



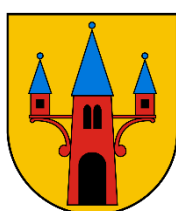
**Miejski Plan Adaptacji
do zmian klimatu
dla Miasta Nakło nad Notecią**
projekt

Nakło nad Notecią, 2023



Stowarzyszenie Wspierania
Inicjatyw Gospodarczych
DELTA PARTNER

43-400 Cieszyn, ul. Zamkowa 3a/1
tel./fax: +48 33 851 44 81 lub 82
www.deltapartner.pl



Nakło nad Notecią 2023



SPIS TREŚCI

1	Wykaz skrótów	5
2	Streszczenie	6
3	Wstęp	7
3.1	Cel i zakres opracowania	7
3.2	Powiązanie Planu Adaptacji z dokumentami strategicznymi	8
3.2.1	Dokumenty międzynarodowe	8
3.2.2	Dokumenty krajowe	9
3.2.3	Dokumenty regionalne i lokalne.....	12
3.3	Metoda opracowania Planu Adaptacji	15
4	Specyficzne zagrożenia obszarów zurbanizowanych wynikające ze zmian klimatu	16
4.1	Opady - deszcze nawalne i susze	17
4.1.1	Powodzie.....	19
4.1.2	Niedobór wody i susze.....	19
4.1.3	Gwałtowne zjawiska pogodowe.....	20
4.2	Występowanie ekstremów temperaturowych	20
4.2.1	Miejska wyspa ciepła	20
4.2.2	Inwersje temperaturowe	21
4.2.3	Smog	21
4.3	Zaburzenia cyrkulacji powietrza w mieście	22
4.3.1	Słabe przewietrzanie.....	22
4.3.2	Kaniony miejskie.....	22
4.3.3	Zjawiska związane z silnym wiatrem.....	22
5	Diagnoza	23
5.1	Charakterystyka miasta	23
5.1.1	Położenie.....	23
5.2	Struktura demograficzna, społeczna i gospodarcza	25
5.2.1	Demografia.....	25
5.2.2	Charakterystyka gospodarcza.....	27
5.2.3	Infrastruktura techniczna.....	31
5.3	Uwarunkowania przyrodnicze	38
5.3.1	Ochrona przyrody.....	38
5.3.2	Lasy.....	42
5.3.3	Korytarze ekologiczne.....	44
5.3.4	Zieleń publiczna.....	44
5.3.5	Gatunki inwazyjne	45
5.3.6	Wody powierzchniowe	46
5.3.7	Wody podziemne	48
5.3.8	Warunki klimatyczne	50
5.4	Gospodarka obiegu zamkniętego	52
5.5	Gospodarka odpadami	54
5.6	Zagrożenia omawianego obszaru	55
5.6.1	Temperatury i opady	55
5.6.2	Powodzie i podtopienia	59
5.6.3	Susza	63
5.6.4	Retencja wód.....	67
5.6.5	Prognozy klimatyczne	67
5.6.6	Zagospodarowanie obszaru	71
5.6.7	Zanieczyszczenia powierzchni ziemi	73
5.6.8	Stan powietrza.....	74
6	Ocena podatności miasta	76
6.1	Określenie stopnia ekspozycji oraz trendów zmian	76
6.2	Analiza wrażliwości miasta	77
6.2.1	Różnorodność biologiczna i tereny zielone	78

6.2.2	Gospodarka wodna.....	78
6.2.3.	Energetyka	79
6.2.4.	Zdrowie publiczne	82
6.3	Potencjał adaptacyjny miasta	84
7	Wybrane działania adaptacyjne i korzyści płynące z adaptacji.....	84
7.1	Ochrona ekosystemów i bioróżnorodności, ochrona terenów cennych przyrodniczo, ochrona i tworzenie terenów zielonych, rozwój zielono-niebieskiej infrastruktury, zrównoważony rozwój i utrzymanie przestrzeni oraz walorów rekreacyjnych miasta.	88
7.2	Rozwój systemu komunikacji miejskiej, zmniejszenie zanieczyszczenia komunikacyjnego, optymalizowanie transportu drogowego, rozwój transportu nisko i zeroemisyjnego, rozwój ciągów pieszych i rowerowych.....	98
7.3	Wymiana wysokoemisyjnych źródeł ciepła, rozwój systemu ciepłowniczego, zwiększenie udziału odnawialnych źródeł energii, zwiększenie efektywności energetycznej, ochrona obszarów generowania świeżego/chłodnego powietrza.....	101
7.4	Zrównoważone wykorzystanie zasobów, wprowadzenie rozwiązań z zakresu gospodarki obiegu zamkniętego, zmniejszenie presji na środowisko naturalne.	104
7.5	Zwiększenie retencjonowania wód, zagospodarowanie wód deszczowych, przeciwdziałanie suszy, modernizacja i budowa infrastruktury uzbrojenia terenu, monitoring i regulacja gospodarki wodociągowej i kanalizacyjnej.	106
7.6	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.	109
7.7	Edukowanie, informowanie o następstwach zmian klimatu oraz promowanie dobrych praktyk, działań i postaw, propagowanie partycypacji społecznej	110
8	Udział społeczeństwa w opracowaniu Planu Adaptacji.....	111
9	Wdrażanie Planu Adaptacji	111
9.1	Możliwe źródła finansowania	125
9.2	Monitoring realizacji planu adaptacji.....	129
9.3	Ewaluacja realizacji planu adaptacji.....	130
9.4	Harmonogram wdrażania planu adaptacji	131
10	Analiza oddziaływania na środowisko realizacji Planu Adaptacji do zmian klimatu	132
10.1	Potencjalne zmiany istniejącego stanu środowiska w przypadku braku realizacji projektu.....	132
10.2	Analiza rozwiązań mających na celu zapobieganie, ograniczanie lub kompensację przyrodniczą negatywnych oddziaływań na środowisko, mogących być rezultatem realizacji projektowanego dokumentu	133
10.3	Opis oddziaływania działań przewidzianych do realizacji w ramach projektu Planu Adaptacji	137
10.4	Propozycja działań alternatywnych.....	139
11	Podsumowanie	141
12	Spis tabel	142
13	Spis rysunków	142



1 Wykaz skrótów

Tabela 1. Słownik skrótów.

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

Źródło: opracowanie własne

2 Streszczenie

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

Celem nadrzędnym Planu adaptacji jest adaptacja miasta Nakło nad Notecią do zmian klimatu oraz zapewnienie wysokiej jakości życia mieszkańców w zmieniających się warunkach.

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

- 1) Ochrona ekosystemów i bioróżnorodności, ochrona terenów cennych przyrodniczo, ochrona i tworzenie terenów zielonych, rozwój zielono-niebieskiej infrastruktury, zrównoważony rozwój i utrzymanie przestrzeni oraz walorów rekreacyjnych miasta.
- 2) Rozwój systemu komunikacji miejskiej, zmniejszenie zanieczyszczenia komunikacyjnego, optymalizowanie transportu drogowego, rozwój transportu nisko i zeroemisyjnego, rozwój ciągów pieszych i rowerowych.
- 3) Wymiana wysokoemisyjnych źródeł ciepła, rozwój systemu ciepłowniczego, zwiększenie udziału odnawialnych źródeł energii, zwiększenie efektywności energetycznej, ochrona obszarów generowania świeżego/chłodnego powietrza.
- 4) Zrównoważone wykorzystanie zasobów, wprowadzenie rozwiązań z zakresu gospodarki obiegu zamkniętego, zmniejszenie presji na środowisko naturalne.
- 5) Zwiększenie retencjonowania wód, zagospodarowanie wód deszczowych, przeciwdziałanie suszy, modernizacja i budowa infrastruktury uzbrojenia terenu, monitoring i regulacja gospodarki wodociągowej i kanalizacyjnej.
- 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.
- 7) Edukowanie, informowanie o następstwach zmian klimatu oraz promowanie dobrych praktyk, działań i postaw, propagowanie partycypacji społecznej.

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



3 Wstęp

3.1 Cel i zakres opracowania

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

Celem nadrzędnym opracowania jest adaptacja Miasta Nakło nad Notecią 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 ekstremalnie wysokich oraz niskich temperatur powietrza oraz ekstremalnych zjawisk pogodowych .

Cel 2. Zwiększenie powierzchni biologicznie czynnej oraz powierzchni terenów zielonych wspierających utrzymanie i rozwój bioróżnorodności na terenie miasta.

Cel 3. Zwiększenie odporności miasta na występowanie okresów bezopadowych i suszy.

Cel 5. Przeciwdziałanie nadmiernej eksploatacji zasobów naturalnych i degradacji środowiska naturalnego.

Cel 6. Obniżenie ryzyka zdrowotnego związanego ze zmianami klimatu.

Cel 7. Zwiększenie świadomości i zaangażowania mieszkańców w proces adaptacji i mitygacji zmian klimatu.

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.

3.2 Powiązanie Planu Adaptacji z dokumentami strategicznymi ¹

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

3.2.1 Dokumenty międzynarodowe

3.2.1.1 Międzynarodowa ochrona środowiska – Globalny Program Działań Szczytu Ziemi: Agenda 21

Jeden z najważniejszych programów międzynarodowych dotyczących zrównoważonego rozwoju ludzkości i ochrony zasobów środowiska naturalnego. Przewiduje on działania na poziomie globalnym, narodowym i lokalnym prowadzone w celu koordynacji wysiłków w rozwiązywaniu problemów światowej ekologii i polityki rozwoju. Program dotyczy wszystkich dziedzin życia, w których człowiek oddziałuje na środowisko, wśród których ważnym punktem jest również ochrona atmosfery (przeciwdziałanie efektowi cieplarnianemu etc.) będącymi również przedmiotem rozważań Miejskiego Planu adaptacji do zmian klimatu.

3.2.1.2 Strategia Unii Europejskiej w zakresie przystosowania się do zmiany klimatu

Dnia 24 lutego 2021 r. Komisja Europejska przyjęła nową Strategię Unii Europejskiej w zakresie przystosowania się do zmiany klimatu [COM (2021) 82 final], w której nakreślono, jak przygotować się na nieuniknione skutki tej zmiany².

Nowa Strategia UE w zakresie przystosowania się do zmiany klimatu wytycza ścieżkę dla większych ambicji dotyczących odporności na zmianę klimatu: w 2050 r. unijne społeczeństwo będzie odporne na zmianę klimatu i w pełni przystosowane do nieuniknionych skutków zmiany klimatu. Z tego powodu przystosowanie się do zmiany klimatu stanowi integralną część Europejskiego Zielonego Ładu i jego wymiaru zewnętrznego, a także jest mocno zakorzenione w proponowanym Europejskim prawie o klimacie. Celem nowej Strategii UE jest intensyfikacja działań w całej gospodarce i całym społeczeństwie, aby przybliżyć je do realizacji wizji odporności na zmiany klimatu na 2050 r., przy jednoczesnym zwiększeniu synergii z innymi obszarami polityki, takimi jak różnorodność biologiczna³.

3.2.1.3 Zrównoważona Europa 2030 - Polityka, strategia i przepisy UE dotyczące celów środowiskowych oraz celów w dziedzinie energii i klimatu do 2030 roku

Kluczowe cele na 2030 r. zawarte w Dokumentcie *Zrównoważona Europa* to:

- Co najmniej 40% redukcja emisji gazów cieplarnianych (od poziomów z 1990 r.);

¹ Rozdział opracowano na podstawie informacji i cytatów ze wskazywanych dokumentów

² Źródło cyt. za: <https://energia.edu.pl/nowa-strategia-unii-europejskiej-w-zakresie-przystosowania-sie-do-zmiany-klimatu/>

³ Źródło cyt. za: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/PL/TXT/PDF/?uri=CELEX:52021DC0082&from=EN>

- Co najmniej 32% udział energii odnawialnej;
- Co najmniej 32,5% poprawa efektywności energetycznej.

Działania adaptacyjne zaproponowane w Miejskim Planie Adaptacji do zmian klimatu spełnią również w części przypadków (tj. działania z zakresu odnawialnych źródeł energii) rolę mitygacyjne (łagodzenia zmian klimatu, redukcji gazów cieplarnianych itd.).

3.2.2 Dokumenty krajowe

3.2.2.1 *Strategiczny Plan Adaptacji dla sektorów i obszarów wrażliwych na zmiany klimatu do roku 2020 z perspektywą do roku 2030 (SPA 2020)*

Miejski Plan Adaptacji do zmian klimatu dla Miasta Nakło nad Notecią 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).

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).

3.2.2.2 *Strategia na rzecz Odpowiedzialnego Rozwoju,*

W Strategii zawarto rekomendacje dla polityk publicznych. Stanowiła ona też podstawę dla zmian w systemie zarządzania rozwojem oraz aktualizacji lub sporządzenia nowych dokumentów strategicznych takich jak np. strategię zintegrowane i programy rozwoju.

Strategia określa podstawowe uwarunkowania, cele i kierunki rozwoju kraju w wymiarze społecznym, gospodarczym, regionalnym i przestrzennym w perspektywie roku 2030. SOR przedstawia nowy model rozwoju – rozwój odpowiedzialny oraz społecznie i terytorialnie zrównoważony. Jest on oparty o indywidualny potencjał terytorialny, inwestycje, innowacje, rozwój, eksport oraz wysoko przetworzone produkty. Nowy model rozwoju zakłada odchodzenie od dotychczasowego wspierania wszystkich sektorów/branż na rzecz wspierania sektorów strategicznych, mogących stać się motorami polskiej gospodarki. Jego fundamentalnym wyzwaniem jest przebudowanie modelu gospodarczego tak, żeby służył on całemu społeczeństwu ⁴.

⁴ Źródło cyt. za: <https://www.gov.pl/web/fundusze-regiony/informacje-o-strategii-na-rzecz-odpowiedzialnego-rozwoju>

3.2.2.3 Koncepcja Przestrzennego Zagospodarowania Kraju 2030

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

1. Kształtowanie struktur przestrzennych wspierających osiągnięcie i utrzymanie wysokiej jakości środowiska przyrodniczego i walorów krajobrazowych Polski (Cel 4)
2. Zwiększenie odporności struktury przestrzennej na zagrożenia naturalne i utratę bezpieczeństwa energetycznego (...) (Cel 5)

3.2.2.4 Krajowa Polityka Miejska 2030

Dokument diagnozuje najważniejsze wyzwania rozwojowe miast i ich obszarów funkcjonalnych. Zakres tematyczny wyzwań wpisuje się jednocześnie w debatę europejską i megatrendy rozwoju obszarów zurbanizowanych, których bieżąca analiza pozwala lepiej planować przyszłe działania.

KPM 2030 formułuje rozwiązania i określa planowane działania administracji rządowej w zakresie prawnym, finansowym oraz organizacyjnym na rzecz zrównoważonego rozwoju miast i miejskich obszarów funkcjonalnych. Dokument jest jednocześnie służebny wobec władz samorządowych i społeczności lokalnych – wyposaża je w narzędzia i możliwości do sprawczego działania⁵.

3.2.2.5 Krajowy plan na rzecz energii i klimatu na lata 2021-2030

Krajowy plan na rzecz energii i klimatu na lata 2021-2030 wyznacza następujące cele klimatyczno-energetyczne na 2030 r.:

- 7% redukcji emisji gazów cieplarnianych w sektorach nieobjętych systemem ETS w porównaniu do poziomu w roku 2005,
- 21-23% udziału OZE w finalnym zużyciu energii brutto (cel 23% będzie możliwy do osiągnięcia w sytuacji przyznania Polsce dodatkowych środków unijnych, w tym przeznaczonych na sprawiedliwą transformację), uwzględniając:
 - 14% udziału OZE w transporcie,
 - roczny wzrost udziału OZE w ciepłownictwie i chłodnictwie o 1,1 pkt. proc. średniorocznie,
- wzrost efektywności energetycznej o 23% w porównaniu z prognozami PRIMES2007,
- redukcję do 56-60% udziału węgla w produkcji energii elektrycznej.

3.2.2.6 Projekt Ustawy o zmianie niektórych ustaw w celu wzmocnienia klimatycznego wymiaru polityki miejskiej

Obecnie (stan na 01.02.2023 r.) trwają prace nad *Projektem ustawy o zmianie niektórych ustaw w celu wzmocnienia klimatycznego wymiaru polityki miejskiej*. Celem niniejszej ustawy jest wprowadzenie rozwiązań służących wzmocnieniu klimatycznego wymiaru polityki miejskiej, w szczególności wzmocnienie aspektów transformacji ekologicznej miast. Projektowane rozwiązania

⁵ Źródło cyt. za: <https://www.gov.pl/web/fundusze-regiony/polityka-miejska>



wpisują się w szerokie spektrum działań realizowanych przez Ministra Klimatu i Środowiska w zakresie klimatu i zrównoważonego rozwoju⁶.

3.2.2.7 Długookresowa Strategia Rozwoju Kraju. Polska 2030. Trzecia Fala Nowoczesności

Wśród celów *Długookresowej Strategii Rozwoju Kraju Polska 2030* można wymienić m.in. „Zapewnienie bezpieczeństwa energetycznego oraz ochrona i poprawa stanu środowiska” (cel 7) oraz „Wzmocnienie mechanizmów terytorialnego równoważenia rozwoju dla rozwijania i pełnego wykorzystania potencjałów regionalnych” (cel 8). Działania te są również przedmiotem Miejskiego Planu Adaptacji do zmian klimatu.

3.2.2.8 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.) i jest on również przedmiotem rozważań Miejskiego Planu Adaptacji do zmian klimatu.

3.2.4. Strategia „Sprawne i Nowoczesne Państwo 2030”

Strategia jest dokumentem, którego głównym celem jest sprawne i nowoczesne państwo służące obywatelom, środowisku oraz gospodarce, który wpisuje się w działania realizujące cel szczegółowy III SOR: Skuteczne państwo i instytucje służące wzrostowi oraz włączeniu społecznemu i gospodarczemu. Zagadnienia te zajmują również istotne miejsce w Miejskim Planie Adaptacja do zmian klimatu.

3.2.6. Strategia Zrównoważonego Rozwoju Transportu do 2030 roku

Wśród kierunków interwencji Strategii Zrównoważonego Rozwoju Transportu mających połączenie z Miejskim Planem Adaptacja do zmian klimatu należy wymienić przede wszystkim:

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

3.2.2.9 Krajowa Strategia Rozwoju Regionalnego 2030

Krajowa Strategia Rozwoju Regionalnego 2030 wyznacza m.in. następujące cele mające odniesienie do adaptacji do zmian klimatu:

Cel 1. Zwiększenie spójności rozwoju kraju w wymiarze społecznym, gospodarczym, środowiskowym i przestrzennym

Cel 2. Wzmacnianie regionalnych przewag konkurencyjnych

3.2.2.10 Polityka energetyczna Polski do 2040 roku

Ze względu na istotny wpływ sektora energetyki na zmiany klimatu ważnym dokumentem w tym obszarze jest Polityka Energetyczna Polski do 2040 r. (PEP 2040). Dokument jest mapą drogową rozwoju sektora energetycznego w Polsce. Celem polityki energetycznej państwa jest:

⁶ Źródło cyt. za: <https://www.gov.pl/web/premier/projekt-ustawy-o-zmianie-niektorych-ustaw-w-celu-wzmocnienia-klimatycznego-wymiaru-polityki-miejskiej2?fbclid=IwAR2N4C9VNEz3pCHXiAYLR3VEOe6U0QA3TThNEa-IdnNFGCoKrNf0h8hgPuY>

bezpieczeństwo energetyczne, przy zapewnieniu konkurencyjności gospodarki, efektywności energetycznej i zmniejszenia oddziaływania sektora energii na środowisko, przy optymalnym wykorzystaniu własnych zasobów energetycznych.

