



Rzeczpospolita  
Polska

Unia Europejska  
Fundusz Spójności



Projekt pn. „Krosno – opracowanie dokumentacji w ramach wsparcia rozwoju miast POPT 2014-2020”  
współfinansowany jest w 85% ze środków Unii Europejskiej, w ramach Funduszu Spójności  
w ramach Programu Operacyjnego Pomoc Techniczna 2014-2020 oraz w 15% z budżetu państwa



# **Plan Adaptacji do zmian klimatu dla Miasta Krosna**

**Krosno 2022**

**Zakład Analiz Środowiskowych  
Eko-precyzja**

43-450 Ustroń ul. Sikorskiego 10

tel. +48 512 110 314

fax (33) 487 63 98

[biuro@eko-precyzja.eu](mailto:biuro@eko-precyzja.eu)



eko-precyzja

## SPIS TREŚCI

1	Streszczenie .....	7
2	Wstęp .....	9
2.1	Charakterystyka miasta .....	9
2.1.1	Położenie .....	9
2.2	Struktura demograficzna, społeczna i gospodarcza .....	12
2.2.1	Demografia .....	12
2.2.2	Charakterystyka gospodarcza .....	14
2.2.3	Infrastruktura techniczna .....	20
2.3	Uwarunkowania przyrodnicze .....	27
2.3.1	System przyrodniczy .....	27
2.3.2	Budowa geologiczna .....	34
2.3.3	Wody powierzchniowe .....	35
2.3.4	Wody podziemne .....	37
2.3.5	Warunki klimatyczne .....	38
3	Cel i zakres opracowania .....	41
3.1	Powiązanie Planu Adaptacji z dokumentami strategicznymi .....	42
3.1.1	Dokumenty nadrzędne i cele .....	42
3.1.2	Dokumenty regionalne i lokalne .....	49
3.2	Metoda opracowania Planu Adaptacji .....	53
4	Specyficzne zagrożenia obszarów zurbanizowanych wynikające ze zmian klimatu ...	55
4.1	Opady - deszcze nawalne i susze .....	56
4.1.1	Powodzie .....	58
4.1.2	Niedobór wody i susze .....	58
4.1.3	Gwałtowne zjawiska pogodowe .....	59
4.2	Występowanie ekstremów temperaturowych .....	59
4.2.1	Miejska wyspa ciepła .....	59
4.2.2	Inwersje temperaturowe .....	60
4.2.3	Smog .....	60
4.3	Zaburzenia cyrkulacji powietrza w mieście .....	60
4.3.1	Słabe przewietrzanie .....	60
4.3.2	Kaniony miejskie .....	61
4.3.3	Zjawiska związane z silnym wiatrem .....	61
5	Diagnoza .....	63
5.1	Zagrożenia wynikające ze zmian klimatu .....	63
5.1.1	Temperatury i opady .....	63
5.1.2	Powodzie i podtopienia .....	64
5.1.3	Susza .....	67
5.1.4	Gospodarka odpadami .....	70

5.2	Zagrożenia wynikające z miejskiego charakteru omawianego obszaru.....	71
5.2.1	Zagospodarowanie obszaru.....	71
5.2.2	Geologia i hydrologia.....	75
5.2.3	Zanieczyszczenia powierzchni ziemi .....	76
5.2.4	Stan powietrza.....	78
5.3	Ocena podatności miasta .....	82
5.4	Określenie stopnia ekspozycji oraz trendów zmian .....	82
5.5	Analiza wrażliwości miasta .....	83
5.5.1	Gospodarka wodna.....	84
5.5.2	Energetyka .....	86
5.5.3	Zdrowie publiczne.....	88
5.5.4	Różnorodność biologiczna i tereny zielone .....	90
5.6	Potencjał adaptacyjny miasta.....	91
6	Wybrane działania adaptacyjne i korzyści płynące z adaptacji.....	92
6.1	Rozwój terenów zielonych oraz błękitno – zielonej infrastruktury. ....	94
6.2	Rozwój systemu komunikacji miejskiej w celu ochrony mieszkańców miasta przed zanieczyszczeniem i hałasem generowanym przez indywidualne środki transportu, zmniejszenie zanieczyszczenia komunikacyjnego, optymalizowanie transportu drogowego 103	
6.3	Wymiana wysokoemisyjnych źródeł ciepła, rozwój systemu ciepłowniczego, zwiększenie udziału odnawialnych źródeł energii, zwiększenie efektywności energetycznej, ochrona obszarów generowania świeżego/chłodnego powietrza .....	106
6.4	Modernizacja i budowa infrastruktury uzbrojenia terenu, szczególnie kanalizacji sanitarnej oraz zaopatrzenia w wodę pitną, monitoring i regulacja gospodarki wodociągowej i kanalizacyjnej .....	111
6.5	Zwiększenie retencjonowania wód, przeciwdziałanie powodziom i podtopieniom, zagospodarowanie wody deszczowe, przeciwdziałanie suszy .....	112
6.6	Stworzenie systemu monitoringu i ostrzegania przed zagrożeniami związanymi z ekstremalnymi zjawiskami oraz zmianami klimatu, wzmocnienie służb ratowniczych z uwzględnieniem zmian klimatycznych, budowa systemu dla zapewnienia ochrony zdrowia 113	
6.7	Edukowanie, informowanie o następstwach zmian klimatu oraz promowanie dobrych praktyk, działań i postaw, propagowanie partycypacji społecznej.....	114
7	Udział społeczeństwa w opracowaniu Planu Adaptacji .....	115
8	Wdrażanie Planu Adaptacji.....	115
8.1	Możliwe źródła finansowania .....	126
8.2	Współpraca.....	128
8.3	Monitoring realizacji planu adaptacji .....	129
8.4	Ewaluacja realizacji planu adaptacji.....	130
8.5	Harmonogram wdrażania planu adaptacji.....	132
9	Analiza oddziaływania na środowisko realizacji Planu Adaptacji do zmian klimatu ..	133
9.1	Potencjalne zmiany istniejącego stanu środowiska w przypadku braku realizacji projektu 133	

9.2	Analiza rozwiązań mających na celu zapobieganie, ograniczanie lub kompensację przyrodniczą negatywnych oddziaływań na środowisko, mogących być rezultatem realizacji projektowanego dokumentu.....	134
9.3	Opis oddziaływania działań przewidzianych do realizacji w ramach projektu Planu Adaptacji.....	138
9.4	Propozycja działań alternatywnych .....	141
10	Podsumowanie.....	142
11	Spis tabel .....	143
12	Spis rysunków .....	144
13	Spis załączników .....	146

**Wykaz skrótów**

Tabela 1. Słownik skrótów.

Lp.	Nazwa skrótu	Wyjaśnienie
1.	MPA	Miejski Plan Adaptacji do zmian klimatu
2.	GUS	Główny Urząd Statystyczny
3.	JCW	Jednolita część wód
4.	JCWP	Jednolita część wód powierzchniowych
5.	JCWpd	Jednolita część wód podziemnych
6.	JST	Jednostka samorządu terytorialnego
7.	KZGW	Krajowy Zarząd Gospodarki Wodnej
8.	NFOŚiGW	Narodowy Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej
9.	OZE	Odnawialne Źródła Energii
10.	PGW WP	Państwowe Gospodarstwo Wodne Wody Polskie
11.	PMS	Państwowy Monitoring Środowiska
12.	POP	Program Ochrony Powietrza
13.	POŚ	Program Ochrony Środowiska
14.	PROW	Program Rozwoju Obszarów Wiejskich
15.	PSZOK	Punkt Selektywnej Zbiórki Odpadów Komunalnych
16.	RDLP	Regionalna Dyrekcja Lasów Państwowych
17.	RDOŚ	Regionalna Dyrekcja Ochrony Środowiska
18.	RDW	Ramowa Dyrektywa Wodna
19.	RZGW	Regionalny Zarząd Gospodarki Wodnej
20.	SOOŚ	Strategiczna ocena oddziaływania na środowisko
21.	UE	Unia Europejska
22.	WFOŚiGW	Wojewódzki Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej
23.	WIOŚ	Wojewódzki Inspektorat Ochrony Środowiska
24.	BDL	Bank Danych Lokalnych
25.	GIS	Systemy Informacji Geograficznej
26.	GUS	Główny Urząd Statystyczny
27.	IETU	Instytut Ekologii Terenów Uprzemysłowionych
28.	IMGW-PIB	Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej – Państwowy Instytut Badawczy
29.	IOŚ-PIB	Instytut Ochrony Środowiska – Państwowy Instytut Badawczy
30.	PZRP	Plan Zarządzania Ryzykiem Powodziowym
31.	RDOŚ	Regionalna Dyrekcja Ochrony Środowiska
32.	SOOŚ	Strategiczna ocena oddziaływania na środowisko
33.	SPA 2020	Strategiczny plan adaptacji dla sektorów i obszarów wrażliwych na zmiany klimatu do roku 2020
34.	STRADOM	Strategia Dużego Obszaru Miejskiego
35.	SUIkZP	Studium Uwarunkowań i Kierunków Zagospodarowania Przestrzennego
36.	ZKF	Zamknięta komora fermentacyjna
37.	AKPiA	Aparatura Kontrolno-Pomiarowa i Automatyka
38.	SOK	Składowisko Odpadów Komunalnych

Źródło: opracowanie własne

## 1 Streszczenie

Plan Adaptacji do zmian klimatu dla Miasta Krosna wynika z dokumentu pt. *Strategiczny Plan Adaptacji dla sektorów i obszarów wrażliwych na zmiany klimatu do roku 2020 z perspektywą do roku 2030 (SPA 2020)*. Wśród wymienionych w SPA 2020 sektorów i obszarów najbardziej wrażliwych na zmiany klimatu znalazły się obszary zurbanizowane ze względu na dużą gęstość zaludnienia, znaczenie miast w rozwoju funkcji gospodarczych, politycznych, administracyjnych, kulturowych i społecznych państwa a także występowania specyficznych zagrożeń miejskich.

Celem nadrzędnym Planu adaptacji jest adaptacja miasta Krosna do zmian klimatu oraz zapewnienie wysokiej jakości życia mieszkańców w zmieniających się warunkach. Aby zapewnić sprawną realizację celu ogólnego zdefiniowano cele szczegółowe:

- zwiększenie odporności miasta na występowanie nawalnych deszczy, podtopień oraz powodzi,
- zwiększenie odporności miasta na występowanie ekstremalnych zjawisk pogodowych szczególnie: silnego i bardzo silnego wiatru oraz burz,
- zwiększenie odporności miasta na występowanie ekstremalnie wysokich oraz niskich temperatur powietrza,
- zwiększenie odporności miasta na występowanie okresów bezopadowych i suszy.
- zmniejszenie poziomu koncentracji zanieczyszczeń powietrza,
- zwiększenie odporności miasta poprzez edukowanie i aktywizację mieszkańców.

W ramach Planu Adaptacji do zmian klimatu dla Miasta Krosna oceniono podatność miasta na zmiany klimatu oraz wykonano analizę ryzyka związanego z tymi zmianami. Dzięki analizie określono sektory najbardziej wrażliwe w przypadku miasta Krosna czyli gospodarkę wodną, Różnorodność biologiczna i tereny zielone, energetykę oraz zdrowie publiczne. Następnie zaproponowano grupy działań adaptacyjnych tj.:

- 1) Ochrona ekosystemów i bioróżnorodności, ochrona terenów cennych przyrodniczo, ochrona i tworzenie terenów zielonych, rozwój zielono-niebieskiej infrastruktury
- 2) Rozwój systemu komunikacji miejskiej w celu ochrony mieszkańców miasta przed zanieczyszczeniem i hałasem generowanym przez indywidualne środki transportu, zmniejszenie zanieczyszczenia komunikacyjnego, optymalizowanie transportu drogowego. (Działania organizacyjne, techniczne).
- 3) Wymiana wysokoemisyjnych źródeł ciepła, rozwój systemu ciepłowniczego, zwiększenie udziału odnawialnych źródeł energii, zwiększenie efektywności energetycznej, ochrona obszarów generowania świeżego/chłodnego powietrza,. (Działania organizacyjne, techniczne).
- 4) Modernizacja i budowa infrastruktury uzbrojenia terenu, szczególnie kanalizacji sanitarnej oraz zaopatrzenia w wodę pitną, monitoring i regulacja gospodarki wodociągowej i kanalizacyjnej (Działania organizacyjne, techniczne).
- 5) Zwiększenie retencjonowania wód, przeciwdziałanie powodziom i podtopieniom, zagospodarowanie wody deszczowej, przeciwdziałanie suszy (Działania organizacyjne techniczne).

- 6) Stworzenie systemu monitoringu i ostrzegania przed zagrożeniami związanymi z ekstremalnymi zjawiskami oraz zmianami klimatu, wzmocnienie służb ratowniczych z uwzględnieniem zmian klimatycznych, budowa systemu dla zapewnienia ochrony zdrowia (Działania organizacyjne, techniczne).
- 7) Edukowanie, informowanie o następstwach zmian klimatu oraz promowanie dobrych praktyk, działań i postaw, propagowanie partycypacji społecznej (Działania informacyjno-edukacyjne).

W części końcowej opracowania opisano udział społeczeństwa w opracowaniu Planu Adaptacji oraz jego wdrażanie, gdzie wyszczególniono wybrane działania adaptacyjne, możliwe źródła finansowania, monitoring realizacji planu adaptacji, ewaluację realizacji planu adaptacji i harmonogram wdrażania planu adaptacji. Plan Adaptacji może być rozszerzany np. poprzez dodawanie dodatkowych projektów do działań adaptacyjnych.

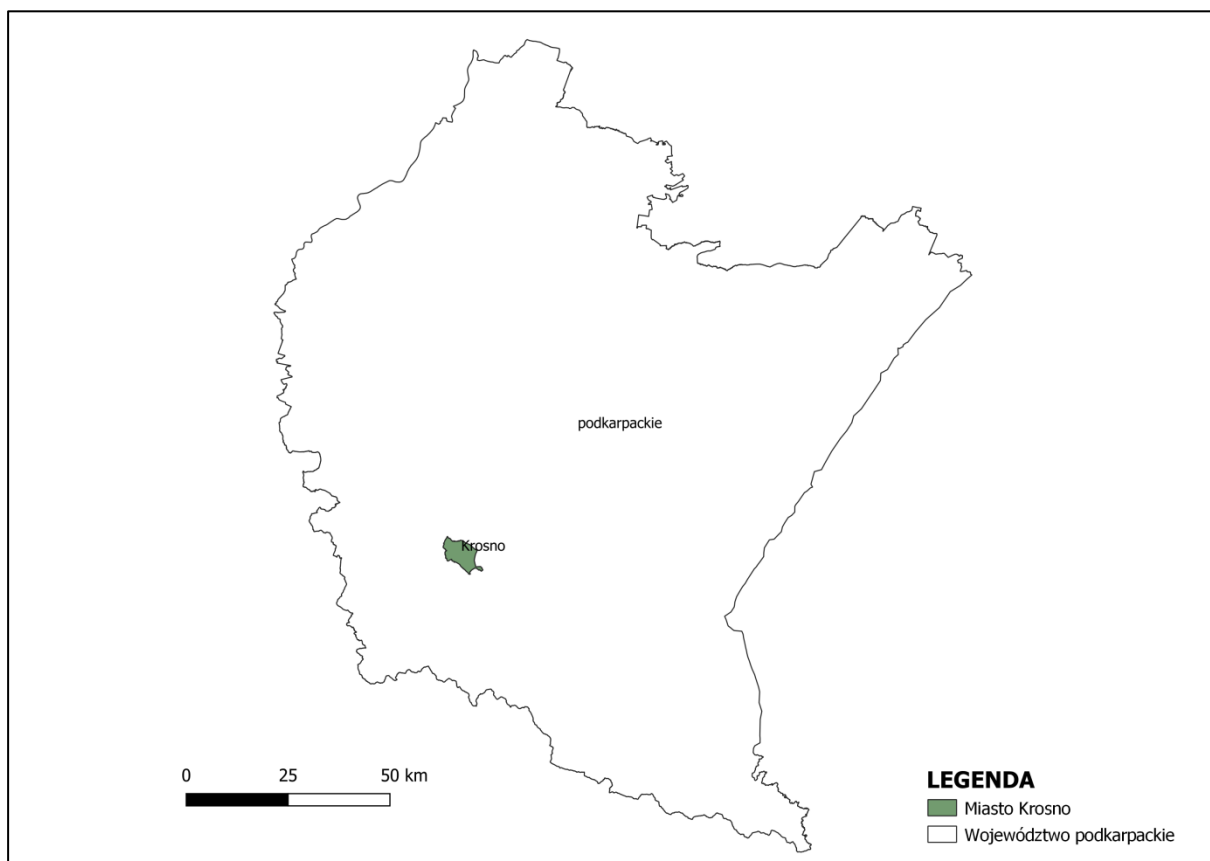


## 2 Wstęp

### 2.1 Charakterystyka miasta

#### 2.1.1 Położenie

Miasto Krosno leży w południowo-zachodniej części województwa podkarpackiego, w powiecie m. Krosno. Miasto graniczy z gminami: Korczyną i Krościenko Wyżne od wchodu; Miejsce Piastowe od południa, Chorkówka i Jedlicze od zachodu; Wojaszówka od północy.



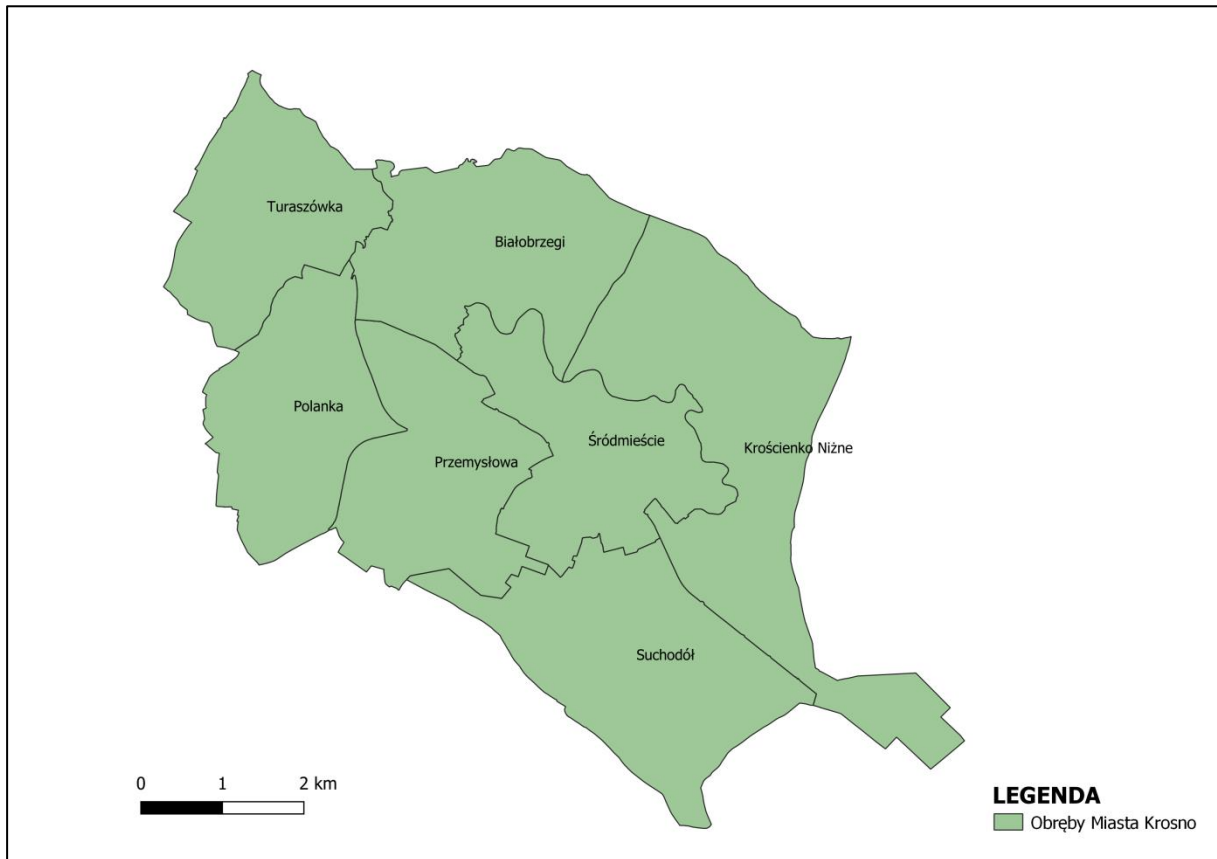
**Rysunek 1. Położenie Krosna na tle województwa podkarpackiego**

Źródło: <https://www.administracja.mswia.gov.pl>

Na terenie Miasta Krosno funkcjonuje 7 obrębów (Białobrzegi, Turaszówka, Polanka, Śródmieście, Krościenko Niżne, Przemysłowa, Suchodół). Wśród dzielnic oraz osiedli można wymienić następujące:

- Dzielnicą Białobrzegi,
- Dzielnicą Krościenko Niżne,
- Dzielnicą Suchodół,
- Dzielnicą Polanka,
- Dzielnicą Śródmieście,
- Dzielnicą Zawodzie,
- Osiedle Stefana Grota – Roweckiego,
- Osiedle Ks. Bronisława Markiewicza,
- Osiedle Południe,

- Osiedle Traugutta,
- Osiedle Turaszówka,
- Osiedle Tysiąclecia.

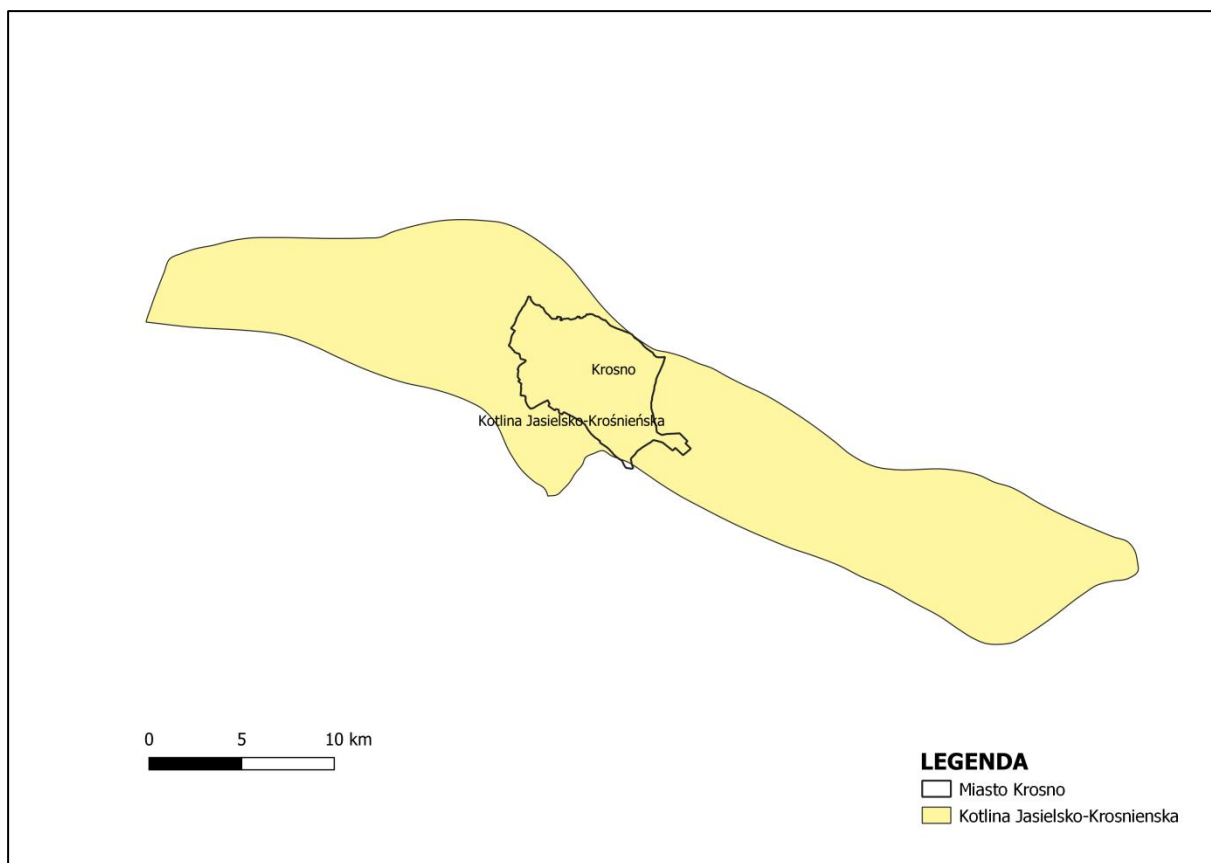


**Rysunek 2. Obręby Miasta Krosno.**

Źródło: <https://www.administracja.mswia.gov.pl>

Według fizyczno – geograficznej regionalizacji Polski J. Kondrackiego (1998) Krosno umiejscowione jest w następujących jednostkach:

- megaregion – Region Karpacki,
  - prowincja – Karpaty Zachodnie (51),
    - podprowincja – Zewnętrzne Karpaty Zachodnie (513),
      - makroregion – Pogórze Środkowobeskidzkie (513.6),
        - mezoregion – Kotlina Jasielsko-Krośnieńska (513.67)



**Rysunek 3. Położenie Miasta Krosno na tle podziału fizyko-geograficznego Polski.**

Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych udostępnianych przez GDOŚ

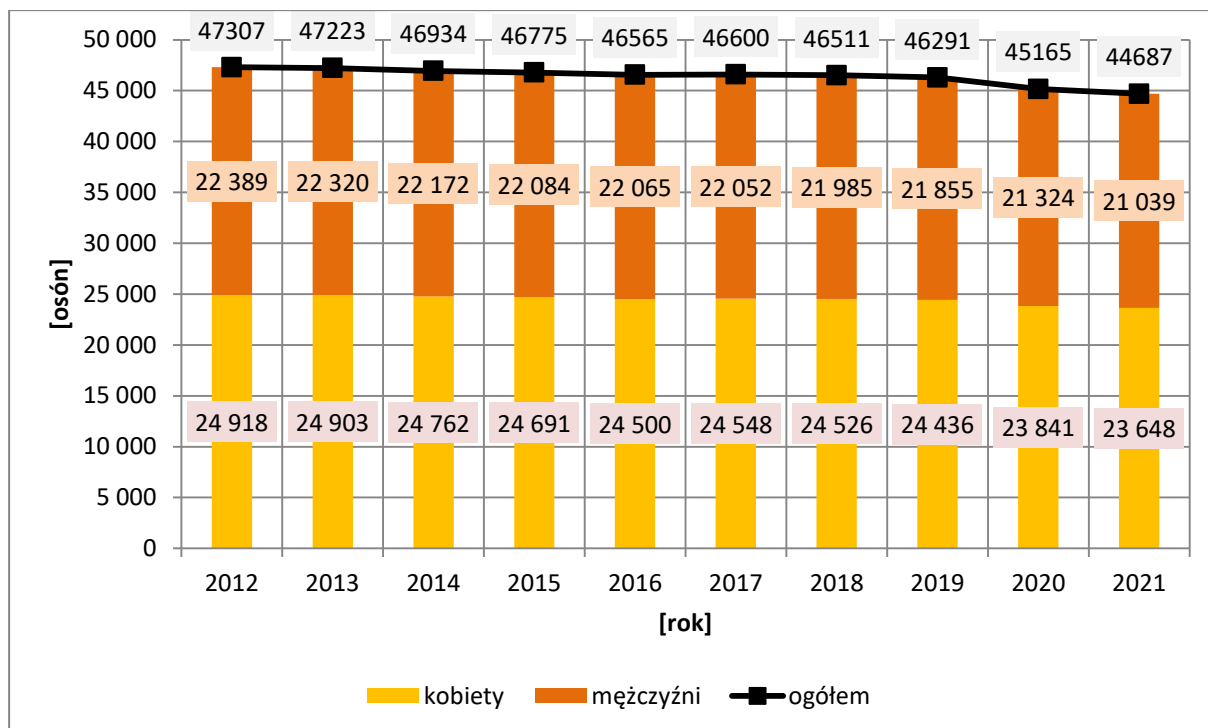
## 2.2 Struktura demograficzna, społeczna i gospodarcza

### 2.2.1 Demografia

Zgodnie z danymi Głównego Urzędu Statystycznego z 2021 roku liczba ludności w mieście Krosno (ludność według zamieszkania) wynosiła 45 463 osób, z czego 21 384 stanowili mężczyźni, a 24 079 kobiety. Szczegółowe informacje na temat demografii zostały zamieszczone w poniższej tabeli.

Lp.	Parametr	Jednostka miary	2021
1.	Ludność według miejsca zamieszkania		
2.	Liczba ludności (ogółem)	osoba	44 687
3.	Liczba kobiet	osoba	23 648
4.	Liczba mężczyzn	osoba	21 039
5.	Wskaźnik modułu miejskiego		
6.	Gęstość zaludnienia	liczba osób/km <sup>2</sup>	999
7.	Zmiany liczby ludności na 1000 mieszkańców	osoba	-10,6
8.	Współczynnik feminizacji	osoba	112
9.	Udział ludności według ekonomicznych grup wieku w % ludności ogółem		
10.	W wieku przedprodukcyjnym	osoba	16,8
11.	W wieku produkcyjnym	osoba	55,6
12.	W wieku poprodukcyjnym	osoba	26,7

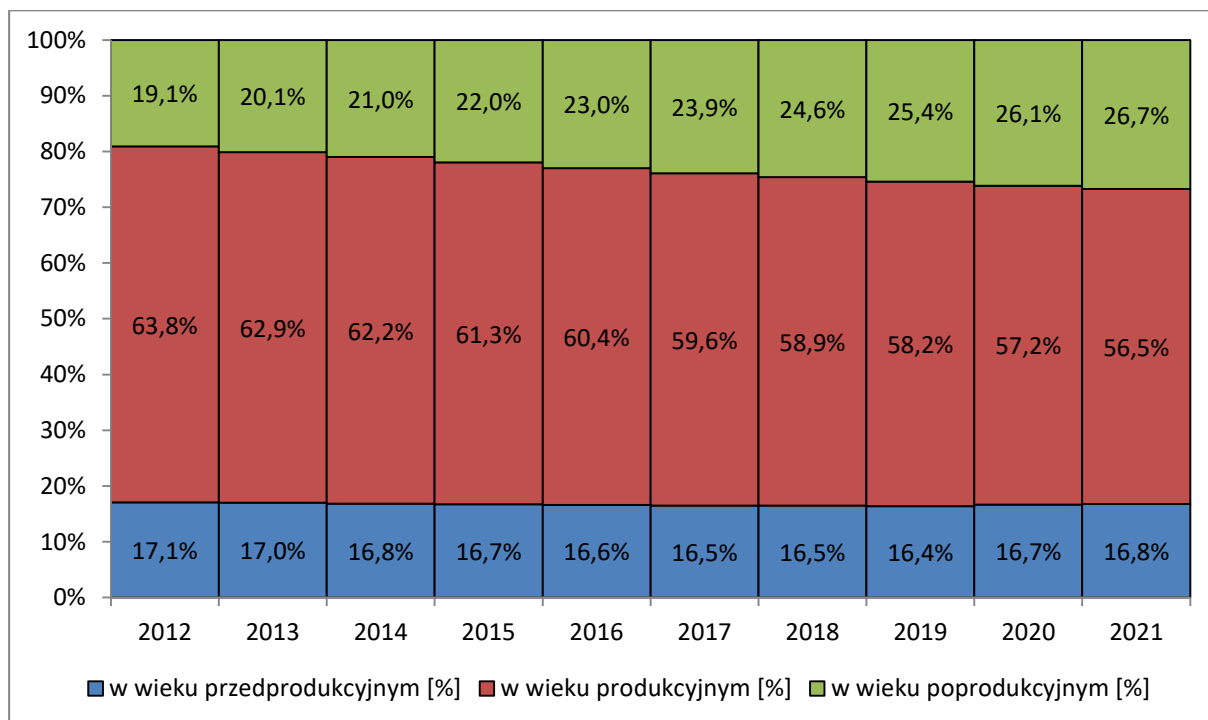
Źródło: GUS, stan na 25.10.2022



**Rysunek 4. Ilość ludności wg płci.**

Źródło: GUS, opracowanie własne

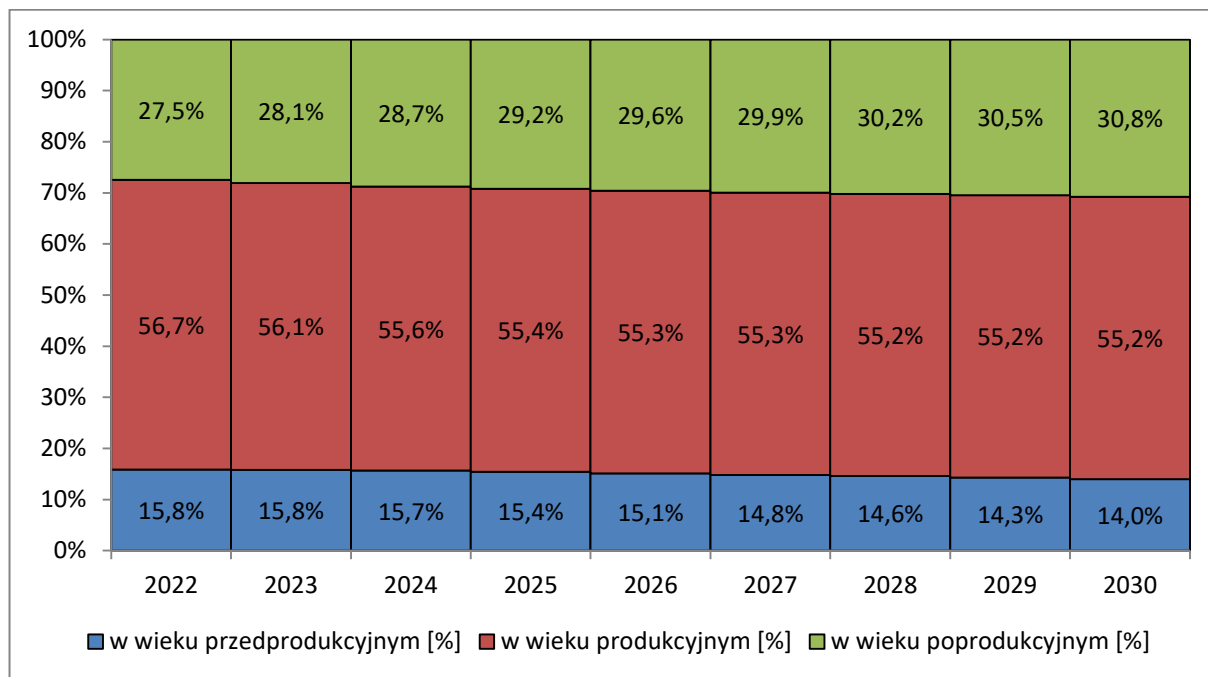
Pomiędzy rokiem 2012 a 2021 liczba ludności Miasta Krosna zmniejszyła się o 2 620 osób (z 47 307 do 44 687 osób). Jak można zauważyć na powyższym rysunku, pomiędzy wspomnianymi latami liczba mężczyzn zmniejszyła się o 1 350, a kobiet o 1 270. Zmniejszenie liczby ludności może mieć negatywny wpływ na sytuację ekonomiczną obszaru.



**Rysunek 5. Udział ludności wg ekonomicznych grup wieku w procencie ludności ogółem.**

Źródło: GUS, opracowanie własne

Na rysunku powyżej zaobserwować można wystąpienie procesu starzenia się społeczeństwa, przejawiającego się w zmniejszającej się dynamicznie populacji osób w wieku produkcyjnym oraz wzrastającej liczbie osób w wieku poprodukcyjnym. Utrzymanie się takiej sytuacji będzie prowadzić do coraz większego obciążenia ekonomicznego grupy w wieku produkcyjnym.



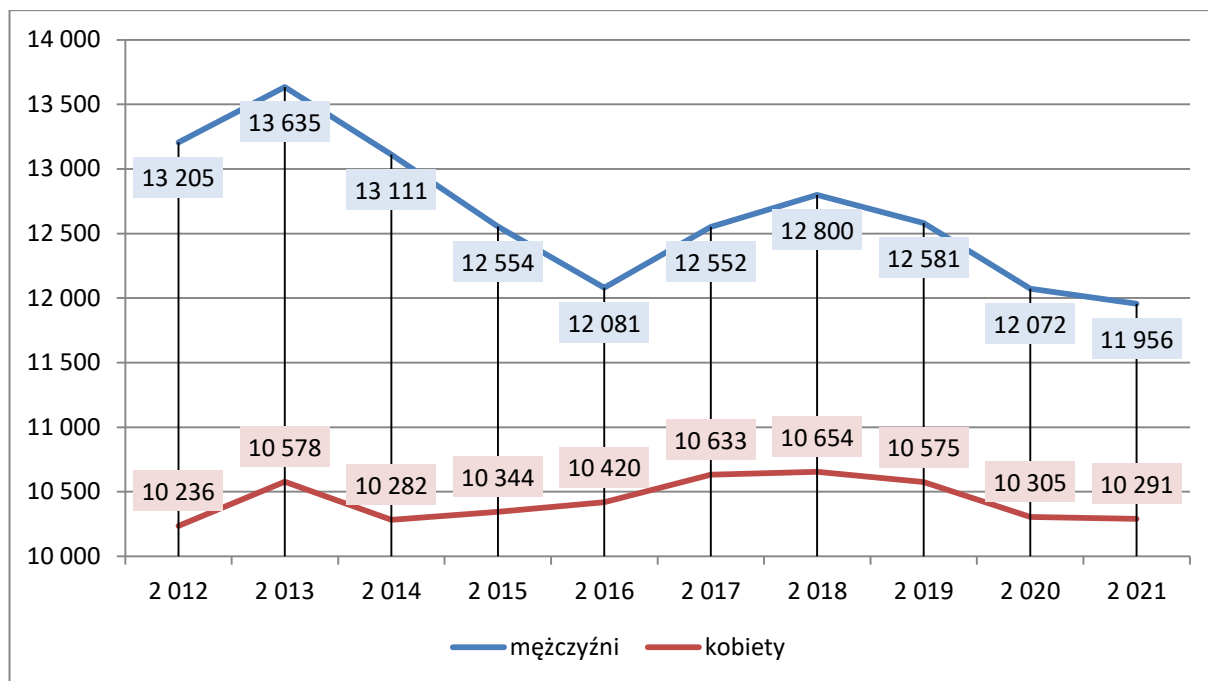
**Rysunek 6. Prognoza udziału ludności wg ekonomicznych grup wieku w procencie ludności ogółem ludności Miasta Krosno na lata 2022-2030.**

Źródło: <https://stat.gov.pl/obszary-tematyczne/ludnosc/prognoza-ludnosci/>; opracowanie własne

Jak można zauważyć w *Prognozie ludności gmin na lata 2017-2030* (Zestawienie dla Miasta Krosno na lata 2022-2030 zaprezentowano na rysunku nr 6) procent osób w wieku poprodukcyjnym nadal będzie się zwiększał. Jednocześnie prognostyczna liczba ogółu ludności Miasta Krosno będzie się zmniejszać. Od roku 2022 do 2030 roku ma spaść o 6,2% z 44 868 (w 2022 r.) do 42 085 (w 2030 r.). Może to mieć wpływ na znaczne pogorszenie się sytuacji ekonomicznej miasta oraz stwarzać wyzwania z zakresu opieki senioralnej.

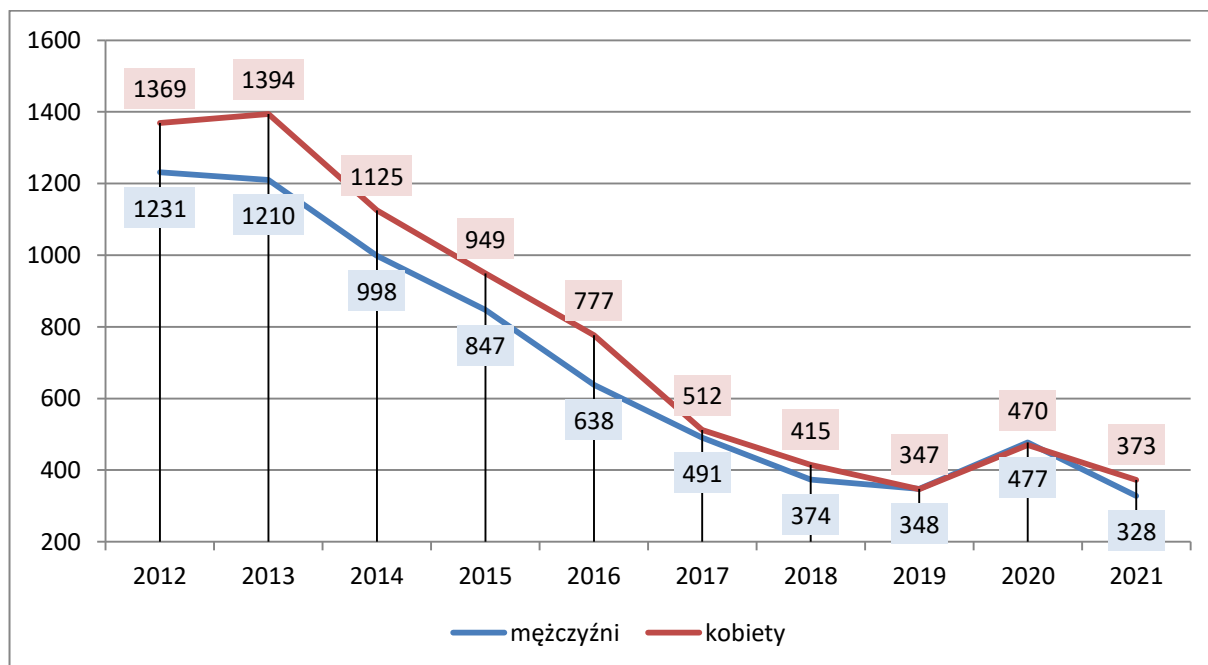
## 2.2.2 Charakterystyka gospodarcza

W 2021 wg danych GUS, w Krośnie pracowało 22 247 osób. Na poniższym rysunku przedstawiono ilość osób pracujących w Mieście Krosno w latach 2012-2021 według płci.



**Rysunek 7. Ilość osób pracujących w Mieście Krosno w latach 2012-2021 według płci.**  
Źródło: GUS

Warto również zauważyć, że bezrobocie w Mieście Krosno miało w ostatnich latach tendencję malejącą. Jak zaprezentowano na poniższym rysunku, bez względu na płeć, ilość osób pozostających bez pracy spadała do roku 2019. W roku 2020 nastąpił z kolei wzrost osób bezrobotnych, natomiast w 2021 liczba ta znów spadła do poziomu 701 osób.

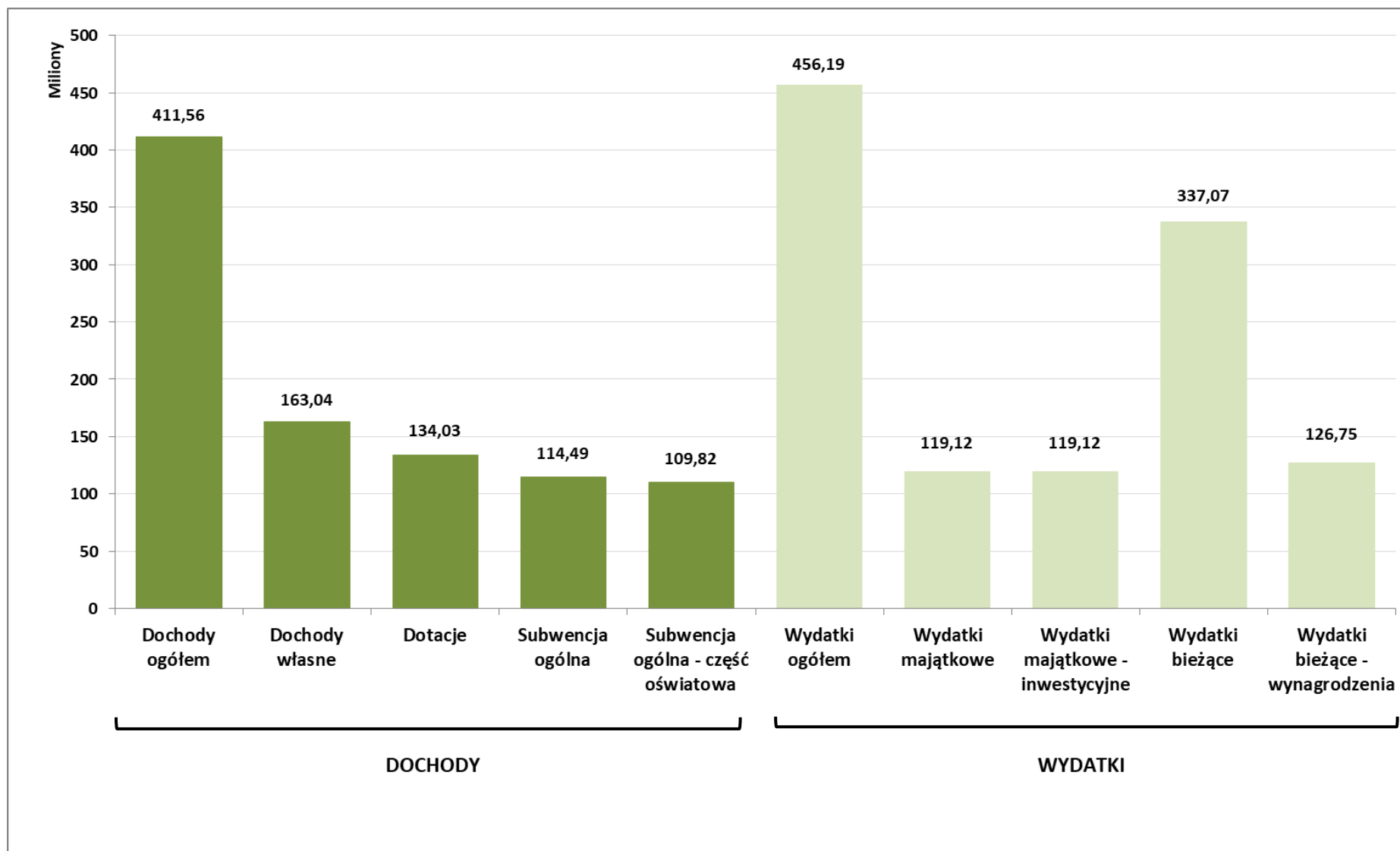


**Rysunek 8. Ilość osób bezrobotnych w Mieście Krosno w latach 2012-2021 według płci.**  
Źródło: GUS

Na poniższym rysunku pokazano dochody i wydatki budżetu Miasta Krosno według rodzajów dla roku 2020. Dochody miasta wyniosły 441,5 mln zł, natomiast wydatki

456,2 mln zł. W tabeli pokazano strukturę dochodów Miasta Krosno w latach 2016-2020 oraz strukturę wydatków w analogicznych latach w poniższej tabeli.





**Rysunek 9. Dochody i wydatki budżetu gminy miejskiej Krosno według rodzajów w 2020**

Źródło: Urząd Statystyczny w Rzeszowie, *Statystyczne Vademecum Samorządowca*

**Tabela 2. Struktura dochodów Miasta Krosno w latach 2016-2020[%].**

Lp.	Struktura dochodów budżetu gminy wg działów	2016	2017	2018	2019	2020
1.	Ogółem	50,69	50,18	50,24	50,28	51,21
2.	Rolnictwo i łowiectwo	0,01	0,01	0,01	0,01	0,00
3.	Transport i łączność	2,69	0,55	0,57	3,81	1,27
4.	Gospodarka mieszkaniowa	1,78	2,25	1,35	1,33	1,19
5.	Administracja publiczna	0,25	0,20	0,37	0,15	0,30
6.	Bezpieczeństwo publiczne i ochrona przeciwpożarowa	1,52	1,60	1,46	1,26	1,41
7.	Różne rozliczenia	15,30	15,71	14,20	16,38	15,71
8.	Oświata i wychowanie	1,64	1,36	1,69	0,99	0,84
9.	Pomoc społeczna	7,57	2,00	1,80	1,60	1,97
10.	Pozostałe zadania w zakresie polityki społecznej	0,26	0,13	0,11	0,11	0,16
11.	Edukacyjna opieka wychowawcza	0,12	0,09	0,08	0,06	0,15
12.	Rodzina	-	7,18	6,43	6,29	7,92
13.	Gospodarka komunalna i ochrona środowiska	1,27	1,21	3,05	2,67	3,35
14.	Kultura i ochrona dziedzictwa narodowego	0,03	0,02	1,09	1,60	0,51
15.	Kultura fizyczna	0,42	0,54	1,16	0,25	0,30
16.	Dochody od osób fizycznych i od innych jednostek nieposiadających osobowości prawnej	16,45	16,96	16,38	13,20	13,72

Źródło: Urząd Statystyczny w Rzeszowie, Statystyczne Vademecum Samorządowca

**Tabela 3. Struktura wydatków Miasta Krosno w latach 2016-2021[%].**

Lp.	Struktura dochodów budżetu gminy wg działów	2016	2017	2018	2019	2020
1.	Ogółem	50,48	50,44	50,50	50,59	50,38
2.	Rolnictwo i łowiectwo	0,01	0,02	0,01	0,01	0,00
3.	Transport i łączność	5,39	4,73	7,07	3,82	9,11
4.	Gospodarka mieszkaniowa	2,53	2,26	2,25	2,12	1,25
5.	Administracja publiczna	3,17	3,11	3,01	2,77	2,41
6.	Bezpieczeństwo publiczne i ochrona przeciwpożarowa	1,85	1,76	1,65	1,61	1,45
7.	Różne rozliczenia	-	0,02	-	-	-
8.	Oświata i wychowanie	17,15	17,64	14,84	15,03	13,33
9.	Pomoc społeczna	9,73	3,28	2,92	3,12	2,76
10.	Pozostałe zadania w zakresie polityki społecznej	0,62	0,27	0,24	0,26	0,25
11.	Edukacyjna opieka wychowawcza	1,85	1,79	1,49	2,00	1,37
12.	Rodzina	-	7,28	6,78	7,37	7,54
13.	Gospodarka komunalna i ochrona środowiska	2,14	2,11	4,42	4,37	4,49
14.	Kultura i ochrona dziedzictwa narodowego	1,96	1,86	2,46	4,46	1,53
15.	Kultura fizyczna	2,35	2,96	1,93	1,81	1,54
16.	Działalność usługowa	0,52	0,23	0,20	0,40	2,40
17.	Ochrona zdrowia	0,25	0,24	0,23	0,27	0,17

Źródło: Urząd Statystyczny w Rzeszowie, Statystyczne Vademecum Samorządowca

Struktura gospodarki Miasta Krosno odznacza się dominacją branży usług. Inne, ważne sektory w gospodarce to: motoryzacyjny, szklarski, lotniczy, meblarski, naftowy i przetwórstwo tworzyw sztucznych. Na terenie miasta funkcjonują również przedsiębiorstwa o kapitale zagranicznym, m.in.: BWI Poland Technologies – firma motoryzacyjna z kapitałem chińskim, Goodrich Aerospace Poland – firma branży lotniczej z kapitałem amerykańskim, Nowy Styl – firma branży meblarskiej z kapitałem amerykańskim.

Świadczy to o dużej atrakcyjności inwestycyjnej Miasta Krosno, na co składają się także niskie koszty prowadzenia działalności gospodarczej, co w przeszłości potwierdzały również niezależne rankingi<sup>1</sup>.

Na terenie Miasta Krosno działają również liczne instytucje, organizacje i stowarzyszenia, które w istotny sposób przyczyniają się do rozwoju biznesu, szczególnie małych i średnich przedsiębiorstw. Należą do nich m.in.:

- Krośnieński Inkubator Technologiczny „KRINTECH” Sp. z o.o.,
- Podkarpacka Izba Gospodarcza,
- Stowarzyszenie Grupy Przedsiębiorców Przemysłu Lotniczego “Dolina Lotnicza”,
- Podkarpackie Powiązanie Kooperacyjne – Klaster Lotnictwa Lekkiego i Ultralekkiego, Centrum Badawczo – Rozwojowe B-4,
- Rzeszowska Agencja Rozwoju Regionalnego S.A. wraz z Centrum Obsługi Inwestora,
- Podkarpacki Fundusz Rozwoju,
- Cech Rzemiosł Różnych,
- Unia Przedsiębiorczych<sup>2</sup>.

Krosno, zlokalizowane w południowej części województwa podkarpackiego, położone jest w pobliżu granicy ze Słowacją (37 km), co z pewnością jest jego atutem. Miasto stanowi część dawnej Galicji i od wieków było ośrodkiem przemysłu oraz handlu. Przekłada się to zatem na szereg zabytków związanych z hutnictwem szkła i szklaną twórczością, przemysłem naftowym i prekursorami techniki<sup>3</sup>. Krosno jest również członkiem organizacji turystycznych – Podkarpacka Regionalna Organizacja Turystyczna oraz Lokalna Organizacja Turystyczna „Beskid Niski” – co przyczynia się do promocji miasta podczas wielu wydarzeń targowych w Polsce i za granicą. Do największych atrakcji turystycznych krosna należą:

- Centrum Dziedzictwa Szkła,
- Bazylika Farna z punktem widokowym na dzwonnicy,
- Rynek Starego Miasta,
- Muzeum Podkarpackie,
- Muzeum Rzemiosła,
- Muzeum Misyjne.

Atrakcyjność turystyczną okolic zwiększają również liczne atrakcje zlokalizowane w okolicach Krosna<sup>4</sup>.

<sup>1</sup> Źródło: Strategia Rozwoju Miasta Krosno na lata 2014 – 2022

<sup>2</sup> Źródło: <https://investinkrosno.pl/>

<sup>3</sup> Źródło: <https://visitkrosno.pl/pl>

<sup>4</sup> Źródło: Strategia Rozwoju Miasta Krosno na lata 2014 – 2022

Na terenie Krosna funkcjonuje także Krośnieńska Karta Turysty, która uprawnia do bezpłatnych lub ulgowych wejść do muzeów, zabytków, obiektów rekreacyjno-sportowych na terenie miasta Krosna oraz w jego okolicy<sup>5</sup>.

## 2.2.3 Infrastruktura techniczna

### 2.2.3.1 Sieć wodociągowa

Miasto Krosno w 2021 roku posiadało wodociągową sieć rozdzielczą o długości 94,6 km, z której korzysta 43 023 osób. W 2021 roku dostarczono nią 1 398,2 dam<sup>3</sup> wody. W poniższej tabeli przedstawiono charakterystykę sieci wodociągowej na terenie Miasta Krosno na przestrzeni lat 2017-2021.

**Tabela 4. Charakterystyka sieci wodociągowej Krosno w latach 2017-2021.**

Lp.	Wskaźnik	Jednostka	2017	2018	2019	2020	2021
1.	korzystający z instalacji w % ogółu ludności	%	94,4	94,5	94,5	94,6	94,6
2.	woda dostarczona gospodarstwom domowym	dam <sup>3</sup>	1 354,4	1 379,8	1 374,8	1 406,6	1 398,2
3.	długość czynnej sieci rozdzielczej	km	195,1	228,8	230,3	231,1	235,5
4.	ludność korzystająca z sieci wodociągowej	osoba	43 996	43 936	43 758	43 455	43 023
5.	zużycie wody w gospodarstwach domowych w miastach na 1 mieszkańca	m <sup>3</sup>	29,1	29,7	29,6	30,5	30,6

Źródło: GUS

Miasto Krosno zwodociągowane jest w około 95%. Pozostały procent budynków nieprzyłączonych do sieci wodociągowej nie stanowi budynków zlokalizowanych w grupach czy skupiskach, lecz stanowią budynki zlokalizowane w pojedynczej zabudowie z lokalizacją na terenie całego miasta. Często lokalizacja tych budynków, warunki terenowe, nie dają możliwości technicznych wybudowania przyłącza wodociągowego i przyłączenia się do sieci wodociągowej.

