

**Miejski Plan Adaptacji
do zmian klimatu
dla Miasta Tomaszów Lubelski
do roku 2030**

Tomaszów Lubelski 2021



Wykonawca:
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



SPIS TREŚCI

1	Streszczenie	6
2	Wstęp	8
2.1	Charakterystyka miasta	8
2.1.1	Położenie	8
2.2	Struktura demograficzna, społeczna i gospodarcza	11
2.2.1	Demografia	11
2.2.2	Charakterystyka gospodarcza	14
2.2.3	Infrastruktura techniczna	18
2.3	Uwarunkowania przyrodnicze	19
2.3.1	System przyrodniczy	19
2.3.2	Budowa geologiczna	24
2.3.3	Wody powierzchniowe	25
2.3.4	Wody podziemne	27
2.3.5	Warunki klimatyczne	28
3	Cel i zakres opracowania	31
3.1	Powiązanie Planu Adaptacji z dokumentami strategicznymi	32
3.1.1	Dokumenty nadrzędne i cele	32
3.1.2	Dokumenty regionalne i lokalne	39
3.2	Metoda opracowania Planu Adaptacji	41
4	Specyficzne zagrożenia obszarów zurbanizowanych wynikające ze zmian klimatu ...	43
4.1	Opady - deszcze nawalne i susze	44
4.1.1	Powodzie	46
4.1.2	Niedobór wody i susze	46
4.1.3	Gwałtowne zjawiska pogodowe	47
4.2	Występowanie ekstremów temperaturowych	47
4.2.1	Miejska wyspa ciepła	47
4.2.2	Inwersje temperaturowe	48
4.2.3	Smog	48
4.3	Zaburzenia cyrkulacji powietrza w mieście	48
4.3.1	Słabe przewietrzanie	48
4.3.2	Kaniony miejskie	49
5	Diagnoza	50
5.1	Zagrożenia wynikające ze zmian klimatu	50
5.1.1	Temperatury i opady	50
5.1.2	Powodzie i podtopienia	51
5.1.3	Susza	54
5.2	Zagrożenia wynikające z miejskiego charakteru omawianego obszaru	57
5.2.1	Zagospodarowanie obszaru	57

5.2.2	Geologia i hydrologia	61
5.2.3	Zanieczyszczenia powierzchni ziemi.....	62
5.2.4	Stan powietrza.....	64
5.3	Ocena podatności miasta	67
5.4	Określenie stopnia ekspozycji oraz trendów zmian	67
5.5	Analiza wrażliwości miasta.....	68
5.5.1	Gospodarka wodna.....	69
5.5.2	Transport.....	70
5.5.3	Energetyka	71
5.5.4	Zdrowie publiczne.....	73
5.6	Potencjał adaptacyjny miasta.....	74
6	Wybrane działania adaptacyjne i korzyści płynące z adaptacji.....	75
6.1	Stworzenie systemu komunikacji miejskiej w celu ochrony mieszkańców miasta przed zanieczyszczeniem i hałasem generowanym przez indywidualne środki transportu, zmniejszenie zanieczyszczenia komunikacyjnego, optymalizowanie transportu drogowego	77
6.2	Wymiana wysokoemisyjnych źródeł ciepła, stworzenie systemu ciepłowniczego bazującego na źródle odnawialnym (energii geotermalnej), zwiększenie udziału odnawialnych źródeł energii, zwiększenie efektywności energetycznej, ochrona obszarów generowania świeżego/chłodnego powietrza	80
6.3	Modernizacja i budowa infrastruktury uzbrojenia terenu, szczególnie kanalizacji sanitarnej oraz zaopatrzenia w wodę pitną, monitoring i regulacja gospodarki wodociągowej i kanalizacyjnej	84
6.4	Zwiększenie retencjonowania wód, przeciwdziałanie powodziom i podtopieniom, zagospodarowanie wody deszczowe, przeciwdziałanie suszy	85
6.5	Rozwój terenów zielonych oraz błękitno – zielonej infrastruktury.	86
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	93
6.7	Edukowanie, informowanie o następstwach zmian klimatu oraz promowanie dobrych praktyk, działań i postaw, propagowanie partycypacji społecznej.....	94
7	Udział społeczeństwa w opracowaniu Planu Adaptacji	95
8	Wdrażanie Miejskiego Planu Adaptacji	96
8.1	Możliwe źródła finansowania	109
8.2	Monitoring realizacji planu adaptacji	112
8.3	Ewaluacja realizacji planu adaptacji.....	113
8.4	Harmonogram wdrażania planu adaptacji.....	115
9	Podsumowanie	116
10	Spis tabel	117
11	Spis rysunków	118

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.	PMŚ	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

Miejski Plan Adaptacji do zmian klimatu dla Miasta Tomaszów Lubelski 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 MPA jest adaptacja miasta Tomaszów Lubelski 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 Miejskiego Planu Adaptacji do zmian klimatu dla Miasta Tomaszów Lubelski oceniono podatność miasta na zmiany klimatu oraz wykonano analizę ryzyka związanego z tymi zmianami. Dzięki analizie określono sektory najbardziej wrażliwe w przypadku miasta Tomaszów Lubelski czyli gospodarkę wodną, transport, energetykę oraz zdrowie publiczne. Następnie zaproponowano grupy działań adaptacyjnych tj.:

- (1) Stworzenie 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).
- (2) Wymiana wysokoemisyjnych źródeł ciepła, stworzenie systemu ciepłowniczego bazującego na źródle odnawialnym (energii geotermalnej), zwiększenie udziału odnawialnych źródeł energii, zwiększenie efektywności energetycznej, ochrona obszarów generowania świeżego/chłodnego powietrza,. (Działania organizacyjne, techniczne).
- (3) Modernizacja i budowa infrastruktury uzbrojenia terenu, szczególnie kanalizacji sanitarnej oraz zaopatrzenia w wodę pitną, monitoring i regulacja gospodarki wodociągowej i kanalizacyjnej (Działania organizacyjne, techniczne).
- (4) Zwiększenie retencjonowania wód, przeciwdziałanie powodziom i podtopieniom, zagospodarowanie wody deszczowej, przeciwdziałanie suszy (Działania organizacyjne techniczne).

- (5)** Rozwój terenów zielonych oraz błękitno – zielonej infrastruktury (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).

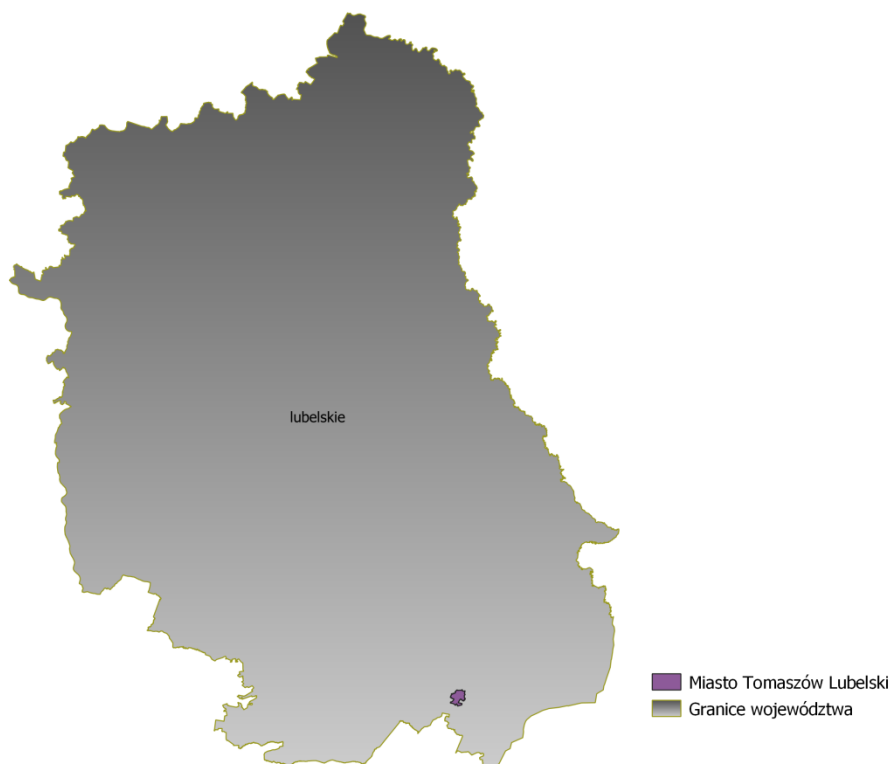
W części końcowej MPA opisano udział społeczeństwa w opracowaniu Planu Adaptacji oraz wdrażanie Miejskiego Planu Adaptacji, gdzie wyszczególniono wybrane działania adaptacyjne, możliwe źródła finansowania, monitoring realizacji planu adaptacji, ewaluację realizacji planu adaptacji i harmonogram wdrażania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

2 Wstęp

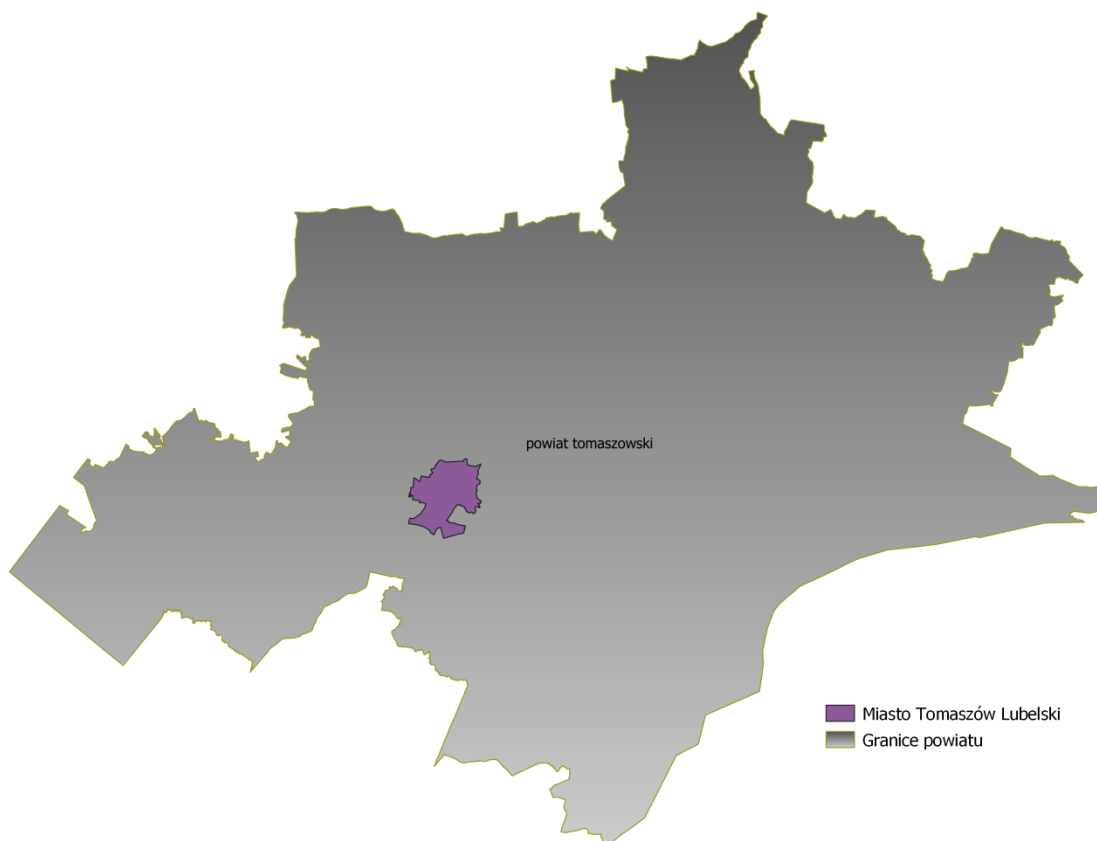
2.1 Charakterystyka miasta

2.1.1 Położenie

Miasto Tomaszów Lubelski leży w południowej części województwa lubelskiego, w powiecie tomaszowskim. Miasto graniczy z każdej strony z gminą wiejską Tomaszów Lubelski, która z kolei otoczona jest przez następujące gminy: Krasnobród, Tamawatka, Rachanie, Jarczów, Bełzec, Narol i Susiec.



Rysunek 1. Położenie Tomaszowa Lubelskiego na tle województwa lubelskiego
źródło: [www.http://administracja.mswia.gov.pl](http://administracja.mswia.gov.pl)



Rysunek 2. Położenie Tomaszowa Lubelskiego na tle powiatu tomaszowskiego.

źródło: [www.http://administracja.mswia.gov.pl](http://administracja.mswia.gov.pl)

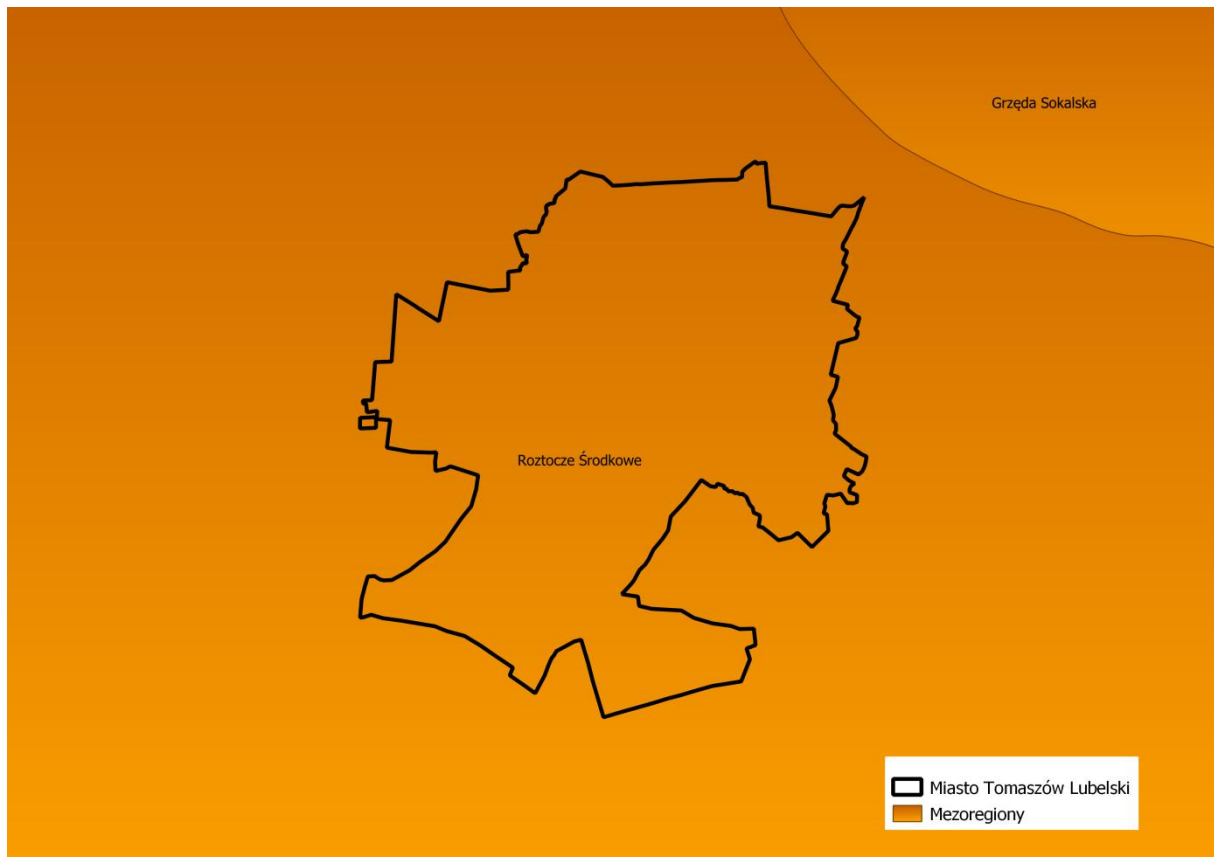


Rysunek 3. Położenie Tomaszowa Lubelskiego na tle sąsiednich gmin.

źródło: [www.http://administracja.mswia.gov.pl](http://administracja.mswia.gov.pl)

Według fizyczno – geograficznej regionalizacji Polski J. Kondrackiego (1998) Tomaszów Lubelski umiejscowiony jest w następujących jednostkach:

- megaregion – Pozaalpejska Europa Środkowa,
 - prowincja – Wyżyny Polskie (34),
 - podprowincja – Wyżyna Lubelsko – Lwowska (343),
 - makroregion – Wyżyna Lubelska (343.1),
 - mezoregion – Padół Zamojski (343.19),
 - makroregion – Roztocze (343.2),
 - mezoregion – Roztocze Środkowe (343.22),



Rysunek 4. Położenie Miasta Tomaszów Lubelski 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 2020 roku liczba ludności w mieście Tomaszów Lubelski (ludność według zamieszkania) wynosiła 18 783 osób, z czego 8 895 stanowili mężczyźni, a 9 888 kobiety. Szczegółowe informacje na temat demografii zostały zamieszczone w poniższej tabeli.

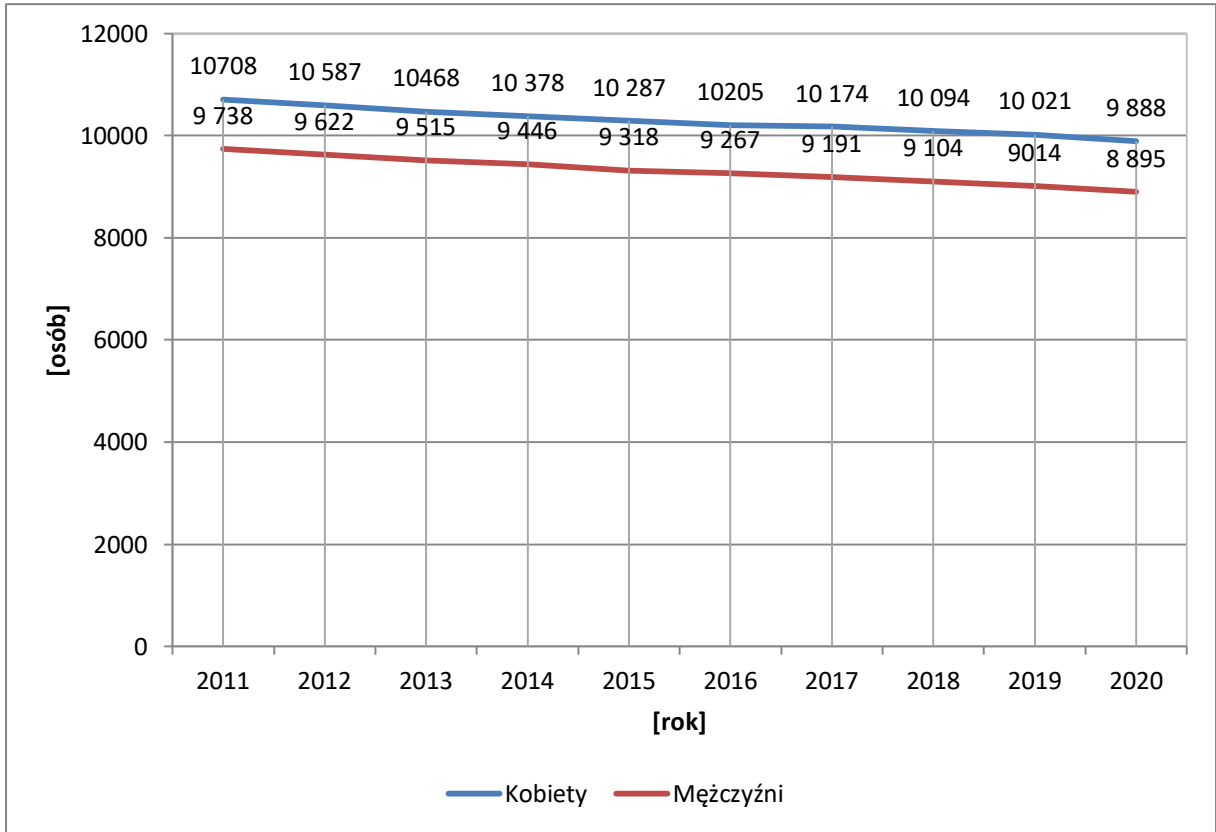
Lp.	Parametr	Jednostka miary	Wartość
1.	Ludność według miejsca zamieszkania		
2.	Liczba ludności (ogółem)	osoba	18 783
3.	Liczba kobiet	osoba	9 888
4.	Liczba mężczyzn	osoba	8 895
5.	Wskaźnik modułu miejskiego		
6.	Gęstość zaludnienia	ilość osób / km ²	1 413
7.	Przyrost naturalny na 1000 mieszkańców	osoba	-13,2
8.	Udział ludności według ekonomicznych grup wieku w % ludności ogółem		
9.	W wieku przedprodukcyjnym	osoba	2 424
10.	W wieku produkcyjnym	osoba	11 497
11.	W wieku poprodukcyjnym	osoba	4 862

źródło: GUS, stan na 30.06.2020,

Tabela 2. Liczba ludności Miasta Tomaszów Lubelski w latach 2011-2020.

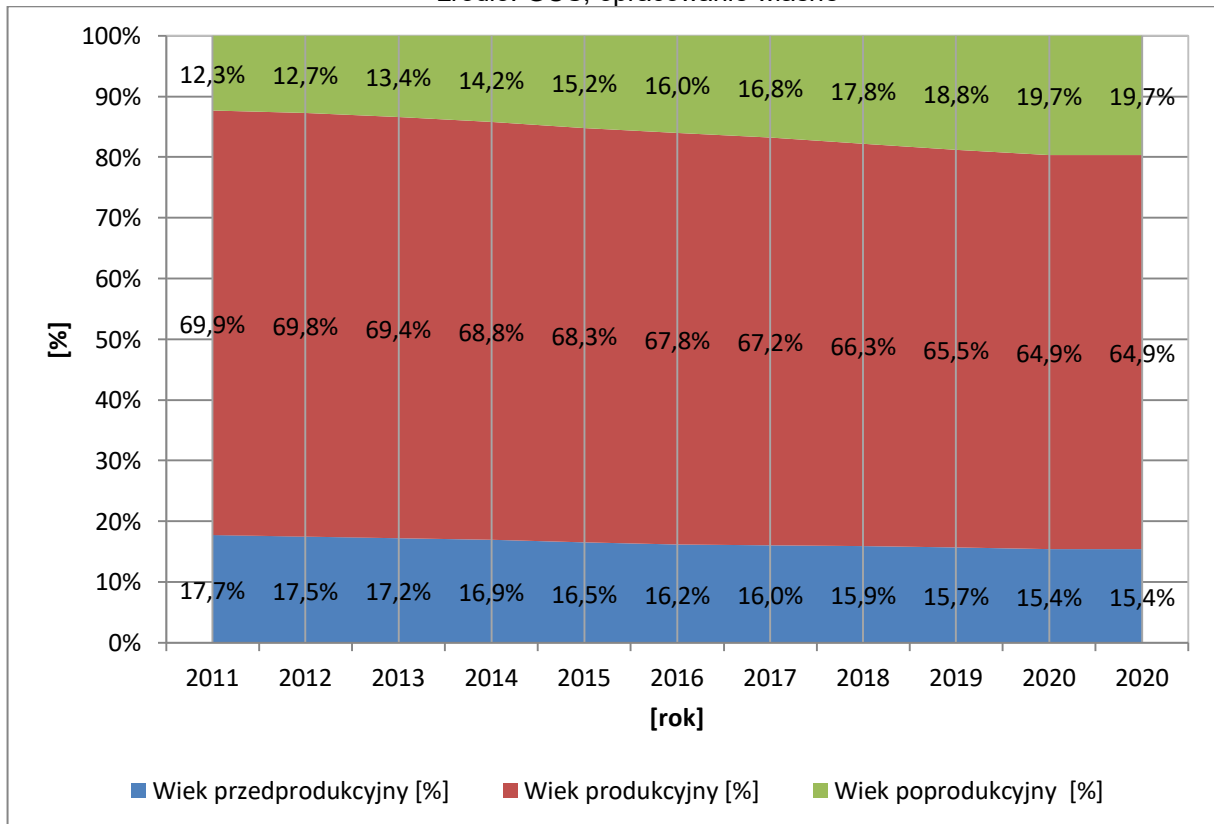
Lp.	Rok	Kobiety	Mężczyźni	Ogółem
1.	2011	20 446	9 738	10708
2.	2012	20 209	9 622	10 587
3.	2013	19 983	9 515	10468
4.	2014	19 824	9 446	10 378
5.	2015	19 605	9 318	10 287
6.	2016	19 472	9 267	10205
7.	2017	19 365	9 191	10 174
8.	2018	19 198	9 104	10 094
9.	2019	19 035	9014	10 021
10.	2020	18 783	8 895	9 888

źródło: GUS, stan na 31.12.2020r..



Rysunek 5. Ilość ludności wg płci

źródło: GUS, opracowanie własne



Rysunek 6. Udział ludności wg ekonomicznych grup wieku w procencie ludności ogółem

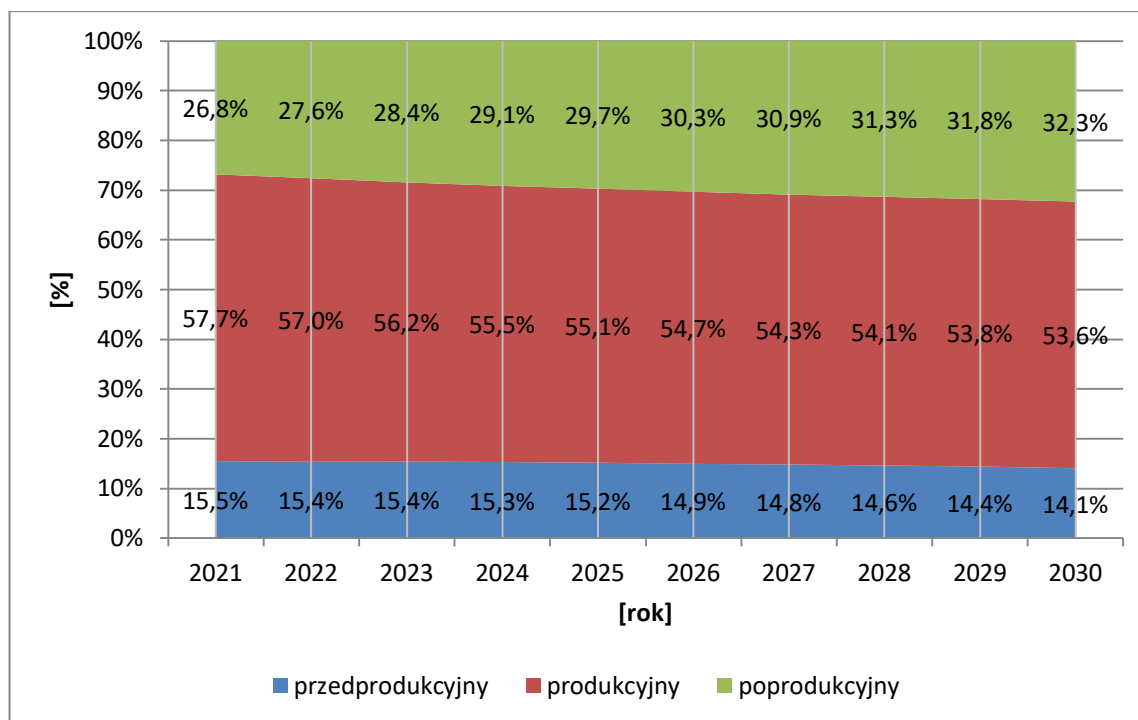
źródło: GUS, opracowanie własne

Z powyższych zestawień wynika, że liczba ludności w ostatnich latach systematycznie spada. Zaobserwować można również 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.

Tabela 3. Prognoza ludności Miasta Tomaszów Lubelski na lata 2021-2030

Lp.	Rok	Wiek przedprodukcyjny	Wiek produkcyjny	Wiek poprodukcyjny	Ogólna liczba ludności
1.	2021	2 887	10 740	4 997	18 624
2.	2022	2 835	10 519	5 090	18 444
3.	2023	2 813	10 256	5 194	18 263
4.	2024	2 769	10 039	5 267	18 075
5.	2025	2 715	9 861	5 310	17 886
6.	2026	2 644	9 686	5 363	17 693
7.	2027	2 595	9 495	5 405	17 495
8.	2028	2 526	9 345	5 418	17 289
9.	2029	2 463	9 192	5 432	17 087
10.	2030	2 375	9 052	5 450	16 877

źródło: <https://stat.gov.pl/obszary-tematyczne/ludnosc/prognoza-ludnosci/>



Rysunek 7. Prognoza udziału ludności wg ekonomicznych grup wieku w procencie ludności ogółem ludności Miasta Tomaszów Lubelski na lata 2021-2030

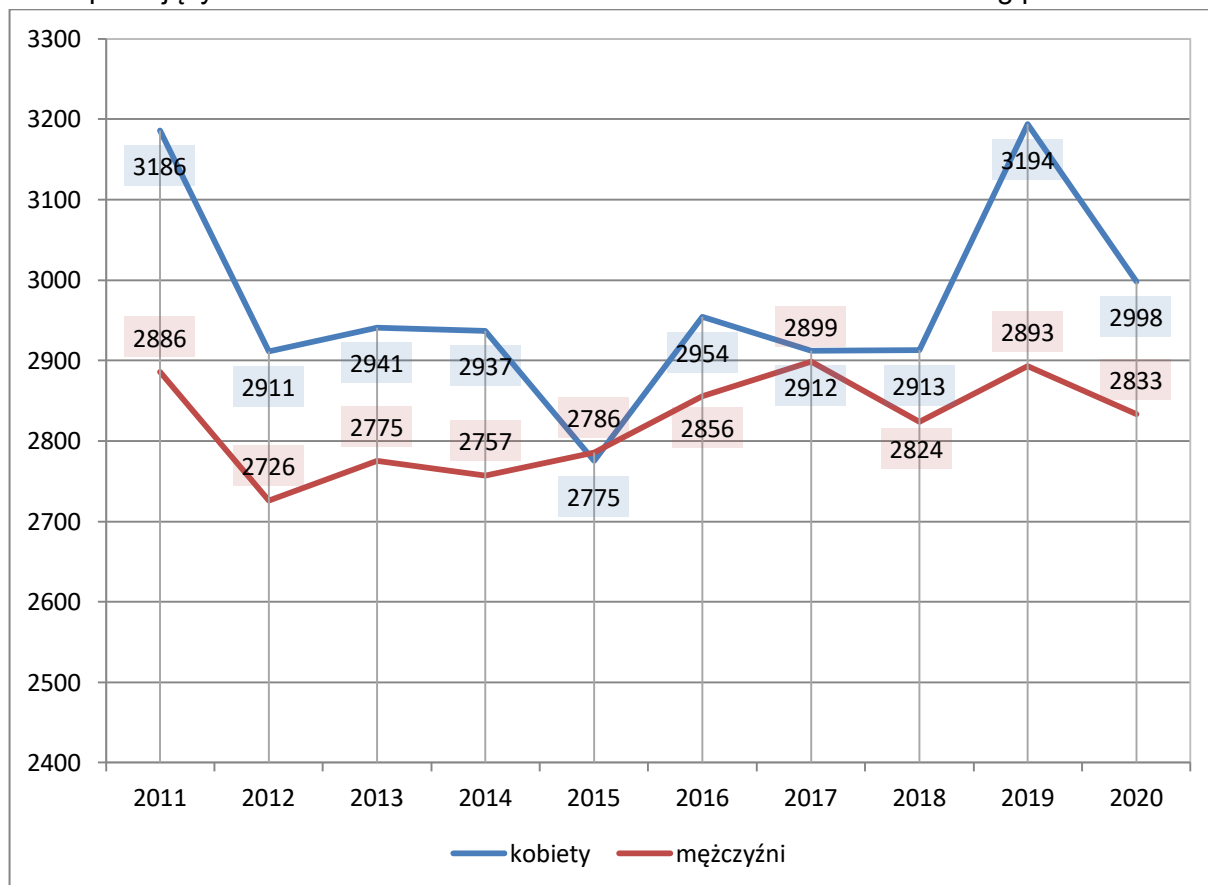
źródło: <https://stat.gov.pl/obszary-tematyczne/ludnosc/prognoza-ludnosci/>; opracowanie własne

Jak można zauważyć w *Prognozie ludności gmin na lata 2017-2030* (Zestawienie dla Miasta Tomaszów Lubelski zaprezentowano na rysunku nr 7) procent osób w wieku poprodukcyjnym nadal będzie się zwiększał. Jednocześnie prognostyczna liczba ogółu

ludności Miasta Tomaszów Lubelski także jest niekorzystna. Od roku 2021 do 2030 ma spaść o 9,3 % (Tabela nr 3) z 18 800 (w 2021) do 16 877 (w 2030). Może to mieć wpływ na znaczne pogorszenie się sytuacji ekonomicznej miasta.