3.2.2.11 Krajowy Plan Odbudowy (KPO)

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.

3.2.3 Dokumenty regionalne i lokalne

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

3.2.3.1 Studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego

Studium wyznacza kierunki zmian w sektorze przestrzennej miasta i gminy Nakło nad Notecią w zakresie komponentów istotnych z punktu widzenia adaptacji do zmian klimatu m.in. obszarów oraz zasad ochrony środowiska i jego zasobów, komunikacji, infrastruktury technicznej.

3.2.3.2 Aktualizacja Programu ochrony środowiska dla Miasta i Gminy Nakło nad Notecią na lata 2020 – 2023 z perspektywą do roku 2028

Program analizuje istniejący stan poszczególnych komponentów środowiska przyrodniczego oraz przedstawia cele i zadania konieczne do realizacji w latach 2020-2028 w poszczególnych obszarach interwencji wyznaczonych przez Ministerstwo Środowiska. Realizacja zaplanowanych zadań ma w efekcie zachować dobry stan środowiska, a tam gdzie konieczna jest poprawa – przedstawić zadania naprawcze.

3.2.3.3 Raport o stanie gminy - 2021

Raport jest zestawieniem najważniejszych danych o gminie Nakło nad Notecią i zawiera kompendium wiedzy o omawianym obszarze dla roku 2021.

3.2.3.4 Plan Gospodarki Niskoemisyjnej dla Gminy Nakło nad Notecią na lata 2017 – 2032

Głównym celem aktualizacji Planu Gospodarki Niskoemisyjnej była weryfikacja celów wyznaczonych w wcześniejszym Planem Gospodarki Niskoemisyjnej oraz określenie stanu obecnego. W Planie wyznaczono również działania przyczyniające się do zmniejszenia emisji zanieczyszczeń do powietrza.

3.2.3.5 Program usuwania Azbestu

Program usuwania azbestu i wyrobów zawierających azbest dla Gminy Nakło nad Notecią na lata 2017 – 2032 jest efektem realizacji założeń programu krajowego i stanowi aktualizację dokumentu przyjętego uchwałą Nr XV/319/2011 Rady Miejskiej w Nakle nad Notecią z dnia 29 grudnia 2011 r.

3.2.3.6 Strategia Rozwoju Miasta i Gminy Nakło nad Notecią 2030+

Strategia Rozwoju Miasta i Gminy Nakło nad Notecią 2030+, to aktualizacja dotychczas obowiązującej strategii rozwoju. Przedmiotowy dokument stanowi redefinicję kierunków rozwojowych i planów z tym związanych na poziomie strategicznym i operacyjnym. Opracowanie w istocie tworzy nadrzędny dokument planistyczny Miasta i Gminy na poziomie wizji i misji, wyznaczenia celów rozwojowych oraz przypisanych do nich finalnie zadań. Innymi słowy, dokument zawiera sekwencję działań na poziomie strategicznym oraz operacyjnym.

3.2.3.7 Strategia Zrównoważonej Mobilności dla Nakła nad Notecią

Strategia Zrównoważonej Mobilności dla Nakła nad Notecią jest dokumentem zawierającym zagadnienia związane z przemieszczaniem się po terenie Gminy Nakło nad Notecią pieszo, z wykorzystaniem roweru, transportu publicznego czy samochodu. Zrównoważona mobilność wpisuje się w koncepcję zrównoważonego rozwoju, który odpowiada potrzebom ludzi bez ograniczania przyszłym pokoleniom możliwości do zaspokojenia swoich potrzeb pod względem rozwoju gospodarczego oraz ochrony środowiska.

3.2.3.8 Strategia Zintegrowanych Inwestycji Terytorialnych Bydgoskiego Obszaru Funkcjonalnego 2030+ (ZIT BydOF)

Strategia ZIT to podstawowy dokument o charakterze strategicznym i operacyjnym umożliwiający wdrażanie ZIT, a także określający ramy dla późniejszej realizacji przedsięwzięć. Strategia ZIT wskazuje: Wizję Rozwoju, Cele Strategiczne, Priorytety Rozwojowe, Kierunki Działań oraz zawiera listę projektów przewidzianych do realizacji w ramach alokacji ZIT przewidzianej w programie

regionalnym Fundusze Europejskie dla Kujaw i Pomorza 2021-2027. Wyznaczone cele i kierunki wynikają z przeprowadzonej na potrzeby tego dokumentu diagnozy, wskazującej na najważniejsze problemy i wyzwania, na jakie należy odpowiedzieć na poziomie ZIT Bydgoskiego Obszaru Funkcjonalnego. ZIT jest instrumentem wspierającym rozwój terytorialny i promującym partnerski model współpracy między jednostkami samorządu terytorialnego w Miejskim Obszarze Funkcjonalnym. W skład bydgoskiego obszaru funkcjonalnego wchodzi gminy zrzeszone w Stowarzyszeniu Metropolia Bydgoszcz.

3.2.3.9 Strategia Rozwoju Powiatu Nakielskiego na lata 2014-2020+

Rozwój powiatu nakielskiego jest realizowany w oparciu o zasadę zrównoważonego rozwoju, która zakłada równowagę pomiędzy rozwojem gospodarczym, środowiskowym i rozwojem społeczno-kulturowym.

3.2.3.10 Program Ochrony Środowiska dla Powiatu Nakielskiego na lata 2017-2021 z perspektywą na lata 2022-2025

Program Ochrony Środowiska dla Powiatu Nakielskiego na lata 2017-2021 z perspektywą na lata 2022-2025 jest dokumentem, który analizuje istniejący stan poszczególnych komponentów środowiska przyrodniczego oraz przedstawia cele i zadania konieczne do realizacji w poszczególnych obszarach interwencji. Mają one zachować dobry stan środowiska, a tam gdzie konieczna jest poprawa – przedstawić zadania naprawcze.

3.2.3.11 Plan gospodarowania wodami na obszarze dorzecza

Plan gospodarowania wodami na obszarze dorzecza stanowi podstawowy dokument planistyczny w zakresie gospodarowania wodami. Opracowywany jest przez Prezesa Krajowego Zarządu Gospodarki Wodnej. Plan jest podsumowaniem każdego z 6 letnich cykli planistycznych wymaganych Dyrektywą 2000/60/WE tzw. Ramową Dyrektywą Wodną (2003-2009; 2009-2015; 2015-2021; 2021-2027) i stanowi podstawę podejmowania wszelkich decyzji mających wpływ na stan zasobów wodnych i zasady gospodarowania nimi w przyszłości.

3.2.3.12 Plan utrzymania wód w regionie wodnym Warty

Plan utrzymania wód w regionie wodnym Warty jest dokumentem planistycznym w gospodarowaniu wodami, który realizuje zapisy art. 22 i art. 114b ustawy z dnia 18 lipca 2001 r. Prawo wodne (Dz. U. z 2015 poz. 469) i jest przyjmowany przez dyrektora regionalnego zarządu gospodarki wodnej w drodze aktu prawa miejscowego. Dyrektor RZGW w Poznaniu przygotowuje plan utrzymania wód w regionie wodnym Warty, uwzględniający propozycje działań przekazanych przez marszałków województw.

3.2.3.13 Strategia rozwoju województwa kujawsko-pomorskiego do 2030 roku – Strategia Przyspieszenia 2030+

Celem nadrzędnym Strategii rozwoju województwa kujawsko-pomorskiego do 2030 roku – Strategia Przyspieszenia 2030+ jest jakość życia typowa dla wysokorozwiniętych regionów europejskich. Jednym z obszarów tematycznych Strategii jest Obszar Przestrzeni - w ramach którego dążyć się będzie do zapewnienia wysokiej jakości życia oraz konkurencyjności gospodarki,

w zagadnieniach związanych z jakością przestrzeni województwa (wynikającej ze stanu środowiska oraz charakteru zagospodarowania).

3.2.3.14 Program Ochrony Środowiska dla Województwa Kujawsko-Pomorskiego na lata 2022 - 2030

Program zawiera w szczególności: ocenę stanu środowiska, cele programu ochrony środowiska i system realizacji programu. Program jest kontynuacją Programu ochrony środowiska województwa kujawsko-pomorskiego na lata 2017-2020 z perspektywą na lata 2021-2024, stanowiącego załącznik do uchwały Nr XXXVI/611/17 Sejmiku Województwa Kujawsko-Pomorskiego z dnia 25 września 2017 r.

3.2.3.15 Plan zagospodarowania przestrzennego województwa kujawsko-pomorskiego

Plan zagospodarowania przestrzennego województwa kujawsko-pomorskiego, zatwierdzony uchwałą Nr XI/135/03 Sejmiku Województwa Kujawsko-Pomorskiego z dnia 26 czerwca 2003 r. jako jedną z trzech podstawowych zasad zagospodarowania przestrzennego wymienia zrównoważony rozwój tj., rozwój który znamionuje poszanowanie zasobów, harmonizowanie ekonomicznych, społecznych i ekologicznych celów rozwoju, w sposób nie naruszający możliwości zaspokajania potrzeb przyszłych pokoleń.

3.3 Metoda opracowania Planu Adaptacji

Opracowanie Miejskiego Planu Adaptacji do zmian klimatu dla Miasta Nakło nad Notecią 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.

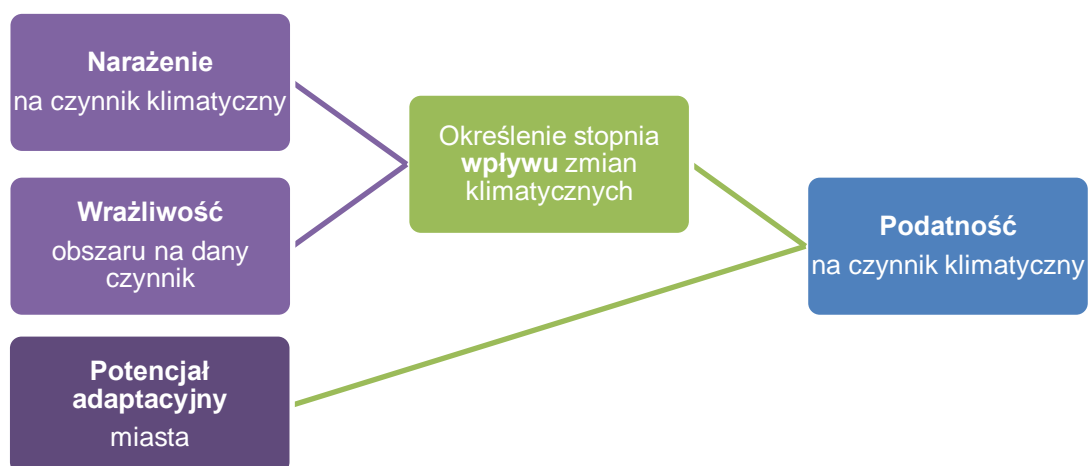


Rysunek 1. Etapy opracowania Planu Adaptacji.

Źródło: <https://klimada.mos.gov.pl/>

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

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



Rysunek 2. 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 adaptacyjnych, 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 lodowcowej⁷. 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 ziemi⁸. 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^{9, 10}.

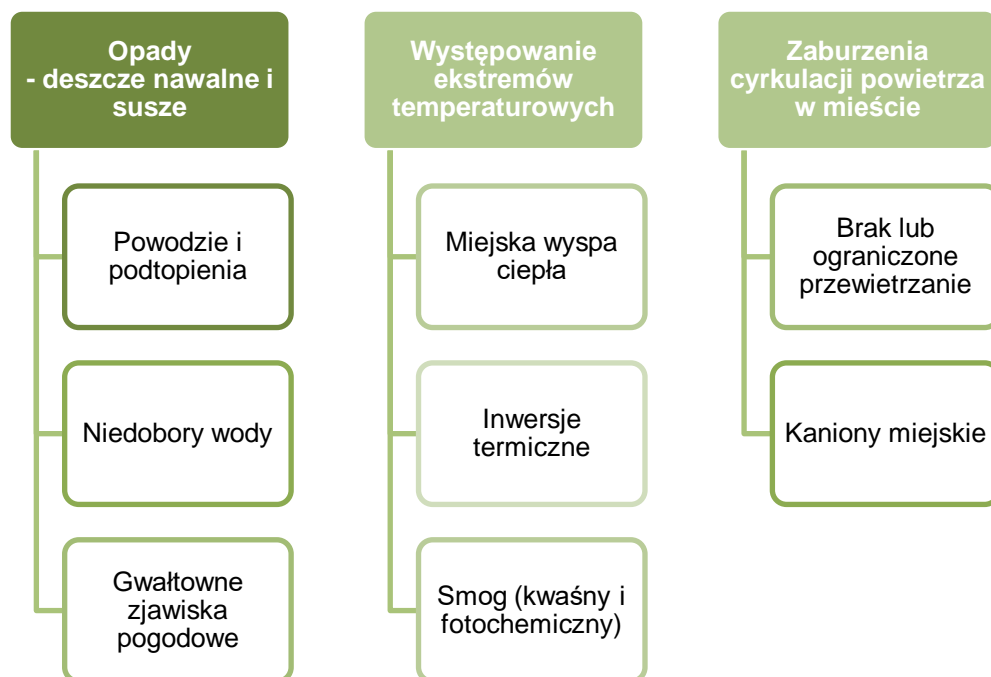
⁷Źródło: B. Huntley, Y. C. Collingham i in., Potential impacts of Climate Change upon geographical distributions of birds, „Ibis” 2006; J. R. Malcom, C. Liu i in., Habitats and risk: Global warming and species loss on globally significant terrestrial ecosystems, WWF, 2002.

⁸Źródło: 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

⁹Źródło: M. K. Terlecka, *Interdyscyplinarne o zmianach klimatu*, Krosno 2014

¹⁰Źródło: Z. W. Kundzewicz, *Zmiany klimatu, ich przyczyny i skutki*, Poznań 2010, s. 206

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 wynikający z niej deficyt wody. Do specyficznych zagrożeń miejskich należą również zaburzenia cyrkulacji powietrza wzmocnione przez jego zanieczyszczenie¹¹.



Rysunek 3. Specyficzne zagrożenia miejskie związane ze zmianami klimatu.

Źródło: Ocena wrażliwości terenów miejskich na możliwe zagrożenia wynikające ze zmian klimatu¹²; 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 tabela¹³.

Tabela 2. Oddziaływanie zmian klimatu na jakość wody słodkiej i na strefy przybrzeżne.

¹¹Źródło: https://ietu.pl/wp-content/uploads/2019/01/2018_Adaptacja_do_zmian_klimatu_Ekologia_nr_4_88_2018.pdf

¹²Źródło: https://ietu.pl/wp-content/uploads/2019/01/2018_Adaptacja_do_zmian_klimatu_Ekologia_nr_4_88_2018.pdf

¹³Źródło: 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
1.		Jakość i ilość wody słodkiej
2.	Przepływ rzeczny	Zmiana klimatu skutkuje poważnymi zmianami w sezonowych przepływach. W przeważającej części Europy obserwuje się zjawisko wzrostu przepływów w rzekach w okresach zimowych oraz obniżanie się przepływów w okresach letnich. Zjawisko to obserwowane jest od lat 60-tych ubiegłego wieku. Zjawisko to będzie się pogłębiać.
3.	Powodzie	Globalne ocieplenie jest odpowiedzialne za intensyfikację obiegu wody i w konsekwencji wzrost skali i częstotliwości występowania zdarzeń powodziowych w przeważającej części Europy. Wzrasta ryzyko występowania gwałtownych, 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 skraca się czas występowania lodu na jeziorach i rzekach. W ostatnich 150-200 latach było to ok. 12 dni na 100 lat. Przewiduje się, że zjawisko to będzie się pogłębiać i jest ściśle związane ze zmianami klimatu.
7.	Ekosystemy słodkowodne i jakość wód	Zmiana klimatu wpływa nie tylko na wzrost temperatury wód systemów słodkowodnych, ale także na zmiany reżimu hydrologicznego rzek. Wzrost temperatury wód wpłynie na wydarzenia cyklu życia, a także będzie stymulować wcześniejszy początek różnych zjawisk przyrodniczych, np. wiosenny zakwit planktonu, pierwszy dzień lotu owadów wodnych, czy okres tarła ryb. Będzie miał on również wpływ na występowanie czy migracje organizmów wodnych. Ułatwi inwazję gatunków obcych, które dotychczas występowały w cieplejszych regionach. Zmiany dotyczą także jakości wody. Ciepleszy i bardziej wilgotny klimat może doprowadzać do wzrostu stężenia substancji odżywczych i rozpuszczonego węgla organicznego w



Lp.	Elementy systemu środowiskowego	Przewidywane zmiany
		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 klimatu¹⁴; opracowanie własne

4.1.1 Powódzie

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.

Powódzie 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. Powódzie 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 patogeny¹⁵.

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 zdanej do spożycia. Pojęcie

¹⁴Źródło: https://ietu.pl/wp-content/uploads/2019/01/2018_Adaptacja_do_zmian_klimatu_Ekologia_nr_4_88_2018.pdf

¹⁵Źródło: 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

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 standardów jakości wody do spożycia, co ma związek z wprowadzeniem zakazu korzystania z zanieczyszczonej wody zarówno w miastach jak i w ich okolicy¹⁶.

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)¹⁷.

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 zjawisk¹⁸.

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

¹⁶Źródło: 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

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

¹⁸Źródło: 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

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 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 ludzi¹⁹.

4.2.2 Inwersje temperaturowe

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

4.2.3 Smog

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

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

¹⁹Zródło: <https://klimada2.ios.gov.pl/miejskie-wyspy-ciepla/>

smogowej. W warunkach długotrwałego wysokiego usłonecznienia, jakie występują w wyniku zmian klimatu, sytuacje smogowe są również długotrwałe²⁰.

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 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 przewietrzania 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 miasta²¹.

4.3.3 Zjawiska związane z silnym wiatrem

Wiatr to ruch poziomy powietrza wynikający z różnicy ciśnień pomiędzy obszarami (spowodowanej czynnikami dynamicznymi lub termicznymi tj. różnica temperatur). Siła wiatru wzrasta wraz z większą

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

różnicą temperatury i mniejszą odległością pomiędzy obszarami o skrajnych temperaturach. Dlatego też zmiany klimatyczne i tendencja wzrostowa temperatury będą miały wpływ na występowanie silnych wiatrów. Nasilenie się częstotliwości i intensywności silnych wiatrów jest obserwowane już obecnie zarówno w skali globalnej, jak i na terenie Polski.