Za wyjątkiem sytuacji awaryjnych (wystąpienie awarii na sieci wodociągowej) nie występują przerwy w dostawie wody.

Na terenie miasta nie występuje zła jakość wody w sieci wodociągowej<sup>6</sup>.

Na terenie Miasta Krosno woda zużywana jest na cele socjalno-bytowe (gospodarstwa domowe, instytucje i działalność gospodarcza), produkcyjne (przemysł, zakłady produkcyjne) oraz przeciwpożarowe. Odbiorcy o dużych poborach wody to m.in.: zakłady przemysłowe i produkcyjne (np. huta szkła), instytucje, budynki użyteczności publicznej (np. szpital, basen)<sup>7</sup>.

<sup>5</sup> Źródło: <https://kartaturysty.visitkrosno.pl/>

<sup>6</sup> Źródło: Informacje przekazane przez Urząd Miasta Krosno

<sup>7</sup> Źródło: Informacje przekazane przez Urząd Miasta Krosno Wydział Komunalny, Ochrony Środowiska i Gospodarki Lokalowej

### 2.2.3.2 Sieć kanalizacji sanitarnej i ogólnospławnej

Miasto Krosno w 2021 roku posiadało kanalizacyjną sieć o długości 90,8 km z 6 591 podłączeniami do budynków mieszkalnych oraz zbiorowego zamieszkania. W 2021 roku odprowadzono 1 794,8 dam<sup>3</sup> ścieków bytowych. W poniższej tabeli przedstawiono charakterystykę sieci kanalizacyjnej na terenie Miasta Krosno na przestrzeni lat 2017-2021.

Tabela 5. Charakterystyka sieci wodociągowej Miasta Krosno.

Lp.	Wskaźnik	Jednostka	2017	2018	2019	2020	2021
1.	korzystający z instalacji w % ogółu ludności	%	90,4	90,5	90,6	90,7	90,8
2.	ścieki bytowe odprowadzone siecią kanalizacyjną	dam <sup>3</sup>	1 760	1 824	1 816	1 807	1 795
3.	długość czynnej sieci kanalizacyjnej	km	164,2	167,7	168,7	169,6	172,7
4.	ludność korzystająca z sieci kanalizacyjnej	osoba	42 125	42 086	41 941	41 672	41 280
5.	przyłącza prowadzące do budynków mieszkalnych i zbiorowego zamieszkania	szt.	6 280	6 346	6 435	6 513	6 591

Źródło: GUS

Miasto Krosno skanalizowane jest w około 98%. Pozostałe 2% budynków nieprzyłączonych do sieci kanalizacji sanitarnej nie stanowią budynków zlokalizowanych w grupach czy skupiskach, lecz stanowią budynki zlokalizowane w pojedynczej zabudowie z lokalizacją na terenie całego miasta. Często lokalizacja tych budynków, warunki terenowe, nie daje możliwości technicznych wybudowania przyłącza kanalizacyjnego i przyłączenia się do sieci sanitarnej<sup>8</sup>.

Miasto Krosno posiada kanalizację deszczową. Kanalizacja deszczowa sukcesywnie jest rozbudowywana wg lokalnych potrzeb tj. zabudowy urbanistycznej i budowy infrastruktury drogowej. Konieczność budowy kanalizacji deszczowej jest niezbędna w terenach inwestycyjnych i urbanistycznych oraz w obszarach podmiejskich. Budowa kanalizacji deszczowej jest realizowana i dostosowywana do planów zagospodarowania przestrzennego miasta Krosna<sup>9</sup>.

<sup>8</sup> Źródło: informacje przekazane przez Urząd Miasta Krosno

<sup>9</sup> Źródło: Informacje przekazane przez Urząd Miasta Krosno

### 2.2.3.3 Sieć ciepłownicza

Miasto Krosno w 2021 roku posiadało sieć ciepłowniczą o łącznej długości 17 km i długości przyłączy do budynków 24,9 km. W poniższej tabeli przedstawiono charakterystykę sieci ciepłowniczej na terenie Miasta Krosno na przestrzeni lat 2017-2021.

**Tabela 6. Charakterystyka sieci ciepłowniczej Miasta Krosno.**

Lp.	Wskaźnik	Jednostka	2017	2018	2019	2020	2021
1.	długość sieci cieplnej przesyłowej i rozdzielczej	km	14,4	14,6	14,4	14,4	17
2.	długość przyłączy do budynków	km	23,6	25,3	24,4	24,6	24,9

Źródło: GUS

Budynki jednorodzinne ogrzewane są w większości przez indywidualne źródła ciepła (kotły i piece na paliwo stałe jak również kotły gazowe). Mieszkania w zabudowie wielorodzinnej ogrzewane są ciepłem dostarczonym z miejskiej sieci ciepłowniczej. Przedsiębiorstwem zajmującym się produkcją i dystrybucją ciepła na terenie Miasta Krosno jest Spółka FENICE Poland. Ciepło wytwarzanie jest poprzez spalanie węgla w kotłach wodno-rusztowych<sup>10</sup>.

**Tabela 7. Dane dotyczące sieci ciepłowniczej Miasta Krosno.**

Lp.	Wskaźnik	Jednostka	2017	2018	2019	2020	2021
1.	Ilość osób korzystających	os	15	15	15	15	11
2.	Ilość podłączeń	szt.	8	8	8	8	7
3.	Długość sieci ciepłowniczej	m	1461,7	1461,7	1461,7	1461,7	1461,7
4.	Długość nowo wybudowanej sieci ciepłowniczej	m	250	250	250	250	250
5.	Długość sieci ciepłowniczej poddanej remontom, modernizacji itd.	m	1098,7	1098,7	1098,7	1098,7	1098,7
6.	Moc cieplna	MW	22,4	22,4	22,4	22,4	17,7
7.	Ilość zużytego paliwa: węgiel kamienny –miał II	Mg/rok	5421,95	4957	4400,47	4712,7	4712,8
8.	Wykonane remonty/modernizacje urządzeń	-	remont kotłów	remont kotłów	remont kotłów	remont kotłów	remont kotłów

Źródło: Dane przekazane przez Urząd Miasta Krosno

Według informacji udostępnionych przez Urząd Miasta Krosno, w przeciągu ostatnich lat nie odnotowano problemów z działalnością przedsiębiorstwa ciepłowniczego, które mogłyby wynikać ze zmian klimatu (fale upałów, ekstremalne zjawiska pogodowe itd.)<sup>11</sup>.

<sup>10</sup> Źródło: Informacje przekazane przez Urząd Miasta Krosno

<sup>11</sup> Źródło: Informacje przekazane przez Urząd Miasta Krosno

#### 2.2.3.4 Sieć gazownicza

Miasto Krosno w 2021 roku posiadało gazową sieć rozdzielczą o długości 310 417 m z 7 960 podłączeniami do budynków ogółem (mieszkalnych i niemieszkalnych). W 2021 roku zużyto 109 274,1 MWh gazu. W poniższej tabeli przedstawiono charakterystykę sieci gazowej na terenie Miasta Krosno w latach 2017-2021.

Tabela 8. Charakterystyka sieci wodociągowej Miasta Krosno.

Lp	Wskaźnik	Jednostka	2017	2018	2019	2020	2021
1.	długość czynnej sieci ogółem w m	m	296 333	298 271	302 991	306 083	310 417
2.	długość czynnej sieci przesyłowej w m	m	14 825	14 825	14 825	14 825	13 950*
3.	długość czynnej sieci dystrybucyjnej w m	m	281 508	283 446	288 166	291 258	296 467*
4.	długość czynnej sieci ogółem w km na 100 km <sup>2</sup>	-	681,2	685,7	696,5	703,6	694,1
5.	czynne przyłącza do budynków ogółem (mieszkalnych i niemieszkalnych)	szt.	7 314	7 357	7 459	7 569	7 690
6.	czynne przyłącza do budynków mieszkalnych	szt.	6 491	6 771	6 862	6 964	7 074
7.	odbiorcy gazu	gosp.	16 870	16 898	18 229	17 192	17 276
8.	odbiorcy gazu ogrzewający mieszkania gazem	gosp.	6 868	6 960	7 067	7 327	7 788
9.	zużycie gazu w MWh	MWh	112 271,8	109 086,0	108 032,4	108 653,1	109 274,1
10.	zużycie gazu na ogrzewanie mieszkań w MWh	MWh	84 642,0	82 638,9	83 914,0	84 809,8	85 246,0
11.	ludność korzystająca z sieci gazowej	osoba	45 156	45 064	45 018	43 324	42 844

Źródło: GUS.\* zmiany metodologiczne

#### 2.2.3.5 Transport

Na terenie Miasta Krosno funkcjonuje komunikacja zbiorowa zarządzana przez Spółkę Miejska Komunikacja Samochodowa. Transport publiczny obejmuje gminy: Krosno, Jedlicze, Chorkówka, Krościenko Wyżne, Korczyzna, Wojaszówka, Miejsce Piastowe<sup>12</sup>.

Rola miasta Krosna jako centrum społeczno-gospodarczego regionu rośnie i w najbliższych latach prognozuje się utrzymanie tego trendu. W parze z rozwojem miasta, rosną zarówno potrzeby przewozowe w kierunku do i z miasta, jak i wewnątrzmijskie. Wiąże się to z dalszym zagęszczaniem ruchu, przede wszystkim w obszarze centrum miasta, gdzie już obecnie widoczny jest problem przepustowości sieci ulicznej, terenochłonności transportu oraz wpływu transportu na jakość powietrza. Potrzeby przewozowe mieszkańców gmin Miejskiego Obszaru Funkcjonalnego skierowane są przede wszystkim do Krosna, a zabezpieczenie realizacji tych potrzeb jest niestabilne. W najbliższym czasie prognozuje się dalsze ograniczanie oferty przewoźników prywatnych, co skutkować będzie (w przypadku niewprowadzenia transportu o charakterze użyteczności publicznej) niezaspokojeniem potrzeb mieszkańców oraz (w miarę możliwości finansowych mieszkańców) zwiększeniem ruchu samochodowego. Zastępowanie wycofujących się

<sup>12</sup> Źródło: Informacje przekazane przez Urząd Miasta Krosno

przewoźników ofertą Organizatora pozwoli na zaspokajanie rosnących potrzeb transportowych oraz utrzymanie obecnych (i pozyskanie nowych) pasażerów publicznego transportu zbiorowego<sup>13</sup>.

**Tabela 9. Informacje dotyczące transportu publicznego na terenie Miasta Krosno.**

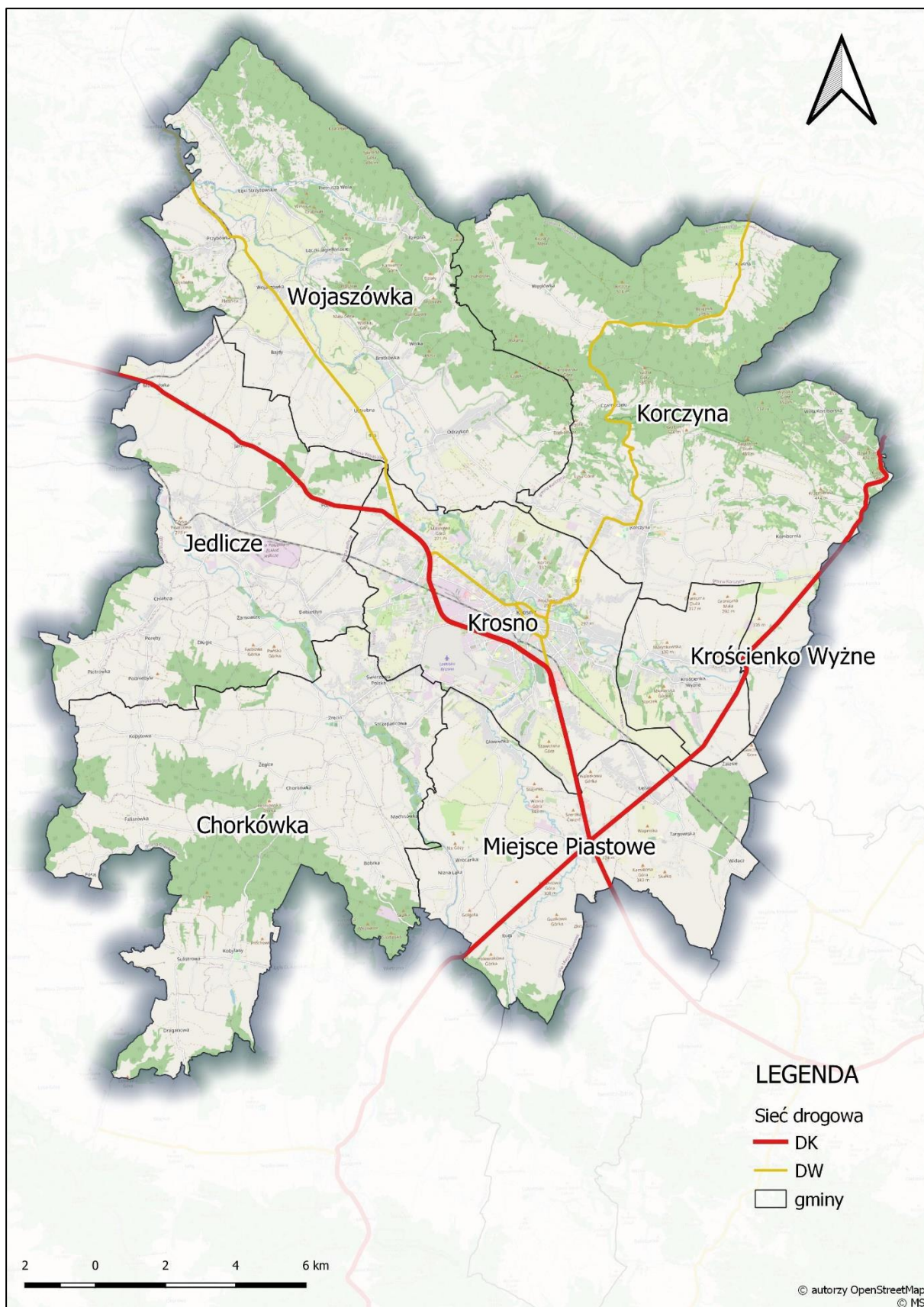
Wskaźnik	Jednostka	2017	2018	2019	2020	2021
Sumaryczna ilość autobusów/busów	szt.	42	50	48	46	46
Ilość pojazdów spalinowych	szt.	42	39	37	35	35
Ilość pojazdów elektrycznych	szt.	-	-	-	-	-
Ilość pojazdów hybrydowych	szt.	-	11	11	11	11
Roczne zużycie oleju napędowego	l	457 775	463 608	543 977	489 229	494 089
Roczne zużycie innych paliw	l	-	-	-	-	-
Ilość sprzedanych biletów okresowych (miesięcznych itd.)	szt./rok	1 098 724	10 322 84	1 130 580	682 748	686 488
Ilość sprzedanych biletów jednorazowych	szt./rok	1 533 925	1 556 943	1 644 133	1 000 983	1 047 120

Źródło: Dane przekazane przez Urząd Miasta Krosno

Z zaprezentowanych wyżej danych można zaobserwować spadek sprzedaży biletów okresowych oraz jednorazowych w roku 2020, co utrzymało się również w 2021 r. Spowodowane jest to ograniczeniami w przemieszczaniu wprowadzonymi w związku z pandemią CO-VID-19, co przyniosło utrzymujący się spadek popularności transportu publicznego na rzecz podróżowania samochodem.

<sup>13</sup> Źródło: cyt. za: *Plan zrównoważonego rozwoju publicznego transportu zbiorowego dla Gmin: Chorkówka, Jedlicze, Miejsce Piastowe, Korczyn, Krościenko Wyżne, Krosno i Wojaszówka*





**Rysunek 10. Obszar Miasta Krosno i gmin sąsiednich objętych Planem Transportowym.**  
Źródło: Plan zrównoważonego rozwoju publicznego transportu zbiorowego dla Gmin: Chorkówka, Jedlicze, Miejsce Piastowe, Korczyna, Krościenko Wyżne, Krosno i Wojaszówka

W celu odwrócenia obecnej tendencji spadkowej miasto planuje zapewnić wysokiej jakości usługi transportu publicznego, dostosowane do oczekiwań mieszkańców i opłacalne ekonomicznie. Zwiększenie liczby osób korzystających z transportu zbiorowego przyczyni się do ograniczenia obciążeń układu komunikacyjnego miasta, poprawy płynności ruchu, zwiększenia bezpieczeństwa drogowego, ograniczenia emisji zanieczyszczeń i hałasu. Nowoczesny, proekologiczny i wygodny dla pasażerów transport będzie atrakcyjną alternatywą dla korzystania z samochodów osobowych. W tym celu planuje się m.in. zakupić nowoczesne, niskoemisyjne autobusy, wyposażone w system informacji dla pasażerów, monitoring wizyjny oraz automaty do sprzedaży biletów<sup>14</sup>.

Uciążliwości związane z nadmiernym wykorzystywaniem indywidualnych środków transportu, w szczególności zanieczyszczenie powietrza będą pogłębiać się wraz ze zmianami klimatu.

Transport to jedna z najbardziej wrażliwych na zmiany klimatu dziedzin gospodarki. We wszystkich kategoriach transportu, tj.: drogowym, publicznym miejskim wpływ warunków klimatycznych dotyczy trzech podstawowych elementów:

- infrastruktury (m.in. drogi, linie i sieci kolejowe, obiekty inżynieryjne, zaplecze techniczne i infrastruktura towarzysząca),
- środków transportu (pociągi, autobusy, pojazdy)
- komfortu (warunki pracy personelu, podróży pasażerów, przewozu towarów).

Główne zagrożenia stanowią ekstremalne temperatury, wahania temperatury wokół 0°C, intensywne opady śniegu i deszczu. Czynniki te powodując zaburzenia w funkcjonowaniu transportu wpływając na opóźnienia lub przerwy w ruchu, powodują pogorszenie warunków użytkowania, niezawodności, terminowości i bezpieczeństwa oraz komfortu transportu pasażerów oraz pracowników obsługi i ograniczają komfort socjalny<sup>15</sup>.

Dla Miasta Krosno sporządzono mapę akustyczną dla dróg o natężeniu ruchu powyżej 3 milionów pojazdów rocznie. Analizą objęto 28,6 km dróg głównych przebiegających przez miasto. Sporządzona strategiczna mapa hałasu przedstawia stan istniejący na rok 2022, określony dla średniorocznych warunków ruchu z uwzględnieniem wszystkich dób w roku. Głównym źródłem hałasu na analizowanym obszarze są pojazdy poruszające się po drodze krajowej nr 28, a także po drodze wojewódzkiej 990 i 991 oraz głównych drogach powiatowych i gminnych. Z przeprowadzonych analiz wynika, że szacunkowa liczba osób zamieszkujących na terenach, na których występują przekroczenia dopuszczalnych poziomów hałasu w ciągu wszystkich dób w roku, z uwzględnieniem pory dnia, wynosi 720 osoby, a w ciągu wszystkich pór nocy w roku – 280 osób<sup>16</sup>.

---

<sup>14</sup> Źródło: Informacje przekazane przez Urząd Miasta Krosno

<sup>15</sup> Źródło: klimada.pl

<sup>16</sup> Źródło: *Mapa akustyczna dla miasta Krosna dla wybranych odcinków dróg o natężeniu ruchu powyżej 3 milionów pojazdów rocznie, 2022*

## 2.3 Uwarunkowania przyrodnicze

### 2.3.1 System przyrodniczy

Udział parków, zieleńców i terenów zieleni osiedlowej w powierzchni ogólnej Miasta Krosno wynosi 1,5% (stan na 2021). W poniższej tabeli przedstawiono powierzchnie oraz udział poszczególnych grup powierzchni zielonych.

Tabela 10. Dane powierzchni i udziałów procentowych powierzchni zielonych dla Miasta Krosno.

Lp.	Nazwa	Powierzchnia [ha]	Udział w powierzchni miasta [%]
1	parki spacerowo - wypoczynkowe; powierzchnia; ogółem (w miastach i na wsi)	10,53	0,2%
2	zieleńce; powierzchnia; ogółem (w miastach i na wsi)	7,47	0,16%
3	zieleń uliczna; powierzchnia; ogółem (w miastach i na wsi)	50,1	1,12%
4	tereny zieleni osiedlowej; powierzchnia; ogółem (w miastach i na wsi)	49,67	1,11%
5	parki, zieleńce i tereny zieleni osiedlowej; powierzchnia; ogółem (w miastach i na wsi)	67,67	1,51%
6	cmentarze; powierzchnia; ogółem (w miastach i na wsi)	20,91	0,47%
7	las gminne; powierzchnia; ogółem (w miastach i na wsi)	1,95	0,04%

Źródło: GUS

Ewidencja parków znajdujących się na terenie miasta<sup>17</sup>:

1. Zespół dworsko-parkowy w Polance

Obejmujący pałac wzniesiony w 1808 roku wraz z pozostałościami parku krajobrazowego założonego w poł. XIX wieku, pow. 4,0 ha, w tym 0,8 ha pow. wód.

Decyzja wpisu do rejestru zabytków poz. A-130, Nr 228/1, KW 15335 (wpisany do rejestru w roku 1983 na podstawie opracowań rzeczoznawców SITO NOT – Rzeszów).

Podlegał administracji KHS „KROSNO” S.A. / aktualnie prywatna własność.

2. Zespół pałacowo-parkowy w Krośnie ul. Dąbrowszczaków – obecnie ul. Piastowska

Powierzchnia zespołu – 1882 m<sup>2</sup>, powierzchnia użytkowa pałacu 873 m<sup>2</sup>.

Decyzja wpisu do rejestru zabytków poz. A-128, Nr 112, Nr 5981/7, KW 64831.

Decyzja UW w Krośnie, Wydz. Kultury i Sztuki.

Wojewódzki Konserwator Zabytków z dn. 30.12. i 1988r. L.dz. BBbDZKL IV-5340-194/88/R.

Podlegał administracji KHS „KROSNO” S.A./aktualnie prywatna własność.

3. Cmentarz zabytkowy w Krośnie

Powstał w roku 1786, powierzchnia w chwili wpisu 24 400 m<sup>2</sup>.

Decyzja wpisu do rejestru zabytków poz. A – 41.

Aktualnie własność Gminy Krosno, w zarządzie Prezydenta Miasta Krosna, nr ewid. działki 384/4, obręb Śródmieście.

Projektowane stanowisko dokumentacyjne<sup>18</sup>

<sup>17</sup>Źródło: Informacje przekazane przez Urząd Miasta Krosno

Położone przy ul. Ślęczka odślonięcie znajduje się w dzielnicy Krościenko Niżne (współrzędne geograficzne 21°41'20" długości wschodniej oraz 49°41'30" szerokości północnej).

Zakres ochrony powyżej wymienionych form ochrony przyrody obejmuje ochronę zasobów przyrody zgodnie z zapisami dokumentów powołujących te obszary do życia.

#### Minirezerwat przyrody „Jaś”<sup>19</sup>

ul. Łąkowa 22, 38-400 Krosno

Występują tutaj między innymi sarny. Z płazów ogoniastych znaleźć można traszkę zwyczajną, traszkę grzebieniastą, z płazów bezogonowych obecna jest żaba trawna, ropucha szara, rzekotka drzewna, żaba wodna, żaba jeziorkowa, kumak nizinny i kumak górski.

Wśród ptaków pojawiają się ławice szczygiełków, które żerują na ostrożeńiu warzywnym, poza tym są sikorki, wrony, sroki, dzięcioły. Występują też ważki: ważka płaskobrzucha, ważka czteropłama, szlabak krwisty, świetieżanka modra, która żyje tylko dwa tygodnie. Przylatują sowy i nietoperze.

Są również rośliny chronione, jak np. przytulia wonna.

Na terenie Miasta Krosno występują następujące formy ochrony przyrody:

- Obszar Natura 2000,
- Pomniki przyrody,
- Obszar Chronionego Krajobrazu,
- Użytek Ekologiczny.

#### Obszar Natura 2000<sup>20</sup>

**Nazwa obszaru:** Wisłok Środkowy z Dopływami

**Kod obszaru:** PLH180030

**Powierzchnia:** 1064,64 ha

**Forma ochrony w ramach sieci Natura 2000:** Rodzaj ochrony: Dyrektywa siedliskowa

Wisłok jest największym dopływem Sanu. Ma 204 km długości i zlewnię o powierzchni 3528 km<sup>2</sup>. Wypływa na wysokości 770 m n.p.m. w Beskidzie Niskim. Odcinek górski kończy się na zaporze w Besku. Od tego miejsca rzeka ma charakter ciek podgórskiego i przepływa przez płaską Kotlinę Jasielsko-Krośnieńską, a następnie przez Pogórze Strzyżowskie i Dynowskie. Krótki fragment powyżej Rzeszowa przebiega przez teren Podgórze Rzeszowskiego. Wisłok zaliczany jest do małych rzek fliszowych.

Obszar jest ostoją wielu cennych z przyrodniczego punktu widzenia gatunków ryb. Stwierdzono tu ponad 30 gatunków ryb, w tym dziesięć gatunków objętych ochroną gatunkową (rozporz. Min. środ., 28.09.2004): minóg strumieniowy, kielb Kesslera, kielb białopłetwy, piekielnica, różanka, głowacz białopłetwy, głowacz przęgopłetwy, koza, śliz, piskorz. Ichtyofauna górnego Wisłoka od Beska do Krosna zdominowana jest przez kielbia, klenia, strzeblę potokową i piekielnicę. Na odcinku dolnym, do zalewu w Rzeszowie najliczniejsze są świnka, kleń, brzana, płoć i ukleja. Ichtyofauna z dolnego odcinka Stobnicy

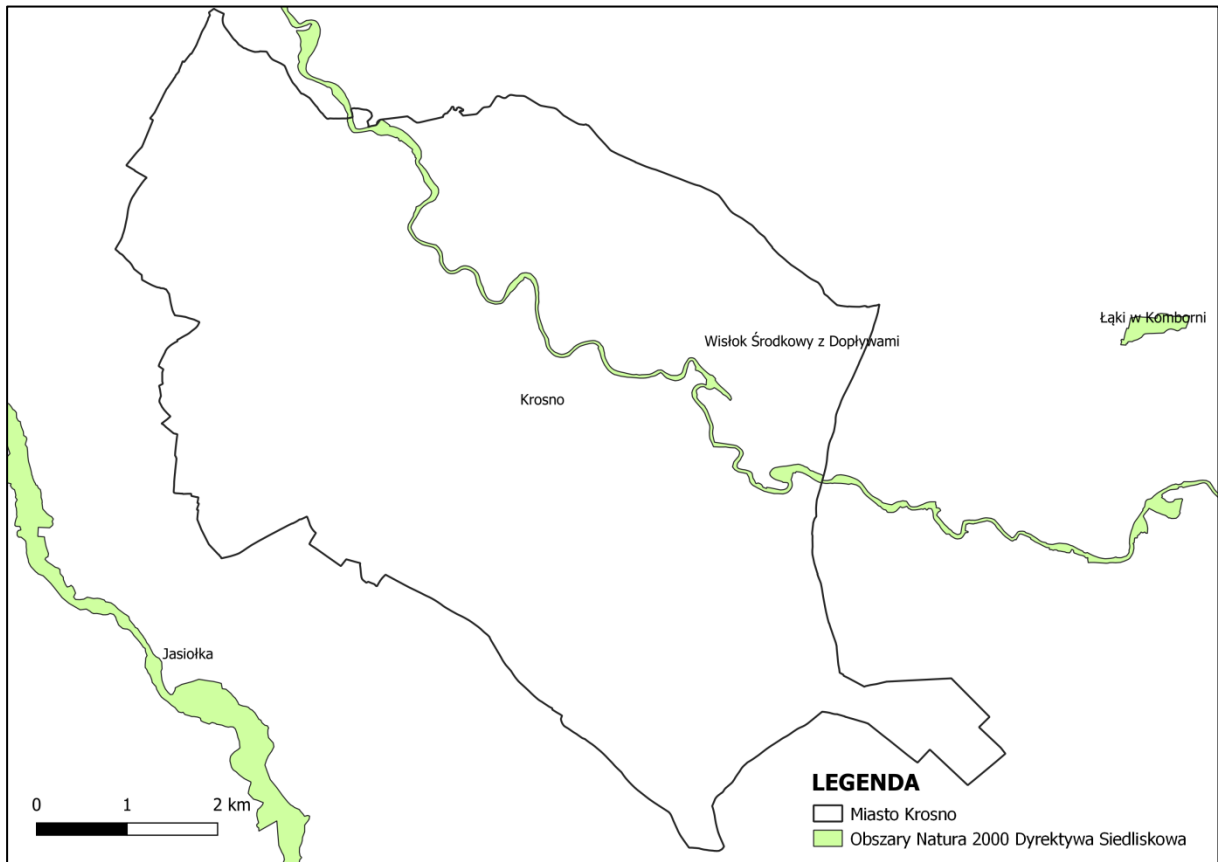
---

<sup>18</sup>Źródło: Informacje przekazane przez Urząd Miasta Krosno

<sup>19</sup>Źródło: Informacje przekazane przez Urząd Miasta Krosno

<sup>20</sup>Źródło: <https://crfop.gdos.gov.pl/CRFOP>

jest podobna do rybostanu wielu cieków tej wielkości w dorzeczu Wisłoka. Dominantami są płoć, kleń, kiełb i ukleja.



**Rysunek 11. Obszary Natura 2000 na tle miasta Krosno.**

Źródło: opracowanie własne na podstawie materiałów udostępnianych przez GDOŚ

## Pomniki przyrody<sup>21</sup>

Na terenie Miasta Krosno występuje siedem obiektów o statusie pomników przyrody zaprezentowane w poniższej tabeli.

**Tabela 11. Pomniki przyrody na terenie Miasta Krosno**

data utworzenia	typ tworu	Akt prawny utworzenia
1978-11-15	Jednoobiektowy	Decyzja Nr RLS. III-7141/49/78 z 15 listopada 1978 roku
2005-11-12	Jednoobiektowy	Uchwała Rady Miasta Krosna Nr XXXIX/763/05 z dnia 30 września 2005 roku w sprawie ustanowienia pomnika przyrody na terenie Gminy Krosno w dzielnicy Białobrzegi
2005-11-12	Jednoobiektowy	Uchwała Rady Miasta Krosna Nr XXXIX/764/05 z dnia 30 września 2005 roku w sprawie ustanowienia pomnika przyrody na terenie Gminy Krosno na osiedlu Turaszówka
2006-10-21	Jednoobiektowy	Uchwała Rady Miasta Krosna Nr LV/1017/06 z dnia 30 sierpnia 2006 roku w sprawie ustanowienia pomnika przyrody na terenie Gminy Krosno w dzielnicy Krościenko Niżne
2011-07-01	Jednoobiektowy	Uchwała Nr XIII/168/11 Rady Miasta Krosna z dnia 27 maja 2011 roku w sprawie ustanowienia pomnika przyrody na terenie Gminy Krosno w dzielnicy Śródmieście
2011-07-01	Jednoobiektowy	Uchwała Nr XIII/169/11 Rady Miasta Krosna z dnia 27 maja 2011 roku w sprawie ustanowienia pomnika przyrody na terenie Gminy Krosno w dzielnicy Zawodzie
2012-12-28	Jednoobiektowy	Uchwała Rady Miasta Krosna Nr XXXVI/656/12 z dnia 28 grudnia 2012 roku w sprawie ustanowienia pomnika przyrody na terenie Gminy Krosno w dzielnicy Śródmieście
2021-03-26	Jednoobiektowy	Uchwała Rady Miasta Krosna Nr XXXII/924/21 z dnia 26 marca 2021 roku w sprawie ustanowienia pomnika przyrody na terenie Gminy Krosno w dzielnicy Śródmieście
2021-05-28	Jednoobiektowy	Uchwała Rady Miasta Krosna Nr XXXIV/975/21 z dnia 28 maja 2021 roku w sprawie ustanowienia pomnika przyrody na terenie Gminy Krosno w dzielnicy Polanka
2021-08-31	Wieloobiektowy	Uchwała Rady Miasta Krosna Nr XXXVII/1059/21 z dnia 31 sierpnia 2021 roku w sprawie ustanowienia pomnika przyrody na terenie Gminy Krosno w dzielnicy Polanka

Źródło: [www.crfop.gdos.gov.pl](http://www.crfop.gdos.gov.pl), informacje przekazane przez Urząd Miasta Krosno

## Obszar Chronionego Krajobrazu<sup>22</sup>

**Nazwa obszaru:** Czarnorzecki Obszar Chronionego Krajobrazu

**Data wyznaczenia:** 1998-01-01

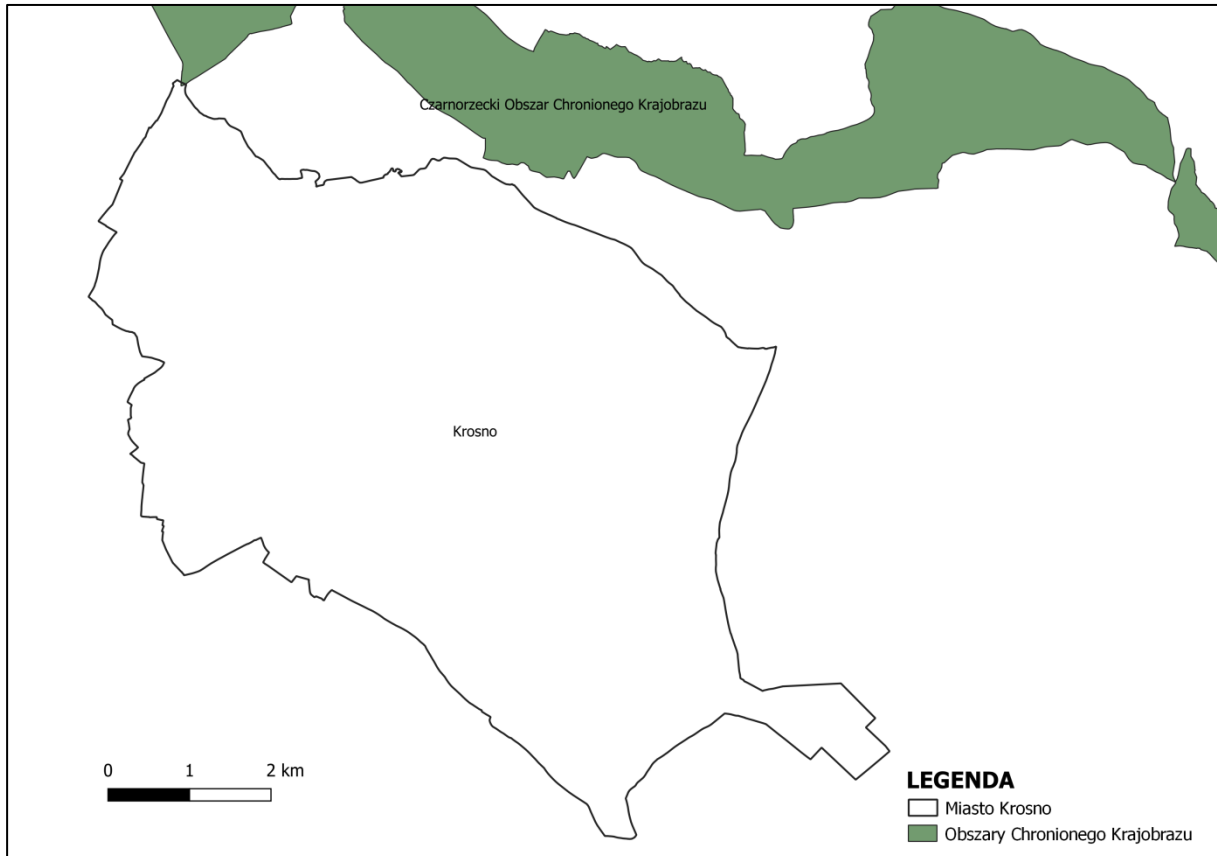
**Powierzchnia:** 10039,0 ha

**Opis wartości przyrodniczej i krajobrazowej:** Czarnorzecki Obszar Chronionego Krajobrazu leży w środkowo-zachodniej części województwa podkarpackiego i stanowi otulinę dla Czarnorzecko-Strzyżowskiego Parku Krajobrazowego, rozciągającego się na Pogórzu Dynowskim. Powierzchnia obszaru wynosi 10400 ha. Chroni on przede wszystkim rolniczy krajobraz pogórza.

**Dane aktu prawnego o utworzeniu, ustanowieniu lub wyznaczeniu:** Rozporządzenie Nr 10 Wojewody Krośnieńskiego z dnia 2 lipca 1998 r. w sprawie utworzenia obszarów chronionego krajobrazu na terenie województwa krośnieńskiego

<sup>21</sup>Źródło: [www.crfop.gdos.gov.pl](http://www.crfop.gdos.gov.pl)

<sup>22</sup>Źródło: <https://crfop.gdos.gov.pl/CRFOP>



**Rysunek 12. Obszary Chronionego Krajobrazu na tle Miasta Krosno.**

Źródło: Opracowanie własne na podstawie materiałów udostępnianych przez GDOŚ

### **Użytek ekologiczny**<sup>23</sup>

**Nazwa:** Dolina Potoku Badoń

**Rodzaj użytku:** płaty nieużytkowanej roślinności

**Data ustanowienia:** 2004-12-29

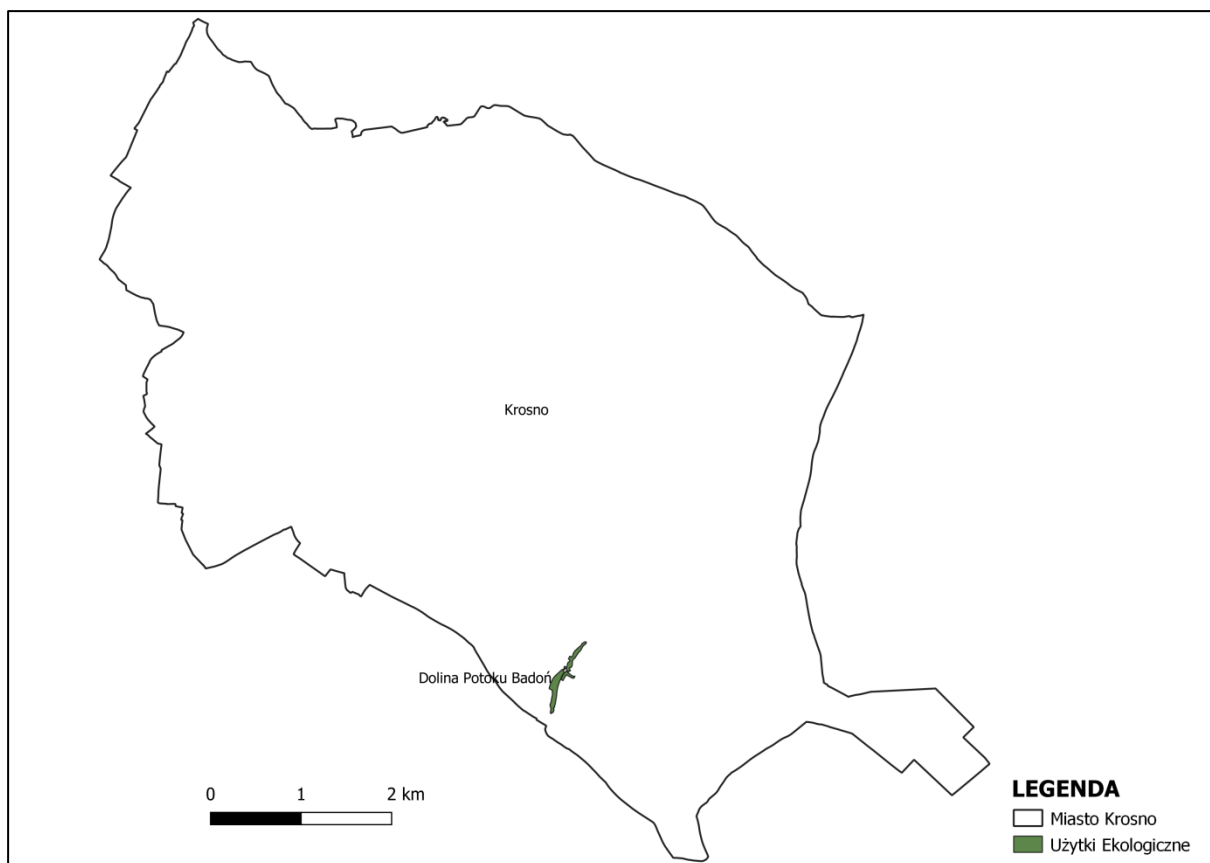
**Powierzchnia:** 4,9919 ha

**Opis wartości przyrodniczej:** Brak danych

**Opis celów ochrony:** ochrona, mających znaczenie dla zachowania bioróżnorodności, pozostałości ekosystemów ze stanowiskami rzadkich gatunków roślin o charakterze łągowym

**Dane aktu prawnego o utworzeniu, ustanowieniu lub wyznaczeniu:** Uchwała Nr XXVI/542/04 Rady Miasta Krosno z 28.10.2004 r. w sprawie utworzenia użytku ekologicznego na terenie Gminy Krosno w dzielnicy Suchodół

<sup>23</sup>Źródło: <https://crfop.gdos.gov.pl/CRFOP>



**Rysunek 13. Użytki Ekologiczne na tle Miasta Krosno.**

Źródło: Opracowanie własne na podstawie materiałów udostępnianych przez GDOŚ

Urząd Miasta Krosno wskazuje, iż na terenie Miasta znajdują się następujące tereny cenne przyrodniczo, które powinny być objęte w przyszłości formami ochrony przyrody: Dolina potoku Lubatówka, las na skarpie powyżej rz. Wisłok przy ul. Krętej, drzewa spełniające kryteria do ochrony jako pomnik przyrody, podmokłe obszary będące naturalną zlewnią wód opadowych (zwiększenie retencyjności)<sup>24</sup>.

Z danych Głównego Urzędu Statystycznego wynika, iż powierzchnia lasów na terenie Miasta Krosno wynosiła w 2021 21,52 ha. Strukturę lasów na terenie Miasta Krosno przedstawiono w poniższej tabeli.

**Tabela 12. Struktura lasów położonych na terenie Miasta Krosno.**

Lp.	Lasy	jednostka	2021
1.	Powierzchnia ogółem	ha	21,52
2.	Lesistość	%	0,5
3.	Lasy publiczne ogółem	ha	1,95
4.	Lasy prywatne ogółem	ha	19,57

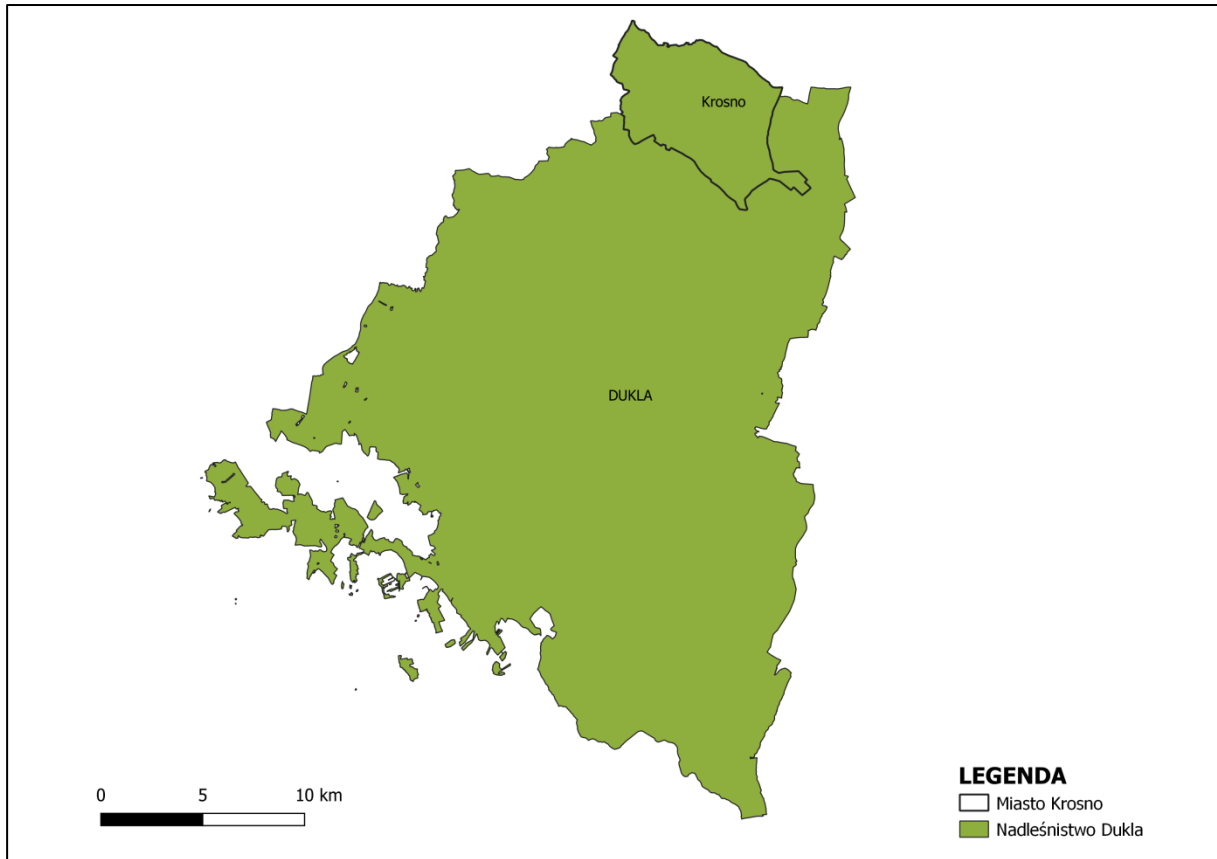
Źródło: GUS

Miasto Krosno znajduje się na obszarze Nadleśnictwa Dukła. Nadleśnictwo nie posiada jednak w swoim zarządzie gruntów zalesionych na terenie Miasta Krosno. W Planie Urządzania Lasu Nadleśnictwa Dukła na lata 2018-2027 wykazany został na terenie Miasta

<sup>24</sup> Źródło: Informacje przekazane przez Urząd Miasta Krosno



Krosno grunt leśny (użytek gruntowy „Ls”) związany z gospodarką leśną, zabudowany budynkami administracyjnymi Regionalnej Dyrekcji Lasów Państwowych<sup>25</sup>.



**Rysunek 14. Zasięg Miasta Krosno na tle Nadleśnictwa Dukła.**

Źródło: Opracowanie własne na podstawie Banku Danych o Lasach

<sup>25</sup> Źródło: Informacja przekazana przed Nadleśnictwo Dukła

### 2.3.2 Budowa geologiczna

Krosno położone jest w obrębie Karpat Wschodnich, będących fragmentem łuku karpackiego. W budowie geologicznej dominują utwory fliszowe, które osadzały się w okresie od kredy do paleogenu. Osady fliszu zostały intensywnie zaburzone tektonicznie w miocenie. Na obszarze Krosna występują następujące jednostki tektoniczno-facjalne: skolska, śląska, podśląska. Jednostka skolska obejmuje osady od kredy górnej do trzeciorzędu. Osady kredy górnej reprezentowane są przez piaskowce pyłowe, lokalnie skorupowe należące do warstw inoceramowych. Osady trzeciorzędu dolnego wykształcone zostały w postaci piaskowców cienkoławicowych, łupków menilitowych i piaskowców gruboławicowych. Są to warstwy hieroglifowe, menilitowe i krośnieńskie dolne. Osady datowane na przełom paleogenu i neogenu to warstwy krośnieńskie górne. Jest to kompleks osadów piaskowcowych przechodzących ku górze w naprzemianległe piaskowce i łupki o zmiennych proporcjach. Jednostkę śląską budują osady piaskowcowo-łupkowe od dolnej kredy, aż do oligocenu i są to:

- dolnokredowe: łupki cieszyńskie, piaskowce grodziskie, warstwy wierzowskie, warstwy Igockie;
- górnokredowe warstwy godulskie;
- górnokredowo-eoceńskie warstwy istebniańskie, eoceńskie piaskowce ciężkowickie, łupki zielone i margle globigerynowe;
- warstwy menilitowe z rogowcami, oligoceńskie warstwy krośnieńskie.

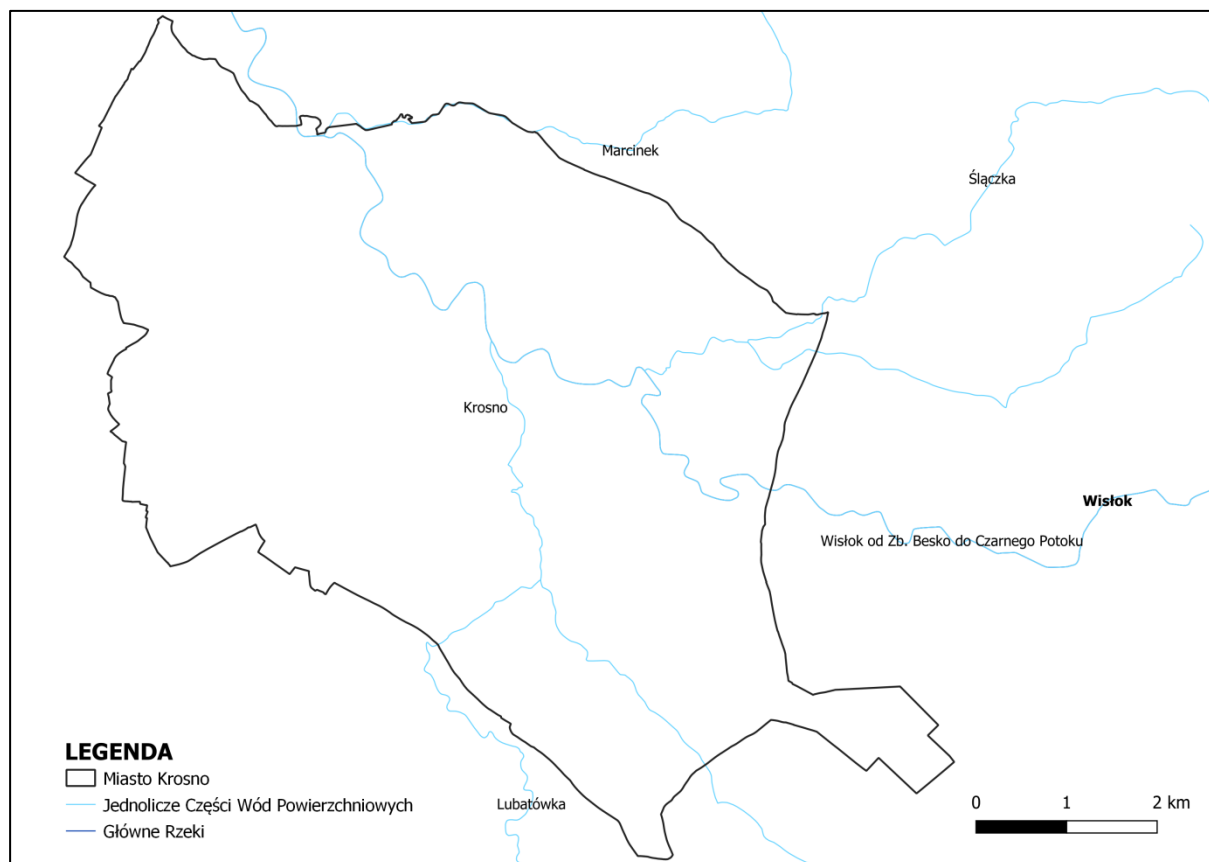
W obrębie miasta utwory fliszowe pokryte są w znacznym stopniu osadami czwartorzędowymi. Są to głównie utwory zwietrzelinowe, koluwalne i rzeczne, a Dolinę Wisłoka wypełniają utwory tarasów rzecznych – żwiry z piaskami i gliny oraz namuły. Osady te mogą osiągać miąższość kilkunastu metrów. Miejscami występują pokrywy lessów piaszczystych i glin o zróżnicowanej genezie<sup>26</sup>.

---

<sup>26</sup> Źródło: cyt. za: *Program Ochrony Środowiska dla miasta Krosna na lata 2017-2020 z perspektywą na lata 2021-2024*

### 2.3.3 Wody powierzchniowe

Przez miasto Krosno przepływa rzeka Wisłok, dopływ Sanu, w dorzeczu Wisły. Swoje źródła ma na południowy wschód od Krosna.



**Rysunek 15. Sieć rzeczna na terenie Krosna.**

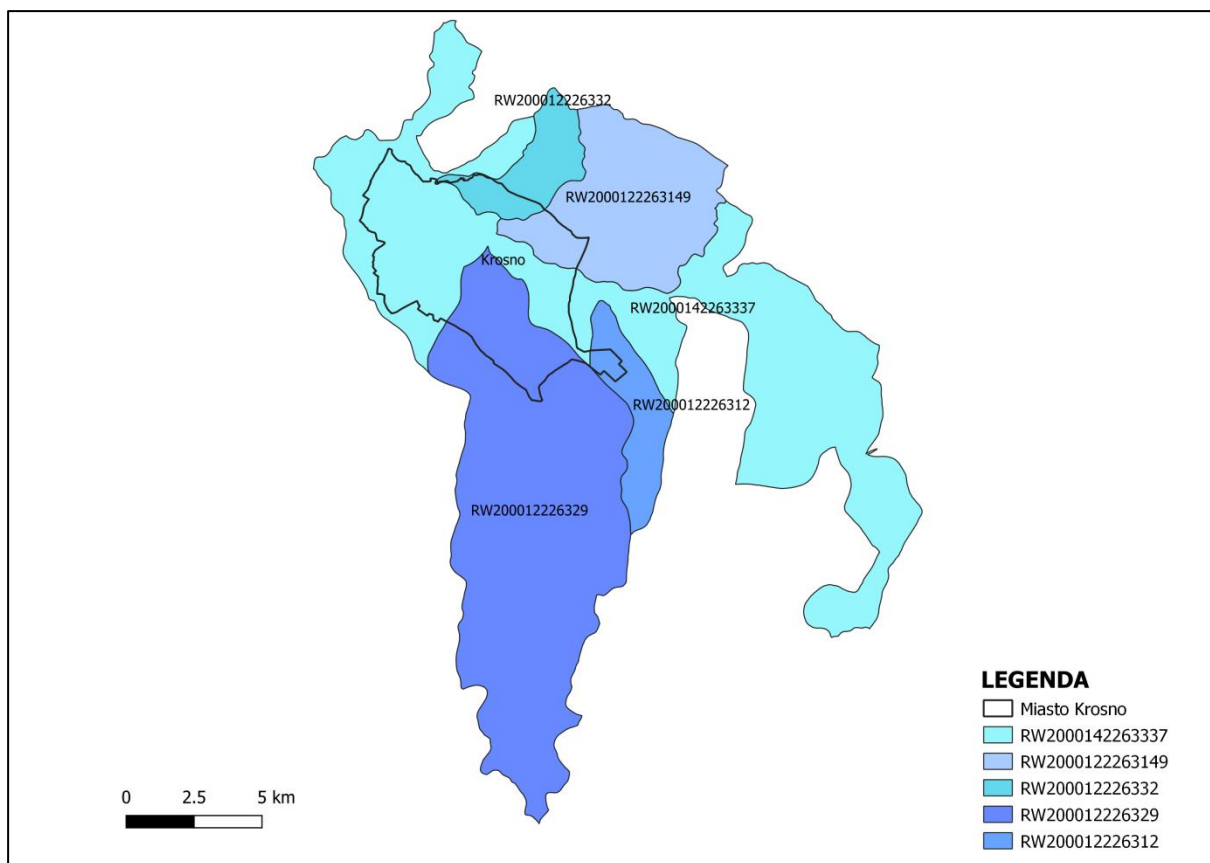
Źródło: Opracowanie własne na podstawie Wód Polskich

Obszar Miasta Krosno leży w zlewni jednej jednolitej części wód powierzchniowych (JCWP) zaprezentowanej w poniższej tabeli.