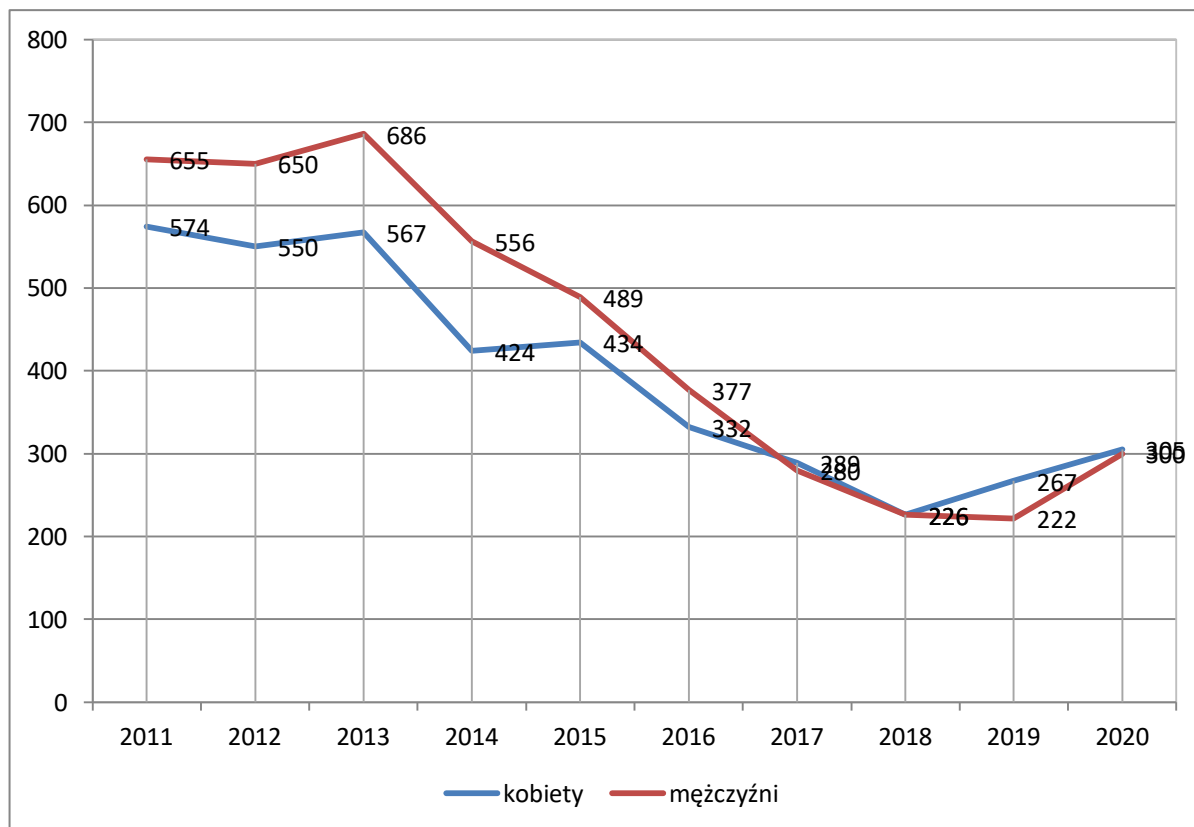
2.2.2 Charakterystyka gospodarcza

W 2020 wg danych GUS pracowało 5831. Na poniższym rysunku przedstawiono ilość osób pracujących w Mieście Tomaszów Lubelski w latach 2011-2020 według płci.



Rysunek 8. Ilość osób pracujących w Mieście Tomaszów Lubelski w latach 2010-2018 według płci
źródło: GUS

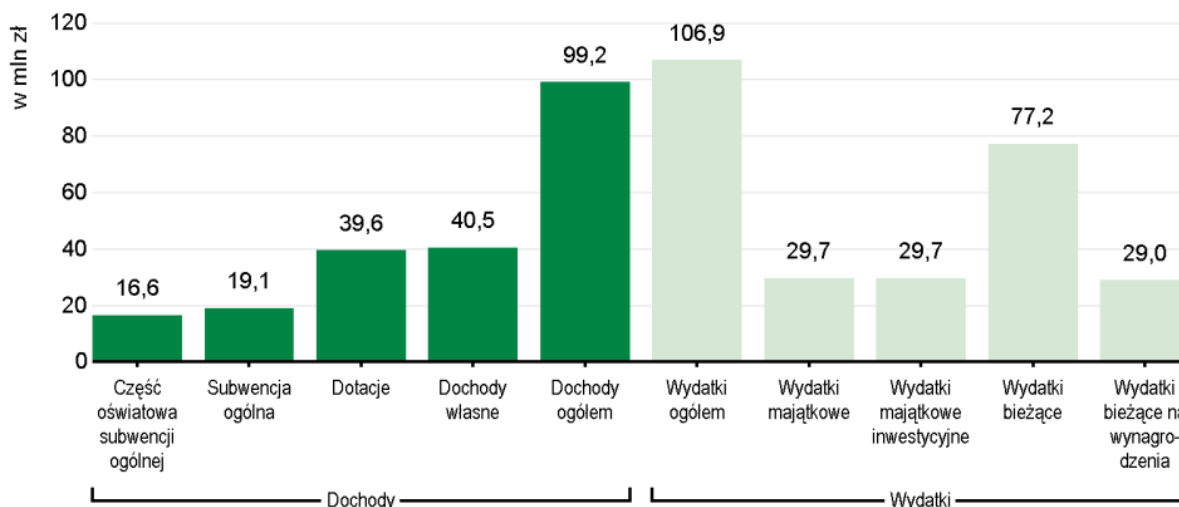
Warto również zauważyć, że bezrobocie w Mieście Tomaszów Lubelski miało przez ostatnie lata tendencję malejącą. Jak zaprezentowano na poniższym rysunku bez względu na płeć ilość osób pozostających bez pracy spadała, niestety od 2018 r. znów zaczęła rosnąć osiągając w 2020 r. liczbę 605 (300 bezrobotnych kobiet i 305 bezrobotnych mężczyzn).



Rysunek 9. Ilość osób bezrobotnych w Mieście Tomaszów Lubelski w latach 2011-2020 według płci
źródło: GUS

Na poniższym rysunku pokazano dochody i wydatki budżetu Miasta Tomaszów Lubelski według rodzajów dla roku 2019. Dochody miasta wyniosły 99,2 mln zł, natomiast wydatki 106,9 mln zł. Środki w dochodach budżetu gminy na finansowanie i współfinansowanie programów i projektów unijnych wyniosły w 2019r. 9,2 mln zł. W tabeli pokazano strukturę dochodów Miasta Tomaszów Lubelski w latach 2017, 2018 i 2019 oraz strukturę wydatków w analogicznym roku w poniższej tabeli.

Dochody i wydatki budżetu gminy według rodzajów w 2019 r.



Rysunek 10. Dochody i wydatki budżetu gminy miejskiej Tomaszów Lubelski według rodzajów w 2019

źródło: Urząd Statystyczny w Lublinie, *Statystyczne Vademecum Samorządowca*

Tabela 4. Struktura dochodów Miasta Tomaszów Lubelski w latach 2017, 2018, 2019 [%].

Lp.	Struktura dochodów budżetu gminy wg działów	20167	2018	2019
1.	Ogółem	100	100	100
2.	Rolnictwo i łowiectwo	0,0	0,0	0,0
3.	Transport i łączność	1,3	1,2	0,9
4.	Gospodarka mieszkaniowa	3,0	3,1	2,9
5.	Administracja publiczna	0,7	1,2	1,0
6.	Bezpieczeństwo publiczne i ochrona przeciwpożarowa	0,0	0,0	0,0
7.	Różne rozliczenia	22,5	21,2	19,4
8.	Oświata i wychowanie	3,0	3,0	2,2
9.	Pomoc społeczna	2,9	2,6	2,0
10.	Pozostałe zadania w zakresie polityki społecznej	-	0,4	0,6
11.	Edukacyjna opieka wychowawcza	0,3	0,2	0,1
12.	Rodzina	22,4	20,4	19,8
13.	Gospodarka komunalna i ochrona środowiska	4,5	7,8	17,5
14.	Kultura i ochrona dziedzictwa narodowego	0,2	0,4	0,2
15.	Kultura fizyczna	0,8	0,8	0,5
16.	Dochody od osób fizycznych i od innych jednostek nieposiadających osobowości prawnej	37,9	37,3	32,6
17.	Pozostałe	0,5	0,4	0,3

źródło: Urząd Statystyczny w Lublinie, Statystyczne Vademecum Samorządowca

Tabela 5. Struktura wydatków Miasta Tomaszów Lubelski w latach 2017, 2018, 2019 [%]

Lp.	Struktura wydatków budżetu gminy według działów	2017	2018	2019
1.	Ogółem	100,0	100,0	100,0
2.	Rolnictwo i łowiectwo	0,0	0,0	0,0
3.	Transport i łączność	6,9	9,5	5,4
4.	Gospodarka mieszkaniowa	2,1	1,6	2,1
5.	Administracja publiczna	7,5	7,6	5,9
6.	Bezpieczeństwo publiczne i ochrona przeciwpożarowa	0,4	0,2	0,3
7.	Różne rozliczenia	0,0	0,7	-
8.	Oświata i wychowanie	36,1	32,4	28,4
9.	Pomoc społeczna	6,0	5,2	4,2
10.	Pozostałe zadania w zakresie polityki społecznej	-	0,4	0,6
11.	Edukacyjna opieka wychowawcza	1,2	1,0	0,8
12.	Rodzina	23,0	19,6	18,5
13.	Gospodarka komunalna i ochrona środowiska	7,1	13,6	26,0
14.	Kultura i ochrona dziedzictwa narodowego	3,7	3,8	3,0
15.	Kultura fizyczna	3,9	3,2	2,8
16.	Działalność usługowa	0,8	0,3	0,2

Lp.	Struktura wydatków budżetu gminy według działów	2017	2018	2019
17.	Ochrona zdrowia	0,5	0,5	1,1
18.	Pozostałe	0,8	0,4	0,7

źródło: Urząd Statystyczny w Lublinie, *Statystyczne Vademecum Samorządowca*

Biorąc pod uwagę branże, w których funkcjonują przedsiębiorstwa zlokalizowane na terenie Miasta, zauważyć można zdecydowaną przewagę sektora handlu i napraw. Kolejnymi, najbardziej aktywnymi sektorami w gospodarce Tomaszowa Lubelskiego są sfera obsługi firm, nieruchomości i nauki, gdzie powstało szereg drobnych podmiotów, przemysł oraz budownictwo. Świadczy to o dużych możliwościach rozwojowych miasta. Ważną gałęzią usług jest również ochrona zdrowia, w której obok publicznych podmiotów powstają prywatne gabinety i przychodnie lekarskie¹. Największymi przedsiębiorstwami na terenie Tomaszowa Lubelskiego są:

- SVZ Tomaszów Sp. z o.o.
- „ROZTOCZE” Zakład Usługowo Produkcyjny Sp. z o. o.

SVZ Tomaszów Sp. z o.o. prowadzi działalność w zakresie przetwórstwa owocowo-warzywnego. Przedsiębiorstwo wytwarza przeciery owocowe, warzywne, koncentraty soków owocowych, koncentraty soków warzywnych oraz mieszanki owocowo-warzywne dla przemysłu spożywczego².

Główną działalnością firmy Roztocze jest produkcja zamków, zawiasów, zacisków energetycznych typu vklema, oraz innych specjalizowanych elementów dla branży energetycznej, telekomunikacyjnej, klimatyzacyjnej, kolejnictwa, przemysłu motoryzacyjnego oraz przemysłu maszynowego. Firma produkuje również uszczelki profilowe i płaskie, jak również stopki, gałki i uchwyty wykonane z termoplastów i duroplastów³.

Tomaszów Lubelski, stolica Roztocza Środkowego, stanowi ważne ogniwo przyrodnicze oraz centrum obsługi ruchu turystycznego powiatu tomaszowskiego i obszaru Roztocza. Występujące w tym regionie bogactwo flory i fauny stawia to miejsce w rzędzie najatrakcyjniejszych regionów Polski. Tomaszów Lubelski położony jest w rejonie atrakcyjnym pod względem turystycznym i rekreacyjnym. W rejonie miasta można organizować wędrowki piesze, wycieczki rowerowe oraz grzybobrania. Okolica posiada także warunki sprzyjające rozwojowi agroturystyki i rolnictwa ekologicznego. W Tomaszowie swoją siedzibę posiada Lokalna Organizacja Turystyczna Roztocze, która skupia samorządy, przedsiębiorstwa i organizacje z obszaru Roztocza. Jej celem jest promocja turystycznego wizerunku regionu oraz jego marki – Roztocze Witalność z Natury⁴. Atrakcyjność turystyczną miejsca wzmacnia również obecność cennych zabytków:

- drewniany, zrębowy kościół pw. Zwiastowania Najświętszej Marii Panny
- murowana cerkiew prawosławna pw. św. Mikołaja Cudotwórcy z 1890 roku
- ikona Matki Boskiej z Dzieciątkiem datowana jest na wiek XVII
- budynek tzw. „Czajni” z 1902 roku

¹źródło: Strategia Rozwoju Lokalnego Miasta Tomaszów Lubelski na lata 2017 – 2022

²źródło: <https://www.svz.com/>

³źródło: <https://roztocze.eu/pl/firma/>

⁴źródło: Strategia Rozwoju Lokalnego Miasta Tomaszów Lubelski na lata 2017 – 2022

- dom leżący w głębi ul. Lwowskiej z XVII w
- kamienice przy południowej pierzei rynku datowane są na przełom XIX/XX w.

2.2.3 Infrastruktura techniczna

2.2.3.1 Sieć wodociągowa

Miasto Tomaszów Lubelski posiada wodociągową sieć rozdzielczą o długości 61,3 km z 1 616 połączeniami do budynków mieszkalnych oraz zbiorowego zamieszkania. W 2020 roku dostarczono nią 884,2 dam³ wody. W poniższej tabeli przedstawiono charakterystykę sieci wodociągowej na terenie Miasta Tomaszowa Lubelskiego.

Tabela 6. Charakterystyka sieci wodociągowej Miasta Tomaszów Lubelski.

Lp.	Wskaźnik	Jednostka	Wartość
1.	Długość czynnej sieci rozdzielczej	km	61,3
2.	Połączenia prowadzące do budynków mieszkalnych i zbiorowego zamieszkania	szt.	1 616
3.	Woda dostarczona gospodarstwom domowym	dam ³	884,2
4.	Ludność korzystająca z sieci wodociągowej	osoba	17 518
5.	Korzystający z instalacji w % ogółu ludności	%	93,2*

źródło: GUS.* - najbardziej aktualne dane pochodzą z roku 2020, *2019

2.2.3.2 Sieć kanalizacji sanitarnej i ogólnospławnej

Miasto Tomaszów Lubelski posiada kanalizacyjną sieć o długości 70,9 km z 1 486 połączeniami do budynków mieszkalnych oraz zbiorowego zamieszkania. W 2020 roku odprowadzono 635,6 dam³ ścieków bytowych. W poniższej tabeli przedstawiono charakterystykę sieci kanalizacyjnej na terenie Miasta Tomaszowa Lubelskiego.

Tabela 7. Charakterystyka sieci wodociągowej Miasta Tomaszów Lubelski.

Lp.	Wskaźnik	Jednostka	Wartość
1.	Długość czynnej sieci	km	70,9
2.	Połączenia prowadzące do budynków mieszkalnych i zbiorowego zamieszkania	szt.	1 486
3.	Ścieki bytowe odprowadzone siecią kanalizacyjną	dam ³	635,6
4.	Ludność korzystająca z sieci wodociągowej	osoba	15 837
5.	Korzystający z instalacji w % ogółu ludności	%	84,2*

źródło: GUS.* - najbardziej aktualne dane pochodzą z roku 2020, *2019

2.2.3.3 Sieć ciepłownicza

Na terenie Tomaszowa Lubelskiego nie funkcjonuje sieć ciepłownicza.

2.2.3.4 Sieć gazownicza

Miasto Tomaszów Lubelski posiada gazową sieć rozdzielczą o długości 88 056 m z 1 3 528 połączeniami do budynków ogółem (mieszkalnych i niemieskalnych). W 2020 roku zużyto 46 420,2 MWh. W poniższej tabeli przedstawiono charakterystykę sieci gazowej na terenie Miasta Tomaszowa Lubelskiego.

Tabela 8. Charakterystyka sieci wodociągowej Miasta Tomaszów Lubelski.

Lp.	Wskaźnik	Jednostka	Wartość
1.	Długość czynnej sieci rozdzielczej	m	88 056
2.	Połączenia prowadzące do budynków ogółem (mieszkalnych i niemieskalnych)	szt.	3 528
3.	zużycie gazu w MWh	dam ³	46 420,2
4.	ludność korzystająca z sieci gazowej	osoba	17 537*
5.	Korzystający z instalacji w % ogółu ludności	%	92,1*

źródło: GUS.* - najbardziej aktualne dane pochodzą z roku 2020, *2019

2.3 Uwarunkowania przyrodnicze**2.3.1 System przyrodniczy**

Udział parków, zieleńców i terenów zieleni osiedlowej w powierzchni ogólnej Miasta Tomaszów Lubelski wynosi 3,9% (stan na 2019). W poniższej tabeli przedstawiono powierzchnie oraz udział poszczególnych grup powierzchni zielonych.

Tabela 9. Dane powierzchni i udziałów procentowych powierzchni zielonych dla Miasta Tomaszów Lubelski

Lp.	Nazwa	Powierzchnia [ha]	Udział w powierzchni miasta [%]
1	parki spacerowo - wypoczynkowe; powierzchnia; ogółem (w miastach i na wsi)	4,4	0,3%
2	zieleńce; powierzchnia; ogółem (w miastach i na wsi)	26	2,0%
3	zieleń uliczna; powierzchnia; ogółem (w miastach i na wsi)	24,5	1,8%
4	tereny zieleni osiedlowej; powierzchnia; ogółem (w miastach i na wsi)	21,03	1,6%
5	parki, zieleńce i tereny zieleni osiedlowej; powierzchnia; ogółem (w miastach i na wsi)	51,43	3,9%
6	cmentarze; powierzchnia; ogółem (w miastach i na wsi)	9,6	0,7%
7	lasy gminne; powierzchnia; ogółem (w miastach i na wsi)	18	1,4%

źródło: GUS

Na terenie Miasta Tomaszów Lubelski występują następujące formy ochrony przyrody:

- Obszary Natura 2000,
- Pomniki przyrody.

Obszary Natura 2000⁵

Nazwa obszaru: Roztocze

Kod obszaru: PLB060012

Powierzchnia: 103503,3300 ha

Forma ochrony w ramach sieci Natura 2000: Rodzaj ochrony: Dyrektywa ptasia

Rozległy obszar obejmujący Lasy Zwierzyniecko-Kosobudzkie oraz całe Roztocze środkowe i Południowe. Roztocze to pas łagodnych wzniesień ciągnących się z północnego-zachodu na południowy-wschód. Około 70% powierzchni stanowią lasy, między którymi występują wąskie pasy pól uprawnych oraz wsie i niewielkie miasta. Znaczna część lasów ma charakter zbliżony do naturalnego. Dominują bory sosnowe, ale też spory udział mają mieszane bory jodłowe i buczynakarpacka. Sieć wód powierzchniowych jest dość uboga. Główną rzeką jest Wieprz. Ponadto z południowych stoków Roztocza spływają w kierunku Kotliny Sandomierskiej Tanew, Sopot i Szum. W dolinach Wieprza, Sołokiji i Topornicy znajdują się stawy rybne.

W ostoi występuje co najmniej 40 gatunków ptaków z Załącznika I Dyrektywy Ptasiej, 15 gatunków z Polskiej Czerwonej Księgi (PCK). W okresie lęgowym obszar zasiedla co najmniej 1% populacji krajowej (C6) następujących gatunków ptaków: dzięcioł biało-grzbiety (PCK), dzięcioł zielonosiwy, puchacz (PCK), puszczyk uralski (PCK), trzmielojad; w stosunkowo wysokim zagęszczeniu (C7) występuje bocian biały i orlik krzykliwy (PCK), a także przepiórka (c. 1% populacji krajowej). Stawy Tarnawatka są ważnym w regionie miejscem lęgowym śmieszki (ok. 1000 par) oraz miejscem żerowania w czasie migracji dla krzyżówki (ok. 8000 osobników).

Nazwa obszaru: Dolina Sołokiji

Kod obszaru: PLB060021

Powierzchnia: 13667,7600 ha

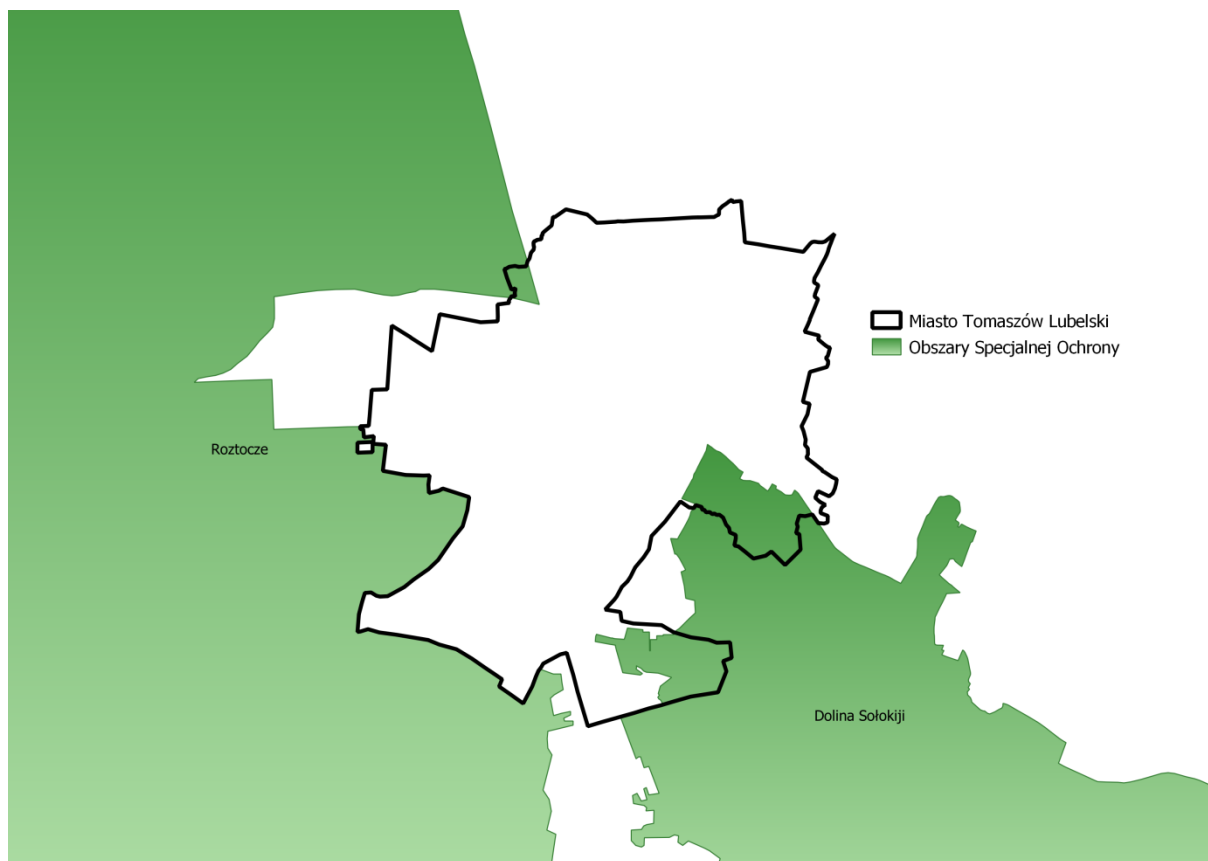
Forma ochrony w ramach sieci Natura 2000: Obszar specjalnej ochrony ptaków (Dyrektywa Ptasia)

W obszarze występuje 235 gatunków ptaków (145 lęgowych), z czego 67 wymienionych jest w Załączniku I Dyrektywy Ptasiej (30 lęgowych) oraz 41 gatunków ujętych w Polskiej czerwonej księdze zwierząt (12 lęgowych). Populacje lęgowe 5 gatunków osiągają rangę kwalifikujących: bączka, derkacza, zielonki, rybitwy białowąsej i dzięcioła białoszyjego. Bączek A022 Stan populacji lęgowej oraz siedlisk bączka oceniono jako właściwy. Gatunek występujący na większości kompleksów stawów w obszarze, w których warunki siedliskowe oraz sposób i zakres realizacji gospodarki rybackiej determinuje właściwy stan siedlisk lęgowych i żerowisk. Wielkość populacji jest prawdopodobnie niedoszacowana co wynika z behawioru gatunku oraz stosowanej metodyki podczas inwentaryzacji i monitoringu. Stan

⁵źródło: www.natura2000.gdos.gov.pl

gatunku w kontekście populacji wynoszącej ponad 1% populacji krajowej oceniono jako właściwy. Stan siedlisk lęgowych – występowanie na stawach rozległych szuwarów trzcinowych, mannowych i pałkowych oceniono jako właściwy. Powyższe gwarantuje trwałe bytowanie bączka w długiej perspektywie czasowej. Zielonka A120 Gatunek występujący na wszystkich kompleksach stawów w obszarze, w których warunki siedliskowe oraz sposób i zakres realizacji gospodarki rybackiej determinuje właściwy stan siedlisk lęgowych i żerowisk. Stan gatunku w kontekście populacji wynoszącej ponad 1% populacji krajowej oceniono jako właściwy. Stan siedlisk lęgowych – występowanie na stawach rozległych szuwarów trzcinowych, mannowych i pałkowych oceniono jako właściwy.

Powyższe gwarantuje trwałe bytowanie zielonki w długiej perspektywie czasowej. Derkacz A122 Gatunek występujący w terasach zalewowych wszystkich cieków obszaru, w znacznych zagęszczeniach. Wielkość populacji oceniono jako stan właściwy. Stan siedlisk lęgowych jest przeważnie właściwy: łąki użytkowane są ekstensywnie; lokalnie występują niewielkie zakrzewienia. W terasie zalewowej Sołokiji na zachód od stawów w Korniach – część optymalnych siedlisk derkacza, stanowiących łąki i ugory – została zaorana pod uprawę zbóż. Lokalnie następuje podtapianie terenów lęgowych wskutek obecności bobrów. Gatunek – przy zachowaniu diagnozy stanu aktualnego – będzie bytował w obszarze w długiej perspektywie czasowej. Rybitwa białowąsa A196 Gatunek gniazduje w obszarze nieregularnie – na stawach w Korniach i w Wierzbicy. Lęgi w latach 2007-2012 notowano trzykrotnie. Nieregularność lęgów jest u tego gatunku dość charakterystyczna. Stan siedlisk lęgowych i żerowisk (obejmujących stawy) – jest zadowalający. Na zbiornikach występuje roślinność zanurzona (rdestnice, rdest ziemnowodny) będąc podstawą do zakładania gniazd. Gatunek – przy zachowaniu diagnozy stanu aktualnego – będzie bytował w obszarze w długiej perspektywie czasowej z typową dla siebie nieregularnością. Dzieciół białoszyi A429 Występuje w większości miejscowości obszaru – w zakrzewieniach wiejskich. Dostępność miejsc lęgowych i baza pokarmowa (m.in. znaczna ilość drzew owocowych oraz liściastych drzew rodzimych) ocenione są jako właściwe, co gwarantuje przetrwanie gatunku w obszarze w długiej perspektywie czasowej. Ponadto, obszar Natura 2000 Dolina Sołokiji PLB060021 jest bardzo ważnym szlakiem wędrówek bocianów białych, gęsi i żurawi – zgrupowania przelatujących ptaków sięgają od 1000 do ponad 5000 osobników w okresie migracji w ciągu dnia. Z ciekawych gatunków stwierdzono w obszarze: kormorana małego, czaplę purpurową, czaplę nadobną, błotniaka stepowego, orlika grubodziobego, orła przedniego, orzełka, kurhannika, mornela, ostrzygojada, szablodzioba, dzierlatkę



Rysunek 11. Obszary Natura 2000 na tle miasta Tomaszów Lubelski

źródło: opracowanie własne na podstawie materiałów udostępnianych przez GDOŚ.