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

- kategoria I – (40-59 km/h) - porywisty,
- kategoria II – (60-73 km/h) – gwałtowny,
- kategoria III – (74-86 km/h) – wichura,
- kategoria IV – (87-103 km/h) – silna wichura,
- kategoria V – (104-117 km/h) – huragan,
- kategoria VI.1 – (118-178 km/h) – huragan/trąba powietrzna,
- kategoria VI.1 – (179-250 km/h) – huragan b. silny/trąba powietrzna,
- kategoria VI.1 – (powyżej 251 km/h) – huragan niszczycielki/trąba powietrzna.

Trąba powietrzna powstaje w skrajnych warunkach, gdy pomiędzy dwoma obszarami o różnych temperaturach tworzą się wiry. W kontekście silnych wiatrów często pojawia się również określenie orkan – jego definicja nie jest ściśle ustalona, ale obecnie przyjmuje się, że średnia 10-minutowa prędkość wiatru w takim układzie niżowym powinna przekraczać 120 km/h. Opisane zjawiska powodują znaczne zniszczenia w infrastrukturze, uprawach, energetyce i wielu innych obszarach. Prawie zawsze silne wiatry występują wraz z burzami, w czasie których następują wyładowania atmosferyczne oraz gwałtowne opady powodujące zalania i podtopienia^{22 23 24}.

5 Diagnoza

5.1 Charakterystyka miasta

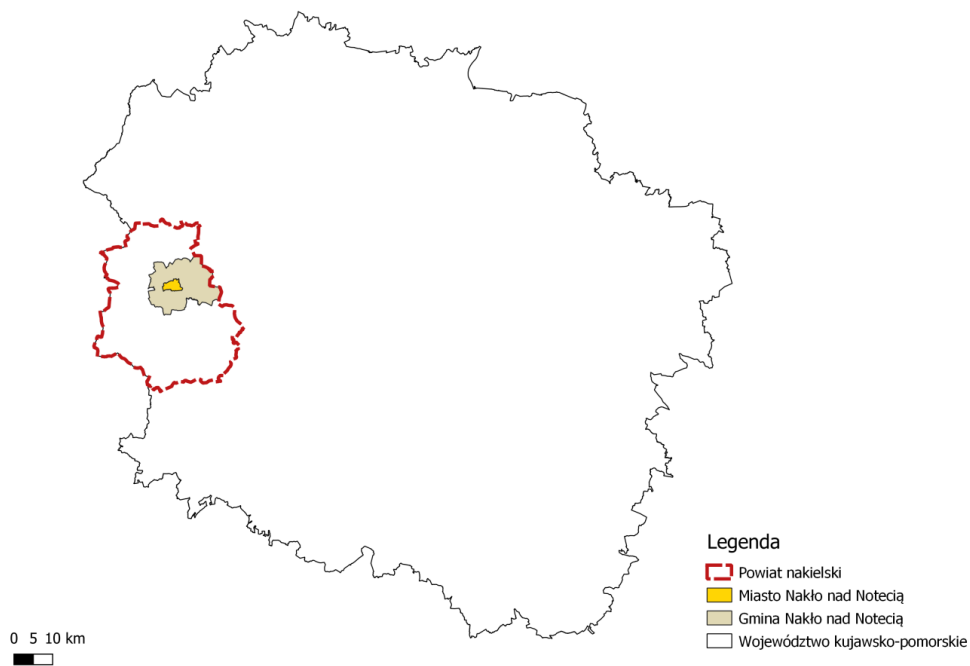
5.1.1 Położenie

Miasto Nakło nad Notecią jest częścią gminy miejsko-wiejskiej Nakło nad Notecią. Leży w zachodniej części województwa kujawsko-pomorskiego, w powiecie nakielskim. Miasto otoczone jest obszarami wiejskimi gminy Nakło nad Notecią, natomiast gmina graniczy z gminami Mrocza, Sicienko, Białe Błota, Szubin, Kcynia, Sadki oraz Mrocza.

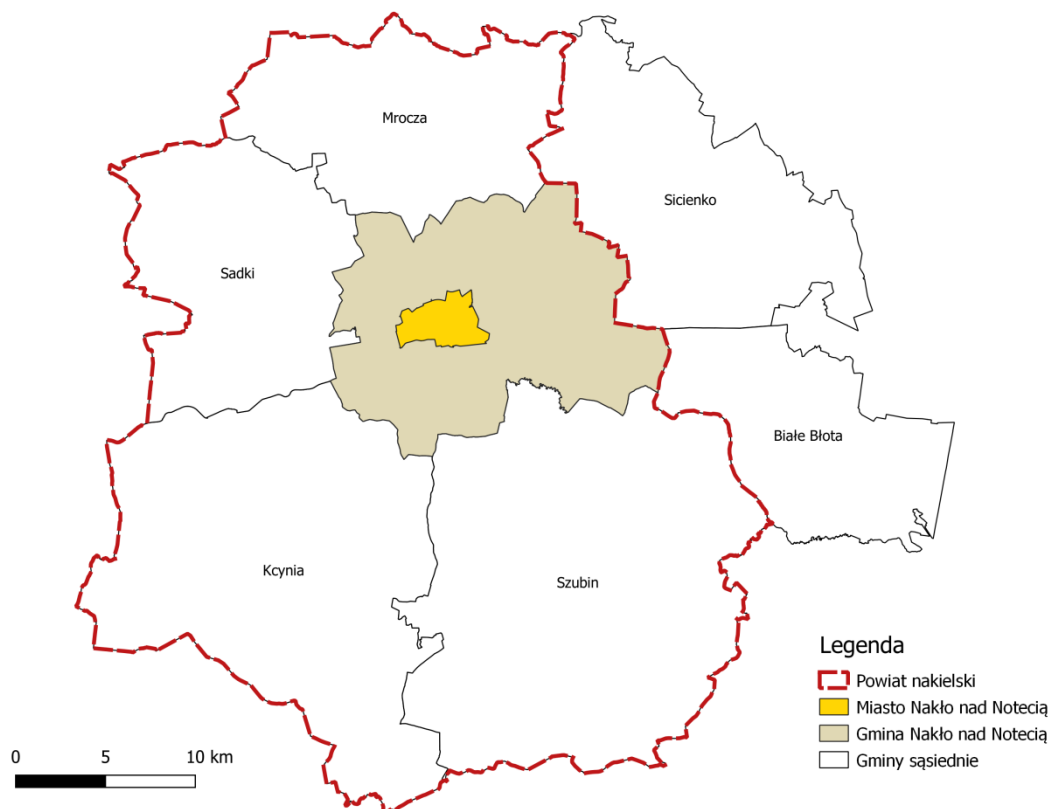
²² źródło: https://climate.ec.europa.eu/climate-change/consequences-climate-change_pl;
<https://klimada2.ios.gov.pl/skad-sie-biora-wichury/>

²³ źródło: https://climate.ec.europa.eu/climate-change/consequences-climate-change_pl;
<https://klimada2.ios.gov.pl/skad-sie-biora-wichury/>

²⁴ źródło: https://www.wwf.pl/sites/default/files/2020-02/WWF_PIGULKA_KLIMATYCZNA%20_2020.pdf



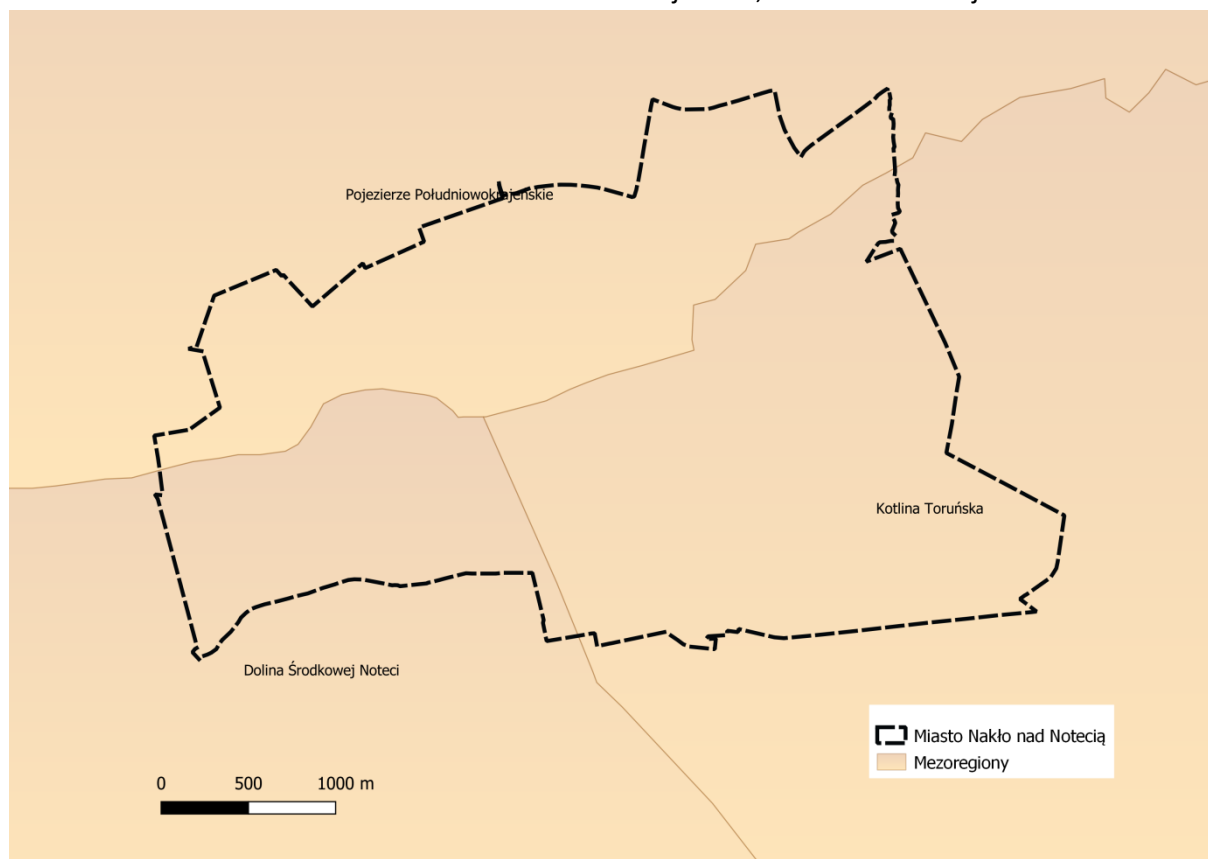
Rysunek 4. Położenie Miasta na tle województwa.
Źródło: <https://www.administracja.mswia.gov.pl>



Rysunek 5. Położenie Miasta na tle powiatu.
Źródło: <https://www.administracja.mswia.gov.pl>

Według fizyczno–geograficznej regionalizacji Polski J. Kondrackiego (1998) miasto Nakło nad Notecią umiejscowione jest w następujących jednostkach:

- Megaregion – Pozaalpejska Europa Środkowa (3)
 - Prowincja – Niż Środkowoeuropejski
 - Podprowincja – Pojezierza Południowobałtyckie
 - Makroregion – Pradolina Toruńsko-Eberswaldzka, Pojezierze Krajeńskie
 - Mezoregion – Kotlina Toruńska, Pojezierza Południowokrajeńskie, Dolina Środkowej Noteci



Rysunek 6. Położenie Miasta Nakło nad Notecią na tle podziału fizyko-geograficznego Polski.

Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych udostępnianych przez GDOŚ

5.2 Struktura demograficzna, społeczna i gospodarcza

5.2.1 Demografia

Zgodnie z danymi Głównego Urzędu Statystycznego z 2021 roku liczba ludności w mieście Nakło nad Notecią (ludność według zamieszkania) wynosiła 17 479 osób, z czego 8 362 stanowili mężczyźni, a 9 117 kobiety. Szczegółowe informacje na temat demografii zostały zamieszczone w poniższej tabeli.

Tabela 3. Dane demograficzne Miasta Nakła nad Notecią.

Lp.	Parametr	Jednostka miary	2021
Ludność według miejsca zamieszkania			
1.	Liczba ludności (ogółem)	Osoba	17 479

Lp.	Parametr	Jednostka miary	2021
2.	Liczba kobiet	Osoba	8 362
3.	Liczba mężczyzn	Osoba	9 117
Wskaźnik modułu miejskiego			
4.	Gęstość zaludnienia	Liczba osób/km ²	1 615,4
5.	Zmiany liczby ludności na 1000 mieszkańców	Osoba	-12,1
6.	Współczynnik feminizacji	Osoba	109

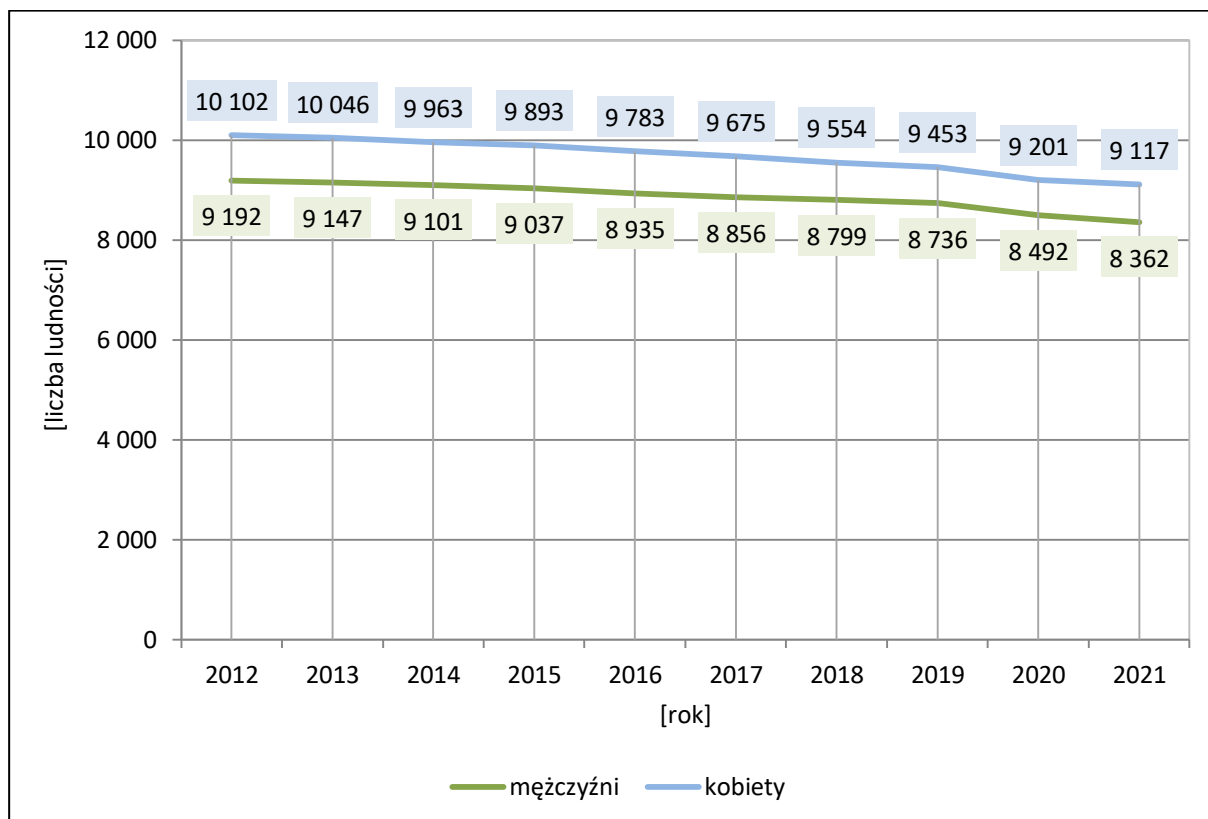
Źródło: BDL GUS, stan na 31.12.2022

Liczba ludności Miasta Nakło nad Notecią od 2012 roku maleje – na przestrzeni ostatnich dziesięciu lat liczba ludności miasta spadła o 1 585 mieszkańców do poziomu 17 479 mieszkańców w 2021 roku.

Tabela 4. Liczba ludności Miasta Nakło nad Notecią w latach 2011-2021.

Rok	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Liczba ludności miasta	19 294	19 193	19 064	18 930	18 718	18 531	18 353	18 189	17 693	17 479

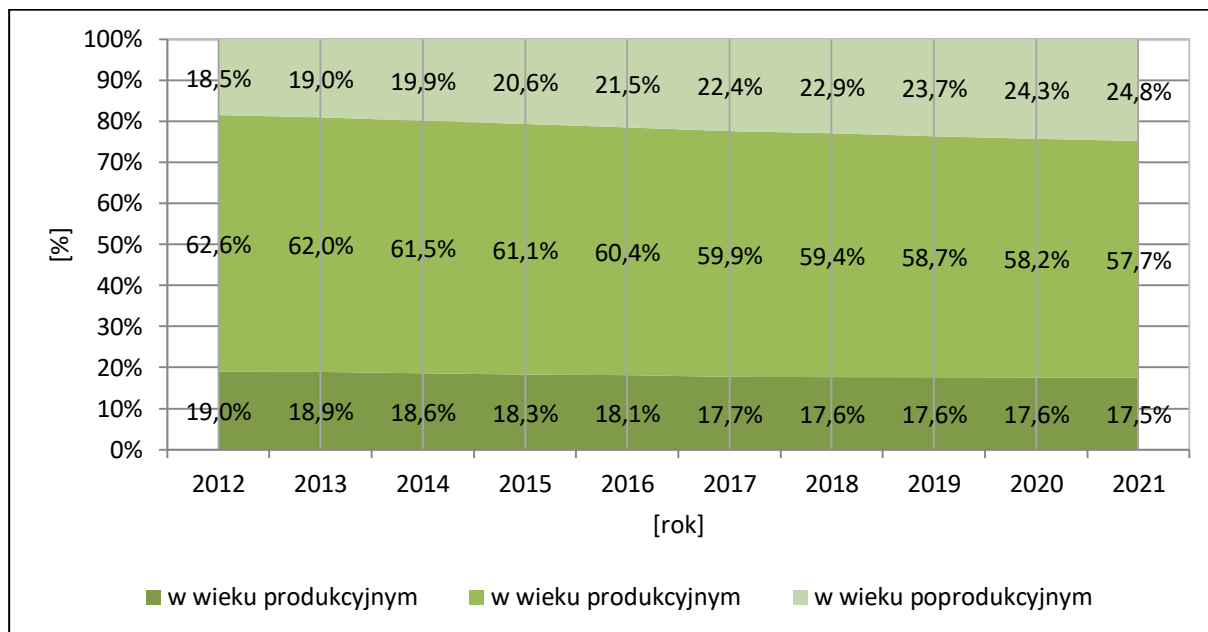
źródło: GUS, stan na 31.12.2022 r.



Rysunek 7. Ilość ludności wg płci.

Źródło: BDL GUS, opracowanie własne

Na rysunku poniżej zaobserwować można wystąpienie procesu starzenia się społeczeństwa, przejawiającego się w zmniejszającej się dynamicznie populacji osób w wieku produkcyjnym oraz wzrastającej liczbie osób w wieku poprodukcyjnym. Utrzymanie się takiej sytuacji będzie prowadzić do coraz większego obciążenia ekonomicznego grupy w wieku produkcyjnym. Może to mieć wpływ na znaczne pogorszenie się sytuacji ekonomicznej miasta oraz stwarzać wyzwania z zakresu opieki senioralnej.