**Tabela 13. Jednolite Części Wód Powierzchniowych znajdujące się na obszarze Miasta Krosno.**

Lp.	Kod JCWP	Nazwa JCWP
1.	RW2000142263337	Wisłok od Zb. Besko do Czarnego Potoku
2.	RW200012226329	Lubatówka
3.	RW200012226332	Marcinek
4.	RW2000122263149	Ślącza
5.	RW 200012226312	Przechnica

Źródło: <https://wody.isok.gov.pl/pdf/JCW/RW2000142263337.pdf>,  
<https://wody.isok.gov.pl/pdf/JCW/RW200012226329.pdf>,  
<https://wody.isok.gov.pl/pdf/JCW/RW200012226332.pdf>,  
<https://wody.isok.gov.pl/pdf/JCW/RW2000122263149.pdf>  
<https://wody.isok.gov.pl/pdf/JCW/RW200012226312.pdf>



**Rysunek16. JCWP na tle Miasta Krosno.**

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych przestrzennych udostępnianych przez PGW WP

### Stan rzek

Podstawową jednostką gospodarki wodnej w myśl polskiego prawa, zgodnie z Ramową Dyrektywą Wodną jest Jednolita Część Wód (JCW). Jednolite części wód dzielimy na Jednolite Części Wód Powierzchniowych (JCWP) i Jednolite Części Wód Podziemnych (JCWPd). Informacje na temat stanu wód JCWP zlokalizowanego na terenie Miasta Krosno, uzyskane od PGWWP, zebrano w tabeli.

**Tabela 14. Stan JCWP zlokalizowanych na terenie Miasta Krosno.**

Lp.	Kod JCWP	Nazwa JCWP	Stan/ potencjał ekologiczny	Stan chemiczny	Stan wód	Status	Zagrożenie nieosiągnięci em celów środowiskow ych
1.	RW2000142 263337	Wisłok od Zb. Besko do Czarnego Potoku	Dobry i powyżej dobrego	Dobry	Dobry	SZCW	zagrożona

Źródło: <https://wody.isok.gov.pl/pdf/JCW/RW2000142263337.pdf>

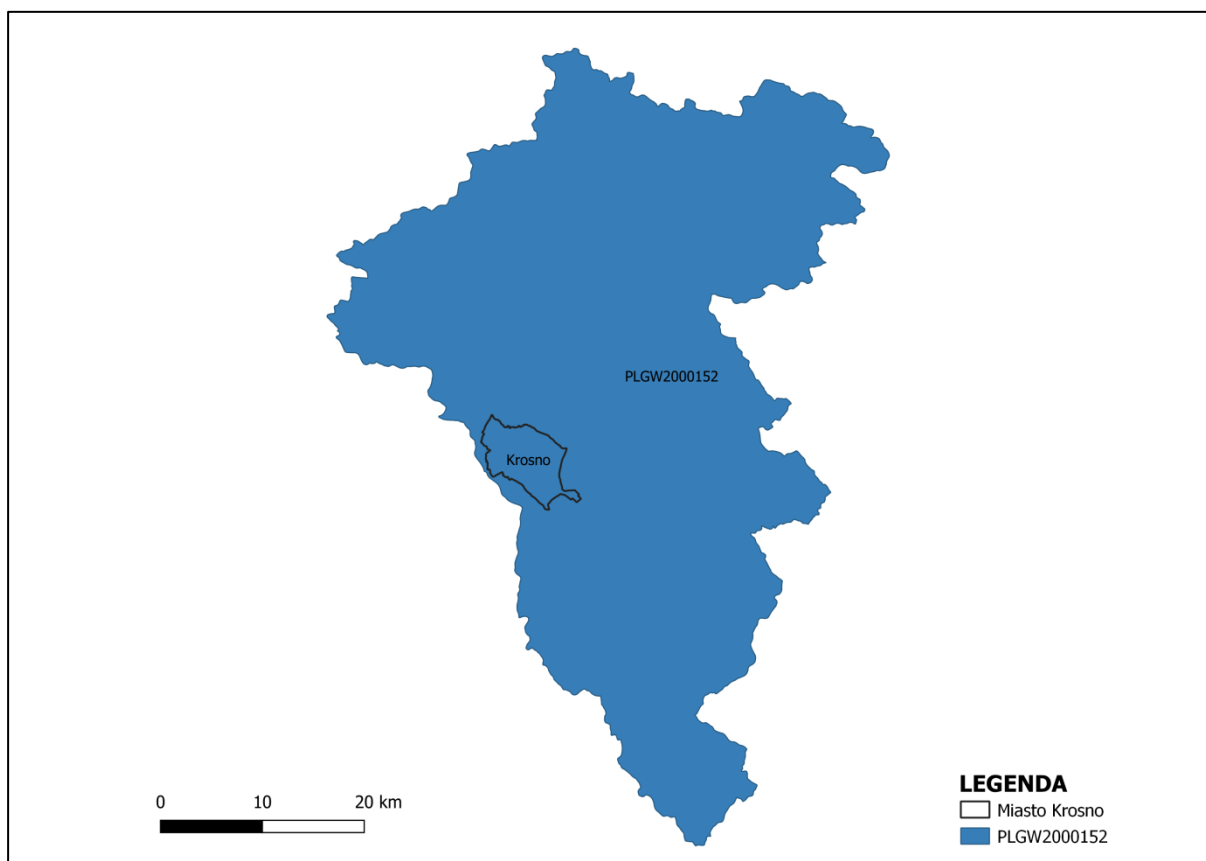
Tabela 15. Schemat oceny stanu jednolitych części wód powierzchniowych.

Lp.	Stan wód	Stan chemiczny	
		Dobry stan chemiczny	Stan chemiczny poniżej dobrego
1	Bardzo dobry stan ekologiczny / potencjał ekologiczny dobry lub powyżej dobrego	Dobry stan wód	Zły stan wód
2	Dobry stan ekologiczny / potencjał ekologiczny dobry lub powyżej dobrego	Dobry stan wód	Zły stan wód
3	Umiarkowany stan ekologiczny / umiarkowany potencjał ekologiczny	Zły stan wód	Zły stan wód
4	Słaby stan ekologiczny / potencjał ekologiczny	Zły stan wód	Zły stan wód
5	Zły stan ekologiczny / potencjał ekologiczny	Zły stan wód	Zły stan wód

Źródło: WIOŚ.

### 2.3.4 Wody podziemne

Miasto Krosno znajduje się w zasięgu Jednolitych Części Wód Podziemnych JCWPd nr 152. Ich położenie przedstawiono poniżej.



Rysunek 17. Miasto Krosno na tle JCWPd.

Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych przestrzennych udostępnianych przez PGW WP

Informacje na temat JCWPd znajdują się w poniższej tabeli.

**Tabela 16. Charakterystyka JCWPd nr 152.**

Powierzchnia [km <sup>2</sup> ]	2 043,90
Województwo	podkarpackie
Powiaty	brzozowski, jasielski, krośnieński, łańcucki, ropczycko-sędziszowski, rzeszowski, sanocki, strzyżowski, Krosno, Rzeszów
Dorzecze	Wisły
Region wodny	Górnej Wisły
Stan ilościowy	dobry
Stan chemiczny	dobry
Ogólna ocena stanu JCWPd	dobra
Ocena ryzyka niespełnienia celów środowiskowych	niezagrożona

Źródło: <https://wody.isok.gov.pl/pdf/JCW/PLGW2000152.pdf>

### 2.3.5 Warunki klimatyczne

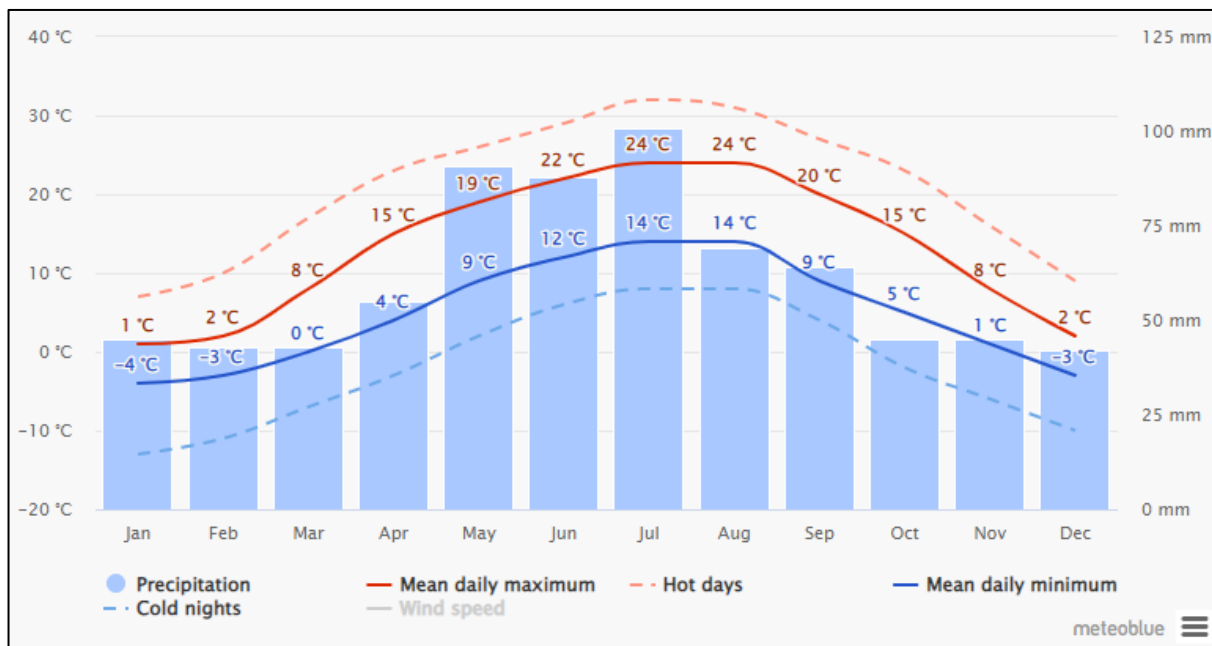
Klimat panujący na obszarze Krosna posiada cechy klimatu podgórskiego. Mróz występuje tu w ciągu 50 – 70 dni, natomiast przymrozki występują 100 – 130 dni. Krosno posiada stosunkowo dużo dni pochmurnych i w związku z tym warunki nasłonecznienia są raczej niekorzystne. Średnie nasłonecznienie w ciągu dnia wynosi około 5 godzin. W okresie zimowym czas trwania nasłonecznienia wynosi przeciętnie 1 godzinę dziennie. W ciągu roku występują głównie wiatry północno-zachodnie<sup>27</sup>.

**Tabela 17. Uśrednione wartości wskaźników klimatycznych w okresie 1999 – 2019.**

Lp.	miesiące/ wskaźnik	styczeń	luty	marz	kwiecień	maj	czerwiec	lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
1	śr. temperatura (°C)	-3	-1.6	2.8	9.1	13.8	17.3	19.1	18.8	14	8.9	4.4	-0.8
2	min. temperatura (°C)	-5.6	-4.8	-1.3	4	8.8	12.5	14.5	14.1	9.9	5.7	2	-2.9
3	max. temperatura (°C)	-0.6	1.4	6.7	13.7	18.2	21.4	23.2	23	18	12.3	6.9	1.2
4	opady/opady deszczu (mm)	57	55	57	69	96	93	115	79	82	64	59	55
5	wilgotność (%)	85%	83%	76%	69%	72%	73%	75%	73%	76%	80%	84%	84%
6	deszczowe dni (d)	10	9	9	9	11	10	12	9	8	8	9	10

Źródło: <https://pl.climate-data.org/>

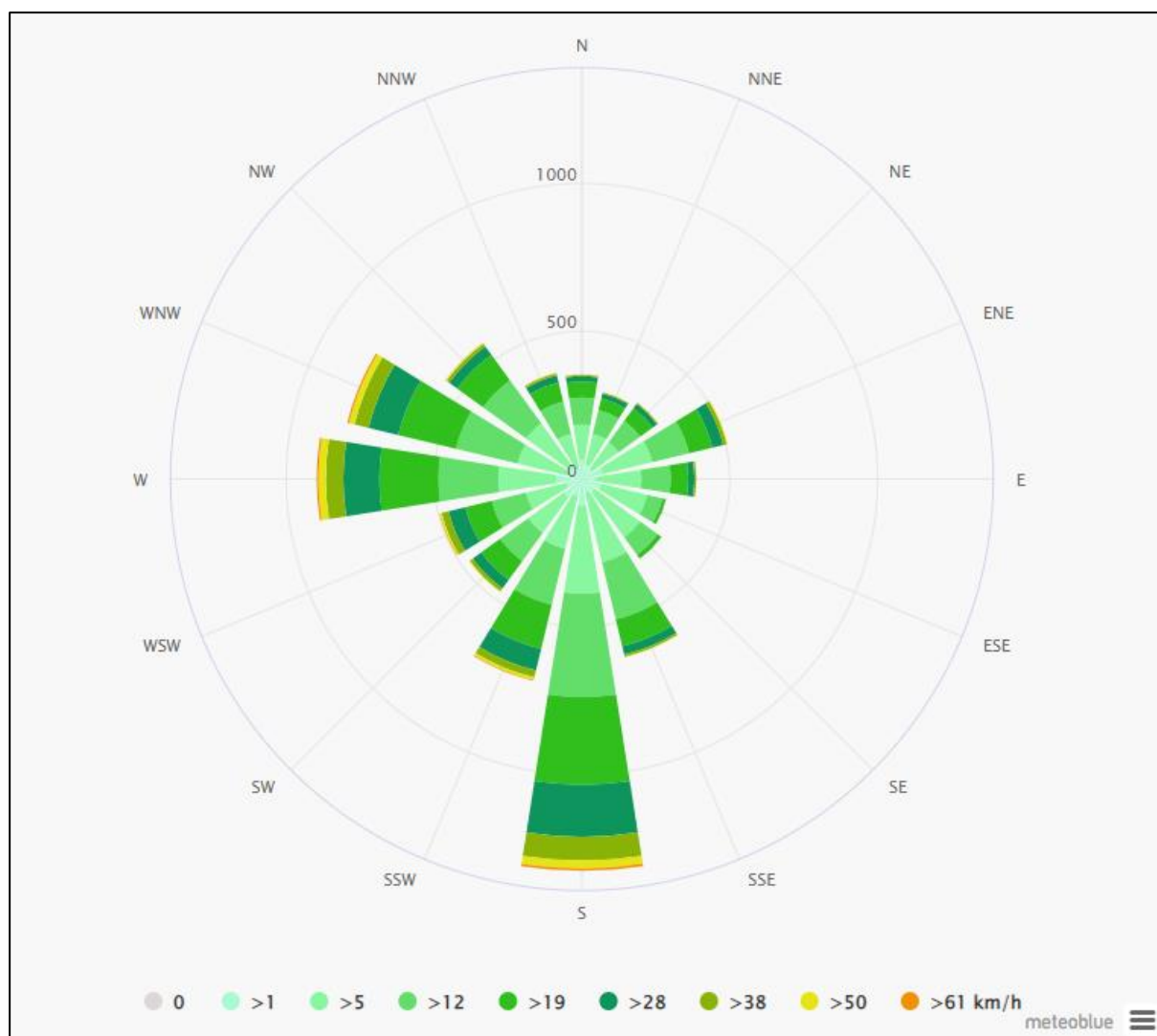
<sup>27</sup> Źródło: Program Ochrony Środowiska dla miasta Krosna na lata 2017-2020 z perspektywą na lata 2021-2024



Rysunek 18. Średnie temperatury powietrza oraz odpady atmosferyczne na terenie Krosna.

Źródło: meteoblue.com

„Średnia maksymalna wartość dzienna” (czerwona linia ciągła) pokazuje maksymalną temperaturę przeciętnego dnia dla każdego miesiąca dla Krosna. Podobnie „średnia minimalna wartość dzienna” (niebieska linia ciągła) pokazuje średnią minimalną temperaturę. Gorące dni i zimne noce (czerwone i niebieskie przerywane linie) pokazują średnią temperaturę najgorętszych dni i najzimniejszych nocy każdego miesiąca w ciągu ostatnich 30 lat.



**Rysunek 19. Róża wiatrów na terenie Krosna.**

Źródło: meteoblue.com

Róża wiatrów dla Miasta Krosno pokazuje liczbę godzin w ciągu roku, gdy wiatr wieje we wskazanym kierunku.



### 3 Cel i zakres opracowania

*Plan Adaptacji do zmian klimatu dla Miasta Krosna* ma na celu wesprzeć miasto w przygotowaniu się na możliwe niekorzystne skutki wywołane przez zmiany klimatu. Według założeń, przedstawionych w niniejszym opracowaniu, sporządzenie programu pozwoli na skoordynowanie lokalnych działań i przedsięwzięć wiążących się z minimalizowaniem negatywnych skutków ekonomicznych, społecznych i środowiskowych wynikających ze zmian klimatu, a podejmowanych przez miasto i innych partnerów.

**Celem nadrzędnym opracowania jest adaptacja miasta Krosna do zmian klimatu oraz zapewnienie wysokiej jakości życia mieszkańców w zmieniających się warunkach.**

W Miejskim planie adaptacji opracowano następujące cele szczegółowe, służące realizacji celu nadrzędnego:

**Cel 1.** Zwiększenie odporności miasta na występowanie nawałnych deszczy, podtopień oraz powodzi od strony rzek

**Cel 2.** Zwiększenie odporności miasta na występowanie ekstremalnych zjawisk pogodowych szczególnie: silnego i bardzo silnego wiatru oraz burz

**Cel 3.** Zwiększenie odporności miasta na występowanie ekstremalnie wysokich oraz niskich temperatur powietrza

**Cel 4.** Zwiększenie odporności miasta na występowanie okresów bezopadowych i suszy.

**Cel 5.** Zmniejszenie poziomu koncentracji zanieczyszczeń powietrza

**Cel 6.** Zwiększenie odporności miasta poprzez edukowanie i aktywizację mieszkańców.

Najważniejszym krajowym dokumentem stanowiącym podstawę opracowania Miejskiego Planu Adaptacji jest *Strategiczny plan adaptacji dla sektorów i obszarów wrażliwych na zmiany klimatu do roku 2020 z perspektywą do roku 2030 (SPA 2020)*. Dokument ten wskazuje cele i kierunki działań adaptacyjnych, które należy podjąć w najbardziej wrażliwych sektorach i obszarach w okresie do roku 2020: gospodarce wodnej, rolnictwie, leśnictwie, różnorodności biologicznej i obszarach prawnie chronionych, zdrowiu, energetyce, budownictwie, transporcie, obszarach górskich, strefie wybrzeża, gospodarce przestrzennej i obszarach zurbanizowanych.

### **3.1 Powiązanie Planu Adaptacji z dokumentami strategicznymi <sup>28</sup>**

*Plan Adaptacji do zmian klimatu dla Miasta Krosno* zgodny jest z dokumentami wyższego szczebla, tj. dokumentami europejskimi, krajowymi, wojewódzkimi oraz powiatowymi. Dokument uwzględnia także założenia określone w innych dokumentach lokalnych.

#### **3.1.1 Dokumenty nadrzędne i cele**

*Plan Adaptacji do zmian klimatu dla Miasta Krosno* wynika z dokumentu: *Strategiczny Plan Adaptacji dla sektorów i obszarów wrażliwych na zmiany klimatu do roku 2020 z perspektywą do roku 2030 (SPA 2020)*. Została w nim wykazana ogólna informacja na temat przewidywanych zmian klimatu dla Polski oraz potrzebę przedsięwzięcia kroków w celu adaptacji miast.

Wśród wymienionych w SPA 2020 sektorów i obszarów najbardziej wrażliwych na zmiany klimatu znalazły się obszary zurbanizowane. Wynika to z dużej gęstości zaludnienia, znaczenia miast w rozwoju funkcji gospodarczych, politycznych, administracyjnych, kulturowych i społecznych całego państwa a także występowania specyficznych zagrożeń miejskich. Dla obszarów zurbanizowanych szczególne zagrożenie stanowią zjawiska i procesy spowodowane zmianą temperatury, zjawiska ekstremalne (takie jak nawalne deszcze powodujące lokalne podtopienia, susza czy zaburzenia cyrkulacji powietrza powodujące wzmożoną koncentrację zanieczyszczeń).

##### **3.1.1.1 Uwarunkowania wspólnotowe i krajowe**

SPA 2020 wypełnia zapisy *Białej księgi. Adaptacja do zmian klimatu: europejskie ramy działania*. Dokument ten jest odpowiedzią Unii Europejskiej na dokument *Program działań z Nairobi w sprawie oddziaływania, wrażliwości i adaptacji do zmian klimatu* przyjętego w 2006 r. podczas obrad Ramowej Konwencji Narodów Zjednoczonych w sprawie zmian klimatu (UNFCCC).

Wśród ważnych europejskich dokumentów dotyczących adaptacji do zmian klimatu jest *Strategia UE w zakresie adaptacji do zmian klimatu*. Zaproponowane tam rozwiązania, a także narzędzia takie jak portal Climate\_ADAPT są wykorzystywane w MPA (planie Adaptacji).

Dokumentami państwowymi, które mają szczególne powiązanie z MPA są:

- Strategia na rzecz Odpowiedzialnego Rozwoju (SOR),
- Koncepcja Przestrzennego Zagospodarowania kraju 2030 (KPZK)

---

<sup>28</sup> Rozdział opracowano na podstawie informacji i cytatów ze wskazywanych dokumentów

- Krajowa Polityka Miejską 2023 (KPM 2023)<sup>29</sup>.

Pierwszy z dokumentów – SOR wskazuje odnośnie ochrony środowiska działania mające na celu przystosowanie się do następstw suszy, zapobieganie skutkom powodzi oraz ochrona zasobów wodnych.

Plan Adaptacji jest spójny także z zapisami KPZK. Dwa spośród sześciu celów zawartych w koncepcji Przestrzennego Zagospodarowania Kraju odnoszą się do zagadnień adaptacji do zmian klimatu:

1. Kształtowanie struktur przestrzennych wspierających osiągnięcie i utrzymanie wysokiej jakości środowiska przyrodniczego i walorów krajobrazowych Polski (Cel 4)
2. Zwiększenie odporności struktury przestrzennej na zagrożenia naturalne i utratę bezpieczeństwa energetycznego(...) (Cel5)

Krajowa Polityka Miejska także zawiera zapisy odnoszące się do adaptacji obszarów zurbanizowanych do zmian klimatu. *Wspieranie zrównoważonego rozwoju ośrodków miejskich, w tym przeciwdziałanie negatywnym zjawiskom niekontrolowanej suburbanizacji (miasto zwarte i zrównoważone)* jest jednym z celów szczegółowych dokumentu.

### **3.1.1.2 Długookresowa Strategia Rozwoju Kraju. Polska 2030. Trzecia Fala Nowoczesności**

Uchwała Nr 16 Rady Ministrów z dnia 5 lutego 2013 r. w sprawie przyjęcia Długookresowej Strategii Rozwoju Kraju. Polska 2030. Trzecia Fala Nowoczesności.

1. Cel 7: „Zapewnienie bezpieczeństwa energetycznego oraz ochrona i poprawa stanu środowiska”:
1. Cel 8: „Wzmocnienie mechanizmów terytorialnego równoważenia rozwoju dla rozwijania i pełnego wykorzystania potencjałów regionalnych”:
2. Cel 9: „Zwiększenie dostępności terytorialnej Polski”:

Zgodnie z ustawą z dnia 15 lipca 2020 r. o zmianie ustawy o zasadach prowadzenia polityki rozwoju oraz niektórych innych ustaw (Dz.U. z 2020 r. poz. 1378) ulegają zmianie tworzenie dok. ws. rozwoju. Najistotniejszą zmianą wprowadzaną w ustawie jest odejście od długookresowej strategii rozwoju i koncepcji przestrzennego zagospodarowania kraju. Po wejściu w życie ustawy, podstawowym dokumentem strategicznym odnoszącym się do rozwoju kraju stanie się średniookresowa strategia rozwoju kraju, która ma łączyć aspekty społeczne, gospodarcze i przestrzenne.

### **3.1.1.3 Strategia Na Rzecz Odpowiedzialnego Rozwoju do roku 2020 (z perspektywą do 2030r.)**

Uchwała nr 8 Rady Ministrów z dnia 14 lutego 2017r. w sprawie przyjęcia Strategii na rzecz Odpowiedzialnego Rozwoju do roku 2020 (z perspektywą do 2030 r.).

Cel główny: Tworzenie warunków dla wzrostu dochodów mieszkańców Polski, przy jednoczesnym wzroście spójności w wymiarze społecznym, ekonomicznym, środowiskowym i terytorialnym.

1. Trwały wzrost gospodarczy oparty coraz silniej o wiedzę, dane i doskonałość organizacyjną

---

<sup>29</sup>Istotą Krajowej Polityki Miejskiej 2023 jest to, aby polskie miasta do 2023 roku uczyniły znaczący krok w kierunku realizacji długofalowej wizji ich rozwoju.

2. Rozwój społecznie wrażliwy i terytorialnie zrównoważony
3. Obszar wpływający na osiągnięcie celów Strategii – Transport
4. Obszar wpływający na osiągnięcie celów Strategii – Energia
5. Obszar wpływający na osiągnięcie celów Strategii – Środowisko

#### **3.1.1.4 Polityka ekologiczna państwa 2030**

W systemie dokumentów strategicznych PEP2030 stanowi doprecyzowanie i operacjonalizację zapisów Strategii na rzecz Odpowiedzialnego Rozwoju do roku 2020 (z perspektywą do 2030 r.). W związku z powyższym, cel główny PEP2030, tj. Rozwój potencjału środowiska na rzecz obywateli i przedsiębiorców, został przeniesiony wprost ze Strategii na rzecz Odpowiedzialnego Rozwoju do roku 2020 (z perspektywą do 2030 r.). Cele szczegółowe PEP2030 zostały określone w odpowiedzi na zidentyfikowane w diagnozie najważniejsze trendy w obszarze środowiska, w sposób umożliwiający zharmonizowanie kwestii związanych z ochroną środowiska z potrzebami gospodarczymi i społecznymi. Realizacja celów środowiskowych będzie wspierana przez cele horyzontalne.

Polityka ekologiczna państwa 2030 uchyla Strategię „Bezpieczeństwo Energetyczne i Środowisko – perspektywa do 2020 r.” w części dotyczącej Celu 1. Zrównoważone gospodarowanie zasobami środowiska i Celu 3. Poprawa stanu środowiska.

#### **3.1.1.5 Strategia „Bezpieczeństwo Energetyczne i Środowisko”**

Uchwała Rady Ministrów z dnia 15 kwietnia 2014 r. (M.P. z 2014, poz. 469).

##### Cel 2. Zapewnienie gospodarce krajowej bezpiecznego i konkurencyjnego zaopatrzenia w energię

- a) Kierunek interwencji 2.1. – Lepsze wykorzystanie krajowych zasobów energii,
- b) Kierunek interwencji 2.2. – Poprawa efektywności energetycznej,
- c) Kierunek interwencji 2.6. – Wzrost znaczenia rozproszonych, odnawialnych źródeł energii,
- d) Kierunek interwencji 2.7. – Rozwój energetyczny obszarów podmiejskich i wiejskich,
- e) Kierunek interwencji 2.8. – Rozwój systemu zaopatrywania nowej generacji pojazdów wykorzystujących paliwa alternatywne.

#### **3.1.1.6 Strategia rozwoju transportu do 2020 roku (z perspektywą do 2030 roku)**

Uchwała nr 105 Rady Ministrów z dnia 24 września 2019 r. w sprawie przyjęcia "Strategii Zrównoważonego Rozwoju Transportu do 2030 roku"

- Kierunek interwencji 3: zmiany w indywidualnej i zbiorowej mobilności
- Kierunek interwencji 5: ograniczanie negatywnego wpływu transportu na środowisko

#### **3.1.1.7 Strategia zrównoważonego rozwoju wsi, rolnictwa i rybactwa 2030**

Uchwała nr 123 Rady Ministrów z dnia 15 października 2019 r. w sprawie przyjęcia "Strategii zrównoważonego rozwoju wsi, rolnictwa i rybactwa 2030"

1. Cel szczegółowy II. Poprawa jakości życia, infrastruktury i stanu środowiska
  - Kierunek interwencji: II.4. Zrównoważone gospodarowanie i ochrona zasobów środowiska
  - Kierunek interwencji: II.5. Adaptacja do zmian klimatu i przeciwdziałanie tym zmianom

### **3.1.1.8 Strategia rozwoju systemu bezpieczeństwa narodowego Rzeczypospolitej Polskiej 2022**

Uchwała Nr 67 Rady Ministrów z dnia 9 kwietnia 2013r. w sprawie przyjęcia „Strategii rozwoju systemu bezpieczeństwa narodowego Rzeczypospolitej Polskiej 2022”.

1. Cel 3: Rozwój odporności na zagrożenia bezpieczeństwa narodowego
  - a) Priorytet 3.1. – Zwiększanie odporności infrastruktury krytycznej
    - Kierunek interwencji 3.1.3. – Zapewnienie bezpieczeństwa funkcjonowania energetyki jądrowej w Polsce,
2. Cel 4: Zwiększenie integracji polityk publicznych z polityką bezpieczeństwa
  - a) Priorytet 4.1. – Integracja rozwoju społeczno-gospodarczego i bezpieczeństwa narodowego
    - Kierunek interwencji 4.1.1. – Wzmocnienie relacji między rozwojem regionalnym kraju a polityką obronną.
    - Kierunek interwencji 4.1.2. – Koordynacja działań i procedur planowania przestrzennego uwzględniających wymagania obronności i bezpieczeństwa państwa.
    - Kierunek interwencji 4.1.3. – Wspieranie rozwoju infrastruktury przez sektor bezpieczeństwa.
    - Kierunek interwencji 4.1.4. – Wspieranie ochrony środowiska przez sektor bezpieczeństwa.

### **3.1.1.9 Krajowa Strategia Rozwoju Regionalnego 2030**

Uchwała nr 102 Rady Ministrów z dnia 17 września 2019 r. w sprawie przyjęcia "Krajowej Strategii Rozwoju Regionalnego 2030"

- 1) Cel 1. Zwiększenie spójności rozwoju kraju w wymiarze społecznym, gospodarczym, środowiskowym i przestrzennym
  - Kierunek interwencji 1.4. Przeciwdziałanie kryzysom na obszarach zdegradowanych
  - Kierunek interwencji 1.5. Rozwój infrastruktury wspierającej dostarczanie usług publicznych i podnoszącej atrakcyjność inwestycyjną obszarów
- 2) Cel 2. Wzmacnianie regionalnych przewag konkurencyjnych
  - Kierunek interwencji 2.3. Innowacyjny rozwój regionu i doskonalenie podejścia opartego na Regionalnych Inteligentnych Specjalizacjach

### **3.1.1.10 Strategia Rozwoju Kapitału Społecznego (współdziałanie, kultura, kreatywność) 2030**

Uchwała Nr 155 Rady Ministrów z dnia 27 października 2020 r. w sprawie przyjęcia "Strategii Rozwoju Kapitału Społecznego (współdziałanie, kultura, kreatywność) 2030"

1. Cel szczegółowy 1: Zwiększenie zaangażowania obywateli w życie publiczne:
  - 1.2. Rozwój i wzmacnianie zorganizowanych form aktywności obywatelskiej:
    - 1.2.4. Wspieranie rozwoju ekonomii społecznej i solidarnej.

### **3.1.1.11 Polityka energetyczna Polski do 2040 roku**

W dniu 2 lutego 2021 r. Rada Ministrów na posiedzeniu przyjęła uchwałę dotyczącą Polityki Energetycznej Polski do 2040 r. (PEP 2040). Dokument jest mapą drogową rozwoju sektora energetycznego w Polsce. Celem polityki energetycznej państwa jest: bezpieczeństwo energetyczne, przy zapewnieniu konkurencyjności gospodarki, efektywności energetycznej i zmniejszenia oddziaływania sektora energii na środowisko, przy optymalnym wykorzystaniu własnych zasobów energetycznych.

#### Cele szczegółowe:

1. Optymalne wykorzystanie własnych zasobów energetycznych
  - a. Projekt strategiczny 1: Transformacja regionów węglowych;
2. Rozbudowa infrastruktury wytwórczej i sieciowej energii elektrycznej:
  - a. Projekt strategiczny 2: Rynek mocy;
  - b. Projekt strategiczny 3: Wdrożenie inteligentnych sieci elektroenergetycznych;
3. Dywersyfikacja dostaw i rozbudowa infrastruktury sieciowej gazu ziemnego, ropy naftowej i paliw ciekłych:
  - a. Projekt strategiczny 3A: Budowa BalticPipe;
  - b. Projekt strategiczny 3B: Budowa drugiej nitki Rurociągu Pomorskiego;
4. Rozwój rynków energii:
  - a. Projekt strategiczny 4A: Wdrażanie Planu działania (mającego służyć zwiększeniu transgranicznych zdolności przesyłowych energii elektrycznej);
  - b. Projekt strategiczny 4B: Hub gazowy;
  - c. Projekt strategiczny 4C: Rozwój elektromobilności;
5. Wdrożenie energetyki jądrowej:
  - a. Projekt strategiczny 5: Program polskiej energetyki jądrowej;
6. Rozwój odnawialnych źródeł energii:
  - a. Projekt strategiczny 6: Wdrożenie morskiej energetyki wiatrowej;
7. Rozwój ciepłownictwa i kogeneracji:
  - a. Projekt strategiczny 7: Rozwój ciepłownictwa systemowego;
8. Poprawa efektywności energetycznej:
  - a. Projekt strategiczny 8: Promowanie poprawy efektywności energetycznej.

### **3.1.1.12 Krajowy plan gospodarki odpadami 2022**

Uchwała Nr 88 Rady Ministrów z dnia 1 lipca 2016r. w sprawie Krajowego planu gospodarki odpadami 2022.

#### Kierunki działań w zakresie ogólnym:

- 1) realizacja badań w zakresie gospodarki odpadami komunalnymi, między innymi badania dotyczące analizy składu morfologicznego odpadów oraz właściwości fizycznych i chemicznych odpadów;
- 2) utrzymanie finansowania inwestycji, między innymi przez instrumenty finansowe, ukierunkowanych na modernizację instalacji przetwarzających odpady komunalne, w tym odpady ulegające biodegradacji selektywnie zebrane, tak aby mogły dostosować się i spełniać wysokie standardy ochrony środowiska;
- 3) ograniczenie możliwości finansowania ze środków publicznych inwestycji z zakresu gospodarowania odpadami komunalnymi i pochodzącymi z ich przetworzenia – w przypadku wystąpienia zagrożenia możliwości osiągnięcia wyznaczonych celów do 2020 r. lub w przypadku wystąpienia nadwyżki mocy przerobowych instalacji

- w regionach gospodarki odpadami lub województwach w stosunku do dostępnego strumienia odpadów;
- 4) organizowanie i prowadzenie działań edukacyjno-informacyjnych zarówno na szczeblu ogólnokrajowym, jak i gminnym mających na celu między innymi:
    - a. podnoszenie świadomości społeczeństwa w zakresie ZPO (zapobieganie powstawaniu odpadów), w tym odpadów ulegających biodegradacji, ze szczególnym podkreśleniem należytego, to jest racjonalnego planowania zakupów artykułów spożywczych, aby zapobiegać marnotrawieniu żywności,
    - b. właściwe postępowanie z odpadami, w tym odpadami ulegającymi biodegradacji, szczególnie w zakresie selektywnego zbierania odpadów komunalnych,
    - c. promowanie takich technologii przetwarzania bioodpadów, w wyniku których powstaje pełnowartościowy i bezpieczny dla środowiska materiał wykorzystywany do celów nawozowych lub rekultywacyjnych,
    - d. promowanie prawidłowego sposobu postępowania z odpadami i korzyści z tego wynikających (szeroko pojęte działania edukacyjno-informacyjne skierowane do różnych grup docelowych, w szczególności przedszkolaków, uczniów i studentów, ogółu obywateli, a także decydentów);
  - 5) utworzenie systemu monitorowania gospodarki odpadami komunalnymi w oparciu o BDO (baza danych o produktach i opakowaniach oraz o gospodarce odpadami);
  - 6) stworzenie podstawy prawnej i organizacyjnej dla gmin do prowadzenia kontroli prawidłowego odbioru i zagospodarowania odpadów komunalnych, w szczególności przez zniesienie rozwiązań prawnych odnoszących się do możliwości ryczałtowego rozliczania firmy odbierającej odpady komunalne od mieszkańców proporcjonalnie do ich ilości oraz łączenia przetargu na odbiór i zagospodarowanie odpadów;
  - 7) wdrożenie rozwiązań pozwalających na należyte monitorowanie i kontrolę postępowania z frakcją odpadów komunalnych wysortowywaną ze strumienia zmieszanych odpadów komunalnych i nieprzeznaczoną do składowania (frakcja 19 12 12);
  - 8) realizacja działań na rzecz należytego zbilansowania funkcjonowania systemu gospodarki odpadami komunalnymi w świetle obowiązującego zakazu składowania określonych frakcji odpadów komunalnych i pochodzących z przetwarzania odpadów komunalnych, w tym odpadów o zawartości ogólnego węgla organicznego powyżej 5% s.m., od 1 stycznia 2016 r.;
  - 9) określenie procentowej różnicy pomiędzy stawkami opłat za odpady zbierane w sposób selektywny a odpadami zbieranymi w sposób nieselektywny, tak aby stanowiła ona zachętę do selektywnego zbierania odpadów;
  - 10) na etapie aktualizacji poszczególnych WPGO (Wojewódzki Plan Gospodarki Odpadami) dokonanie analizy podziału na regiony gospodarki odpadami komunalnymi wraz ze wskazaniem gmin wchodzących w skład każdego regionu, tak aby prawidłowo wykorzystać moce przerobowe instalacji, z uwzględnieniem aspektów ekologicznych i ekonomicznych;
  - 11) prowadzenie przez gminy gospodarki odpadami komunalnymi w ramach systemu regionów gospodarki odpadami komunalnymi i w oparciu o RIPOK;
  - 12) wdrażanie przez przedsiębiorców BAT (najlepsza dostępna technika (ang. Best available techniques)).

### **3.1.1.13 Krajowy plan na rzecz energii i klimatu na lata 2021-2030**

Minister Aktywów Państwowych w dniu 30 grudnia 2019 r. przekazał do Komisji Europejskiej Krajowy plan na rzecz energii i klimatu na lata 2021-2030, wypełniając tym samym obowiązek nałożony na Polskę przepisami rozporządzenia Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2018/1999 z dnia 11 grudnia 2018 r. w sprawie zarządzania unią energetyczną i działaniami w dziedzinie klimatu, zmiany rozporządzeń Parlamentu Europejskiego i Rady (WE) nr 663/2009 i (WE) nr 715/2009, dyrektyw Parlamentu Europejskiego i Rady 94/22/WE, 98/70/WE, 2009/31/WE, 2009/73/WE, 2010/31/UE, 2012/27/UE i 2013/30/UE, dyrektyw Rady 2009/119/WE i (EU) 2015/652 oraz uchylenia rozporządzenia Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) nr 525/2013.

Krajowy plan na rzecz energii i klimatu na lata 2021-2030 (KPEiK) został przyjęty przez Komitet do Spraw Europejskich na posiedzeniu w dniu 18 grudnia 2019 r.

### **3.1.1.14 Krajowy Plan Odbudowy (KPO)**

Krajowy Plan Odbudowy w dniu 30 kwietnia 2021 został zaakceptowany na specjalnym posiedzeniu Rady Ministrów. Rząd jednocześnie upoważnił Ministerstwo Funduszy i Polityki Regionalnej do wprowadzania dalszych zmian w dokumencie<sup>30</sup>.

Projekt Krajowego Planu Odbudowy i Zwiększania Odporności (KPO) jest dokumentem programowym określającym cele związane z odbudową i tworzeniem odporności społeczno-gospodarczej Polski po kryzysie wywołanym pandemią COVID-19 oraz służące ich realizacji reformy strukturalne i inwestycje. Dokument stanowi podstawę ubiegania się o wsparcie z europejskiego Instrumentu na rzecz Odbudowy i Zwiększania Odporności (Recovery and Resilience Facility – RRF). Horyzont czasowy realizacji dokumentu zamyka się z końcem sierpnia 2026 r.

Realizacja KPO służy promowaniu spójności gospodarczej, społecznej i terytorialnej poprzez zwiększenie odporności, gotowości na wypadek sytuacji kryzysowych, zdolności dostosowawczych i potencjału wzrostu gospodarczego, łagodzeniu społecznych i gospodarczych skutków kryzysu, w szczególności dla kobiet (realizując w ten sposób cele Europejskiego Filara Praw socjalnych), wspieraniu zielonej transformacji, przyczynianiu się do realizacji unijnych celów w zakresie klimatu oraz transformacji cyfrowej. W ten sposób interwencje realizowane w KPO wspierają cele UE w zakresie wzrostu konwergencji społeczno-gospodarczej, odbudowy i promowania zrównoważonego wzrostu gospodarczego i integracji gospodarek UE, a także tworzenia wysokiej jakości miejsc pracy oraz strategicznej autonomii Unii i otwartej gospodarki, generującej europejską wartość dodaną.

KPO koncentruje swoje działania na sześciu europejskich filarach odpowiedzi na kryzys i budowy odporności:

- 1) zielona transformacja,
- 2) transformacja cyfrowa,
- 3) inteligentny i trwały wzrost sprzyjający włączeniu społecznemu,
- 4) spójność społeczna i terytorialna,
- 5) opieka zdrowotna oraz odporność gospodarcza, społeczna i instytucjonalna,
- 6) polityki na rzecz następnego pokolenia, takie jak edukacja i umiejętności.

<sup>30</sup> Źródło: <https://www.gov.pl/web/planodbudowy/kpo-wyslany-do-komisji-europejskiej>



### **3.1.2 Dokumenty regionalne i lokalne**

Wśród dokumentów na szczeblu regionalnym potrzebnych do diagnozy podatności miasta oraz opracowania planu adaptacyjnego do zmian klimatu należy wymienić:

#### **3.1.2.1 Strategia Rozwoju lokalnego Miasta Krosno na lata 2014-2022**

Uchwała nr LXIV/1470/14 Rady Miasta Krosno z dnia 7 listopada 2014 r. w sprawie przyjęcia Strategii Rozwoju Lokalnego Miasta Krosno na lata 2014-2022

Dokument określa wizję miasta, najważniejsze cele, priorytety i kierunki działań. Niniejsza Strategia przewiduje realizowanie działań służących rozwojowi Krosna w sposób zintegrowany, łączący różne aspekty (gospodarcze, społeczne, środowiskowe) w realizacji multidyscyplinarnych projektów, przy współdziałaniu wielu podmiotów (m.in. przedsiębiorców, organizacji pozarządowych, indywidualnych mieszkańców, z zaangażowaniem innych samorządów).

#### **3.1.2.2 Program Rewitalizacji Miasta Krosno na lata 2016-2023**

Uchwała nr XLIII/909/17 Rady Miasta Krosno z dnia 28 kwietnia 2017 w sprawie przyjęcia Programu Rewitalizacji Miasta Krosno na lata 2016-2023.

Uchwała nr XLVI/991/17 Rady Miasta Krosno z dnia 28 czerwca 2017 zmieniająca uchwałę w sprawie przyjęcia Programu Rewitalizacji Miasta Krosno na lata 2016-2023.

Program rewitalizacji jest podstawą realizacji projektów, które przyczynią się do wyprowadzenia danego obszaru ze stanu kryzysowego. Program Rewitalizacji Miasta Krosno na lata 2016 – 2023 został przygotowany w oparciu o Instrukcję Przygotowywania Programów Rewitalizacji w zakresie wsparcia w ramach Regionalnego Programu Operacyjnego Województwa Podkarpackiego na lata 2014-2020 oraz Wytyczne Ministra Rozwoju w zakresie rewitalizacji w programach operacyjnych na lata 2014-2020.

Na podstawie przeprowadzonej diagnozy wykazano narastanie problemów społecznych na terenie Miasta oraz powiązano je z degradacją przestrzeni. Planowane do realizacji działania przyczynią się nie tylko do poprawy estetyki krajobrazu miejskiego i architektury, ale także do powstania nowych miejsc pracy i nowych inwestycji, w tym także nowych możliwości spędzania wolnego czasu. Kompleksowa rewitalizacja przyczyni się zatem do wzrostu aktywności społecznej i zawodowej mieszkańców obszarów dotkniętych problemami społecznymi.

#### **3.1.2.3 Program usuwania wyrobów zawierających azbest z terenu Miasta Krosno na lata 2009 – 2032**

Uchwała Nr VIII/107/11 Rady Miasta Krosno z dnia 25 lutego 2011 rok w sprawie przyjęcia „Programu usuwania azbestu i wyrobów zawierających azbest z terenu Miasta Krosno na lata 2009 – 2032”

Dokument utrzymuje cele przyjętego przez Radę Ministrów 14 maja 2002r. „Programu usuwania azbestu i wyrobów zawierających azbest stosowanych na terytorium Polski” obejmujący lata 2003 – 2032, tj.

- 1). Usunięcie i unieszkodliwienie wyrobów zawierających azbest;
- 2). Minimalizacja negatywnych skutków zdrowotnych spowodowanych obecnością azbestu na terytorium kraju;
- 3). Likwidacja szkodliwego oddziaływania azbestu na środowisko.

Określa także nowe zadania niezbędne do oczyszczenia kraju z azbestu w okresie 24 lat, wynikające ze zmian gospodarczych i społecznych, jakie nastąpiły m.in. w związku ze wstąpieniem Polski do Unii Europejskiej.

#### **3.1.2.4 Program Ochrony Środowiska dla miasta Krosno na lata 2017-2020 z perspektywą na lata 2021-2024**

Uchwała nr XLI/847/17 Rady Miasta Krosna z dnia 31 marca 2017 r.

Podstawą prawną opracowania „Programu ochrony środowiska dla miasta Krosna na lata 2017-2020 z perspektywą na lata 2021-2024”, zwanego dalej „Programem”, jest art. 17 ustawy - Prawo ochrony środowiska, który określa, że programy ochrony środowiska opracowuje się na poziomie województw, powiatów i gmin w celu realizacji polityki ekologicznej państwa. Zgodnie z art. 14 ww. ustawy, politykę ochrony środowiska przyjmuje się na 4 lata, z tym, że przewidziane w niej działania w perspektywie obejmują kolejne 4 lata.

Po przyjęciu przez Radę Miasta, Program będzie miał charakter dokumentu obowiązującego, precyzującego cele do osiągnięcia w poszczególnych elementach środowiska, priorytety oraz konkretne zadania w perspektywie krótkoterminowej, i długoterminowej.

#### **3.1.2.5 Raport o stanie Miasta Krosno 2021**

Raport o stanie miasta został opracowany zgodnie z wymogami art. 28aa ustawy z dnia 8 marca 1990 r. o samorządzie gminnym. Obejmuje podsumowanie działalności prezydenta w roku poprzednim, w szczególności realizację polityk, programów i strategii, uchwał rady miasta i budżetu obywatelskiego.

W pierwszym rozdziale został przedstawiony kontekst społeczno – gospodarczy – wybrane, najważniejsze informacje statystyczne dotyczące zmian demograficznych, przedsiębiorczości i rynku pracy oraz roli Krosna jako ośrodka edukacyjnego. Dane obrazują trendy i zjawiska występujące w otoczeniu, a także pozycję konkurencyjną Krosna na tle podobnych miast.

Rozdział drugi prezentuje syntetyczne podsumowanie wykonania budżetu miasta za 2021 rok, a także informacje o projektach dofinansowanych ze środków zewnętrznych, realizowanych przez Urząd Miasta Krosna oraz miejskie jednostki organizacyjne.

Trzeci rozdział zawiera informację o zrealizowanych działaniach w zakresie gospodarki nieruchomościami.

W rozdziale czwartym przedstawiono podsumowanie wykonania najistotniejszych strategii, programów i polityk realizowanych w mieście. Zasadniczą część stanowi sprawozdanie z realizacji Strategii Rozwoju Miasta Krosna na lata 2014-2022. Zawiera ono informacje o wszystkich kluczowych działaniach wykonanych w 2021 r. w strategicznych obszarach życia miasta, w tym o prowadzonych inwestycjach oraz innych zadaniach zrealizowanych w sferze społecznej, gospodarczej, środowiskowej. Sprawozdanie obejmuje także wskaźniki monitorowania strategii.

W piątym rozdziale znajduje się zestawienie projektów realizowanych w ramach budżetu partycypacyjnego.

Ostatni rozdział zawiera informacje o stanie realizacji wszystkich uchwał Rady Miasta Krosna, jakie zostały podjęte w 2021 r.

#### **3.1.2.6 Aktualizacja założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla Miasta Krosno do 2030 roku**

Uchwała Nr XXIV/480/16 Rady Miasta Krosno z dnia 7 marca 2016 r.

W niniejszym dokumencie uwzględnione zostały zmiany, jakie miały miejsce od daty przygotowania Projektu założeń i mają wpływ na jego treść oraz elementy istotne z punktu widzenia prowadzenia polityki energetycznej przez gminę. Główne obszary, których mogą dotyczyć zmiany:

- a) przepisy prawne stanowiące o obowiązkach gminy związanych z planowaniem energetycznym,
- b) zmiany planów przedsiębiorstw energetycznych,
- c) zmiany w trendach społeczno-gospodarczych, kulturowych i demograficznych w gminie, w szczególności związane z wykorzystaniem energii,
- d) zmiany w zakresie polityki i strategii gminy.

W celu przygotowania Aktualizacji została dokonana analiza „Aktualizacji założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe Gminy Krosno” oraz zmian w zakresie obowiązujących przepisów prawnych i strategii na szczeblu unijnym, krajowym i lokalnym. Uwzględnione zostały także analizy trendów gospodarczych, demograficznych i innych czynników mających znaczenie dla polityki energetycznej miasta. Dane dotyczące zasobów odnawialnych źródeł energii i stopnia ich wykorzystania uzyskano z opracowań ekspertów zewnętrznych oraz z opracowań statystycznych. Do oszacowania potencjału i zapotrzebowania energetycznego gminy wykonano analizę zużycia energii elektrycznej i gazu oraz eksploatowanej sieci gazowej. Dane dotyczące energetyki zawodowej pozyskano od przedsiębiorstw energetycznych oraz z dostępnych danych statystycznych, a ich analiza pozwoliła na sporządzenie charakterystyki i oceny funkcjonowania gospodarki energetycznej w gminie.

### **3.1.2.7 Projekt aktualizacji założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla Gminy Miasto Krosno na lata 2022-2025**

Uchwała LII/1468/2022 Rady Miasta Krosno z dnia 28 października 2022 r.

Niezbędnym elementem opracowania Założeń do planu zaopatrzenia w ciepło (...), było dokładne przeanalizowanie obecnej sytuacji w Gminie Miasto Krosno w zakresie zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe, z włączeniem instalacji bazujących na OZE. Analiza objęła wszystkie procesy energetyczne, jakie zachodzą na terenie gminy, tj. wytwarzanie, przysyłanie i dystrybucję oraz obrót poszczególnymi nośnikami energii: ciepłem, energią elektryczną oraz gazem. Następnie przeanalizowano wszelkie potencjalne zasoby energii odnawialnej możliwe do wykorzystania oraz ewentualne ograniczenia.

### **3.1.2.8 Plan gospodarki niskoemisyjnej dla obszaru obejmującego Miasto Krosno oraz Gminy: Jedlicze, Miejsce Piastowe, Chorkówka, Korczyna, Wojaszówka i Krościenko Wyżne – Aktualizacja 2019**

Uchwała LXIV/1440/18 Rady Miasta Krosno z dnia 26 września 2018 r.

Celem inwentaryzacji jest określenie wielkości emisji dwutlenku węgla na terenie Miejskiego Obszaru Funkcjonalnego Krosno. Umożliwi to określenie obszarów największej emisji aby następnie dobrać działania służące jej ograniczeniu.

Podstawą oszacowania wielkości emisji jest zużycie energii finalnej oraz paliw w kluczowych obszarach gospodarczych MOF Krosna:

- transporcie,
- budynkach pozostających w zarządzie miasta,
- oświetleniu ulicznym,
- budynkach mieszkalnych,

- przemyśle i usługach.

Poprzez zużycie energii przez użytkowników końcowych:

- paliw opałowych (na potrzeby grzewcze pomieszczeń i budynków),
- paliw transportowych,
- ciepła systemowego,
- energii elektrycznej,
- gazu sieciowego.

Inwentaryzacja obejmuje całkowity obszar administracyjny MOF Krosno.

### **3.1.2.9 Strategia Rozwoju Województwa – Podkarpackie 2030**

Uchwała Nr XXVII/458/20 Sejmiku Województwa Podkarpackiego z dnia 28 września 2020r.

Prace nad Strategią były prowadzone w bardziej uspołecznionej, czyli partycypacyjnej formule, uwzględniającej dwie fazy: założenia do aktualizacji strategii i projekt strategii. Były one dyskutowane w szerokich konsultacjach społecznych. Umożliwiło to wzbogacenie materii strategii o liczne oddolne inspiracje merytoryczne. Ważną rolę w opracowaniu Strategii odegrał Sejmik Województwa Podkarpackiego poprzez aktywny udział radnych województwa w licznych formach, między innymi w trakcie debat na sesjach, dzięki którym dokument zyskał końcowy kształt. W pracach nad Strategią uczestniczyli przedstawiciele samorządu terytorialnego, partnerów gospodarczych i przedsiębiorców, uczelni wyższych, organizacji pozarządowych, instytucji publicznych.

Strategia rozwoju województwa – Podkarpackie 2030 jest podstawą zapisów wszystkich średniookresowych dokumentów programowych województwa, w tym Regionalnego Programu Operacyjnego i jego negocjacji dotyczących wsparcia ze środków Europejskich Funduszy Strukturalnych i Inwestycyjnych z Komisją Europejską oraz negocjacji wsparcia rozwoju regionalnego województwa podkarpackiego z poziomu krajowego. Jest ona podstawą budowania partnerstw i sieciowania w ramach województwa i w układzie europejskim oraz krajowym.

### **3.1.2.10 Program Ochrony Środowiska dla Województwa Podkarpackiego na lata 2020 – 2023 z perspektywą do roku 2027**

Uchwała Nr XXXI/521/21 Sejmiku Województwa Podkarpackiego z dnia 19 stycznia 2021r.

Program ochrony środowiska dla województwa podkarpackiego na lata 2020-2023, z perspektywą do 2027 r. (zwany dalej Programem) określa politykę środowiskową regionu i stanowi aktualizację Programu Ochrony Środowiska dla Województwa Podkarpackiego na lata 2017 – 2019 z Perspektywą do 2023 r., uchwalonego przez Sejmik Województwa Podkarpackiego w dniu 27 listopada 2017 r. Program wyznacza zadania realizowane w ramach wyznaczonych celów interwencji, które przyczyniają się do poprawy i ochrony stanu środowiska województwa podkarpackiego. Dokument sporządzony został przez Zarząd Województwa Podkarpackiego w celu realizacji polityki ochrony środowiska, zbieżnej z najważniejszymi dokumentami strategicznymi i programowymi. Program stanowi fundament systemu zarządzania środowiskiem w województwie podkarpackim, ponieważ określa podstawowe działania i dokumenty dotyczące ochrony środowiska i przyrody na szczeblu regionalnym. Ponadto brany jest pod uwagę przy tworzeniu planu działalności Wojewódzkiego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej w Rzeszowie, więc

może mieć realny wpływ na to, jakie projekty inwestycyjne mogą być dofinansowane, w ramach wyznaczonych obszarów interwencji. Program przyczyni się do osiągnięcia celów w zakresie poprawy stanu środowiska naturalnego, określonych w krajowych i wojewódzkich dokumentach strategicznych.

### 3.2 Metoda opracowania Planu Adaptacji

Opracowanie Miejskiego Planu Adaptacji do zmian klimatu dla Miasta Krosna do roku 2030 zostało wykonane według jednolitej metody opisanej w *Podręczniku adaptacji dla miast, wytyczne do przygotowania Miejskiego Planu Adaptacji do zmian klimatu*. Zgodnie z wymienionymi wytycznymi opracowywanie MPA jest procesem wieloetapowym i powinno składać się z kroków zaprezentowanych na poniższym rysunku.