Pomniki przyrody⁶

Na terenie Miasta Tomaszowa Lubelskiego występują trzy obiekty o statusie pomników przyrody zaprezentowane w poniższej tabeli.

Tabela 10. Pomniki przyrody na terenie Miasta Tomaszów Lubelski

data utworzenia	typ tworu	Akt prawny utworzenia
1988-12-02	Jednoobiektowy	Orzeczenie Nr 1 Wojewody Zamojskiego z dnia 2 grudnia 1988 r. w sprawie uznania za pomniki przyrody
1997-10-24	Wieloobiektowy	Uchwała Nr XLI/337/97 Rady Miejskiej w Tomaszowie Lubelskim z dnia 24 października 1997 w sprawie wprowadzenia indywidualnej ochrony przyrody
1988-12-02	Wieloobiektowy	Orzeczenie Nr 1 Wojewody Zamojskiego z dnia 2 grudnia 1988 r. w sprawie uznania za pomniki przyrody

źródło: www.crfop.gdos.gov.pl

⁶źródło: www.crfop.gdos.gov.pl

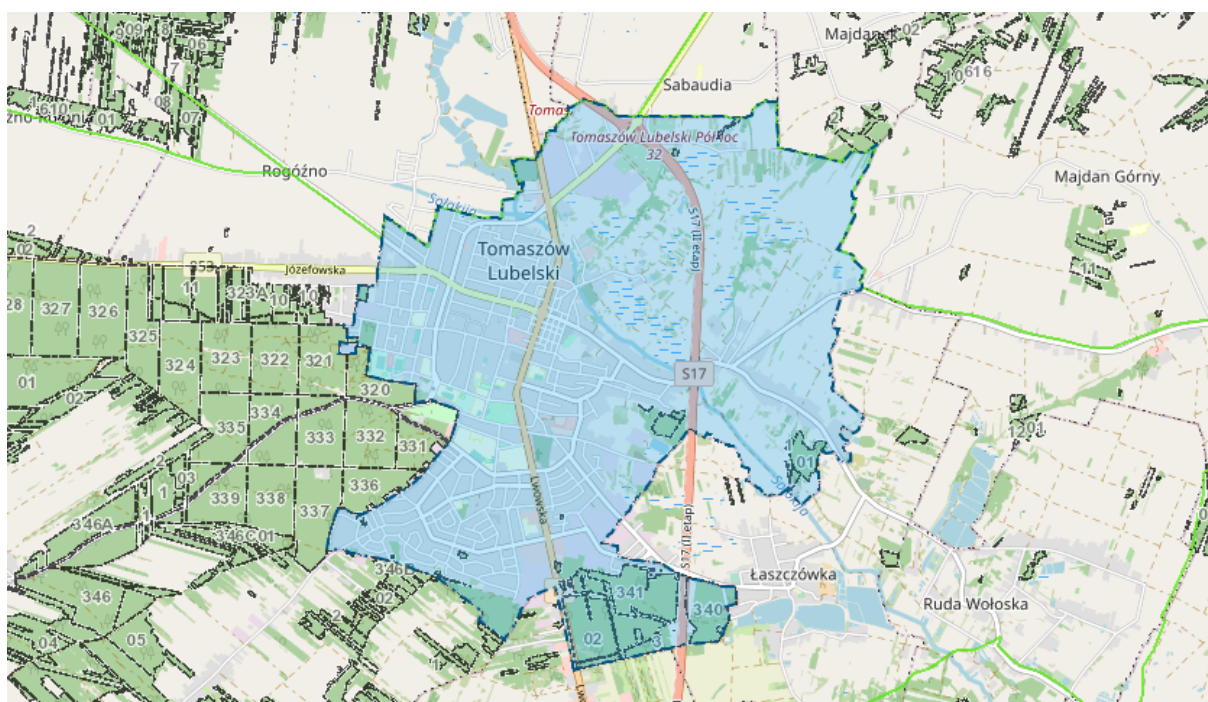
Z danych Głównego Urzędu Statystycznego wynika, iż powierzchnia lasów na terenie Miasta Tomaszowa Lubelskiego wynosiła w 2020 112,65 ha. Strukturę lasów na terenie Miasta Tomaszowa Lubelskiego przedstawiono w poniższej tabeli.

Tabela 11. Struktura lasów położonych na terenie Miasta Tomaszów Lubelski.

Lp.	Lasy	jednostka	2020
1.	Powierzchnia ogółem	ha	112,65
2.	Lesistość	%	8,3
3.	Lasy publiczne ogółem	ha	59,65
4.	Lasy prywatne ogółem	ha	53,00

źródło: GUS

Lasy znajdujące się na obszarze Miasta Tomaszów Lubelski są zarządzane przez Nadleśnictwo Tomaszów.



Rysunek 12. Zasięg Nadleśnictwa na tle Miasta Tomaszów Lubelski.

źródło: Bank Danych o lasach

2.3.2 Budowa geologiczna

Tomaszów Lubelski położony jest w obrębie niecki lubelskiej, w jej południowo – zachodniej części. Osady tworzące serie skalne na omawianym terenie, tworzyły się w warunkach płytkiego morza. Roztocze geologicznie odpowiada kredowej niecce lubelskiej, która została wydzwignięta pod koniec miocenu, w wyniku młodoalpejskich ruchów tektonicznych. Istotny wpływ na jego rzeźbę mają uskoki, które doprowadziły do powstania szeregu nierównomiernie wyniesionych bloków (Buraczyński, 1997). Roztocze jest zbudowane przede wszystkim z utworów górnej kredy i neogenu. Najstarszymi osadami górnokredowymi (kampan, mastrycht), jakie odsłaniają się na powierzchni powiatu są: gezy, opoki margliste i margle. Gezy (kampan dolny, mastrycht dolny) obserwuje się w rozległych wychodniach, ciągnących się z zachodu na południe na linii Łasochy – Kunki – Wólka Łosiniecka – po Narol w południowej części omawianego terenu.

Znacznie większe rozprzestrzenienie wykazują opoki i opoki margliste (mastrycht dolny, mastrycht górny). Tworzą one formę antyklinalną przebiegającą przez środek omawianego obszaru pasem o szerokości 5-6 km, z północno-zachodu na południowy-wschód (Buraczyński i in., 2002 a, b). Margle (mastrycht górny) występują w północno-wschodniej części omawianego terenu. Utwory eocenu wykształcone są jako mułki i piaski kwarcowo-glaukonitowe. Wypełniają one rów tektoniczny Sołokiji, gdzie przykryte są osadami czwartorzędowymi o miąższości 2 – 10 m. Piaski i piaskowce eoceńskie odsłaniają się na powierzchni w rejonie Rudy Wołoskiej (255,0 m n.p.m.), budują także bloki skalne w rezerwacie „Piekiełko” koło Łaszczówki. Miocen na omawianym terenie reprezentują wapienie detrytyczne i piaski kwarcowe. Utwory te zaznaczają się w strefie krawędziowej Roztocza. Wapienie detrytyczne występują wyspowo w południowo – zachodniej części obszaru. Wraz z przewarstwieniami piaskowców zalegają na skałach górnokredowych, tworząc kulminacje o wysokości do 320 m n.p.m. W północnej części obszaru odsłaniają się wapienie litotamniowe, które budują wzgórze ostańcowe Wapielnia (386,0 m n.p.m.).

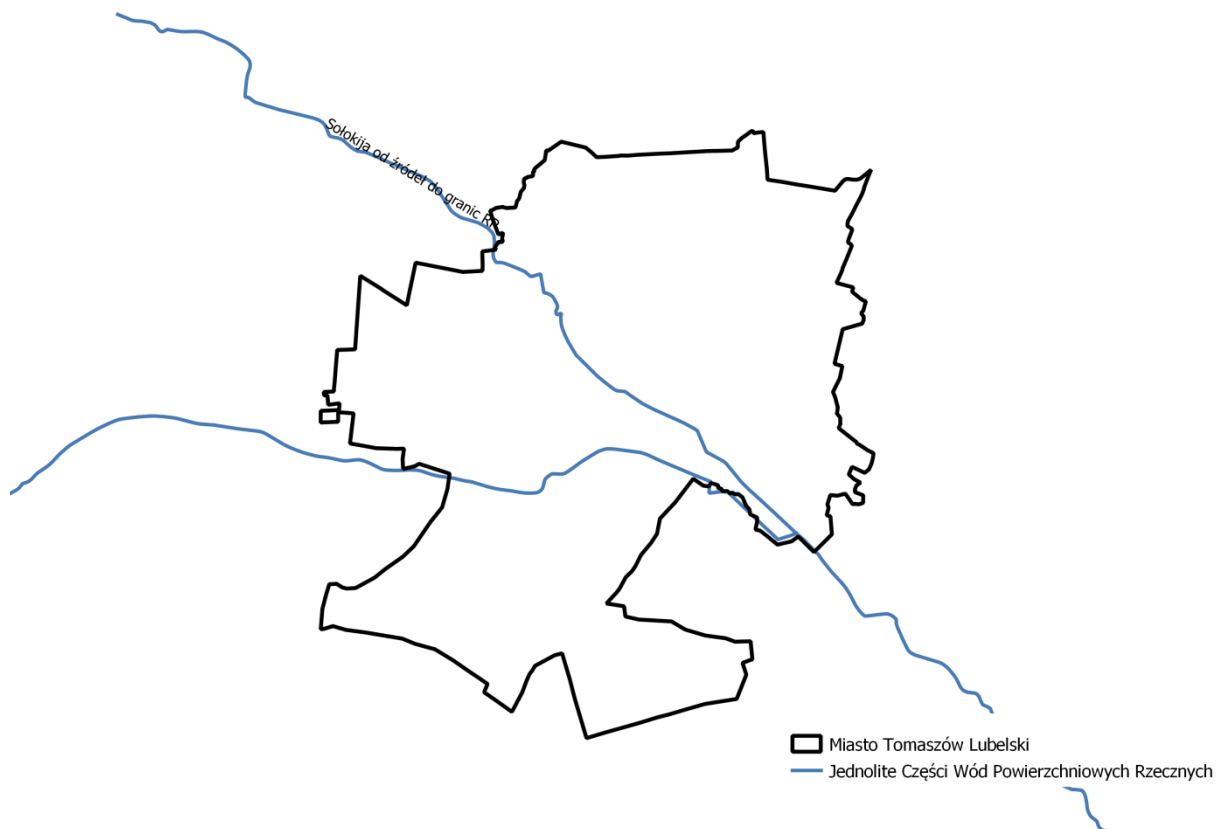
Osady czwartorzędowe na terenie omawianego arkusza wykazują znaczne zróżnicowanie. Na obszarze Roztocza nie tworzą ciągłej pokrywy. Występują przede wszystkim w dolinach rzek i obniżeniach. W dolinie górnej Tanwi miąższość osadów czwartorzędowych jest największa, sięga do 52,0 m, w dolinie Wieprza wynosi 19,0 m, natomiast w dolinie Sołokiji jest najmniejsza, tylko 9,3 m (Buraczyński i in. 2002 a, b).

Najstarszymi utworami czwartorzędowymi są preglacjalne piaski i żwiry rzeczne, które stwierdzono tylko w dolinie Tanwi. Z okresu zlodowaceń południowopolskich pochodzą gliny zwałowe oraz piaski i żwiry wodnolodowcowe. Podczas interglacjału mazowieckiego (wielkiego), na gezach, opokach i opokach marglistych tworzyły się gliny i żwiry rezydualne. Kolejno osadzały się piaski, mułki jeziorne i ły. Doliny rzek wypełniają osady piaszczyste, utworzone podczas zlodowaceń środkowopolskich i północnopolskich. Z okresu ostatniego zlodowacenia pochodzą mułki lessopodobne oraz piaszczyste rzeczne, które występują w górnej części doliny Sołokiji. Kolejnymi utworami są piaski rzeczne tarasów nadzalewowych, występujące we wszystkich dolinach rzecznych. Osadami z tego okresu są także lessy, tworzące zwartą pokrywę w północnej (lessy piaszczyste) i północno – wschodniej części arkusza, w okolicy Majdanu Górnego. U schyłku zlodowaceń północnopolskich, na wierzchowinach, zboczach i w dnach dolin, formowały się utwory piaszczyste pochodzenia eolicznego. Piaski eoliczne w wydmach występują w dolinie Tanwi, Łosińca i Sołokiji a także w suchych dolinach. Największe skupienia wydm (o wysokości do

10,0 m) obserwuje się koło Łosińca, Narola, Kadłubisk i Bełżca. Osady holoceniowe reprezentowane są przez piaski i mułki rzeczne oraz namuły, niekiedy torfiaste. Ich występowanie związane jest ze współczesnymi dolinami rzecznyymi⁷.

2.3.3 Wody powierzchniowe

Przez miasto Tomaszów Lubelski przepływa rzeka Sołokija, dopływ Bugu, w dorzeczu Wisły. Swoje źródła ma na północ od Tomaszowa Lubelskiego



Rysunek 13. Sieć rzeczna na terenie Tomaszowa Lubelskiego
 źródło: <https://oswiecim.pl/dla-mieszkanca/gminny-portal-mapowy/>

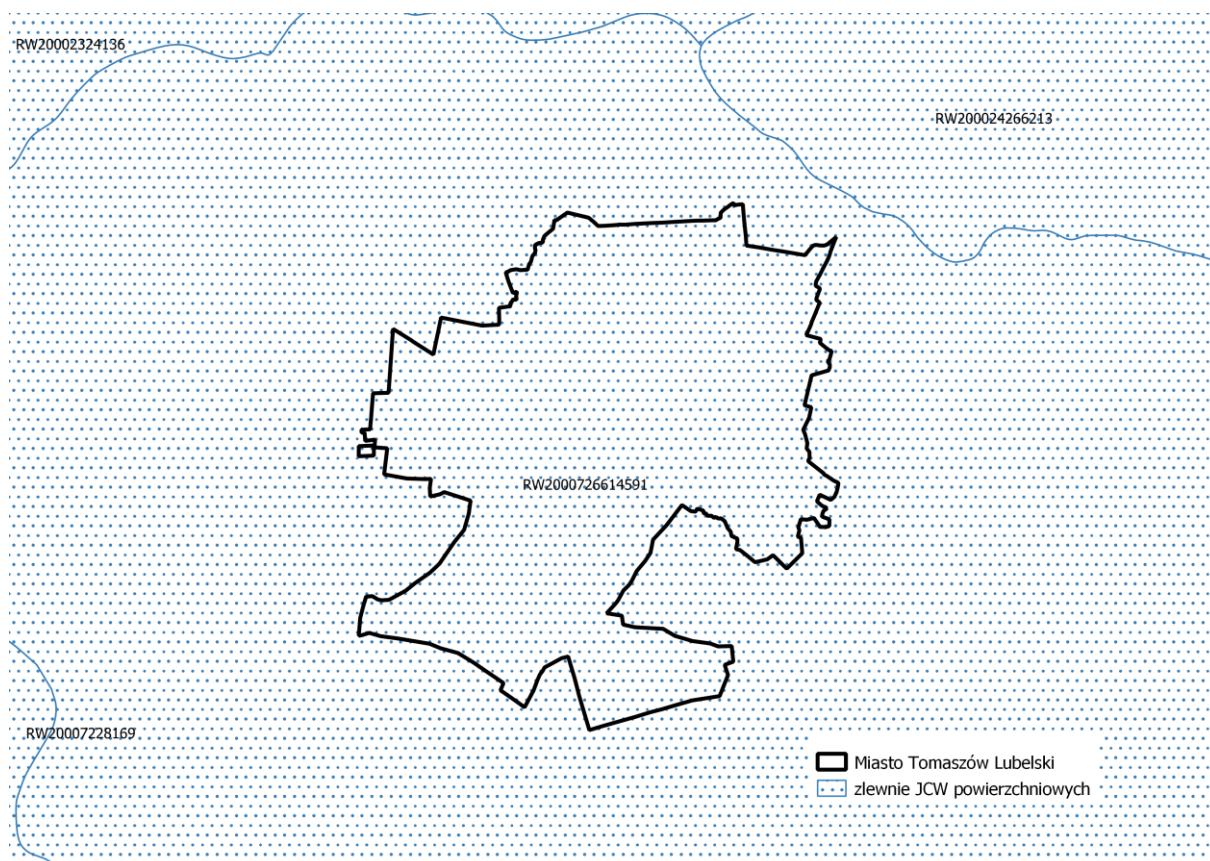
Obszar Miasta Tomaszów Lubelski leży w zlewni jednej jednolitej części wód powierzchniowych (JCWP) zaprezentowanej w poniższej tabeli.

Tabela 12. Jednolite Części Wód Powierzchniowych znajdujące się na obszarze Miasta Tomaszów Lubelski.

Lp.	Kod JCWP	Nazwa JCWP
1.	RW2000726614591	Sołokija od źródeł do granic RP

źródło: Aktualizacja Programu wodno-środowiskowego kraju.

⁷ Program Ochrony Środowiska dla Powiatu Tomaszowskiego



Rysunek14. JCWP na tle Miasta Tomaszów Lubelski

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 Tomaszów Lubelski, uzyskane od PGWWP, zebrano w tabeli.

Tabela 13. Stan JCWP zlokalizowanych na terenie Miasta Tomaszów Lubelski.

L p.	Kod JCWP	Nazwa JCWP	Stan/potencjał ekologiczny	Stan chemiczny	Stan wód	Status	Zagrożenie nieosiągnięciem celów środowiskowych
1.	RW2000726614591	Sołokija od źródeł do granic RP	Słaby	Dobry	Zły	NAT (naturalna)	zagrożona

źródło: Aktualizacja Programu wodno-środowiskowego kraju.

Tabela 14. Schemat oceny stanu jednolitych części wód powierzchniowych.

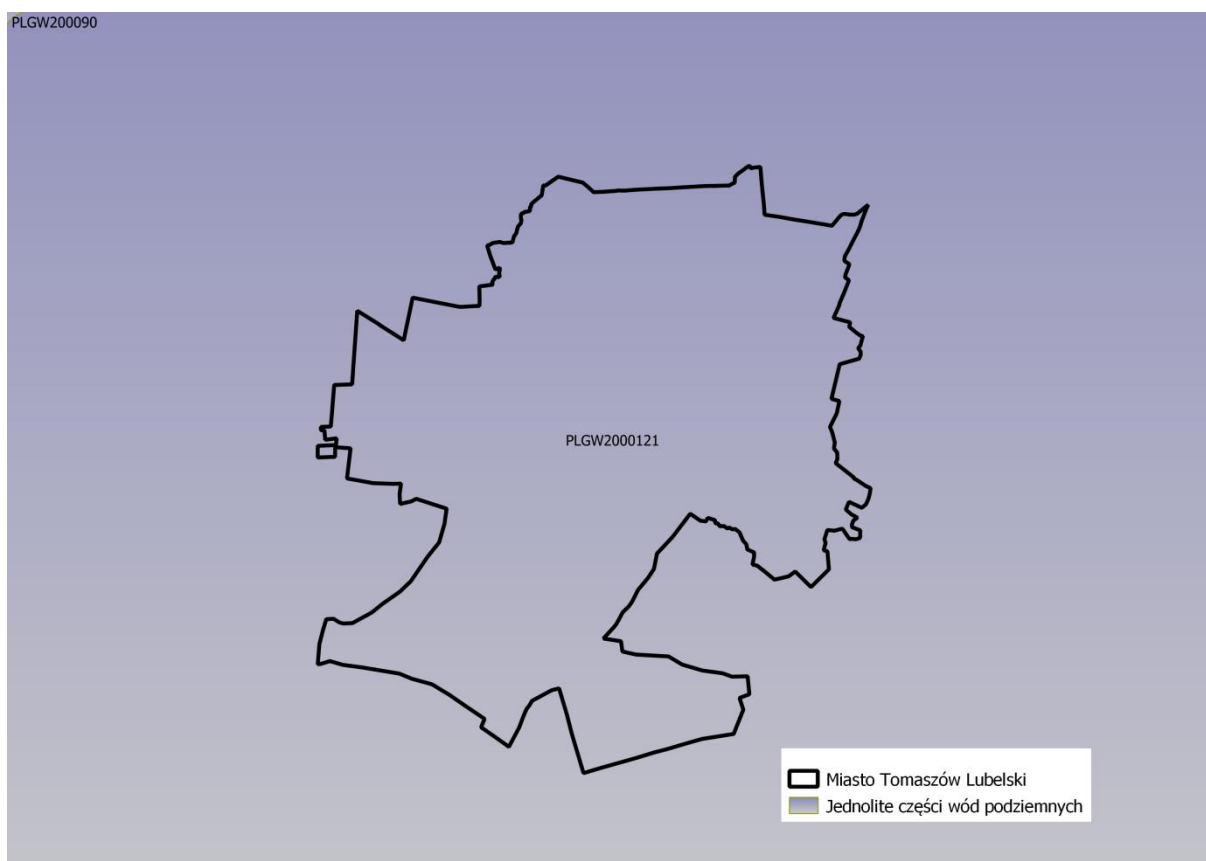
Lp.	Stan wód	Stan chemiczny		
		Dobry stan chemiczny	Stan chemiczny poniżej dobrego	
1	Stan ekologiczny / potencjał	Bardzo dobry stan ekologiczny / potencjał ekologiczny dobry lub powyżej dobrego	Dobry stan wód	Zły stan wód

Lp.	Stan wód		Stan chemiczny	
			Dobry stan chemiczny	Stan chemiczny poniżej dobrego
2	ekologiczny	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 Tomaszów Lubelski znajduje się w zasięgu Jednolitych Części Wód Podziemnych JCWPd nr 121. IPożenie przedstawiono poniżej.



Rysunek 15. Miasto Tomaszów Lubelski na tle JCWPd.

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

Informacje na temat JCWPd znajdują się w poniższej tabeli.

Tabela 15. Charakterystyka JCWPd nr 121.

Powierzchnia [km ²]	3 036,4
Województwo	lubelskie, podkarpackie
Powiaty	chełmski, zamojski, tomaszowski, hrubieszowski

	lubaczowski
Dorzecze	Wisły
Region wodny	Środkowej Wisły
Główna zlewnia w obrębie JCWPd (rząd zlewni)	Bug (III), Sołokija, Huczwa, Wełnianka (IV)
Liczba pięter wodonośnych	2
Zasoby wód dostępne do zagospodarowania [m ³ /d]	382 988
% wykorzystania zasobów	4,1

źródło: Państwowa Służba Hydrogeologiczna

2.3.5 Warunki klimatyczne

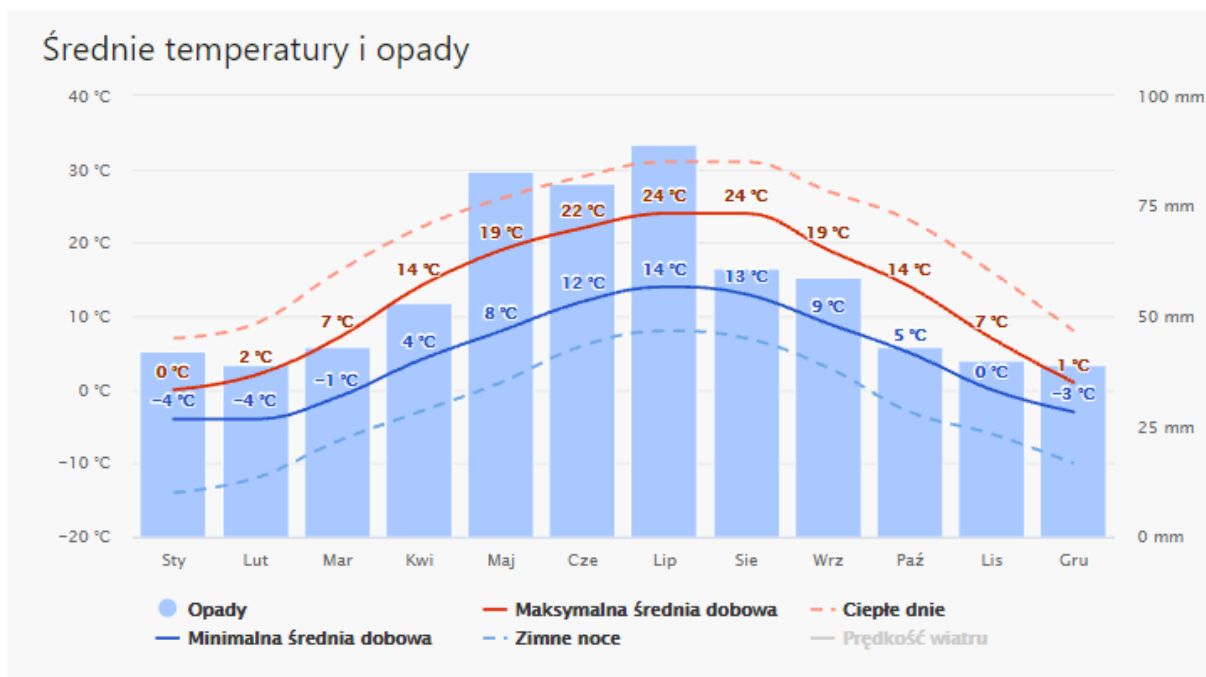
Klimat panujący na obszarze Tomaszowa Lubelskiego należy do grupy klimatów umiarkowanych, przejściowych, ze znacznym wpływem kontynentalizmu. Wyróżnia się długim, ciepłym latem i długą mroźną zimą, a także dużym nasłonecznieniem oraz znacznym udziałem wiatrów zachodnich. Najzimniejszym miesiącem jest styczeń (-4.5°C), a najcieplejszym lipiec (17.3°C). Średnia roczna temperatura powietrza z wielolecia dla powiatu wynosi 7.2°C. Średnioroczne sumy opadów na obszarze powiatu wynoszą około 601 mm/rok. Najbardziej suchymi miesiącami są luty i grudzień, o opadach 25 - 35 mm. Najwilgotniejszymi miesiącem jest lipiec o średniej sumie opadów – około 84 mm/miesiąc⁸.

Tabela 16. Uśrednione wartości wskaźników klimatycznych w okresie 1982 - 2012

Lp.	miesiące/ wskaźnik	styczeń	luty	Marsz	Kwiecień	maj	czerwiec	lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
1	Śr. Temperatura (° C)	-3.1	-1.9	2.3	8.9	14	17.5	19.5	19	14.1	8.7	4.1	-0.6
2	Min. Temperatura (° C)	-5.7	-5	-1.7	3.8	9.1	12.7	15	14.4	10.1	5.5	1.7	-2.8
3	Max. Temperatura (° C)	-0.7	1	6.3	13.5	18.4	21.7	23.6	23.3	18.1	12.2	6.7	1.4
4	Opady / Opady deszczu (mm)	46	44	51	58	85	88	102	74	74	53	50	46
5	Wilgotność(%)	84%	83%	76%	68%	69%	69%	72%	70%	74%	78%	84%	84%
6	Deszczowe dni (d)	9	8	9	9	10	10	11	8	8	7	8	8

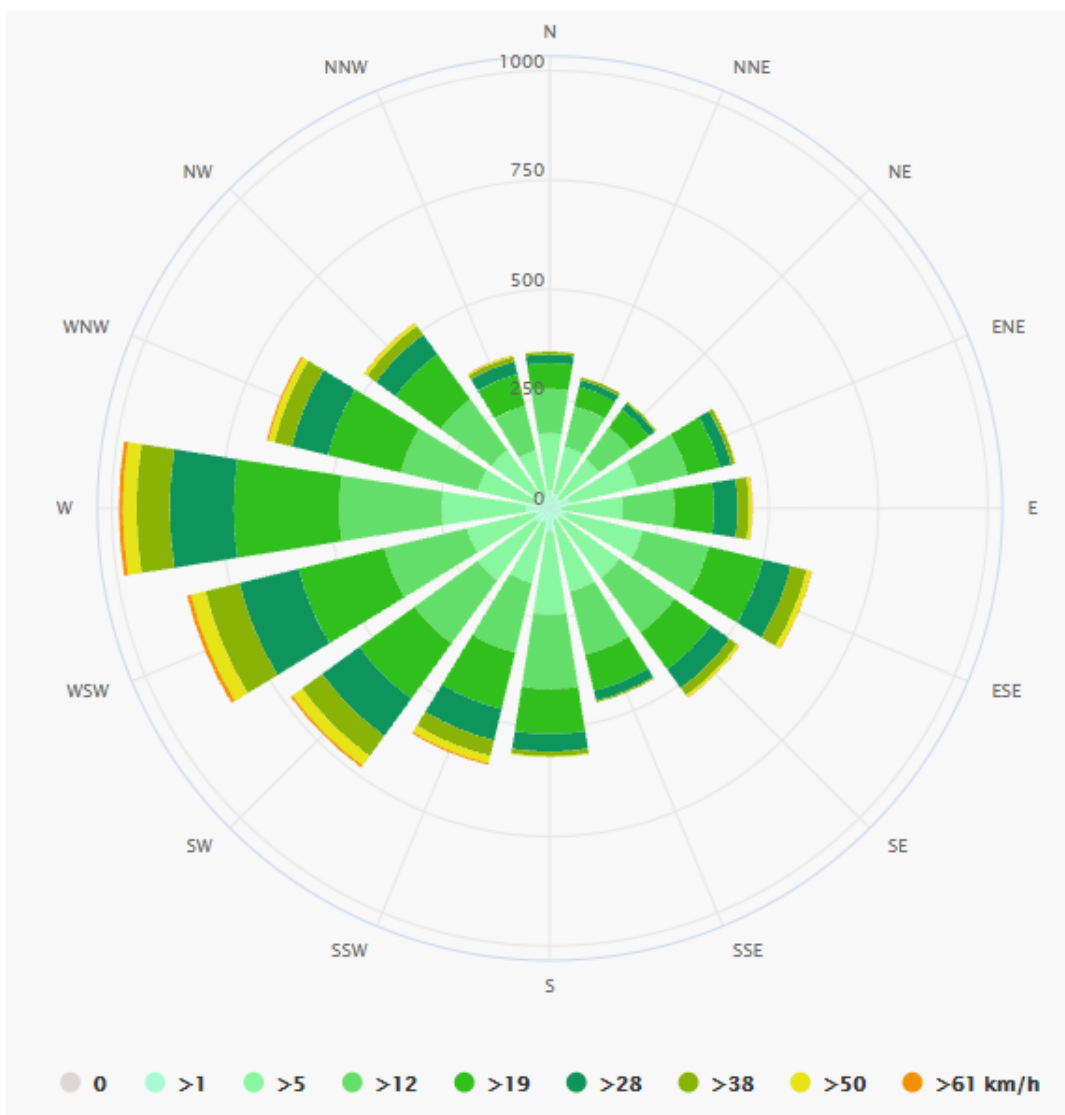
źródło: <https://pl.climate-data.org/>

⁸źródło: Program Ochrony Środowiska dla powiatu tomaszowskiego



Rysunek 16. Średnie temperatury powietrza oraz opady atmosferyczne na terenie Tomaszowa Lubelskiego
 Źródło: meteoblue.com

„Średnia maksymalna wartość dzienna” (czerwona linia ciągła) pokazuje maksymalną temperaturę przeciętnego dnia dla każdego miesiąca dla Tomaszowa Lubelskiego. 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 17. Róża wiatrów na terenie Tomaszowa Lubelskiego.
źródło: meteoblue.com

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

3 Cel i zakres opracowania

Miejski Plan Adaptacji do zmian klimatu dla Miasta Tomaszów Lubelski 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 MPA jest adaptacja miasta Tomaszów Lubelski 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

Miejski Plan Adaptacji do zmian klimatu dla Miasta Tomaszowa Lubelskiego 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

Miejski Plan Adaptacji do zmian klimatu dla Miasta Tomaszów Lubelski 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.