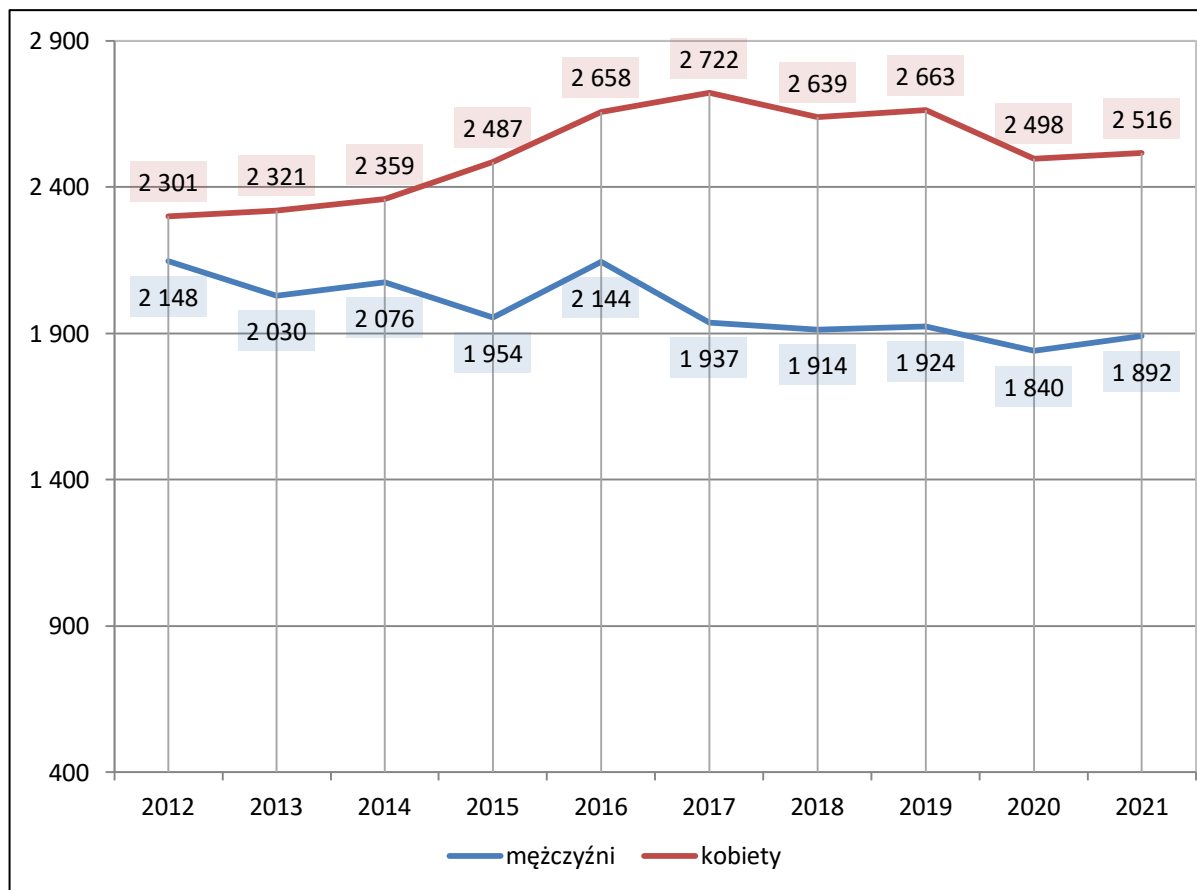


Rysunek 8. Udział ludności wg ekonomicznych grup wieku w procencie ludności ogółem.

Źródło: BDL GUS, opracowanie własne

5.2.2 Charakterystyka gospodarcza

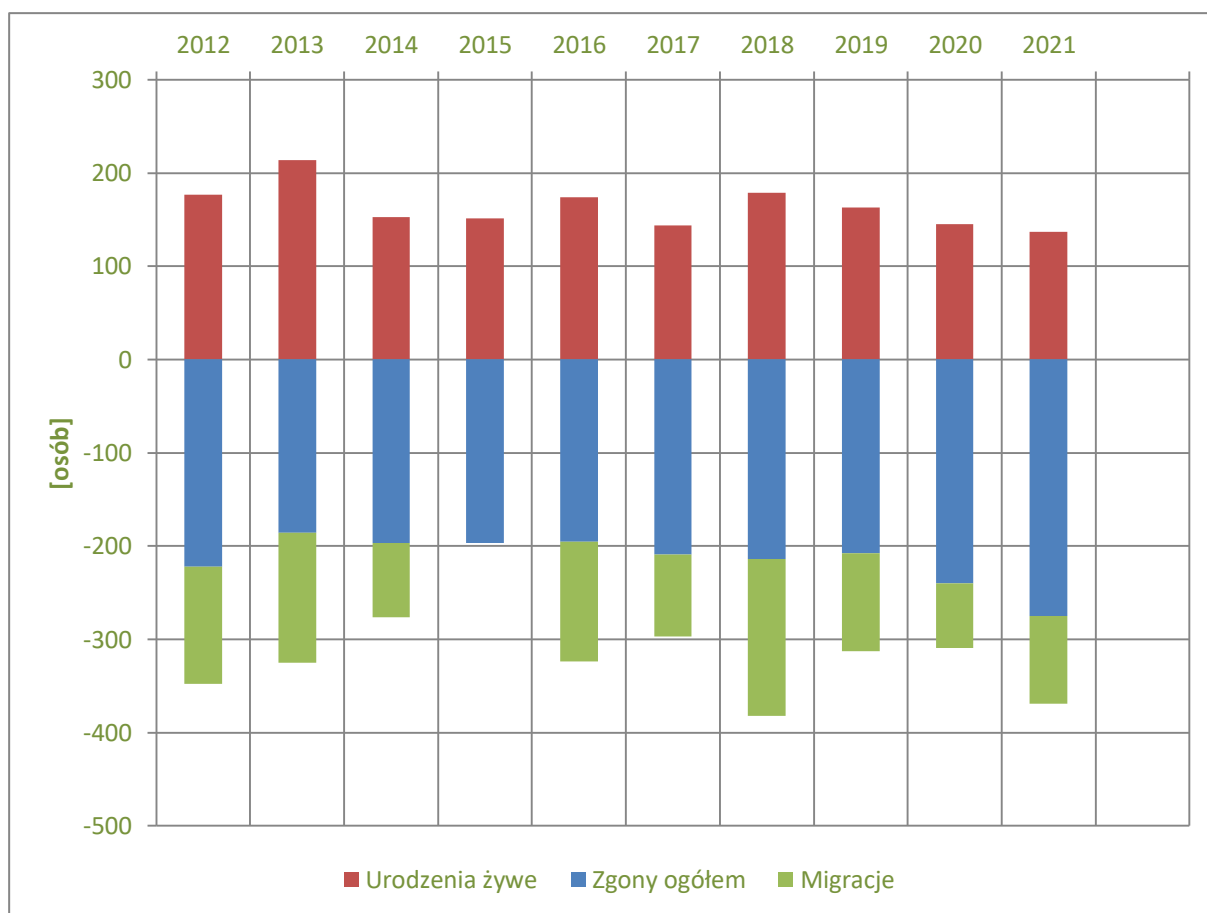
W 2021 wg danych GUS w mieście Nakło nad Notecią pracowało 4 408 osób. Na poniższym rysunku przedstawiono ilość osób pracujących w mieście Nakło nad Notecią w latach 2012-2021 według płci. W 2021 r. w Mieście Nakło nad Notecią było 671 bezrobotnych (438 kobiety i 233 mężczyzn).



Rysunek 9. Ilość osób pracujących w Mieście Nakło nad Notecią w latach 2011-2021 według płci.

Źródło: BDL GUS

Dodatkowo warto zauważyć, że saldo migracji w latach 2012 – 2021 było ujemne. Zestawiając tę tendencję z liczbą urodzeń oraz zgonów (rysunek poniżej) można zaobserwować, że powodami malejącej liczby ludności na terenie Miasta Nakło nad Notecią jest ujemne saldo migracji (przemieszczenia ludności związane ze zmianą miejsca zamieszkania), a także liczba zgonów. Jeśli obserwowany w ostatnich 10 latach trend wciąż będzie się utrzymywał, miasto będzie się borykało z pogłębiającym problemem starzenia się społeczeństwa.



Rysunek 10. Saldo migracji, urodzenia oraz zgony w Mieście Nakło nad Notecią w latach 2012-2021

Źródło: BDL GUS

Na terenie Miasta Nakło nad Notecią funkcjonowały w 2012 r. 1 710 podmiotów gospodarczych. Najwięcej podmiotów gospodarczych znajdowało się pierwszej klasie gospodarczej (klasa wielkości 0 – 9, czyli o liczbie pracujących do 9 osób).

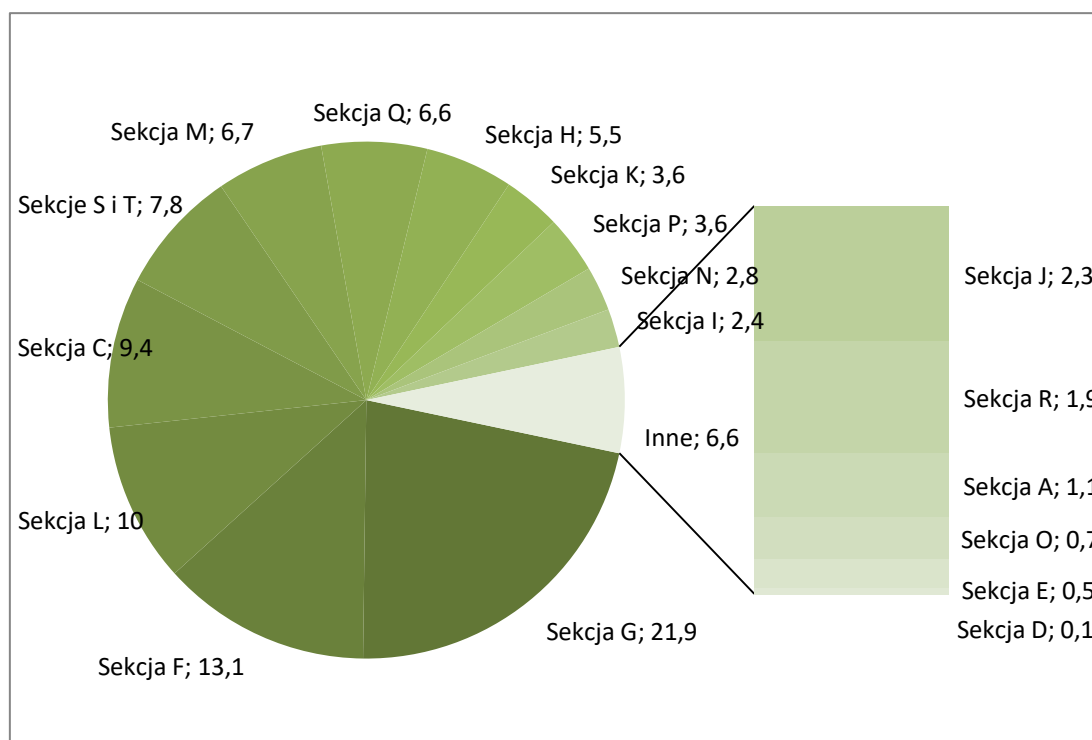
Tabela 5. Podmioty gospodarcze wg klas wielkości w latach 2012-2021.

	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
ogółem	1 721	1 690	1 666	1 651	1 629	1 617	1 614	1 642	1 662	1 710
0 - 9	1 640	1 613	1 588	1 576	1 553	1 538	1 533	1 564	1 583	1 633
9 - 49	64	60	61	59	59	60	62	60	61	59
50 - 249	16	16	16	15	16	18	18	17	17	17
250 - 999	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
1000 i więcej	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Źródło: BDL GUS

Poniżej zaprezentowano podział podmiotów według Polskiej Klasyfikacji Działalności (PKD). Jest to podział zbioru rodzajów działalności społeczno-gospodarczej, jakie realizują podmioty gospodarcze na następujące sekcje:

- Sekcja A – Rolnictwo, leśnictwo, łowiectwo i rybactwo.
- Sekcja B – Górnictwo i wydobywanie.
- Sekcja C – Przetwórstwo przemysłowe.
- Sekcja D – Wytwarzanie i zaopatrywanie w energię elektryczną, gaz, parę wodną, gorącą wodę i powietrze do układów klimatyzacyjnych.
- Sekcja E – Dostawa wody; gospodarowanie ściekami i odpadami oraz działalność związana z rekultywacją.
- Sekcja F – Budownictwo.
- Sekcja G – Handel hurtowy i detaliczny; naprawa pojazdów samochodowych, włączając motocykle.
- Sekcja H – Transport i gospodarka magazynowa.
- Sekcja I – Działalność związana z zakwaterowaniem i usługami gastronomicznymi.
- Sekcja J – Informacja i komunikacja.
- Sekcja K – Działalność finansowa i ubezpieczeniowa.
- Sekcja L – Działalność związana z obsługą rynku nieruchomości.
- Sekcja M – Działalność profesjonalna, naukowa i techniczna.
- Sekcja N – Działalność w zakresie usług administrowania i działalność wspierająca.
- Sekcja O – Administracja publiczna i obrona narodowa; obowiązkowe zabezpieczenia społeczne.
- Sekcja P – Edukacja.
- Sekcja Q – Opieka zdrowotna i pomoc społeczna.
- Sekcja R – Działalność związana z kulturą, rozrywką i rekreacją.
- Sekcja S – Pozostała działalność usługowa.
- Sekcja T – Gospodarstwa domowe zatrudniające pracowników; gospodarstwa domowe produkujące wyroby i świadczące usługi na własne potrzeby.
- Sekcja U – Organizacje i zespoły eksterytorialne.



Rysunek 11. Podmioty wg sekcji i działań PKD 2007 w roku 2021.

Źródło: BDL GUS

Można zauważyć, że na terenie Miasta Nakło nad Notecią najwięcej podmiotów gospodarczych zaliczanych jest do sekcji G (handel hurtowy i detaliczny; naprawa pojazdów samochodowych, włączając motocykle), Sekcji F (budownictwo) oraz Sekcji L (działalność związana z obsługą rynku nieruchomości), które sumarycznie tworzą 45,0 % wszystkich podmiotów gospodarczych na terenie miasta.

5.2.3 Infrastruktura techniczna

5.2.3.1 Sieć wodociągowa

Miasto Nakło nad Notecią posiada wodociągową sieć rozdzielczą o długości 50,5 km. Mieszkańców korzystających z instalacji było 99,3 % ogółu ludności. W 2021 roku woda zużyta w gospodarstwach domowych na 1 mieszkańca wynosiła 33,1 m³. W tabeli poniżej przedstawiono charakterystykę sieci wodociągowej na terenie Miasta Nakło nad Notecią.

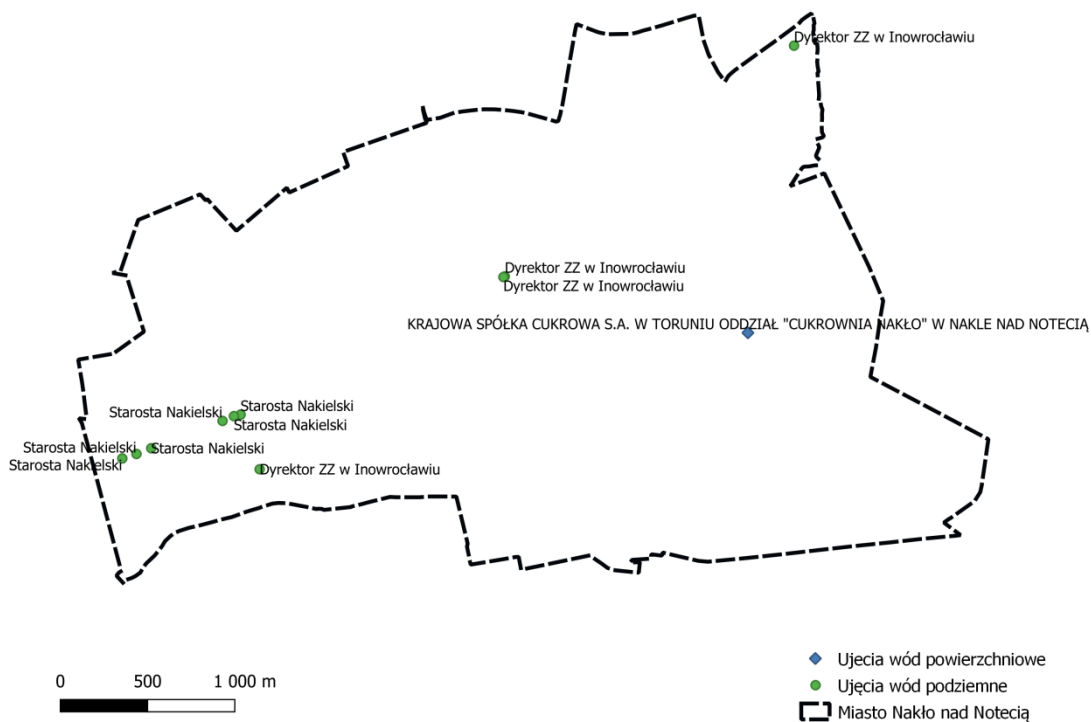
Tabela 6. Charakterystyka sieci wodociągowej Miasta Nakło nad Notecią (stan na 31.12.2021 r.)

Lp.	Wskaźnik	Jednostka	Wartość
1.	korzystający z instalacji w % ogółu ludności	%	99,3
2.	woda dostarczona gospodarstwom domowym	dam ³	
3.	długość czynnej sieci rozdzielczej	km	50,5
5.	zużycie wody w gospodarstwach domowych w miastach na 1 mieszkańca	m ³	33,1

Źródło: GUS

Na terenie miasta Nakło nad Notecią nie występują problemy z zakresu zaopatrzenia w wodę. Rozbudowa sieci na nowo powstałych terenach miasta. Spółka Komunalne Przedsiębiorstwo Wodociągów i Kanalizacji cyklicznie przeprowadza remont istniejących sieci.²⁵

Na poniższym rysunku przedstawiono lokalizację ujęć wód znajdujących się na terenie Miasta Nakło nad Notecią. Jak można zauważyć nie wszystkie ujęcia wód eksploatowane są na potrzeby zaopatrzenia mieszkańców (własne ujęcie ma Cukrownia Nakło).