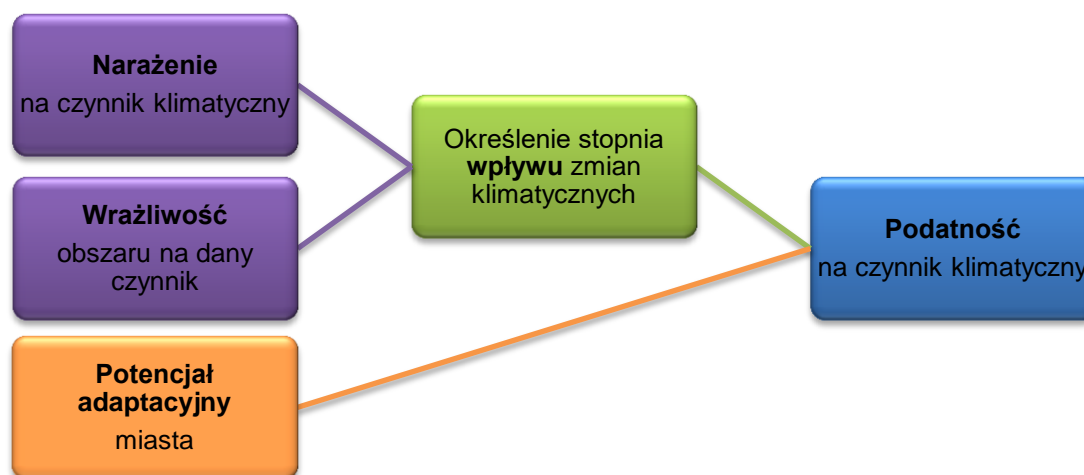


Rysunek 20. Etapy opracowania Planu Adaptacji.

Źródło: <https://klimada.mos.gov.pl/>

W pierwszych trzech etapach opracowania Miejskiego Planu Adaptacji do zmian klimatu gromadzi się dane i analizuje dokumenty strategiczne, dokonuje się analizy trendów zmian klimatu, określa niekorzystne zjawiska i ocenia się ich wpływ na funkcjonowanie miasta.

Jak zaprezentowano na poniższym ocena podatności miasta następuje poprzez wzięcie pod uwagę narażenia, wrażliwości na dany czynnik klimatyczny oraz potencjału adaptacyjnego miasta.



Rysunek 21. Elementy niezbędne do określenia podatności danego obszaru na czynnik klimatyczny.

Źródło: [https://klimada.mos.gov.pl](https://klimada.mos.gov.pl/)

Na podstawie sporządzonej diagnozy opracowuje się cele Planu adaptacji do zmian klimatu oraz zaproponowanie działań adaptacyjne, które można podzielić na trzy typy:

- Działania techniczne,
- Działania organizacyjne,
- Działania informacyjno-edukacyjne.

Dobór danych opcji adaptacyjnych należy oprzeć o przyjęcie rozsądkowego podejścia zawierającego analizę kosztów i korzyści tak, aby założone cele osiągnąć w optymalny sposób.

## 4 Specyficzne zagrożenia obszarów zurbanizowanych wynikające ze zmian klimatu

Aktualnie tempo zmian klimatu jest 10-krotnie szybsze od zmian zachodzących w ostatniej epoce lodowcowej<sup>31</sup>. Działania antropogeniczne prowadzą przede wszystkim do zmian w sposobie użytkowania terenu, zmian w krajobrazie i szacie roślinnej. Wprowadzanie dużej ilości pyłów i aerozoli do atmosfery oraz ditlenku węgla i innych gazów cieplarnianych sprzyja ocieplaniu się klimatu zdecydowanie szybciej niż naturalne przyczyny, zaś urbanizacja wpływa na zmianę albedo powierzchni ziemi<sup>32</sup>. Zanieczyszczenie atmosfery sprzyja powstaniu efektu szklarniowego – zatrzymywaniu promieniowania długofalowego emitowanego przez Ziemię, które powinno przedostać się do przestrzeni kosmicznej. Raporty Międzyrządowej Komisji ds. Zmian Klimatu (IPCC) z coraz większym zdecydowaniem wskazują na przyspieszenie ocieplania klimatu na skutek właśnie działalności człowieka<sup>3334</sup>.

Miasta ze względu na kilka czynników są szczególnie zagrożone w tym obszarze. Obszary zurbanizowane, a w szczególności miasta, stanowią specyficzną jednostkę terytorialną charakteryzującą się dużą koncentracją ludności oraz zabudowy o wysokiej intensywności. Dla miast szczególne zagrożenie stanowią zjawiska i procesy wynikające ze zmian warunków termicznych; w obszarach zurbanizowanych, występowanie zjawisk ekstremalnych, w szczególności opadów (deszczy nawalnych) powodujących lokalne podtopienia i zaburzenia funkcjonowania infrastruktury oraz występowania suszy i wynikające z niej deficyty wody. Do specyficznych zagrożeń miejskich należą również zaburzenia cyrkulacji powietrza wzmocniane przez jego zanieczyszczenie<sup>35</sup>.

---

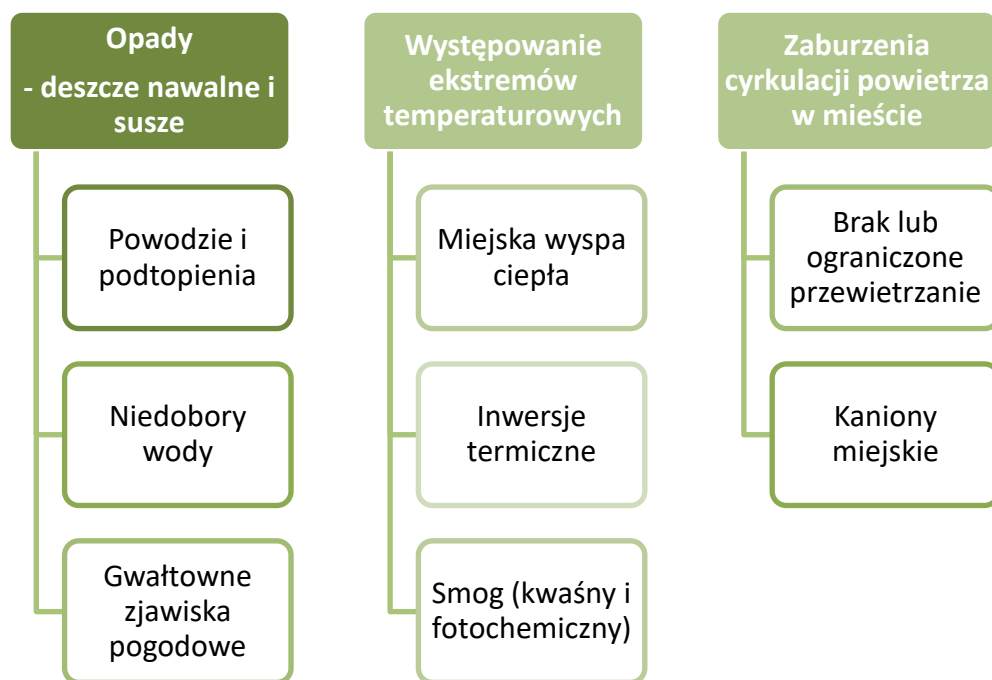
<sup>31</sup>Źródło: B. Huntley, Y. C. Collingham i in., Potential impacts of Climate Change upon geographical distributions of birds, „Ibis” 2006; J. R. Malcomlm, C. Liu i in., Habitats and risk: Global warming and species loss ion globally significant terrestrial ecosystems, WWF, 2002.

<sup>32</sup>Źródło: S. Solomon, D. Qin, M. Manning i in., Climate Change The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change, „Cambridge University Press”, Cambridge 2007

<sup>33</sup>Źródło: M. K. Terlecka, *Interdyscyplinarnie o zmianach klimatu*, Krosno 201

<sup>34</sup>Źródło: Z. W. Kundzewicz, *Zmiany klimatu, ich przyczyny i skutki*, Poznań 201 0, s. 206

<sup>35</sup>Źródło: [https://ietu.pl/wp-content/uploads/2019/01/2018\\_Adaptacja\\_do\\_zmian\\_klimatu\\_Ekologia\\_nr\\_4\\_88\\_2018.pdf](https://ietu.pl/wp-content/uploads/2019/01/2018_Adaptacja_do_zmian_klimatu_Ekologia_nr_4_88_2018.pdf)



Rysunek 22. Specyficzne zagrożenia miejskie związane ze zmianami klimatu.

Źródło: Ocena wrażliwości terenów miejskich na możliwe zagrożenia wynikające ze zmian klimatu<sup>36</sup>; opracowanie własne

#### 4.1 Opady - deszcze nawalne i susze

Zmiany klimatu mają duży wpływ na zasoby wody. Woda stanowi krytyczny sektor a zmiany klimatu będą wpływać na cykle hydrologiczne jak i ekosystemy wodne a także na funkcjonowanie i działanie istniejącej infrastruktury wodnej (elektroenergetyka, żegluga śródlądowa, systemy irygacji, system zaopatrzenia w wodę do spożycia, oczyszczalnie ścieków). Oddziaływanie zmian klimatu na strefy przybrzeżne i jakość wody słodkiej przedstawia poniższa tabela<sup>37</sup>.

Tabela 18. Oddziaływanie zmian klimatu na jakość wody słodkiej i na strefy przybrzeżne.

Lp.	Elementy systemu środowiskowego	Przewidywane zmiany
1.	Jakość i ilość wody słodkiej	
2.	Przepływ rzeczny	Zmiana klimatu skutkuje poważnymi zmianami w sezonowych przepływach. W przeważającej części Europy obserwuje się zjawisko wzrostu przepływów w rzekach w okresach zimowych oraz obniżanie się przepływów w okresach letnich. Zjawisko to obserwowane jest od lat 60-tych ubiegłego wieku. Zjawisko to będzie się pogłębiać.
3.	Powodzie	Globalne ocieplenie jest odpowiedzialne za intensyfikację obiegu wody i w konsekwencji wzrost skali i częstotliwości występowania zdarzeń powodziowych w przeważającej części Europy. Wzrasta ryzyko występowania gwałtownych,

<sup>36</sup>Źródło: [https://ietu.pl/wp-content/uploads/2019/01/2018\\_Adaptacja\\_do\\_zmian\\_klimatu\\_Ekologia\\_nr\\_4\\_88\\_2018.pdf](https://ietu.pl/wp-content/uploads/2019/01/2018_Adaptacja_do_zmian_klimatu_Ekologia_nr_4_88_2018.pdf)

<sup>37</sup>Źródło: Ocena wrażliwości terenów miejskich na możliwe zagrożenia wynikające ze zmian klimatu; opracowanie własne [https://ietu.pl/wp-content/uploads/2019/01/2018\\_Adaptacja\\_do\\_zmian\\_klimatu\\_Ekologia\\_nr\\_4\\_88\\_2018.pdf](https://ietu.pl/wp-content/uploads/2019/01/2018_Adaptacja_do_zmian_klimatu_Ekologia_nr_4_88_2018.pdf)



Lp.	Elementy systemu środowiskowego	Przewidywane zmiany
		błyskawicznych powodzi będących efektem nawałnych opadów deszczu. Przewiduje się, że w regionach, dla których prognozuje się zmniejszenie pokrywy śnieżnej w okresach zimowych, zmniejszy się ilość występowania powodzi przedwiosennych
4.	Przeptywy niżówkowe	W ostatniej dekadzie Europa została doświadczona kilkoma okresami suszy, takimi jak katastrofalna susza powiązana z letnią falą upałów w 2003 r. obejmująca zachodnią i południową Europę (Francja, Szwajcaria, Wielka Brytania, Portugalia) czy susza na Półwyspie Pirenejskim w 2005 r. Ostrość i częstotliwość występowania susz będzie wzrastała w szczególności na południu Europy. Najbardziej podatnymi na zjawiska suszy regionami są południowa i południowo-wschodnia Europa, ale zarówno czasy trwania okresów niżówkowych jak i zwiększenie częstotliwości ich występowania są prognozowane również dla pozostałej części kontynentu, w szczególności w okresach letnich.
5.	Temperatura wody w rzekach i jeziorach	Temperatura głównych rzek Europy w ostatnim wieku podniosła się o 1-3 stopni Celsjusza. Przewiduje się dalszy wzrost temperatury wód powierzchniowych wynikający ze wzrostu temperatury powietrza. Wyższa temperatura może powodować wyraźne zmiany w składzie gatunkowym i w funkcjonowaniu ekosystemów wodnych.
6.	Pokrywa lodowa jezior i rzek	Istnienie zjawiska zamarzania jezior i odwilży związanej z pękaniem pokrywy lodowej jest niezwykle istotne z ekologicznego punktu widzenia. Zauważono, że na obszarze półkuli północnej skraca się czas występowania lodu na jeziorach i rzekach. W ostatnich 150-200 latach było to ok. 12 dni na 100 lat. Przewiduje się, że zjawisko to będzie się pogłębiać i jest ściśle związane ze zmianami klimatu.
7.	Ekosystemy słodkowodne i jakość wód	Zmiana klimatu wpływa nie tylko na wzrost temperatury wód systemów słodkowodnych, ale także na zmiany reżimu hydrologicznego rzek. Wzrost temperatury wód wpłynie na wydarzenia cyklu życia a także będzie stymulować wcześniejszy początek różnych zjawisk przyrodniczych, np. wiosenny zakwit planktonu, pierwszy dzień lotu owadów wodnych, czy okres tarła ryb. Będzie miał on również wpływ na występowanie czy migracje organizmów wodnych. Ułatwi inwazję gatunków obcych, które dotychczas występowały w cieplejszych regionach. Zmiany dotyczą także jakości wody. Ciepleszy i bardziej wilgotny klimat może doprowadzać do wzrostu stężenia substancji odżywczych i rozpuszczonego węgla organicznego w jeziorach i rzekach. Jednocześnie wskazuje się, że większy wpływ na te zmiany może mieć styl zarządzania w zlewni niż zmiany klimatu.

Źródło: Ocena wrażliwości terenów miejskich na możliwe zagrożenia wynikające ze zmian klimatu<sup>38</sup>; opracowanie własne

<sup>38</sup>Źródło: [https://ietu.pl/wp-content/uploads/2019/01/2018\\_Adaptacja\\_do\\_zmian\\_klimatu\\_Ekologia\\_nr\\_4\\_88\\_2018.pdf](https://ietu.pl/wp-content/uploads/2019/01/2018_Adaptacja_do_zmian_klimatu_Ekologia_nr_4_88_2018.pdf)

#### 4.1.1 Powodzie

Zjawisko **powodzi** jest wypadkową występowania kombinacji czynników hydrologiczno-meteorologicznych w poszczególnych okresach roku i sposobu zagospodarowania zlewni i dolin rzek. Większość dużych miast europejskich położonych jest nad rzekami, w związku z czym istnieje duże ryzyko wystąpienia na tych obszarach powodzi. Jednym z czynników intensyfikacji występowania zjawisk powodziowych jest pogłębiająca się antropopresja. Niekorzystne dla środowiska zagospodarowanie terenów w postaci uszczelniania powierzchni, wylesiania, ograniczania lub likwidowania terenów retencyjnych, zabudowy w strefie zalewowej przyczynia się do zaburzenia naturalnego obiegu wód w przyrodzie i naturalnych kierunków spływu wód opadowych i roztopowych.

Powodzie wraz ze sztormami powodują największe straty ekonomiczne wśród naturalnych zagrożeń występujących w Europie. Straty te obejmują zniszczenia infrastruktury, mienia publicznego i prywatnego, erozję lub osuwanie się ziemi oraz straty pośrednie na terenie objętym powodzią lub w sąsiedztwie, takie jak przerwy w produkcji energii lub skażenie wody. Dodatkowy problem mogą stanowić niekorzystne zjawiska społeczne i ekonomiczne, w tym niższa produktywność, zakłócenia w świadczeniu usług, utrata miejsc pracy i przychodów ludności. Powodzie mogą powodować śmierć ludzi i zwierząt oraz katastrofy ekologiczne związane z ekspozycją na skażone wody powierzchniowe. Zdarzenia związane z powodzią mogą powodować u ludzi liczne choroby, w tym między innymi zespół stresu pourazowego, infekcje układu oddechowego, skóry i oczu oraz choroby wywołane przez patogeny<sup>39</sup>.

#### 4.1.2 Niedobór wody i susze

Dostępność do wody o odpowiedniej jakości jest warunkiem zapewnienia zdrowia człowieka i rozwoju gospodarczego. Problem niedostatecznej ilości wody w miastach występuje nie tylko na suchych obszarach Europy lecz również w innych regionach. **Niedobór wody i susze** to dwie odrębne kwestie. Niedobór wody odnosi się do długoterminowego braku równowagi pomiędzy zapotrzebowaniem na wodę a dostępnymi zasobami naturalnymi, co zazwyczaj zdarza się na terenach o małej dostępności do wody lub słabych opadach deszczu. Niemniej jednak taki problem pojawia się również na terenach, gdzie występuje duże zużycie wody ze względu na dużą gęstość zaludnienia, intensywną działalność rolniczą lub działalność przemysłową. Brak równowagi między popytem na wodę a jej podażą może również wiązać się z problemem zapewnienia wody o odpowiedniej jakości, co prowadzi do zwiększenia niedoboru wody zdatnej do spożycia. Pojęcie suszy rozumiane jest jako zauważalny brak wody powodujący szkody w środowisku i gospodarce, a także wyraźną uciążliwość lub wręcz zagrożenie dla ludzi. Rozróżnia się trzy fazy suszy: suszę meteorologiczną, związaną z niskim poziomem opadów lub ich brakiem i wysoką temperaturą, suszę glebową i w następnej kolejności suszę hydrologiczną objawiającą się zmniejszeniem przepływów w rzekach. Podstawową przyczyną występowania suszy jest zwykle deficyt opadów. Wysokie temperatury powietrza i współczynnik procesu parowania terenowego mogą nasilać dotkliwość i czas trwania susz. Miasta europejskie są wrażliwe na niedobory wody i susze ze względu na zmianę stylów życia mieszkańców i rosnącą konsumpcję, ograniczoną dostępność do wody i wprowadzenie

---

<sup>39</sup>Zródło: Ocena wrażliwości terenów miejskich na możliwe zagrożenia wynikające ze zmian klimatu; opracowanie własne [https://ietu.pl/wp-content/uploads/2019/01/2018\\_Adaptacja\\_do\\_zmian\\_klimatu\\_Ekologia\\_nr\\_4\\_88\\_2018.pdf](https://ietu.pl/wp-content/uploads/2019/01/2018_Adaptacja_do_zmian_klimatu_Ekologia_nr_4_88_2018.pdf)

standardów jakości wody do spożycia, co ma związek z wprowadzeniem zakazu korzystania z zanieczyszczonej wody zarówno w miastach jak i w ich okolicy<sup>40</sup>.

### 4.1.3 Gwałtowne zjawiska pogodowe

**Gwałtowne spływy wody** wywołane intensywnymi opadami powodują wówczas podtopienia terenów, erozję gleb, osuwiska ziem, niszczenie terenów zielonych czy elementów infrastruktury. Szczególnym typem powodzi są tzw. powodzie miejskie (Urban Floods). Pojawiają się w obszarach miejskich w trakcie wystąpienia gwałtownych (nawalnych) opadów. Charakteryzują się gwałtownym przebiegiem i związane są z niewydolnymi systemami kanalizacyjnymi. Nadmierne uszczelnianie powierzchni miejskich, zanik obszarów czynnych biologicznie i brak obiektów małej retencji powoduje, iż znacznie zwiększa się odpływ (nawet do 6 razy w stosunku do terenów o naturalnym pokryciu)<sup>41</sup>.

## 4.2 Występowanie ekstremów temperaturowych

Zagrożenia dla miast związane z występowaniem ekstremów temperaturowych wynikają ze struktury zabudowy miasta ale również z kumulacji zanieczyszczeń powietrza charakterystycznych dla takich dziedzin działalności człowieka jak transport, mieszkalnictwo, usługi czy infrastruktura komunalna. Należy spodziewać się, że obserwowana w ostatnich latach w licznych miastach Europy niekorzystna sytuacja w tym względzie pogłębi się, szczególnie w krajach, w których opalanie domów i mieszkań oparte jest na paliwach stałych, takich jak węgiel i biomasa. Może to prowadzić również do intensyfikacji występowania zjawisk smogowych w miastach w okresach zimowych (tzw. smog kwaśny, londyński), bowiem pył zawieszony jest głównym sprawcą tego typu zjawisk<sup>42</sup>.

### 4.2.1 Miejska wyspa ciepła

Na obszarach silnie zmienionych antropogenicznie występuje tzw. **miejska wyspa ciepła**. Miejska wyspa ciepła (MWC) to zjawisko klimatyczne polegające na występowaniu wyższej temperatury powietrza w mieście w porównaniu z terenami otaczającymi miasto. MWC powstaje w wyniku właściwej miastom struktury funkcjonalno-przestrzennej – nagromadzenia powierzchni sztucznych, niewielkiego udziału terenów zieleni miejskiej oraz osłabionego przewietrzania. Materiały, takie jak beton, asfalt, cegła, pochłaniają więcej promieni słonecznych niż ich odbijają, a następnie oddają energię, podwyższając temperaturę w otoczeniu. Dodatkowo do podniesienia temperatury powietrza w mieście dokłada się aktywność człowieka – ogrzewanie i klimatyzowanie w budynkach, ruch samochodowy, produkcja towarów.

MWC wpływa na to, jak w miastach odczuwamy upały. Upały obciążają termicznie organizm człowieka, w miastach stres termiczny odczuwany przez mieszkańców jest jeszcze

<sup>40</sup>Źródło: Ocena wrażliwości terenów miejskich na możliwe zagrożenia wynikające ze zmian klimatu; opracowanie własne [https://ietu.pl/wp-content/uploads/2019/01/2018\\_Adaptacja\\_do\\_zmian\\_klimatu\\_Ekologia\\_nr\\_4\\_88\\_2018.pdf](https://ietu.pl/wp-content/uploads/2019/01/2018_Adaptacja_do_zmian_klimatu_Ekologia_nr_4_88_2018.pdf)

<sup>41</sup>Źródło: Ocena wrażliwości terenów miejskich na możliwe zagrożenia wynikające ze zmian klimatu; opracowanie własne [https://ietu.pl/wp-content/uploads/2019/01/2018\\_Adaptacja\\_do\\_zmian\\_klimatu\\_Ekologia\\_nr\\_4\\_88\\_2018.pdf](https://ietu.pl/wp-content/uploads/2019/01/2018_Adaptacja_do_zmian_klimatu_Ekologia_nr_4_88_2018.pdf)

<sup>42</sup>Źródło: Ocena wrażliwości terenów miejskich na możliwe zagrożenia wynikające ze zmian klimatu; opracowanie własne [https://ietu.pl/wp-content/uploads/2019/01/2018\\_Adaptacja\\_do\\_zmian\\_klimatu\\_Ekologia\\_nr\\_4\\_88\\_2018.pdf](https://ietu.pl/wp-content/uploads/2019/01/2018_Adaptacja_do_zmian_klimatu_Ekologia_nr_4_88_2018.pdf)

silniejszy właśnie poprzez działanie MWC. Będąc efektem MWC zmniejszenie wychłodzenia nocnego, prowadzi do wielu niebezpiecznych dla organizmu sytuacji. Badania wskazują, że MWC prawdopodobnie wywiera istotny wpływ na zwiększenie częstości występowania przypadków udaru cieplnego, sprzyja zaostrzeniu przewlekłych chorób układu oddechowego i krążenia. Wpływ ten dotyczy w szczególności osób starszych, niepełnosprawnych i wykluczonych społecznie. Badania wskazują także, że w warunkach klimatycznych charakterystycznych dla MWC rośliny mogą wytwarzać więcej alergenów. Wreszcie MWC pogłębia negatywne efekty zanieczyszczenia powietrza dla zdrowia ludzi<sup>43</sup>.

#### 4.2.2 Inwersje temperaturowe

**Zjawisko** występowania **inwersji temperaturowych** ma kluczowe znaczenie dla warunków rozprzestrzeniania się zanieczyszczeń powietrza emitowanych z terenu miasta. Stany inwersyjne, którym towarzyszą bardzo niskie prędkości wiatru (rzędu 1-2 m/s) uniemożliwiają transport zanieczyszczeń z terenu miasta, tworząc nad nim swoistą barierę, "czapę", która utrzymuje zanieczyszczenia nad miastem. Im dłużej stan taki się utrzymuje, tym bardziej rosną stężenia zanieczyszczeń powietrza, ze względu na ich kumulację nad terenem miasta.

#### 4.2.3 Smog

W ośrodkach zurbanizowanych częste jest występowanie smogu. Rozróżnia się dwa typy smogu: **smog** zimowy nazywany również kwaśnym, redukującym, londyńskim oraz smog letni, fotochemiczny znany również pod nazwą smogu utleniającego lub typu Los Angeles. Zasadniczą różnicą pomiędzy obydwoma typami smogu jest obecność czy też brak odpowiednio wysokich stężeń ozonu.

Obecność zanieczyszczeń powietrza jest warunkiem koniecznym powstania i istnienia smogu. Bez zanieczyszczeń powietrza smog nie powstanie. Nie jest to jednak warunek jedyny. Drugą grupę czynników stanowią warunki meteorologiczne. Dla obydwu typów smogu są one częściowo takie same (np. stany atmosfery utrudniające lub ograniczające rozprzestrzenianie się zanieczyszczeń), a częściowo odmienne (np. wysokie usłonecznienie i niska wilgotność powietrza odgrywają kluczowe znaczenie jedynie w przypadku tworzenia smogu letniego). Jeżeli wymienione powyżej warunki zostały spełnione oraz jeżeli stężenia zanieczyszczeń w powietrzu są wysokie, wyższe od dopuszczalnych, a epizody występowania tych podwyższonych stężeń nie są krótkotrwałe (np. 30-minutowe), a wręcz przeciwnie, długotrwałe, to powstają warunki dla uznania sytuacji jako smogowej. W warunkach długotrwałego wysokiego usłonecznienia, jakie występują w wyniku zmian klimatu, sytuacje smogowe są również długotrwałe<sup>44</sup>.

### 4.3 Zaburzenia cyrkulacji powietrza w mieście

#### 4.3.1 Słabe przewietrzanie

Zanieczyszczenie powietrza w miastach w synergii ze skutkami zmian klimatu takimi jak: wysokie temperatury, cisze, **słabe przewietrzanie** przy zjawisku niskiej emisji oraz inwersji

<sup>43</sup>Zródło: <https://klimada2.ios.gov.pl/miejskie-wyspy-ciepla/>

<sup>44</sup>Zródło: Ocena wrażliwości terenów miejskich na możliwe zagrożenia wynikające ze zmian klimatu; opracowanie własne [https://ietu.pl/wp-content/uploads/2019/01/2018\\_Adaptacja\\_do\\_zmian\\_klimatu\\_Ekologia\\_nr\\_4\\_88\\_2018.pdf](https://ietu.pl/wp-content/uploads/2019/01/2018_Adaptacja_do_zmian_klimatu_Ekologia_nr_4_88_2018.pdf)

temperaturowej a także przy częstym występowaniu tzw. kanionów miejskich (wysokiej zabudowy po obu stronach ulicy) jest istotnym czynnikiem wzmacniającym zagrożenia miasta wynikające ze zmian klimatu. Brak przewietrzenia lub słabe przewietrzanie prowadzi do wzrostu stężenia zanieczyszczeń a tym samym do spadku jakości powietrza i powstawania smogu.

#### 4.3.2 Kaniony miejskie

Jednym z kluczowych czynników pogarszających warunki przewietrzania oraz osłabiających cyrkulację powietrza w miastach jest występowanie złożonych struktur pionowych, tzw. „kanionów ulicznych”. Zabudowa tego typu stanowi charakterystyczny układ urbanistyczny każdego miasta i występuje zazwyczaj wzdłuż szlaków komunikacyjnych.

Obecność kanionów ulicznych w miastach powoduje obniżenie prędkości wiatru i wzrost turbulencji, z kolei wzdłuż wysokich budynków może dochodzić do zwiększenia prędkości wiatru. Kaniony uliczne utrudniają rozprzestrzenianie się zanieczyszczeń komunalnych oraz zanieczyszczeń pochodzących z transportu samochodowego, w wyniku czego dochodzi do ich kumulacji na małym obszarze.

Za niekorzystne zjawiska, jakie wywołują zanieczyszczenia powietrza, oprócz czynników związanych z emisjami oraz układem urbanistycznym miasta, odpowiada także specyficzna kombinacja warunków meteorologicznych, której występowanie nasila się w ostatnich latach w wyniku zmian klimatu, czego skutkiem jest wzmożone występowanie ekstremalnych zjawisk pogodowych. Tak więc występowanie w dużym zagęszczeniu pionowej zabudowy miasta nie stanowi samo w sobie zagrożenia. Dopiero w połączeniu z niekorzystnymi warunkami meteorologicznymi (niska prędkość wiatru, niska wysokość warstwy mieszania) w warunkach wzmożonej emisji zanieczyszczeń powietrza, kaniony uliczne stają się charakterystycznym zagrożeniem każdego dużego miasta<sup>45</sup>.

#### 4.3.3 Zjawiska związane z silnym wiatrem

Wiatr to ruch poziomy powietrza wynikający z różnicy ciśnień pomiędzy obszarami (spowodowanej czynnikami dynamicznymi lub termicznymi tj. różnica temperatur). Siła wiatru wzrasta wraz z większą różnicą temperatury i mniejszą odległością pomiędzy obszarami o skrajnych temperaturach. Dlatego też zmiany klimatyczne i tendencja wzrostowa temperatury będą miały wpływ na występowanie silnych wiatrów. Nasilenie się częstotliwości i intensywności silnych wiatrów jest obserwowane już obecnie zarówno w skali globalnej, jak i na terenie Polski.

Klasyfikacja silnych wiatrów wg Haliny Lorenc wyszczególnia następujące kategorie silnych wiatrów:

- kategoria I - (40-59 km/h) - porywisty,
- kategoria II - (60-73 km/h) – gwałtowny,
- kategoria III - (74-86 km/h) – wichura,
- kategoria IV - (87-103 km/h) - silna wichura,
- kategoria V – (104-117 km/h) - huragan,

<sup>45</sup>Zródło: Ocena wrażliwości terenów miejskich na możliwe zagrożenia wynikające ze zmian klimatu; opracowanie własne [https://ietu.pl/wp-content/uploads/2019/01/2018\\_Adaptacja\\_do\\_zmian\\_klimatu\\_Ekologia\\_nr\\_4\\_88\\_2018.pdf](https://ietu.pl/wp-content/uploads/2019/01/2018_Adaptacja_do_zmian_klimatu_Ekologia_nr_4_88_2018.pdf)

- kategoria VI.1 – (118-178 km/h) - huragan/trąba powietrzna,
- kategoria VI.1 – (179-250 km/h) - huragan b. silny/trąba powietrzna,
- kategoria VI.1 – (powyżej 251 km/h) - huragan niszczycielki/trąba powietrzna.

Trąba powietrzna powstaje w skrajnych warunkach, gdy pomiędzy dwoma obszarami o różnych temperaturach tworzą się wiry. W kontekście silnych wiatrów często pojawia się również określenie orkan – jego definicja nie jest ściśle ustalona, ale obecnie przyjmuje się, że średnia 10-minutowa prędkość wiatru w takim układzie niżowym powinna przekraczać 120 km/h. Opisane zjawiska powodują znaczne zniszczenia w infrastrukturze, uprawach, energetyce i wielu innych obszarach. Prawie zawsze silne wiatry występują wraz z burzami, w czasie których następują wyładowania atmosferyczne oraz gwałtowne opady powodujące zalania i podtopienia <sup>46 47 48</sup>.

---

<sup>46</sup> źródło: [https://climate.ec.europa.eu/climate-change/consequences-climate-change\\_pl](https://climate.ec.europa.eu/climate-change/consequences-climate-change_pl);  
<https://klimada2.ios.gov.pl/skad-sie-biora-wichury/>

<sup>47</sup> źródło: [https://climate.ec.europa.eu/climate-change/consequences-climate-change\\_pl](https://climate.ec.europa.eu/climate-change/consequences-climate-change_pl);  
<https://klimada2.ios.gov.pl/skad-sie-biora-wichury/>

<sup>48</sup> źródło: [https://www.wwf.pl/sites/default/files/2020-02/WWF\\_PIGULKA\\_KLIMATYCZNA%20\\_2020.pdf](https://www.wwf.pl/sites/default/files/2020-02/WWF_PIGULKA_KLIMATYCZNA%20_2020.pdf)

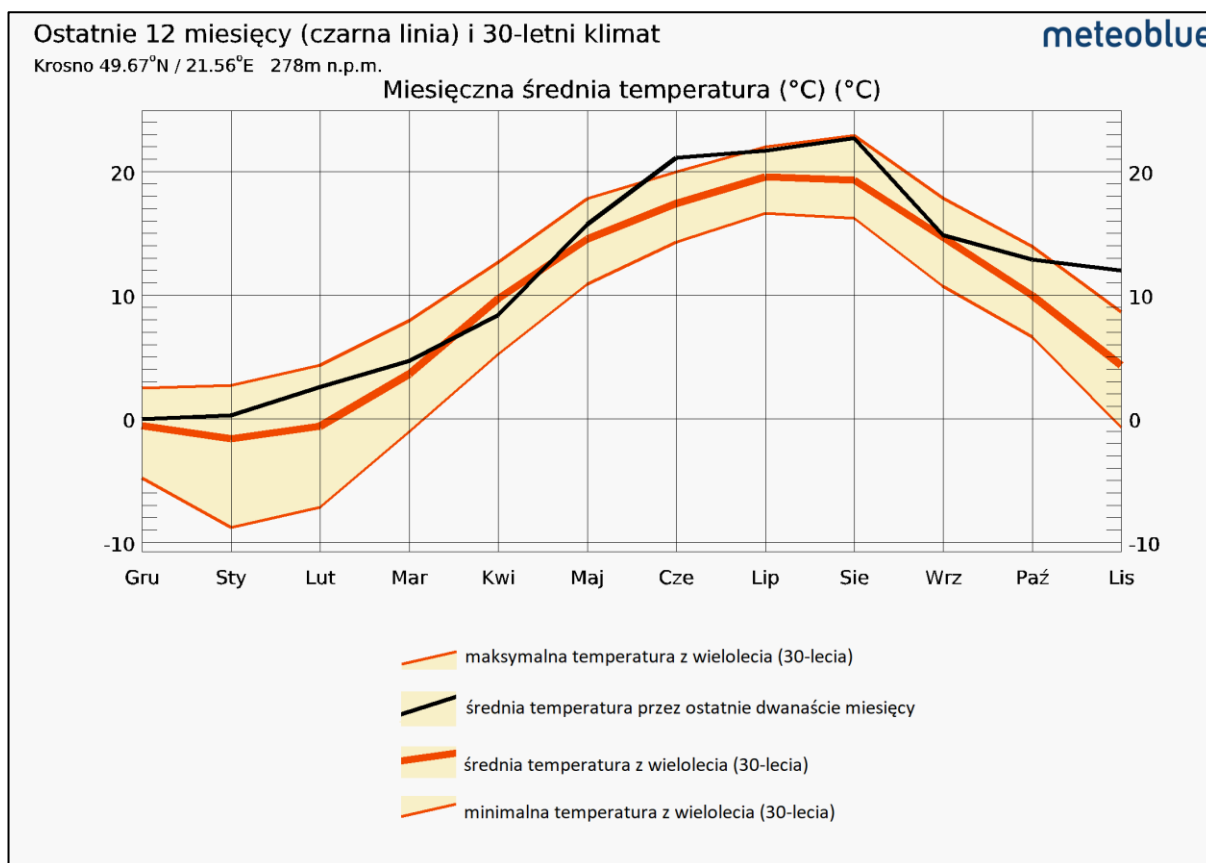
## 5 Diagnoza

### 5.1 Zagrożenia wynikające ze zmian klimatu

#### 5.1.1 Temperatury i opady

Diagnozę podatności Miasta Krosno na zagrożenia związane ze zmianami klimatu należy oprzeć o analizę danych z wielolecia. Umożliwi to ocenę stopnia narażenia obszaru na zmiany klimatyczne, a w następnym etapie pozwoli na wykazanie najbardziej wrażliwych sektorów miasta.

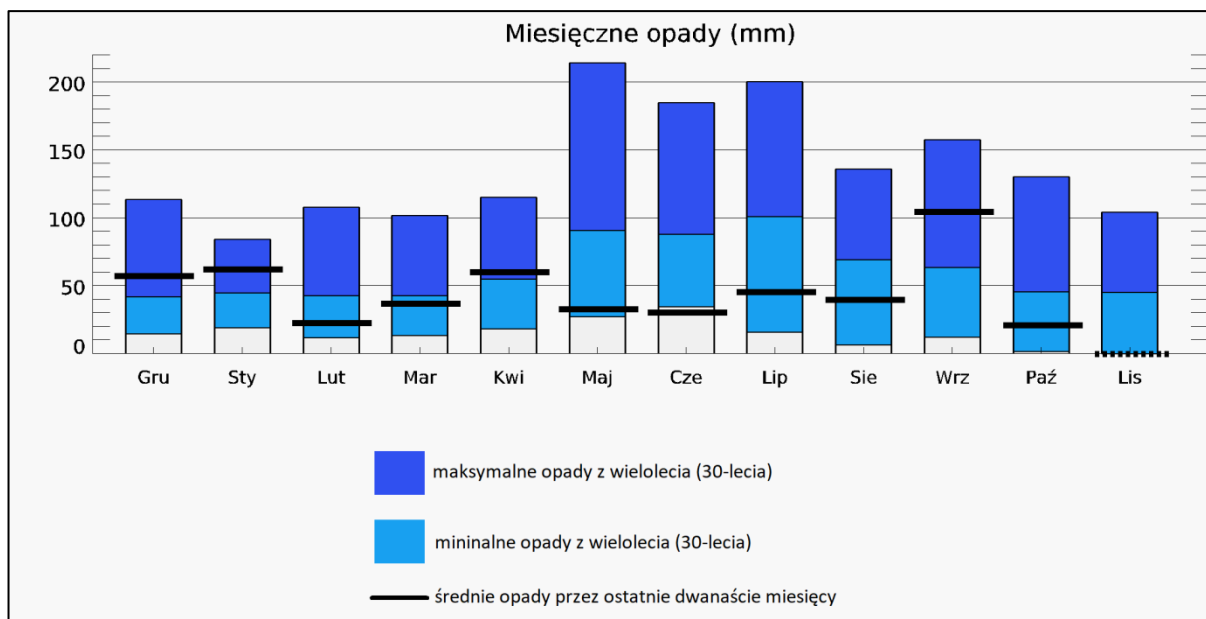
Na poniższym rysunku zaprezentowano wykres średniej temperatury powietrza dla ostatnich 12 miesięcy w porównaniu do 30-letniego klimatu. Jak można zaobserwować miesięczna temperatura ostatnich 12 miesięcy znajduje się w górnych granicach średniej 30-letniej, tak więc obserwujemy trend rosnący, jeśli chodzi o temperatury.



Rysunek 23. Porównanie klimatyczne: miesięczna średnia temperatura powietrza. Ostatnie 12 miesięcy – czarna linia oraz 30-letni klimat dla Krosna.

Źródło: meteoblue.com

Na poniższym rysunku zaprezentowano wykres miesięcznych opadów dla ostatnich 12 miesięcy w porównaniu do 30-letniego klimatu.



**Rysunek 24. Porównanie klimatyczne: miesięczne opady. Ostatnie 12 miesięcy – czarna linia oraz 30-letni klimat dla Miasta Krosno.**

Źródło: meteoblue.com

Na zamieszczonych powyżej wykresach można zauważyć następujące trendy zmian:

- Wzrost średniej temperatury (dla ostatnich dwunastu miesięcy) w porównaniu do średniej temperatury z 30-lecia;
- Utrzymywanie się średniej temperatury (dla ostatnich dwunastu miesięcy) w obszarze maksymalnych i średnich temperatur z 30-lecia;
- W miesiącach grudniu, styczniu, kwietniu i wrześniu opady w obszarze opadów maksymalnych z 30-lecia;
- W miesiącach lutym, maju i czerwcu bardzo małe ilości opadów w porównaniu z 30-leciem – średnia miesięczna utrzymywała się w granicy minimalnych opadów z 30-lecia.

### 5.1.2 Powódzie i podtopienia

Zgodnie z ustawą z dnia 20 lipca 2017 r. Prawo wodne (Dz. U. z 2021r. poz. 624 tj. z późn. zm.) powódź to: „czasowe pokrycie przez wodę terenu, który w normalnych warunkach nie jest pokryty wodą, w szczególności wywołane przez wezbranie wody w ciekach naturalnych, zbiornikach wodnych, kanałach oraz od strony morza z wyłączeniem pokrycia przez wodę terenu wywołanego przez wezbranie wody w systemach kanalizacyjnych”.

Ze względu na źródło wezbrań poziomu wody, powódź dzieli się na:

- powódź roztopową – wzrost poziomu wód w wyniku topnienia pokrywy śnieżnej,
- powódź zatorową – wzrost poziomu wód w wyniku spiętrzenia wód spowodowanych zatorami lodu lub śniegu,
- powódź opadową – wzrost poziomu wód w wyniku intensywne opadów atmosferycznych.

Szczególnie niebezpieczeństwo powodzi i podtopienia niosą ze sobą na terenach zurbanizowanych, gdzie naturalne tereny zalewowe są przekształcane i zabudowywane.



Za działania związane z ochroną przeciwpowodziową na terenie Miasta Krosno odpowiada Dyrektor Regionalnego Zarządu Gospodarki Wodnej w Rzeszowie. Do jego obowiązków należy m.in. przygotowanie planu ochrony przeciwpowodziowej.

#### Mapy zagrożenia powodziowego oraz ryzyka powodziowego

Zgodnie z wymogami Dyrektywy 2007/60/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 23 października 2007 r. w sprawie oceny ryzyka powodziowego i zarządzania nim Prezes Państwowego Gospodarstwa Wodnego Wody Polskie (dawniej Krajowego Zarządu Gospodarki Wodnej) przygotowuje mapy zagrożenia powodziowego (MZP) oraz mapy ryzyka powodziowego (MRP). Na mapach przedstawiono obszary o określonym prawdopodobieństwie wystąpienia powodzi:

- obszary, na których prawdopodobieństwo wystąpienia powodzi jest niskie i wynosi raz na 500 lat (Q 0,2%),
- obszary, na których prawdopodobieństwo wystąpienia powodzi jest średnie i wynosi raz na 100 lat (Q 1%),
- obszary, na których prawdopodobieństwo wystąpienia powodzi jest wysokie i wynosi raz na 10 lat (Q 10%),

W przypadku MZP wskazuje się także obszary obejmujące tereny narażone na zalanie w przypadku:

- zniszczenia lub uszkodzenia wału przeciwpowodziowego,
- zniszczenia lub uszkodzenia wału przeciwsztormowego (budowli ochronnych pasa technicznego - według ustawy Prawo wodne, obowiązującej przed 12 lipca 2014 r.).

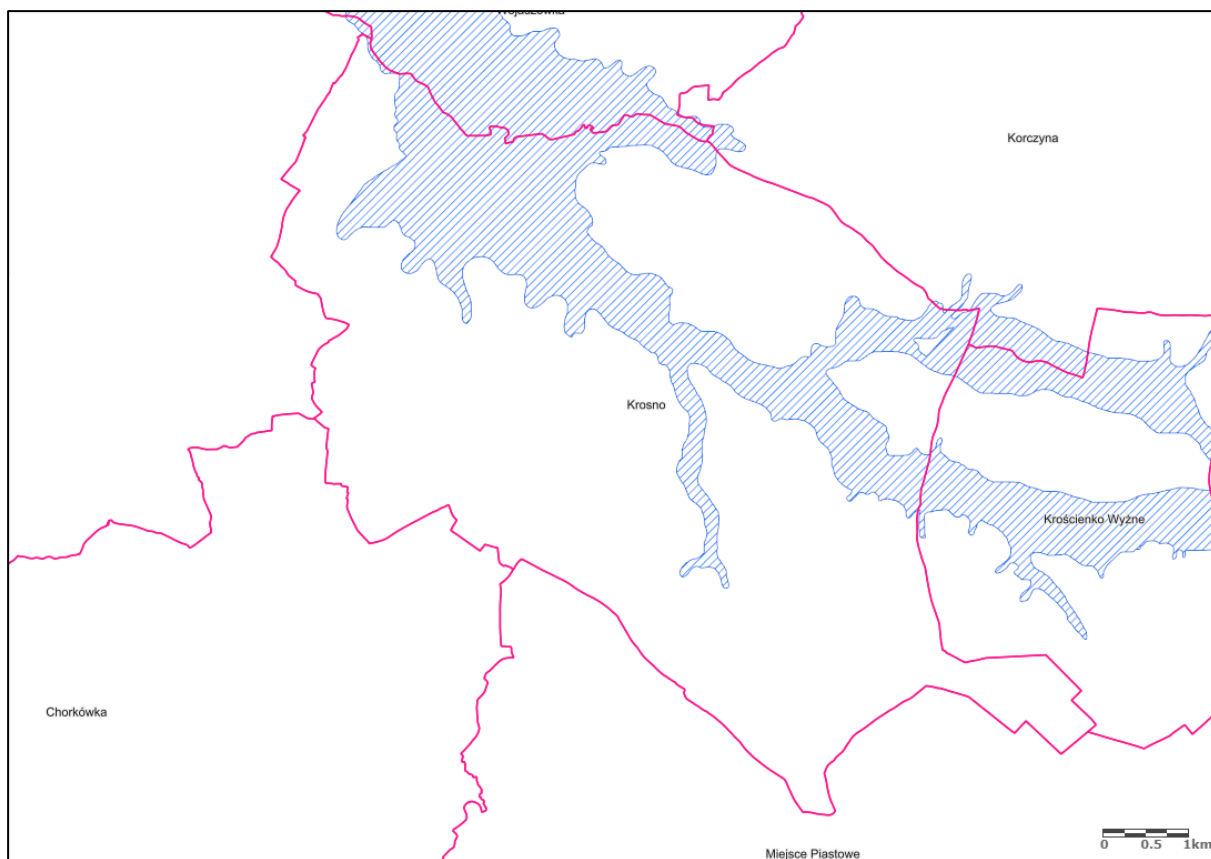
MRP określają natomiast wartości potencjalnych strat powodziowych, gdzie uwzględniane są obiekty narażone na zalanie w przypadku wystąpienia powodzi o określonym prawdopodobieństwie wystąpienia. Obiekty te pozwalają na ocenę ryzyka powodziowego dla zdrowia i życia ludzi, środowiska, dziedzictwa kulturowego i działalności gospodarczej.

MZP oraz MRP wykazują, iż na terenie Miasta Krosno znajdują się obszary zagrożone zarówno powodzią jak i podtopieniami. Występowanie tych obszarów związane jest z przebiegającymi przez teren Miasta Krosno rzekami: Lubatówka i Wisłoka.

Według informacji udostępnionych przez Urząd Miasta Krosno, w czerwcu 2020 r. doszło do podtopień na ul. Wisze (północno-wschodnia część miasta) spowodowanych gwałtownymi opadami deszczu. Według tych samych informacji, ten obszar miasta wymaga szczególnych działań przeciwpowodziowych<sup>49</sup>.

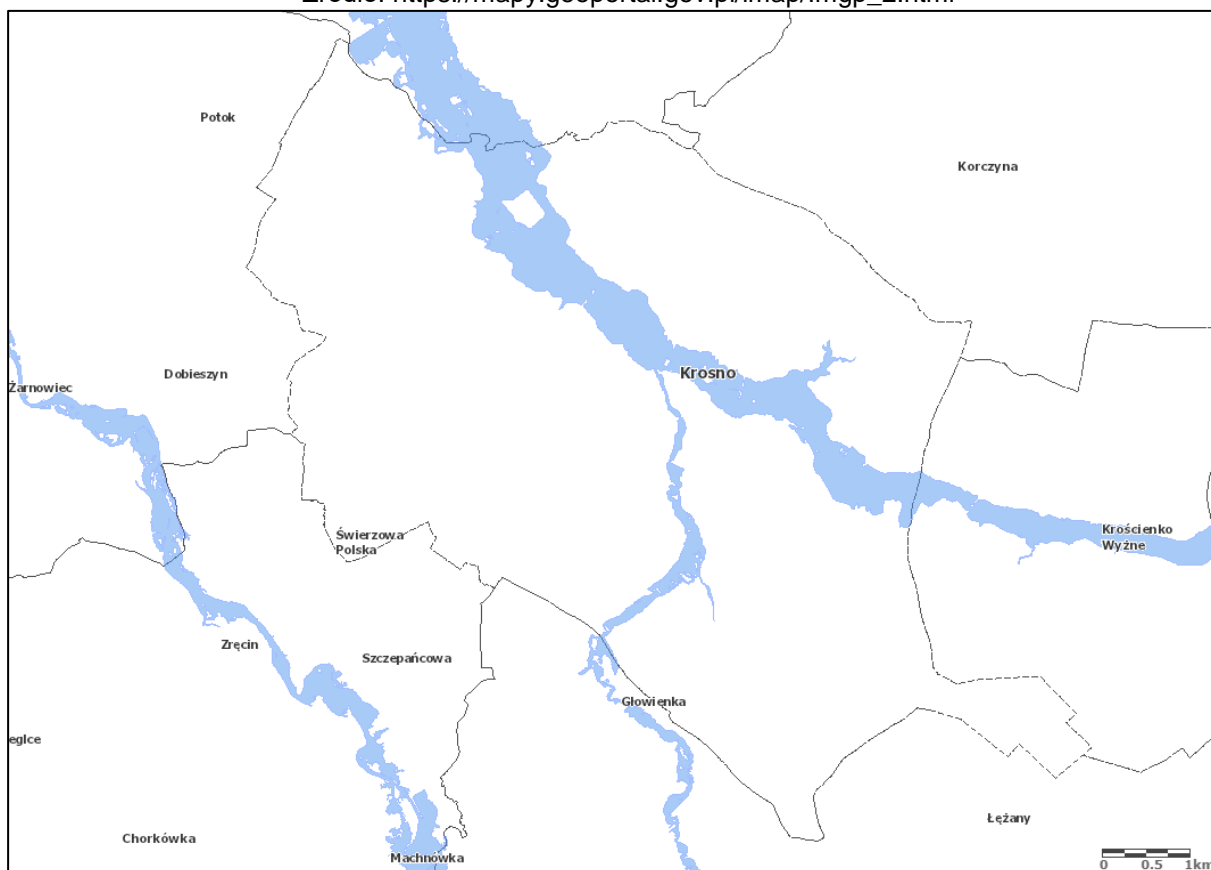
---

<sup>49</sup> Źródło: Informacje przekazane przez Urząd Miasta Krosno



**Rysunek 25. Obszary zagrożenia podtopieniami w okolicy miasta Krosno.**

Źródło: [https://mapy.geoportal.gov.pl/imap/lmgp\\_2.html](https://mapy.geoportal.gov.pl/imap/lmgp_2.html)



**Rysunek 26. Obszary szczególnego zagrożenia powodzią w okolicy miasta Krosno.**

Źródło: [https://wody.isok.gov.pl/imap\\_kzgw/](https://wody.isok.gov.pl/imap_kzgw/)

### 5.1.3 Susza

Susza jest zjawiskiem ciągłym o zasięgu regionalnym i oznacza dostępność wody poniżej średniej w określonych warunkach naturalnych. Suszą nazywa się nie tylko zjawiska ekstremalne, ale wszystkie, które występują w warunkach mniejszej dostępności wody dla danego regionu. Wyróżnia się następujące typy suszy:

- susza atmosferyczna,
- susza rolnicza,
- susza hydrologiczna,
- susza hydrogeologiczna.

Celem projektu „Opracowanie planów przeciwdziałania skutkom suszy na obszarach dorzeczy” jest: sporządzenie planu przeciwdziałania skutkom suszy uwzględniając podział kraju na obszary dorzeczy. Projekt realizowany jest w ramach działania 2.1 Adaptacja do zmian klimatu wraz z zabezpieczeniem i zwiększeniem odporności na klęski żywiołowe, w szczególności katastrofy naturalne oraz monitoring środowiska osi priorytetowej II - Ochrona środowiska, w tym adaptacja do zmian klimatu Programu Operacyjnego Infrastruktura i Środowisko 2014-2020 to kolejny krok, po planach opracowywanych dla poszczególnych regionów wodnych, w kierunku przygotowania Polski do zmian klimatu i zagrożenia zjawiskiem suszy (Nr projektu: POIS.02.01.00-00-0015/16).

Za opracowanie projektu odpowiada Państwowe Gospodarstwo Wodne Wody Polskie. Realizacja działań zawartych w Planach przyczyni się do ograniczenia zjawiska suszy oraz minimalizowania skutków suszy. Wspomniany projekt wraz z przygotowywanymi przez Prezesa PGW WP planami gospodarowania wodami oraz planami zarządzania ryzykiem powodziowym stanowić będzie program przyczyniający się do zintegrowanej ochrony wód i gospodarki wodami, mając na celu zapewnienie dobrej jakości oraz wystarczającej ilości wód służących wszystkim działom gospodarki narodowej oraz środowisku naturalnemu.

Rolą Planów jest zaproponowanie działań łagodzących i zapobiegawczych w celu ograniczenia negatywnego wpływu suszy na społeczeństwo, środowisko i gospodarkę.

Opracowanie zostanie udostępnione do publicznej wiadomości, co przyczyni się do wzrostu świadomości o skali zagrożenia i posłuży zapewnieniu dostępu do aktualnych informacji w tym zakresie oraz zaplanowaniu działań prewencyjnych na obszarze dorzeczy.

Efektem rzeczowym projektu będzie zaktualizowana metodyka wykonywania planów przeciwdziałania skutkom suszy oraz plany przeciwdziałania skutkom suszy na obszarach dorzeczy, które powstaną na podstawie zaktualizowanej metodyki. Plany zawierać będą m.in.:

- analizę możliwości powiększenia dyspozycyjnych zasobów wodnych,
- propozycje budowy, rozbudowy lub przebudowy urządzeń wodnych,
- propozycje niezbędnych zmian w zakresie korzystania z zasobów wodnych oraz zmian naturalnej i sztucznej retencji,
- katalog działań służących ograniczeniu skutków suszy.

Bezpośrednim efektem realizacji projektu, stanowiącym efekt ekologiczny, będzie opracowanie planów przeciwdziałania skutkom suszy na obszarach dorzeczy.<sup>50</sup>

Susza, obok zjawiska powodzi, jest jednym z najbardziej dotkliwych i bezpośrednich zjawisk naturalnych oddziałujących na środowisko, gospodarkę i lokalne społeczności.