Dokumentami państwowymi, które mają szczególne powiązanie z MPA są:

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

- Krajowa Polityka Miejską 2023 (KPM 2023)⁹.

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

MPA 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

⁹Istotą 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 uchylecia 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 dokumencie¹⁰.

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.

¹⁰ 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 Tomaszów Lubelski na lata 2017-2022

Uchwała nr XXXII/281/2017 Rady Miasta Tomaszów Lubelski z dnia 9 czerwca 2017 w sprawie przyjęcia Strategii Rozwoju Lokalnego Miasta Tomaszów Lubelski na lata 2017-2022

Dokument jest kontynuacją działań, realizowanych w latach 2008–2015 w ramach Strategii Rozwoju Lokalnego dla Miasta Tomaszów Lubelski na lata 2008-2015. Przedmiotowa Strategia jest dokumentem komplementarnym z Lokalnym Programem Rewitalizacji Miasta Tomaszów Lubelski na lata 2017-2022.¹ Zarówno przyjęty horyzont czasowy, jak również wybrane projekty inwestycyjne są spójne w obu dokumentach. Sytuacja ta jest wynikiem przemyślanej strategii wielopłaszczyznowych działań miasta zmierzających do jego spójnego i skutecznego rozwoju. Opracowanie Lokalnego Programu Rewitalizacji stanowiło istotny czynnik, definiujący nowy sposób wyznaczania strategicznych kierunków rozwoju miasta. Kluczowe elementy tego procesu to: bezpośrednie włączenie mieszkańców w planowanie zadań inwestycyjnych oraz komplementarność działań w różnych obszarach funkcjonowania miasta.

3.1.2.2 Lokalny Program Rewitalizacji na lata 2017-2022

Uchwała nr XXXI/276/2017 Rady Miasta Tomaszów Lubelski z dnia 28 kwietnia 2017 w sprawie uchwalenia opracowania Lokalnego Programu Rewitalizacji Miasta Tomaszów Lubelski na lata 2017-2022

Uchwała nr XXXIV/313/2017 Rady Miasta Tomaszów Lubelski z dnia 1 września 2017 roku w sprawie zmiany uchwały Nr XXXI/276/2017 Rady Miasta Tomaszów Lubelski z dnia 28 kwietnia 2017 roku w sprawie uchwalenia Lokalnego Programu Rewitalizacji Miasta Tomaszów Lubelski na lata 2017-2022

Lokalny Program Rewitalizacji Miasta Tomaszów Lubelski na lata 2017-2022 został opracowany w ramach konkursu dotacji na wsparcie gmin miejskich i miejsko-wiejskich z województwa lubelskiego w zakresie przygotowania programów rewitalizacji. Konkurs dotacji został ogłoszony i zrealizowany przez Zarząd Województwa Lubelskiego oraz Ministerstwo Rozwoju. Wsparcie Ministerstwa jest elementem zmiany podejścia do rewitalizacji w Polsce, czego głównym wyrazem jest wejście w życie Ustawy o rewitalizacji z dnia 9 października 2015 r. Zgodnie z art. 52 ust. 1 ustawy gmina, która posiada uchwalony program¹ zawierający działania służące wyprowadzeniu obszaru ze stanu kryzysu (działania rewitalizacyjne) – może realizować przedsięwzięcia wynikające z tego programu do 31 grudnia 2023 r. Przedmiotowy Lokalny Program Rewitalizacji Miasta Tomaszów Lubelski na lata 2017- 2022 został opracowany jako program na podstawie art. 18 ust. 2 pkt 6 ustawy z dnia 8 marca 1990 r. o samorządzie gminnym (Dz. U. z 2016 r. poz. 446, z późn. zm.) oraz według Wytucznych w zakresie rewitalizacji w programach operacyjnych na lata 2014-2020 z dnia 02.08.2016 r., Ministerstwa Rozwoju. Program rewitalizacji w sposób kompleksowy łączy sferę społeczną, gospodarczą, techniczną, przestrzenno-funkcjonalną i środowiskową). Jest skoordynowany w celu wyprowadzenia obszaru zdegradowanego z zapaści oraz podniesienia jakości życia osób mieszkających i funkcjonujących na wskazanym obszarze.

3.1.2.3 Program usuwania wyrobów zawierających azbest z terenu Miasta Tomaszów Lubelski na lata 2011 – 2032

Uchwała Nr XX/182/2012 Rady Miasta Tomaszów Lubelski z dnia 17 lutego 2012 rok w sprawie przyjęcia „Programu usuwania azbestu i wyrobów zawierających azbest z terenu Miasta Tomaszów Lubelski na lata 2011 – 2032”

Opracowanie Program usuwania wyrobów zawierających azbest stanowi jedno z zadań samorządu gminnego określonych w „Programie Oczyszczania Kraju z Azbestu na lata 2009 — 2032” przydętego uchwałą Rady Ministrów z dnia 14 lipca 2009 r., dokumentu, który zastąpił wcześniej obowiązujący Program usuwania azbestu i wyrobów zawierających azbest stosowanych na terytorium Polski. Główną celą Programu usuwania wyrobów zawierających azbest dla Miasta Tomaszów Lubelski to:

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.

Cele Programu będą realizowane sukcesywnie aż do roku 2032, w którym zakładane jest oczyszczenie miasta z azbestu.

3.1.2.4 Program Ochrony Środowiska dla Powiatu Tomaszowskiego

Uchwała nr XVI/123/2015 Rady Powiatu w Tomaszowie Lubelskim z dnia 27 listopada 2015 r

„Program Ochrony Środowiska dla Powiatu Tomaszowskiego” jest podstawowym narzędziem prowadzenia polityki ekologicznej na terenie powiatu. Według założeń, przedstawionych w niniejszym dokumencie, opracowanie programu doprowadzi do poprawy stanu środowiska naturalnego, efektywnego zarządzania środowiskiem, zapewni skuteczne mechanizmy chroniące środowisko przed degradacją, a także stworzy warunki dla wdrożenia wymagań obowiązującego w tym zakresie prawa. Opracowanie, jakim jest *Program Ochrony Środowiska* określa politykę środowiskową, a także wyznacza cele i zadania środowiskowe oraz szczegółowe programy zarządzania środowiskowego, które odnoszą się do aspektów środowiskowych, usystematyzowanych według priorytetów. Podczas tworzenia opracowania, przyjęto założenie, iż powinien on spełniać rolę narzędzia pracy przyszłych użytkowników, ułatwiającego i przyspieszającego rozwiązywanie zagadnień, będących zagadnieniami techniczno-ekonomicznymi, związanymi z przyszłymi projektami.

3.1.2.5 Strategia Rozwoju Województwa Lubelskiego na lata 2014 – 2020 (z perspektywą do 2030 roku)

Uchwała Nr XXXIV/559/2013 Sejmiku Województwa Lubelskiego z dnia 24 czerwca 2013r.

Strategia powinna więc pozwolić na

zapoczątkowanie przezwyciężania następujących, najważniejszych ograniczeń rozwojowych, którymi są:

1. Niekorzystna struktura społeczno-zawodowa, z największym w Polsce udziałem mało wydajnego rolnictwa, co jest trwałym podłożem najniższego w Polsce PKB na mieszkańca, a wraz z włąką urbanizacją, także powodem niedoborów wysokiej jakości miejsc pracy prowadzącym do nasilonej emigracji młodych, wykształconych osób.
2. Peryferyjne położenie w obszarze niskiego rozwoju, przy jednoczesnym słabym skomunikowaniu z lepiej rozwiniętym otoczeniem krajowym i z zagranicą, jak również przy niewystarczającej infrastrukturze integrującej przestrzeń regionu.

Przewycięzanie tych ograniczeń powinno zostać wspomagane następującymi, najważniejszymi potencjałami województwa lubelskiego:

1. Relatywnie duże znaczenie Lublina jako ośrodka akademickiego, naukowego i kulturalnego oraz głównego polskiego ośrodka w kontaktach ze wschodnimi sąsiadami, wzmacniane potencjałem naukowym i akademickim, a także gospodarczym kilku innych ośrodków subregionalnych.
2. Względnie bogate wyposażenie w czynniki naturalne (zasoby energetyczne, przyrodnicze warunki dla rolnictwa, które jednak nie są w pełni gospodarczo wykorzystane), a także walory krajobrazu, które – wraz z dziedzictwem kulturowym – mogą służyć do rozwijania turystyki.

3.1.2.6 Program Ochrony Środowiska dla Województwa Lubelskiego na lata 2016 – 2019 z perspektywą do roku 2023

Uchwała Nr XXIII/341/2016 Sejmiku Województwa Lubelskiego z dnia 29 listopada 2016r.

I Ochrona klimatu i jakości powietrza

Poprawa jakości powietrza do osiągnięcia poziomów wymaganych przepisami prawa, spełnianie standardów emisyjnych z instalacji oraz promocja wykorzystania odnawialnych źródeł energii.

3.2 Metoda opracowania Planu Adaptacji

Opracowanie Miejskiego Planu Adaptacji do zmian klimatu dla Miasta Tomaszów Lubelski 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.

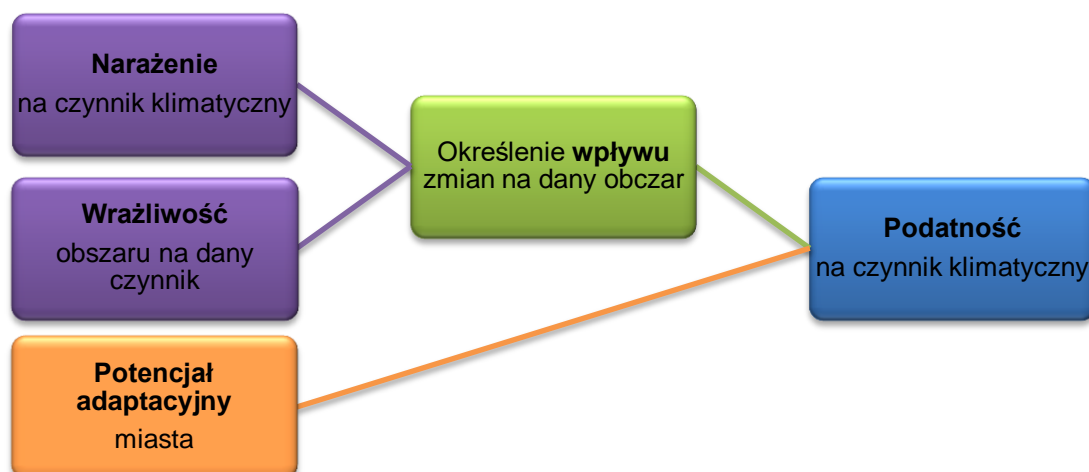


Rysunek 18. Etapy opracowania Planu Adaptacji

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 rysunku 19 ocena podatności miasta następuje poprzez wzięcie pod uwagę narażenia, wrażliwości na dany czynnik klimatyczny oraz potencjału adaptacyjnego miasta.



Rysunek 19. Elementy niezbędne do określenia podatności danego obszaru na czynnik klimatyczny.

źródło: <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 lodowcowej¹¹. 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 ziemi¹². 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^{13,14}.

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 wzmacniane przez jego zanieczyszczenie¹⁵.

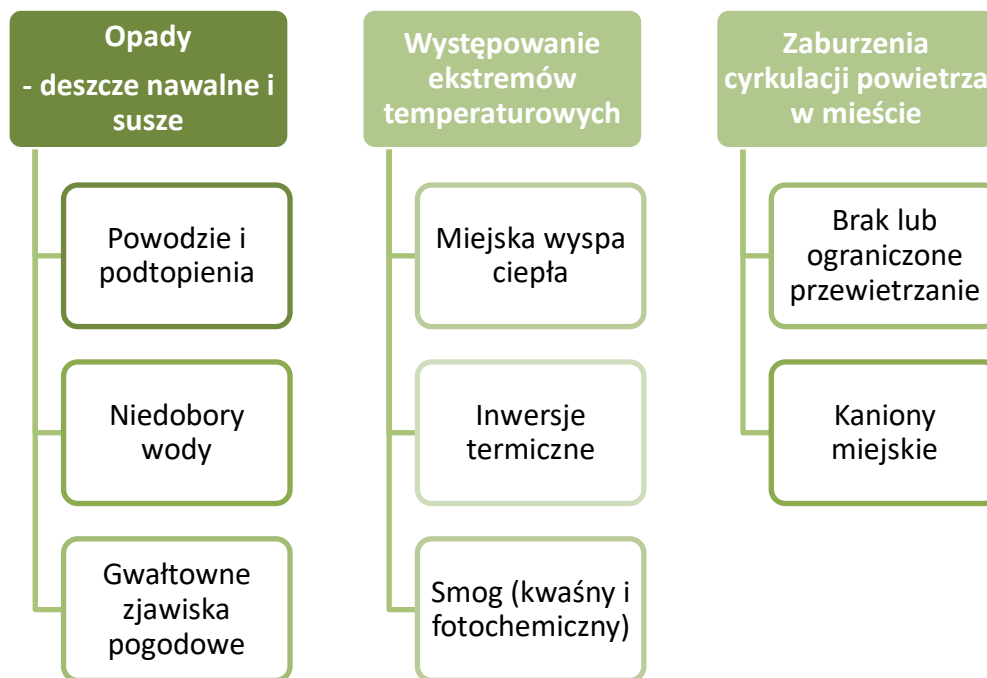
¹¹źródło: B. Huntley, Y. C. Collingham i in., Potential impacts of Climate Change upon geographical distributions of birds, „Ibis” 2006; J. R. Malcomlm, C. Liu i in., Habitats and risk: Global warming and species loss ion globally significant terrestrial ecosystems, WWF, 2002.

¹²źródło: 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

¹³źródło: M. K. Terlecka, *Interdyscyplinarnie o zmianach klimatu*, Krosno 201

¹⁴źródło: Z. W. Kundzewicz, *Zmiany klimatu, ich przyczyny i skutki*, Poznań 201 0, s. 206

¹⁵źródło: https://ietu.pl/wp-content/uploads/2019/01/2018_Adaptacja_do_zmian_klimatu_Ekologia_nr_4_88_2018.pdf



Rysunek 20. Specyficzne zagrożenia miejskie związane ze zmianami klimatu.
 źródło: Ocena wrażliwości terenów miejskich na możliwe zagrożenia wynikające ze zmian klimatu¹⁶; 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 tabela¹⁷.

Tabela 17. 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.

¹⁶źródło: https://ietu.pl/wp-content/uploads/2019/01/2018_Adaptacja_do_zmian_klimatu_Ekologia_nr_4_88_2018.pdf

¹⁷źródło: 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

Lp.	Elementy systemu środowiskowego	Przewidywane zmiany
		Wzrasta ryzyko występowania gwałtownych, 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.	Przepływy 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 skracą się czasy 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 klimatu¹⁸; opracowanie własne

¹⁸źródło: 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 pośród 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 patogeny¹⁹.

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

¹⁹źródło: 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

standardów jakości wody do spożycia, co ma związek z wprowadzeniem zakazu korzystania z zanieczyszczonej wody zarówno w miastach jak i w ich okolicy²⁰.

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)²¹.

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 zjawisk²².

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

²⁰źródło: 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

²¹źródło: 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

²²źródło: 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

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 ludzi²³.

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 obydwoimi 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 długotrwałe²⁴.

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

²³źródło: <https://klimada2.ios.gov.pl/miejskie-wyspy-ciepla/>

²⁴źródło: 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

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 miasta²⁵.

²⁵źródło: 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

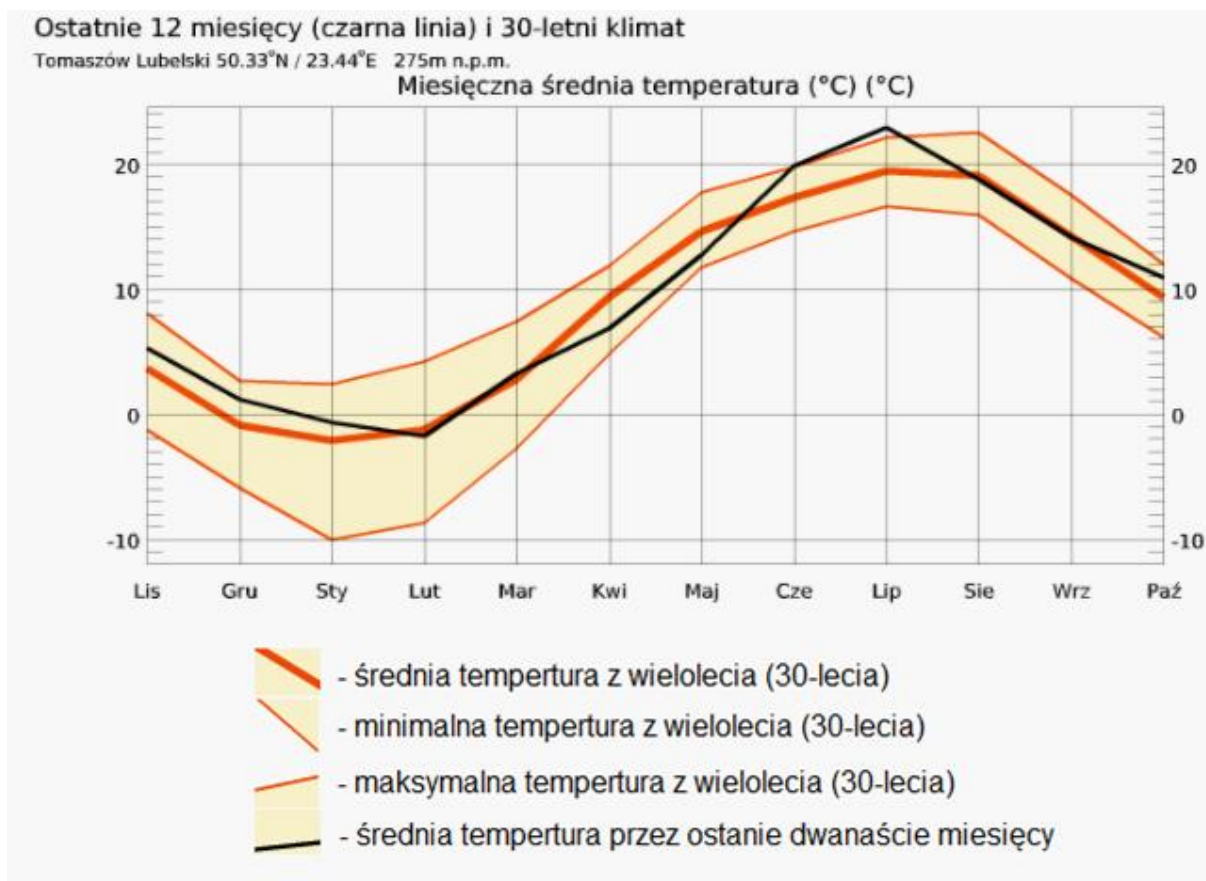
5 Diagnoza

5.1 Zagrożenia wynikające ze zmian klimatu

5.1.1 Temperatury i opady

Diagnozę podatności Miasta Tomaszów Lubelski 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.

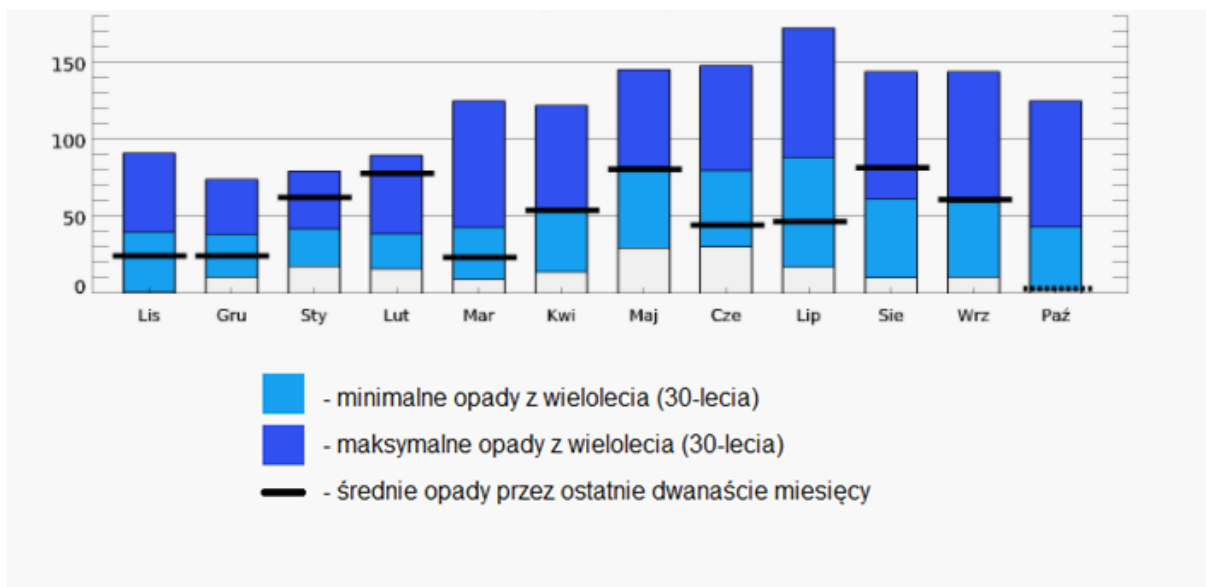
Na poniższym rysunku zaprezentowano wykres średniej temperatury powietrza dla ostatnich 12 miesięcy w porównaniu do 30-letniego klimatu. Jak można zaobserwować miesięczna temperatura ostatnich 12 miesięcy znajduje się w górnych granicach średniej 30-letniej, tak więc obserwujemy trend rosnący, jeśli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



Rysunek 21. Porównanie klimatyczne: miesięczna średnia temperatura powietrza. Ostatnie 12 miesięcy – czarna linia oraz 30-letni klimat dla Tomaszowa Lubelskiego.

źródło:meteoblue.com

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



Rysunek 22. Porównanie klimatyczne: miesięczne opady. Ostatnie 12 miesięcy – czarna linia oraz 30-letni klimat dla Tomaszowa Lubelskiego
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 przy obszarze maksymalnych i średnich temperatur z 30-lecia;
- W miesiącu październiku styczniu i lutym opady w obszarze opadów maksymalnych z 30-lecia;
- W miesiącach letnich (czerwiec, lipiec) 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 zatorem lodu lub śniegu,
- powódź opadową – wzrost poziomu wód w wyniku intensywne opadów atmosferycznych.

Szczególnie niebezpieczeństwo powódzie 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 Tomaszów Lubelski odpowiada Dyrektor Regionalnego Zarządu Gospodarki Wodnej w Lublinie. 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:

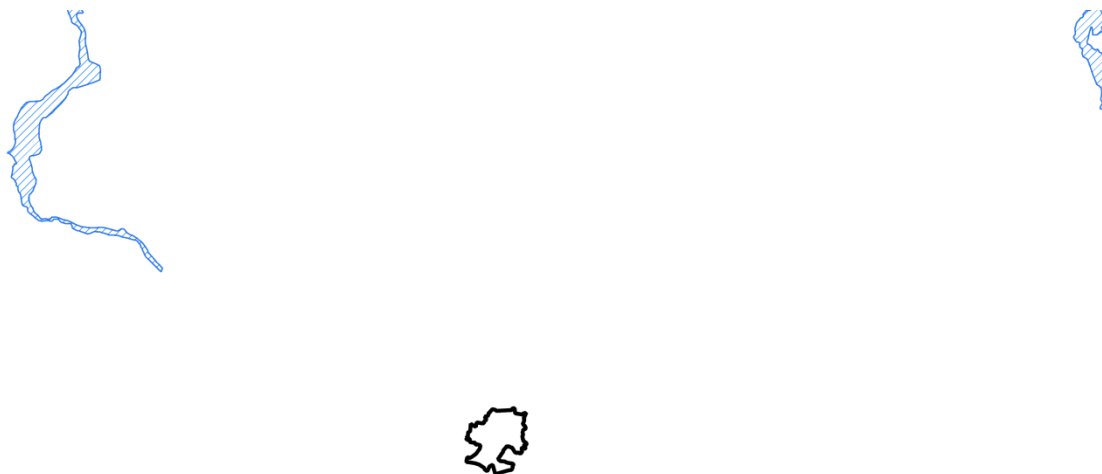
- obszary, na których prawdopodobieństwo wystąpienia powodzi jest niskie i wynosi raz na 500 lat (Q 0,2%);
- obszary, na których prawdopodobieństwo wystąpienia powodzi jest średnie i wynosi raz na 100 lat (Q1%),
- obszary, na których prawdopodobieństwo wystąpienia powodzi jest wysokie i wynosi raz na 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.).

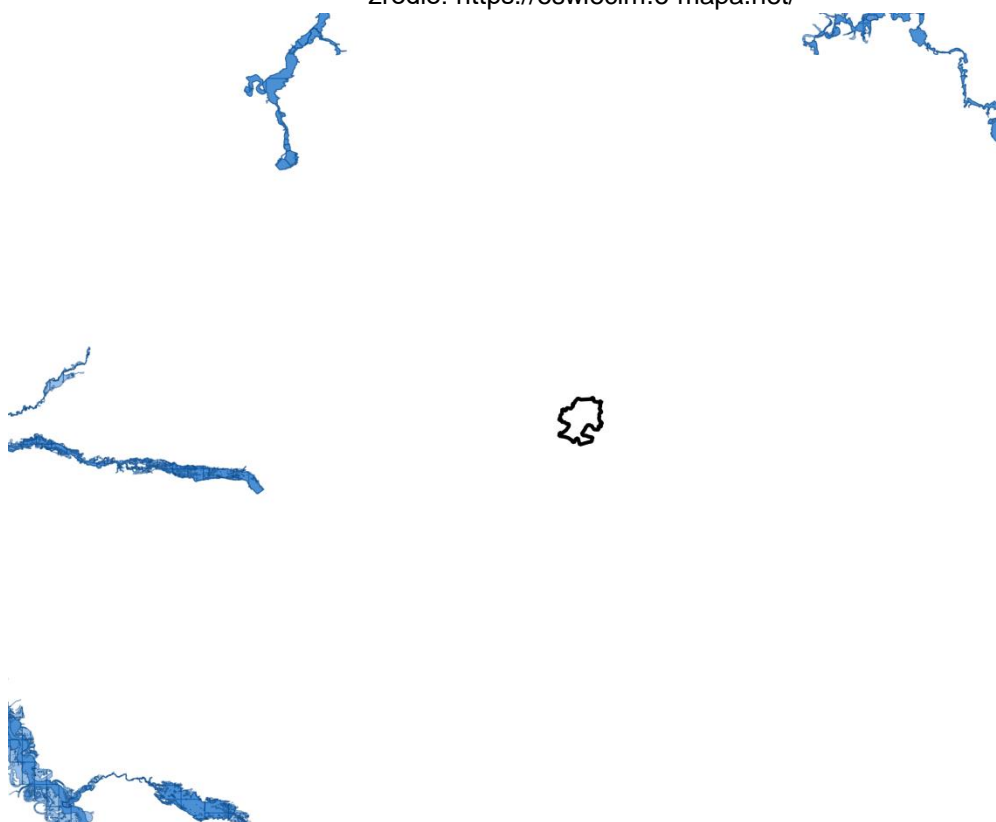
MRP określają natomiast wartości potencjalnych strat powodziowych, gdzie uwzględniane są obiekty narażone na zalanie w przypadku wystąpienia powodzi o określonym prawdopodobieństwie wystąpienia. Obiekty te pozwalają na ocenę ryzyka powodziowego dla zdrowia i życia ludzi, środowiska, dziedzictwa kulturowego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

MZP oraz MRP nie wskazują wystąpienia powodzi i podtopień na terenie Miasta Tomaszów Lubelski, jednak z otrzymanych z Urzędu Miasta informacji wynika, że występują częste podtopienia lokalne na obszarze miasta.



Rysunek 23. Obszary zagrożenia podtopieniami w okolicy miasta Tomaszów Lubelski.

źródło: <https://oswiecim.e-mapa.net/>



Rysunek 24. Obszary zagrożenia powodzią w okolicy miasta Tomaszów Lubelski.

źródło: <https://oswiecim.e-mapa.net/>

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.