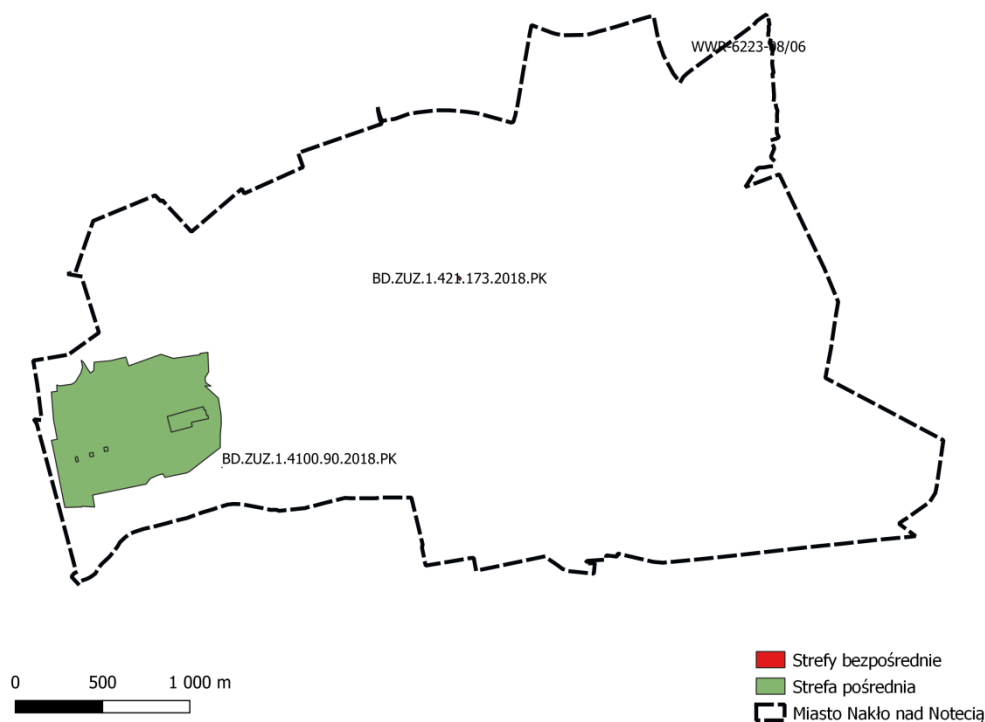


Rysunek 12. Lokalizacja ujęć wód na terenie Miasta Nakło nad Notecią.

Źródło: Państwowe Gospodarstwo Wodne Wody Polskie Regionalny Zarząd Gospodarki Wodnej we Bydgoszczy

Na poniższym rysunku przedstawiono lokalizację ujęć wód znajdujących się na terenie Miasta Nakło nad Notecią oraz stref ochronnych (ochrony bezpośredniej oraz pośredniej). Strefy ochronne ujęć wód ustanawiane są w celu zapewnieniu odpowiedniej jakości wód ujmowanych do zaopatrzenia ludności w wodę przeznaczoną do spożycia przez ludzi oraz zaopatrzenia zakładów wymagających wody wysokiej jakości, a także ochronie zasobów wodnych.

²⁵ Źródło: Informacje przekazane przez Urząd Miasta i Gminy Nakło nad Notecią



Rysunek 13. Lokalizacja stref ochrony ujęć wód na terenie Miasta Nakło nad Notecią.

Źródło: Państwowe Gospodarstwo Wodne Wody Polskie Regionalny Zarząd Gospodarki Wodnej we Bydgoszczy

5.2.3.2 Sieć kanalizacyjna

Miasto Nakło nad Notecią posiada czynną sieć kanalizacyjną o długości 44,0 km z 906 przyłączami prowadzącymi do budynków mieszkalnych jednorodzinnych i zbiorowego zamieszkania. W 2021 roku odprowadzono kanalizacją 397,0 dam³ ścieków. W poniższej tabeli przedstawiono charakterystykę sieci kanalizacji sanitarnej na terenie miasta Nakło nad Notecią.

W poniższej tabeli przedstawiono charakterystykę sieci kanalizacyjnej na terenie Miasta Nakło nad Notecią w 2021 roku.

Tabela 7. Charakterystyka sieci kanalizacyjnej Miasta Nakło nad Notecią (stan na 31.12.2021 r.)

Lp.	Wskaźnik	Jednostka	Wartość
1.	Korzystający z instalacji w % ogółu ludności	%	89,7
2.	ścieki bytowe odprowadzone siecią kanalizacyjną	dam ³	539,1
3.	długość czynnej sieci kanalizacyjnej	km	44,0
4.	ludność korzystająca z sieci kanalizacyjnej	osoba	15 983
5.	przyłącza prowadzące do budynków mieszkalnych i zbiorowego zamieszkania	szt.	906

Źródło: GUS

Tereny Miasta Nakło nad Notecią, na których obecnie nie ma możliwości skanalizowania, gospodarka ściekowa prowadzona jest w oparciu o indywidualne systemy oczyszczania ścieków - przydomowe oczyszczalnie ścieków oraz zbiorniki bezodpływowe.

W 2021 ich liczba wynosiła:

- 158 szt. zbiorników bezodpływowych
- 10 szt. przydomowych oczyszczalni ścieków²⁶

Niewłaściwa eksploatacja zbiorników bezodpływowych (np. niewłaściwe usuwanie nieczystości, nieszczelny zbiornik itd.) może prowadzić do przenikania zanieczyszczeń do środowiska naturalnego oraz jego degradację. Wobec zachodzących zmian klimatu ekosystemy stają się coraz bardziej wrażliwe na presję antropogeniczną, dlatego należy dołożyć wszelkich starań, aby neutralizować wszelkie źródła zanieczyszczeń. Dodatkowo przenikanie zanieczyszczeń do środowiska może powodować zagrożenie mikrobiologiczne np. dla ujęć wód i wpływać negatywnie na zdrowie i bezpieczeństwo mieszkańców. Ewentualne zagrożenia mogą być potęgowane przez zachodzące zmiany klimatu np. w wyniku utrzymywania się warunków termicznych sprzyjających rozwojowi mikroorganizmów.

5.2.3.3 Sieć elektroenergetyczna

Na terenie Miasta Nakło nad Notecią jest 6 858 odbiorców energii elektrycznej – zużycie wyniosło w 2021 r. 11 692,55 MWh (tabela poniżej).

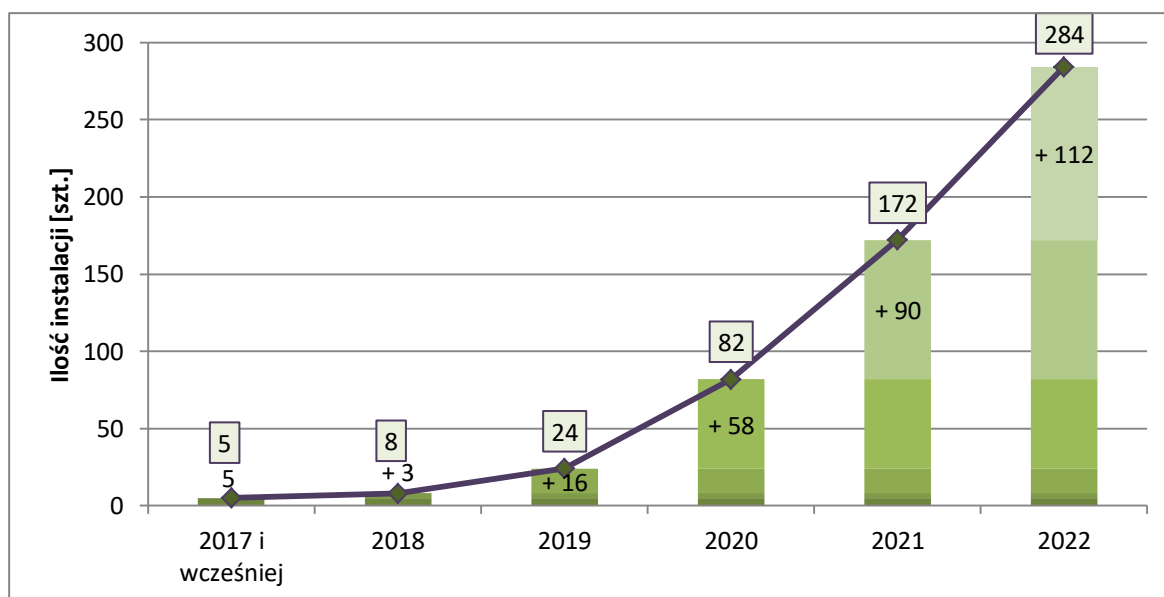
Tabela 8. Energia elektryczna w gospodarstwach domowych (stan na 31.12.2021 r.).

Lp.	Wskaźnik	Jednostka	Wartość
1.	odbiorcy energii elektrycznej	szt.	6 858
2.	zużycie energii elektrycznej	MWh	11 692,55
3.	zużycie energii elektrycznej na 1 mieszkańca	kWh	664,84

źródło: GUS

Na terenie Miasta Nakło nad Notecią jest 1 instalacja OZE o łącznej mocy zainstalowanej elektrycznej większej niż 50 kW. Instalacji mniejszych (mikroinstalacji) na omawianym terenie jest 284 (stan na rok 2022). Jak można zaobserwować duży wzrost liczby mikroinstalacji obserwuje się w latach 2020-2022.

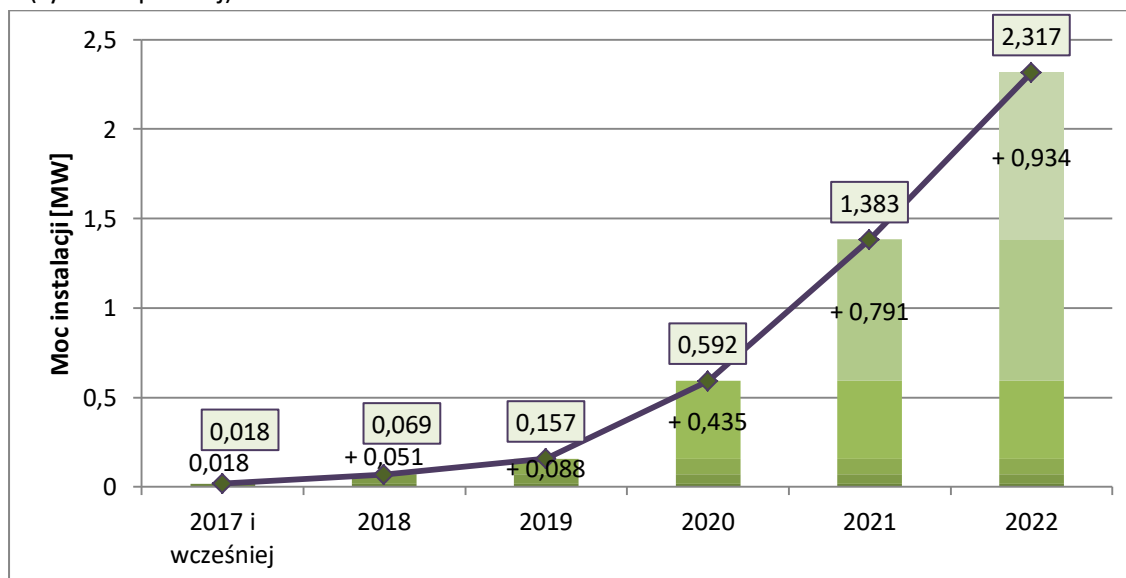
²⁶ Źródło: BDL GUZ, stan na 31.12.2021r.



Rysunek 14. Liczba mikroinstalacji na terenie Nakła nad Notecią.

Źródło: Enea, opracowanie własne

Moc mikroinstalacji wzrosła pomiędzy 2018 a 2022 rokiem ponad 33 razy – z 0,069 MW na 2,317 MW (rysunek poniżej).



Rysunek 15. Moc mikroinstalacji na terenie Nakła nad Notecią.

Źródło: Enea, opracowanie własne

Odnawialne źródła energii są wykorzystywane również na budynkach użyteczności publicznej Miasta Nakło nad Notecią i znajdują się w następującej lokalizacji:

- Zespół Szkolno-Przedszkolny nr 4 w Nakle nad Notecią – panele fotowoltaiczne.

5.2.3.4 Zaopatrzenie w ciepło

Na obszarze Nakła nad Notecią potrzeby cieplne odbiorców zaspakajane są m.in. przez sieć ciepowniczą o długości 5,7 km (długość przyłączy do budynków 3,9 km) – tabela poniżej.

Tabela 9. Energia elektryczna w gospodarstwach domowych (stan na 31.12.2021 r.).

Lp.	Wskaźnik	Jednostka	Wartość
1.	długość sieci ciepłej przesyłowej i rozdzielczej	km	5,7
2.	długość przyłączy do budynków	km	3,9

źródło: GUS

Wiele gospodarstw domowych posiada indywidualne źródła ciepła takie jak: piece gazowe, piece na paliwo stałe, źródła ciepła zasilane energia elektryczną²⁷. W budynkach publicznych przeważa ogrzewanie sieciowe. W budynkach administrowanych przez Nakielską Administrację Domów Mieszkalnych Spółka z o.o. wykorzystywany jest węgiel kamienny, gaz ziemny oraz olej opałowy.

Tabela 10. Sposób ogrzewania budynków użyteczności publicznej w Mieście Nakło nad Notecią.

L.p.	Obiekt	Powierzchnia użytkowa [m ²]	Sposób ogrzewania (rodzaj paliwa)	Ilość zużytego paliwa w roku 2021
1	Budynek Nakielskiego Ośrodka Kultury ul. Mickiewicza 3 – CO	1 537,00 m ²	KPEC	854 GJ
2	Ks. P. Skargi 6 – CO	693,00 m ²	KPEC	486,300 GJ
3	Ks. P. Skargi 7 – CO	2 652,00 m ²	KPEC	516,400 GJ
4	ul. Długa 35	557,60 m ²	ogrzewanie gazowe	4 290 m ³
5	Zespół Obsługi Oświaty i Rekreacji ul. Krzywoustego 7a – CO	203,00 m ²	KPEC	93,714 GJ
6	Przedszkole nr 2 Nakło nad Notecią – ul. Powstańców Wielkopolskich 11	400,00 m ²	ogrzewanie gazowe	11 897,00 m ³
7	Szkoła Podstawowa nr 2 w Nakle nad Notecią – CO – KPEC	2 430,96 m ²	KPEC	942,100 GJ
8	Zespół Szkolno-Przedszkolny nr 3 w Nakle nad Notecią – ul. Mrotecka 1A	6 240,85 m ²	ogrzewanie gazowe	681 310,00 kWh
9	Zespół Szkolno-Przedszkolny nr 4 w Nakle nad Notecią – os. Wł. Łokietka 15	10 995,4 m ²	KPEC	2499,1 GJ
10	Miejsko-Gminny Ośrodek Pomocy Społecznej – ul. Ks. P. Skargi 2	1 044 m ²	ogrzewanie gazowe	14 249 m ³

Źródło: Urząd Gminy i Miasta Nakło nad Notecią, KPEC - Komunalne Przedsiębiorstwo Energetyki Ciepłej Sp. z o.o. (sieć ciepłownicza)

Tabela 11. Sposób ogrzewania budynków Nakielskiej Administracji Domów Mieszkalnych Spółka z o.o.

Rodzaj paliwa	Powierzchnia ogrzewanych obiektów [m ²]	Ilość zużytego paliwa	Stan obiektu - czy jest po termomodernizacji
Węgiel kamienny	195,47	11,927 t	nie
Węgiel kamienny	506,75	26,38 t	tak
Gaz ziemny	1374,48	14000 m ³	tak
Olej opałowy	474,63	800 l	tak
Olej opałowy	771,39	22 000 l	tak

Źródło: Urząd Gminy i Miasta Nakło nad Notecią, Wydział Gospodarki Nieruchomościami i Rolnictwa

²⁷ Źródło: Urząd Miasta i Gminy Nakło nad Notecią

5.2.3.5 Sieć gazownicza

Na terenie Miasta Nakło nad Notecią 99,3 % mieszkańców korzysta z sieci gazowej (5 377 gospodarstwa domowe). Długość czynnej sieci wynosi 41 865 m.

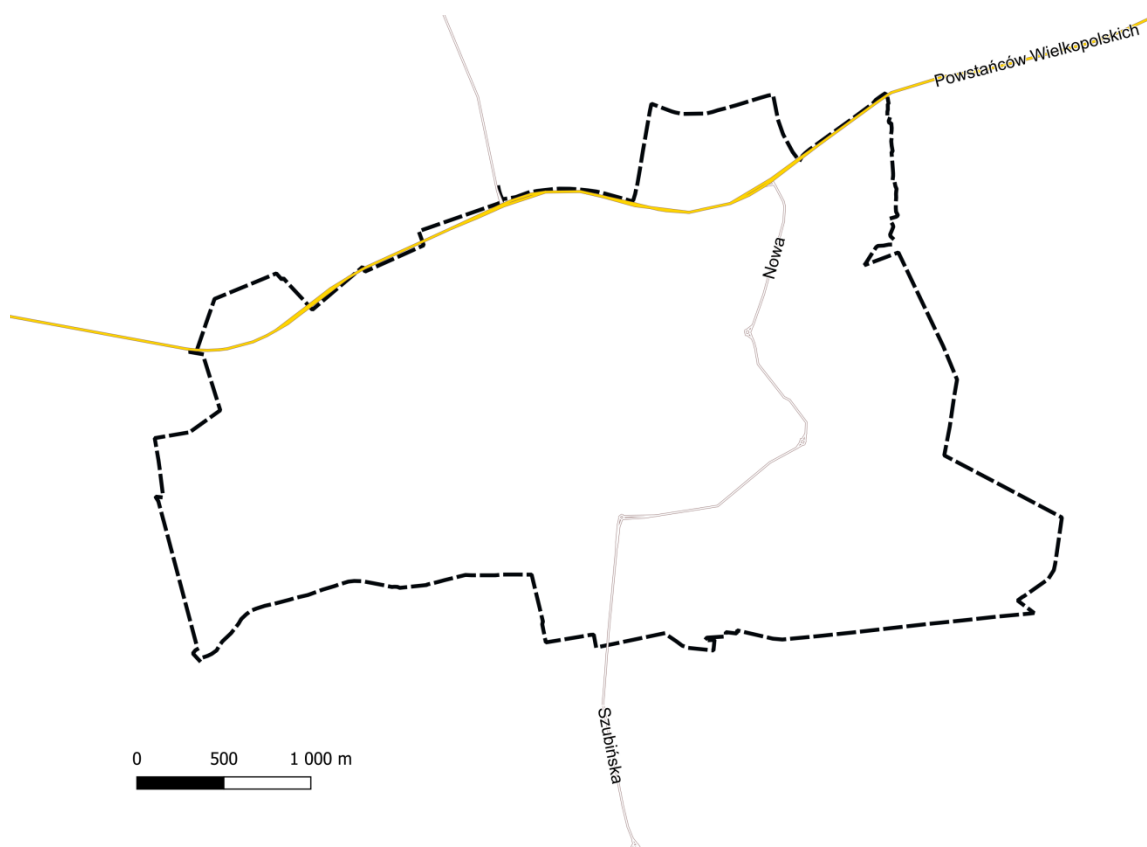
Tabela 12. Charakterystyka sieci gazowej Miasta Nakło nad Notecią (stan na 03.11.2022 r.).