---

<sup>50</sup>Źródło: <https://wody.gov.pl/>

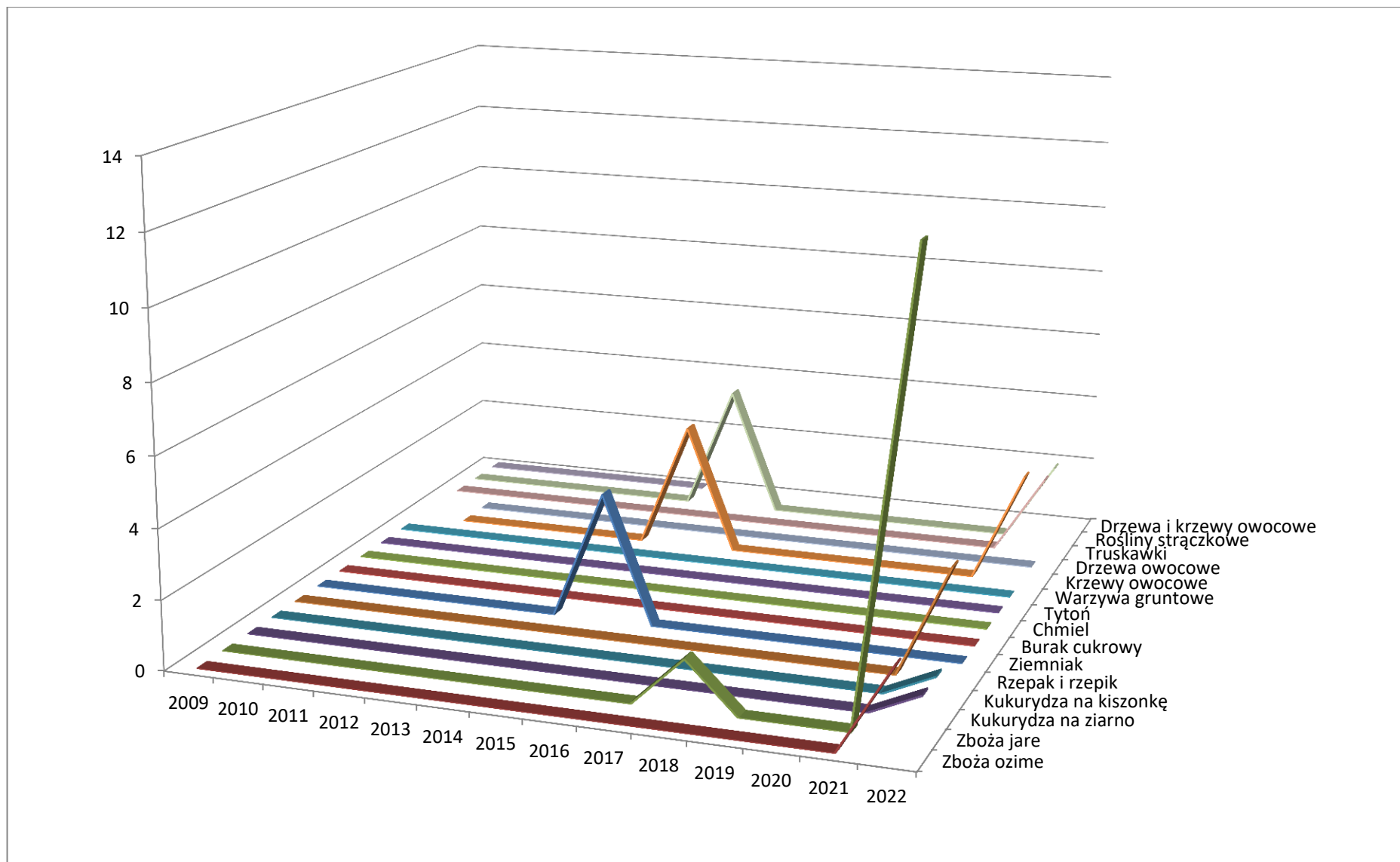
Jednakże w przeciwieństwie do powodzi nie ma praktycznie możliwości prowadzenia działań doraźnych, które przyczynią się do zminimalizowania skutków suszy. W walce z suszą potrzebne są działania długofalowe, strategiczne, które poprzez swą ilość przyczynią się do minimalizowania jej skutków. Takim działaniem jest m.in. opracowanie planu przeciwdziałania skutkom suszy, który jest głównym, strategicznym dokumentem w Polsce, zgodnie z którym prowadzi się walkę z suszą.

Ilość występowania obszarów suszy rolniczej na terenie Miasta Krosno była największa w 2022 r. Występowanie obszarów suszy odnotowywano również w 2018 oraz 2015 r. Jak zobrazowano na poniższym rysunku, dla przewarżającej części gatunków roślin uprawnych warunki wegetacji pogorszyły się ze względu na niedobór wody.

Informacje przekazane przez Urząd Miasta Krosno wskazują, iż na terenie tego miasta do tej pory nie było zgłoszeń dotyczących występowania suszy<sup>51</sup>.

---

<sup>51</sup> Źródło: Informacje przekazane przez Urząd Miasta Krosno



Rysunek 27. Średni udział powierzchni zagrożonych suszą [%] w podziale na gatunki roślin uprawnych dla Miasta Krosno w latach 2009-2022.

Źródło: <http://www.susza.iung.pulawy.pl/>; opracowanie własne

### 5.1.4 Gospodarka odpadami

Zgodnie z danymi udostępnionymi przez Urząd Miasta Krosno, ilość odpadów ogólnie odebranych na terenie miasta na przestrzeni lat 2013-2021 nie uległa znaczącym zmianom. Z kolei odpady zmieszane odebrane na przestrzeni tego okresu uległy zmniejszeniu. Odpady zmieszane w 2013 roku stanowiły 84% ogółu odpadów, natomiast w 2021 roku – 74%. Wskaźniki te mogą świadczyć o niekontrolowanym pozbywaniu się odpadów.

Na przestrzeni analizowanego okresu wzrosła również ilość odbieranych tworzyw sztucznych, szkła oraz papieru i tektury. Zmalał z kolei odbiór odpadów niebezpiecznych i wielkogabarytowych.

Według danych przekazanych przez Urząd Miasta Krosno, odpady niebezpieczne odbierane na terenie miasta to odpady zawierające azbest, przeterminowane leki czy zużyte baterie.

Nielegalne wysypiska śmieci nie występują na terenie miasta – w przypadku ich wystąpienia, są na bieżąco usuwane<sup>52</sup>.

**Tabela 19. Ilości odpadów w Mieście Krosno w latach 2013 – 2021.**

Rok	Ogółem [t]	Papier i tektura [t]	Szkło [t]	Tworzywa sztuczne [t]	Metale [t]	Niebezpieczne [t]	Wielkogabarytowe [t]	Biodegradowalne [t]	Pozostałe [t]
2017	3940,03	24,58	693,45	54,82	0,00	6,39	980,64	1128,80	87,59
2018	4468,28	23,88	794,83	13,60	0,00	4,81	1205,46	1102,56	223,26
2019	5420,59	597,50	1110,12	4,59	0,00	10,09	1392,47	1210,78	92,75
2020	6122,27	717,34	1220,91	2,35	0,00	23,62	1664,80	1224,29	81,28
2021	7661,01	994,55	1141,10	50,30	4,71	15,23	1747,84	2304,10	135,11

Źródło: GUS, dane na dzień: 12.07.2022 r.

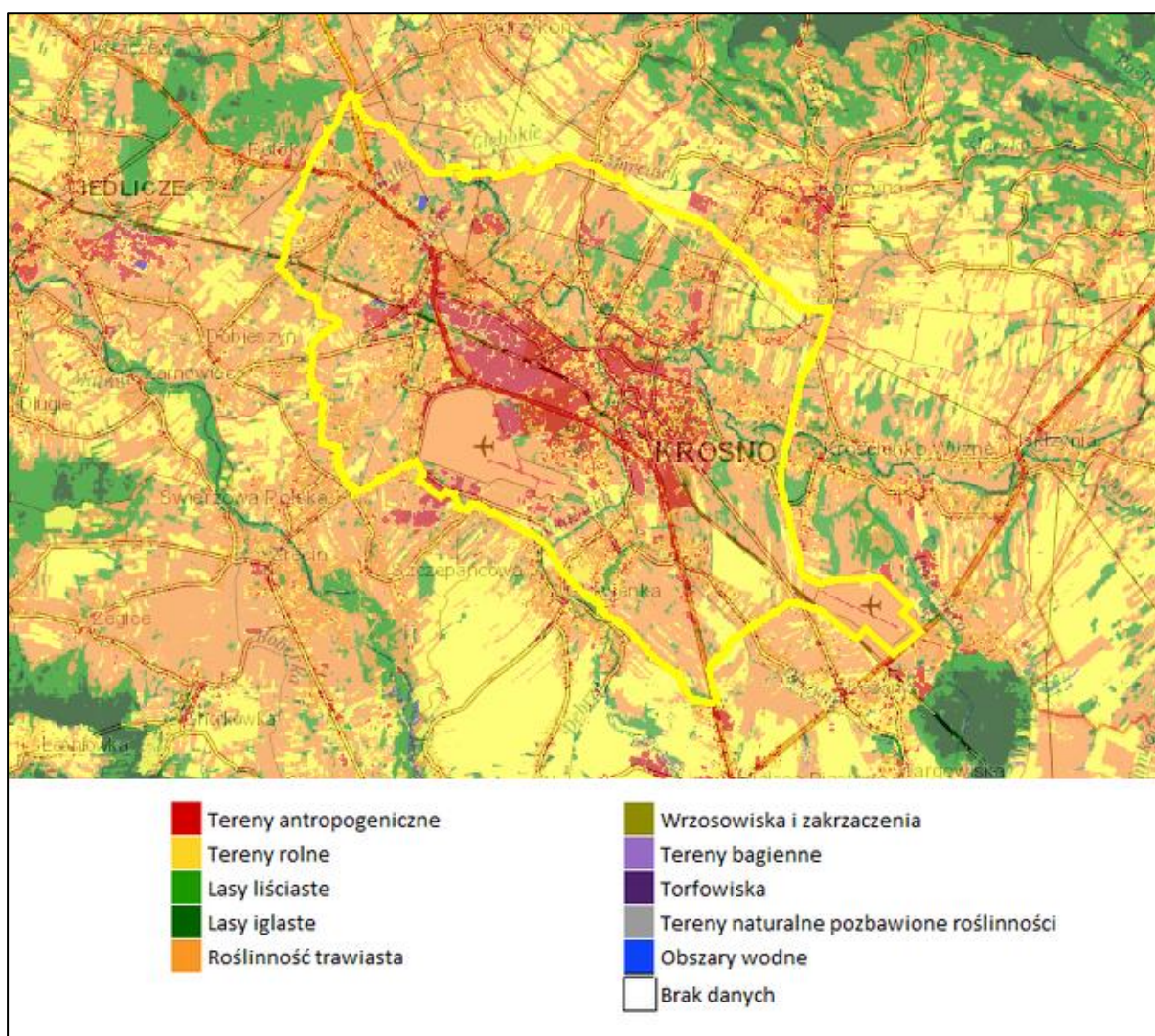
<sup>52</sup> Źródło: Informacje przekazane przez Urząd Miasta Krosno

## 5.2 Zagrożenia wynikające z miejskiego charakteru omawianego obszaru

### 5.2.1 Zagospodarowanie obszaru

Jak można zaobserwować na poniższej mapie pokrycia terenu miasta Krosna dużą część zajmują tereny antropogeniczne. Tereny takie charakteryzują się szczelnością powierzchni, co w przypadku nawałnych deszczy prowadzi do szybkich wezbrań i powodzi miejskich. Tereny silnie zabudowane prowadzą także do wzrostu temperatury oraz koncentracji zanieczyszczeń, co może przyczynić się do powstawania lub wzmacniać powstawanie:

- Miejskiej wyspy ciepła,
- Inwersji temperaturowej,
- Smogu.



Rysunek 28. Pokrycie terenu miasta Krosno (Polska Agencja Kosmiczna).

Źródło: [https://mapy.geoportal.gov.pl/imap/lmgp\\_2.html](https://mapy.geoportal.gov.pl/imap/lmgp_2.html)

Jak można zaobserwować na Studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego miasta Krosno (rysunki poniżej) duże powierzchnie miasta zajmują:

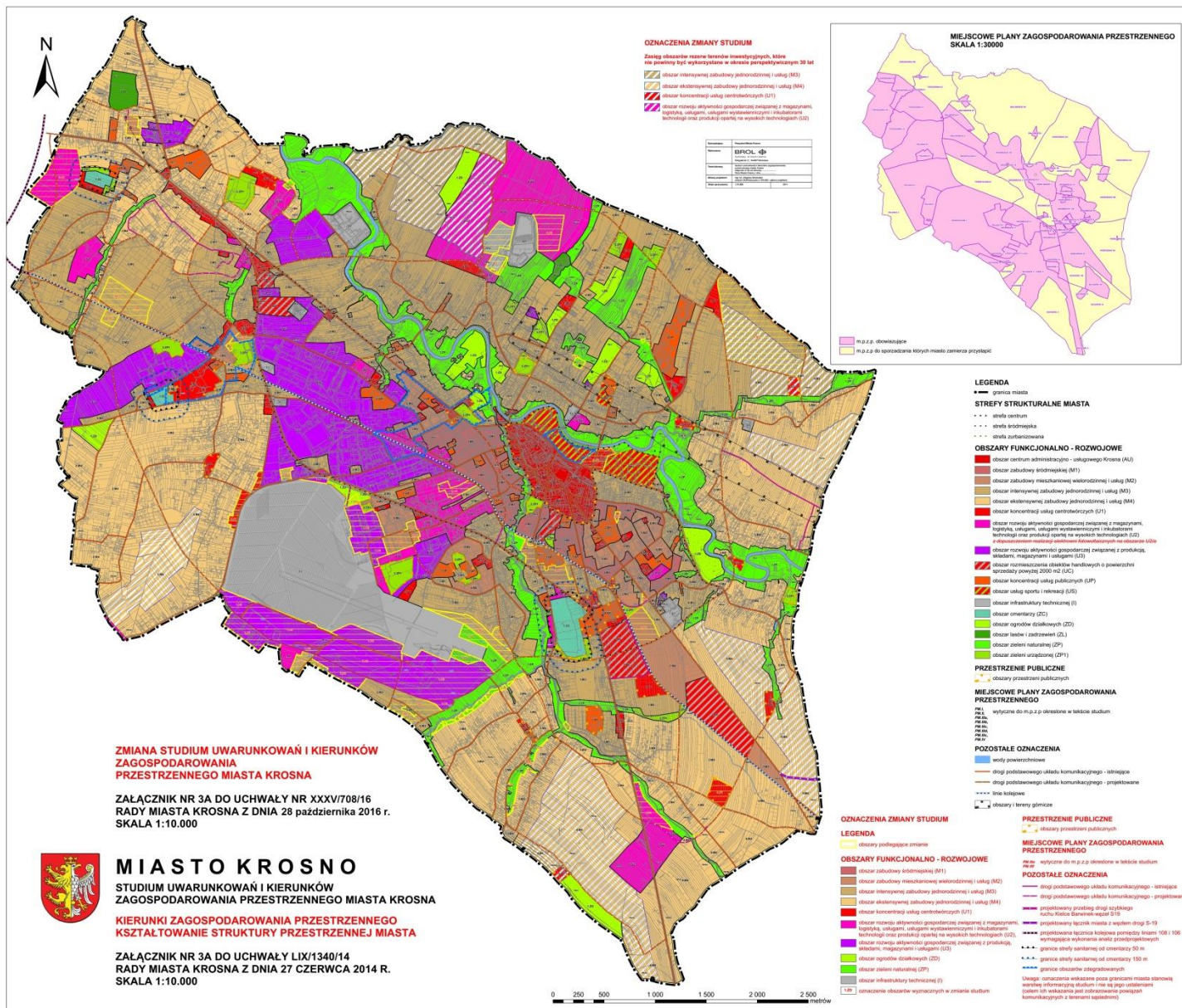
- Obszary funkcjonalno-rozwojowe związane z mieszkalnictwem:

- Zabudowy śródmiejskiej
- Zabudowy mieszkaniowej wielorodzinnej i usług
- Intensywnej zabudowy jednorodzinnej i usług
- Ekstensywnej zabudowy jednorodzinnej i usług;
- Obszary rozwoju aktywności gospodarczej:
  - Związanej z magazynami, logistyką, usługami wystawienniczymi i inkubatorami technologii oraz produkcji opartej na wysokich technologiach
  - Związanej z produkcją, składami i usługami
- Obszar infrastruktury technicznej – obiekty, sieci i urządzenia komunikacji lotniczej – lotnisko w Krośnie;

Tereny takie, jako silnie przekształcone przez człowieka (uszczelnione, podwyższające miejscową temperaturę powierzchni, brak zieleni itd.) mogą wpływać na bardziej dotkliwe odczuwanie zmian klimatu.



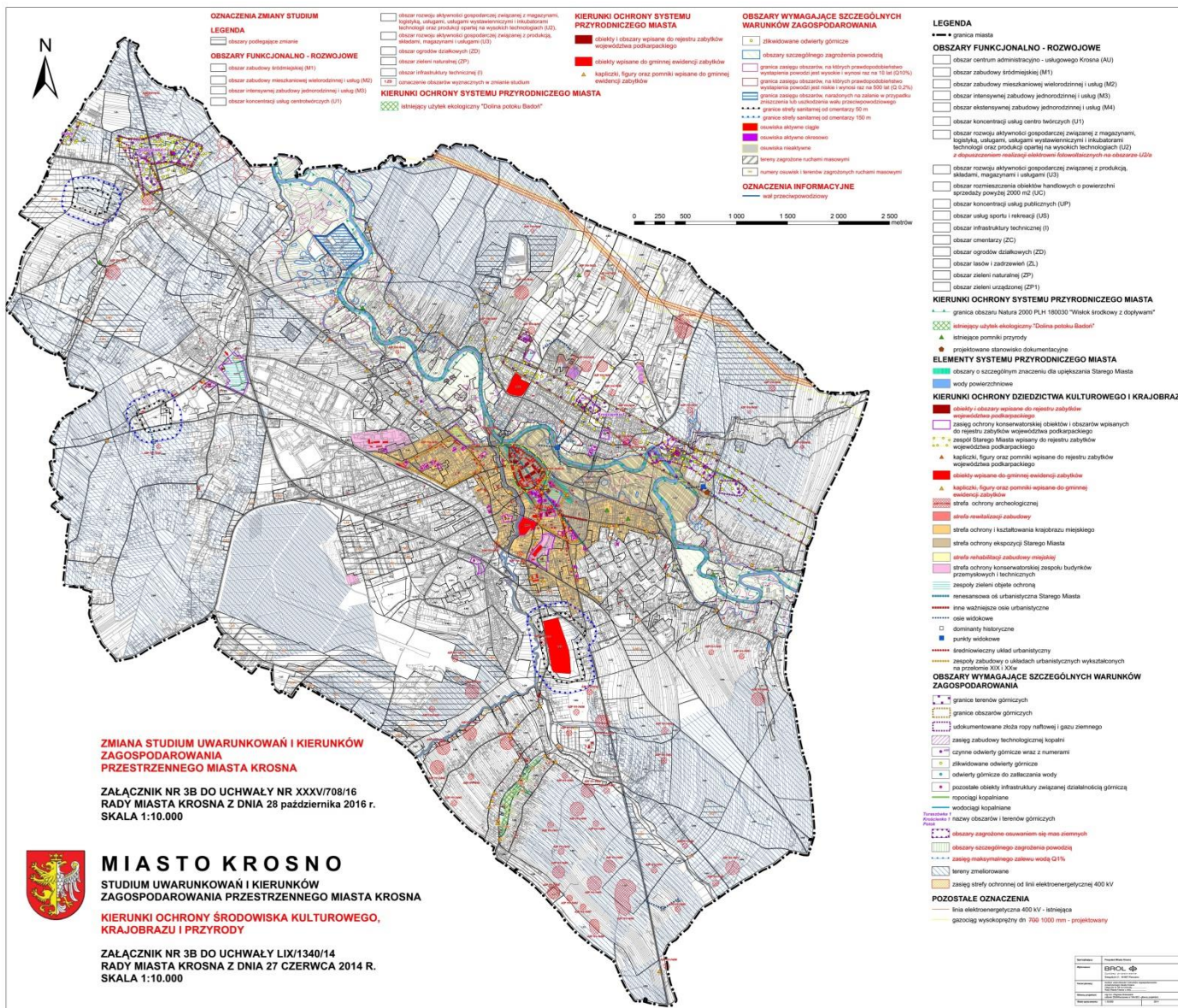
Plan Adaptacji do zmian klimatu dla Miasta Krosna



Rysunek 29. Studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego miasta Krosno.

Źródło: Uchwała XXXV/708/16 Rady Miasta Krosna z dnia 28 października 2016 r.

# Plan Adaptacji do zmian klimatu dla Miasta Krosna



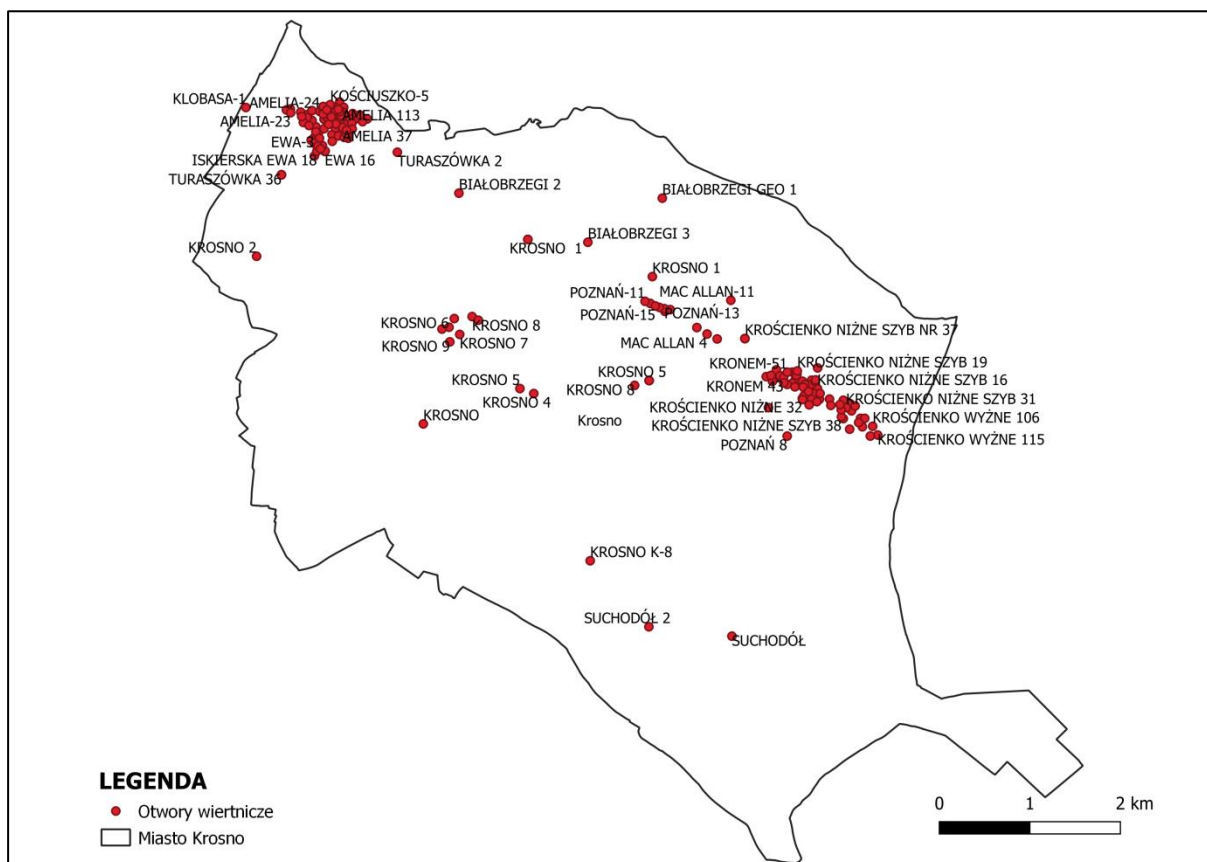
Rysunek 30. Studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego miasta Krosno – kierunki ochrony środowiska kulturowego, krajobrazu i przyrody.

Źródło: Uchwała XXXV/708/16 Rady Miasta Krosna z dnia 28 października 2016 r.

### 5.2.2 Geologia i hydrologia

Na poniższym rysunku zobrazowano działalność człowieka w zakresie odwiertów na terenie miasta Krosno. Jak można zauważyć na terenie miasta występuje wiele otworów wiertniczych (192 udokumentowane otwory), związanych z poszukiwaniem występujących na tym obszarze złóż ropy naftowej i gazu ziemnego. Część otworów była również wykonywana na cele hydrogeologiczne.

Wraz ze zmianami klimatu rośnie ryzyko gwałtownych zjawisk pogodowych, powodzi i podtopień, co może negatywnie wpływać na bezpieczeństwo opisanych ujęć wód. Zlanie, podtopienie lub powódź w obrębie ujęcia może skutkować przerwaniem dostaw wody pitnej lub jej skażeniem.

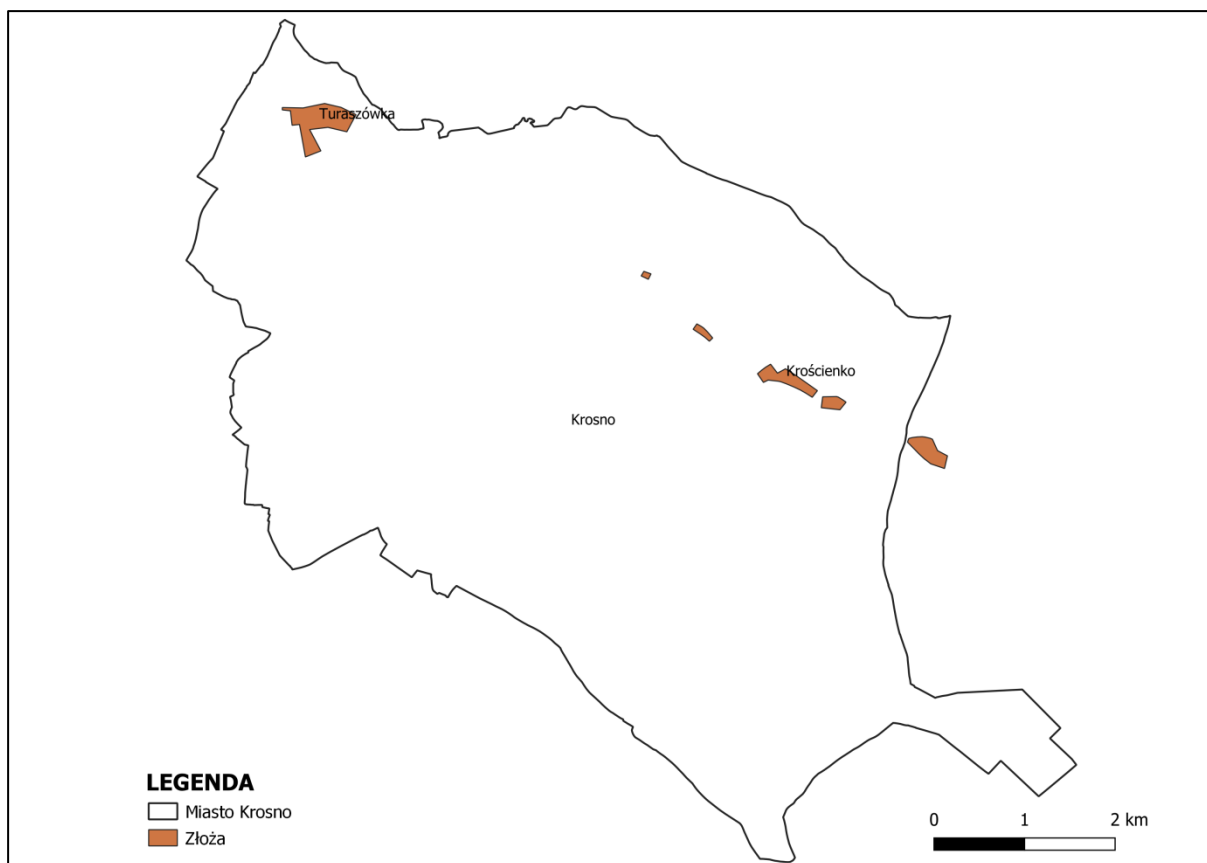


**Rysunek 31. Otwory wiertnicze Centralnej Bazy Danych Geologicznych.**

Źródło: <http://geoportal.pgi.gov.pl>; opracowanie własne

Dodatkowo jak można zaobserwować na poniższym rysunku na terenie Krosna znajduje się złożo ropy naftowej i gazu ziemnego „Krościenko” o statusie aktywnym. Złożo zalega w północno-wschodniej części miasta.

W północnej części miasta znajduje się również złożo ropy naftowej „Turaszówka” o statusie zniesionym.



**Rysunek 32. Złóża na terenie Krosna.**

Źródło: <http://geoportal.pgi.gov.pl>; opracowanie własne

Duża koncentracja ludności skutkuje wprowadzaniem do środowiska znacznych ilości związków azotu i fosforu (zwanymi biogenami). Związki te nadmiernej ilości powodują następowanie procesu eutrofizacji, który prowadzi do zmian właściwości wody, polegających na występowaniu intensywnego zabarwienia i zapachu, mętności, dużych wahań stężenia tlenu i odczynu (pH) w warstwie górnej oraz powstaniu warunków beztlenowych w głębszych warstwach, co jest przyczyną wymierania organizmów zwierzęcych, zwłaszcza ryb<sup>53</sup>. Najważniejsze przyczyny eutrofizacji to: dopływ ścieków z miast (np. fosforany z detergentów), ścieki rolnicze (np. odchody z ferm zwierzęcych), spływające nawozy mineralne z pól, wody odpadowe z przemysłu

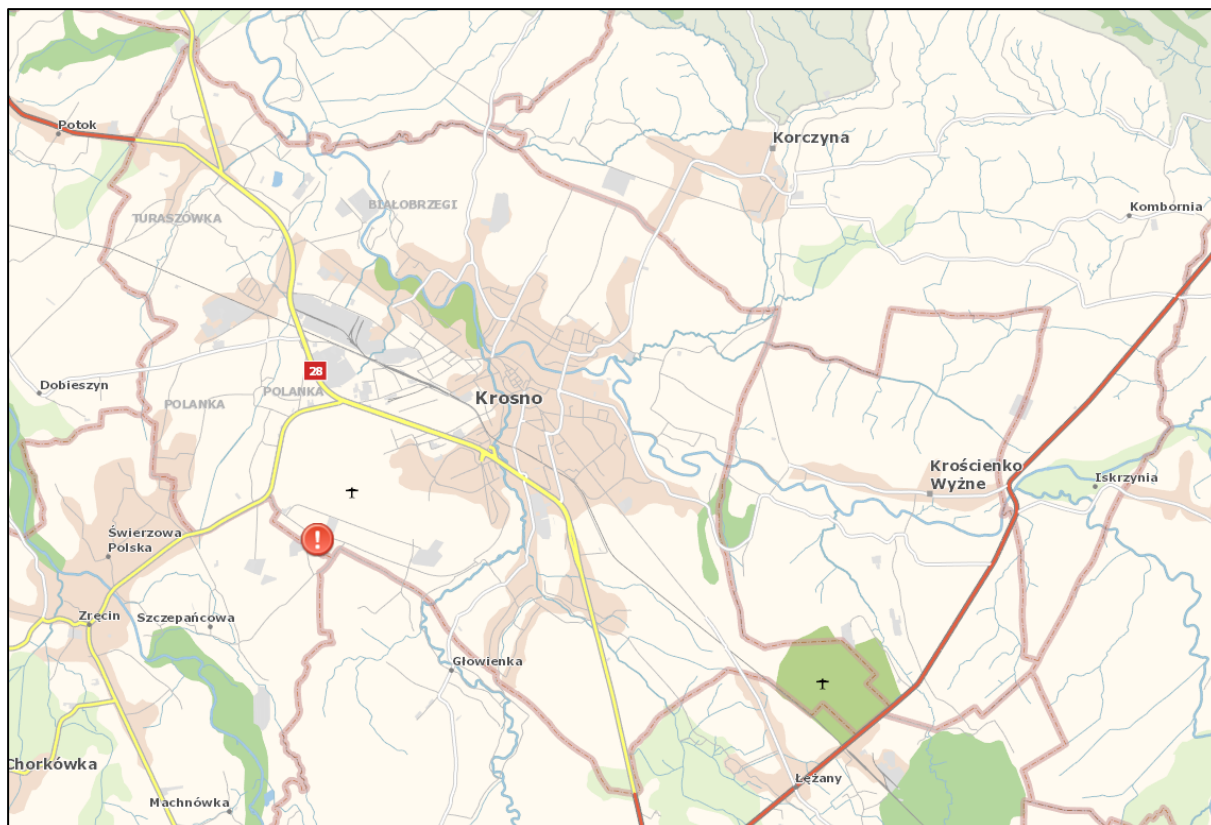
### 5.2.3 Zanieczyszczenia powierzchni ziemi

Na granicy miasta z gminą Chorkówka znajduje się punktowa szkoda w środowisku – jej lokalizację zaprezentowano na poniższym rysunku. Komponenty, które uległy zanieczyszczeniu to:

- powierzchnia ziemi; woda; gatunki chronione; chronione siedliska przyrodnicze.

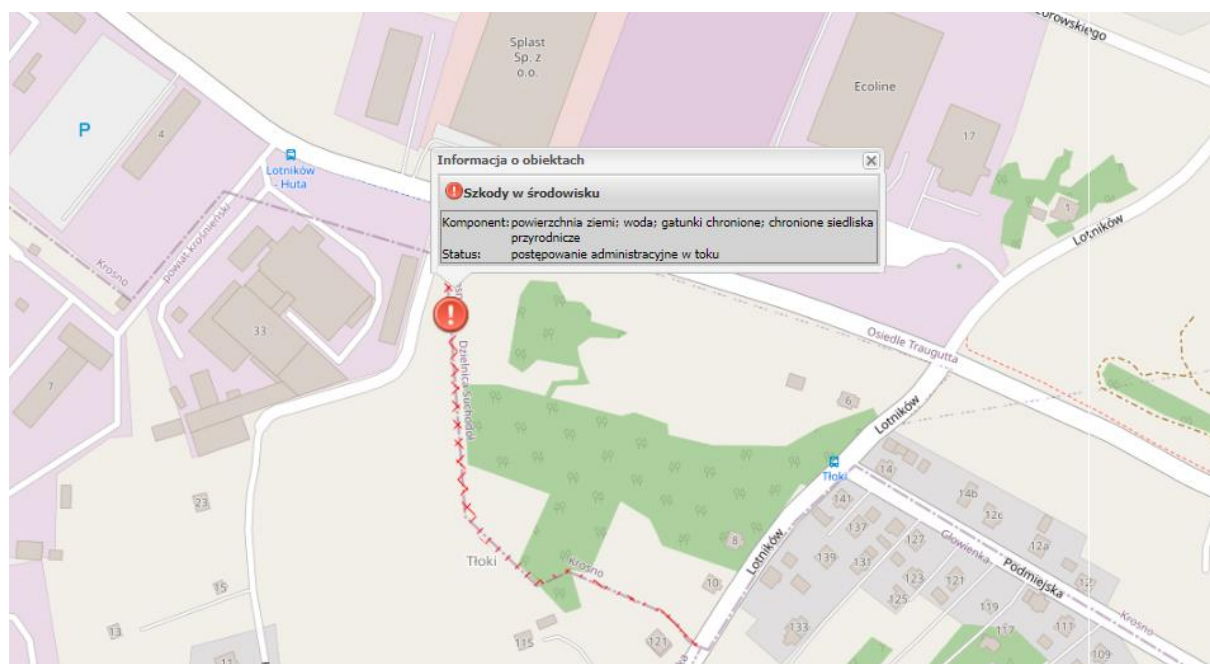
Zmiany klimatu poprzez nagłe zjawiska pogodowe, powodzie, wzrost temperatury mogą prowadzić do zintensyfikowanego uwalniania się zanieczyszczeń powierzchni ziemi.

<sup>53</sup> Źródło: <https://encyklopedia.pwn.pl/haslo/eutrofizacja;3899259.html>



**Rysunek 33. Szkody w środowisku na terenie Miasta Krosno.**

Źródło: <http://geoserwis.gdos.gov.pl/mapy/>



**Rysunek 34. Szkoła w środowisku na terenie miasta – dokładna lokalizacja.**

Źródło: <http://geoserwis.gdos.gov.pl/mapy/>

#### 5.2.4 Stan powietrza

Negatywne oddziaływanie na jakość powietrza niesie ze sobą emisja komunikacyjna, która najbardziej odczuwalna jest w pobliżu dróg charakteryzujących się dużym natężeniem ruchu kołowego. Na terenie Miasta Krosno głównym źródłem emisji komunikacyjnej są:

- Drogi krajowe:
  - Droga krajowa nr 28;
- Drogi wojewódzkie:
  - Droga wojewódzka nr 991;
  - Droga wojewódzka nr 990;
- Drogi powiatowe,
- Drogi gminne,
- Drogi wewnętrzne.

Wynik oceny strefy podkarpackiej za rok 2021, w której położone jest Miasto Krosno, wskazuje, że dotrzymane są poziomy dopuszczalne lub poziomy docelowe substancji w powietrzu (klasa A) ustanowione ze względu na ochronę zdrowia dla następujących zanieczyszczeń (zgodnie z: Roczna ocena jakości powietrza w Województwie Podkarpackim Raport wojewódzki za rok 2021):

- dwutlenku azotu,
- dwutlenku siarki,
- tlenków azotu
- tlenku węgla,
- benzenu,
- ozonu (poziom celu długoterminowego, strefa uzyskała klasę D2 – powyżej poziomu celu długoterminowego),
- ołowiu, arsenu, kadmu w pyle zawieszonym PM10
- pyłu PM10 (klasa C dla czasu uśrednienia 24h).

Przekroczone natomiast zostały dopuszczalne poziomy dla:

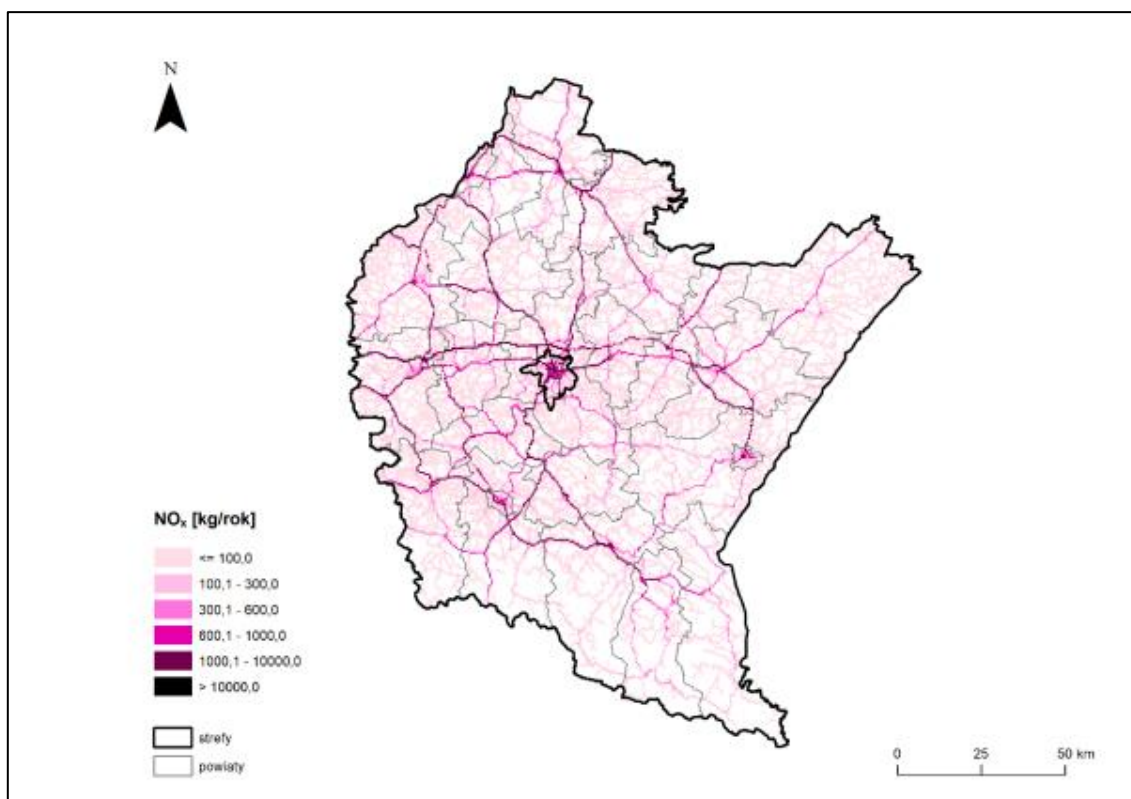
- pyłu PM2,5 (klasa C1, z uwzględnieniem poziomu dopuszczalnego II fazy - ochrona zdrowia ludzi)
- benzo(a)pirenu w pyle zawieszonym PM10 (klasa C).

Jak wskazują powyższe dane, na terenie miasta Krosno istnieje problem związany z przekroczeniem dopuszczalnych poziomów występowania substancji szkodliwych w powietrzu. Wraz ze zmianami klimatu problem ten będzie się pogłębiał, co doprowadzi do intensyfikacji zanieczyszczenia powietrza, a szczególnie zjawiska smogu.



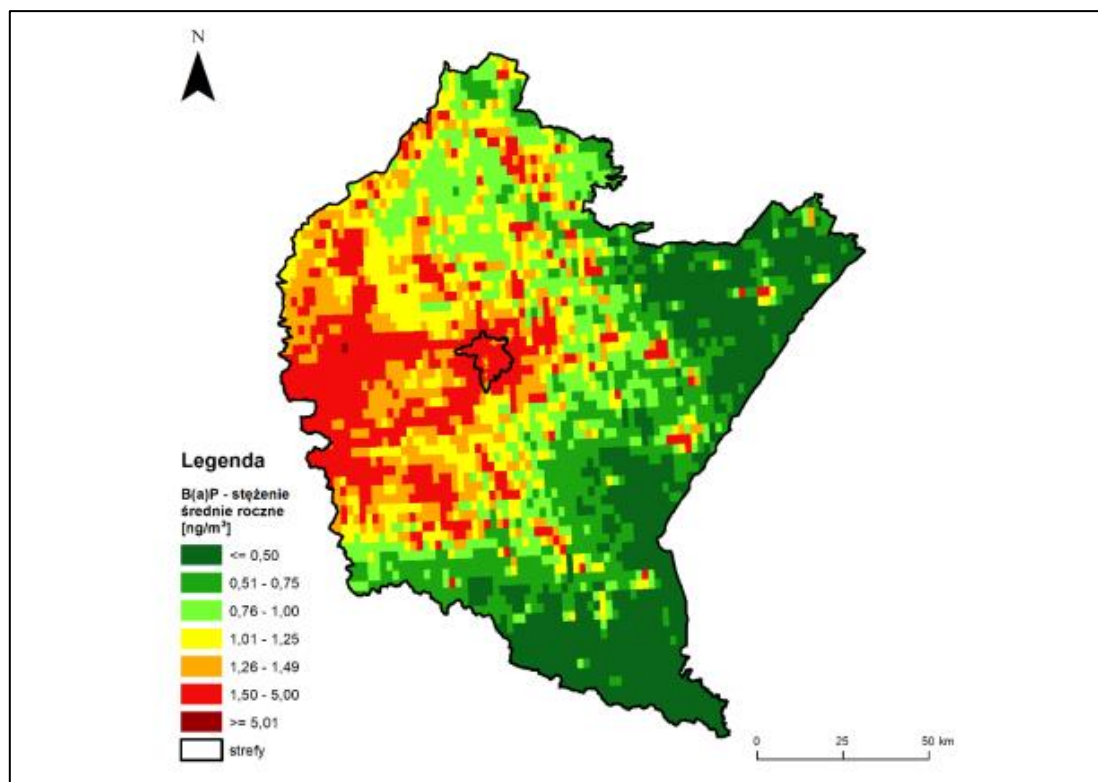
Rysunek 35. Umiejscowienie Krosno w strefie podkarpackiej.

Źródło: powietrze.gios.gov.pl, opracowanie własne



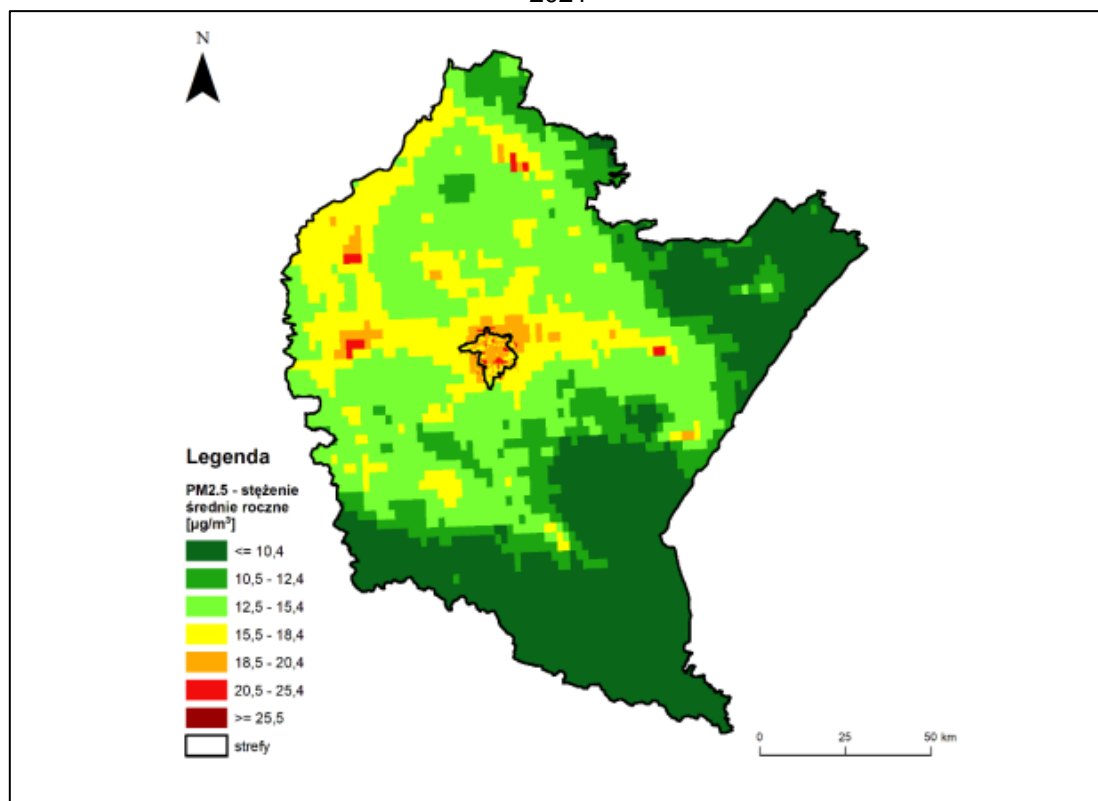
Rysunek 36. Lokalizacja liniowych źródeł emisji NO<sub>x</sub> na obszarze województwa podkarpackiego.

Źródło: Roczna ocena jakości powietrza w Województwie Podkarpackim Raport wojewódzki za rok 2021



**Rysunek 37. Rozkład przestrzenny wartości stężenia średniego rocznego benzo(a)pirenu w pyłe zawieszonym PM10 w województwie podkarpackim w 2021 roku**

Źródło: Roczna ocena jakości powietrza w Województwie Podkarpackim Raport wojewódzki za rok 2021



**Rysunek 38. Rozkład przestrzenny wartości stężenia średniego rocznego pyłu zawieszonego PM2,5 w województwie podkarpackim w 2021 roku**

Źródło: Roczna ocena jakości powietrza w Województwie Podkarpackim Raport wojewódzki za rok 2021



Główny Inspektorat Ochrony Środowiska – Regionalny Wydział Monitoringu Środowiska w Rzeszowie, prowadzi na terenie miasta Krosna pomiary emisji zanieczyszczeń, na stacji pomiarowej zlokalizowanej przy ul. Kletówki.

Wyniki tych pomiarów na przestrzeni lat 2013-2021 przedstawiają się następująco:

**1) pył PM10:**

- dopuszczalna wielkość średnioroczna wynosząca  $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$  - nie była przekroczona.
- dopuszczalna wartość średniodobowa wynosząca  $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , której dopuszczalna częstość przekroczeń w ciągu roku może wynosić 35 razy - była przekroczona w: 2017 r. (51 dni z przekroczeniami), 2018 r. (39 dni z przekroczeniami), 2019 r. (34 dni z przekroczeniami), 2020 r. (14 dni z przekroczeniami) i 2021 r. (26 dni z przekroczeniami). W roku 2014 i 2016 nie odnotowano przekroczeń.

**2) pył PM2,5:** dopuszczalna wielkość średnioroczna wynosząca  $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , była przekroczona w: 2017 r. ( $26,0 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ). Natomiast w 2014 r., 2015 r., 2016 r., 2018 r., 2019 r., jak również w 2021 r. zmierzona wielkość nie przekraczała wielkości dopuszczalnej. Jednocześnie należy zaznaczyć, że poziom dopuszczalny dla pyłu PM2,5 uległ od 2020 r. zmniejszeniu do poziomu  $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .

W 2021 r. dopuszczalna wielkość średnioroczna nie była przekroczona i wynosiła  $16 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ,

**3) benzo(a)piren:** dopuszczalna wielkość średnioroczna wynosząca  $1 \text{ ng}/\text{m}^3$ , była przekroczona we wszystkich analizowanych latach tj. 2017-2019 i wynosiła od  $3,0 \text{ ng}/\text{m}^3$  do  $4,3 \text{ ng}/\text{m}^3$ . Za 2019 r. średnioroczna wielkość benzo(a)pirenu nie została określona przez Regionalny Wydział Monitoringu Środowiska w Rzeszowie, ze względu na brak wymaganej ilości pomiarów. W 2020 r. średnioroczna wielkość benzo(a)pirenu wynosiła  $2,0 \text{ ng}/\text{m}^3$ , natomiast w 2021 r. wyniosła  $3,0 \text{ ng}/\text{m}^3$ .

Pozostałe mierzone zanieczyszczenia zawarte w pyłe PM10: ołów, arsen, kadm, nikiel, są na znacznie niższym poziomie od wartości dopuszczalnych<sup>54</sup>.

---

<sup>54</sup> Źródło: Informacje przekazane przez Urząd Miasta Krosno

### 5.3 Ocena podatności miasta

### 5.4 Określenie stopnia ekspozycji oraz trendów zmian

Określenie stopnia ekspozycji polega na określeniu narażeniu obszaru na dany czynnik klimatyczny. Ponadto należy wyznaczyć trend zmian każdego z czynników czyli określić kierunek zmian, które są przewidywane przez regionalne modele klimatyczne dla wskazanego okresu. W poniższej tabeli zaprezentowano analizę parametrów klimatycznych i trendów zmian dla Miasta Krosno.

**Tabela 20. Analiza parametrów klimatycznych i trendów zmian**

Lp.	Parametr klimatyczny	Trend zmian	Prognoza zmian	Istotność	Zagrożenia	
1	Termika	Średnia temperatura powietrza	Wzrost	Wzrost	Ważne	W lecie wzrost częstości występowania dni gorących i upalnych. W zimie krótsze zaleganie pokrywy śnieżnej
2		Temperatura maksymalna powietrza	Wzrost	Wzrost	Ważne	Częstsze występowanie ekstremalnych wartości temperatury. Występowanie łagodniejszych okresów zimowych
3		Temperatura minimalna powietrza	Wzrost	Wzrost	Nieistotne	Rzadsze występowanie ekstremalnie niskich wartości temperatury
4		Liczba dni ekstremalnie gorących	Wzrost	Wzrost	Ważne	Wzrost intensywności miejskiej wyspy ciepła, usychanie roślinności, spadek komfortu termicznego
5	Opady/Powietrze/wiatr	Okresy bezopadowe z wysoką temperatur	Wzrost	Wzrost	Ważne	Pustynnienie, usychanie roślinności, wzrost zanieczyszczenia powietrza
6		Deszcze ulewne i nawałne	Wzrost	Wzrost	Ważne	Powodzie, problemy z odprowadzaniem wody
7		Silny i bardzo silny wiatr	Wzrost	Wzrost	Ważne	Uszkodzenia mienia, roślinności itd.
8		Burze (w tym burze z gradem)	Wzrost	Wzrost	Ważne	Podtopienia, uszkodzenia mienia roślinności

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

## 5.5 Analiza wrażliwości miasta

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

- Zdrowie publiczne (szczególnie grupy wrażliwe tj. osoby starsze, niepełnosprawne).
- Transport.
- Energetyka.
- Gospodarka wodna.
- Infrastruktura.
- Budownictwo.
- Turystyka.
- Przemysł.
- Różnorodność biologiczna, leśnictwo.
- Rolnictwo.

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

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

Wybrane sektory (obszary) miasta Krosno to:



Poniżej przedstawiono ocenę wrażliwości najbardziej narażonych sektorów a analizę wrażliwości Miasta Krosna zaprezentowano w zbiorczej tabeli *Analiza klas wrażliwości oraz zdolności adaptacyjnych*.

### 5.5.1 Gospodarka wodna

Zmiany klimatu mogą mieć daleko idące konsekwencje w obszarze gospodarki wodnej na terenie Krosna. Obecność terenów zagrożonych powodzią i podtopieniami, związanych z rzekami przepływającymi przez miasto, już obecnie stanowi zagrożenie dla terenów zabudowanych. Przewiduje się, iż wzrost występowania ekstremalnych zjawisk pogodowych spowoduje zwiększenie zagrożenia powodzią i podtopieniami, co doprowadzi do zalewania terenów, na których gospodarka przestrzenna prowadzona jest w sposób nieodpowiedni.

Innym następstwem zmian klimatu, które przewiduje się na tym obszarze jest skrócenie się okresu zalegania warstwy śnieżnej. Może to wpłynąć pozytywnie poprzez mniejsze prawdopodobieństwo wystąpienia powodzi i zalań roztopowych. Z drugiej, jednak, strony brak odpowiedniej ilości wody pochodzącej z rozpułtów może negatywnie oddziaływać na wegetację roślin oraz powodować susze.

#### System zaopatrzenia w wodę

Systemy zaopatrzenia w wodę (systemy wodociągowe) są czułe na niską temperaturę powietrza (zwłaszcza dla wartości minusowych). Ta kwestia jest szczególnie istotna przy braku pokrywy śnieżnej, co prowadzi do zwiększonej awaryjności sieci wodociągowej. Różnice średniej liczby dni z pokrywą śnieżną pomiędzy okresami ze zmienionym klimatem (2021-2050 i 2071-2100) a okresem referencyjnym (1971-2000) dla jedenastu stacji synoptycznych na terenie Polski mają tendencję spadkową. W okresie 2021-2050 pokrywa śnieżna będzie zalegała średnio o 28 dni krócej niż w okresie 1971-2000. Pod koniec XXI wieku pokrywa śnieżna będzie zalegała średnio tylko 37 dni w roku, czyli średnio o 51 dni krócej niż w okresie referencyjnym. W sytuacji przemarzania gruntu poniżej głębokości posadowienia rurociągów może dojść do sytuacji zamarzania wody w systemie przesyłowym. Prowadzi to do problemów z zapewnieniem wody pitnej dla mieszkańców miasta. Następnym istotnym problemem są deszcze nawalne oraz powódzie i podtopienia, które mogą doprowadzać do awarii elementów tworzących sieć wodociągową. Fale upałów, które skutkują niedoborami wody prowadzić mogą do pogorszenia się jakości pobieranej wody. Takie sytuacje prowadzić będą do konieczności dopasowania technologii na stacjach uzdatniania wody i przystosowania ich do aktualnych warunków pogodowych, ta aby uzyskiwały właściwe parametrów wody<sup>55</sup>.

#### Retencja

Zbiorniki retencyjne i retencja kanałowa są lokalizowane przy budowie lub przebudowie kanalizacji deszczowej – zgodnie z wydawanymi warunkami technicznymi. Obowiązująca retencja na terenie Gminy Miasto Krosno dotyczy wszystkich Właścicieli działek i podmiotów realizujących inwestycje. Retencjonowanie wód w kanalizacji deszczowej wynosi min. 30%.

Inwestorzy firm i osoby prywatne muszą stosować retencję min. 30%, czasami obowiązek stosowania retencji osiąga nawet 70%. Wielkość retencji zależna jest od możliwości

<sup>55</sup>Zródło: *Niezbędne działania w zakresie ochrony zasobów wodnych w zmienionych warunkach klimatycznych*, <http://klimada.mos.gov.pl/?p=134>

technicznych sieci kanalizacji deszczowej. Warunki techniczne narzucają konieczność stosowania rozwiązań technicznych do opracowania dokumentacji i realizacji inwestycji. Rozwiązanie jest optymalne i pozwala na przeciwdziałanie lokalnym podtopieniom. Każda instalacja musi posiadać zbiornik sedymentacyjno-retencyjny, a Inwestor może indywidualnie wykorzystywać zgromadzoną wodę do własnych celów wg potrzeb.