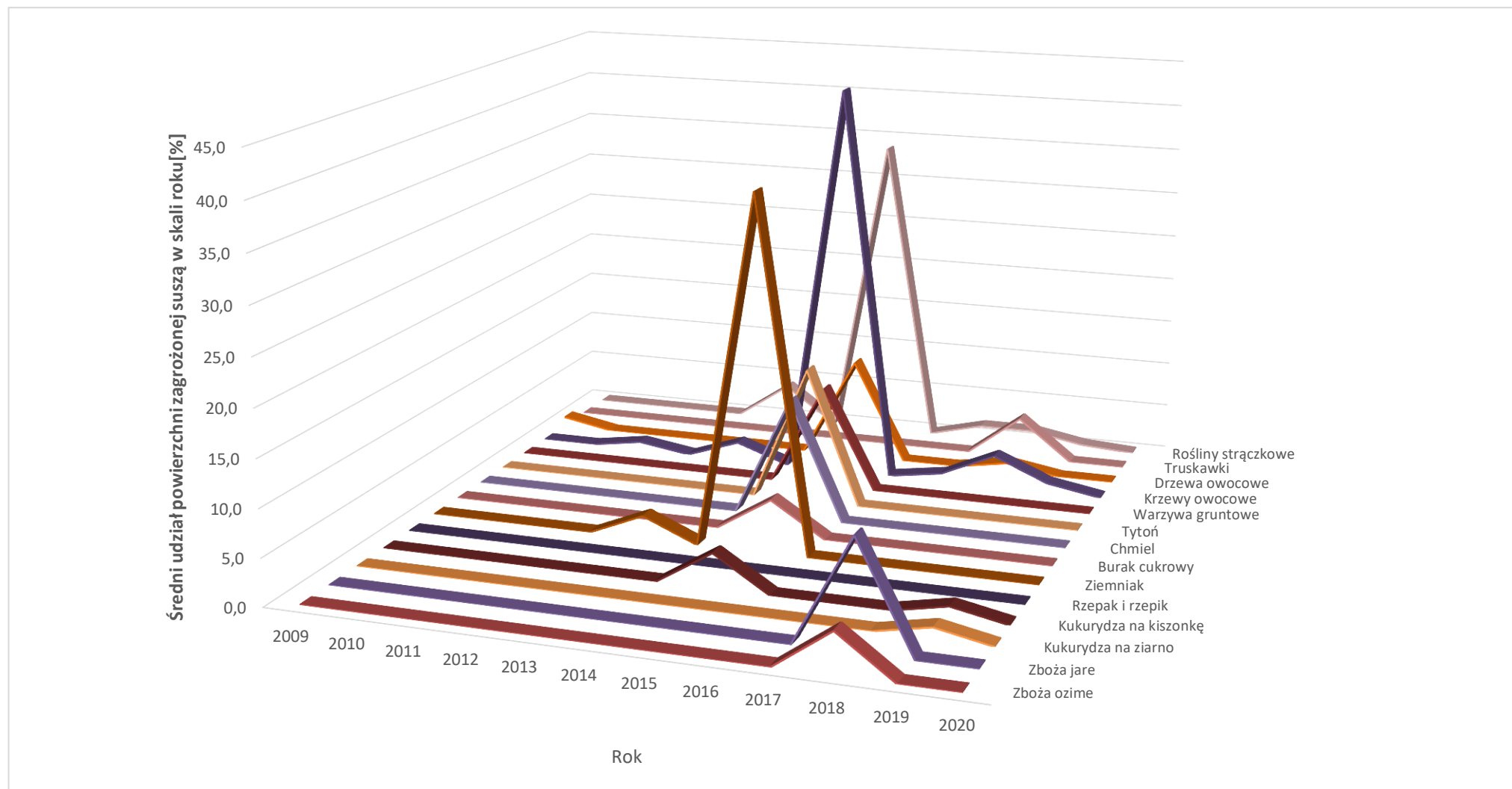
Bezpośrednim efektem realizacji projektu, stanowiącym efekt ekologiczny, będzie opracowanie planów przeciwdziałania skutkom suszy na obszarach dorzeczy.²⁶

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

²⁶źródło: <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 Tomaszowa Lubelskiego była największa w 2015 r. Jak zobrazowano na poniższym rysunku dla przewarżającej części gatunków roślin uprawnych warunki wegetacji pogorszyły się ze względu na niedobór wody.



Rysunek 25. Średni udział powierzchni zagrożonych suszą [%] w podziale na gatunki roślin uprawnych dla Miasta Tomaszów Lubelski w latach 2009-2019.

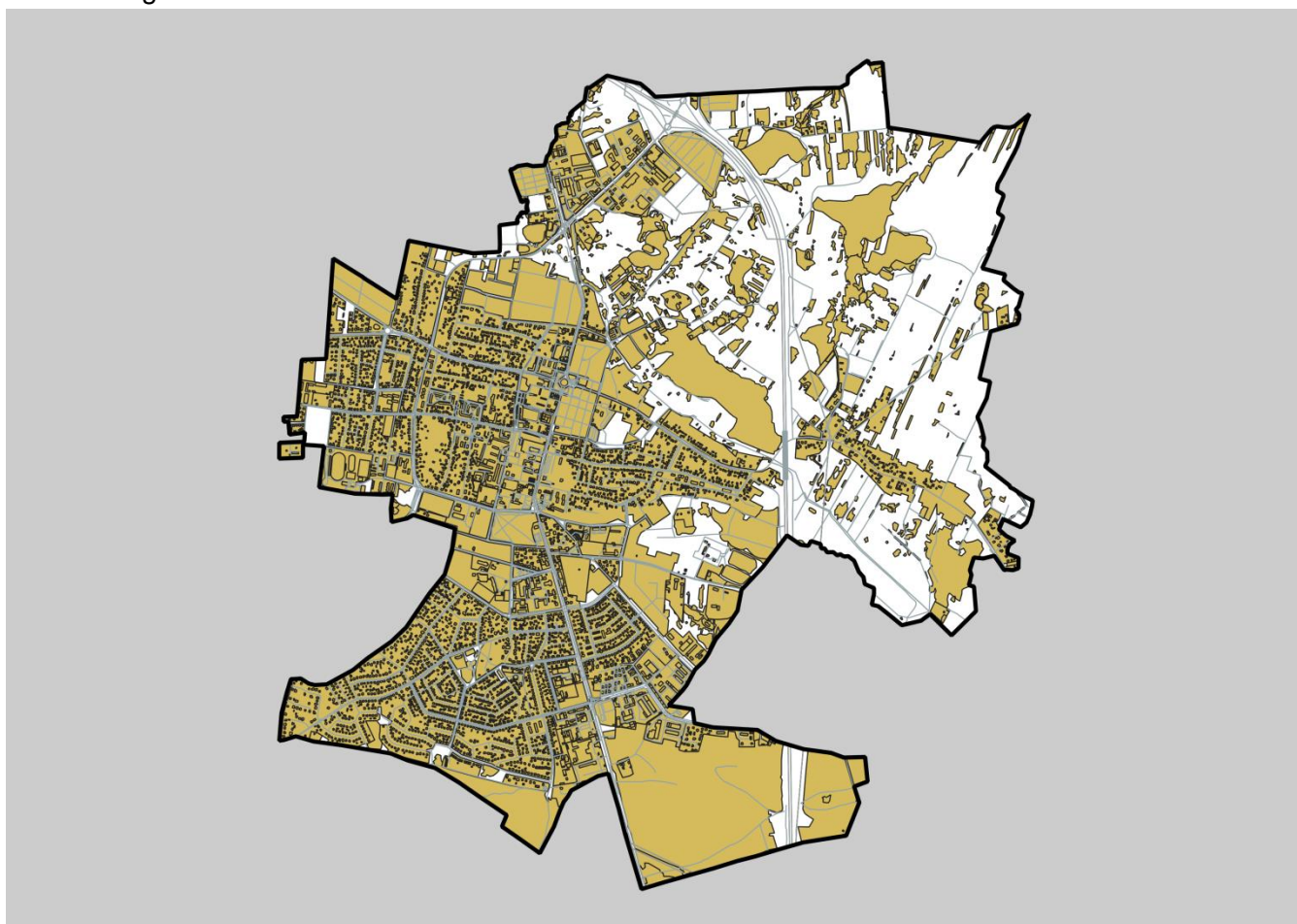
źródło: <http://www.susza.iung.pulawy.pl/>; opracowanie własne

5.2 Zagrożenia wynikające z miejskiego charakteru omawianego obszaru

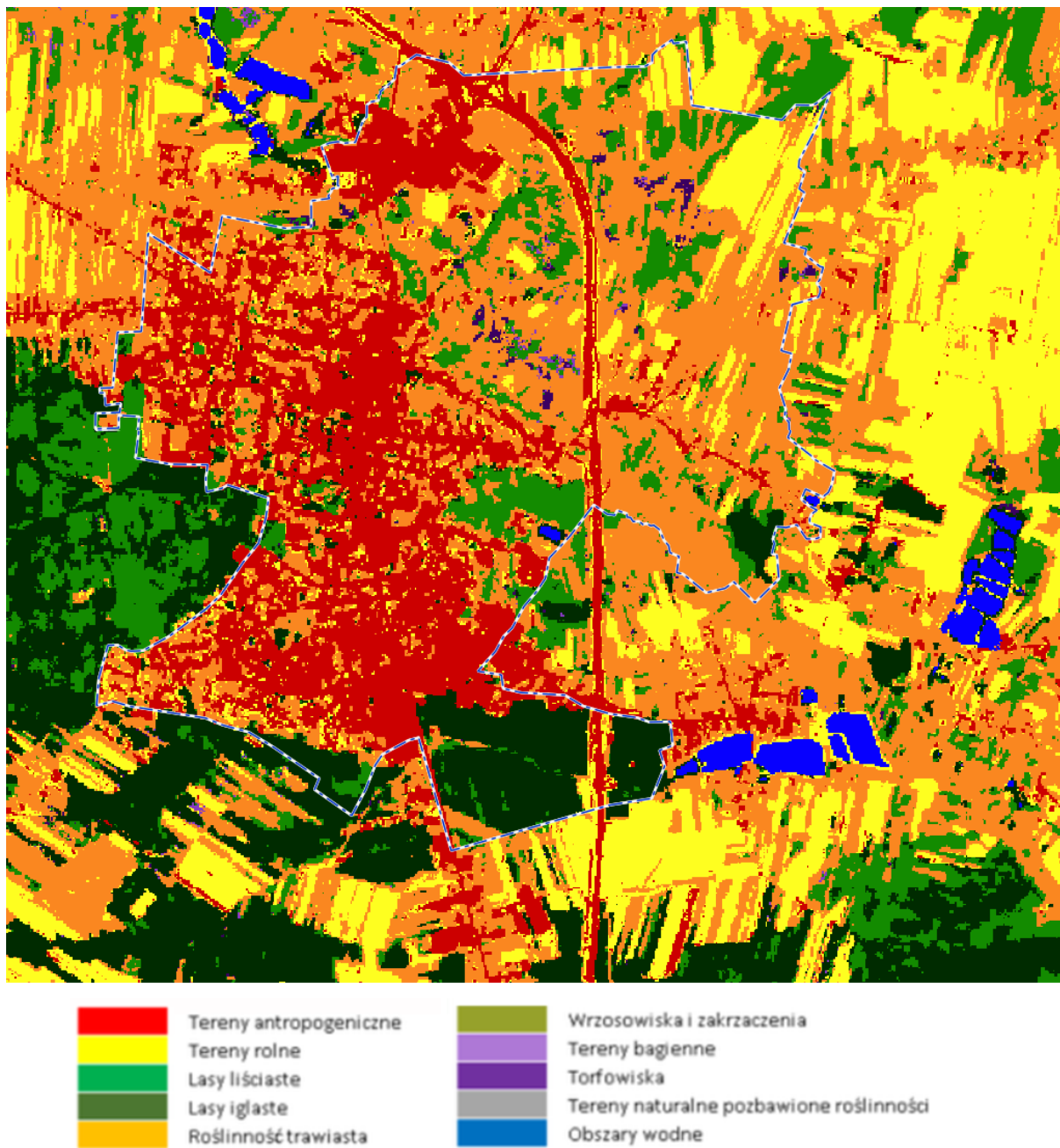
5.2.1 Zagospodarowanie obszaru

Jak można zaobserwować na poniższej mapie pokrycia terenu miasta Tomaszowa Lubelskiego 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 26. Obszary zabudowane na terenie miasta Tomaszowa Lubelskiego
źródło: <https://oswiecim.e-mapa.net/>



Rysunek 27. Pokrycie terenu miasta Tomaszowa Lubelskiego (Polska Agencja Kosmiczna).

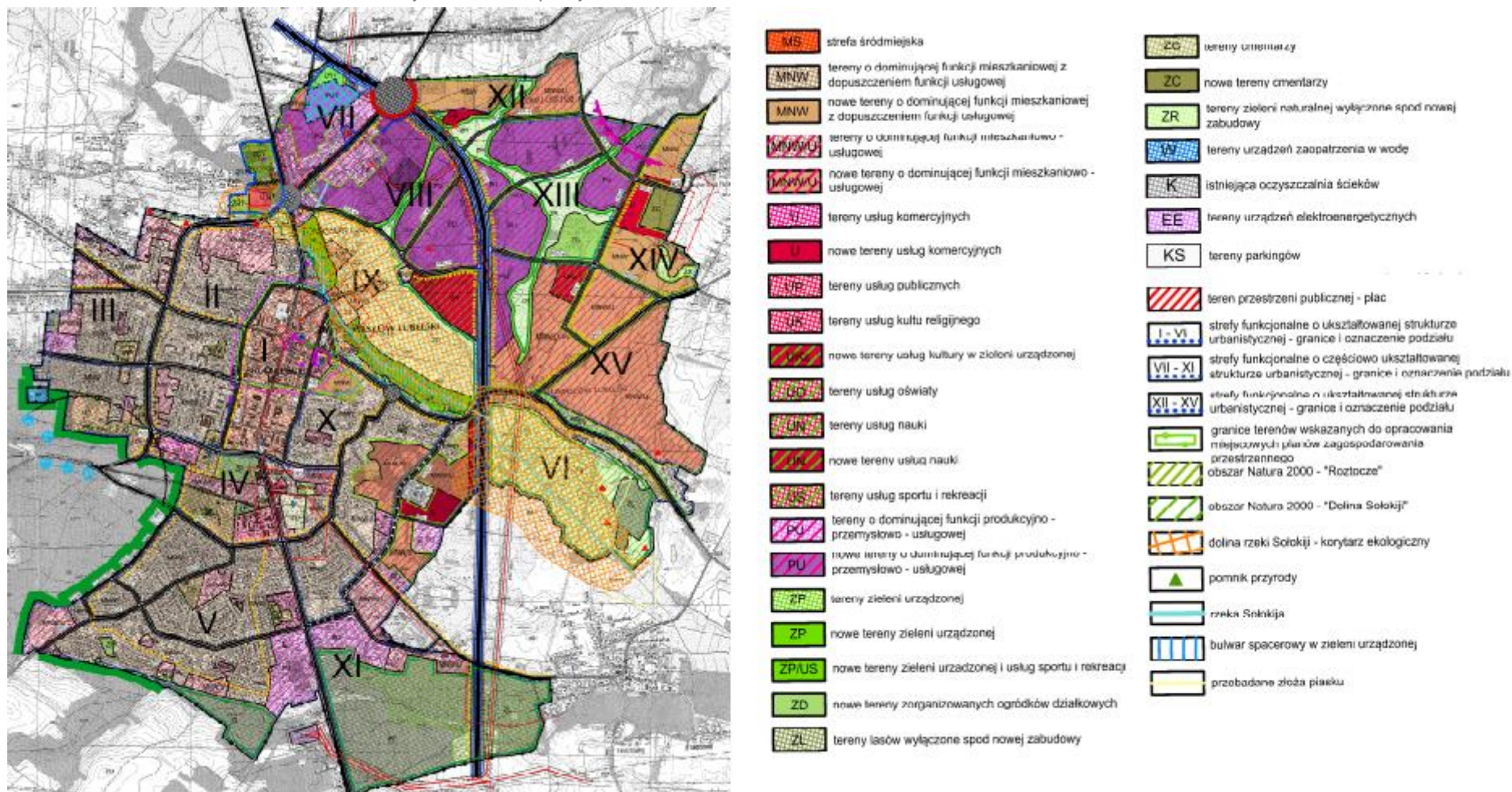
źródło: <https://oswiecim.e-mapa.net/>

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

- Tereny o dominującej funkcji mieszkaniowej z dopuszczeniem funkcji usługowej;
- Nowe tereny o dominującej funkcji mieszkaniowej z dopuszczeniem funkcji usługowej
- Tereny o dominującej funkcji produkcyjno-przemysłowo-usługowej;
- Nowe tereny o dominującej funkcji produkcyjno-przemysłowo-usługowej;

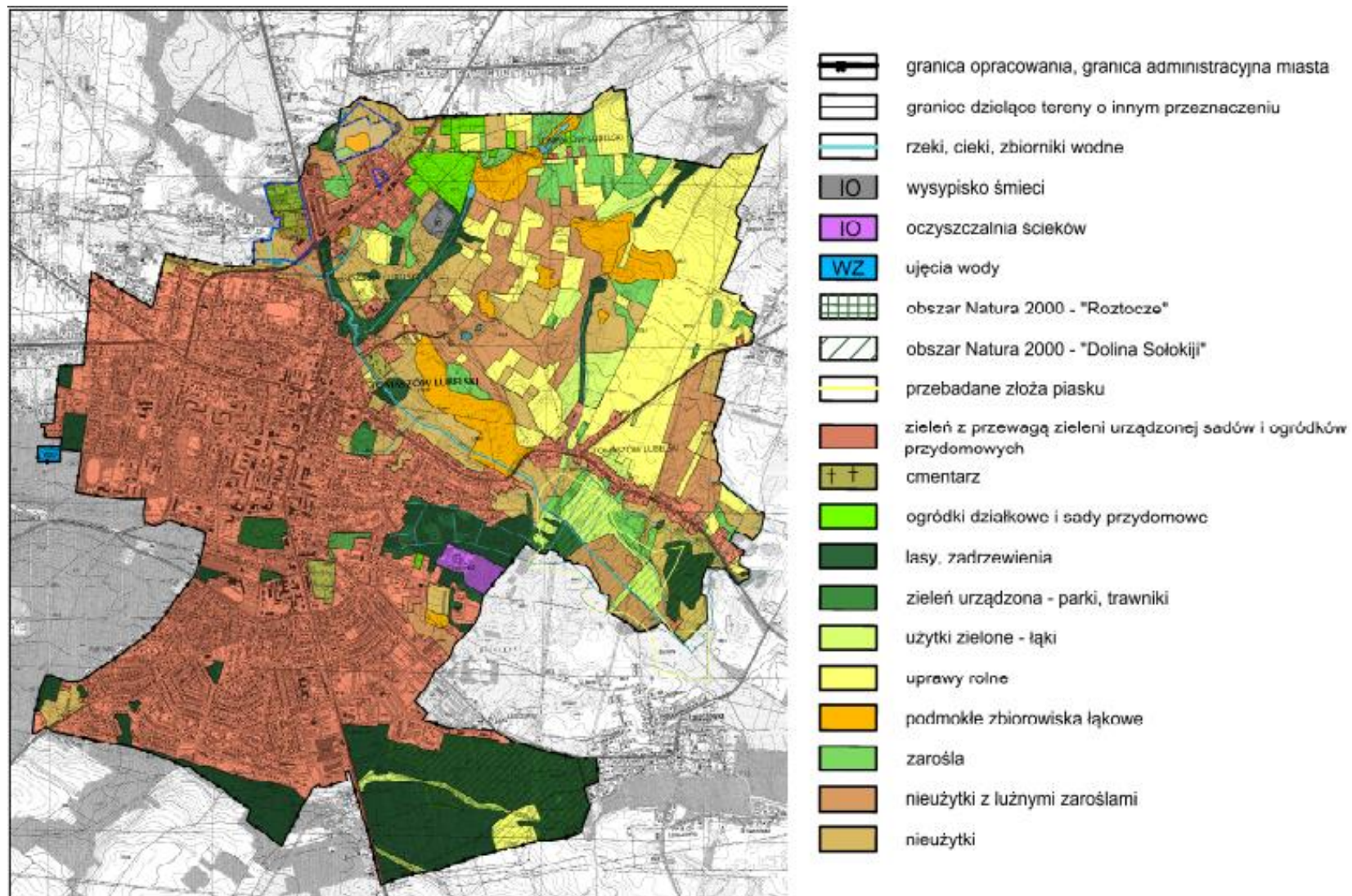
Tereny takie, jako silnie przekształcone przez człowieka (uszczelnione, podwyższające miejscową temperaturę powierzchni, brak zieleni itd.) mogą wpływać na bardziej dotkliwie odczuwanie zmian klimatu.

Miejski Plan Adaptacji do zmian klimatu dla Miasta Tomaszów Lubelski do roku 2030



Rysunek 28. Studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego miasta Tomaszów Lubelski.

źródło: https://umtomaszowlubelski.bip.lubelskie.pl/upload/pliki/Uchwala_XXXIV_345_2021.pdf



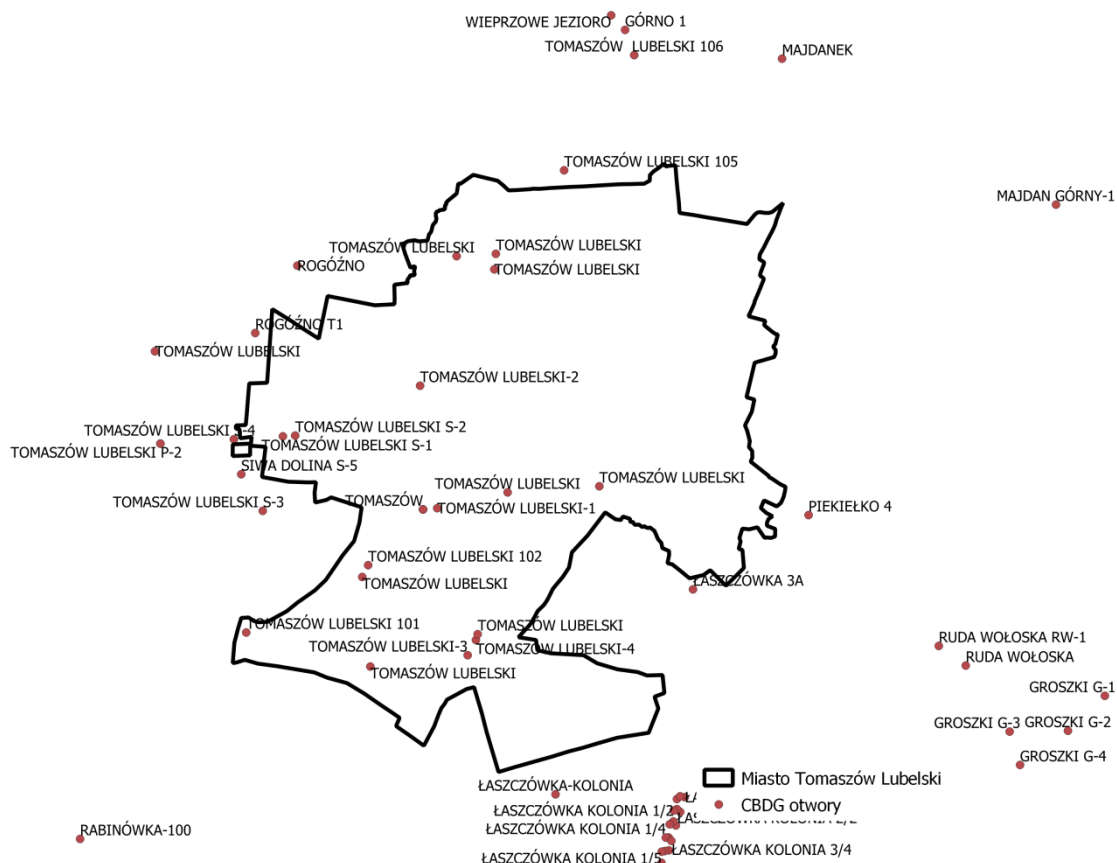
Rysunek 29. Studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego miasta Tomaszów Lubelski – uwarunkowania przyrodnicze.

źródło: https://umtomaszowlubelski.bip.lubelskie.pl/upload/pliki/Uchwala_XXXIV_345_2021.pdf

5.2.2 Geologia i hydrologia

Na poniższym rysunku zobrazowano działalność człowieka w obszarze geologii na terenie miasta Tomaszów Lubelski. Jak można zauważyć na terenie miasta jest wiele hydrogeologicznych otworów wiertniczych.

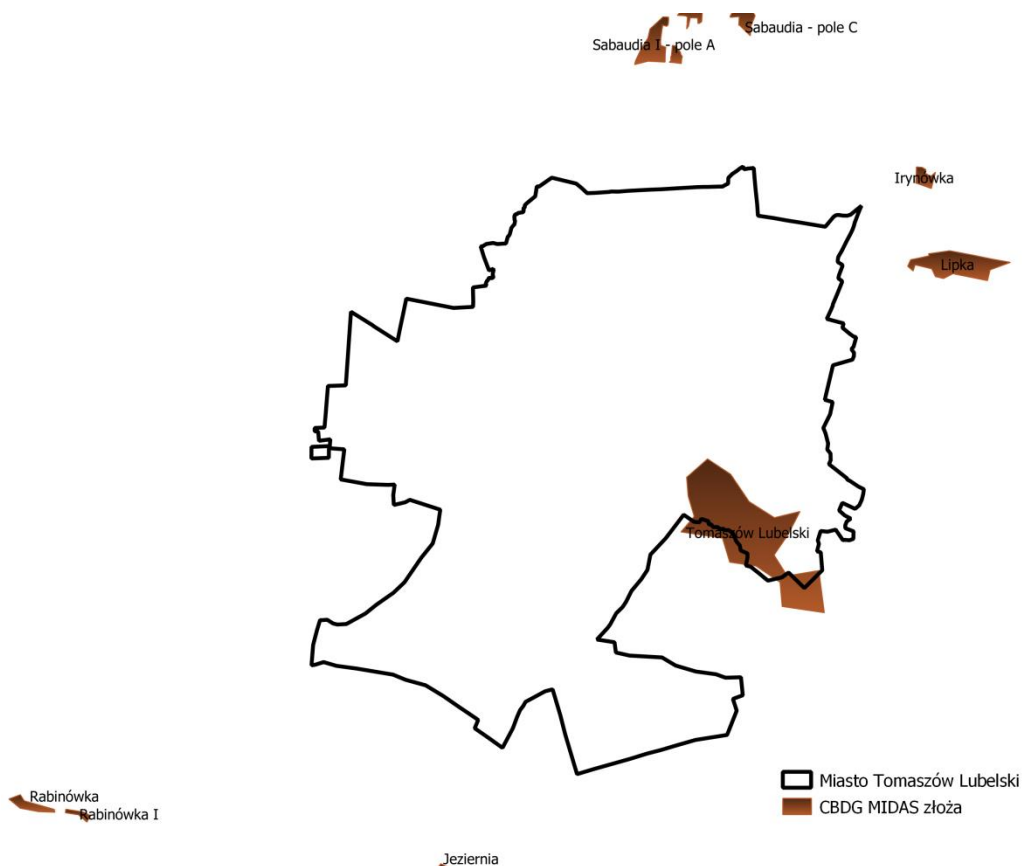
Wraz ze zmianami klimatu rośnie ryzyko gwałtownych zjawisk pogodowych, powodzi i podtopień, co może negatywnie wpływać na bezpieczeństwo opisanych ujęć wód. Zlanie, podtopienie lub powódź w obrębie ujęcia może skutkować przerwaniem dostaw wody pitnej lub jej skażeniem.



Rysunek 30. Otwory wiertnicze Centralnej Bazy Danych Geologicznych

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

Dodatkowo jak można zaobserwować na poniższym rysunku na terenie Tomaszowa Lubelskiego znajdują się złoża kruszyw naturalnych (piasku) 'Tomaszów Lubelski'. Złoże zalega w czaszy projektowanego zbiornika wodnego "TOMASZÓW LUBELSKI" w do-linie rzeki Sołokija.



Rysunek 31. Złóża na terenie Tomaszowa Lubelskiego.

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 ryb²⁷. 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

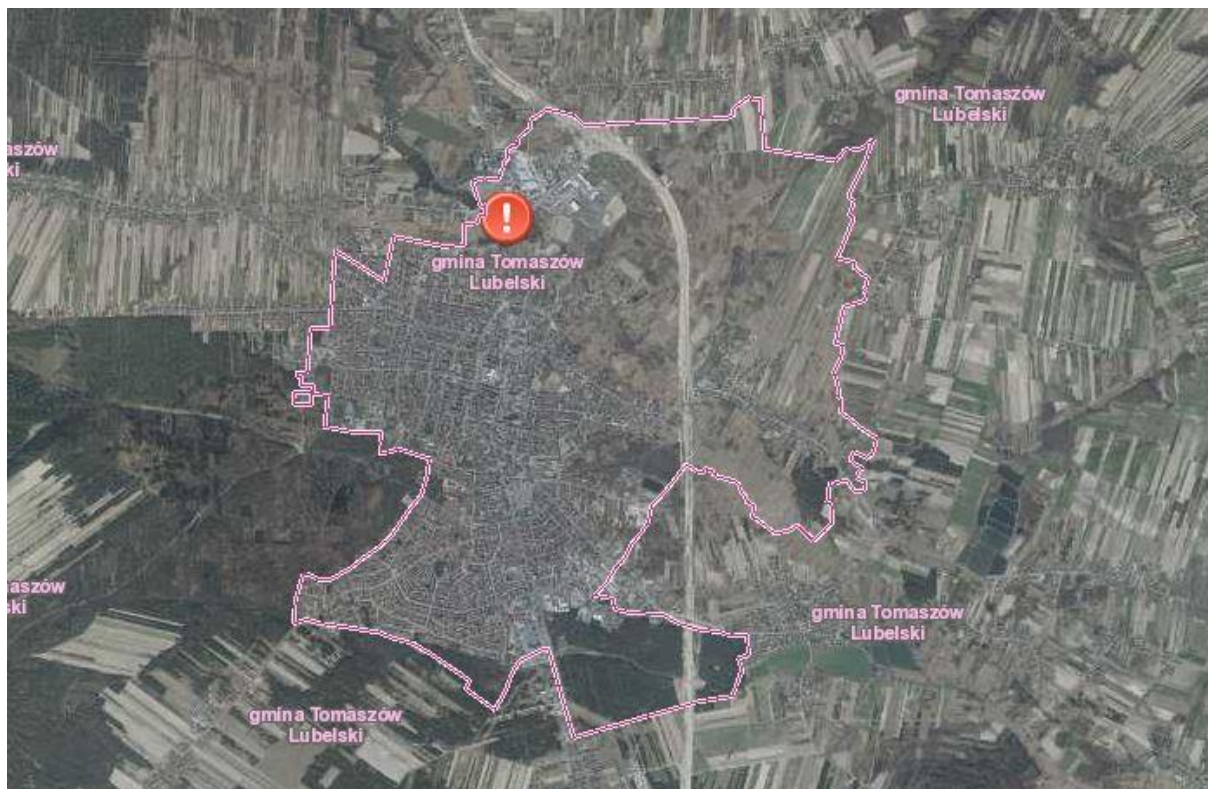
5.2.3 Zanieczyszczenia powierzchni ziemi

Na terenie miasta znajduje się punktowa szkoda w środowisku – jej lokalizację zaprezentowano na poniższym rysunku. Powierzchnia ziemi została zanieczyszczona w następujący sposób:

- Suma węglowodorów C12-C35, składników frakcji oleju; Suma węglowodorów C6-C12, składników frakcji benzyn.