Lp.	Wskaźnik	Jednostka	Wartość
1.	Korzystający z instalacji w % ogółu ludności	%	99,3
2.	Długość czynnej sieci ogółem w m	m	41 865
3.	Odbiorcy gazu (gospodarstwa domowe)	szt.	5 377
4.	Ludność korzystająca z sieci gazowej	osoba	14 903

źródło: GUS BDL

5.2.3.6 Transport

Na terenie Miasta Nakło nad Notecią funkcjonuje komunikacja publiczna zorganizowana przez prywatnych przewoźników²⁸. Na podstawowy układ drogowy Nakła nad Notecią składa się droga krajowa nr 10, która ma zostać przebudowana na drogę ekspresową S10.



Rysunek 16. Podstawowy układ drogowy na terenie Miasta Nakło nad Notecią.

Źródło: Główny Urząd Geodezji i Kartografii, opracowanie własne

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

²⁸ Źródło: informacje przekazane przez Urząd Gminy i Miasta Nakło nad Notecią

Warto nadmienić, że przez Nakło nad Notecią przebiega linia kolejowa 18 – Kutno – Bydgoszcz Główna – Piła oraz nr 281 Oleśnica – Nakło nad Notecią – Chojnice. Na terenie Miasta znajduje się Dworzec Kolejowy.

W Mieście Nakło nad Notecią istnieją również ścieżki rowerowe – łączna ich długość wynosi 4,4 km. Wykonane zostały także parkingi rowerowe P&R – ul. Nowa (parking rowerowy) oraz 10 stacji Nakielskiego Roweru Miejskiego (wypożyczalnie rowerowe). Trasy rowerowe zostały wykonane z masy asfaltowej oraz z kostki brukowej betonowej (nie zostały wykorzystane nawierzchnie mające zwiększać potencjał powierzchni biologicznie czynnej i ograniczające zasklepienie gleb). Wskazano, że istnieje potrzeba zintegrowania transportu rowerowego z transportem publicznym (obecnie brak parkingów rowerowych w pobliżu przystanków)²⁹.

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

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

Główne zagrożenia stanowią ekstremalne temperatury, wahania temperatury wokół 0°C, intensywne opady śniegu i deszczu. Czynniki te powodując zaburzenia w funkcjonowaniu transportu wpływając na opóźnienia lub przerwy w ruchu, powodują pogorszenie warunków użytkowania, niezawodności, terminowości i bezpieczeństwa oraz komfortu transportu pasażerów oraz pracowników obsługi i ograniczają komfort socjalny³⁰.

5.3 Uwarunkowania przyrodnicze

Miasto Nakło nad Notecią ze względu na swoje położenie posiada liczne walory związane ze środowiskiem naturalnym. Poniżej zaprezentowano poszczególne zagadnienia z obszaru uwarunkowań przyrodniczych:

- ochrona przyrody,
- zieleń publiczna,
- lasy,
- rośliny inwazyjne,
- rolnictwo i uprawy,
- wody powierzchniowe i podziemne,
- warunki klimatyczne.

5.3.1 Ochrona przyrody

Udział parków, zieleńców i terenów zieleni osiedlowej w powierzchni ogólnej miasta Nakło nad Notecią wynosi 3,5 % (stan na 2021 r.), natomiast wszystkich powierzchni zielonych 4,6 %.

²⁹ Źródło: Informacje przekazane przez Urząd Gminy i Miasta Nakło nad Notecią

³⁰ Źródło: klimada.pl

W poniższej tabeli przedstawiono powierzchnie oraz udział poszczególnych grup powierzchni zielonych.

Tabela 13. Dane powierzchni i udziałów procentowych powierzchni zielonych dla Miasta Nakło nad Notecią.

Lp.	Nazwa	Powierzchnia [ha]	Udział w powierzchni miasta [%]
1	Parki spacerowo - wypoczynkowe	8,50	0,20
2	zieleńce	2,50	0,06
3	tereny zieleni osiedlowej	26,67	0,26
4	zieleń uliczna	1,80	0,03
5	cmentarze	10,34	0,07

Źródło: GUS BDL

Na terenie Miasta Nakło nad Notecią występują następujące formy ochrony przyrody:

- Obszar Natura 2000,
- Pomniki przyrody.

5.3.1.1 Obszar Natura 2000³¹

Nazwa obszaru: Dolina Noteci

Kod obszaru: PLH300004

Powierzchnia: 50531,99 ha

Forma ochrony w ramach sieci Natura 2000: Specjalny obszar ochrony siedlisk

Obszar obejmuje fragment doliny Noteci między miejscowością Wieleń a Bydgoszczą. Obszar jest w dużej części zajęty przez torfowiska niskie, z fragmentami zalewowych łąk i trzcinowisk, z enklawami zakrzewień i zadrzewień. Na zboczach doliny znajdują się płaty muraw kserotermicznych. W okolicach Goraja, Pianówki i Góry oraz Ślesina występują kompleksy buczyn i dąbrów, w tym m. in. siedlisk przyrodniczych: ciepłolubnej dąbrowy i mieszanych lasów zboczowych. Teren przecinają kanały i rowy odwadniające. Liczne są starorzecza i wypełnione wodą doły potorfowe. Miejscami występują rozległe płaty łągów. Łąki są intensywnie użytkowane.

Nazwa obszaru: Dolina Środkowej Noteci i Kanału Bydgoskiego

Kod obszaru: PLB300001

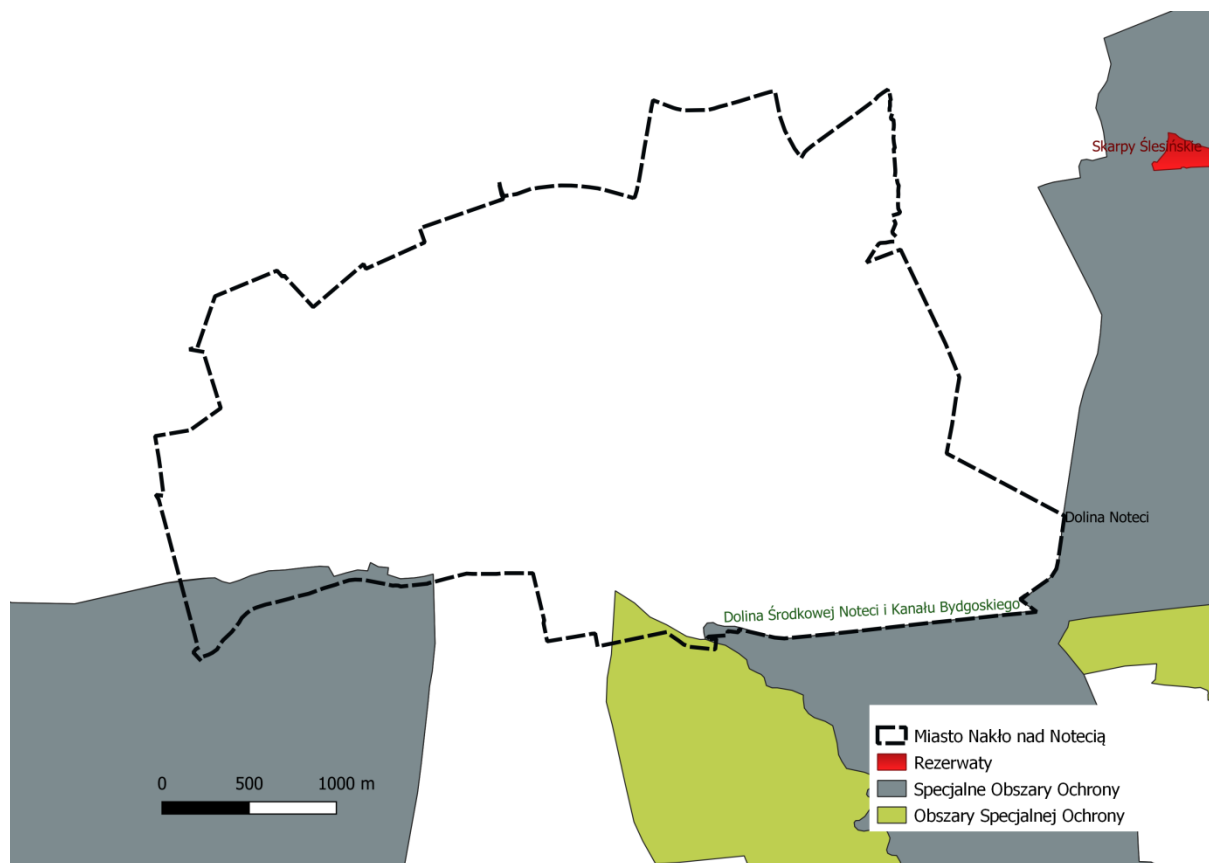
Powierzchnia: 32672,07 ha

Forma ochrony w ramach sieci Natura 2000: obszar specjalnej ochrony ptaków

Obszar obejmuje pradolinę rzeczną o zmiennej szerokości od 2 do 8 km, która ma tu przebieg równoleżnikowy. Od północy obszar graniczy z wysoczyzną Pojezierza Krajeńskiego – maksymalne deniwelacje pomiędzy dnem doliny a skrajem wysoczyzny dochodzą tu do 140 m. Od południa pradolina jest ograniczona piaszczystym Tarasem Szamocińskim, zajęтым w znacznej mierze przez lasy, stykającym się z krawędzią Pojezierza Chodzieskiego. Znaczne części pradoliny zostały zmeliorowane i prowadzona jest na nich gospodarka łąkowa. W kilku miejscach pradoliny założono stawy rybne, na których prowadzona jest intensywna hodowla ryb - stawy Antoniny, Smogulec,

³¹ Źródło: <https://crfop.gdos.gov.pl/CRFOP>

Ostrówek, Występ i Ślesin. Zachodnia część pradoliny, objęta przez obszar, jest obecnie doliną Noteci. Część wschodnia jest doliną żeglownego Kanału Bydgoskiego, wybudowanego w końcu XVIII w., łączącego dorzecza Odry i Wisły.



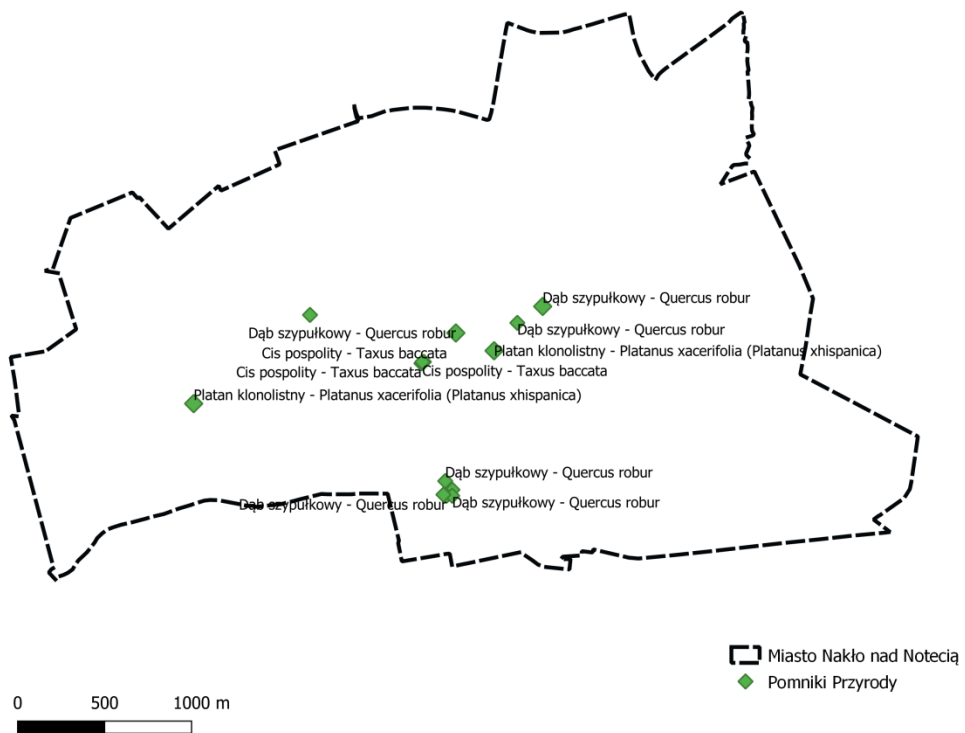
Rysunek 17. Obszary Natura 2000 Grądy Odrzańskie na tle Miasta Nakło nad Notecią.

Źródło: opracowanie własne na podstawie materiałów udostępnianych przez GDOŚ

5.3.1.2 Pomniki przyrody³²

Na terenie Miasta Nakło nad Notecią występuje 14 obiektów o statusie pomników przyrody – ich lokalizacja została zaprezentowana na poniższej mapie.

³²Źródło: www.crfop.gdos.gov.pl



Rysunek 18. Lokalizacja pomników przyrody w Mieście Nakło nad Notecią.
źródło: Centralny Rejestr Form Ochrony Przyrody, opracowanie własne

5.3.2 Lasy

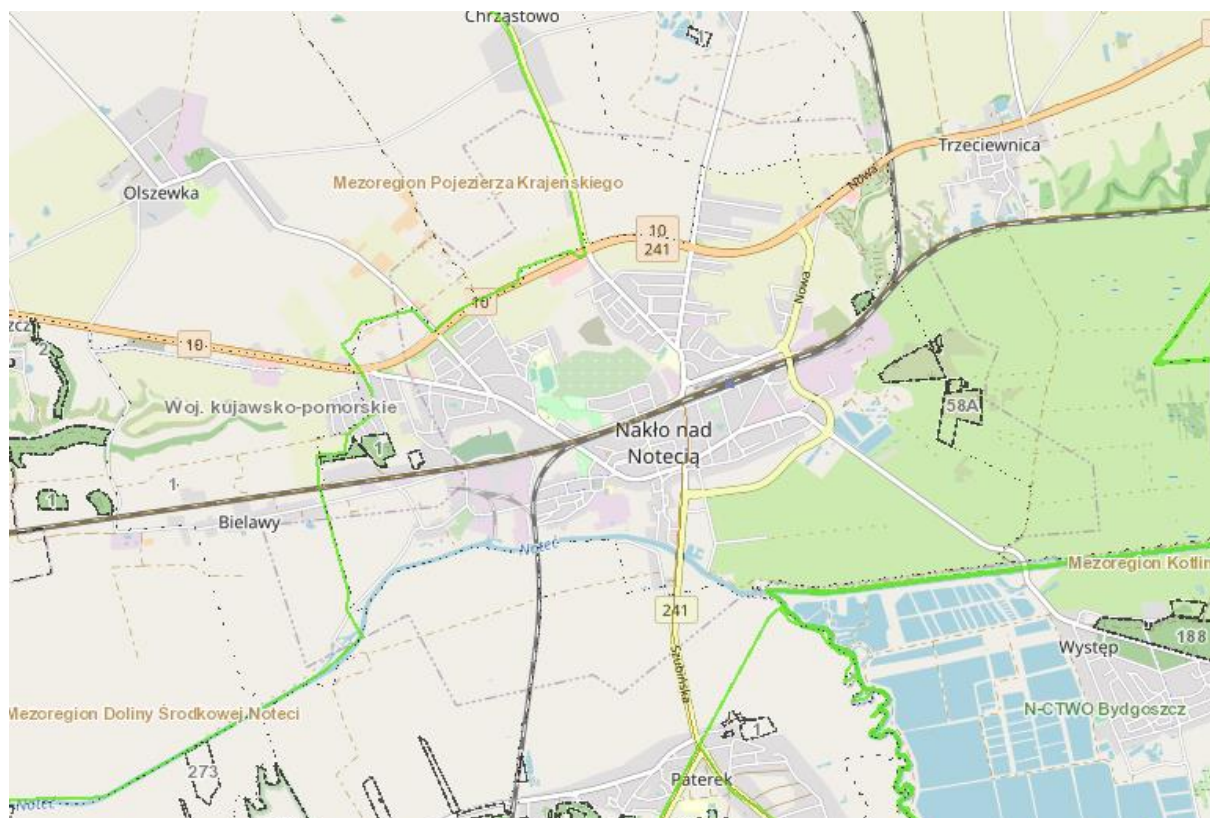
Z danych Głównego Urzędu Statystycznego wynika, iż powierzchnia lasów na terenie Miasta Nakło nad Notecią wynosiła w 2021 15,58 ha, co daje lesistość obszaru na poziomie 1,4%. Strukturę lasów na terenie Miasta Nakło nad Notecią przedstawiono w poniższej tabeli.

Tabela 14. Struktura lasów położonych na terenie Miasta Nakło nad Notecią w roku 2021.

Lp.	Lasy	jednostka	2021
1	powierzchnia gruntów leśnych	ha	15,65
2	grunty leśne prywatne ogółem	ha	5,68
4	grunty leśne gminne ogółem	ha	-
5	lesistość	%	1,4
6	Powierzchnia lasów	ha	15,58
8	Lasy publiczne ogółem	ha	9,90

Źródło: GUS

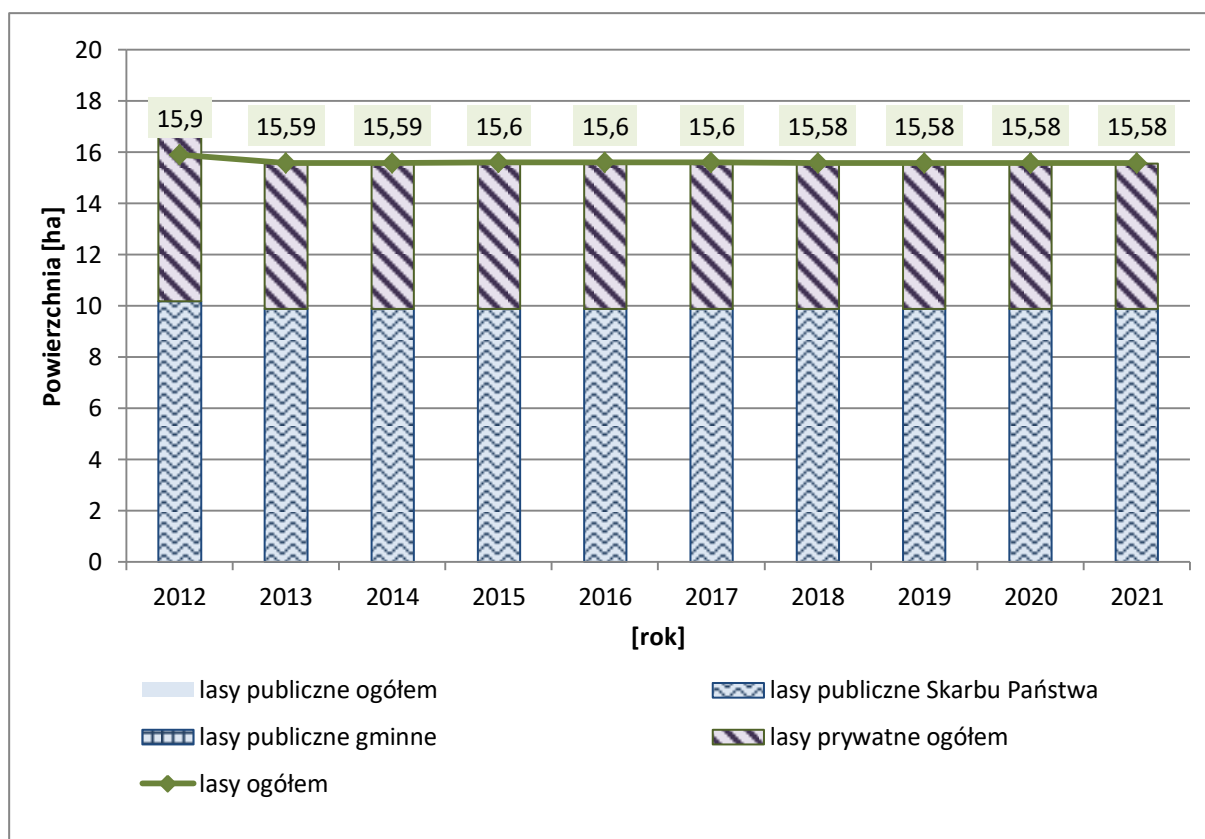
Lasy znajdujące się na obszarze miasta Nakło nad Notecią są zarządzane przez Nadleśnictwo Szubin.