Kanalizacja deszczowa – częściowo jest wyposażona w zbiorniki sedymentacyjno – retencyjne. Wody gromadzone z drogi w okresie letnim mogą być wykorzystane do celów komunalnych. Realizacja retencji następuje sukcesywnie wg możliwości finansowych Gminy Miasta Krosna.

Na terenie Gminy Miasto Krosno znajdują się miejsca dla budowy małych zbiorników retencyjnych. Do utworzenia zbiorników otwartych jest konieczna zamiana Miejscowego Planu Zagospodarowania Przestrzennego<sup>56</sup>.

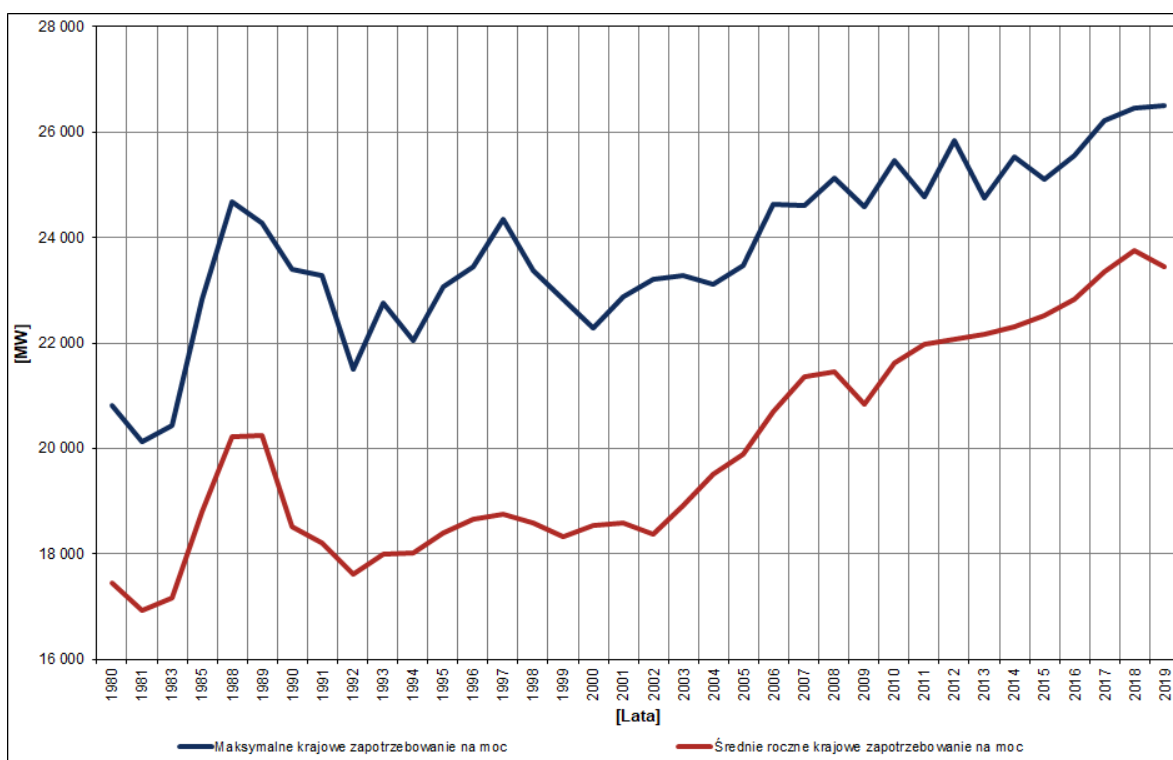
---

<sup>56</sup> Źródło: Informacje przekazane przez Urząd Gminy Krosno

## 5.5.2 Energetyka

Temperatury ekstremalne, gwałtowne opady oraz lokalne podtopienia i powodzie miejskie szczególnie niekorzystnie oddziałują na gospodarkę przestrzenną. Na wzrost stresu termicznego i zagrożeń wywołanych wysokimi temperaturami wpływa wzmożona emisja ciepła antropogenicznego oraz rodzaj pokrycia terenu z mozaiką materiałów budowlanych o różnych parametrach zdolności odbijania i pochłaniania promieniowania cieplnego, jak również wysoki poziom uszczelnienia gruntu. W efekcie na obszarach o takiej charakterystyce dochodzi do występowania zjawiska miejskiej wyspy ciepła (MWC), które sprzyja dodatkowo wzrostowi temperatury powietrza w centrum miasta. W kontekście gospodarki przestrzennej zagrożenie związane z nadmiarami wody wskutek gwałtownych ulew (powodzie nagłe) i intensywnych długotrwałych opadów, prowadzi do występowania lokalnych podtopień. Dodatkowo sprzyjają temu słabo przepuszczalne powierzchnie, mała retencyjność obszarów oraz niewielki udział powierzchni biologicznie czynnych czy też ograniczone możliwości odprowadzania nadmiaru wody przez systemy kanalizacyjne i odwadniające<sup>57</sup>.

Bezpośrednim następstwem zmian klimatu będzie wzrost zapotrzebowania na energię oraz przesunięcie się obciążenia z zimy (energia wykorzystywana do ogrzewania) na lato (przez powiększanie się zapotrzebowania na chłodzenie). Jak można zobaczyć na rysunku zapotrzebowanie na energię elektryczną w Polsce stale rośnie.

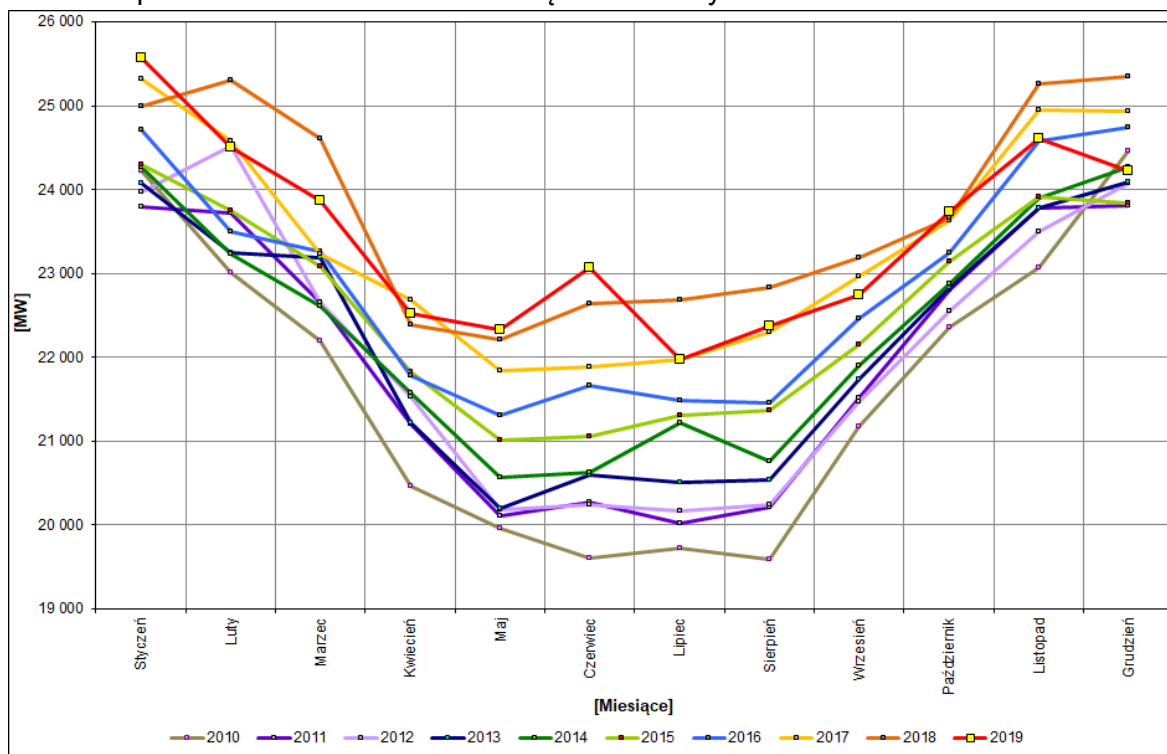


Rysunek 39. Średnie roczne krajowe zapotrzebowanie na moc oraz maksymalne w dobowych szczytach obciążenia dni roboczych w latach 1980-2019

Źródło: [www.pse.pl](http://www.pse.pl)

<sup>57</sup> Źródło: [klimada.pl](http://klimada.pl)

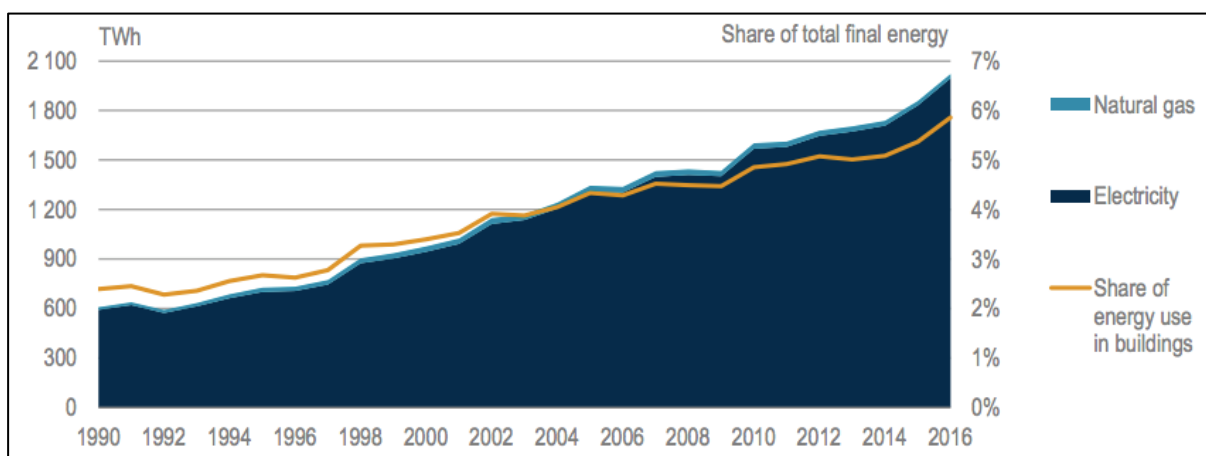
Pomiędzy rokiem 2010 a 2019 nastąpił duży wzrost zapotrzebowania na energię elektryczną w miesiącach letnich. Tym samym można zaobserwować zmniejszenie się różnic w zapotrzebowaniu na moc w miesiącach zimowych i letnich.



**Rysunek 40. Średnie miesięczne krajowe zapotrzebowanie na moc w dobowych szczytach obciążenia dni roboczych w latach 2010-2019**

Źródło: [www.pse.pl](http://www.pse.pl)

Wraz z wzrostem średniej letniej temperatury oraz ilościami dni upalnych chłodzenie budynków będzie wymagało coraz większych nakładów. Na poniższym rysunku zaprezentowano światowe zużycie energii na chłodzenie przestrzeni w budynkach



**Rysunek 41. Światowe zużycie energii na chłodzenie przestrzeni w budynkach (IEA)**

Źródło: <https://climate.org/cooling-your-home-but-warming-the-planet-how-we-can-stop-air-conditioning-from-worsening-climate-change/>

Zmienność warunków klimatycznych wpływa również na komponent energetyki. Dotyczy to głównie zmian zapotrzebowania na energię elektryczną i ciepło, możliwości wytwórczych oraz utrudnień w przesyłce energii. W przypadku wytwarzania energii z paliw kopalnianych

zagrożenie stanowią braki w dostarczaniu odpowiedniej ilości wody do chłodzenia bloków energetycznych. Linie energetyczne prowadzone napowietrznie narażone są na awarie spowodowane burzami, silnym wiatrem, ekstremalnymi temperaturami powietrza, wahaniami temperatury wokół 0°C, intensywnymi opadami śniegu i deszczu. Uszkodzenia linii przesyłowych i dystrybucyjnych skutkują ograniczeniem w dostarczaniu energii do odbiorców.

### 5.5.3 Zdrowie publiczne

Zmiany klimatu mają bardzo duży wpływ na jakość życia. Fale upałów, temperatury ekstremalnie wysokie i niskie, nagłe zjawiska pogodowe, pogorszenie się warunków bytowych podczas susz i powodzi może doprowadzić do wzrostu problemów zdrowotnych i zgonów. Następstwa zmian klimatu, jak przedstawiono na poniższym rysunku, mają bardzo wielowymiarowy wpływ na ludzkie zdrowie.



**Rysunek 42. Wpływ zmian klimatu na zdrowie człowieka**

Źródło: <https://www.cdc.gov/climateandhealth/effects/default.htm>; opracowanie własne



Zmiany klimatu i ich wpływ na zdrowie człowieka jest szczególnie ważnym zagadnieniem w ujęciu osób zaliczanych do tak zwanych grup wrażliwych (osoby przewlekle chore, niepełnosprawne, osoby starsze, dzieci, a także osoby bezdomne). W tych grupach ryzyko pogorszenia się stanu zdrowia diametralnie wzrasta. Część społeczeństwa w wieku poprodukcyjnym w Krośnie wzrosła w poprzednich latach i przewiduje się, że tendencja ta będzie się utrzymywać, dlatego też należy przyjąć, że zdrowie publiczne na omawianym obszarze jest sferą bardzo wrażliwą na zmiany klimatu.

Zgodnie z informacjami przekazanymi przez Urząd Miasta Krosno, na terenie miasta istnieje szereg placówek wsparcia dla osób z grup ryzyka. Część z tych obiektów wymaga przystosowania do zmian klimatu/ekstremalnych zjawisk pogodowych. Ponadto, Urząd wskazuje na potrzebę utworzenia Dziennego Domu Opieki dla osób starszych oraz klubów seniora<sup>58</sup>.

**Tabela 21. Ośrodki, placówki opieki, wsparcia dla osób zaliczanych do tak zwanych grup wrażliwych na terenie Miasta Krosno.**

Nazwa ośrodka	Grupa, dla której świadczy usługi	Ilość podopiecznych /wychowanków	Problemy/potrzeby związane z przystosowaniem ośrodka do zmian klimatu
Dom Pomocy Społecznej Nr 1 w Krośnie przy ul. Żwirki i Wigury 4a	Osoby w podeszłym wieku i przewlekle somatycznie chore	90	Wskazany montaż instalacji fotowoltaicznej
Dom Pomocy Społecznej Nr 2 w Krośnie przy ul. Kletówki 7	Osoby przewlekle psychicznie chore	42	Wskazany montaż instalacji fotowoltaicznej
Środowiskowy Dom Samopomocy w Krośnie przy ul. Kletwki 7a	Osoby przewlekle psychicznie chore, osoby z niepełnosprawnością intelektualną oraz osoby wykazujące inne przewlekle zaburzenia czynności psychicznych	43	Wskazany montaż instalacji fotowoltaicznej
Żłobek Miejski w Krośnie przy ul. Mirandoli Pika 3	Dzieci w wieku od ukończenia 20 tygodnia do 3 lat	244	Wskazany montaż instalacji fotowoltaicznej
Niepubliczny Żłobek Mali Odkrywcy przy ul. hetm. Stanisława Żółkiewskiego 9	Dzieci w wieku od ukończenia 20 tygodnia do 3 lat	65	
Dom Dziecka przy ul. im. ks. Zygmunta Gorazdowskiego przy ul. Grodzkiej 2 prowadzony przez Zgromadzenie Sióstr św. Józefa w Krośnie	Dzieci i młodzież	14	
Schronisko dla bezdomnych mężczyzn przy ul. Wojska Polskiego 26 prowadzone przez Towarzystwo Pomocy św. Brata Alberta Koło Krośnieńskie	Bezdomni mężczyźni	15	
Środowiskowy Dom Samopomocy przy ul. gen Józefa Hallera 6/4 prowadzony przez	Osoby z zaburzeniami psychicznymi – niepełnosprawnością	27	

<sup>58</sup> Źródło: Informacje przekazane przez Urząd Miasta Krosno

Nazwa ośrodka	Grupa, dla której świadczy usługi	Ilość podopiecznych /wychowanków	Problemy/potrzeby związane z przystosowaniem ośrodka do zmian klimatu
<b>Polskie Stowarzyszenie na rzecz Osób z Niepełnosprawnością Intelktualną Koło w Krośnie</b>	intelektualną oraz niepełnosprawnością sprzężoną i/lub spektrum autyzmu		
<b>Warsztat Terapii Zajęciowej przy ul. Grodzkiej 49 prowadzony przez Polskie Stowarzyszenie na rzecz Osób z Niepełnosprawnością Intelktualną Koło w Krośnie</b>	Osoby z niepełnosprawnością intelektualną	45	

Źródło: Informacje przekazane przez Urząd Miasta Krosno

#### 5.5.4 Różnorodność biologiczna i tereny zielone

Wzrost temperatur spowodowany zmianami klimatu wpływa negatywnie na gatunki rodzime i powoduje wypieranie ich przez gatunki obce. Podobny skutek ma zmiana w ilości i dostępności wody np. w skutek długotrwałych okresów bezopadowych niektóre siedliska mogą zamierać.

Przez obszar Krosna przepływa rzeka Wisłok objęta siecią Natura 2000 (Wisłok Środkowy z Dopływami, kod obszaru: PLH180030). Wspomniany obszar jest ostoją wielu cennych z przyrodniczego punktu widzenia gatunków ryb. Stwierdzono tu ponad 30 gatunków ryb, w tym dziesięć gatunków objętych ochroną gatunkową (rozporz. Min. środ., 28.09.2004): minóg strumieniowy, kielb Kesslera, kielb białopłetwy, piekielnica, różanka, głowacz białopłetwy, głowacz pręgopłetwy, koza, śliz, piskorz. Ichtiofauna górnego Wisłoka od Beska do Krosna zdominowana jest przez kielbia, klenia, strzeblę potokową i piekielnicę. Środowiska słodkowodne są niezwykle wrażliwe na zmiany warunków meteorologicznych, a organizmy w nich żyjące mogą pomóc w przewidywaniu nadchodzących zmiany klimatycznych. Dodatkowo wzrost liczby ekstremalnych zdarzeń pogodowych, takich jak powódzie, wynikających z globalnego ocieplenia, powoduje zwiększenie ryzyka wystąpienia reprodukcji gatunków nienatywnych oraz ich rozpowszechnienia się w środowiskach słodkowodnych. Zmieniający się klimat wywołuje dodatkową presję na organizmy rodzime, które już obecnie podlegają presji ze strony gatunków obcych ze względu na drapieżnictwo, walkę o pożywienie oraz pojawienie się nowych chorób<sup>59</sup>.

Ponadto należy zauważyć, że zmieniający się klimat będzie miał duży wpływ na kondycje terenów zielonych na obszarze krosna. Ekosystemy będą musiały stawić również czoła takim zagrożeniom jak nowa dynamika temperatur oraz średnie i ekstremalne jej wartości, różnice w dostępności zasobów wody i opadów, częściej występujące ekstremalne zjawiska klimatycznych, zakwaszanie gleby, utrata składników odżywczych czy wyższa koncentracja ozonu. Zmieniający się klimat a co za tym idzie zwiększenie okresów bezopadowych i susze będą prowadzić do zwiększenia się zagrożenia pożarowego lasów. Znaczne szkody będą spowodowane przez wichury i owady.

<sup>59</sup> Źródło cyt. za: <https://cordis.europa.eu/article/id/85829-effect-of-climate-change-on-alien-fish-species/pl>

## 5.6 Potencjał adaptacyjny miasta

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

- ✓ **wysoka** zdolność do adaptacji: obszar funkcjonalny jest przygotowany do adaptacji do skutków zmian klimatu,
- ✓ **średnia** zdolność do adaptacji: obszar funkcjonalny jest przygotowany jedynie częściowo do działań zmniejszających negatywny wpływ skutków zmian klimatu,
- ✓ **niska** zdolność do adaptacji: obszar funkcjonalny nie jest przygotowany do zmniejszania wrażliwości na skutki zmian klimatu i każda zmiana lub próba adaptacji będzie wiązała się ze znacznymi kosztami i wysiłkiem.

Potencjał adaptacyjny Miasta Krosno zaprezentowano w poniższej tabeli

**Tabela 22. Analiza klas wrażliwości oraz zdolności adaptacyjnych**

Lp.	Badany sektor/obszar	Klasa wrażliwości	Zdolności adaptacyjne
1	Gospodarka wodna	duża	średnie
2	Różnorodność biologiczna i tereny zielone	duża	niskie
3	Energetyka	średnia	średnie
4	Zdrowie publiczne	duża	średnie

Źródło: opracowanie własne

## 6 Wybrane działania adaptacyjne i korzyści płynące z adaptacji

Opcje adaptacji to propozycje działań, których zrealizowanie będzie reakcją na określony czynnik klimatyczny oraz przyczyni się do osiągnięcia celów planów adaptacji.

Opcje adaptacyjne mogą być działaniami o charakterze technicznym i inwestycyjnym jak budowa czy rekonstrukcja (np. infrastruktury). Drugą grupą działań są tzw. działania 'miękkie', czyli edukacja, podnoszenie świadomości, budowanie potencjału, zmiany zachowania reformy itd.



**Działania informacyjno-edukacyjne** są to działania wspierające, podnoszące świadomość społeczną, mające na celu propagowanie dobrych praktyk pozwalających uodpornić miasto i jego mieszkańców poprzez edukację i zintensyfikowane działania informacyjne. Jako kluczowe w tej kategorii zidentyfikowano działanie związane z kształtowaniem świadomości o zagrożeniach klimatycznych i edukację ekologiczną na rzecz zrównoważonego rozwoju oraz działaniach z zakresu informowania i ostrzegania o zagrożeniach związanych ze zmianami klimatu,

**Działania organizacyjne** polegające na aktualizacji dokumentów strategicznych planistycznych obowiązujących w mieście, wdrażaniu nowych procedur oraz nawiązywaniu współpracy pomiędzy podmiotami odpowiedzialnymi za adaptację do zmian klimatu, zmiany prawa miejscowego czy stworzenie wytycznych postępowania w sytuacjach wystąpienia zagrożeń klimatycznych.

**Działania techniczne** są to działania o charakterze inwestycyjnym obejmujące budowę nowej lub modernizację istniejącej infrastruktury. Do kluczowych działań technicznych, które pozwolą miastu uzyskać odporność miasta na zagrożenia związane ze zmianami klimatu, zaliczono przedsięwzięcia polegające na inwestycjach w infrastrukturę i środowisko, takich jak: sieć wodociągowa, sieć kanalizacyjna, wały przeciwpowodziowe, drogi, termomodernizacja budynków i obiektów, OZE, tereny zielone, działania związane z budową

i rozwojem systemu gospodarowania wodami opadowymi oraz błękitnej i zielonej infrastruktury, rozwój terenów zielonych, działania rewitalizacyjne,

W Planie Adaptacji wybrano następujące przykłady grupy działań adaptacyjnych:

- 1) Ochrona ekosystemów i bioróżnorodności, ochrona terenów cennych przyrodniczo, ochrona i tworzenie terenów zielonych, rozwój zielono-niebieskiej infrastruktury
- 2) Rozwój systemu komunikacji miejskiej w celu ochrony mieszkańców miasta przed zanieczyszczeniem i hałasem generowanym przez indywidualne środki transportu, zmniejszenie zanieczyszczenia komunikacyjnego, optymalizowanie transportu drogowego. (Działania organizacyjne, techniczne).
- 3) Wymiana wysokoemisyjnych źródeł ciepła, rozwój systemu ciepłowniczego, zwiększenie udziału odnawialnych źródeł energii, zwiększenie efektywności energetycznej, ochrona obszarów generowania świeżego/chłodnego powietrza,. (Działania organizacyjne, techniczne).
- 4) Modernizacja i budowa infrastruktury uzbrojenia terenu, szczególnie kanalizacji sanitarnej oraz zaopatrzenia w wodę pitną, monitoring i regulacja gospodarki wodociągowej i kanalizacyjnej (Działania organizacyjne, techniczne).
- 5) Zwiększenie retencjonowania wód, przeciwdziałanie powodziom i podtopieniom, zagospodarowanie wody deszczowe, przeciwdziałanie suszy (Działania organizacyjne techniczne).
- 6) Stworzenie systemu monitoringu i ostrzegania przed zagrożeniami związanymi z ekstremalnymi zjawiskami oraz zmianami klimatu, wzmocnienie służb ratowniczych z uwzględnieniem zmian klimatycznych, budowa systemu dla zapewnienia ochrony zdrowia (Działania organizacyjne, techniczne).
- 7) Edukowanie, informowanie o następstwach zmian klimatu oraz promowanie dobrych praktyk, działań i postaw, propagowanie partycypacji społecznej (Działania informacyjno-edukacyjne).

## **6.1 Rozwój terenów zielonych oraz błękitno – zielonej infrastruktury.**

Ochrona ekosystemów i bioróżnorodności jest jednym z najważniejszych elementów mitygacji i adaptacji do zmian klimatu. Odgrywają one ważną rolę w regulacji klimatu. Postępująca utrata różnorodności biologicznej i degradacja ekosystemów zmniejsza ich zdolność pełnienia podstawowych funkcji do tego stopnia (np. funkcji regulacyjnych tj. sekwestracja dwutlenku węgla), że grozi nam osiągnięcie nieodwracalnych punktów krytycznych. Ważnymi działaniami w tej grupie są:

- zwiększenie świadomości społeczeństwa o ekosystemach, ich roli oraz świadczonych przez nie usługach, działania edukacyjne,
- mapowanie ekosystemów i stanu w jakim się znajdują,
- tworzenie nowych obszarów ochrony, pomników przyrody,
- utrzymywanie drożności korytarzy ekologicznych,
- zalesianie, renaturalizacja cieków i zbiorników wodnych,
- ochrona bioróżnorodności w miastach i terenach zurbanizowanych np. poprzez rozwój zielonej i błękitnej infrastruktury, wykorzystanie rozwiązań Nature-based solutions.

Nature-based solutions (NBS) definiowane są jako rozwiązania oparte i inspirowane naturą (przyrodą), które są opłacalne (wydajne ekonomicznie), dostarczają równocześnie korzyści natury ekologicznej, ekonomicznej i społecznej, a także wspierają adaptację do zmian klimatu.

Wśród działań, które w istotny sposób przyczynią się do mitygacji i adaptacji do zmian klimatu jest wykorzystanie elementów błękitno – zielonej infrastruktury. Błękitno-zielona infrastruktura to rozwiązania oparte na naturze, które dobrze sprawdzają się w miastach i pozwalają uzupełnić lub zastąpić tradycyjne koncepcje wpływając jednocześnie na poprawę warunków termicznych i wodnych obszaru. Ważną cechą elementów błękitno-zielonej infrastruktury jest spełnianie kilku funkcji jednocześnie, wśród których należy podkreślić przede wszystkim:

- zatrzymywanie wody deszczowej w miejscu opadu,
- zmniejszanie zanieczyszczenia powietrza,
- łagodzenie efektu miejskiej wyspy ciepła,
- ograniczenie nadmiernego spływ powierzchniowego,
- ograniczenie zagrożenia podtopieniami,
- zachowanie ciągłości ekologicznej,
- poprawa jakości środowiska przestrzeni publicznej.

Wśród wielu ciekawych rozwiązań składających się na błękitno – zieloną infrastrukturę można wymienić: stawy retencyjne, niecki bioretencyjne, rowy bioretencyjne, rowy infiltracyjne, ogrody deszczowe w pojemnikach, zielone przystanki, zielone dachy, zielone fasady i ściany, nawierzchnie przepuszczalne, podłoża strukturalne itd. W działaniach mitygacyjnych i adaptacyjnych warto wprowadzić także koncepcję zielonej akupunktury. Polega ona na wprowadzaniu zieleni na niewielkich terenach (do 0,2 ha), tak aby uzyskać efekt poprawy estetyki, jakości życia, komfortu termicznego, a także wzmocnienia usług ekosystemowych na terenie miast i gmin. Warunkiem uzyskania tego efektu jest duża liczba

tych punktów, podobnie jak w medycznej akupunkturze. Przykłady działań akupunkturowych – zielonych punktów to:

- nasadzenia drzew, krzewów,
- zielone fasady,
- łąki kwietne,
- kwietniki,
- roślinność spontaniczna,
- parki kieszonkowe,
- ogród edukacyjny,
- ogród deszczowy,
- żywopłot,
- zielony przystanek.

W kompleksowym podejściu do mitygacji i adaptacji do zmian klimatu ważne jest, by pozostałe działania konstruować i realizować tak, aby były jak najbardziej spójne i wspomagały działania z grupy I np.:

- działania inwestycyjne dotyczące np. dróg należy realizować bez zniszczenia siedlisk przyrodniczych oraz naruszenia funkcjonowania korytarzy migracyjnych czy też obszarów chronionych,
- należy minimalizować negatywne oddziaływania inwestycji infrastrukturalnych poprzez wcześniejsze terenowe inwentaryzacje zasobów środowiska przyrodniczego. Inwentaryzacja pozwoli na precyzyjne dostosowanie ogólnych zaleceń do realiów danego zadania inwestycyjnego i uniknięcie spowodowania znaczących szkód w środowisku przyrodniczym i wiążących się z tym komplikacji w trakcie realizacji poszczególnych inwestycji,
- działania remontowe termomodernizacyjne powinny być poprzedzone ekspertyzą przyrodniczą stwierdzającą obecność lub brak chronionych gatunków ptaków i nietoperzy w danym obiekcie budowlanym,
- w czasie realizacji inwestycji należy prawidłowo zabezpieczyć technicznie sprzęt i plac budowy, zwłaszcza w miejscach styku z ekosystemami szczególnie wrażliwymi na zmiany warunków siedliskowych,
- należy wykorzystać rozwiązania technologiczne umożliwiające zachowanie istniejących stosunków wodnych,
- należy ograniczać na etapie planowania i wykonawstwa wycinki drzew i krzewów oraz zminimalizować naruszanie cennych siedlisk,
- w przypadku braku możliwości nienaruszenia siedlisk rzadkich/chronionych gatunków, należy wziąć pod uwagę możliwość przeniesienia populacji,
- nie należy prowadzić robót budowlanych w okresie lęgowym, jeśli na obszarze inwestycji lub w jej pobliżu gniazdują ptaki,
- w przypadku istotnego zagrożenia hałasem, mogącego płoszyć chronione gatunki zwierząt w okresie rozrodczym (i/lub powodujące ponadnormatywną emisję na terenach mieszkaniowych), należy rozważyć zastosowanie ekranów,
- należy zadbać o właściwy dobór roślinności do nasadzeń (rośliny rodzime, odporne na zmiany klimatu, wieloletnie, niewymagające częstego podlewania itd.),
- na etapie planowania i realizacji działań inwestycyjnych i organizacyjnych należy zadbać o uwzględnienie ochrony bioróżnorodności oraz utrzymanie drożności korytarzy ekologicznych.

Zieleń to istotny punkt projektowania przestrzeni miejskiej. Zieleń miejska pochłania zanieczyszczenia istniejące w atmosferze miasta, jak również nieprzyjemne zapachy. Rośliny oczyszczają miasto m.in. z amoniaku, dwumetylobenzenu i formaldehydu. Zieleń miejska sprzyja przyjemnemu chładowi latem. Duże drzewa wyparowują wodę do 450 litrów na dzień. Dzięki temu latem mamy ochłodzone i nawilżone powietrze, co w mieście przy budynkach i samochodach oddających ciepło jest bardzo ważne. Beton i inne materiały budowlane szybko się nagrzewają. Według badań ustalono, że już zwykły trawnik sprawia, że temperatura nad nim jest 10 stopni niższa niż nad asfaltowym chodnikiem. W mieście, gdzie powietrze jest bardziej suche i cieplejsze niż poza nim, chłodzenie to bardzo ważny czynnik szczególnie wobec zmian klimatu (zrostu temperatury, wzrostu liczby dni z ekstremalnie wysoką temperaturą). Udowodniono, że drzewa wydzielają substancje zwane fitoncydami. Działają one w sposób zbawienny na samopoczucie i zdrowie człowieka. Dodatkowo drzewa iglaste wydzielają liczne olejki eteryczne, które dobrze wpływają na nasz układ oddechowy, mają działanie bakteriostatyczne, a niektóre nawet bakteriobójcze<sup>60</sup>.

Wśród działań obecnych i przyszłych w celu przystosowania Miasta Krosna do zmian klimatu można zaproponować wykorzystanie elementów błękitno – zielonej infrastruktury. Błękitno-zielona infrastruktura to rozwiązania oparte na naturze, które dobrze sprawdzają się w miastach i pozwalają uzupełnić lub zastępować tradycyjne koncepcje wpływając jednocześnie na poprawę warunków termicznych i wodnych obszaru. Ważną cechą elementów błękitno-zielonej infrastruktury jest spełnianie kilku funkcji jednocześnie, wśród których należy podkreślić przede wszystkim:

- ✓ Zatrzymywanie wody deszczowej w miejscu opadu,
- ✓ Zmniejszanie zanieczyszczenia powietrza,
- ✓ Łagodzenie efektu miejskiej wyspy ciepła.
- ✓ Ograniczenie nadmiernego spływu powierzchniowego,
- ✓ Ograniczenie zagrożenia podtopieniami,
- ✓ Zachowanie ciągłości ekologicznej,
- ✓ Poprawa jakości środowiska miejskiego.

Wśród wielu ciekawych rozwiązań składających się na błękitno – zieloną infrastrukturę można wymienić: stawy retencyjne, niecki bioretencyjne, rowy bioretencyjne, rowy infiltracyjne, ogrody deszczowe w pojemnikach, zielone przystanki, zielone dachy, zielone fasady i ściany, nawierzchnie przepuszczalne, podłoża strukturalne itd. W poniższej tabeli zaprezentowano wybrane rozwiązania pokazując szacunkowe koszty, wpływ na zdolności adaptacyjne oraz miejsca zastosowania.

**Tabela 23. Zestawienie elementów błękitno-zielonej infrastruktury.**

Lp.	Element błękitno-zielonej infrastruktury	Zakres w jakim rozwiązanie korzystnie wpływa na adaptację miasta do zmian klimatu	Szacunkowe koszty	Miejsca zastosowania
1.	<b>Ogrody deszczowe w pojemnikach</b>	Zmniejszenie suszy, zanieczyszczenia powietrza, ograniczenie nadmiernego spływu powierzchniowego, ograniczenie zagrożenia	Koszty realizacji: od 1080,0 zł/m <sup>2</sup> Koszty utrzymania: od 1,5 zł/m <sup>2</sup> /rok	Parki, parkingi, podwórza, ogrody prywatne i publiczne

<sup>60</sup> Źródło: <https://www.masters.net.pl/zielono-mi-czyli-o-zaletach-zieleni-w-przestrzeni-miejskiej/>



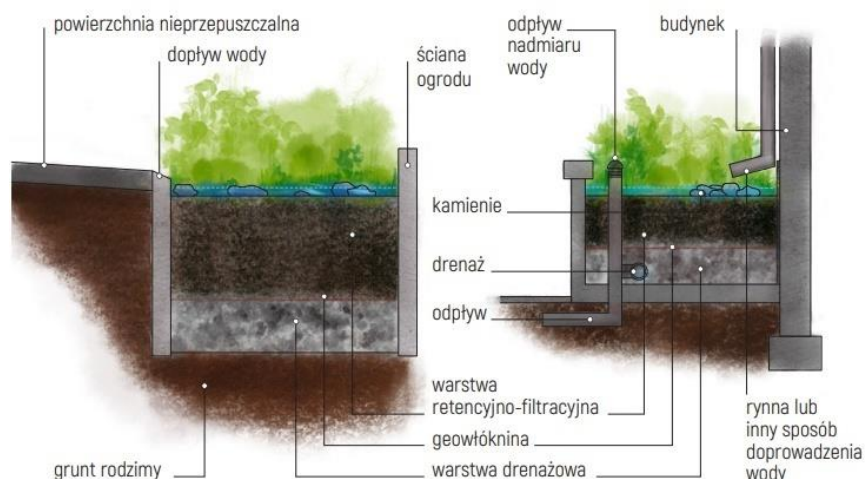
Lp.	Element błękitno-zielonej infrastruktury	Zakres w jakim rozwiązanie korzystnie wpływa na adaptacje miasta do zmian klimatu	Szacunkowe koszty	Miejsca zastosowania
		podtopieniami, zachowanie ciągłości ekologicznej, poprawa jakości środowiska miejskiego		oraz inne tereny miejskie
2.	<b>Stawy retencyjne</b>	Zmniejszenie suszy, ograniczenie efektu miejskiej wyspy ciepła, ograniczenie nadmiernego spływu powierzchniowego, ograniczenie zagrożenia podtopieniami, zachowanie ciągłości ekologicznej, poprawa jakości środowiska miejskiego	Koszt realizacji: 47,0–272,0 zł/m <sup>3</sup> Pojemności retencyyjnej; koszt utrzymania: 4,7–23,5 zł/m <sup>2</sup> /rok	Przestrzenie publiczne – parki, place miejskie
4.	<b>Rowy bioretencyjne</b>	Zanieczyszczenie powietrza, ograniczenie efektu miejskiej wyspy ciepła, ograniczenie nadmiernego spływu powierzchniowego, ograniczenie zagrożenia podtopieniami, zachowanie ciągłości ekologicznej, poprawa jakości środowiska miejskiego	Koszty realizacji: zróżnicowane, w zależności od projektu lub rozmiaru rowu, miejsca zastosowania i warunków gruntowo-wodnych; dla parkingów i poboczy dróg wynoszą od 235,0 do ok. 1080,0 zł/m <sup>2</sup> Koszty utrzymania: zależne głównie od częstotliwości koszenia koniecznej do prawidłowego utrzymania rowów (zależy od projektu); dla parkingów i poboczy dróg wynoszą od 2,8 do 9,3zł/m <sup>2</sup> /rok	Parkingi, drogi, ciągi piesze i rowerowe, przestrzenie publiczne

Źródło: <https://www.ecologic.eu> [https://sendzimir.org.pl/wp-content/uploads/2021/07/NBS1\\_1\\_3\\_Rowy-bioretencyjne.pdf](https://sendzimir.org.pl/wp-content/uploads/2021/07/NBS1_1_3_Rowy-bioretencyjne.pdf), koszty przeliczone z EUR na PLN wg kursu z dn. 29.11.2022, podane w zaokrągleniu; opracowanie własne

### Ogrody deszczowe w pojemnikach

Ogrody deszczowe są używane do gromadzenia i odprowadzania wody deszczowej. Zazwyczaj są wyposażone w betonowe ściany i w zależności od typu różnią się sposobem odprowadzania wody deszczowej. Pierwszy z typów to zbiornik infiltracyjny, który posiada otwarte dno przez które woda swobodnie przesiąka do gruntu. Drugi natomiast ma nieprzepuszczalne dno, a odprowadzanie wody następuje przez rury przelewowe.

Schemat przykładowych ogrodów deszczowych zaprezentowano na poniższym rysunku.

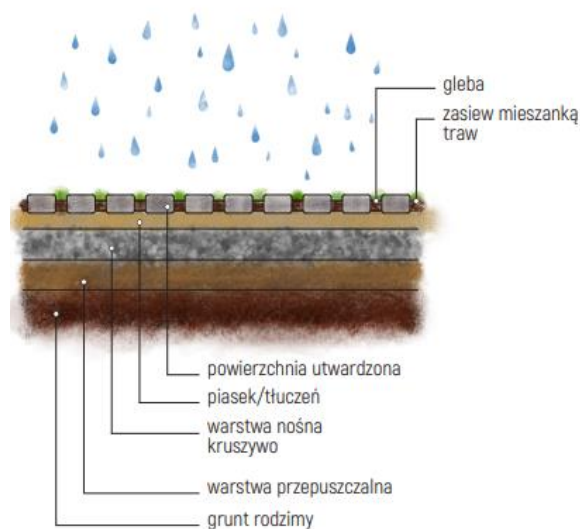


**Rysunek 43. Schemat ogrodów deszczowych w pojemniku: ogród przepływowy (po lewej); ogród infiltracyjny (po prawej)**

Źródło: Ecologic Institute i Fundacja Sendzimira, Błękitno-zielona infrastruktura dla łagodzenia zmian. Katalog techniczny, klimatu w miastach <https://www.ecologic.eu>

### Nawierzchnie przepuszczalne

Nawierzchnia przepuszczalna w przeciwieństwie do tradycyjnych rozwiązań umożliwia przenikanie wody ze spływu powierzchniowego do gruntu. Istnieje wiele rodzajów konstrukcji przepuszczalnych, ale łączy je wspólna cecha – znajdujące się w takiej nawierzchni otwory lub porowaty materiał, z którego jest wykonana umożliwia przenikanie wody do gleby (rysunek poniżej).



**Rysunek 44. Schemat przekroju przykładowej powierzchni przepuszczalnej**

Źródło: Ecologic Institute i Fundacja Sendzimira, Błękitno-zielona infrastruktura dla łagodzenia zmian. Katalog techniczny, klimatu w miastach <https://www.ecologic.eu>

### Stawy retencyjne

Jednym z popularnych rozwiązań są stawy retencyjne. Są to stawy lub niecki mające dodatkową pojemność retencyjną, która służy do zatrzymania i oczyszczania wody opadowej. Stawy retencyjne mogą być tworzone w istniejących lub tworzonych w tym celu zagłębieniach terenu. Na poniższym rysunku pokazano schemat typowego stawu retencyjnego.

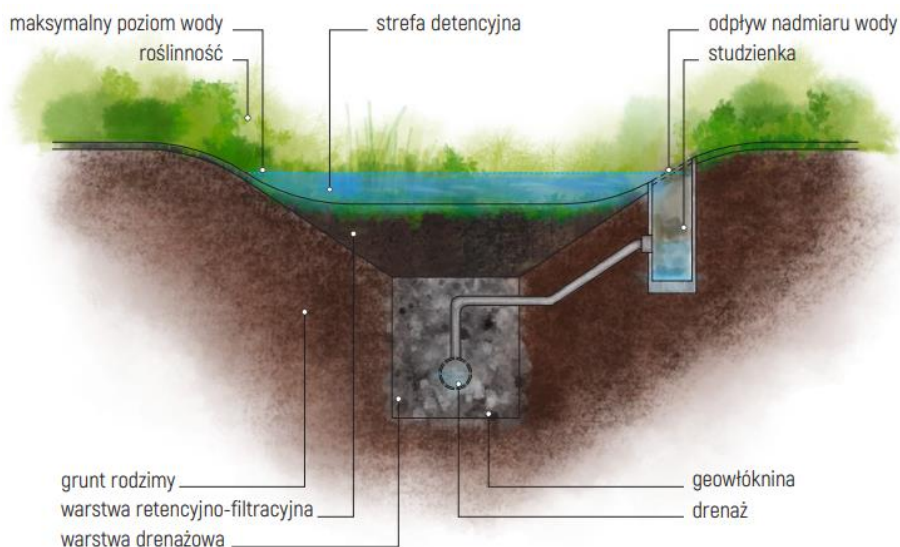


**Rysunek 45. Schemat typowego stawu retencyjnego, widok z góry i przekrój**

Źródło: Ecologic Institute i Fundacja Sendzimira, Błękitno-zielona infrastruktura dla łagodzenia (...)

### Rowy bioretencyjne

Rowy bioretencyjne zbierają wody opadowe, a następnie filtrują je i pozwalają przesiąkać do gruntu. Dzięki takiemu rozwiązaniu następuje spowolnienie spływu powierzchniowego oraz zmniejszenie zagrożenia podtopieniami na terenach, gdzie są one zlokalizowane czyli np. przy ciągach pieszych i rowerowych. Rowy bioretencyjne mogą zastępować z powodzeniem tradycyjne formy odwodnienia takie jak betonowe koryta. Oprócz korzyści ekologicznych są bardziej opłacalne, bo redukują koszty oczyszczania wód deszczowych. Na poniższym rysunku zaprezentowano schematyczny przekrój takiego rowu.



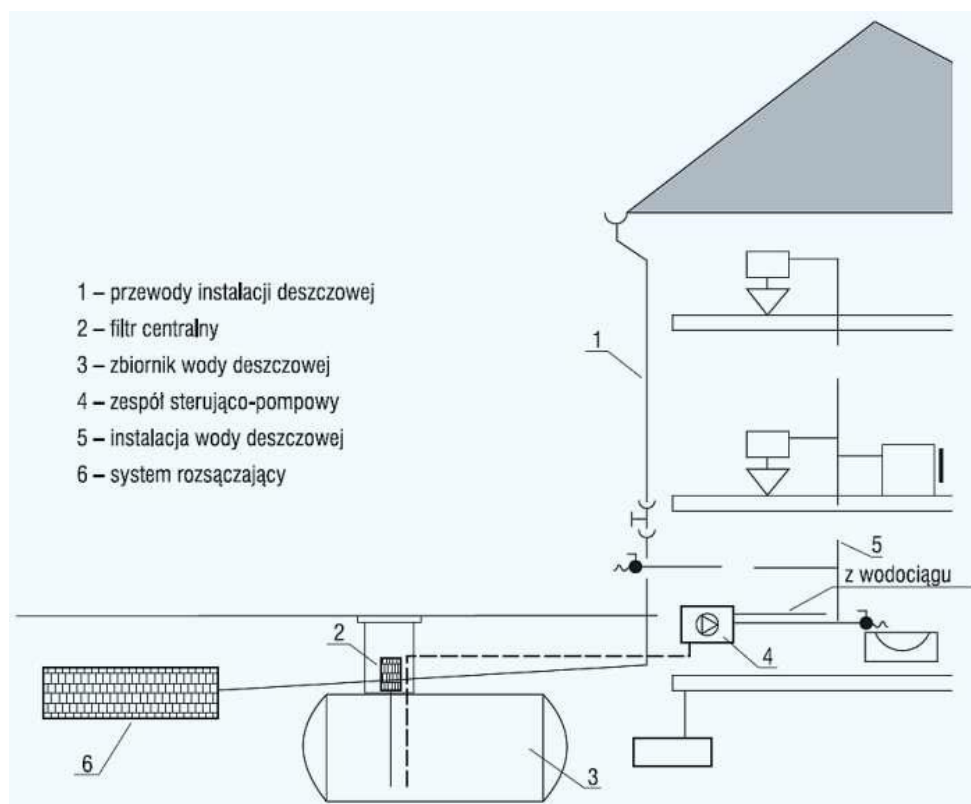
**Rysunek 46. Schemat przekroju przez rów bioretencyjny**

Źródło: Ecologic Institute i Fundacja Sendzimira, Błękitno-zielona infrastruktura dla łagodzenia (...)

Woda deszczowa jest uznawana za zagrożenie, szczególnie na obszarach zurbanizowanych, gdzie nagłe, nawałne deszcze mogą powodować podtopienia i powodzie. Działaniem zapobiegawczym takim sytuacją może być wdrożenie zaproponowanych powyżej rozwiązań. Można jednak spojrzeć na wodę deszczową jako szansę na obniżenie kosztów eksploatacji np. budynków użyteczności publicznej. Analizując wyniki wykorzystania wody użytkowej, można stwierdzić, że około połowa zużywanej wody możemy zastąpić wodą o niższej jakości, czyli wodą deszczową. Doskonale nadaje się ona do spłukiwania toalet, mycia podłóg oraz samochodów, pranie itd. Można ją również wykorzystać w celu podlewania zieleni miejskiej oraz mycia ulic. System zagospodarowania wody deszczowej może korzystać z zebranej z dachów budynków wody deszczowej, ale także możliwe jest gromadzenie z terenów utwardzonych, takich jak place, parkingi, podjazdy itp.

Wśród działań adaptacyjnych dla Miasta Krosna w zakresie błękitno-zielonej infrastruktury należy wymienić:

- zwiększenie powierzchni biologicznie czynnych;
- budowa zielonych dachów;
- tworzenie społecznych ogrodów;
- budowa parków kieszonkowych,
- zagospodarowanie wód opadowych (kanalizacja deszczowa),
- rozwój bioretencji,
- działania mitygacyjne (działania mające na celu zapobieganie lub ograniczanie emisji gazów cieplarnianych).



**Rysunek 47. Schemat instalacji do wykorzystania wody deszczowej**

Źródło: <http://www.rynekinstalacyjny.pl/artukul/id4229,wykorzystanie-wody-deszczowej-w-instalacjach-sanitarnych-budynkow?print=1>

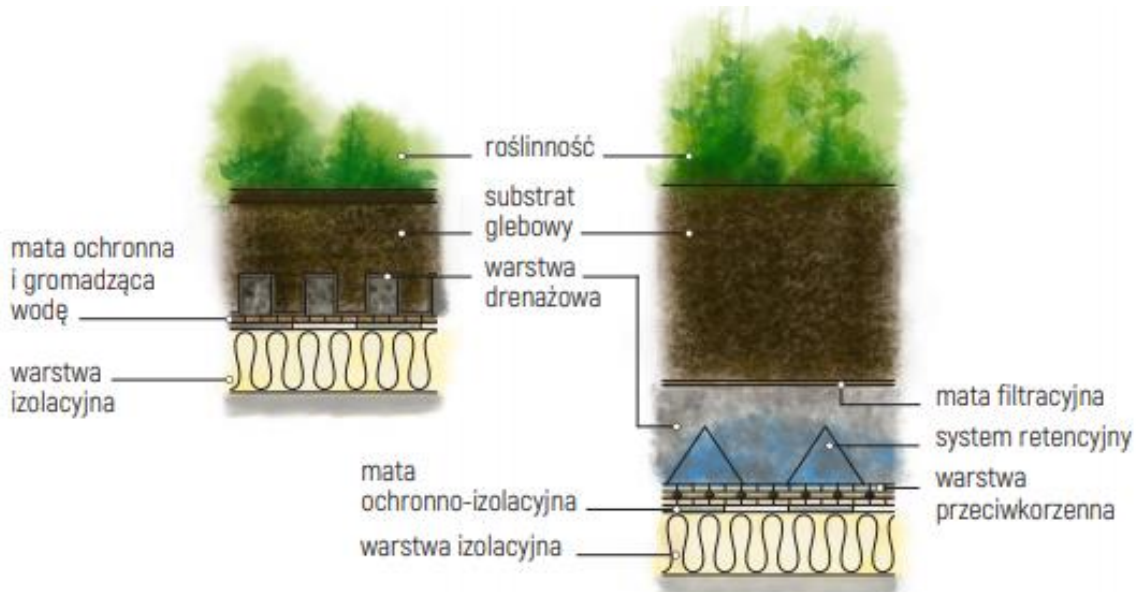
Na powyższym rysunku przedstawiono przykładowy schemat instalacji do wykorzystania wody deszczowej. Woda, spływając z dachu przez układ rynien i rur spustowych, trafia do zbiornika. Woda zostaje oczyszczona poprzez filtr umieszczony na drodze spływu. Zmagazynowaną deszczówkę za pomocą pompy w zbiorniku lub w budynku pompuje się do miejsca zapotrzebowania.

Zielony dach (ang. green roof; rysunek poniżej) to przestrzeń na dachu budynku, pokryta roślinnością posadzoną w substracie wegetacyjnym. Zielone dachy cieszą się rosnącą popularnością jako rozwiązanie służące zwiększaniu ilości zieleni w intensywnie zabudowanych przestrzeniach miejskich bez konieczności przeznaczania na nią dodatkowego terenu. Przynoszą liczne korzyści zarówno osobom prywatnym jak i społecznościom, a wiele z nich przyczynia się do mitygacji i adaptacji do zmian klimatu. Zielone dachy chłodzą i nawilżają powietrze, redukując efekt miejskiej wyspy ciepła i tym samym poprawiając lokalny mikroklimat. Podnoszą jakość powietrza poprzez wiązanie pyłów i toksycznych związków chemicznych. Roślinność na zielonych dachach wychwytuje i wiąże także dwutlenek węgla. Zielone dachy podnoszą efektywność energetyczną budynków, zapewniając izolację termiczną w czasie występowania zarówno niskich, jak i wysokich temperatur. Rozwiązania zwiększają również poziom retencji: mogą zmniejszać spływ powierzchniowy z dachu aż o 90%, co pozwala obniżyć koszty instalacji w budynku. Przy szerokim zastosowaniu zielonych dachów w skali miasta można zredukować także koszty budowy i utrzymania systemu kanalizacji deszczowej. Dodatkowe korzyści obejmują: stworzenie w pełni funkcjonalnej, dodatkowej przestrzeni otwartej, która może służyć różnym celom (np. jako miejsce rekreacji, produkcji żywności lub siedlisko dla dzikich gatunków roślin i zwierząt), izolację od hałasu oraz wzrost trwałości pokrycia dachu.

Wyróżniamy dachy intensywne i ekstensywne. Pierwsze mają grubszą warstwę substratu, w której może rosnać bardziej różnorodna roślinność. Są one częściej zakładane na dachach dostępnych publicznie lub dla mieszkańców danego budynku. Zielone dachy mogą służyć aktywnością społeczną, ogrodnictwu i rekreacji. Intensywne dachy zielone wymagają jednak większych nakładów na pielęgnację niż dachy ekstensywne. Dachy ekstensywne składają się z cienkiej warstwy substratu, porośniętej mało wymagającą roślinnością, taką jak mech, rozchodniki, byliny łąkowe i trawy. Są one tańsze w realizacji i wymagają minimum nakładów na pielęgnację po ustabilizowaniu się układu<sup>61</sup>.

---

<sup>61</sup>Źródło: Ecologic Institute i Fundacja Sendzimira, Błękitno-zielona infrastruktura dla łagodzenia zmian. Katalog techniczny, klimatu w miastach <https://www.ecologic.eu>



**Rysunek 48. Schemat budowy zielonych dachów: dach ekstensywny (po lewej); dach intensywny (po prawej)**

Źródło: Ecologic Institute i Fundacja Sendzimira, Błękitno-zielona infrastruktura dla łagodzenia zmian. Katalog techniczny, klimatu w miastach <https://www.ecologic.eu>

Reasumując zagadnienia opisane w powyższym podpunkcie działania adaptacyjne Miasta Krosna powinny zawierać:

- rozwój i pielęgnację błękitno-zielonej infrastruktury (BZI),
- wdrażanie rozwiązań BZI do planowanych przez miasto inwestycji,
- rozwój kanalizacji deszczowej,
- zagospodarowywanie wody deszczowej,
- wdrożenia rozwiązań z zakresu małej retencji.

## **6.2 Rozwój systemu komunikacji miejskiej w celu ochrony mieszkańców miasta przed zanieczyszczeniem i hałasem generowanym przez indywidualne środki transportu, zmniejszenie zanieczyszczenia komunikacyjnego, optymalizowanie transportu drogowego**

W wielu miastach Polski problem zanieczyszczenia powietrza przez transport samochodowy stanowi nawet poważniejszy problem niż emisja pyłów z ogrzewania domów. Mimo, że w skali kraju samochody odpowiadają za ok. 10 proc. przekroczeń dopuszczalnego poziomu zanieczyszczeń, to w centrach dużych miast przekroczenia są wielokrotnie większe (nawet 80 proc.)<sup>62</sup>.

Spaliny samochodowe są dużo bardziej szkodliwe dla ludzi niż zanieczyszczenia pochodzące z przemysłu, jako że zanieczyszczenia motoryzacyjne rozprzestrzeniają się w dużych stężeniach na niskich wysokościach w bezpośrednim sąsiedztwie ludzi<sup>63</sup>. Transport drogowy jest jednym z głównych źródeł emisji zanieczyszczeń powietrza, stanowiących zagrożenie dla środowiska przyrodniczego, zdrowia, a nawet życia człowieka. Wskutek spalania paliw w silnikach pojazdów do powietrza trafiają: tlenek węgla tlenki azotu, węglowodory, w tym wielopierścieniowe węglowodory aromatyczne oraz cząstki stałe i metale ciężkie. Według danych Głównego Urzędu Statystycznego, w skali kraju sektor ten odpowiedzialny jest za ponad 28% całkowitej emisji tlenków azotu przeszło 27% emisji tlenku węgla oraz powyżej 15% zanieczyszczeń pyłowych. W dużych miastach, zwłaszcza o scentralizowanym systemie ciepłownictwa, udział transportu drogowego w całkowitej emisji tych zanieczyszczeń jest zdecydowanie większy dochodząc w dzielnicach centralnych nawet do 90%.