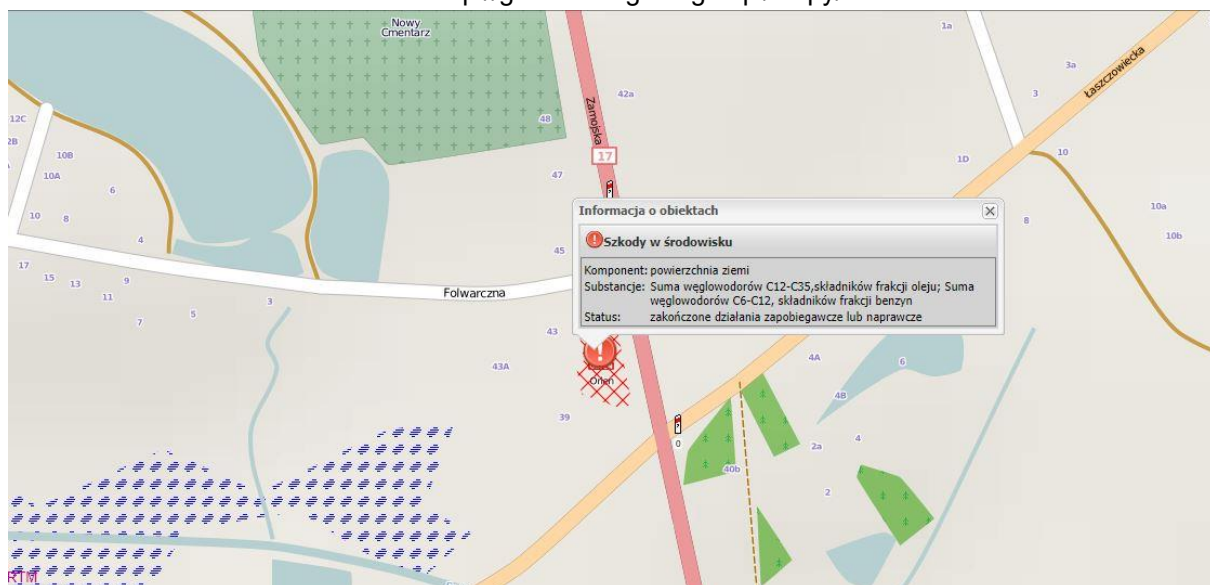
Zmiany klimatu poprzez nagłe zjawiska pogodowe, powodzie, wzrost temperatury mogą prowadzić do zintensyfikowanego uwalniania się zanieczyszczeń powierzchni ziemi.

²⁷źródło: <https://encyklopedia.pwn.pl/haslo/eutrofizacja;3899259.html>



Rysunek 32. Szkody w środowisku na terenie Miasta Tomaszów Lubelski.

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



Rysunek 33. 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 Tomaszów Lubelski głównym źródłem emisji komunikacyjnej są:

- Drogi krajowe:
 - Droga krajowa nr 17;
- Drogi wojewódzkie:
 - Droga wojewódzka nr 853;
 - Droga wojewódzka nr 850;
- Drogi powiatowe,
- Drogi gminne,
- Drogi wewnętrzne.

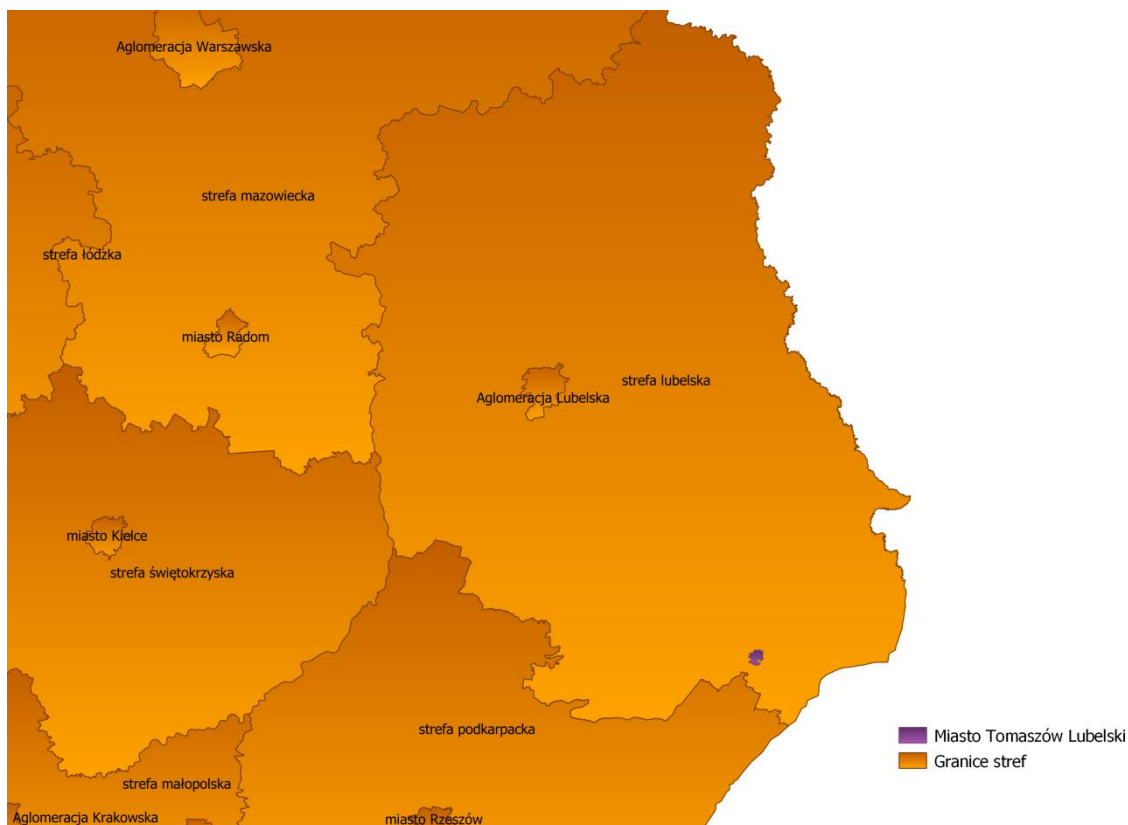
Wynik oceny strefy lubelskiej za rok 2020, w której położone jest Miasto Tomaszów Lubelski, wskazuje, że dotrzymane są poziomy dopuszczalne lub poziomy docelowe substancji w powietrzu (klasa A) ustanowione ze względu na ochronę zdrowia dla następujących zanieczyszczeń (zgodnie z: Roczna ocena jakości powietrza w Województwie Lubelskim Raport wojewódzki za rok 2020):

- tlenki azotu,
- dwutlenku siarki,
- tlenku węgla,
- ołowiu, kadmu, niklu, benzenu, arsenu w pyle zawieszonym PM10,
- pyłu PM10 (poziom C - powyżej poziomu docelowego),
- pyłu PM2,5 (poziom C- powyżej poziomu docelowego),

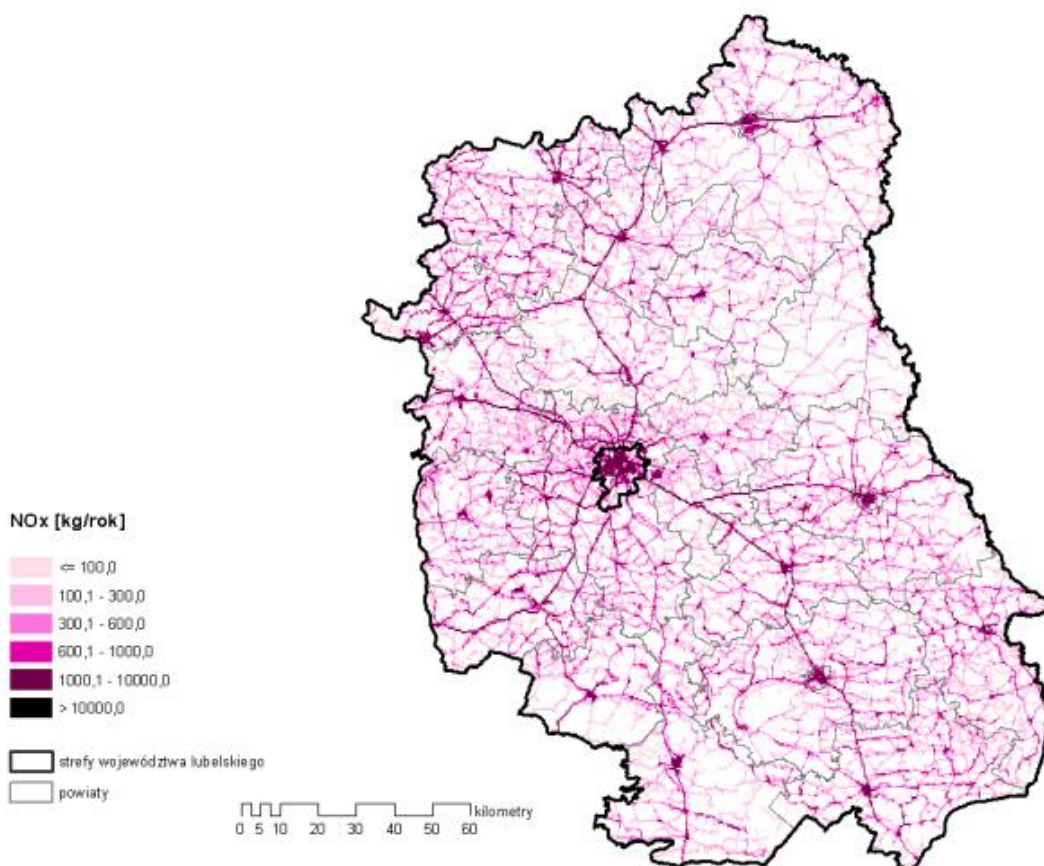
Przekroczone natomiast zostały dopuszczalne poziomy dla:

- ozonu (poziom celu długoterminowego, strefa uzyskała klasę D2 - powyżej poziomu celu długoterminowego),
- benzo(a)pirenu (poziom C- powyżej poziomu docelowego).

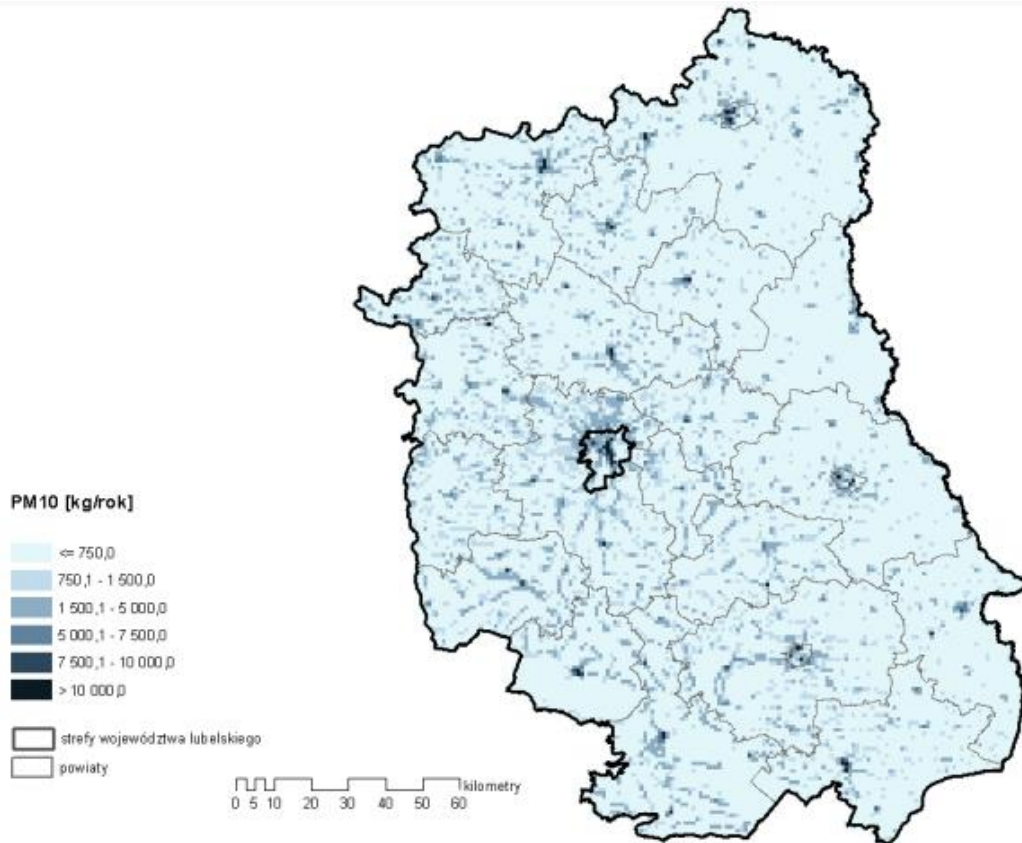
Jak wskazują powyższe dane na terenie miasta istnieje problem związany z zanieczyszczeniem powietrza, który wraz ze zmianami klimatu będzie się pogłębiał prowadząc do intensyfikacji szczególnie takich zjawisk jak smog.



Rysunek 34. Umiejscowienie Tomaszowa Lubelskiego w strefie lubelskiej.
 źródło: powietrze.gios.gov.pl, opracowanie własne

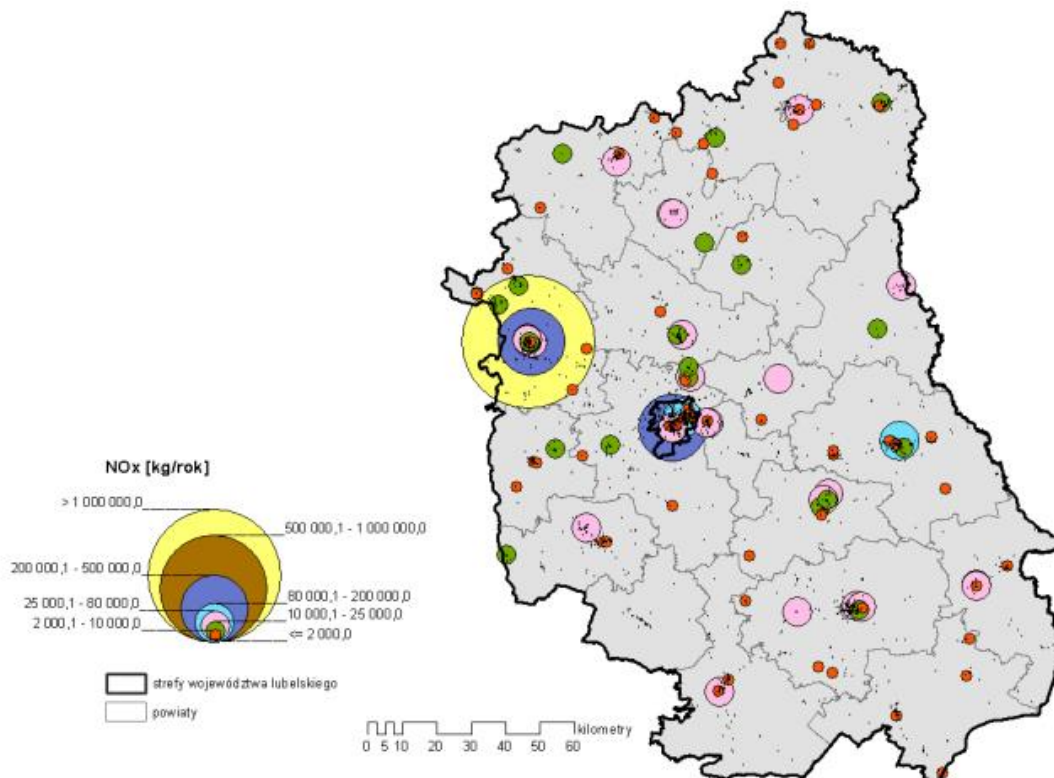


Rysunek 35. . Lokalizacja liniowych źródeł emisji NOx na obszarze województwa lubelskiego.
 źródło: Roczna ocena jakości powietrza w Województwie Lubelskim Raport wojewódzki za rok 2020



Rysunek 36. Lokalizacja komunalno-bytowych źródeł emisji PM10 na obszarze województwa lubelskiego

źródło: Roczna ocena jakości powietrza w Województwie Lubelskim Raport wojewódzki za rok 2020



Rysunek 37. . Lokalizacja punktowych źródeł emisji NOx na obszarze województwa lubelskiego

źródło: Roczna ocena jakości powietrza w Województwie Lubelskim Raport wojewódzki za rok 2020

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 Tomaszów Lubelski.

Tabela 18. 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 Tomaszów Lubelski to:



Poniżej przedstawiono ocenę wrażliwości najbardziej narażonych sektorów a analizę wrażliwości Miasta Tomaszów Lubelski zaprezentowano w zbiorczej tabeli *Analiza klas wrażliwości oraz zdolności adaptacyjnych* na stronie 75.

5.5.1 Gospodarka wodna

Zmiany klimatu mogą mieć daleko idące konsekwencje w obszarze gospodarki wodnej na terenie Tomaszowa Lubelskiego. Przewiduje się, że nastąpi wzrost zagrożenia powodziami błyskawicznymi i podtopieniami, wywołanymi gwałtownymi zjawiskami pogodowymi. Doprowadzi to 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 rozpułków 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 (zawłaszcza 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 wody²⁸.

²⁸źródło: *Niezbędne działania w zakresie ochrony zasobów wodnych w zmienionych warunkach klimatycznych*, <http://klimada.mos.gov.pl/?p=134>

5.5.2 Transport

Niezwykle istotną kwestią dla miasta Tomaszów Lubelski jest brak komunikacji miejskiej, a co za tym idzie duża ilość samochodów w centrum miasta zawłaszcza w godzinach szczytu. Problem pogłębia fakt, że miasto Tomaszów Lubelski jest miejscem pracy, edukacji itd. wielu mieszkańców okolicznych gmin - szczególnie gminy wiejskiej Tomaszów Lubelski (rysunek poniżej).



Rysunek 38. Gmina wiejska Tomaszów Lubelski.

źródło: www.pse.pl

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 dziedzina 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).

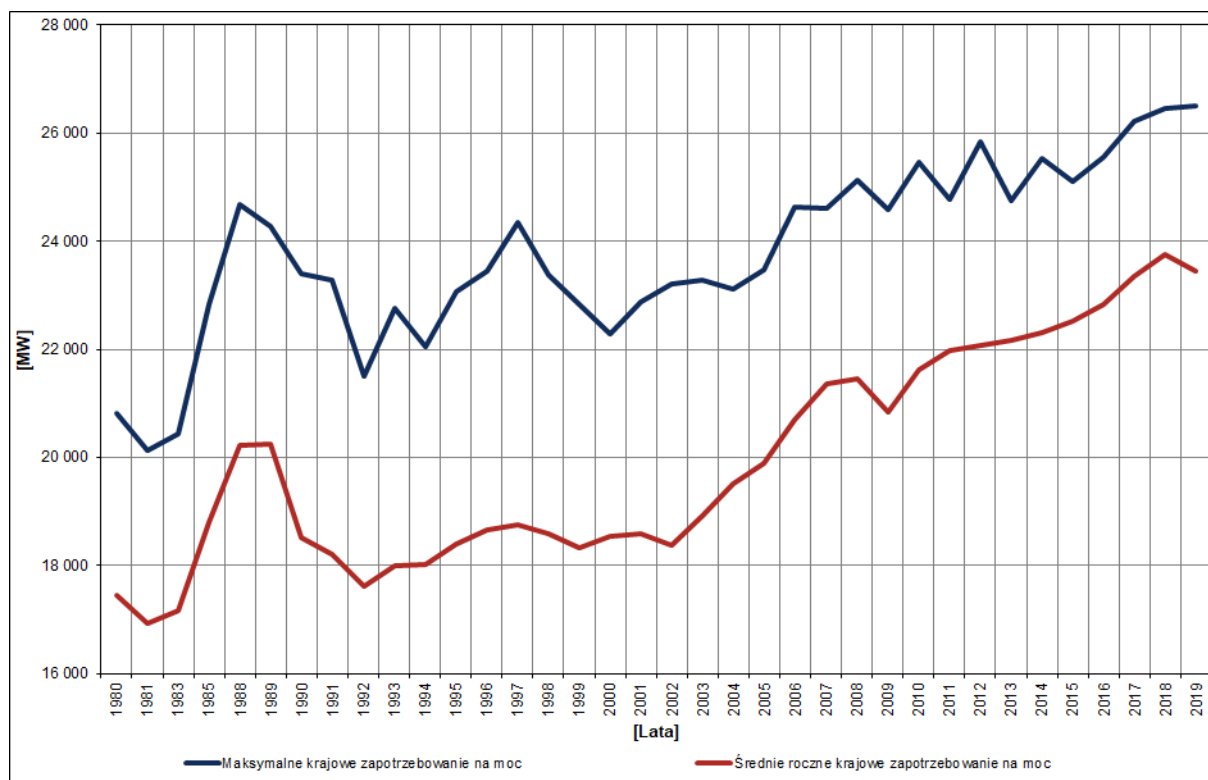
Główne zagrożenia stanowią ekstremalne temperatury, wahania temperatury wokół 0°C, intensywne opady śniegu i deszczu. Czynniki te powodując zaburzenia w funkcjonowaniu transportu wpływając na opóźnienia lub przerwy w ruchu, powodują pogorszenie warunków użytkowania, niezawodności, terminowości i bezpieczeństwa oraz komfortu transportu pasażerów oraz pracowników obsługi i ograniczają komfort socjalny²⁹.

²⁹źródło: klimada.pl

5.5.3 Energetyka

Temperatury ekstremalne, gwałtowne opady oraz lokalne podtopienia i powodzie miejskie szczególnie niekorzystnie oddziałują na gospodarkę przestrzenną. Na wzroście 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 odwadniające³⁰.

Bezpośrednim następstwem zmian klimatu będzie wzrost zapotrzebowania na energię oraz przesunięcie się obciążania 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.

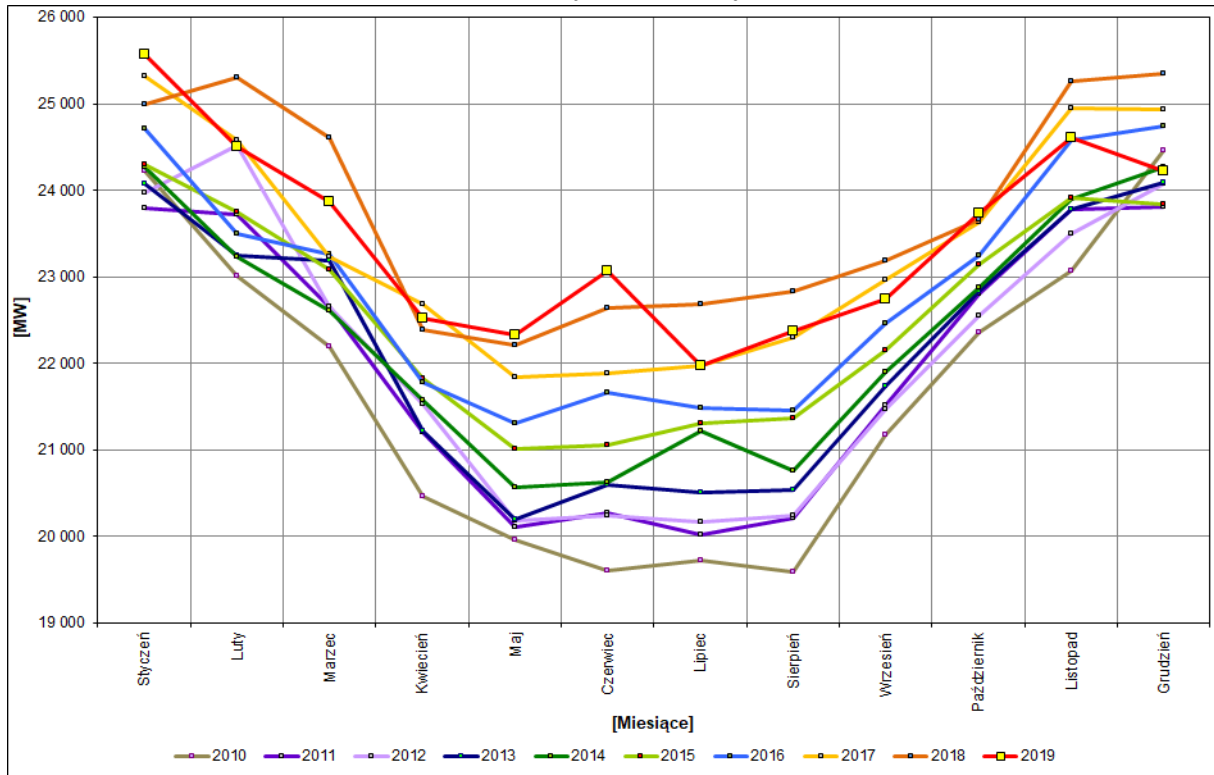


Rysunek 39. Średnie roczne krajowe zapotrzebowanie na moc oraz maksymalne w dobowych szczytach obciążenia dni roboczych w latach 1980-2019

źródło: www.pse.pl

³⁰ źródło: klimada.pl

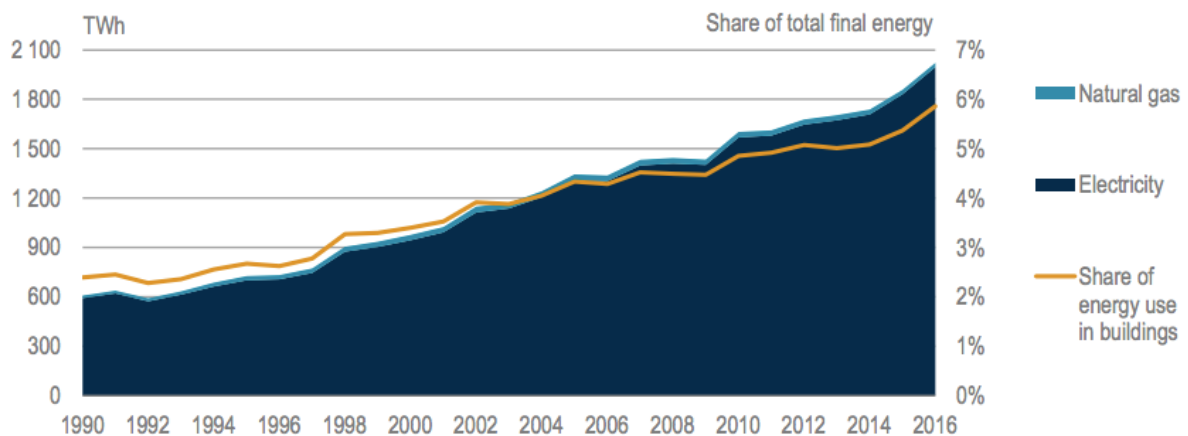
Pomiędzy rokiem 2010 a 2019 nastąpił duży wzrost zapotrzebowania na energię elektryczną w miesiącach letnich. Tym samym można zaobserwować zmniejszenie się różnic w zapotrzebowaniu na moc w miesiącach zimowych i letnich.



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

źródło: www.pse.pl

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.

5.5.4 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 Tomaszowie Lubelskim 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.

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 Tomaszów Lubelski zaprezentowano w poniższej tabeli

Tabela 19. Analiza klas wrażliwości oraz zdolności adaptacyjnych

Lp.	Badany sektor/obszar	Klasa wrażliwości	Zdolności adaptacyjne
1	Gospodarka wodna	duża	duże
2	Transport	duża	średnie
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 MPA wybrano następujące przykłady grupy działań adaptacyjnych:

- (8)** Stworzenie 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).
- (9)** Wymiana wysokoemisyjnych źródeł ciepła, stworzenie systemu ciepłowniczego bazującego na źródle odnawialnym (energii geotermalnej), zwiększenie udziału odnawialnych źródeł energii, zwiększenie efektywności energetycznej, ochrona obszarów generowania świeżego/chłodnego powietrza,. (Działania organizacyjne, techniczne).
- (10)** Modernizacja i budowa infrastruktury uzbrojenia terenu, szczególnie kanalizacji sanitarnej oraz zaopatrzenia w wodę pitną, monitoring i regulacja gospodarki wodociągowej i kanalizacyjnej (Działania organizacyjne, techniczne).
- (11)** Zwiększenie retencjonowania wód, przeciwdziałanie powodziom i podtopieniom, zagospodarowanie wody deszczowe, przeciwdziałanie suszy (Działania organizacyjne techniczne).
- (12)** Rozwój terenów zielonych oraz błękitno – zielonej infrastruktury (Działania organizacyjne, techniczne).
- (13)** 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).
- (14)** Edukowanie, informowanie o następstwach zmian klimatu oraz promowanie dobrych praktyk, działań i postaw, propagowanie partycypacji społecznej (Działania informacyjno-edukacyjne).

6.1 Stworzenie 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.)³¹.

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 ludzi³². 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

³¹źródło: <https://www.nik.gov.pl/aktualnosci/jak-walczyć-z-nbsp-trujacymi-samochodami-w-nbsp-duzych-miastach-goraca-debata-w-nbsp-nik.html>

³²źródło: http://zm.org.pl/?a=koalycja.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^{33 34}.

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.

Na terenie miasta Tomaszów Lubelski nie funkcjonuje obecnie komunikacja miejska potęgując tym samym problem zanieczyszczenia ze strony indywidualnych środków transportu. Dlatego jako jedną z najistotniejszych grup działań adaptacyjnych wyznaczono działania dążące do powstania komunikacji zbiorowej na terenie miasta. Zakłada się, że planowana komunikacja miejska i okoliczna będzie opierała się najnowocześniejszych rozwiązaniach pozwalających zredukować lub wyeliminować zagrożenia związane z negatywnym oddziaływaniem pojazdów spalinowych. Proponuje się, aby komunikacja na terenie miasta Tomaszów Lubelski oraz okolicznych terenach opierała się na systemie elektromobilności i wykorzystywała pojazdy elektryczne. Korzyści z takiego systemu to przede wszystkim:

- ❖ redukcja hałasu;
- ❖ ochrona powietrza (brak emisji do powietrza szkodliwych związków) ;
- ❖ niższe koszty eksploatacyjne.