Rysunek 19. Lasy na terenie Miasta Nakło nad Notecią

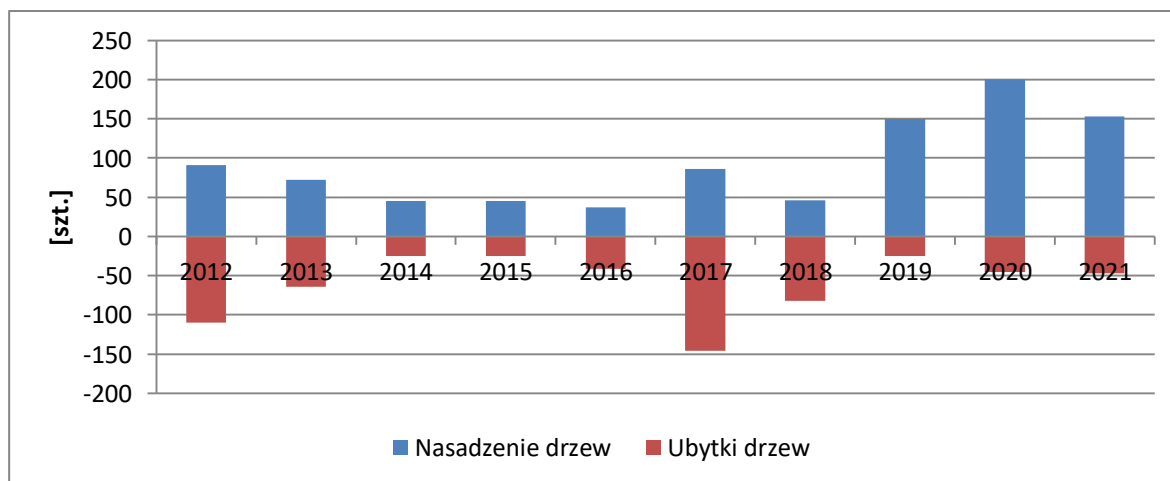
źródło: Bank Danych o lasach.

W przeważającej części lasy znajdujące się na terenie Miasta Nakło nad Notecią są lasami publicznymi. Na przestrzeni lat 2012 - 2021 powierzchnia lasów zmieniła się nieznacznie (rysunek poniżej).



Rysunek 20. Zmiana powierzchni lasów na terenie Miasta Nakło nad Notecią na przestrzeni lat 2012-2021 r.
Źródło: BDL GUS

Jak można zaobserwować w poniższym zestawieniu pomiędzy rokiem 2012 – 2021 dokonywano 925 nasadzeń drzew, natomiast 610 drzew ubyło.



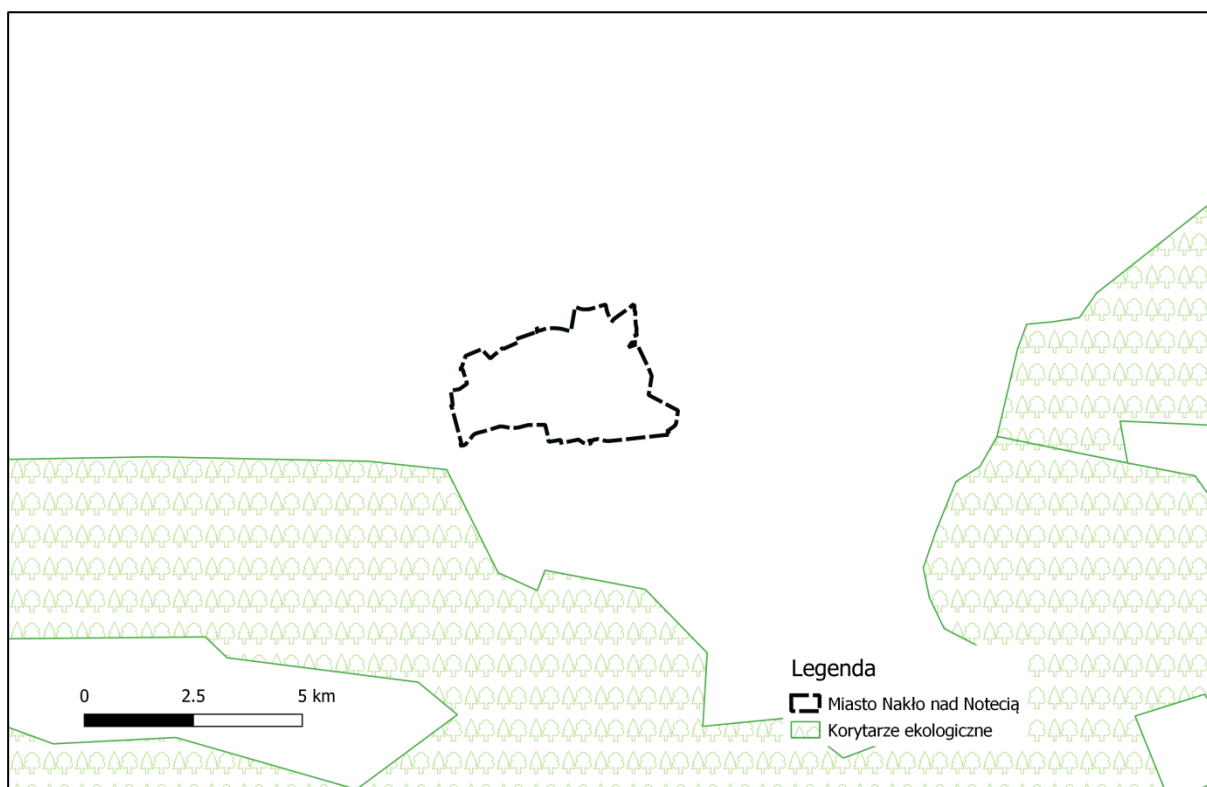
Rysunek 21. Nasadzenia i ubytki drzew na terenie Miasta Nakło nad Notecią.
Źródło: BDL GUS

5.3.3 Korytarze ekologiczne

Korytarze ekologiczne to formacje umożliwiające migracje licznych gatunków zwierząt, roślin, a nawet grzybów między siedliskami. Tworzone są przez liniowe pasy lasów, terenów porośniętych krzewami lub trawami. Korytarz ekologiczny powinien umożliwiać migracje w celu realizacji przynajmniej jednej z potrzeb:

- przemieszczanie się w ramach dobowej aktywności, np. w celu szukania pożywienia,
- migracje sezonowe następujące cyklicznie raz ze zmianami pór roku,
- rozproszenie się (dyspersję) młodych osobników,
- przemieszczanie się w odpowiedzi na niekorzystne zmiany w siedlisku, np. zmiany klimatyczne,
- przemieszczanie się w ramach mieszania się populacji, np. w czasie godów.

Przebieg korytarzy ekologicznych na tle Miasta Nakło nad Notecią zobrazowano na poniższym rysunku.



Rysunek 22. Korytarze ekologiczne na tle Miasta Nakło nad Notecią.

Źródło: Opracowanie własne na podstawie materiałów udostępnianych przez GDOŚ

5.3.4 Zielen publiczna

Udział parków, zieleńców i terenów zieleni osiedlowej w powierzchni ogólnej Miasta Nakła nad Notecią wynosi 3,5 %. W poniższej tabeli przedstawiono powierzchnie oraz udział poszczególnych grup powierzchni zielonych.



Tabela 15. Dane powierzchni i udziałów procentowych powierzchni zielonych dla Miasta Nakło nad Notecią.

Kategoria	Jedn.	2017	2018	2019	2020	2021
Parki spacerowo - wypoczynkowe	szt.	2	2	2	2	2
Parki spacerowo - wypoczynkowe	ha	8,50	8,50	8,50	8,50	8,50
Zieleńce	szt.	12	12	12	12	12
Zieleńce	ha	2,50	2,50	2,50	2,50	2,50
Zieleń uliczna	ha	1,80	1,80	1,80	1,80	1,80
Tereny zieleni osiedlowej	ha	24,86	26,67	26,67	26,67	26,67
Cmentarze	szt.	3	3	3	3	1
Cmentarze	ha	3,90	3,90	3,90	3,90	10,34
Udział parków, zieleńców i terenów zieleni osiedlowej w powierzchni ogółem	%	3,3%	3,5%	3,5%	3,5%	3,5%
Udział powierzchni terenów zieleni w powierzchni ogółem	%	3,7%	3,8%	3,8%	3,8%	4,4%

Źródło: BDL GUS

Na terenie zarządzanym przez Nakielską Administrację Domów Mieszkalnych Spółka z o.o. utrzymywane są trawniki o łącznej powierzchni 0,44 ha.

5.3.5 Gatunki inwazyjne

Wobec zachodzących zmian klimatu bardzo istotnym zagadnieniem są gatunki obce i inwazyjne. Inwazyjne gatunki obce (IGO) to rośliny, zwierzęta, patogeny i inne organizmy, które nie są rodzime dla ekosystemów i mogą powodować szkody w środowisku lub gospodarce, lub też negatywnie oddziaływać na zdrowie człowieka. W szczególności IGO oddziałują negatywnie na różnorodność biologiczną, w tym na zmniejszenie populacji lub eliminowanie gatunków rodzimych, poprzez konkurencję pokarmową, drapieżnictwo lub przekazywanie patogenów oraz zakłócanie funkcjonowania ekosystemów³³. Zgodnie z informacjami zamieszczonymi na portalu <https://geoserwis.gdos.gov.pl/mapy/> na terenie Nakła nad Notecią występują następujące gatunki inwazyjne:

- Barszcz Sosnowskiego (*Heracleum sosnowskyi*)
- Jenot (*Nyctereutes procyonoides*)
- Klon jesionolistny (*Acer negundo* L.)
- Nawłóć kanadyjska (*Solidago canadensis* L.)
- Nawłóć późna (*Solidago gigantea* Aiton)
- Niecierpek drobnokwiatowy (*Impatiens parviflora* DC.)
- Norka amerykańska (*Neogale vison*)
- Rak pręgowany (*Orconectes limosus*)
- Rdestowiec japoński (*Reynoutria japonica*)
- Żółw ozdobny (*Trachemys scripta*)

Dodatkowo w gminach ościennych występują:

³³ Źródło cyt. za: <https://www.gov.pl/web/gdos/inwazyjne-gatunki-obce3>

- Biedronka azjatycka (*Harmonia axyridis*)
- Dąb czerwony (*Quercus rubra* L.)
- Gęsiowka egipska (*Alopochen aegyptiaca*)
- Piżmak (*Ondatra zibethicus*)
- Robinia akacjowa (*Robinia pseudoacacia* L.)
- Szop pracz (*Procyon lotor*)
- Uczep amerykański (*Bidens frondosa* L.)

Zgodnie z Ustawą z dnia 11 sierpnia 2021 r. o gatunkach obcych (Dz. U. 2022 r. poz. 2375.) stwierdzenie obecności IGO w środowisku stwarzającego zagrożenie dla Unii Europejskiej lub Polski należy niezwłocznie zgłosić wójtowi, burmistrzowi albo prezydentowi miasta, właściwemu ze względu na miejsce stwierdzenia obecności tego IGO w środowisku. Sposób zgłaszania i postępowania ze zgłoszeniem opisany jest szczegółowo w Rozdziale 5 wspomnianej Ustawy o gatunkach obcych.

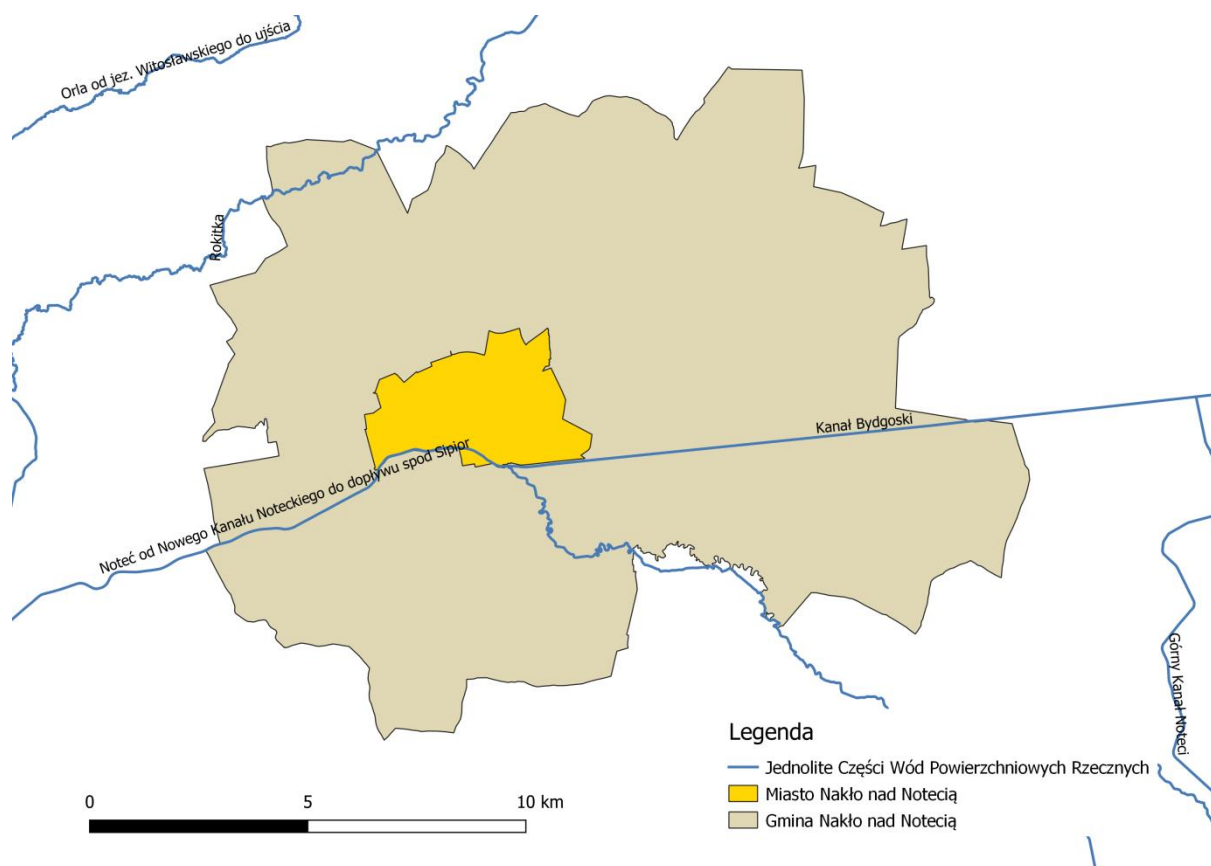
5.3.6 Wody powierzchniowe

Na terenie gminy Nakło nad Notecią w administracji Wód Polskich znajdują się odcinki następujących cieków o sumarycznej długości 40,08 km, z czego na terenie Miasta Nakło nad Notecią znajduje się 5,97 km (tabela poniżej).

Tabela 16. Długość cieków na terenie Gminy i Miasta Nakło nad Notecią .

Nazwa ciek przepływającego przez gm. Nakło nad Notecią	Długość całkowita ciek	Długość ciek w granicach gminy Nakło nad Notecią	Długość ciek w granicach miasta Nakło nad Notecią
Kanał Bydgoski	18,18	10,68	-
Noteć	385,71	14,43	3,17
Rokitka	52,43	3,70	-
Struga Śleska	11,25	11,27	2,8

Źródło: PGW Wody Polskie



Rysunek 23. Wody powierzchniowe na terenie Gminy i Miasta Nakło nad Notecią ..

Źródło: Opracowanie własne na podstawie Wód Polskich

Na obszarze Miasta Nakło nad Notecią leżą dwie jednolite części wód powierzchniowych (JCWP):

- Notec od Nowego Kanału Noteckiego do dopływu spod Sipior,
- Kanał Bydgoski.

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 zlokalizowanych na terenie Miasta Nakło nad Notecią zebrano w poniższych tabelach.

Tabela 17. Jednolita Część Wód RW600016188391.