Skala problemów wynikających z działalności transportu skłania do pilnego ograniczania jego wpływu na środowisko przyrodnicze i społeczne. Działania zaradcze związane z ograniczaniem i eliminowaniem zagrożeń wynikających z działalności transportu należy prowadzić jednocześnie na 3 płaszczyznach:

- edukowania społeczeństwa,
- zapobiegania występowaniu zagrożeń
- przeciwdziałania skutkom, którym nie udało się zapobiec.

Powinny one polegać na jednoczesnym wdrażaniu wielu rozwiązań pozwalających maksymalizować szansę osiągnięcia założonego celu – ograniczenia ingerencji transportu w środowisko przyrodnicze (degradacja i zanieczyszczenie), jak i społeczne (zdrowie i bezpieczeństwo) – przy realizowaniu zapisów Europejskiej Polityki Transportowej i Polityki Transportowej Państwa na lata 2006-2025. Wśród najważniejszych powinny znaleźć się takie działania, jak zwiększanie udziału kolei i transportu wodnego w podziale zadań przewozowych czy rozwijanie transportu inter- i multimodalnego. Powinny być wprowadzane preferencje (podatkowe, prawne, administracyjne) dla pojazdów zasilanych alternatywnymi źródłami energii, zaś z eksploatacji należy wyłączać pojazdy niespełniające wymogów bezpieczeństwa i/lub ochrony środowiska. Odpowiednie zarządzanie ruchem w miastach powinno obejmować wyprowadzanie ruchu ciężkiego z obszarów najgęściej zaludnionych

<sup>62</sup>Zródło: <https://www.nik.gov.pl/aktualnosci/jak-walczyć-z-nbsp-trującymi-samochodami-w-nbsp-dużych-miastach-goraca-debata-w-nbsp-nik.html>

<sup>63</sup>Zródło: [http://zm.org.pl/?a=koalicja.broszuras\\_03](http://zm.org.pl/?a=koalicja.broszuras_03)

i jego koncentrację na obwodnicach i miejskich trasach średnicowych. Należy również ograniczać ruch pojazdów indywidualnych w centrach miast, wprowadzając strefy ruchu uspokojonego, opłaty za wjazd do centrum, podnosząc opłaty za parkowanie i kładąc nacisk na rozwój systemów zarządzania ruchem oraz sprawną i punktualną komunikację publiczną połączoną z parkingami między innymi typu P+R<sup>64 65</sup>.

Niezbędne są również: rozwój Europejskiej Sieci Transportowej (TEN-T), badania i rozwijanie nowoczesnych technologii konstrukcji silników i środków transportu, ograniczanie zużycia energii, zasobów naturalnych i zmniejszanie emisji zanieczyszczeń powietrza w całym cyklu życia produktów (środków transportu, podzespołów, infrastruktury transportowej). Jednocześnie powinny być rozwijane systemy monitorowania jakości środowiska (identyfikowanie miejsc najsilniej narażonych na niekorzystne oddziaływanie), a tam, gdzie to niezbędne zastosowane urządzenia i budowle ograniczające narażenie na hałas i zanieczyszczenia (ekrany akustyczne, tzw. ciche nawierzchnie, wały ziemne, pasy zieleni izolacyjnej, oddzielanie terenów mieszkalnych od dróg i lotnisk budynkami usługowymi, rozważenie możliwości zastosowania technologii wzbogacania nawierzchni jezdni o substancje fotokatalityczne na najbardziej wrażliwych obszarach). Należy oczekiwać, że jakkolwiek dalszy rozwój transportu jest z gospodarczego punktu widzenia nieunikniony, to będzie on postępował z poszanowaniem środowiska przyrodniczego i społecznego. Musi być przemyślany i realizowany systemowo, aby zapewnić oczekiwane efekty.

Ważnym działaniem z zakresu adaptacji będzie również wprowadzenie systemu elektromobilności i stworzyć wypożyczalnię urządzeń elektrycznych. Dlatego istotnym będzie przygotowanie infrastruktury komunikacyjnej do obsługi samochodów elektrycznych (m.in. punktów ładowania samochodów).

W ramach działań adaptacyjnych proponuje się ograniczenie ruchu pojazdów indywidualnych w centrum miasta, przywilejowanie pojazdów zasilanych alternatywnymi źródłami energii oraz podejmowanie działań prowadzących do wyłączenia z użytkowania pojazdów nie-spełniające wymogów bezpieczeństwa i/lub ochrony środowiska, a także odpowiednie zarządzanie ruchem w mieście.

Poza działaniami skupiającymi się na rozwoju komunikacji miejskiej i podmiejskiej w tej grupie działań adaptacyjnych dla miasta Krosno umieszczono również budowę i modernizację dróg oraz rozwój terenów zielonych wzdłuż dróg. Mimo że transport wywiera negatywne skutki (bezpośrednie i pośrednie) na środowisko, to do pewnego stopnia infrastruktura transportowa musi być rozwinięta, aby zapewnić możliwość bezpiecznego i sprawnego przemieszczania się ludności i towarów. W Polsce takiej infrastruktury nadal brakuje, co powoduje, że w niektórych rejonach, a zwłaszcza na obszarach miejskich, wpływ środków transportu na środowisko jest rzeczywiście duży. Niewątpliwie budowa dróg powoduje lokalnie uciążliwości, jednak porównanie wszystkich kosztów i korzyści budowy

---

<sup>64</sup>Zródło:

<http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:k0REEPE6weEJ:yadda.icm.edu.pl/yadda/element/bwmeta1.element.ojs-issn-1231-8515-year-2010-issue-4-article-307/c/307-302.pdf+&cd=8&hl=pl&ct=clnk&gl=pl>

<sup>65</sup>Parkingi „Parkuj i Jedź” (z ang. P+R – Park+Ride) to parkingi umożliwiające bezpłatne parkowanie pojazdów osobom, które w chwili wyjazdu z parkingu przedstawią ważny bilet (Zródło: <https://warszawa19115.pl/-/parkingi-p-r>)



z wariantem niepodejmowania przedsięwzięcia ujawnia potrzebę ich realizacji. Rozwój musi być prowadzony tak, aby w pierwszej kolejności budować infrastrukturę rzeczywiście niezbędną. Proces inwestycyjny powinien jak najmniej ingerować w środowisko, a gdy jest to niemożliwe do uniknięcia, niezbędne jest stosowanie rozwiązań, dzięki którym wpływ ten zostanie ograniczony do niezbędnego minimum<sup>66</sup>.

Ważnymi działaniami w niniejszej grupie działań adaptacyjnych jest budowa i modernizacja ciągów pieszych i rowerowych. Powstanie bezpiecznych i przyjaznych dla mieszkańców ścieżek doprowadzi do zwiększenia atrakcyjności tego typu przemieszczania się na terenie miasta a tym samym doprowadzi do obniżenia zanieczyszczenia komunikacyjnego powodowanego przez samochody. Proponuje się, aby położyć szczególny nacisk na rozwój terenów zielonych wzdłuż wspomnianych ciągów pieszych i rowerowych. Pasy zieleni (szczególnie drzewa) będą podwyższać komfort temperaturowy w czasie dni upalnych i ciepłych oraz zwiększać atrakcyjność ścieżek podnosząc ich wartość wizualną i estetyczną. Ponadto proponuje się wykorzystanie materiałów poprawiających przepuszczalność powierzchni (umożliwiające wsiąkanie wody).

---

<sup>66</sup>Zródło:

<http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:k0REEPE6weEJ:yadda.icm.edu.pl/yadda/element/bwmeta1.element.ojs-issn-1231-8515-year-2010-issue-4-article-307/c/307-302.pdf+&cd=8&hl=pl&ct=clnk&gl=pl>

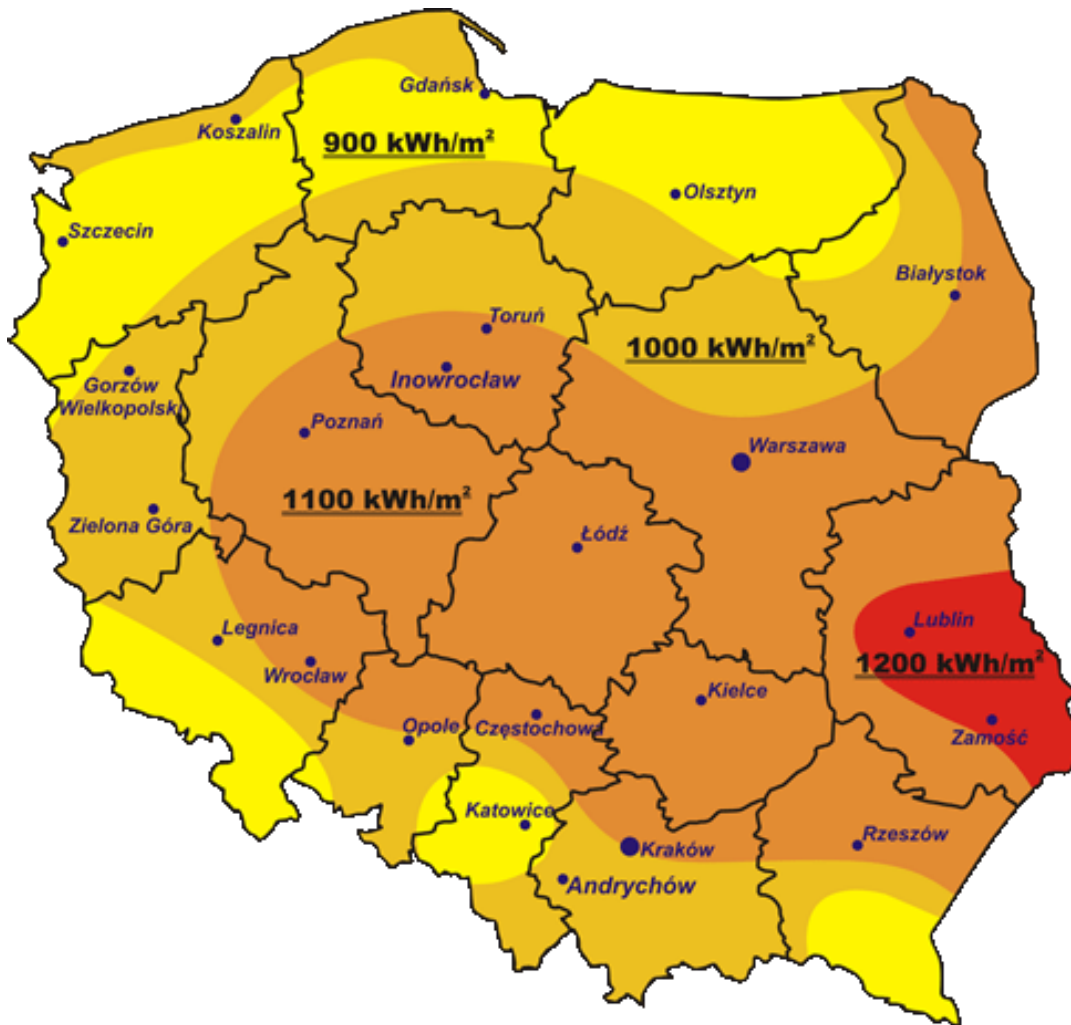
### **6.3 Wymiana wysokoemisyjnych źródeł ciepła, rozwój systemu ciepłowniczego, zwiększenie udziału odnawialnych źródeł energii, zwiększenie efektywności energetycznej, ochrona obszarów generowania świeżego/chłodnego powietrza**

Odnawialne źródła energii to jedno z ważniejszych zagadnień w przystosowywaniu się do prognozowanych zmian klimatu. Po pierwsze stanowią alternatywę dla pomniejszających się wciąż zasobów nieodnawialnych źródeł energii tj. węgiel, ropa czy gaz ziemny. Po drugie nie przyczyniają się do wzrostu stężenia dwutlenku węgla w atmosferze, a tym samym powiększania się efektu cieplarnianego jak to jest w przypadku konwencjonalnych źródeł. Zwiększanie procentu wytwarzania energii elektrycznej, ciepła i chłodu z alternatywnych źródeł pozwoli także na zmniejszenie zanieczyszczenia środowiska m.in. przez ograniczenie emisji substancji szkodliwych do powietrza w procesach spalania. Ponadto ze względu na położenie i spodziewane zmiany klimatu potencjał wytwarzania energii ze źródeł odnawialnych będzie rosnąć.

Szczególnie obiecujące wydają się możliwości pozyskania ciepła i energii elektrycznej ze słońca. Energię promieniowania słonecznego można wykorzystać na kilka sposobów. Najpopularniejsze z nich to kolektory słoneczne (przemiana energii promieniowania słonecznego na energię cieplną wykorzystywaną do przygotowania między innymi ciepłej wody użytkowej), ogniwa fotowoltaiczne (w tym przypadku energia promieniowania słonecznego jest konwertowana na energię elektryczną) oraz moduły hybrydowe PVT (moduł fotowoltaiczny jest chłodzony cieczą, dzięki czemu następuje równoczesna produkcja energii elektrycznej i ciepła).

Na poniższym rysunku przedstawiono średnioroczną sumę promieniowania, która dla obszaru Krosno wynosi 900/1000 kWh/m<sup>2</sup>. Jak przedstawiono w powyższej analizie prognozowanych zmian klimatu, zarówno temperatura jak i ilość dni słonecznych będzie rosła, umożliwiając tym samym osiągnięcie wyższych wartości energii uzyskanej takim sposobem. Dlatego też proponowanym dla Krosna działaniem adaptacyjnym jest zwiększenie udziału odnawialnych źródeł energii.

Programem zwiększającym atrakcyjność inwestycji w instalacje fotowoltaiczne jest rządowy program priorytetowy „Mój Prąd”. Celem programu jest zwiększenie produkcji energii elektrycznej z mikroinstalacji fotowoltaicznych na terenie Rzeczypospolitej Polskiej.



Rysunek 49. Mapa nasłonecznienia Polski.

Źródło: cire.pl

Działaniem adaptacyjnym może być wprowadzenie systemu sterowania oświetleniem ulicznym. Do oświetlenia Gminy Miasto Krosno zastosowano:

- oprawy drogowe,
- oprawy parkowe,
- naświetlacze.

Łącznie na terenie na terenie miasta w skład oświetlenia ulicznego wchodzi 6822 oprawy oświetleniowe. Zastosowane źródła światła to:

- żarowe (naświetlacze) – 18szt
- naświetlacze LED – 98 szt
- sodowe – 96 szt.
- żarówki LED – 523 szt.
- moduły LED ze stałym profilem mocy – 1954 szt.
- moduły LED z możliwością redukcji mocy - 4133 szt.

Sterowanie oświetlenia jest realizowane na sterownikach MidiBLUE<sup>67</sup> w oparciu o komunikację GSM. To rozwiązanie będzie kontynuowane w czasie trwania umowy dofinansowanie z NFOŚiGW, co najmniej do 2027 r.

Obecnie włączanie i wyłączanie oświetlenia następują w oparciu o czas astronomiczny z korektą czasową i dynamiczną na podstawie pomiarów luminacji chwilowej z pomiarów fotokomórki centralnej. W części opraw są zamontowane odpowiednie moduły sterujące i te oprawy mają możliwość dwustopniowej redukcji mocy. System sterowania umożliwia zadanie przedziałów czasowych dla wprowadzenia przerw w działaniu oświetlenia zarówno centralnie, jak i dla każdego sterownika oddzielnie. Tam gdzie jest to możliwe do wykonania, zgodnie z wymaganiami projektu współfinansowanego przez NFOŚiGW, jest zastosowana autonomiczna dwustopniowa redukcja mocy opraw, do 60% i 40% mocy nominalnej, z czasem załączania redukcji zależnym dla kategorii drogi.

Ciekawym rozwiązaniem w zakresie zmniejszenia energochłonności systemów oświetlenia jest technologia Green System rozwijana w ramach realizowanego przez Ministerstwo Środowiska projektu GreenEvo – Akcelerator Zielonych Technologii. Jest ona polecana jednostkom samorządu, wspólnotom mieszkaniowym, przedsiębiorstwom i innym podmiotom, które poszukują rozwiązań umożliwiających obniżenie kosztów oświetlenia zewnętrznego oraz redukcję emisji dwutlenku węgla. Inteligentny system sterowania oświetleniem pozwala na zracjonalizowanie zużycia energii elektrycznej, a w konsekwencji zmniejszenie emisji CO<sub>2</sub>. Wykorzystuje on pomiary natężenia ruchu i odczyty warunków pogodowych, aby oświetlenie działało adekwatnie do sytuacji na drodze, nie więcej, niż wynika to z przepisów i jest konieczne dla zapewnienia bezpieczeństwa<sup>68</sup>.

W latach 2016-2021 na terenie Miasta Krosno przeprowadzono szereg działań wpisujących się w poprawę efektywności energetycznej przez Gminę, dzięki wykorzystaniu odnawialnych źródeł energii. Poniżej zaprezentowano zestawienie stosowanych środków, przekazane przez Urząd Miasta Krosno<sup>69</sup>.

#### **2016 r.**

- na zabudowę kolektorów słonecznych w ramach „Dotacji Miasta Krosna do odnawialnych źródeł energii” na podstawie uchwały Rady Miasta Krosna zostało udzielonych 140 dotacji na łączną kwotę 268 007 zł,
- przeprowadzono kampanię informacyjną i przygotowano projekt dla mieszkańców pod nazwą „Czysta Energia”,

w ramach „termomodernizacji” były wykonane:

- wymiana instalacji elektrycznej w budynku Miejskiego Zespołu Szkół Nr 7, ul. Powstańców Śląskich 75,
- przebudowa wewnętrznej instalacji gazowej i elektrycznej, modernizację kotłowni i instalacji c.o. i c.w.u. w budynku Miejskiego Zespołu Szkół Nr 2, ul. Wyspiańskiego 20.

#### **2017 r.**

wykonanie prosumenckich instalacji fotowoltaicznej na obiektach publicznych:

<sup>67</sup> System sterowania i monitoringu oświetlenia midiBLUE

<sup>68</sup> Źródło: <https://greenevo.gov.pl/pl/>

<sup>69</sup> Źródło: Informacje przekazane przez Urząd Miasta Krosno

- MZSzoI, ul. Wojska Polskiego – 39,2 kWp,
- ZSP nr 3, ul. Tysiąclecia – 20 kWp,

w ramach „termomodernizacji” były wykonane:

- modernizacja wewnętrznej instalacji elektrycznej w budynku Urzędu Miasta Krosna przy ul. Prochownia 4,
- ocieplenie stropu nad II piętrem granulatem z wełny mineralnej skalnej gr. 30 cm, metodą wdmuchiwania – 860 m<sup>2</sup> budynku Miejskiego Zespołu Szkół Nr 2, ul. Wyspiańskiego 20,
- ocieplenie stropodachu, docieplenie ściany zewnętrznej – cokołowej budynku, modernizacja ścian piwnic, powierzchnia poddana termomodernizacji – 8 354,30 m<sup>2</sup>, wymiana stolarki okiennej i drzwiowej, modernizacja instalacji oświetleniowej, wymiana opraw oświetleniowych w budynku Miejskiego Zespołu Szkół z Oddziałami Integracyjnymi, ul. Wojska Polskiego 4,
- ocieplenie ścian zewnętrznych budynku głównego, sali gimnastycznej, łącznika do sali gimnastycznej – 2 908,28 m<sup>2</sup>, wymiana instalacji oświetleniowej, wymiana opraw oświetleniowych w Zespole Szkół Ponadgimnazjalnych Nr 3, ul. Tysiąclecia 5,
- Docieplenie stropodachu łącznika budynku głównego i sali gimnastycznej, granulatem z wełny mineralnej gr. 30 cm – 165 m<sup>2</sup>, wymiana instalacji centralnego ogrzewania, grzejników stalowych płytowych z zaworami termostatycznymi – 219 szt. instalacji elektrycznej w I LO z Oddziałami Dwujęzycznymi im. M. Kopernika, ul. Piotra Skargi 2.

#### **2018 r.**

obsługa projektu „Czysta Energia” skutkująca wykonaniem u mieszkańców:

- 140 zestawów kolektorów słonecznych,
- 392 prosumenckich instalacji fotowoltaicznych o mocy 1433 kWp,

transport niskoemisyjny:

- zakupiono 21 autobusów niskoemisyjnych, napędzie hybrydowym i 10 spełniających normę Euro 6 w ramach projektu „Rozwój transportu niskoemisyjnego na obszarze Miejskiego Obszaru Funkcjonalnego Krosno”.

#### **2019 r.**

obsługa projektu „Czysta Energia” skutkująca wykonaniem u mieszkańców:

- 20 zestawów kolektorów słonecznych,
- 74 kotłów na biomasę (pellet),
- 23 instalacji gruntowych pomp ciepła,

wykonanie prosumenckich instalacji fotowoltaicznej na obiektach publicznych:

- DPS nr.1; ul. Żwirki i Wigury – 20 kWp,
- DPS nr.2; ul. Kletówki – 30 kWp’
- MZS nr.4, ul. Kisielewskiego – 40 kWp,
- ZSP nr.1; ul. Podkarpacka – 40 kWp,
- ZSP nr.4; ul. Bohaterów Westerplatte – 30 kWp,
- ZSP nr.5; ul. Rzeszowska – 40 kWp,
- MPGK; ul. Fredry – 40 kWp,

w ramach „termomodernizacji” wykonano:

- docieplenie budynku ok. 1 287,28 m<sup>2</sup> wraz z drenażem opaskowym i izolacją fundamentów, częściową wymianę stolarki okiennej i drzwiowej. Dzielnicowym Domu Ludowym w Polance, ul. Decowskiego 46.

#### **2020 r.**

wykonanie prosumenckich instalacji fotowoltaicznej na obiektach publicznych:

- PSZOK; ul. Białobrzaska – 12,87 kWp,

modernizacja oświetlenia ulicznego w tym:

- wymiana 3543 opraw tradycyjnych na LED o mniejszej mocy,
- wymiana 96 szt. starych kotłów węglowych na gazowe kotły kondensacyjne w domach jednorodzinnych z projektu dofinansowanego ze środków Unii Europejskiej z Regionalnego Programu Operacyjnego Województwa Podkarpackiego na lata 2014 – 2020. „Poprawa jakości powietrza w Krośnie”.

#### **2021 r.**

wykonanie prosumenckich instalacji fotowoltaicznej na obiektach publicznych:

- „Krintech” Inkubator przedsiębiorczości; ul. Żwirki i Wigury – 50 kWp,
- Artkino; ul. Bieszczadzka – 25 kWp,

modernizacja oświetlenia ulicznego w tym:

- wymiana 67 opraw tradycyjnych na LED o mniejszej mocy,
- wymiana 8,25 km przewodów napowietrznych,
- modernizacja 176 szaf oświetleniowych,
- uruchomienie systemu sterowania oświetlenia dla 176 punktów sterowania,

w ramach „termomodernizacji” wykonano:

- wymianę stolarki okiennej na PCV w Dzielnicowym Domu Ludowym Białobrzegi, ul. Kopernika.

uruchomiono Gminny program dotacji dla mieszkańców miasta Krosna do wymiany kotłów na paliwo stałe na gazowe kotły kondensacyjne, w2021 r. udzielono łącznie 36 dotacji na łączną kwotę 72 000 zł, w 2022 r. złożono 14 wniosków na udzielenie dotacji na łączną kwotę 28 000 zł.

#### **6.4 Modernizacja i budowa infrastruktury uzbrojenia terenu, szczególnie kanalizacji sanitarnej oraz zaopatrzenia w wodę pitną, monitoring i regulacja gospodarki wodociągowej i kanalizacyjnej**

Kolejnym istotną grupą działań adaptacyjnych jest przystosowanie infrastruktury miasta Krosna do zmian klimatu. Przystarzałe, nieszczelne sieci wodociągowe i kanalizacyjne mogą zagrażać zdrowiu i życiu mieszkańców oraz drastycznie wpłynąć na obniżenie jakości życia na omawianym terenie. Dlatego też wśród działań adaptacyjnych zaleca się podjęcia następujących czynności:

- ❖ Modernizacja i budowa sieci wodociągowej i kanalizacyjnej
- ❖ Renowacja sieci kanalizacji sanitarnej
- ❖ Modernizacja i rozbudowa oczyszczalni ścieków
- ❖ Obniżenie zagrożenia ze strony zbiorników bezodpływowych (po przez kontrolę opróżniania oraz wymianę)

Wszystkie zadania (zarówno ciągłe utrzymanie sieci i urządzeń oraz inwestycje) będą niezwykle istotne przeciwdziałaniu skutkom zmian klimatu.

## **6.5 Zwiększenie retencjonowania wód, przeciwdziałanie powodziom i podtopieniom, zagospodarowanie wody deszczowej, przeciwdziałanie suszy**

Wobec zmieniającego się klimatu jednym z najważniejszych tematów na obszarach miejskich jest gospodarka wodna. Mówimy tutaj zarówno o niedoborach wody powodujących susze jak i nadmiarach skutkujących podtopieniami i powodzią. Kwestia ta jest niezwykle istotna dla obszaru miasta Krosna, gdzie obecnie obserwuje się problemy w tym obszarze, a zmiany klimatu będą je potęgować.

Dlatego też wyznaczono następujące działania:

- budowa zbiorników retencyjnych,
- melioracja terenów zalewowych wraz z zakupem sprzętu do obsługi instalacji odprowadzenia wód opadowych,
- budowa i modernizacja kanalizacji deszczowej,
- przygotowanie koncepcji zagospodarowania wód opadowych na terenie miasta Krosna,
- budowa i rozwój systemu ochrony przeciwpowodziowej.

Jednym ze sposobów przeciwdziałania problemom związanym z nadmiarami lub niedoborami wód są działania w zakresie retencjonowania wód. Retencja wodna to zdolność do magazynowania oraz przetrzymywania wody przez pewien określony czas w środowisku. Można to zrobić na kilka sposobów – ze względu na środowisko w którym następuje wyróżnia się 3 formy retencji: wód glebowych i podziemnych, krajobrazową i wód powierzchniowych<sup>70</sup>.

Retencjonowanie wód przynosi wiele korzyści zarówno środowiskowych jak i gospodarczych, między innymi:

- zwiększenie ochrony przed powodzią,
- zwiększenie zasobów wód powierzchniowych i gruntowych, prowadzące do przeciwdziałania skutkom suszy,
- wzrost ochrony przeciwpożarowej,
- wzrost plonów w rolnictwie,
- rozwój hodowli ryb i ptactwa wodnego,
- zachowanie i odtworzenie naturalnych walorów środowiskowych,
- poprawa mikroklimatu i poprawa czystości wód,
- rozwój turystyki i rekreacji<sup>71</sup>.

---

<sup>70</sup> Narodowy Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej, „Retencja wodna i jej znaczenie,” <http://www.malaretencja.pl/>.

<sup>71</sup> Narodowy Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej, „Retencja wodna i jej znaczenie cz. 2,” <http://www.malaretencja.pl/>.



## **6.6 Stworzenie systemu monitoringu i ostrzegania przed zagrożeniami związanymi z ekstremalnymi zjawiskami oraz zmianami klimatu, wzmocnienie służb ratowniczych z uwzględnieniem zmian klimatycznych, budowa systemu dla zapewnienia ochrony zdrowia**

W celu zapewnienia bezpieczeństwa mieszkańcom należy wdrożyć działania adaptacyjne w zakresie sprawnego ostrzegania przed zagrożeniami pogodowymi i zjawiskami ekstremalnymi. W Krośnie znajdują się następujące stacje meteorologiczne:

- KROSNO (349210670,
- KROSNO (149210110)/

Dane aktualizowane na bieżąco są dostępne na stronie <https://hydro.imgw.pl/> Wśród informacji, jakie można tam uzyskać jest:

- ilość opadu,
- temperatury powietrza,
- prędkość i kierunek wiatru
- stan i temperatura wody.

Wśród działań adaptacyjnych powinna się znaleźć analiza możliwości alarmowania oraz systemu wczesnego ostrzegania w zakresie informowania o sytuacjach kryzysowych w mieście związanych ze zmianami klimatycznymi oraz ewentualne rozszerzenie systemu powiadamiania np. poprzez wprowadzenie narzędzi takich jak System Powiadamiania Mieszkańców.

Dla szybkiego i skutecznego przystosowywania się miasta do zmian klimatu ważne jest śledzenie i analiza zachodzących zmian. Adaptacja jest procesem ciągłym a działania adaptacyjne powinny podążać za zachodzącymi zmianami. Dlatego tak istotne będzie stworzenie systemu monitoringu i gromadzenia danych o zjawiskach związanych ze zmianami klimatu. Pozwoli on na śledzenie bieżących zmian na omawianym obszarze i wprowadzanie odpowiednich modyfikacji w zaproponowanych działaniach adaptacyjnych.

Wobec częstszego występowania ekstremalnych zjawisk pogodowych ważne jest wzmocnienie służb ratowniczych. Działania te powinny prowadzić do zwiększenia mobilności jednostek oraz pozwolić na lepszą, szybszą i skuteczniejszą reakcję służb w sytuacji zagrożenia. Wśród działań adaptacyjnych z tego zakresu należy zaplanować:

- ❖ Wzmocnienie służb ratowniczych z uwzględnieniem zmian klimatycznych, budowa systemu dla zapewnienia ochrony zdrowia i opieki
- ❖ Przegląd i aktualizacja planów antykryzysowych
- ❖ Rozwój ośrodków opiekuńczych
- ❖ Rozwój opieki i pomocy osobom najbardziej narażonym na zmiany klimatu

Ważnym działaniem adaptacyjnym jest budowa systemu dla zapewnienia ochrony zdrowia ze szczególnym uwzględnieniem potrzeb starzejącego się społeczeństwa i rozwoju świadczeń opieki geriatrycznej (m.in. rozwój placówek, rozwój transportu seniorów). Osoby starsze, schorowane, niepełnosprawne są szczególnie narażone na zmiany środowiska

w którym funkcjonują, a zmiany klimatu będą pogłębiać uciążliwości takie jak fale upałów, ekstremalne zjawiska pogodowe itd.

## **6.7 Edukowanie, informowanie o następstwach zmian klimatu oraz promowanie dobrych praktyk, działań i postaw, propagowanie partycypacji społecznej**

Na działania adaptacyjne z tego zakresu będą się składać między innymi programy edukacyjne, wykłady, warsztaty, spotkania, konkursy, instrukcje postępowania, akcje itd. Edukacja powinna dotyczyć każdego z poruszanych powyżej zagadnień oraz odnosić się do uświadamiania społeczeństwa na temat ważności i potrzeby realizacji wszystkich wymienionych powyżej grup działań adaptacyjnych.

Efektami działań adaptacyjnych w ramach tej grupy będzie wypracowanie świadomości mieszkańców o następstwach zmian klimatu oraz uświadomienie ważności dokonywania działań adaptacyjnych m.in. poprzez pokazanie pozytywnych efektów ich wprowadzania. W poruszanej tematyce należy zawrzeć przede wszystkim wiedzę na temat:

- ❖ powodach i skutkach zmian klimatu,
- ❖ zwiększonej wrażliwości obszarów zurbanizowanych na te przemiany,
- ❖ prognozowanych zagrożeniach i szansach
- ❖ możliwościach ograniczenia skutków właśnie poprzez działania adaptacyjne.

Wśród działań adaptacyjnych zaleca się również większe zwrócenie uwagi na głos mieszkańców. Wysłuchanie się w podnoszone problemy i zgłaszane potrzeby pozwoli na wprowadzenie odpowiednich modyfikacji w założonych działaniach adaptacyjnych oraz dodanie nowych, ważnych dla mieszkańców. Dzięki temu będzie możliwe wprowadzenie założeń trzeciej, najnowszej generacji inteligentnego miasta (Smart City 3.0), gdzie kluczową rolę w rozwoju miasta odgrywają jego mieszkańcy. W najnowszym rozumieniu Smart Cities obywatele zaczynają współtworzyć swoje miasta. Stawia się na zachęcanie mieszkańców do korzystania z dostępnych technologii, a zasadniczy wpływ mają prowadzone akcje edukujące oraz promujące taką postawę. Oczywiście najnowsze rozwiązania technologiczne odgrywają ważną kwestię, jednak również istotne są zagadnienia społeczne, ekonomiczne i ekologiczne. W takim rozumieniu Smart City rolą władz lokalnych jest tworzenie przestrzeni i możliwości do zagospodarowania różnorodnego potencjału mieszkańców.

Drogą do aktywizacji mieszkańców może być wspieranie organizacji pozarządowych i grup nieformalnych związanych z tematyką przeciwdziałania zmianą klimatu. Oddolne akcje pozwolą na propagowanie wiedzy w zakresie zagrożeń związanych ze zmianami klimatu, ich przeciwdziałaniu oraz wpłyną pozytywnie na wzrost zaangażowania mieszkańców.

Na terenie Miasta Krosno jest prowadzona edukacja ekologiczna skierowana do wszystkich mieszkańców od najmłodszych do dorosłych. W szkołach prowadzone są lekcje i warsztaty dotyczące szeroko pojętej ochrony przyrody. Organizowane są cykliczne wydarzenia skierowane na ochronę przyrody, takie jak Krosno Wiosną, bądź piknik ekologiczny, gdzie w przystępnej formie przekazywana jest wiedza. Podczas tego typu wydarzeń propagowana jest wiedza w praktycznej formie np. poprzez akcje sadzenia roślin lub zbierania odpadów. Dodatkowo prowadzone są akcje informacyjne w lokalnych mediach oraz poprzez kolportaż ulotek edukacyjno-informacyjnych lub za pomocą plakatów.

Mieszkańcy są zainteresowani organizowanymi w mieście akcjami skierowanymi na edukację ekologiczną, niemniej jednak jeszcze nie są przyzwyczajeni do udziału w tego typu działaniach<sup>72</sup>.

## 7 Udział społeczeństwa w opracowaniu Planu Adaptacji

Plan Adaptacji dla Miasta Krosna powstał z wykorzystaniem metody partycypacyjnej. Prace nad przygotowaniem dokumentu prowadzone były w współpracy z jednostkami miejskimi odpowiedzialnymi za poszczególne sektory miasta:

- Wydział Komunalny, Ochrony Środowiska i Gospodarki Lokalami, Wydział Inwestycji.

oraz przedstawicielami jednostek, których funkcjonowanie może zostać zakłócone przez zmiany klimatu.

W ramach włączenia mieszkańców w powstawanie Planu dokonano ankietyzacji mieszkańców. Ankietę dotyczącą Planu Adaptacji (...) przeprowadzono w dniach od 24 października do 8 listopada 2022 r. za pomocą formularza elektronicznego. Adresatami ankiety byli mieszkańcy Miasta Krosno. Szczegółowe informacje przedstawiono w *Raporcie z badań ankietowych przeprowadzonych wśród mieszkańców Miasta Krosna dotyczących Planu Adaptacji do zmian klimatu dla Miasta Krosna* będącym załącznikiem nr 1 do niniejszego opracowania.

## 8 Wdrażanie Planu Adaptacji

Wdrażanie Planu Adaptacji jest procesem wielostopniowym, za który odpowiadać będzie samorząd gminny we współpracy z interesariuszami zewnętrznymi (zinstytucjonalizowanymi i indywidualnymi). W poniższej tabeli zaprezentowano wybrane działania adaptacyjne z ujęciem okresu realizacji, źródeł finansowania, wartości inwestycji oraz organów odpowiedzialnych za wdrażanie działań.

---

<sup>72</sup> Źródło: Informacje przekazane przez Urząd Miasta Krosno

Tabela 24. Działania adaptacyjne – okres realizacji zadania, źródło finansowania, wartość inwestycji, organ odpowiedzialny

Lp.	Grupy działań adaptacyjnych:	Przykład projektu wpisującego się w zadanie adaptacyjne	Okres realizacji zadania	Źródła finansowania i wartość inwestycji [zł]	Wydział/ jednostka odpowiedzialny/a za realizację zadania	Efekt działań / osiągnięty cel
1.	<b>Ochrona ekosystemów i bioróżnorodności, ochrona terenów cennych przyrodniczo, ochrona i tworzenie terenów zielonych, rozwój zielono-niebieskiej infrastruktury</b>	Rozwój i pielęgnacja terenów zielonych	do 2030	Zależne od potrzeb	Urząd Miasta Krosna	Ochrona czystego powietrza, przeciwdziałanie wzrostowi temperatury, przeciwdziałanie zjawisku miejskiej wyspy ciepła, poprawa zdrowia i komfortu mieszkańców
2.		Utworzenie obszarów ochronnych na terenach cennych przyrodniczo tj. Dolina potoku Lubatówka, las na skarpie powyżej rz. Wisłok przy ul. Krętej	do 2030	Zależne od potrzeb	Urząd Miasta Krosna, RDOŚ Rzeszów	
3.		Objęcie ochroną podmokłych obszarów na terenie miasta Krosna	do 2030	Zależne od potrzeb	Urząd Miasta Krosna, RDOŚ Rzeszów	
4.		Utworzenie nowych pomników przyrody	do 2030	Zależne od potrzeb	Urząd Miasta Krosna	
5.		Staranny dobór gatunków roślinności dla nasadzeń miejskich (rośliny rodzime, odporne, niewymagające częstego podlewania itd.)	do 2030	Zależne od potrzeb	Urząd Miasta Krosna	Zwiększenie odporności miasta na występowanie nawałnych deszczy, podtopień oraz powodzi od strony rzek Zwiększenie odporności miasta na występowanie okresów bezopadowych i suszy
6.		Przeznaczanie nowych obszarów pod zieleń miejską	do 2030	Zależne od potrzeb	Urząd Miasta Krosna	
7.		Zwiększenie udziału powierzchni biologicznie czynnych w mieście poprzez ograniczenie powierzchni nieprzepuszczalnych oraz ich rozszczelnienie	Do 2030	Zależne od potrzeb	Urząd Miasta Krosna	
8.		Realizacja przedsięwzięć zwiększających wykorzystanie błękitno-zielonej infrastruktury na terenie miasta Krosna np. poprawa jakości środowiska miejskiego poprzez odnowienie zieleni na skwerach i zieleńcach, zagospodarowanie nowych	Do 2030	Zależne od potrzeb	Urząd Miasta Krosna	

## Plan Adaptacji do zmian klimatu dla Miasta Krosna

Lp.	Grupy działań adaptacyjnych:	Przykład projektu wpisującego się w zadanie adaptacyjne	Okres realizacji zadania	Źródła finansowania i wartość inwestycji [zł]	Wydział/ jednostka odpowiedzialny/a za realizację zadania	Efekt działań / osiągnięty cel
		terenów zieleni.				
9.		Opracowanie koncepcji kształtowania systemu Błękitno-Zielonej Infrastruktury	Do 2030	Zależne od potrzeb	Urząd Miasta Krosna	
10.		Tworzenie przestrzeni publicznych miasta uwzględniających Błękitno-Zieloną Infrastrukturę	do 2030	Zależne od potrzeb	Urząd Miasta Krosna Właściciele Obiektów	
11.		Przeciwdziałanie bezdomności zwierząt i ich ochrona przed zagrożeniami związanymi ze zmianami klimatu np. rozwojem niektórych chorób	Do 2030	Zależne od potrzeb	Urząd Miasta Krosna	
12.		Ochrona owadów zapylających w ekosystemie miejskim np. poprzez nasadzenia roślin miododajnych, budowa schronień dla owadów, nieużytkowanie środków ochrony roślin na terenie miasta	Do 2030	Zależne od potrzeb	Urząd Miasta Krosna	
13.		Ochrona drzew i pielęgnacja w przestrzeni publicznej poprzez zapewnienie odpowiednich warunków wzrostu i rozwoju (np. rozszczelnienie powierzchni nad bryłą korzeniową)	Do 2030	Zależne od potrzeb	Urząd Miasta Krosna	
14.		Nasadzanie drzew liściastych i krzewów w miejscach publicznych np. skwerów, placach zabaw	Do 2030	Zależne od potrzeb	Urząd Miasta Krosna	
15.		Zmiana urządzenia rynku miasta – zmniejszanie stopnia uszczelnienia powierzchni oraz zwiększenie udziału powierzchni	Do 2030	Zależne od potrzeb	Urząd Miasta Krosna	

## Plan Adaptacji do zmian klimatu dla Miasta Krosna

Lp.	Grupy działań adaptacyjnych:	Przykład projektu wpisującego się w zadanie adaptacyjne	Okres realizacji zadania	Źródła finansowania i wartość inwestycji [zł]	Wydział/ jednostka odpowiedzialny/a za realizację zadania	Efekt działań / osiągnięty cel
		zielonej				
16.		Zalesianie nieużytków	Do 2030	Zależne od potrzeb	Urząd Miasta Krosna i właściciele gruntów	
17.		Zmniejszenie ilości koszenia traw do minimum (np., dwukrotnie w ciągu roku)	Do 2030	Zależne od potrzeb	Urząd Miasta Krosna	
18.		Zwiększenie ilości terenów zielonych funkcjonujących bez dodatkowego urządzenia, rozwój terenów zieleni nieuporządkowanej, terenów „czwartej przyrody”	Do 2030	Zależne od potrzeb	Urząd Miasta Krosna	
19.		Ochrona brzegów Wisłoka i racjonalne ich zagospodarowanie uwzględniające zachowanie i rozwój bioróżnorodności	Do 2030	Zależne od potrzeb	Urząd Miasta Krosna	
20.	<b>Rozwój systemu komunikacji miejskiej w celu ochrony mieszkańców miasta przed zanieczyszczeniem i hałasem generowanym przez indywidualne środki transportu, zmniejszenie zanieczyszczenia komunikacyjnego, optymalizowanie transportu drogowego.</b>	Rozwój systemu komunikacji miejskiej, wprowadzenie systemu elektromobilności – elektryczna komunikacja miejska i okoliczna	do 2030	Zależne od potrzeb	Urząd Miasta Krosna	Zmniejszenie poziomu koncentracji zanieczyszczeń powietrza, zmniejszenie natężenia hałasu
21.		Ograniczenie ruchu pojazdów indywidualnych w centrum miasta, przywilejowanie pojazdów zasilanych alternatywnymi źródłami energii oraz podejmowanie działań prowadzących do wyłączenia z użytkowania pojazdów niespełniających wymogów bezpieczeństwa i/lub ochrony środowiska, odpowiednie zarządzanie ruchem	do 2030	Zależne od potrzeb	Urząd Miasta Krosna	

## Plan Adaptacji do zmian klimatu dla Miasta Krosna

Lp.	Grupy działań adaptacyjnych:	Przykład projektu wpisującego się w zadanie adaptacyjne	Okres realizacji zadania	Źródła finansowania i wartość inwestycji [zł]	Wydział/ jednostka odpowiedzialny/a za realizację zadania	Efekt działań / osiągnięty cel
		w mieście				
22.		Budowa i modernizacja dróg, rozwój terenów zielonych wzdłuż dróg	do 2030	Zależne od potrzeb	Urząd Miasta Krosna, zarządcy dróg	
23.		Rozwój systemu monitorowania hałasu i zanieczyszczenia komunikacyjnego	do 2030	Zależne od potrzeb	Urząd Miasta Krosna	
24.		Wdrażanie Inteligentnych Systemów Zarządzania Ruchem oraz mechanizmów wspomagających zarządzanie ruchem i transportem, jak: punkty przesiadkowe, plany centrów logistycznych na obrzeżach miast, BUSpasy, poprawa oznakowania dróg, strefy ograniczonego ruchu pojazdów w miastach.	do 2030	Zależne od potrzeb	Urząd Miasta Krosna	
25.		Uwzględnienie w planach rozwoju transportu działań mających wpływ na jakość powietrza, poprzez m.in. upłynnienie ruchu pojazdów, budowę połączeń drogowych oraz wprowadzanie ograniczeń w ruchu pojazdów ciężkich na drogach	do 2030	Zależne od potrzeb	Urząd Miasta Krosna	
26.		Przygotowanie infrastruktury komunikacyjnej do obsługi samochodów elektrycznych (m.in. punktów ładowania samochodów).	do 2030	Zależne od potrzeb	Urząd Miasta Krosna	

Plan Adaptacji do zmian klimatu dla Miasta Krosna

Lp.	Grupy działań adaptacyjnych:	Przykład projektu wpisującego się w zadanie adaptacyjne	Okres realizacji zadania	Źródła finansowania i wartość inwestycji [zł]	Wydział/ jednostka odpowiedzialny/a za realizację zadania	Efekt działań / osiągnięty cel
27.		Dostosowanie systemu komunikacji miejskiej do skutków zmian klimatu poprzez zakup autobusów elektrycznych	do 2030	Gmina Miasto Krosno + MKS Sp. z o.o.	Urząd Miasta Krosna	
28.		Rozwój systemu ścieżek rowerowych na terenie miasta	do 2030	Zależne od potrzeb	Urząd Miasta Krosna Wydział Inwestycji i Rozwoju	
29.		Rozwój i modernizacja ciągów pieszych	do 2030	Zależne od potrzeb	Urząd Miasta Krosna	
30.	<b>Wymiana wysokoemisyjnych źródeł ciepła, rozwój systemu ciepłowniczego, zwiększenie udziału odnawialnych źródeł energii, zwiększenie efektywności energetycznej, ochrona obszarów generowania świeżego/chłodnego powietrza,</b>	Tworzenie i modernizacja instalacji odnawialnych źródeł energii	do 2030	Zależne od potrzeb	Urząd Miasta Krosna, właściciele obiektów; Spółdzielnia Mieszkaniowa w Krośnie	Zmniejszenie poziomu koncentracji zanieczyszczeń powietrza Produkcja energii elektrycznej ze źródeł odnawialnych; Zwiększenie odporności miasta na występowanie ekstremalnie wysokich oraz niskich temperatur powietrza Zmniejszenie poziomu koncentracji zanieczyszczeń powietrza
31.		Gminny program dotacji do wymiany źródeł ciepła	do 2030	Zależnie od potrzeb	Urząd Miasta Krosna	
32.		Modernizacja oświetlenia ulicznego, rozwój nowoczesnych technologii pozwalających na oszczędzanie energii	do 2030	Zależnie od potrzeb	Urząd Miasta Krosna	
33.		Kontrole i edukacja z zakresie spalania liści i gałęzi na prywatnych posesjach	do 2030	Zależnie od potrzeb	Urząd Miasta Krosna	
34.		Poprawa efektywności energetycznej budynków publicznych oraz tworzenie projektów zachęcających do działań termomodernizacyjnych na terenie miasta	do 2030	Zależne od potrzeb	Urząd Miasta Krosna Administratorzy budynków i obiektów, dostawcy energii cieplnej, jednostki ds. gospodarki, jednostki	



Plan Adaptacji do zmian klimatu dla Miasta Krosna

Lp.	Grupy działań adaptacyjnych:	Przykład projektu wpisującego się w zadanie adaptacyjne	Okres realizacji zadania	Źródła finansowania i wartość inwestycji [zł]	Wydział/ jednostka odpowiedzialny/a za realizację zadania	Efekt działań / osiągnięty cel
					ds. ochrony środowiska.	
35.		Ochrona obszarów generowania świeżego/chłodnego powietrza	do 2030	Zależne od potrzeb	Urząd Miasta Krosna, Administratorzy budynków i obiektów, dostawcy energii cieplnej, jednostki ds. gospodarki komunalnej, jednostki ds. ochrony środowiska	
36.		Termomodernizacja budynków	do 2030	Zależne od potrzeb	Właściciele budynków i obiektów	
37.		Uwzględnienie w planach zagospodarowania obszarów generowania czystego i świeżego powietrza (ograniczenie zabudowy)	do 2030	Zależne od potrzeb	Urząd Miasta Krosna	
38.	<b>Modernizacja i budowa infrastruktury uzbrojenia terenu, szczególnie kanalizacji sanitarnej oraz zaopatrzenia w wodę pitną, monitoring i regulacja gospodarki wodociągowej i kanalizacyjnej</b>	Budowa i modernizacja sieci wodociągowej oraz kanalizacji sanitarnej	Do 2030	Zależne od potrzeb	Urząd Miasta Krosna	Zwiększenie odporności miasta na występowanie nawałnych deszczy, podtopień oraz powodzi od strony rzek. Poprawa jakości i dostępności wody wodociągowej
39.		Kontrole przydomowych oczyszczalni w zakresie właściwego użytkowania	Do 2030	Zależne od potrzeb	Urząd Miasta Krosna	
40.		Kontrole opróżniania zbiorników bezodpływowych i ich właściwego użytkowania	do 2030	Zależne od potrzeb	Urząd Miasta Krosna	

## Plan Adaptacji do zmian klimatu dla Miasta Krosna

Lp.	Grupy działań adaptacyjnych:	Przykład projektu wpisującego się w zadanie adaptacyjne	Okres realizacji zadania	Źródła finansowania i wartość inwestycji [zł]	Wydział/ jednostka odpowiedzialny/a za realizację zadania	Efekt działań / osiągnięty cel
41.		Monitoring sieci kanalizacyjnej oraz odborników oczyszczonych ścieków	do 2030	Zależne od potrzeb	Urząd Miasta Krosna	
42.	<b>Zwiększenie retencjonowania wód, przeciwdziałanie powodziom i podtopieniom, zagospodarowanie wody deszczowe, przeciwdziałanie suszy</b>	Budowa i rozwój systemu ochrony przeciwpowodziowej	do 2030	Zależne od potrzeb	Urząd Miasta Krosna, Państwowe Gospodarstwo Wodne Wody Polskie - Regionalny Zarząd Gospodarki Wodnej w Rzeszowie	Zwiększenie odporności miasta na występowanie nawalnych deszczy, podtopień oraz powodzi od strony rzek
43.		Budowa i modernizacja kanalizacji deszczowej	do 2030	Zależne od potrzeb	Urząd Miasta Krosna	
44.		Przygotowanie koncepcji zagospodarowania wód opadowych na terenie miasta Krosna	do 2030	Zależne od potrzeb	Urząd Miasta Krosna	
45.		Budowa zbiorników retencyjnych, rozwój retencji na terenie miasta szczególnie w obszarze mikroretencji	do 2030	Zależne od potrzeb	Urząd Miasta Krosna	
46.		Analiza problemu powodzi błyskawicznych na terenie miasta Krosna (szczególnie w rejonie ul. Wisze) i opracowanie kompleksowego planu przeciwdziałania temu zjawisku	do 2030	Zależne od potrzeb	Urząd Miasta Krosna	
47.		<b>Stworzenie systemu</b>	Stworzenie systemu monitoringu i	do 2030	Zależne od potrzeb	

Plan Adaptacji do zmian klimatu dla Miasta Krosna

Lp.	Grupy działań adaptacyjnych:	Przykład projektu wpisującego się w zadanie adaptacyjne	Okres realizacji zadania	Źródła finansowania i wartość inwestycji [zł]	Wydział/ jednostka odpowiedzialny/a za realizację zadania	Efekt działań / osiągnięty cel
	<b>monitoringu i ostrzeżenia przed zagrożeniami związanymi z ekstremalnymi zjawiskami oraz zmianami klimatu, wzmocnienie służb ratowniczych z uwzględnieniem zmian klimatycznych, budowa systemu dla zapewnienia ochrony zdrowia</b>	gromadzenia danych o zjawiskach związanych ze zmianami klimatu na terenie miasta				miasta na występowanie ekstremalnych zjawisk pogodowych szczególnie: silnego i bardzo silnego wiatru oraz burz
48.		Powstanie systemu powiadamiania mieszkańców tym systemu ostrzeżenia przed zagrożeniami związanymi z ekstremalnymi zjawiskami	do 2030	Zależne od potrzeb	Urząd Miasta Krosna	
49.		Wzmocnienie służb ratowniczych ze względu na skutki zmian klimatycznych (Działanie ma na celu wsparcie jednostek odpowiedzialnych za reagowanie kryzysowe.)	do 2030	Zależne od potrzeb	Urząd Miasta Krosna + jednostki podległe	Wzmocnienie bezpieczeństwa mieszkańców, zwiększenie odporności miasta na występowanie ekstremalnych zjawisk pogodowych szczególnie: silnego i bardzo silnego wiatru oraz burz
50.		Przegląd i aktualizacja planów antykryzysowych	do 2030	Zależne od potrzeb	Starostwo Powiatowe	
51.		Rozwój opieki geriatrycznej	do 2030	Zależne od potrzeb	Urząd Miasta Krosna	
52.		Doposażenie i rozwój ośrodków opiekuńczych i edukacyjnych (żłobków, szkół) między innymi o: urządzania do oczyszczania powietrza, urządzenia klimatyzacyjne, Instalacje OZE.	do 2030	Zależne od potrzeb	Urząd Miasta Krosna	
53.		Rozwój systemu opieki zdrowotnej i opiekuńczej	do 2030	Zależne od potrzeb	Urząd Miasta Krosna	
54.		Przystosowanie obiektów opiekuńczych do zmian klimatu/ekstremalnych zjawisk pogodowych	do 2030	Zależne od potrzeb	Urząd Miasta Krosna	

## Plan Adaptacji do zmian klimatu dla Miasta Krosna

Lp.	Grupy działań adaptacyjnych:	Przykład projektu wpisującego się w zadanie adaptacyjne	Okres realizacji zadania	Źródła finansowania i wartość inwestycji [zł]	Wydział/ jednostka odpowiedzialny/a za realizację zadania	Efekt działań / osiągnięty cel
55.		Utworzenie Dziennego Domu Opieki dla osób starszych oraz klubów seniora .	do 2030	Zależne od potrzeb	Urząd Miasta Krosna	
56.	<b>Edukowanie, informowanie o następstwach zmian klimatu oraz promowanie dobrych praktyk, działań i postaw, propagowanie partycypacji społecznej</b>	Prowadzenie edukacji ekologicznej - informowanie o następstwach zmian klimatu oraz promowanie dobrych praktyk, działań i postaw, konkursy edukacyjne, warsztaty	do 2030	Zależne od potrzeb	Urząd Miasta Krosna Spółki Miejskie, jednostki oświatowe i inne jednostki odpowiadające za edukację na terenie miasta Nadleśnictwo Krosno	Zwiększenie odporności miasta poprzez edukowanie i aktywizację mieszkańców.
57.		Stwarzanie możliwości aktywnego uczestnictwa obywateli w podejmowaniu decyzji i propagowanie partycypacji społecznej	do 2030	Zależne od potrzeb	Urząd Miasta Krosna	
58.		Program edukacyjno-informacyjny na rzecz adaptacji miasta Krosna do zmian klimatu	do 2030	Zależne od potrzeb	Urząd Miasta Krosna	
59.		Wspieranie organizacji pozarządowych i grup nieformalnych związanych z tematyką przeciwdziałania zmianą klimatu	do 2030	Zależne od potrzeb	Urząd Miasta Krosna	
60.		Działania edukacyjne skierowane do mieszkańców zawierające wytyczne i pomysły jakie działania w celu ochrony klimatu mogą wprowadzić w gospodarstwach domowych (w mikroskali)	do 2030	Zależne od potrzeb	Urząd Miasta Krosna	
61.		<b>Działania uzupełniające</b>	Monitoring odbioru odpadów oraz	do 2030	Zależne od potrzeb	

Plan Adaptacji do zmian klimatu dla Miasta Krosna

Lp.	Grupy działań adaptacyjnych:	Przykład projektu wpisującego się w zadanie adaptacyjne	Okres realizacji zadania	Źródła finansowania i wartość inwestycji [zł]	Wydział/ jednostka odpowiedzialny/a za realizację zadania	Efekt działań / osiągnięty cel
		czystości frakcji odpadów selektywnie zbieranych				
62.		Zmniejszenie wytwarzania ilości odpadów poprzez edukację oraz wprowadzenie zasad gospodarki obiegu zamkniętego do Urzędu Miasta oraz spółek mu podległych	do 2030	Zależne od potrzeb	Urząd Miasta Krosna	
63.		Modernizacja i budowa PSZOKów	do 2030	Zależne od potrzeb	Urząd Miasta Krosna	

Źródło: Informacje zebrane od Interesariuszy zgodnie z zał. 1; opracowanie własne

## 8.1 Możliwe źródła finansowania

Plan Adaptacji może być finansowany ze środków krajowych i regionalnych oraz funduszy Unii Europejskiej i współpracy UE z innymi krajami. Komisja Europejska zaproponowała wskaźnik wydatków klimatycznych na poziomie 25% budżetu 2021-2027 do osiągnięcia celów klimatycznych. W Polsce adaptacja do zmian klimatu nie jest priorytetowym obszarem wsparcia finansowego, ale wiele działań szczególnie w zakresie ochrony środowiska i ekologii finansowanych ze środków krajowych jest spójna z celami adaptacyjnymi.