Miasto Tomaszów Lubelski zamierza również wprowadzić system elektromobilności i stworzyć wypożyczalnie urządzeń elektrycznych. Dlatego istotnym będzie przygotowanie infrastruktury komunikacyjnej do obsługi samochodów elektrycznych (m.in. punktów ładowania samochodów).

³³źródło:

<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>

³⁴Parkingi „Parkuj i Jedź” (z ang. P+R – Park+Ride) to parkingi umożliwiające bezpłatne parkowanie pojazdów osobom, które w chwili wyjazdu z parkingu przedstawia ważny bilet (źródło: <https://warszawa19115.pl/-/parkingi-p-r>)

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 powstaniu komunikacji miejskiej i podmiejskiej w tej grupie działań adaptacyjnych dla miasta Tomaszów Lubelski 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 z wariantem niepodjęcia 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 minimum³⁵.

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).

³⁵Źródło:

<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>

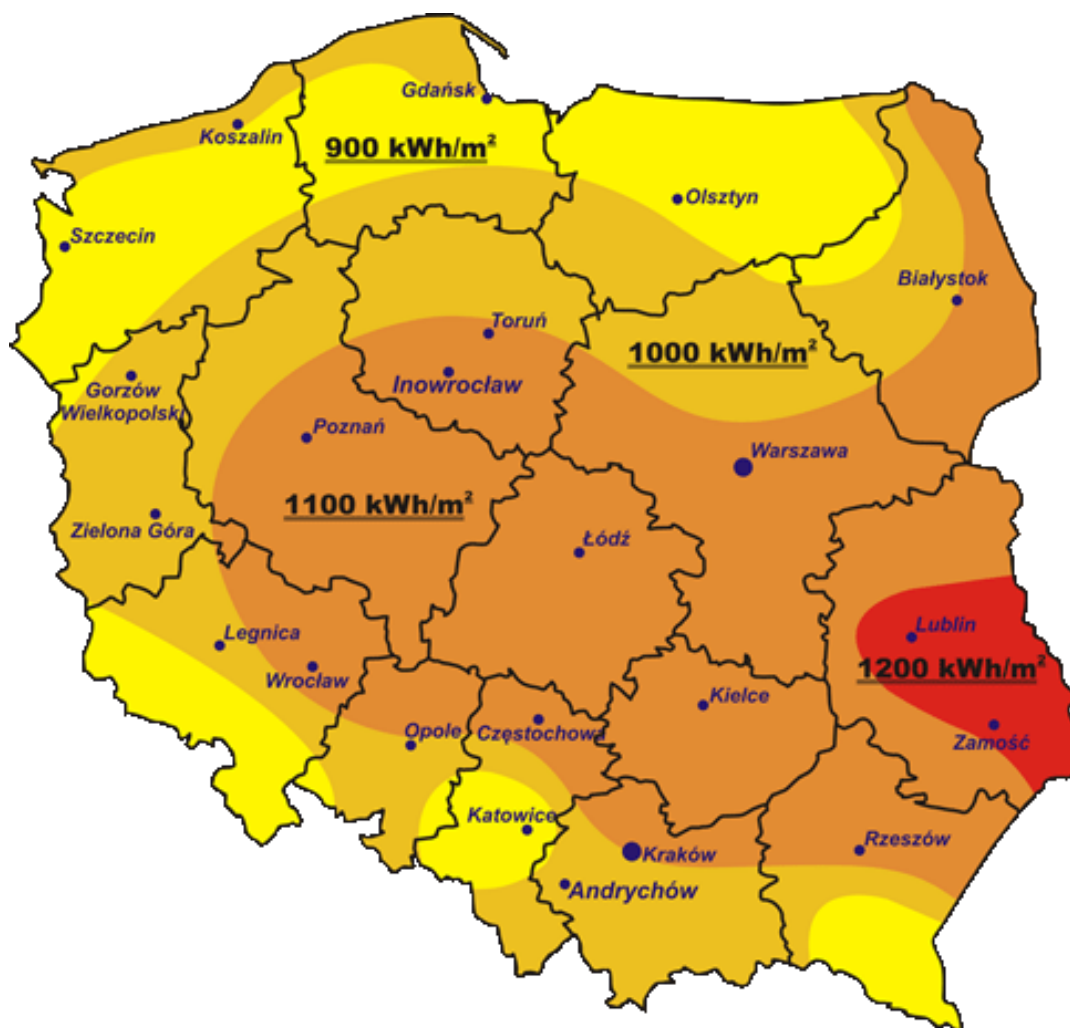
6.2 Wymiana wysokoemisyjnych źródeł ciepła, stworzenie systemu ciepłowniczego bazującego na źródle odnawialnym (energii geotermalnej), zwiększenie udziału odnawialnych źródeł energii, zwiększenie efektywności energetycznej, ochrona obszarów generowania świeżego/chłodnego powietrza

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. węgla, ropy czy gazu ziemnego. 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 rosł.

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 Tomaszów Lubelski wynosi 1100/1200 kWh/m². 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 Tomaszowa Lubelskiego 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 43. Mapa nasłonecznienia Polski.

źródło: cire.pl

Działaniem adaptacyjnym może być wprowadzenie systemu sterowania oświetleniem ulicznym. Rozwiązaniem, które zdobyło uznanie w realizowanym przez Ministerstwo Środowiska projekcie GreenEvo – Akcelerator Zielonych Technologii jest technologia Green System. 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 zrjonalizowanie zużycia energii elektrycznej, a w konsekwencji zmniejszenie emisji CO₂. 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 bezpieczeństwa³⁶.

Do działań adaptacyjnych w zakresie zwiększenia udziału odnawialnych źródeł energii i zwiększenia efektywności energetycznej mogą należeć projekty realizowane w ramach rządowego programu Czyste Powietrze, którego celem jest poprawa efektywności energetycznej oraz zmniejszenie emisji pyłów i innych zanieczyszczeń do powietrza z jednorodzinnych domów mieszkalnych. Tym samym wspomaga inwestycje w odnawialne

³⁶źródło: <https://greenevo.gov.pl/pl/>

źródła energii. W ramach programu istnieje możliwość uzyskania dofinansowania w formie dotacji i pożyczki na wymianę starych, nieefektywnych źródeł ciepła na nowoczesne, o najwyższych normach tj.: węzeł cieplny, pompa ciepła, kocioł gazowy kondensacyjny, kocioł olejowy, ogrzewanie elektryczne, kocioł na paliwo stałe spełniający określone wymagania. Dofinansowanie można pozyskać również na przeprowadzenie niezbędnych prac termomodernizacyjnych budynku oraz montaż odnawialnych źródeł energii OZE.

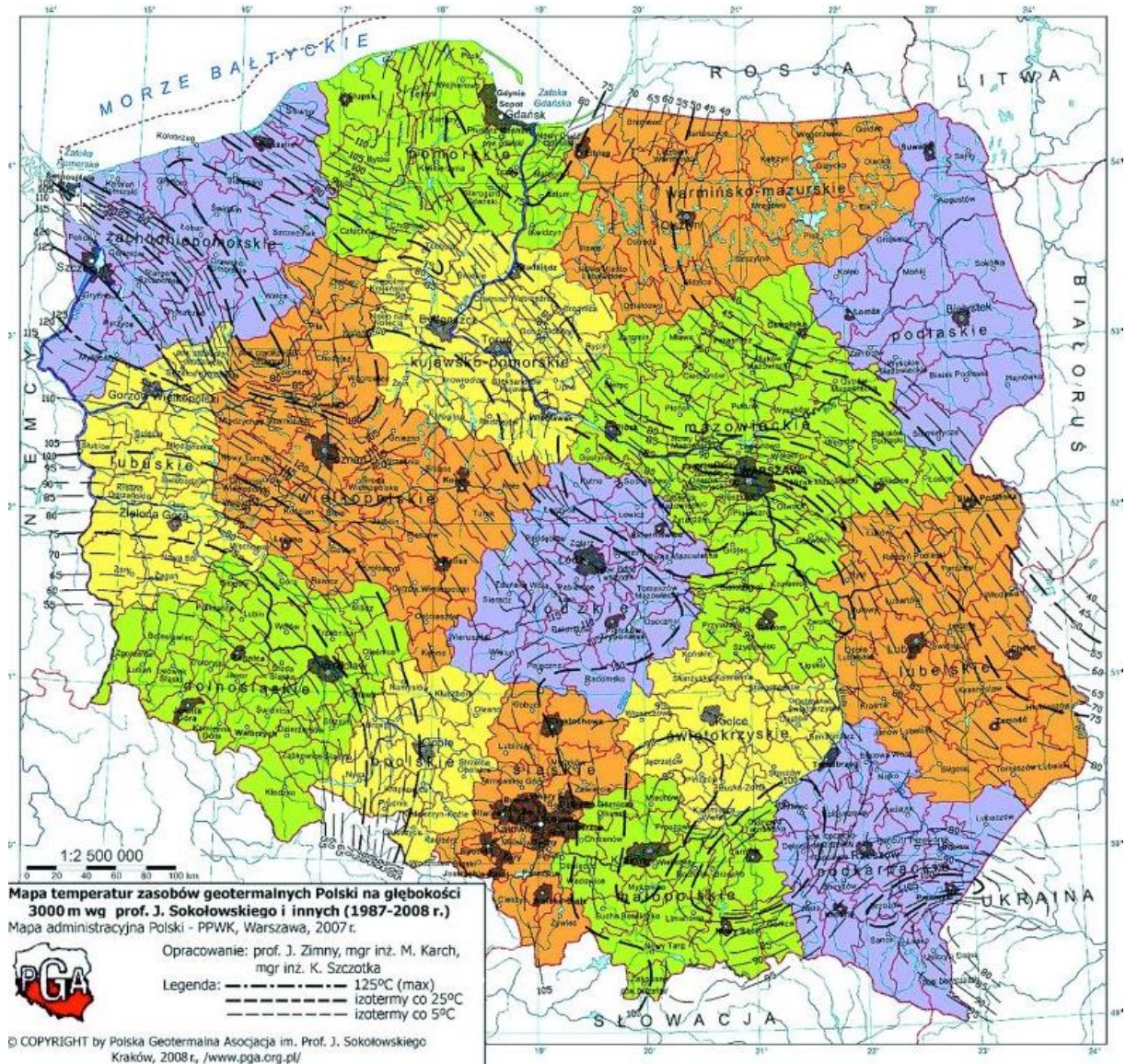
Jako działania adaptacyjne w niemniejszym obszarze proponuje się:

- ❖ budowę i modernizację instalacji OZE;
- ❖ wymianę wysokoemisyjnych źródeł ciepła;
- ❖ termomodernizację budynków.

Przykładem działania adaptacyjnego z tej grupy jest projekt realizowany przez Przedsiębiorstwo Gospodarki Komunalnej i Mieszkaniowej Sp. z o.o. w Tomaszowie Lubelskim. Projekt pod nazwą „Budowa elektrowni fotowoltaicznej przy oczyszczalni ścieków w Tomaszowie Lubelskim” dofinansowany jest z Funduszy Europejskich w ramach Regionalnego Programu Operacyjnego Województwa Lubelskiego na lata 2014-2020. Przedsięwzięcie obejmuje budowę elektrowni fotowoltaicznej, która będzie wytwarzała energię elektryczną na potrzeby własne oczyszczalni ścieków (100% wytworzonej energii). Projektowana elektrownia będzie miała moc 413,4 kW i będzie składała się z 1560 szt. modułów fotowoltaicznych, polikrystalicznych o mocy 265 Wp każdy, układanych w 2 rzędach pionowo. Konstrukcja nośna dla modułów – system wolnostojący, dwupodporowy, wkręcany w grunt.

Ważnym działaniem na rzecz przystosowania miasta do zmian klimatu będzie stworzenie systemu ciepłowniczego na terenie miasta. Sieć ciepłownicza oraz współpracujące z nią urządzenie lub instalacja wytwarzająca ciepło pozwoliłaby wyeliminować indywidualne paleniska tworzące w zasadniczym stopniu problem niskiej emisji. Zaleca się, aby system ciepłowniczy oprzeć o odnawialne źródła energii.

Urząd Miasta Tomaszów Lubelski ubiegał się o otrzymanie dofinansowania na odwierty geotermalne i stworzenie systemu ciepłowniczego bazującego na energii geotermalnej. Rozpoznano możliwości, jednak ze względu na brak dofinansowania inwestycja nie doszła do skutku. Dlatego też jako działania adaptacyjne proponuje się stworzenie systemu ciepłowniczego na bazie energii geotermalnej. Poniżej przedstawiono mapę zasobów geotermalnych Polski na głębokości 3 000 m. Jak można zaobserwować Tomaszów Lubelski znajduje się pomiędzy izotermą 80 °C a izotermą 90 °C.



Rysunek 44. Mapa zasobów geotermalnych Polski na głębokości 3 000 m.

źródło: <http://www.pga.org.pl/geotermia-zasoby-polskie.html>

Wykorzystanie energii geotermalnej w Tomaszowie Lubelskim zależeć będzie od prawidłowego opracowania projektu gwarantujących konkurencyjność ekonomiczną i ekologiczną geotermii w stosunku do innych nośników energii. W przypadku stwierdzenia niemożliwości oparcia systemu ciepłowniczego na energii geotermalnej dopuszcza się zmianę źródła ciepła przy zastrzeżeniu, aby dobrane źródło powinno być przyjazne klimatowi i wpisywać się w adaptację Tomaszowa Lubelskiego do zmian klimatu.

6.3 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 Tomaszów Lubelski 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)

W zakresie tej grupy działań adaptacyjnych głównym podmiotem realizującym zadania będzie Zakład Wodociągów i Kanalizacji działający w ramach Przedsiębiorstwa Gospodarki Komunalnej i Mieszkaniowej sp. z o.o. w Tomaszowie Lubelskim. Przedmiotem działalności Zakładu Wodociągów i Kanalizacji jest:

- pobór i dostarczanie wody,
- odprowadzanie i oczyszczanie ścieków
- współudział w realizacji inwestycji w zakresie rozbudowy i modernizacji urządzeń wodociągowych i urządzeń kanalizacyjnych,
- eksploatacja, konserwacja, remonty, renowacja urządzeń wodociągowych i urządzeń kanalizacyjnych,
- pozostała działalność usługowa związana z gospodarką wodociągową i kanalizacyjną, świadczona na rzecz osób fizycznych i osób prawnych.

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

6.4 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 Tomaszów Lubelski, 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 Tomaszów Lubelski
- 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 powierzchniowych³⁷.

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 rekreacji³⁸.

Przykładem działania wpisującego się w ten obszar jest projekt realizowany przez Zarząd Zlewni Białą Podlaska Państwowe Gospodarstwo Wodne Wody Polskie "Remont zbiornika wodnego Leliszka wraz z konserwacją gruntowną rz. Sołokija w km 71+660-71+692; 72+030-75+930"

Planowane działania wykonywane w ramach zadania utrzymaniowego pn. „Remont zbiornika wodnego Leliszka wraz z konserwacją gruntowną rz. Sołokija w km 72-030-75+900 (Dopływ spod Jezierni), gm. Jarczów i Tomaszów Lubelski, pow. tomaszowski, woj. lubelskie” przewidują w szczególności:

³⁷ Narodowy Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej, „Retencja wodna i jej znaczenie,” <http://www.malaretencja.pl/>.

³⁸ Narodowy Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej, „Retencja wodna i jej znaczenie cz. 2,” <http://www.malaretencja.pl/>.

- ręczne wykoszenie porostów gęstych twardych z dna oraz brzegów śródlądowych wód płynących w ilości 71 920 m²
- usunięcie drzew w ilości 94 szt.;
- odmulenie dna rzeki i zbiornika Leliszka – ilość wydobytego urobku 45 358 m³, w tym do wywozu 33 840 m³

6.5 Rozwój terenów zielonych oraz błękitno – zielonej infrastruktury.

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 bakteriobójcze³⁹.

Wśród działań obecnych i przyszłych w celu przystosowania Miasta Tomaszów Lubelski 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 spływ 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 zaprezentowano wybrane rozwiązania pokazując szacunkowe koszty, wpływ na zdolności adaptacyjne oraz miejsca zastosowania.

³⁹ źródło: <https://www.masters.net.pl/zielono-mi-czyli-o-zaletach-zieleni-w-przestrzeni-miejskiej/>

Tabela 20. Zestawienie elementów błękitno-zielonej infrastruktury.

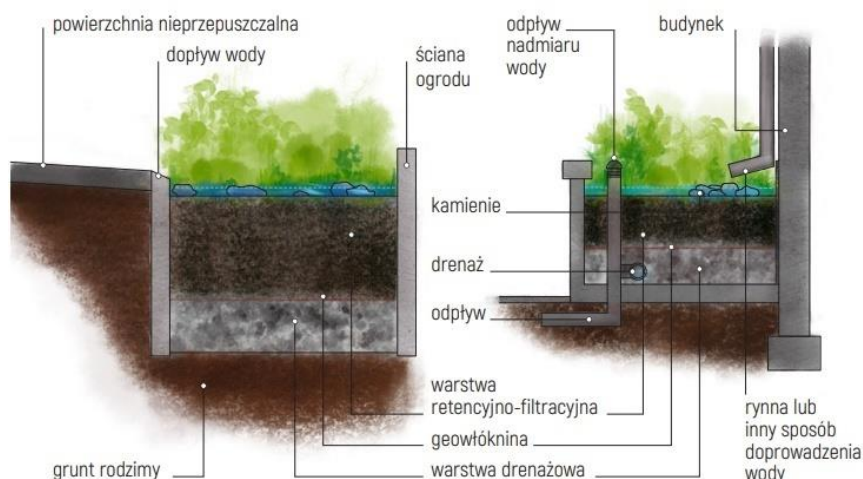
Lp.	Element błękitno-zielonej infrastruktury	Zakres w jakim rozwiązanie korzystnie wpływa na adaptacje miasta do zmian klimatu	Szacunkowe koszty	Miejsca zastosowania
1.	Ogrody deszczowe w pojemnikach	Zmniejszenie suszy, zanieczyszczenia powietrza, ograniczenie nadmiernego spływu powierzchniowego, ograniczenie zagrożenia podtopieniami, zachowanie ciągłości ekologicznej, poprawa jakości środowiska miejskiego	Koszty realizacji: od 1020zł/m ² Koszty utrzymania: od 1,3 zł/m ² /rok	Parki, parkingi, podwórza, ogrody prywatne i publiczne oraz inne tereny miejskie
2.	Stawy retencyjne	Zmniejszenie suszy, ograniczenie efektu miejskiej wyspy ciepła, ograniczenie nadmiernego spływu powierzchniowego, ograniczenie zagrożenia podtopieniami, zachowanie ciągłości ekologicznej, poprawa jakości środowiska miejskiego	Koszt realizacji: 50–270zł/m ³ Pojemności retencyjnej; koszt utrzymania: 5–23zł/m ² /rok	Przestrzenie publiczne – parki, place miejskie
4.	Rowy bioretencyjne	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 230 do ok. 1100zł/m ² Koszty utrzymania: zależne głównie od częstotliwości koszenia koniecznej do prawidłowego utrzymania rowów (zależy od projektu); dla parkingów i poboczy dróg wynoszą od 3 do 9zł/m ² /rok	Parkingi, drogi, ciągi piesze i rowerowe, przestrzenie publiczne

źródło: <https://www.ecologic.eu>, koszty przeliczone z EUR na PLN wg kursu z dn. 04.08.2020, 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.

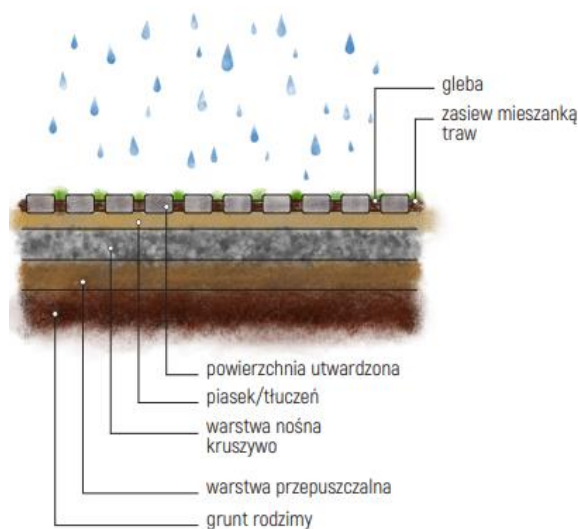


Rysunek 45. Schemat ogrodów deszczowych w pojemniku: ogród przepływowo (po lewej); ogród infiltracyjny (po prawej)

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 46. 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.

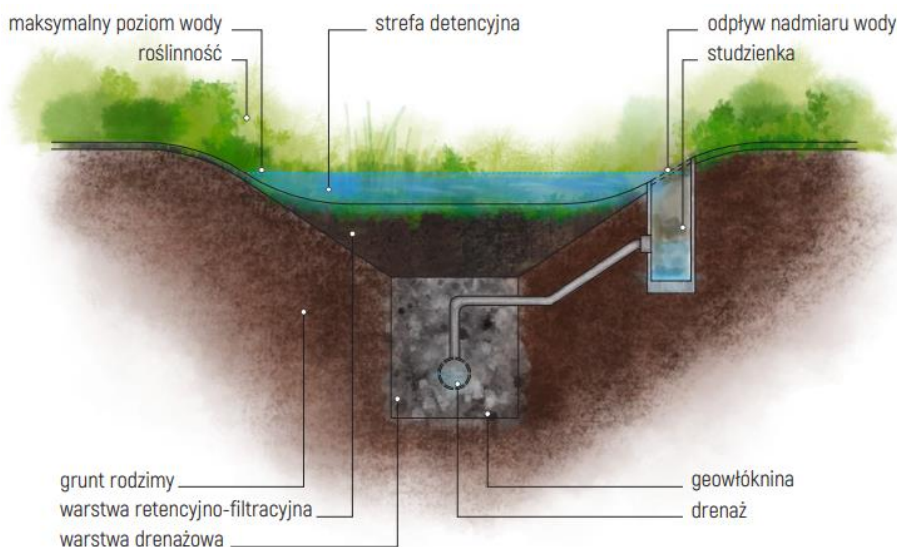


Rysunek 47. Schemat typowego stawu retencyjnego, widok z góry i przekrój

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.



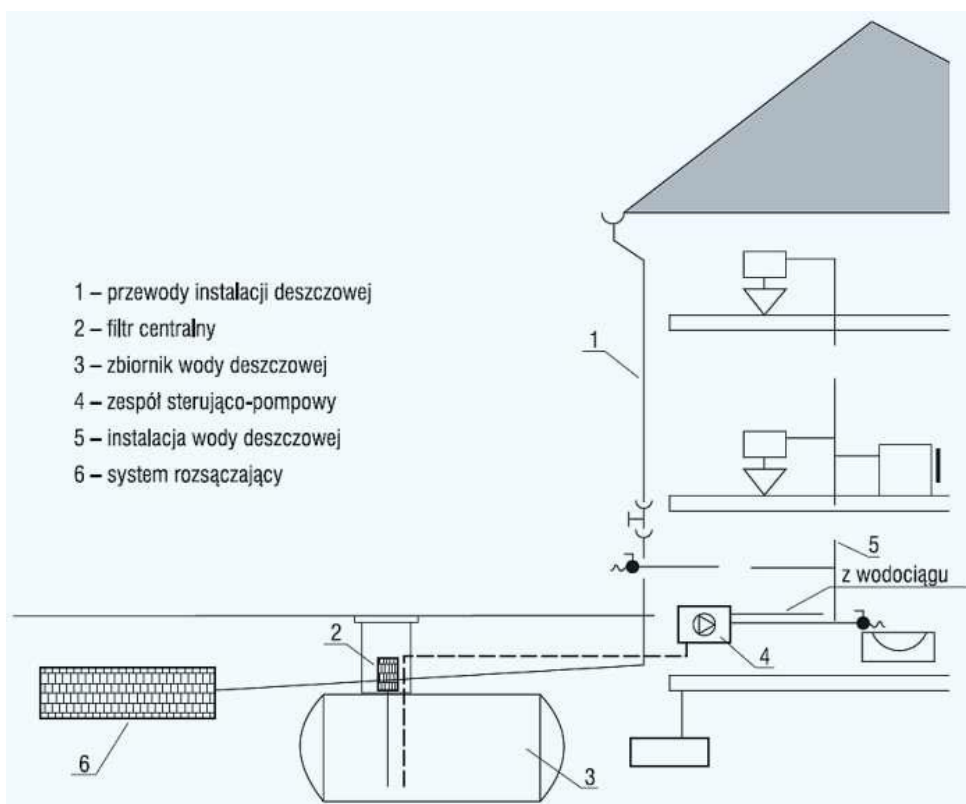
Rysunek 48. Schemat przekroju przez rów bioretencyjny

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 Tomaszów Lubelski 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 49. 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.

Dużą szansą na zagospodarowanie wód opadowych przez mieszkańców jest możliwość skorzystania z dofinansowania na tego typu inwestycje. Wojewódzki Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej w Lublinie ogłosił nabór wniosków o dofinansowanie dla zadań wpisujących się w program priorytetowy „Moja Woda”, realizowany we współpracy z Narodowym Funduszem Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej. Nabór trwa od dnia 01.07.2020 r. do dnia 31.05.2024 r. Beneficjentami programu mogą być osoby fizyczne będące właścicielami lub współwłaścicielami nieruchomości, na której znajduje się budynek mieszkalny jednorodzinny, z uwzględnieniem domów nowo budowanych z kompletnym systemem orywnowania dachu, z wyłączeniem tych nieruchomości, dla których udzielono już dofinansowania z programu „Moja Woda”.

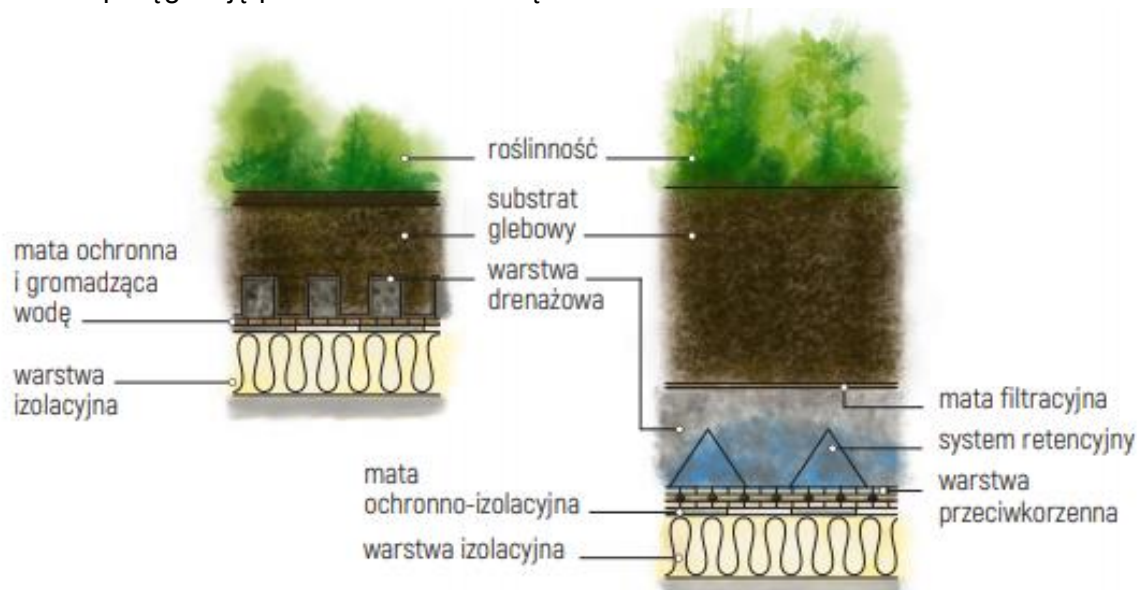
Dofinansowanie można uzyskać na zakup, montaż, budowę i uruchomienie instalacji pozwalających na zagospodarowanie wód opadowych i roztopowych na terenie nieruchomości objętej przedsięwzięciem. Dofinansowanie może objąć m.in.:

- przewody odprowadzające wody opadowe zebrane z rynien, wpustów do zbiornika nadziemnego, podziemnego, otwartego lub zamkniętego, szczelnego lub infiltracyjnego,
- instalacja rozsączająca,
- zbiornik retencyjny szczelny lub infiltracyjny.

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 układu⁴⁰.



Rysunek 50. 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 Tomaszów Lubelski 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.

⁴⁰źródło: Ecologic Institute i Fundacja Sendzimira, Błękitno-zielona infrastruktura dla łagodzenia zmian. Katalog techniczny, klimatu w miastach <https://www.ecologic.eu>

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 Tomaszowie Lubelskim znajduje się następująca stacja meteorologiczna:

- TOMASZÓW LUBELSKI (250230070)

W pobliżu omawianego obszaru znajdują się także stacje hydrologiczne:

- JĘDRZEJÓWKA (250230170)
- JÓZEFÓW (250230060)

Dane aktualizowane na bieżąco są dostępne na stronie [www.http://monitor.pogodynka.pl/](http://monitor.pogodynka.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 uświadczenia 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 zagrożeń 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.

7 Udział społeczeństwa w opracowaniu Planu Adaptacji

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









- ❖ Wydział Inwestycji i Rozwoju,
- ❖ Wydział Oświaty, Kultury, Sportu i Spraw Społecznych,
- ❖ Spółdzielnia Mieszkaniowa w Tomaszowie Lubelskim,
- ❖ Wydział Gospodarki Komunalnej
- ❖ Przedsiębiorstwo Gospodarki Komunalnej i Mieszkaniowej Sp. z o.o. (PGKiM Sp. z o.o.) w Tomaszowie Lubelskim











oraz przedstawicielami przedsiębiorców, których działalność może zostać zakłócona przez zmiany klimatu oraz przedstawicielami mieszkańców. Interesariusze zapoznali się z problematyką poruszaną na poszczególnych etapach prac nad Planem Adaptacji. Lista interesariuszy została zawarta w załączniku nr 1.









8 Wdrażanie Miejskiego Planu Adaptacji




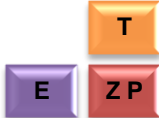
Wdrażanie MPA jest procesem wielostopniowym, za który odpowiadać będzie samorząd gminny we współpracy z interesariuszami zewnętrznymi (zinstytucjonalizowanymi i indywidualnymi). W poniższej tabeli zaprezentowano wybrane działania adaptacyjne z ujęciem okresu realizacji, źródeł finansowania, wartości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






Tabela 21 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	Na który obszar ma bezpośrednie oddziaływanie
1.	1. Stworzenie systemu komunikacji miejskiej w celu ochrony mieszkańców miasta przed zanieczyszczeniem i hałasem generowanym przez indywidualne środki transportu, zmniejszenie zanieczyszczenia komunikacyjnego, optymalizowanie transportu drogowego.	Stworzenie systemu komunikacji miejskiej, wprowadzenie systemu elektromobilności – elektryczna komunikacja miejska i okoliczności	do 2030	7 000 000 Środki zewnętrzne i budżet miasta	Urząd Miasta Tomaszów Lubelski, Miejski; Wydział Inwestycji i Rozwoju	Zmniejszenie poziomu koncentracji zanieczyszczeń powietrza, zmniejszenie natężenia hałasu	 
2.		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 w mieście	do 2030	Zależne od potrzeb	Urząd Miasta Tomaszów Lubelski, Miejski; Wydział Inwestycji i Rozwoju		 
3.		Budowa i modernizacja dróg, rozwój terenów zielonych wzdłuż dróg	do 2030	Zależne od potrzeb	Urząd Miasta Tomaszów Lubelski, zarządcy dróg		 
4.		Rozwój systemu monitorowania hałasu i zanieczyszczenia komunikacyjnego	do 2030	Zależne od potrzeb	Urząd Miasta Tomaszów Lubelski		 


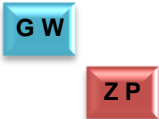

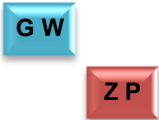

Lp.	Grupy działań adaptacyjnych:	Przykład projektu wpisującego się w zadanie adaptacyjne	Okres realizacji zadania	Źródła finansowania i wartość inwestycji [zł]	Wydział/jednostka odpowiedzialny/a za realizację zadania	Efekt działań / osiągnięty cel	Na który obszar ma bezpośrednie oddziaływanie
5.		Wdrażanie 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 Tomaszów Lubelski		 
6.		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 Tomaszów Lubelski		 
7.		Przygotowanie infrastruktury komunikacyjnej do obsługi samochodów elektrycznych (m.in. punktów ładowania samochodów).	do 2030	Zależne od potrzeb	Urząd Miasta Tomaszów Lubelski		  
8.		Wprowadzenie systemu elektromobilności – wypożyczalnia urządzeń elektrycznych	do 2030	1 000 000 Środki zewnętrzne i budżet miasta	Urząd Miasta Tomaszów Lubelski Wydział Inwestycji i Rozwoju		  














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	Na który obszar ma bezpośrednie oddziaływanie
9.		Budowa ścieżek rowerowych	do 2030	2 000 000 Środki zewnętrzne i budżet miasta	Urząd Miasta Tomaszów Lubelski Wydział Inwestycji i Rozwoju		 
10.		Rozwój i modernizacja ciągów pieszych	do 2030	Zależne od potrzeb	Urząd Miasta Tomaszów Lubelski		 
11.	2. Wymiana wysokoemisyjnych źródeł ciepła, stworzenie systemu ciepłowniczego bazującego na źródle odnawialnym (energii geotermalnej), zwiększenie udziału odnawialnych źródeł energii, zwiększenie efektywności energetycznej, ochrona obszarów generowania świeżego/chłodnego powietrza,	Tworzenie i rozwój instalacji odnawialnych źródeł energii	do 2030	Zależne od potrzeb	Urząd Miasta Tomaszów Lubelski, właściciele obiektów; Starostwo Powiatowe w Tomaszowie Lubelskim, Spółdzielnia Mieszkaniowa w Tomaszowie Lubelskim	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	 
12.		Stworzenie systemu ciepłowniczego bazującego np. na źródle odnawialnym takim jak geotermia	Do 2030	Zależnie od potrzeb	Urząd Miasta Tomaszów		
13.		Wymiana kotłów zasilanych paliwem stałym w budynkach osób fizycznych na ekologiczne /pellet/	Nabór ciągły	budżet miasta 200 000 / rok	Urząd Miasta Tomaszów Lubelski, Wydział Inwestycji i Rozwoju		 

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	Na który obszar ma bezpośrednie oddziaływanie
14.		Montaż instalacji fotowoltaicznych na obiektach administracyjnych powiatowych jednostek organizacyjnych	2023-2024	Środki własne, budżet państwa, fundusze UE 2022-2027 2.000.000 zł	Starostwo Powiatowe		
15.		Montaż instalacji fotowoltaicznej na budynkach użyteczności publicznej	2021	Rządowy Fundusz Inwestycji Lokalnych 1 000 000 / budżet miasta 300 000	Urząd Miasta Tomaszów Lubelski, Wydział Inwestycji i Rozwoju		
16.		Poprawa efektywności energetycznej budynków publicznych oraz tworzenie projektów zachęcających do działań termomodernizacyjnych na terenie miasta;	do 2030	Zależne od potrzeb	Urząd Miasta Tomaszów Lubelski Administratorzy budynków i obiektów, dostawcy energii cieplnej, jednostki ds. gospodarki, jednostki ds. ochrony środowiska.		
17.		Ochrona obszarów generowania świeżego/chłodnego powietrza	do 2030	Zależne od potrzeb	Urząd Miasta Tomaszów Lubelski, Administratorzy budynków i obiektów, dostawcy energii cieplnej, jednostki ds. gospodarki komunalnej,		






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	Na który obszar ma bezpośrednie oddziaływanie
					jednostki ds. ochrony środowiska		
18.		Likwidacja kotłowni węglowej	2021	120 000,00 Środki UE + środki własne	PGKiM Sp. z o.o. w Tomaszowie Lubelskim		
19.		Budowa 2 szt. Elektrowni fotowoltaicznych		3 450 000,00 Środki UE + środki własne	PGKiM Sp. z o.o. w Tomaszowie Lubelskim		
20.		Stwarzanie mechanizmów dofinansowywania działań modernizacyjno-inwestycyjnych w systemach ogrzewania i c.w.u.	do 2030	Zależne od potrzeb	Urząd Miasta Tomaszów Lubelski		
21.		Termomodernizacja budynku administracyjnego przy ulicy Żwirki i Wigury Starostwa Powiatowego w Tomaszowie Lubelskim	2022	Środki własne 350 000 zł	Starostwo Powiatowe / Wydział Organizacyjno-Administracyjny i Spraw Społecznych		
22.		Termomodernizacja budynków	do 2030	Zależne od potrzeb	Właściciele budynków i obiektów		

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	Na który obszar ma bezpośrednie oddziaływanie
23.	3. Modernizacja i budowa infrastruktury uzbrojenia terenu, szczególnie kanalizacji sanitarnej oraz zaopatrzenia w wodę pitną, monitoring i regulacja gospodarki wodociągowej i kanalizacyjnej (Działania organizacyjne, techniczne).	Budowa i modernizacja sieci wodociągowej	Do 2023	890 000,00 Środki UE + środki własne	PGKiM Sp. z o.o. w Tomaszowie Lubelskim	Zwiększenie odporności miasta na występowanie nawałnych deszczy, podtopień oraz powodzi od strony rzek. Poprawa jakości i dostępności wody wodociągowej	 
24.		Budowa i modernizacja sieci kanalizacji sanitarnej	Do 2023	430 000,00 Środki UE + środki własne	PGKiM Sp. z o.o. w Tomaszowie Lubelskim		 
25.		Renowacja sieci kanalizacji sanitarnej	Do 2023	4 621 000,00 Środki UE + środki własne	PGKiM Sp. z o.o. w Tomaszowie Lubelskim		 
26.		Modernizacja oczyszczalni ścieków –wymiana urządzeń	2021	1 321 000,00 Środki UE + środki własne	PGKiM Sp. z o.o. w Tomaszowie Lubelskim		 
27.		Modernizacja i rozbudowa oczyszczalni ścieków	2023	60 000 000,00 Środki UE + środki własne	PGKiM Sp. z o.o. w Tomaszowie Lubelskim		 
28.		Kontrole opróżniania zbiorników bezodpływowych,	do 2030	Zależne od potrzeb	Urząd Miasta Tomaszów Lubelski		 
29.		Monitoring sieci kanalizacyjnej oraz odbiorników oczyszczonych ścieków	do 2030	Zależne od potrzeb	Urząd Miasta Tomaszów Lubelski		 













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	Na który obszar ma bezpośrednie oddziaływanie
30.	4. Zwiększenie retencjonowania wód, przeciwdziałanie powodziom i podtopieniom, zagospodarowanie wody deszczowej, przeciwdziałanie suszy	Budowa i rozwój systemu ochrony przeciwpowodziowej	do 2030	Zależne od potrzeb	Urząd Miasta Tomaszów Lubelski, Państwowe Gospodarstwo Wodne Wody Polskie - Regionalny Zarząd Gospodarki Wodnej w Lublinie	Zwiększenie odporności miasta na występowanie nawałnych deszczy, podtopień oraz powodzi od strony rzek	
31.		Budowa i modernizacja kanalizacji deszczowej		8 000 000 Środki zewnętrzne i budżet miasta	Urząd Miasta Tomaszów Lubelski Wydział Inwestycji i Rozwoju		
32.		Przygotowanie koncepcji zagospodarowania wód opadowych na terenie miasta Tomaszów Lubelski		200 000 Środki zewnętrzne i budżet miasta	Urząd Miasta Tomaszów Lubelski Wydział Inwestycji i Rozwoju		
33.		Budowa zbiorników retencyjnych	2022 - 2030	10 000 000 Środki zewnętrzne i budżet miasta	Urząd Miasta Tomaszów Lubelski Wydział Inwestycji i Rozwoju		
34.		Melioracja terenów zalewowych wraz z zakupem sprzętu do obsługi instalacji odprowadzenia wód opadowych	2022 - 2030	5 000 000 Środki zewnętrzne i budżet miasta	Urząd Miasta Tomaszów Lubelski Wydział Inwestycji i Rozwoju Miejski Zarząd Dróg w		

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	Na który obszar ma bezpośrednie oddziaływanie
					Tomaszowie Lubelskim		
35.		Remont zbiornika wodnego Leliszka wraz z konserwacją gruntowną rz. Sołokija w km 71+660-71+692, 72+030-75+930	2022	Środki krajowe 3 500 000,00	Zarząd Zlewni Biała Podlaska Państwowe Gospodarstwo Wodne Wody Polskie		 
36.	5. Rozwój terenów zielonych oraz błękitno – zielonej infrastruktury (Działania organizacyjne, techniczne)	Rozwój i pielęgnacja terenów zielonych;	do 2030	Zależne od potrzeb	Urząd Miasta Tomaszów Lubelski	Ochrona czystego powietrza, przeciwdziałanie wzrostowi temperatury, przeciwdziałanie zjawisku miejskiej wyspy ciepła, poprawa zdrowia i komfortu mieszkańców	  
37.		Staranny dobór gatunków roślinności dla nasadzeń miejskich (rośliny rodzime, odporne, niewymagające częstego podlewania itd.)	do 2030	Zależne od potrzeb	Urząd Miasta Tomaszów Lubelski		 
38.		Przeznaczanie nowych obszarów pod zieleni miejską,	do 2030	Zależne od potrzeb	Urząd Miasta Tomaszów Lubelski		 
39.		Stworzenie użytku ekologicznego	Do 2030	10 000 000 Środki zewnętrzne i budżet miasta	Urząd Miasta Tomaszów Lubelski Wydział Inwestycji i Rozwoju		 
40.		Wykonanie ekologicznej pasieki – przeciwdziałanie występowania zgnilca amerykańskiego	Do 2030	500 000 Środki zewnętrzne i budżet miasta	Urząd Miasta Tomaszów Lubelski Wydział Inwestycji i Rozwoju		 

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	Na który obszar ma bezpośrednie oddziaływanie
41.		Cięcia pielęgnacyjne (trzebieże) wykonywane na powierzchni 46 ha w drzewostanach pozostających w zarządzie Nadleśnictwa Tomaszów, a zlokalizowanych na gruntach miasta Tomaszów Lubelski (oddz. leśny: 340, 341). Prace wykonywane są na podstawie Planu Urządzenia Lasu sporządzonego na lata 2020-2029.	Do 2029	Zależnie od potrzeb w ramach prowadzonej racjonalnej gospodarki leśnej, budżet Nadleśnictwa Tomaszów	Nadleśnictwo Tomaszów		 
42.		Tworzenie przestrzeni publicznych miasta uwzględniających Błękitno- Zieloną Infrastrukturę	do 2030	Zależne od potrzeb	Właściciele Obiektów	Zwiększenie odporności miasta na występowanie nawałnych deszczy, podtopień oraz powodzi od strony rzek Zwiększenie odporności miasta na występowanie okresów bezopadowych i suszy	 
43.	6. Stworzenie systemu monitoringu i ostrzegania przed zagrożeniami	Stworzenie systemu monitoringu i gromadzenia danych o zjawiskach związanych ze zmianami klimatu na terenie miasta	do 2030	Zależne od potrzeb	Urząd Miasta Tomaszów Lubelski	Zwiększenie odporności miasta na występowanie ekstremalnych zjawisk pogodowych	   

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	Na który obszar ma bezpośrednie oddziaływanie
44.	związanymi z ekstremalnymi zjawiskami oraz zmianami klimatu, wzmocnienie służb ratowniczych z uwzględnieniem zmian klimatycznych, budowa systemu dla zapewnienia ochrony zdrowia	Powstanie systemu powiadamiania mieszkańców tym systemu ostrzegania przed zagrożeniami związanymi z ekstremalnymi zjawiskami	do 2030	Zależne od potrzeb	Urząd Miasta Tomaszów Lubelski	szczególnie: silnego i bardzo silnego wiatru oraz burz	
45.		Wzmocnienie służb ratowniczych z uwzględnieniem zmian klimatycznych, budowa systemu dla zapewnienia ochrony zdrowia i opieki	do 2030	Zależne od potrzeb	Służby Ratownicze, Starostwo	Wzmocnienie bezpieczeństwa mieszkańców, zwiększenie odporności miasta na występowanie ekstremalnych zjawisk pogodowych szczególnie: silnego i bardzo silnego wiatru oraz burz	
46.		Przeгляд i aktualizacja planów antykrzysowych	do 2030	Zależne od potrzeb	Starostwo Powiatowe		
47.		Rozwój opieki geriatrycznej	do 2030	Zależne od potrzeb	Urząd Miasta Tomaszów Lubelski		
48.		Doposażenie i rozwój ośrodków opiekuńczych i edukacyjnych (żłobków, szkół) między innymi o: Urządzenia do oczyszczania powietrza, Urządzenia klimatyzacyjne, Instalacje OZE.	do 2030	Zależne od potrzeb	Urząd Miasta Tomaszów Lubelski		

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	Na który obszar ma bezpośrednie oddziaływanie
49.		Asystent osobisty osoby niepełnosprawnej	W miarę możliwości corocznie od 2022 r.	Środki krajowe, środki unijne	Powiatowe Centrum Pomocy Rodzinie w Tomaszowie Lubelskim		ZP
50.		Opieka wytchnienia	W miarę możliwości corocznie od 2022 r.	Środki krajowe, środki unijne	Powiatowe Centrum Pomocy Rodzinie w Tomaszowie Lubelskim		ZP
51.		Pomoc osobą niepełnosprawnym poszkodowanym w wyniku żywiołu	W miarę możliwości corocznie od 2022 r.	PFRON	Powiatowe Centrum Pomocy Rodzinie w Tomaszowie Lubelskim		ZP
52.		Usługi indywidualnego transportu door-to-door oraz poprawa dostępności architektonicznej wielorodzinnych budynków mieszkalnych	W miarę możliwości corocznie od 2022 r.	PFRON	Powiatowe Centrum Pomocy Rodzinie w Tomaszowie Lubelskim		T ZP
53.		Poprawa wyposażenia usprawniającego usuwanie skutków zdarzeń spowodowanych zmianami klimatu przez jednostki Krajobrazowego Systemu Ratowniczo-Gaśniczego	2023-2024	Środki własne, budżet państwa, fundusze 2022-2027	Państwowa Powiatowa Straż Pożarna, Starostwo Powiatowe/ Wydział Promocji i Rozwoju		GW T E ZP
54.		Rozwój systemu opieki zdrowotnej i opiekuńczej	do 2030	Zależne od potrzeb	Starostwo Powiatowe, Urząd Miasta Tomaszów Lubelski		T E ZP

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	Na który obszar ma bezpośrednie oddziaływanie
55.	7. Edukowanie, informowanie o następstwach zmian klimatu oraz promowanie dobrych praktyk, działań i postaw, propagowanie partycypacji społecznej	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 Tomaszów Lubelski Spółki Miejskie, jednostki oświatowe i inne jednostki odpowiedzialne za edukację na terenie miasta Nadleśnictwo Tomaszów Lubelski	Zwiększenie odporności miasta poprzez edukowanie i aktywizację mieszkańców.	   
56.		Stwarzanie możliwości aktywnego uczestnictwa obywateli w podejmowaniu decyzji i propagowanie partycypacji społecznej	do 2030	Zależne od potrzeb	Urząd Miasta Tomaszów Lubelski		   
57.		Wspieranie organizacji pozarządowych i grup nieformalnych związanych z tematyką przeciwdziałania zmianą klimatu	do 2030	Zależne od potrzeb	Urząd Miasta Tomaszów Lubelski		   

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

Objaśnienia:



Gospodarka wodna



Transport



Gospodarka przestrzenna i energetyka



Zdrowie publiczne

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 oraz w siedzibie Funduszu w Warszawie przy ul. Konstruktorskiej 3a.

Wojewódzki Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej w Lublinie 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 Lublinie można znaleźć na stronie internetowej funduszu: <https://www.bip.wfosigw.lublin.pl/>

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^{41 42}.

⁴¹ <https://www.funduszeuropejskie.gov.pl/strony/o-funduszach/fundusze-na-lata-2021-2027/dowiedz-sie-wiecej-o-funduszach-europejskich-na-lata-2021-2027/>

⁴² 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/>

8.2 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 22. 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 Burmistrza Miasta Tomaszów Lubelski będzie on udostępniony w sposób umożliwiający opinii publicznej zapoznanie się z jego treścią.

8.3 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 Burmistrz Miasta Tomaszów Lubelski na podstawie raportów z monitoringu i ewaluacji.

Tabela 23. 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
Stworzenie systemu komunikacji miejskiej w celu ochrony mieszkańców miasta przed zanieczyszczeniem i hałasem generowanym przez indywidualne środki transportu, zmniejszenie zanieczyszczenia komunikacyjnego, optymalizowanie transportu drogowego				
1.	Długość ciągów pieszych	km	wzrost	UM
2.	Długość ciągów rowerowych	km	wzrost	UM
3.	Ilość autobusów miejskich o napędzie elektrycznym	liczba	wzrost	UM
Wymiana wysokoemisyjnych źródeł ciepła, stworzenie systemu ciepłowniczego bazującego na źródle odnawialnym (energii geotermalnej), zwiększenie udziału odnawialnych źródeł energii, zwiększenie efektywności energetycznej, ochrona obszarów generowania świeżego/chłodnego powietrza				
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
Modernizacja i budowa infrastruktury uzbrojenia terenu, szczególnie kanalizacji sanitarnej oraz zaopatrzenia w wodę pitną, monitoring i regulacja gospodarki wodociągowej i kanalizacyjnej				
7.	Długość powstałej sieci wodociągowej	km	wzrost	UM i spółki Miasta
8.	Długość zmodernizowanej sieci kanalizacyjnej	km	wzrost	UM i spółki Miasta
9.	Długość powstałej sieci wodociągowej	km	wzrost	UM i spółki Miasta
10.	Długość zmodernizowanej sieci kanalizacyjnej	km	wzrost	UM i spółki Miasta
Zwiększenie retencjonowania wód, przeciwdziałanie powodziom i podtopieniom, zagospodarowanie wody deszczowej, przeciwdziałanie suszy				
11.	Liczba inwestycji przeciwpowodziowych	km	wzrost	UM, spółki Miasta, RZGW
12.	Ilość środków w budżecie miasta potrzebnych na usuwanie skutków powodzi i podtopień	zł	spadek	UM

Lp.	Przykład wskaźnika monitorującego poszczególne grupy zadań	Jednostka miary	Oczekiwana wartość	źródło danych
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
Rozwój terenów zielonych oraz błękitno – zielonej infrastruktury.				
16.	Powierzchnia terenów zieleni dostępnych dla mieszkańców	ha	wzrost	UM i spółki Miasta
17.	Powierzchnia lub liczba elementów błękitno-zielonej infrastruktury	liczba lub m ²	wzrost	UM
18.	Liczba nasadzonych drzew i krzewów	liczba	wzrost	UM i spółki Miasta
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				
19.	Wysokość strat spowodowanych ekstremalnymi zjawiskami	zł	spadek	UM
20.	Stożek 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
Edukacja, informowanie oraz promowanie działań ekologicznych				
23.	Liczba działań z zakresu edukacji ekologicznej	liczba	wzrost	UM

źródło: opracowanie własne

8.4 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 Tomaszów Lubelski.

Tabela 24. Przebieg wdrażania planu adaptacji do zmian klimatu dla Miasta Tomaszów Lubelski.

Lp.	Czynność	2021	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 Podsumowanie

Uwzględnienie zmian klimatu na obszarze Miasta Tomaszów Lubelski 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 i 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 Tomaszów Lubelski 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 Tomaszowie Lubelskim tj. gospodarka wodna, transport, energetyka oraz zdrowie publiczne. W Planie Adaptacji określone zostały działania, które będą odpowiedzią władz lokalnych i mieszkańców Tomaszowa Lubelskiego 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 Tomaszowa Lubelskiego.

10 Spis tabel

Tabela 1. Słownik skrótów.	5
Tabela 2. Liczba ludności Miasta Tomaszów Lubelski w latach 2011-2020.	11
Tabela 3. Prognoza ludności Miasta Tomaszów Lubelski na lata 2021-2030.	13
Tabela 4. Struktura dochodów Miasta Tomaszów Lubelski w latach 2017, 2018, 2019 [%].	16
Tabela 5. Struktura wydatków Miasta Tomaszów Lubelski w latach 2017, 2018, 2019 [%]	16
Tabela 6. Charakterystyka sieci wodociągowej Miasta Tomaszów Lubelski.	18
Tabela 7. Charakterystyka sieci wodociągowej Miasta Tomaszów Lubelski.	18
Tabela 8. Charakterystyka sieci wodociągowej Miasta Tomaszów Lubelski.	19
Tabela 9. Dane powierzchni i udziałów procentowych powierzchni zielonych dla Miasta Tomaszów Lubelski.	19
Tabela 10. Pomniki przyrody na terenie Miasta Tomaszów Lubelski.	22
Tabela 11. Struktura lasów położonych na terenie Miasta Tomaszów Lubelski.	23
Tabela 12. Jednolite Części Wód Powierzchniowych znajdujące się na obszarze Miasta Tomaszów Lubelski.	25
Tabela 13. Stan JCWP zlokalizowanych na terenie Miasta Tomaszów Lubelski.	26
Tabela 14. Schemat oceny stanu jednolitych części wód powierzchniowych.	26
Tabela 15. Charakterystyka JCWPd nr 121.	27
Tabela 16. Uśrednione wartości wskaźników klimatycznych w okresie 1982 - 2012	28
Tabela 17. Oddziaływanie zmian klimatu na jakość wody słodkiej i na strefy przybrzeżne	44
Tabela 18. Analiza parametrów klimatycznych i trendów zmian	67
Tabela 19. Analiza klas wrażliwości oraz zdolności adaptacyjnych	74
Tabela 20. Zestawienie elementów błękitno-zielonej infrastruktury.	87
Tabela 21. Działania adaptacyjne – okres realizacji zadania, źródło finansowania, wartość inwestycji, organ odpowiedzialny	97
Tabela 22. Informacja o przebiegu realizacji Planu Adaptacji w okresie sprawozdawczym – przykład organizacji tabeli, która może być wykorzystana w tym celu	112
Tabela 23. Przykładowe wskaźniki osiągnięcia celu nadrzędnego Planu Adaptacji w okresie sprawozdawczym – do wykorzystania według potrzeb.	113
Tabela 24. Przebieg wdrażania planu adaptacji do zmian klimatu dla Miasta Tomaszów Lubelski.	115

11 Spis rysunków

Rysunek 1. Położenie Tomaszowa Lubelskiego na tle województwa lubelskiego	8
Rysunek 2. Położenie Tomaszowa Lubelskiego na tle powiatu tomaszowskiego.....	9
Rysunek 3. Położenie Tomaszowa Lubelskiego na tle sąsiednich gmin.....	9
Rysunek 4. Położenie Miasta Tomaszów Lubelski na tle podziału fizyko-geograficznego Polski.	10
Rysunek 5. Ilość ludności wg płci.....	12
Rysunek 6. Udział ludności wg ekonomicznych grup wieku w procencie ludności ogółem	12
Rysunek 7. Prognoza udziału ludności wg ekonomicznych grup wieku w procencie ludności ogółem ludności Miasta Tomaszów Lubelski na lata 2021-2030.....	13
Rysunek 8. Ilość osób pracujących w Mieście Tomaszów Lubelski w latach 2010-2018 według płci	14
Rysunek 9. Ilość osób bezrobotnych w Mieście Tomaszów Lubelski w latach 2011-2020 według płci	15
Rysunek 10. Dochody i wydatki budżetu gminy miejskiej Tomaszów Lubelski według rodzajów w 2019	15
Rysunek 11. Obszary Natura 2000 na tle miasta Tomaszów Lubelski	22
Rysunek 12. Zasięg Nadleśnictwa na tle Miasta Tomaszów Lubelski.	23
Rysunek 13. Sieć rzeczna na terenie Tomaszowa Lubelskiego	25
Rysunek 14. JCWP na tle Miasta Tomaszów Lubelski.....	26
Rysunek 15. Miasto Tomaszów Lubelski na tle JCWPd.....	27
Rysunek 16. Średnie temperatury powietrza oraz odpady atmosferyczne na terenie Tomaszowa Lubelskiego	29
Rysunek 17. Róża wiatrów na terenie Tomaszowa Lubelskiego.	30
Rysunek 18. Etapy opracowania Planu Adaptacji	41
Rysunek 19. Elementy niezbędne do określenia podatności danego obszaru na czynnik klimatyczny.....	42
Rysunek 20. Specyficzne zagrożenia miejskie związane ze zmianami klimatu.	44
Rysunek 21. Porównanie klimatyczne: miesięczna średnia temperatura powietrza. Ostatnie 12 miesięcy – czarna linia oraz 30-letni klimat dla Tomaszowa Lubelskiego.	50
Rysunek 22. Porównanie klimatyczne: miesięczne opady. Ostatnie 12 miesięcy – czarna linia oraz 30-letni klimat dla Tomaszowa Lubelskiego.....	51
Rysunek 23. Obszary zagrożenia podtopieniami w okolicy miasta Tomaszów Lubelski. ...	53
Rysunek 24. Obszary zagrożenia powodzią w okolicy miasta Tomaszów Lubelski.	53
Rysunek 25. Średni udział powierzchni zagrożonych suszą [%] w podziale na gatunki roślin uprawnych dla Miasta Tomaszów Lubelski w latach 2009-2019.....	56
Rysunek 26. Obszary zabudowane na terenie miasta Tomaszowa Lubelskiego	57
Rysunek 27. Pokrycie terenu miasta Tomaszowa Lubelskiego (Polska Agencja Kosmiczna).	58
Rysunek 28. Studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego miasta Tomaszów Lubelski.....	59
Rysunek 29. Studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego miasta Tomaszów Lubelski – uwarunkowania przyrodnicze.	60
Rysunek 30. Otwory wiertnicze Centralnej Bazy Danych Geologicznych	61
Rysunek 31. Złoża na terenie Tomaszowa Lubelskiego.....	62
Rysunek 32. Szkody w środowisku na terenie Miasta Tomaszów Lubelski.	63

Rysunek 33. Szkada w środowisku na terenie miasta – dokładna lokalizacja.	63
Rysunek 34. Umieszczenie Tomaszowa Lubelskiego w strefie lubelskiej.	65
Rysunek 35. . Lokalizacja liniowych źródeł emisji NOX na obszarze województwa lubelskiego.	65
Rysunek 36. Lokalizacja komunalno-bytowych źródeł emisji PM10 na obszarze województwa lubelskiego	66
Rysunek 37. . Lokalizacja punktowych źródeł emisji NOX na obszarze województwa lubelskiego	66
Rysunek 38. Gmina wiejska Tomaszów Lubelski.	70
Rysunek 39. Średnie roczne krajowe zapotrzebowanie na moc oraz maksymalne w dobowych szczytach obciążenia dni roboczych w latach 1980÷2019	71
Rysunek 40. Średnie miesięczne krajowe zapotrzebowanie na moc w dobowych szczytach obciążenia dni roboczych w latach 2010÷2019	72
Rysunek 41. Światowe zużycie energii na chłodzenie przestrzeni w budynkach (IEA)	72
Rysunek 42. Wpływ zmian klimatu na zdrowie człowieka	73
Rysunek 43. Mapa nasłonecznienia Polski.	81
Rysunek 44. Mapa zasobów geotermalnych Polski na głębokości 3 000 m.	83
Rysunek 45. Schemat ogrodów deszczowych w pojemniku: ogród przepływowy (po lewej); ogród infiltracyjny (po prawej).....	88
Rysunek 46. Schemat przekroju przykładowej powierzchni przepuszczalnej	88
Rysunek 47. Schemat typowego stawu retencyjnego, widok z góry i przekrój.....	89
Rysunek 48. Schemat przekroju przez rów bioretencyjny	89
Rysunek 49. Schemat instalacji do wykorzystania wody deszczowej	90
Rysunek 50. Schemat budowy zielonych dachów: dach ekstensywny (po lewej); dach intensywny (po prawej).....	92

Załącznik nr 1

Lista interesariuszy

- Urząd Miasta Tomaszów Lubelski w szczególności:
 - Wydział Inwestycji i Rozwoju,
- Nadleśnictwo Tomaszów,
- Starostwo Powiatowe w Tomaszowie Lubelskim,
- Przedsiębiorstwo Gospodarki Komunalnej i Mieszkaniowej Sp. z o.o.
- Spółdzielnia Mieszkaniowa w Tomaszowie Lubelskim
- Państwowe Gospodarstwo Wodne Wody Polskie Regionalny Zarząd Gospodarki Wodnej w Lublinie
- Spółdzielnia Mieszkaniowa w Tomaszowie Lubelskim
- Polska Spółka Gazownictwa sp. z o.o.
- Przedsiębiorcy działający na terenie miasta,
- Mieszkańcy