Dla jednostek samorządowych dostępnymi sposobami finansowania inwestycji są:

- środki własne,
- kredyty i pożyczki udzielane w bankach komercyjnych,
- kredyty i pożyczki preferencyjne udzielane przez instytucje wspierające rozwój gmin,
- dotacje państwowe z funduszy krajowych i zagranicznych,
- emisja obligacji.

Fundusze na realizację wymienionych działań planuje pozyskać się między innymi z następujących źródeł:

- Krajowego Planu Odbudowy (KPO);
- Środkach przewidzianych w Polityce Energetycznej Polski do 2040r.

Wszelkie działania związane z ochroną środowiska i ekologią są wspierane finansowo poprzez różne krajowe i zagraniczne fundusze ekologiczne oraz programy a także środki własne inwestorów.

Do publicznych funduszy ochrony środowiska w Polsce zalicza się:

- Narodowy Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej (NFOŚiGW),
- Wojewódzkie Fundusze Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej (WFOŚiGW).

Narodowy Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej jest głównym źródłem finansowania w Polsce inwestycji proekologicznych (finansowanie inwestycji z zakresu ochrony środowiska i gospodarki wodnej) - obszarów ważnych z punktu widzenia procesu dostosowawczego do standardów i norm Unii Europejskiej. Celem działalności Narodowego Funduszu jest finansowe wspieranie inwestycji ekologicznych o znaczeniu i zasięgu ogólnopolskim i ponadregionalnym oraz zadań lokalnych, istotnych z punktu widzenia potrzeb środowiska.

W Narodowym Funduszu stosowane są trzy formy dofinansowywania:

- finansowanie pożyczkowe (pożyczki udzielane przez NF, kredyty udzielane przez banki ze środków NF, konsorcja czyli wspólne finansowanie NF z bankami, linie kredytowe ze środków NF obsługiwane przez banki).
- finansowanie dotacyjne (dotacje inwestycyjne, dotacje nie inwestycyjne, dopłaty do kredytów bankowych, umorzenia).
- finansowanie kapitałowe (obejmowanie akcji i udziałów w zakładanych bądź już istniejących spółkach w celu osiągnięcia efektu ekologicznego).

Narodowy Fundusz Ochrony Środowiska ma bardzo istotne znaczenie dla ochrony środowiska i gospodarki kraju ponieważ:

- finansuje ochronę środowiska,
- uruchamia środki innych inwestorów,
- stymuluje nowe inwestycje,

- wspomaga tworzenie nowych miejsc pracy,
- jest ważny dla zrównoważonego rozwoju.

Szczegółowy zakres działalności NFOŚiGW, lista programów i przedsięwzięć priorytetowych, kryteria i zasady udzielania wsparcia finansowego, a także wzory wniosków i procedury ich rozpatrywania dostępne są w oficjalnym serwisie internetowym: [www.nfosigw.gov.pl](http://www.nfosigw.gov.pl) oraz w siedzibie Funduszu w Warszawie przy ul. Konstruktorskiej 3a.

Wojewódzki Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej w Rzeszowie to samodzielna instytucja finansowa, powołana do wspierania przedsięwzięć w dziedzinie ekologii.

Realizując swoją misję, Fundusz koncentruje się na:

- wspieraniu działań proekologicznych podejmowanych przez administrację publiczną, przedsiębiorców, instytucje i organizacje pozarządowe,
- zarządzaniu środkami europejskimi ukierunkowanymi na ochronę środowiska i gospodarkę wodną.

Szczegółowe informacje na temat działalności WFOŚiGW w Rzeszowie można znaleźć na stronie internetowej funduszu: <https://www.bip.wfosigw.rzeszowpl/>

Przewiduje się również możliwości finansowania działań adaptacyjnych z nowej **Perspektywy finansowej 2021-2027**. Fundusze Europejskie na lata 2021-2027 to 72,2 miliarda euro z polityki spójności oraz 3,8 mld euro środków z Funduszu na rzecz Sprawiedliwej Transformacji. Łącznie to około 76 miliardów euro. Środki zostaną przeznaczone na realizację inwestycji w innowacje, przedsiębiorczość, cyfryzację, infrastrukturę, ochronę środowiska, energetykę, edukację i sprawy społeczne.

Podstawowym dokumentem, który określa współpracę UE z Polską, jest Umowa Partnerstwa (UP). To uzgodniona z Komisją Europejską strategia wykorzystania Funduszy Europejskich. Dokument określa cele i sposób inwestowania funduszy unijnych z polityki spójności.

Polityka spójności na lata 2021-27 ma obejmować następujące fundusze: Europejski Fundusz Rozwoju Regionalnego (EFRR), Fundusz Spójności (FS), Europejski Fundusz Społeczny+ (EFS+) oraz Fundusz Sprawiedliwej Transformacji (FST). Fundusze te wzajemnie się uzupełniają.

**Europejski Fundusz Rozwoju Regionalnego** służy wzmocnieniu spójności gospodarczej i społecznej Unii Europejskiej. Ma on łagodzić dysproporcje w rozwoju europejskich regionów i zmniejszać braki w zakresie rozwoju regionów znajdujących się w najmniej korzystnej sytuacji.

**Fundusz Spójności** służy redukowaniu dysproporcji gospodarczych i społecznych oraz promowaniu zrównoważonego rozwoju. W jego ramach realizowane są strategiczne projekty w obszarach ochrony środowiska i transportu, w tym transeuropejskich sieci transportowych (TEN-T).

**Europejski Fundusz Społeczny+** ma być głównym narzędziem UE służącym zwiększaniu spójności społecznej i gospodarczej, odpowiadaniu na wyzwania rynku pracy i wyzwania społeczne oraz stymulowaniu zrównoważonego rozwoju gospodarczego poprzez inwestowanie w kapitał ludzki. EFS+ będzie obejmować obecnie rozproszone instrumenty:

EFS, Inicjatywę na rzecz osób młodych (YEI), Europejski Fundusz Pomocy Najbardziej Potrzebującym (FEAD) oraz Europejski Program na rzecz Zatrudnienia i Innowacji Społecznych (EaSI).

Proponowane fundusze polityki spójności będzie uzupełniał **Fundusz Sprawiedliwej Transformacji**. Jest on częścią Europejskiego Zielonego Ładu (European Green Deal) i elementem (I filarem) Mechanizmu Sprawiedliwej Transformacji. Celem FST jest łagodzenie skutków społecznych i ekonomicznych transformacji energetycznej.

Podobnie jak w latach 2014-2020 również w nowej rozpoczynającej się perspektywie około 60% funduszy z polityki spójności trafi do programów realizowanych na poziomie krajowym. Pozostałe 40% otrzymają programy regionalne, zarządzane przez marszałków województw.

**Programy krajowe będą tematycznie zbliżone do tych realizowanych obecnie.** Oznacza to, że pieniądze z polityki spójności zainwestujemy między innymi w:

- rozwój infrastruktury i ochronę środowiska,
- powiększanie kapitału ludzkiego,
- budowanie kompetencji cyfrowych
- wsparcie makroregionu Polski Wschodniej<sup>73 74</sup>.

## 8.2 Współpraca

Niezwykle istotną kwestią w przeciwdziałaniu zmianom klimatu oraz adaptacji do ich skutków jest współpraca pomiędzy wszystkimi interesariuszami projektu. Urząd Miasta Krosno współpracuje z innymi gminami w ramach działań dotyczących powyższych kwestii. Efektem tej współpracy jest zorganizowane przez Miejską Komunikację Samochodową Sp. z o.o. transportu zbiorowego obejmującego Miasto Krosno i sąsiednie gminy (Korczyna, Krościenko, Wojaszówka, Miejsce Piastowe, Chorkówka, Jedlicze)<sup>75</sup>.

---

<sup>73</sup> <https://www.funduszeuropejskie.gov.pl/strony/o-funduszach/fundusze-na-lata-2021-2027/dowiedz-sie-wiecej-o-funduszach-europejskich-na-lata-2021-2027/>

<sup>74</sup> Grzegorz Karwatowicz, Fundusze europejskie 2021 – 2027. Co Nas czeka w nowej perspektywie finansowej ?<https://przetargowa.pl/fundusze-europejskie-2021-2027-co-nas-czeka-w-nowej-perspektywie-finansowej/>

<sup>75</sup> Źródło: Informacje przekazane przez Urząd Miasta Krosno



### 8.3 Monitoring realizacji planu adaptacji

Plan adaptacji podlega monitoringowi, a w razie potrzeby aktualizacji. Przegląd stanu realizacji działań określonych w Miejskim Planie Adaptacji będzie stanowił źródło informacji na temat postępu realizacji zaplanowanych działań. Monitorowanie realizacji działań adaptacyjnych powierza się Wydziałowi Inwestycji i Rozwoju.

Ocena postępu realizacji Planu będzie dokonywana co dwa lata na podstawie zebranych informacji, które zestawiono w poniższej tabeli.

**Tabela 25. Informacja o przebiegu realizacji Planu Adaptacji w okresie sprawozdawczym – przykład organizacji tabeli, która może być wykorzystana w tym celu**

Lp.	Kategoria działań	Liczba działań			Łączny koszt prowadzonych działań [zł]	Koszty poniesione z własnego budżetu [zł]	Źródła pozyskanych zewnętrznych środków finansowych [zł]
		Zainicjowanych/za planowany	realizowanych	zrealizowanych			
1.	Działania techniczne						
2.	Działania organizacyjne						
3.	Działania edukacyjne i informacyjne						

Raport z wdrażania Planu Adaptacji będzie przygotowywany co dwa lata oparciu o informacje przekazane przez podmioty odpowiedzialne za inicjowanie i realizację działań adaptacyjnych. Raport ten będzie zawierał podstawowe informacje o zainicjowanych, przygotowanych, realizowanych działaniach adaptacyjnych prowadzonych w okresie sprawozdawczym. Po zatwierdzeniu raportu przez Prezydenta Miasta Krosna będzie on udostępniony w sposób umożliwiający opinii publicznej zapoznanie się z jego treścią.

## 8.4 Ewaluacja realizacji planu adaptacji

Zadaniem ewaluacji jest sprawdzenie, czy w wyniku podejmowanych działań powstały spodziewane rezultaty oraz, czy przełożyły się one na realizację wyznaczonego celu nadrzędnego Planu Adaptacji. W procesie ewaluacji wykorzystywane są informacje pochodzące z monitoringu oraz dodatkowe badania ewaluacyjne i wskaźniki kontekstowe. Zestawienie proponowanych wskaźników zaprezentowano w poniższej tabeli – wskaźniki będą podlegały rozwojowi oraz doborze według potrzeb.

Wnioski płynące z ewaluacji stanowią podstawę aktualizacji zapisów Planu Adaptacji. O konieczności aktualizacji zdecyduje Prezydent Miasta Krosna na podstawie raportów z monitoringu i ewaluacji.

**Tabela 26. Przykładowe wskaźniki osiągnięcia celu nadrzędnego Planu Adaptacji w okresie sprawozdawczym – do wykorzystania według potrzeb.**

Lp.	Przykład wskaźnika monitorującego poszczególne grupy zadań	Jednostka miary	Oczekiwana wartość	źródło danych
<b>Rozwój systemu komunikacji miejskiej w celu ochrony mieszkańców miasta przed zanieczyszczeniem i hałasem generowanym przez indywidualne środki transportu, zmniejszenie zanieczyszczenia komunikacyjnego, optymalizowanie transportu drogowego</b>				
1.	Długość ciągów pieszych	km	wzrost	UM
2.	Długość ciągów rowerowych	km	wzrost	UM
3.	Ilość autobusów miejskich o napędzie elektrycznym	liczba	wzrost	UM
<b>Wymiana wysokoemisyjnych źródeł ciepła, rozwój systemu ciepłowniczego, zwiększenie udziału odnawialnych źródeł energii, zwiększenie efektywności energetycznej, ochrona obszarów generowania świeżego/chłodnego powietrza</b>				
4.	Liczba kotłów niespełniających wymagań środowiskowych	liczba	spadek	UM
5.	Liczba inwestycji OZE na terenie miasta	liczba	wzrost	UM i spółki Miasta
6.	Długość powstałej sieci ciepłowniczej	km	wzrost	UM i spółki Miasta
<b>Modernizacja i budowa infrastruktury uzbrojenia terenu, szczególnie kanalizacji sanitarnej oraz zaopatrzenia w wodę pitną, monitoring i regulacja gospodarki wodociągowej i kanalizacyjnej</b>				
7.	Długość powstałej sieci wodociągowej	km	wzrost	UM i spółki Miasta
8.	Długość zmodernizowanej sieci wodociągowej	km	wzrost	UM i spółki Miasta
9.	Długość powstałej sieci kanalizacyjnej	km	wzrost	UM i spółki Miasta
10.	Długość zmodernizowanej sieci kanalizacyjnej	km	wzrost	UM i spółki Miasta
11.	Ilość kontroli zbiorników bezodpływowych i przydomowych oczyszczalni ścieków	szt.	wzrost	UM
<b>Zwiększenie retencjonowania wód, przeciwdziałanie powodziom i podtopieniom, zagospodarowanie wody deszczowej, przeciwdziałanie suszy</b>				
11.	Liczba inwestycji przeciwpowodziowych	km	wzrost	UM, spółki Miasta, RZGW
12.	Ilość środków w budżecie miasta potrzebnych na	zł	spadek	UM

Lp.	Przykład wskaźnika monitorującego poszczególne grupy zadań	Jednostka miary	Oczekiwana wartość	źródło danych
	usuwanie skutków powodzi i podtopień			
13.	Długość powstałej sieci deszczowej	km	wzrost	UM i spółki Miasta
14.	Długość zmodernizowanej sieci deszczowej	km	wzrost	UM i spółki Miasta
15.	Ilość obiektów retencyjnych	szt.	wzrost	UM i spółki Miasta
<b>Rozwój terenów zielonych oraz błękitno – zielonej infrastruktury.</b>				
16.	Powierzchnia terenów zieleni dostępnych dla mieszkańców	ha	wzrost	UM i spółki Miasta
17.	Powierzchnia lub liczba elementów błękitno-zielonej infrastruktury	liczba lub m <sup>2</sup>	wzrost	UM
18.	Liczba nasadzonych drzew i krzewów	liczba	wzrost	UM i spółki Miasta
<b>Stworzenie systemu monitoringu i ostrzegania przed zagrożeniami związanymi z ekstremalnymi zjawiskami oraz zmianami klimatu, wzmocnienie służb ratowniczych z uwzględnieniem zmian klimatycznych, budowa systemu dla zapewnienia ochrony zdrowia</b>				
19.	Wysokość strat spowodowanych ekstremalnymi zjawiskami	zł	spadek	UM
20.	Stopień pokrycia miasta miejscowymi planami zagospodarowania przestrzennego	%	wzrost	UM
21.	Liczba działań służących wzmocnieniu służących wzmocnieniu służb ratowniczych i systemu ochrony zdrowia i opieki	liczba	wzrost	Powiat
22.	Nakłady na wzmocnienie służb ratowniczych i systemu ochrony zdrowia i opieki	zł	wzrost	Powiat
<b>Edukacja, informowanie oraz promowanie działań ekologicznych</b>				
23	Liczba działań z zakresu edukacji ekologicznej	liczba	wzrost	UM

Źródło: opracowanie własne

## 8.5 Harmonogram wdrażania planu adaptacji

Plan Adaptacji podlega bieżącemu monitoringowi realizacji działań oraz bieżącej ewaluacji realizacji działań co dwa lata. Aktualizacje Planu Adaptacji przewiduje się po sześciu latach. W poniższej tabeli przedstawiono przebieg wdrażania planu adaptacji do zmian klimatu dla Miasta Krosna.

**Tabela 27. Przebieg wdrażania planu adaptacji do zmian klimatu dla Krosna.**

Lp.	Czynność	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
1	Opracowanie Planu									
2	Przyjęcie Planu przez Radę Miasta									
3	Wdrażanie Planu									
4	Bieżący monitoring i ewaluacja realizacji działań	x								
6	Aktualizacja Planu	x								

## **9 Analiza oddziaływania na środowisko realizacji Planu Adaptacji do zmian klimatu**

### **9.1 Potencjalne zmiany istniejącego stanu środowiska w przypadku braku realizacji projektu**

Celem projektu Planu adaptacji jest adaptacja miasta Krosna do zmian klimatu oraz zapewnienie wysokiej jakości życia mieszkańców w zmieniających się warunkach. Zawarte w dokumencie rozwiązania inwestycyjne, organizacyjne oraz edukacyjne przyczynią się do adaptacji obszaru do zmian klimatu, ich mitygacji oraz właściwego, zgodnego z zasadą zrównoważonego rozwoju gospodarowania zasobami przyrodniczymi. W przypadku braku wdrażania Planu Adaptacji może nastąpić pogorszenie poziomu życia mieszkańców oraz stanu środowiska na omawianym terenie.

Brak realizacji zapisów projektu Planu Adaptacji może doprowadzić m.in. do:

- pogorszenia stanu i jakości powietrza atmosferycznego (związanego z zaniechaniem m.in. działań z zakresu OZE).
- pogorszenia jakości i zasobności wód powierzchniowych i podziemnych.
- pogorszenia stanu gospodarki wodno-ściekowej.
- pogorszenia systemu gospodarowania odpadami, w tym ograniczenia powstawaniu odpadów.
- pogorszenia stanu zasobów przyrodniczych, różnorodności biologicznej, obszarów cennych przyrodniczo, obszarów zielnie miejskiej.
- pogorszenia jakości życia mieszkańców z uwagi na zachodzące zmiany klimatu.

Pozytywnym skutkiem środowiskowym, w przypadku zaniechania realizacji założeń projektu Planu Adaptacji, będzie wyeliminowanie negatywnego, krótkotrwałego wpływu występującego podczas działań typowo inwestycyjnych m.in. budowy, rozbudowy i modernizacji sieci wodociągowej, czy budowy, rozbudowy i przebudowy ciągów komunikacyjnych.

W przypadku braku realizacji powyższych zamierzeń nie dojdzie do zajęcia nowych powierzchni biologicznie czynnych, wzrostu emisji hałasu oraz gazów i pyłów do powietrza w miejscach dotąd nieprzekształconych antropogenicznie. Brak realizacji zamierzeń inwestycyjnych wiąże się z mniejszą ingerencją w komponenty środowiska tj.: wody, gleby, środowisko przyrodnicze oraz krajobraz lokalny.

Zaniechanie założeń projektu Planu wiąże się z mniejszym prawdopodobieństwem zniszczenia siedlisk przyrodniczych oraz naruszenia funkcjonowania korytarzy migracyjnych czy też obszarów chronionych. Realizacja zadań ingerujących w stan środowiska wiąże się z niedogodnościami na etapie wdrażania, jednak skutkuje szeregiem korzyści po zakończeniu inwestycji (poprawa stanu powietrza, poprawa efektywności energetycznej, poprawa mobilności, szczelny system wodociągowy).

## **9.2 Analiza rozwiązań mających na celu zapobieganie, ograniczanie lub kompensację przyrodniczą negatywnych oddziaływań na środowisko, mogących być rezultatem realizacji projektowanego dokumentu**

Negatywne oddziaływanie na środowisko inwestycji, szczególnie tych związanych m.in. z budową, rozbudową i modernizacją sieci wodociągowej, rozbudową i przebudową ciągów komunikacyjnych można ograniczyć do racjonalnego poziomu poprzez dobrze przemyślany wybór lokalizacji, ponieważ skala wywoływanych przez nie przekształceń środowiska zależy będzie w znacznym stopniu od lokalnych uwarunkowań.

Wykaz inwestycji zamieszczonych w Planie Adaptacji powinien być realizowany zgodnie z zaleceniami wynikającymi z wydanych decyzji o środowiskowych uwarunkowaniach. Podczas podejmowania nowych działań inwestycyjnych należy brać pod uwagę lokalizację form ochrony przyrody, zakazy i nakazy wynikające z aktów prawa miejscowego, uchwał powołujących dane formy ochrony przyrody lub planów zadań ochronnych i planów ochrony ww. obszarów. Każdorazowe podjęcie działań inwestycyjnych, mogących negatywnie oddziaływać na środowisko, wymaga przeprowadzenia postępowania określającego wpływ na środowisko w drodze odrębnej procedury (decyzje o środowiskowych uwarunkowaniach).

Do ogólnych działań ograniczających oddziaływanie należą:

- w czasie realizacji inwestycji prawidłowe zabezpieczenie techniczne sprzętu i placu budowy, w tym zwłaszcza w miejscach styku z ekosystemami szczególnie wrażliwymi na zmiany warunków siedliskowych,
- stosowanie odpowiednich technologii, materiałów i rozwiązań konstrukcyjnych,
- maskowanie elementów dysharmonijnych dla krajobrazu,
- odpowiedni wybór lokalizacji inwestycji, uwzględniający zapisy dokumentów lokalnych oraz wyższego szczebla.

W przypadku gdy całkowite uniknięcie danego oddziaływania jest niemożliwe i istnieje niebezpieczeństwo nieodwracalnego zniszczenia szczególnie cennych elementów przyrody, konieczne jest podjęcie odpowiednio wcześniej działań kompensacyjnych. Należy m.in. zapewnić odtworzenie zniszczonych siedlisk w miejscach zastępczych, sztuczne zasilanie osłabionych populacji, tworzenie alternatywnych połączeń przyrodniczych i różnorodnych tras migracji zwierząt.

W wyniku realizacji projektu Planu Adaptacji może potencjalnie dojść do oddziaływania na obszary chronione, dlatego ważne jest, aby wszelkie przedsięwzięcia wynikające z Planu Adaptacji były przeprowadzone zgodnie z przepisami dotyczącymi gospodarowania na obszarach objętych prawną formą ochrony przyrody.

Minimalizacja negatywnego wpływu na środowisko możliwa jest m.in. poprzez prowadzenie świadomej polityki przestrzennej popartej stosownymi zapisami w dokumentach prawa lokalnego oraz zachowanie walorów przyrodniczych w mieście.

Poniżej przedstawiono propozycje zapobiegania, łagodzenia negatywnego wpływu na środowisko, będącego konsekwencją realizacji działań ujętych w Planie Adaptacji na poszczególne komponenty środowiska:

#### **Ochrona powierzchni ziemi i wód:**

- Na etapie projektowania należy rozważać koncepcje organizacji placu budowy i jego zaplecza z uwzględnieniem zasady minimalizacji zajęcia terenu i przekształcenia jego powierzchni.
- Po zakończeniu prac budowlanych, w razie konieczności, należy przeprowadzać rekultywację.
- W projekcie i wykonawstwie należy minimalizować zakres robót powodujących zdejmowanie warstw próchnicznych gleby, a także zaplanować wykorzystanie nadmiarów ziemi pochodzącej z wykopów.
- W opisach technicznych projektów budowlanych należy zaplanować miejsca przeznaczone do składowania substancji podatnych na migrację wodną.
- Prawidłowe przechowywanie substancji ropopochodnych oraz innych materiałów.
- Opracowanie procedury na wypadek wystąpienia awarii na placu budowy, by nie doprowadzić do zanieczyszczenia środowiska gruntowo-wodnego.
- Właściwe postępowanie z odpadami.
- Prowadzenie selektywnej zbiórki odpadów nadających się do odzysku lub unieszkodliwiania, a odpady niebezpieczne gromadzić w szczelnych, oznakowanych pojemnikach, w wydzielonym miejscu.
- Powstające podczas realizacji inwestycji oraz eksploatacji obiektu odpady należy przekazywać tylko wyspecjalizowanym jednostkom posiadającym zezwolenie na odzysk, utylizację, zbieranie i transport tych odpadów.
- Materiał pozostały po robotach ziemnych w miarę możliwości należy wykorzystywać na miejscu.
- Ograniczenie uszczelniania zlewni, np. poprzez planowanie rezerw terenu, które ma służyć zapewnieniu możliwości swobodnej infiltracji wód do ziemi.
- Uregulowanie gospodarki wodami opadowymi - oczyszczenie ich oraz możliwość ich retencjonowania w celu ograniczenia spływu powierzchniowego, należy przy tym brać pod uwagę nie tylko dany obszar, ale i obszar położony niżej w zlewni (jest to szczególnie ważne w miastach).

- Prowadzenie robót budowlanych w sposób zapewniający ochronę wód.

#### **Ochrona powietrza:**

- Wykonawcy wybierani do realizacji poszczególnych zadań powinni używać nowoczesnego sprzętu i wykazać się dbałością o prawidłową eksploatację i właściwą konserwację sprzętu i środków transportu. Takie zapisy mogą znaleźć się na odpowiednich etapach procedur przetargowych.
- Niedopuszczalne jest palenie na terenie budowy papy, opon, rozpuszczalników, farb oraz innych materiałów.
- Poglębiona analiza lokalizacji przedsięwzięcia.
- Zminimalizowaniu ryzyka awarii poprzez stosowanie sprawdzonych rozwiązań i nowoczesnego sprzętu.
- Prowadzenie prac budowlanych poza okresem lęgowym ptaków, rozrodu płazów.
- Prowadzenie prac budowlanych i rozbiórkowych w porze dziennej.
- Stosowanie przepisów BHP.
- Zastosowanie do budowy nowoczesnego sprzętu, który emituje mniejsze ilości spalin.
- Na etapie eksploatacji - prowadzenie monitoringu powietrza.
- Unikanie emisji głównie substancji pyłowych na etapie budowy, rozbudowy czy modernizacji obiektów.
- Przestrzeganie zaostrzonych zapisów pozwoleń budowlanych.

#### **Różnorodność biologiczna (w tym fauna, flora, obszary chronione):**

- Minimalizacja negatywnych oddziaływań inwestycji infrastrukturalnych wymaga (oczywiście nie jest to konieczne w przypadku każdej inwestycji) wcześniejszych terenowych inwentaryzacji zasobów środowiska przyrodniczego. Inwentaryzacja pozwoli na precyzyjne dostosowanie ogólnych zaleceń do realiów danego zadania inwestycyjnego i uniknięcie spowodowania znaczących szkód w środowisku przyrodniczym i wiążących się z tym komplikacji w trakcie realizacji poszczególnych inwestycji.
- W przypadku prac termomodernizacyjnych budynków czy remontów elewacji bądź pokrycia dachowego budynków należy przeprowadzić inwentaryzację ornitologiczną i chiropterologiczną.
- Wykorzystanie rozwiązań technologicznych umożliwiających zachowanie istniejących stosunków wodnych.
- Ograniczenie na etapie planowania i wykonawstwa wycinki drzew i krzewów oraz naruszania cennych siedlisk.
- Wycinkę drzew i krzewów należy ograniczyć do niezbędnego minimum wynikającego z bezpośredniej kolizji z przedmiotowym przedsięwzięciem.
- Za wycinkę drzew i krzewów należy dokonać nasadzeń zastępczych. Do nasadzeń należy wykorzystać jedynie rodzime gatunki drzew i krzewów. Oszacowanie ilości drzew i krzewów do wycinki oraz wskazanie lokalizacji nasadzeń zastępczych należy uzgodnić po sporządzeniu operatu dendrologicznego.
- Wycinkę drzew i krzewów należy prowadzić poza sezonem wegetacyjnym.
- Drzewa i krzewy nieprzeznaczone do wycinki, a które znajdują się w sąsiedztwie prac budowlanych należy zabezpieczyć przed uszkodzeniem pni, korzeni i konarów.
- Wykopy wykonywane w strefie korzeniowej drzew będą wykonywane wyłącznie ręcznie.



- Roboty ziemne w obrębie korzeni drzew i krzewów nie powinny być prowadzone w okresie wegetacji roślin, a szczególnie w okresie letnim. Najkorzystniejszym okresem do wykonania tych robót są miesiące od października do końca marca.
- Wykopy w obrębie drzew nie powinny trwać dłużej niż dwa tygodnie, a przy wietrznej, wilgotnej pogodzie trzy tygodnie. W celu niedopuszczenia do przesuszenia systemu korzeniowego, wykopy przy drzewach i krzewach powinny być zasypywane w jak najkrótszym czasie.
- Powstałe wykopy w sąsiedztwie drzew i krzewów należy zasypać warstwą kompostu lub ziemi urodzajnej.
- W przypadku kolizji konarów drzew z pracą sprzętu budowlanego w wyniku, którego może dojść do uszkodzenia mechanicznego, gałęzie zagrożone uszkodzeniem należy podwiązać do gałęzi położonych powyżej. Jeżeli jest to zabieg niewystarczający w ostateczności należy usunąć lub skrócić kolidujące gałęzie, a rany po cieniach należy zabezpieczyć środkiem impregnującym z dodatkiem środka grzybobójczego.
- W przypadku braku możliwości nienaruszenia siedlisk rzadkich/chronionych gatunków, należy wziąć pod uwagę możliwość przeniesienia populacji.
- Nie należy prowadzić robót budowlanych w okresie lęgowym, jeśli na obszarze inwestycji lub w jej pobliżu gniazdują ptaki.
- W przypadku istotnego zagrożenia hałasem, mogącego płoszyć chronione gatunki zwierząt w okresie rozrodczym (i/lub powodujące ponadnormatywną emisję na terenach mieszkaniowych), należy rozważyć zastosowanie ekranów.
- Stosowanie technologii w jak najmniejszym stopniu wpływającej na środowisko (ograniczającej emisję zanieczyszczeń i hałasu).
- Uwzględnianie wariantu lokalizacyjnego w sposób zgodny z dokumentami planistycznymi, przepisami i aktami prawnymi obowiązującymi dla poszczególnych form ochrony przyrody, a także biorąc pod uwagę potrzeby ochrony siedlisk przyrodniczych, siedlisk zwierząt i roślin oraz korytarze migracyjne i łączność ekosystemów.

#### **Ochrona przed hałasem i drganiami:**

- Ograniczenie prac związanych z wykorzystaniem głośnego sprzętu, do pory dziennej między 7:00 a 20:00.
- W miejscach szczególnie wrażliwych obok zabudowy mieszkaniowej należy ograniczyć prędkość pojazdów dowożących materiały budowlane ze względu na drgania przenoszące się na konstrukcje budynków oraz wpływ na klimat akustyczny otoczenia.
- Projektanci powinni zwrócić uwagę na propozycję lokalizacji baz zaplecza technicznego budowy tak, aby planować je możliwe z dala od okien budynków mieszkalnych.
- Na terenach zwartej zabudowy mieszkaniowej należy tak planować roboty budowlane w ramach poszczególnych zadań by prowadzić prace związane z emisją hałasu w tym samym czasie tylko po jednej stronie budynku, aby w mieszkaniu były pomieszczenia nienarażone na emisję hałasu.
- Organizacja pracy, ograniczająca liczbę osób i czas ekspozycji na hałas.
- Stosowanie harmonogramów prac, ograniczających narażenie na hałas.
- Stosowanie tzw. cichych nawierzchni.

- Ograniczenie do minimum strefy bezpośredniej ingerencji w środowisko.
- Racjonalna gospodarka materiałami i minimalizacja powstawania odpadów.
- Sprawne przeprowadzenie prac.
- Ograniczenie do niezbędnego minimum usuwania drzew i krzewów będących w kolizji z planowaną inwestycją.
- Dobór gatunków roślin pełniących rolę dźwiękochronną dostosowanych do wymogów siedliska.
- Stosowanie barier akustycznych na etapie realizacji konkretnych inwestycji drogowych (szczególnie w miejscach przejścia dróg uciążliwych przez tereny mieszkaniowe i usług chronionych).
- Zastosowania odpowiednio szerokich pasów zieleni o zróżnicowanej wysokości tak, aby zapewnić maksymalne wartości pochłaniania i odbijania fali akustycznej.

### **9.3 Opis oddziaływania działań przewidzianych do realizacji w ramach projektu Planu Adaptacji**

Analizie poddano zadania mogące oddziaływać na środowisko zgodnie z wytycznymi określonymi w rozporządzeniu Rady Ministrów z dnia 10 września 2019 r. w sprawie przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko (Dz. U. z 2019 r. poz. 1839).

#### **➤ Budowa i modernizacja dróg, zmiana organizacji ruchu, optymalizacja transportu drogowego**

Zadania mają na celu usprawnienie ruchu na terenie miasta. Drogi o dużym natężeniu ruchu mogą stanowić dla zwierząt barierę migracyjną. Przebudowa dróg i zmiana organizacji będzie obejmować istniejące drogi, których remont nie wpłynie znacząco na zwiększenie natężenia ruchu, a więc drogi te nie będą stanowiły bariery dla przemieszczania i migracji zwierząt. W przypadku przebiegu przez tereny leśne, gdzie jest większe prawdopodobieństwo przemieszczania się zwierząt, głównie jeleniowatych powinno umieścić się znaki ostrzegawcze. Działanie to nie będzie więc znacząco oddziaływać na zwierzęta. Podczas prac budowlanych i modernizacyjnych dróg może dojść do zniszczenia szaty roślinnej. Roboty powinny być tak zaplanowane, aby w jak największym stopniu ograniczyć wycinkę drzew i krzewów. Może dojść również do fragmentacji krajobrazu.

Działania na rośliny i krajobraz będą krótkotrwałe i odwracalne, po zakończeniu inwestycji zalecane jest wykonanie nasadzeń drzew i krzewów, które ograniczą emisję hałasu i zanieczyszczeń podczas jej eksploatacji. Podczas prowadzenia robót wystąpią negatywne oddziaływania na ludzi w postaci emisji hałasu i zanieczyszczeń do powietrza. W celu ograniczenia uciążliwości inwestycji mieszkańcy powinni być poinformowani o okresie, w jakim odbywać będą się prace, a te z kolei powinny być prowadzone w porze dziennej, gdy hałas jest mniej uciążliwy. Oddziaływania te ustaną jednak natychmiastowo wraz z zakończeniem prac. Wskutek przeprowadzonych modernizacji nastąpi długotrwała poprawa środowiska akustycznego poprzez zastosowanie tzw. cichych nawierzchni (cechą takiej nawierzchni jest jej porowata struktura pozwalająca na rozproszenie powietrza spod kół do pustych przestrzeni) oraz poprawa bezpieczeństwa w ruchu drogowym co pozytywnie wpłynie na życie ludzi.

Realizacja zadania wpłynie na usprawnienie ruchu drogowego, co bezpośrednio wpłynie na zmniejszenie emisji spalin i pyłów do powietrza, oddziaływanie to będzie długotrwałe. Wykonywane prace ziemne nie będą prowadziły do zmiany stosunków wodnych nie będzie się także odbywała emisja zanieczyszczeń do wód. Dzięki ograniczeniu emisji

zanieczyszczeń do powietrza zmniejszy się obieg zanieczyszczeń w środowisku przez co mniej będzie trafiać ich do wód powierzchniowych i podziemnych. Oddziaływanie na powierzchnie ziemi będzie związane z etapem budowy ze względu na wykonanie wykopów. Oddziaływanie negatywne związane będzie wyłącznie ze specyfiką prowadzonych prac budowlanych, jest ono bezpośrednio, chwilowe i krótkoterminowe, ustanie natychmiast po zaprzestaniu prac. Po zakończeniu prac oddziaływanie to zniknie a teren wokół dróg zostanie poddany rekultywacji. Przebudowa dróg wpływa negatywnie na walory krajobrazu jednak w przypadku przebudowy istniejących dróg lokalnych których dotyczą zadania i które wpisane są już w lokalny krajobraz brak jest takiego oddziaływania a odpowiednio zaprojektowana droga może nawet wpłynąć pozytywnie na krajobraz.

Rozbudowa dróg może potencjalnie negatywnie wpłynąć na krajobraz z uwagi na pojawienie się nowej formy w przestrzeni. Niemniej jednak z uwagi na powierzchniowy charakter dróg, nie stanowią one dominanty krajobrazowej, a ich przebieg jest w większości dostosowany do lokalnego ukształtowania terenu. Wyzwaniem pozostaje takie zabezpieczenie środowiska, by wpływ antropopresji był możliwie najmniejszy, a także wprowadzanie działań adaptacyjnych adekwatnych do zmian środowiska.

Należy zauważyć, iż inwestycje związane z rozbudową dróg, z uwagi na swój charakter podlegać będą procedurze oddziaływania na środowisko, w której szczegółowo analizowane będzie oddziaływanie na poszczególne komponenty środowiska. Wydanie odpowiednich pozwoleń i decyzji będzie wiązało się także ze wskazaniem działań minimalizujących lub kompensujących dla konkretnych projektów.

Rozbudowa dróg wpłynie na zmniejszenie gęstości samochodów. Rozłożenie w przestrzeni ilości pojazdów skutkować będzie upłynnieniem ruchu i minimalizacją ryzyka wystąpienia zatorów drogowych, podczas których samochody nie przemieszczają się, a generują znaczne ilości spalin do powietrza.

➤ **Budowa i rozwój systemu ochrony przeciwpowodziowej oraz budowa zbiorników retencyjnych**

Budowa i rozwój systemu ochrony przeciwpowodziowej oraz budowa zbiorników retencyjnych pozytywnie wpłynie na bezpieczeństwo zabytków oraz zasobów naturalnych. Prace związane z zabezpieczeniem przeciwpowodziowym będą miały pozytywny wpływ na życie ludzi, zwierząt a także rośliny w momencie nadmiernych opadów deszczu. Mając na uwadze charakter zadania oraz zastosowanie rozwiązań chroniących środowisko na etapie realizacji przedsięwzięcia, nie przewiduje się negatywnego oddziaływania inwestycji w odniesieniu do realizacji celów środowiskowych wyznaczonych dla wód powierzchniowych i podziemnych, w tym nadmiernej eksploatacji zasobów wodnych. Prace powinny być wykonywane zgodnie ze sztuką budowlaną, przy jak najmniejszym zajęciu terenu – w pasie modernizowanego oraz przebudowywanego wału. Działanie nie będzie powodować zmiany stosunków gruntowo-wodnych, należy uznać, że planowane działania, w trakcie realizacji nie będą wykazywać znaczącego negatywnego oddziaływania na powierzchnię ziemi oraz środowisko gruntowo – wodne. Prace realizacyjne oraz transport niezbędnych do wykonania prac elementów, będą wiązały się z krótkotrwałą emisją spalin, pyłu oraz hałasu, jednakże odbędą się w sposób możliwie najmniej inwazyjny. Ze względu na skalę oraz czasowe oddziaływanie prac nie przewiduje się znaczącego pogorszenia warunków aerosanitarnych w rejonie i otoczeniu przedsięwzięcia. Na etapie realizacji, obejmującym modernizację i przebudowę obwałowania, nastąpi likwidacja roślinności i siedlisk w pasie terenu o szerokości odpowiadającej planowanemu śladowi wałów. Realizacja zadania nie stanowi

znaczącego zagrożenia dla roślinności, w tym roślinności chronionej występującej na terenie powiatu. Jeżeli niezbędne jest umacnianie brzegów, należy również dążyć do ograniczenia zniszczeń w siedliskach ptaków gnieźdzących się w pasie roślinności przybrzeżnej. Podobnie jak w przypadku oddziaływania inwestycji na florę, oddziaływanie przedsięwzięcia będzie miało miejsce jedynie na etapie inwestycyjnym. Emisja hałasu i drgań związana z prowadzeniem prac będzie powodować płoszenie zarówno gatunków awifauny, jak również fauny wodnej. Aby zminimalizować wpływ hałasu na faunę w otoczeniu przedsięwzięcia termin realizacji prac zostanie zaplanowany etapowo oraz poza okresami lęgowymi ptaków (1 marca - 15 sierpnia, chyba, że potwierdzony będzie brak lęgów) oraz tarła ryb (1 marca- 30 czerwca).

➤ **Budowa i modernizacja sieci wodociągowej**

Na etapie realizacji mogą wystąpić zagrożenia związane z prowadzonymi pracami budowlanymi, tj.:

- naruszenie wierzchnich warstw gleby w związku z wykopami ziemnymi.
- emisja niezorganizowana hałasu i pyłów w związku z dojazdem koparki i samochodów dostarczających materiały budowlane.
- skażenie powierzchni ziemi i gleby spowodowane wyciekami olejów i substancji ropopochodnych.

Należy podkreślić, że wszystkie wymienione zagrożenia można w pewnym zakresie zminimalizować, wymaga to jednak przestrzegania ustalonego reżimu czasowego i technicznego prowadzonych prac. Inwestycja po jej zakończeniu i przywróceniu stanu środowiska do stanu poprzedzającego inwestycję nie powinna spowodować znaczących zagrożeń dla miejscowej przyrody.

Okres budowy będzie w sposób minimalny wpływał na stan wód powierzchniowych i podziemnych. Zgodnie z przepisami sanitarnymi plac budowy powinien być wyposażony w przewoźny pawilon socjalno-biurowy i urządzenia sanitarne bezodpływowe do zaspokojenia podstawowych potrzeb fizjologicznych. Zadanie będzie oddziaływać na warunki aerosanitarne jedynie w okresie budowy. Głównymi źródłami zanieczyszczenia atmosfery będą na tym etapie pojazdy transportujące materiały, praca maszyn i pojazdów pracujących na budowie oraz przemieszczanie mas ziemnych. Na stan zanieczyszczenia powietrza atmosferycznego związanego z emisją komunikacyjną wpływają następujące czynniki: natężenie i struktura ruchu, rodzaj i ilość emitowanych zanieczyszczeń gazowych, warunki rozprzestrzeniania się zanieczyszczeń w atmosferze. Roboty ziemne wykonywane szczególnie przy dużej turbulencji powietrza spowodują miejscowo (w rejonie wykonywanych robót) pogorszenie stanu powietrza atmosferycznego głównie zanieczyszczeń pyłowych. Pogorszenie to będzie miało charakter przemijalny i nie będzie miało wpływu na ogólny stan aerosanitarny na omawianym terenie. Występujące uciążliwości, związane głównie z pracami ziemnymi, mają charakter lokalny i przemijalny. Wystąpi emisja niezorganizowana hałasu. Zasadniczym źródłem hałasu związanym z tym etapem realizacji sieci będzie praca urządzeń typu koparka, spycharka oraz hałas komunikacyjny związany z ruchem samochodów transportowych.

Funkcjonowanie sieci wodociągowej nie powoduje żadnych negatywnych oddziaływań na wody podziemne i powierzchniowe pod względem ich jakości. W związku z funkcjonowaniem wodociągu nie będą powstawały żadne zanieczyszczenia pyłowo-gazowe. Brak jest źródeł emisji zanieczyszczeń do powietrza. Emisje pyłowo-gazowe mogą wystąpić wyłącznie na etapie realizacji przedsięwzięcia. Jedynymi źródłami hałasu związanymi z planowanym

przedsięwzięciem będą sporadyczne awarie lub remonty sieci wodociągowej występujące podczas eksploatacji. Oceniana inwestycja, po zrealizowaniu projektu nie będzie miała wpływu na powierzchnię ziemi i glebę, pod warunkiem zastosowanie właściwych rozwiązań projektowych, rzetelnego wykonawstwa oraz prawidłowo prowadzonej eksploatacji.

#### **9.4 Propozycja działań alternatywnych**

Art. 51, ust. 2, pkt. 3b ustawy z dnia 3 października 2008 roku o udostępnianiu informacji o środowisku i jego ochronie, udziale społeczeństwa w ochronie środowiska oraz o ocenach oddziaływania na środowisko (Dz.U. 2022 poz. 1029) nakłada obowiązek przedstawienia rozwiązań alternatywnych do rozwiązań zawartych w projektowanym dokumencie.

Dla zadań zawartych w projekcie Planu adaptacji można zaproponować następujące działania alternatywne:

- Zmiana lokalizacji danego działania.
- Zmiana technologii realizacji zadania.
- Wybór alternatywnych materiałów do realizacji zadania.
- Rozważenie różnych wariantów organizacyjnych realizacji zadania i dobór odpowiedniego.
- Modyfikacja zakresu zadania, częściowe lub całkowite odstępnie od realizacji zadania, jeśli decyzja o środowiskowych uwarunkowaniach dla danego zadania będzie wskazywać na taką potrzebę.

W przypadku projektu Planu Adaptacji nie ma możliwości precyzyjnego określenia działań alternatywnych dla wskazanych działań ze względu na wysoki stopień ogólności dokumentu. Projekt jest koncepcją rozwoju i przebudowy społecznej, infrastrukturalnej i przestrzennej obszaru miasta, która jako wizja całościowa i spójna pozwoli osiągnąć zamierzone efekty. Dlatego też wprowadzanie na tym etapie rozwiązań alternatywnych zaburzałoby spójność wspomnianej wizji. Należy jednak podkreślić, że istnieją duże możliwości w doborze najlepszych pod względem oddziaływania na środowisko wariantów lokalizacyjnych, technologicznych czy organizacyjnych.

Podkreślając charakter dokumentu, o wysokim stopniu ogólności oraz brak możliwości precyzyjnego wskazania działań alternatywnych należy w przypadku wszystkich przedsięwzięć przeanalizować działania alternatywne na etapie wydawania decyzji o środowiskowych uwarunkowaniach 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.

W związku z ciągłym rozwojem gospodarczym regionu oraz wzrostem poziomu konsumpcji brak realizacji Planu Adaptacji prowadzić będzie do pogorszenia jakości życia mieszkańców oraz wszystkich elementów środowiska.

## 10 Podsumowanie

Uwzględnienie zmian klimatu na obszarze Miasta Krosna jest niezbędne dla zapewnienia dobrego i bezpiecznego funkcjonowania oraz w celu osiągnięcia i utrzymania wysokiej jakości życia mieszkańców. Przyjęcie Planu Adaptacji jest odzwierciedleniem dostrzeżenia najważniejszych zagrożeń związanych z zachodzącymi zmianami klimatu takimi jak wzrost częstości gwałtownych zjawisk pogodowych, częstsze występowanie powodzi i podtopień, pogłębienie się problemu niedoborów wody lub suszy.

Analizy oparte na dostępnych danych wskazują, że w perspektywie roku 2030 należy się spodziewać pogłębienia tendencji zmian zjawisk klimatycznych zaobserwowanych w przeszłości. Dlatego mając to na uwadze należy zadbać, by miasto Krosno stworzyło struktury przestrzenne, społeczne i gospodarcze przygotowane na te zjawiska.

Cele zapisane w Planie adaptacji dotyczą głównie tych sektorów, które zostały uznane za najbardziej wrażliwe na zmiany klimatu w Krosno tj. gospodarka wodna, bioróżnorodność biologiczna, energetyka oraz zdrowie publiczne. W Planie Adaptacji określone zostały działania, które będą odpowiedzią władz lokalnych i mieszkańców Krosna na zagrożenia związane ze zmianami klimatu, ze szczególnym uwzględnieniem problemów w wymienionych obszarach funkcjonowania Miasta. Realizowanie wymienionych działań adaptacyjnych będzie zmierzało do wypełnienia wizji Miasta, w którym dostrzega się konieczność uwzględnienia nowych warunków klimatycznych w rozwoju Krosna.

## 11 Spis tabel

Tabela 1. Słownik skrótów. ....	6
Tabela 2. Struktura dochodów Miasta Krosno w latach 2016-2020[%]. ....	18
Tabela 3. Struktura wydatków Miasta Krosno w latach 2016-2021[%]. ....	18
Tabela 4. Charakterystyka sieci wodociągowej Krosno w latach 2017-2021. ....	20
Tabela 5. Charakterystyka sieci wodociągowej Miasta Krosno. ....	21
Tabela 6. Charakterystyka sieci ciepłowniczej Miasta Krosno. ....	22
Tabela 7. Dane dotyczące sieci ciepłowniczej Miasta Krosno. ....	22
Tabela 8. Charakterystyka sieci wodociągowej Miasta Krosno. ....	23
Tabela 9. Informacje dotyczące transportu publicznego na terenie Miasta Krosno. ....	24
Tabela 10. Dane powierzchni i udziałów procentowych powierzchni zielonych dla Miasta Krosno. ....	27
Tabela 11. Pomniki przyrody na terenie Miasta Krosno. ....	30
Tabela 12. Struktura lasów położonych na terenie Miasta Krosno. ....	32
Tabela 13. Jednolite Części Wód Powierzchniowych znajdujące się na obszarze Miasta Krosno. ....	35
Tabela 14. Stan JCWP zlokalizowanych na terenie Miasta Krosno. ....	36
Tabela 15. Schemat oceny stanu jednolitych części wód powierzchniowych. ....	37
Tabela 16. Charakterystyka JCWPd nr 152. ....	38
Tabela 17. Uśrednione wartości wskaźników klimatycznych w okresie 1999 – 2019. ....	38
Tabela 18. Oddziaływanie zmian klimatu na jakość wody słodkiej i na strefy przybrzeżne. ....	56
Tabela 19. Ilości odpadów w Mieście Krosno w latach 2013 – 2021. ....	70
Tabela 20. Analiza parametrów klimatycznych i trendów zmian. ....	82
Tabela 21. Ośrodki, placówki opieki, wsparcia dla osób zaliczanych do tak zwanych grup wrażliwych na terenie Miasta Krosno. ....	89
Tabela 22. Analiza klas wrażliwości oraz zdolności adaptacyjnych. ....	91
Tabela 23. Zestawienie elementów błękitno-zielonej infrastruktury. ....	96
Tabela 24. Działania adaptacyjne – okres realizacji zadania, źródło finansowania, wartość inwestycji, organ odpowiedzialny. ....	116
Tabela 25. Informacja o przebiegu realizacji Planu Adaptacji w okresie sprawozdawczym – przykład organizacji tabeli, która może być wykorzystana w tym celu. ....	129
Tabela 26. Przykładowe wskaźniki osiągnięcia celu nadrzędnego Planu Adaptacji w okresie sprawozdawczym – do wykorzystania według potrzeb. ....	130
Tabela 27. Przebieg wdrażania planu adaptacji do zmian klimatu dla Krosna. ....	132

## 12 Spis rysunków

Rysunek 1. Położenie Krosna na tle województwa podkarpackiego.....	9
Rysunek 2. Obręb Miasta Krosno.....	10
Rysunek 3. Położenie Miasta Krosno na tle podziału fizyko-geograficznego Polski. ....	11
Rysunek 4. Ilość ludności wg płci.....	13
Rysunek 5. Udział ludności wg ekonomicznych grup wieku w procencie ludności ogółem. .....	13
Rysunek 6. Prognoza udziału ludności wg ekonomicznych grup wieku w procencie ludności ogółem ludności Miasta Krosno na lata 2022-2030. ....	14
Rysunek 7. Ilość osób pracujących w Mieście Krosno w latach 2012-2021 według płci. ..	15
Rysunek 8. Ilość osób bezrobotnych w Mieście Krosno w latach 2012-2021 według płci.	15
Rysunek 9. Dochody i wydatki budżetu gminy miejskiej Krosno według rodzajów w 2020 .....	17
Rysunek 10. Obszar Miasta Krosno i gmin sąsiednich objętych Planem Transportowym.	25
Rysunek 11. Obszary Natura 2000 na tle miasta Krosno. ....	29
Rysunek 12. Obszary Chronionego Krajobrazu na tle Miasta Krosno. ....	31
Rysunek 13. Użytki Ekologiczne na tle Miasta Krosno. ....	32
Rysunek 14. Zasięg Miasta Krosno na tle Nadleśnictwa Dukla. ....	33
Rysunek 15. Sieć rzeczna na terenie Krosna.....	35
Rysunek 16. JCWP na tle Miasta Krosno.....	36
Rysunek 17. Miasto Krosno na tle JCWPd.....	37
Rysunek 18. Średnie temperatury powietrza oraz odpady atmosferyczne na terenie Krosna.....	39
Rysunek 19. Róża wiatrów na terenie Krosna.....	40
Rysunek 20. Etapy opracowania Planu Adaptacji. ....	53
Rysunek 21. Elementy niezbędne do określenia podatności danego obszaru na czynnik klimatyczny.....	53
Rysunek 22. Specyficzne zagrożenia miejskie związane ze zmianami klimatu. ....	56
Rysunek 23. Porównanie klimatyczne: miesięczna średnia temperatura powietrza. Ostatnie 12 miesięcy – czarna linia oraz 30-letni klimat dla Krosna. ....	63
Rysunek 24. Porównanie klimatyczne: miesięczne opady. Ostatnie 12 miesięcy – czarna linia oraz 30-letni klimat dla Miasta Krosno.....	64
Rysunek 25. Obszary zagrożenia podtopieniami w okolicy miasta Krosno.....	66
Rysunek 26. Obszary szczególnego zagrożenia powodzią w okolicy miasta Krosno. ....	66
Rysunek 27. Średni udział powierzchni zagrożonych suszą [%] w podziale na gatunki roślin uprawnych dla Miasta Krosno w latach 2009-2022. ....	69
Rysunek 28. Pokrycie terenu miasta Krosno (Polska Agencja Kosmiczna).....	71
Rysunek 29. Studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego miasta Krosno. ....	73
Rysunek 30. Studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego miasta Krosno – kierunki ochrony środowiska kulturowego, krajobrazu i przyrody. ....	74
Rysunek 31. Otwory wiertnicze Centralnej Bazy Danych Geologicznych. ....	75
Rysunek 32. Złoża na terenie Krosna. ....	76
Rysunek 33. Szkody w środowisku na terenie Miasta Krosno.....	77
Rysunek 34. Szkoła w środowisku na terenie miasta – dokładna lokalizacja. ....	77
Rysunek 35. Umiejscowienie Krosno w strefie podkarpackiej. ....	79



Rysunek 36. Lokalizacja liniowych źródeł emisji NOX na obszarze województwa podkarpackiego.....	79
Rysunek 37. Rozkład przestrzenny wartości stężenia średniego rocznego benzo(a)pirenu w pyłe zawieszonym PM10 w województwie podkarpackim w 2021 roku .....	80
Rysunek 38. Rozkład przestrzenny wartości stężenia średniego rocznego pyłu zawieszonego PM2,5 w województwie podkarpackim w 2021 roku.....	80
Rysunek 39. Średnie roczne krajowe zapotrzebowanie na moc oraz maksymalne w dobowych szczytach obciążenia dni roboczych w latach 1980-2019.....	86
Rysunek 40. Średnie miesięczne krajowe zapotrzebowanie na moc w dobowych szczytach obciążenia dni roboczych w latach 2010-2019 .....	87
Rysunek 41. Światowe zużycie energii na chłodzenie przestrzeni w budynkach (IEA).....	87
Rysunek 42. Wpływ zmian klimatu na zdrowie człowieka .....	88
Rysunek 43. Schemat ogrodów deszczowych w pojemniku: ogród przepływowy (po lewej); ogród infiltracyjny (po prawej).....	98
Rysunek 44. Schemat przekroju przykładowej powierzchni przepuszczalnej .....	98
Rysunek 45. Schemat typowego stawu retencyjnego, widok z góry i przekrój .....	99
Rysunek 46. Schemat przekroju przez rów bioretencyjny .....	99
Rysunek 47. Schemat instalacji do wykorzystania wody deszczowej.....	100
Rysunek 48. Schemat budowy zielonych dachów: dach ekstensywny (po lewej); dach intensywny (po prawej).....	102
Rysunek 49. Mapa nasłonecznienia Polski. ....	107

## **13 Spis załączników**

- Załącznik nr 1 -** Raport z badań ankietowych przeprowadzonych wśród mieszkańców Miasta Krosna dotyczących Planu Adaptacji do zmian klimatu dla Miasta Krosna.