Lp.	Wskaźnik	Charakterystyka
1.	Nazwa JCWP	Noteć od Nowego Kanału Noteckiego do dopływu spod Sipior
2.	Kod JCWP	RW600016188391
3.	Długość JCWP [km]	49.86
4.	Powierzchnia zlewni JCWP [km ²]	444.13
5.	Obszar dorzecza	obszar dorzecza Odry
6.	Status	SZCW - silnie zmieniona część wód
7.	Stan/potencjał ekologiczny	słaby potencjał ekologiczny
8.	Wskaźniki determinujące stan	przewodność; fitoplankton, makrofity, makrobezkręgowce, ichtiofauna
9.	Stan chemiczny	stan chemiczny poniżej dobrego

Lp.	Wskaźnik	Charakterystyka
10.	Wskaźniki determinujące stan chemiczny	benzo(a)piren; bromowane difenylotery, fluoranten, rtęć, heptachlor
11.	Stan (ogólny)	zły stan wód
12.	Główne źródło presji zasalających	ścieki przemysłowe i komunalne
13.	Główne źródło presji hydromorfologicznych	rozwój obszarów zurbanizowanych: transport, turystyka, odpływ miejski; rozproszone - rolnictwo, leśnictwo; nieznane (substancje zakazane); ścieki przemysłowe i komunalne, prostowanie koryta – rzeki, budowle piętrzące, budowle regulacyjne (opaski brzegowe, ostrogi, tamy podłużne)
14.	Główne źródło presji chemicznych	Rozproszone - rozwój obszarów zurbanizowanych: transport, turystyka, odpływ miejski; Rozproszone - rolnictwo, leśnictwo; nieznane (substancje zakazane)

Źródło: <http://karty.apgw.gov.pl:4200/api/v1/jcw/pdf?code=RW600016188391>

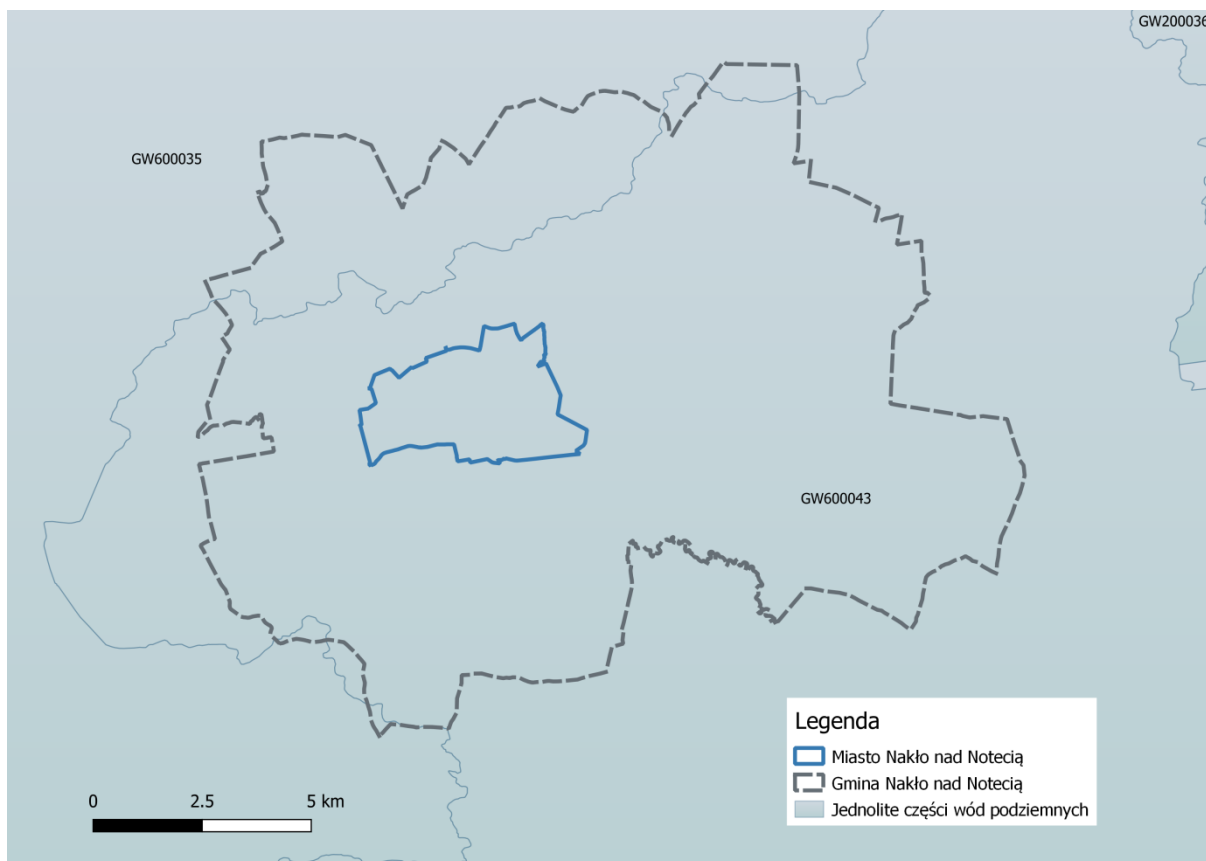
Tabela 18. Jednolita Część Wód RW600011133499.

Lp.	Wskaźnik	Charakterystyka
15.	Nazwa JCWP	Kanał Bydgoski
16.	Kod JCWP	RW600015188389
17.	Długość JCWP [km]	18.17
18.	Powierzchnia zlewni JCWP [km ²]	23.04
19.	Obszar dorzecza	obszar dorzecza Odry
20.	Status	SCW - sztuczna część wód
21.	Stan/potencjał ekologiczny	zły potencjał ekologiczny
22.	Wskaźniki determinujące stan	BZT5, przewodność; fitobentos, makrofity
23.	Stan chemiczny	stan chemiczny poniżej dobrego
24.	Wskaźniki determinujące stan chemiczny	bromowane difenylotery, rtęć, heptachlor
25.	Stan (ogólny)	zły stan wód
26.	Główne źródło presji troficznych	źródła bytowe i komunalne (punktowe i rozproszone)
27.	Główne źródło presji zasalających	ścieki przemysłowe i komunalne
28.	Główne źródło presji hydromorfologicznych	rozwój obszarów zurbanizowanych: transport, turystyka, odpływ miejski; rozproszone - rolnictwo, leśnictwo; nieznane (substancje zakazane); źródła bytowe i komunalne (punktowe i rozproszone) prostowanie koryta, główne, budowle piętrzące - rzeki główne, ścieki przemysłowe i komunalne, pobór wód lub zagrożenie suszą lub zanik przepływu
29.	Główne źródło presji chemicznych	Rozproszone - rozwój obszarów zurbanizowanych: transport, turystyka, odpływ miejski; Rozproszone - rolnictwo, leśnictwo; nieznane (substancje zakazane)

Źródło: <http://karty.apgw.gov.pl:4200/api/v1/jcw/pdf?code=RW600016188391>

5.3.7 Wody podziemne

Miasto Nakło nad Notecią znajduje się w zasięgu Jednolitych Części Wód Podziemnych JCWPd nr 43 (kod JCWPd GW600043), co przedstawiono poniżej.



Rysunek 24. Miasto Nakło nad Notecią na tle JCWPd.

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

Informacje na temat JCWPd znajdują się w poniższej tabeli.

Tabela 19. Charakterystyka JCWPd nr 43 (kod JCWPd GW600043)

Powierzchnia [km ²]	3666.55
Dorzecze	obszar dorzecza Odry
Region wodny	Noteci
Stan ilościowy	słaby
Stan chemiczny	słaby
Stan JCWPd	słaby
Zidentyfikowane presje znaczące	(1) ascenzja wód słonych doptywających z niżej występujących poziomów wodonośnych piętra mezozoiku (kreda i jura) oraz częściowo zasolonych warstw neogeńsko–paleogeńskich, (2) pobór na potrzeby odwodnienia wyrobisk górniczych odkrywki Tomisławice, (3) presja obszarowa rozproszona związana z rolnictwem, gospodarką komunalną

Źródło: <http://karty.apgw.gov.pl:4200/api/v1/jcw/pdf?code=GW600043>

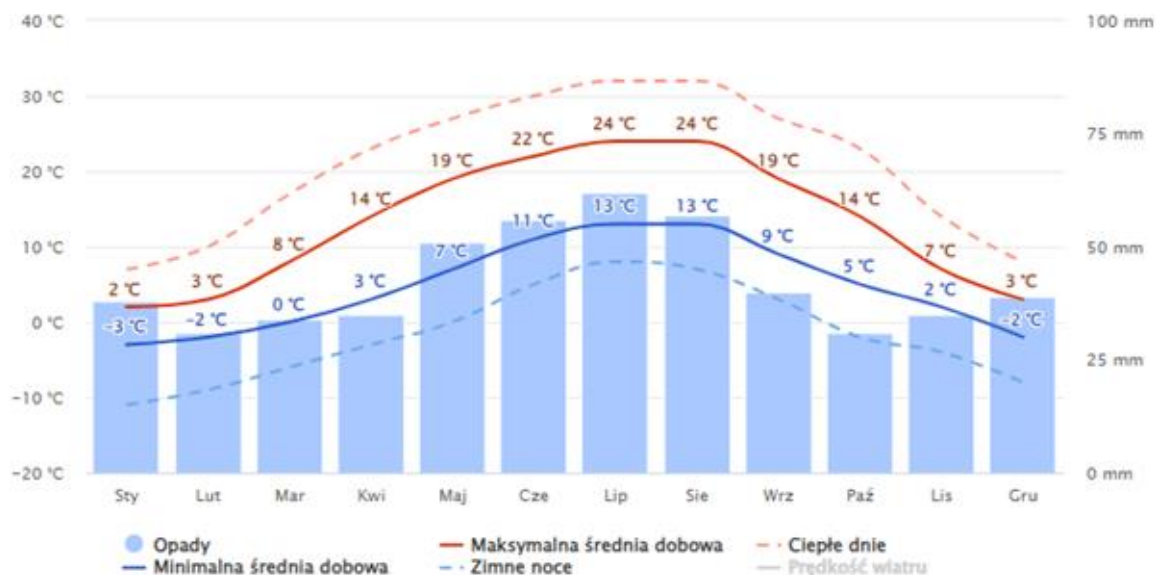
5.3.8 Warunki klimatyczne

Klimat panujący na obszarze Miasta Nakło nad Notecią posiada cechy klimatu umiarkowanego ciepłego³⁴. Najniższe temperatury występują w miesiącu styczniu (średnio -1,2°C), natomiast najcieplejszym miesiącem jest lipiec ze średnią 19,3 °C. Najwięcej opadów obserwuje się pomiędzy majem a sierpniem. Średnia miesięczna wilgotność powietrza waha się pomiędzy 66% a 87%.

Tabela 20. Uśrednione wartości wskaźników klimatycznych w okresie 1999 – 2019.

Lp.	miesiące/ wskaźnik	styczeń	luty	marz	kwiecień	maj	czerwiec	lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
1	Śr. Temperatura (° C)	-1.2	0	3.3	8.9	13.9	17.2	19.3	18.8	14.6	9.4	4.8	1
2	Min. Temperatura (° C)	-3.4	-2.8	-0.4	3.9	8.9	12.4	14.9	14.5	10.8	6.5	2.7	-1
3	Max. Temperatura (° C)	0.9	2.7	7.1	13.4	18.3	21.3	23.3	22.9	18.5	12.6	7	2.9
4	Opady / Opady deszczu (mm)	47	37	48	40	63	68	90	68	55	47	43	47
5	Wilgotność(%)	84%	82%	77%	69%	67%	66%	70%	70%	74%	80%	87%	86%
6	Deszczowe dni (d)	8	7	8	7	8	8	10	8	7	8	7	8
7	Godziny słoneczne (g)	2.4	3.3	5.3	8.6	10.4	10.9	10.6	9.9	7.2	4.8	2.8	2.2

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

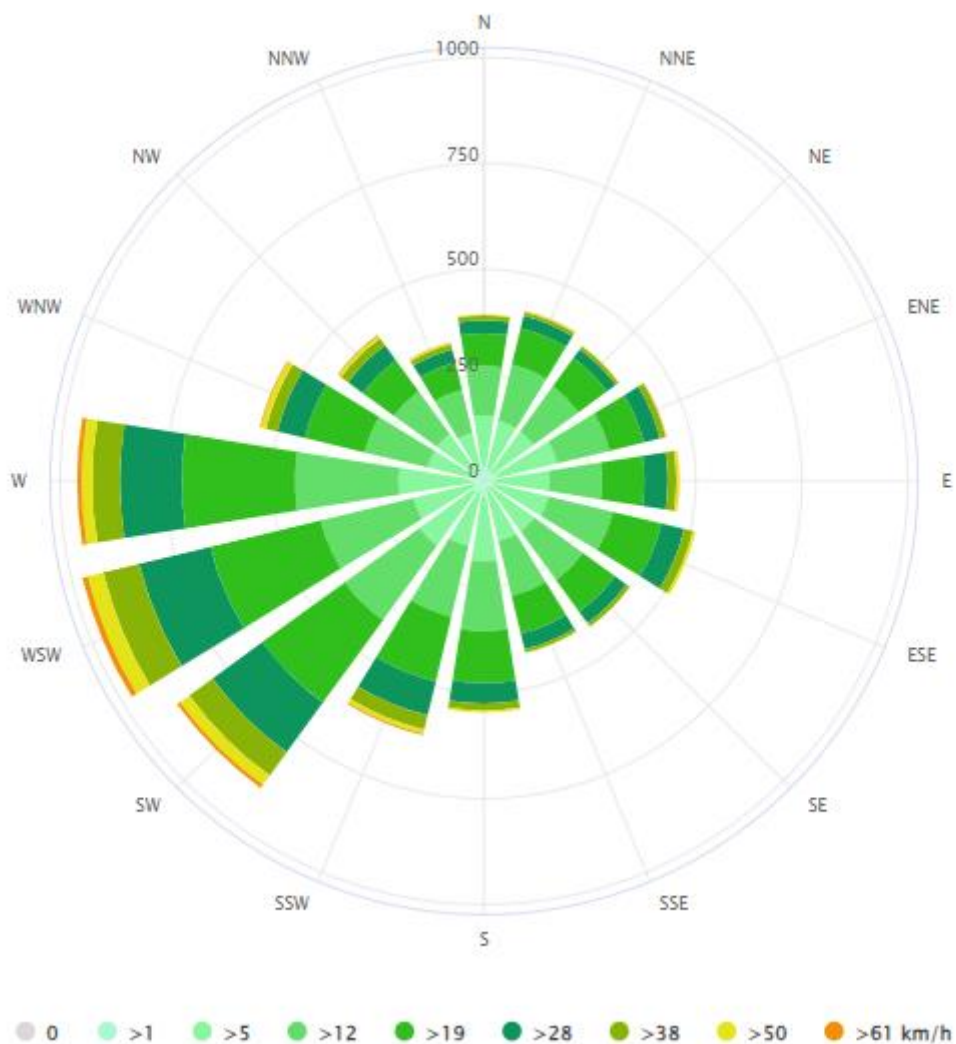


Rysunek 25. Średnie temperatury powietrza oraz opady atmosferyczne na terenie Miasta Nakło nad Notecią.

Źródło: meteoblue.com

³⁴ Źródło: <https://pl.climate-data.org/>

„Średnia maksymalna wartość dzienna" (czerwona linia ciągła) pokazuje maksymalną temperaturę przeciętnego dnia dla każdego miesiąca dla Miasta Nakło nad Notecią. 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 (1992-2022).



Rysunek 26. Róża wiatrów na terenie Miasta Nakło nad Notecią.

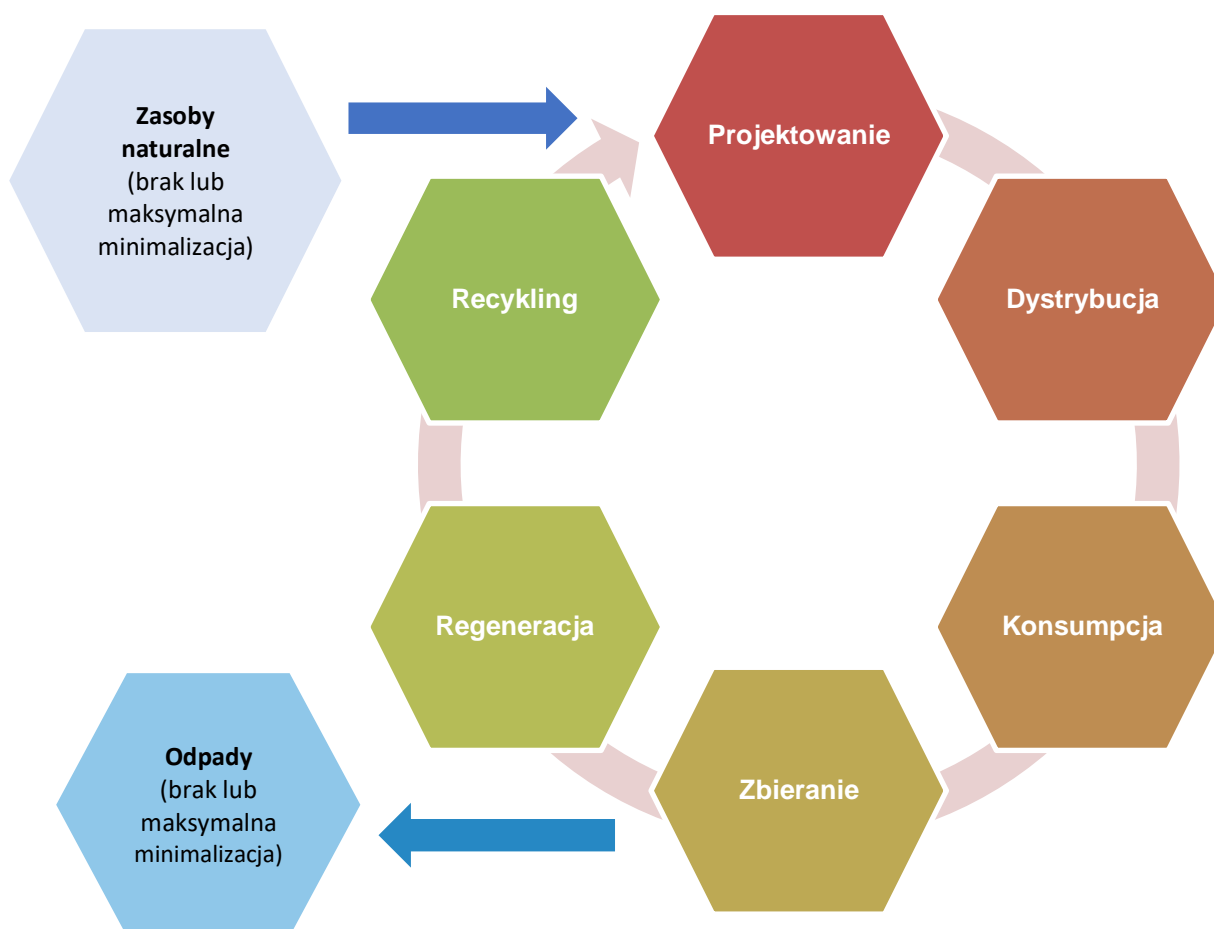
Źródło: meteoblue.com

Róża wiatrów dla Miasta Nakło nad Notecią pokazuje liczbę godzin w ciągu roku, gdy wiatr wieje we wskazanym kierunku. Jak można zaobserwować najczęściej wiatr pojawia się z kierunku zachodniego i południowo zachodniego.

5.4 Gospodarka obiegu zamkniętego

Gospodarka odpadami, czyli szereg procesów związanych ze zbieraniem, przetwarzaniem odpadów, a także nadzorem nad tego typu działaniami, jest bardzo istotny w kontekście mitygacji i adaptacji do zmian klimatu. Wydobycie oraz przetwarzanie surowców są procesem energochłonnym i wysoce emisyjnym, dlatego też końcowa pozostałość, czyli odpad nie powinien być wyrzucany, jak to ma miejsce w przypadku gospodarki o modelu liniowym. Dla osiągnięcia zrównoważenia rozwoju oraz ochrony klimatu konieczne jest przejście na rozwiązania gospodarki obiegu zamkniętego (GOZ), której główne założenia zaprezentowano na poniższej grafice.

Schemat 1 Schemat gospodarki obiegu zamkniętego (GOZ).



Rysunek 27. Schemat gospodarki obiegu zamkniętego (GOZ).

źródło: opracowanie własne na podstawie

https://www.academia.edu/20226696/Circular_Economy_a_Critical_Literature_Review_of_Concepts

Zgodnie z Raportem *From „Rhetoric to Reality: The Circular Economy Index of Dutch Businesses”*: w gospodarce o obiegu zamkniętym emisja dwutlenku węgla zmniejszyłaby się o połowę do roku 2030 r., zaś wykorzystanie zasobów na: potrzeby samochodów i do produkcji materiałów budowlanych, wykorzystanie gruntów pod zabudowę, nawozów sztucznych, pestycydów, wody, paliw i energii elektrycznej wytwarzanej z nieodnawialnych źródeł energii mogłoby spaść o 32% do roku 2030 oraz o 53% do roku 2050 w stosunku do obecnych poziomów.

Ważnym zagadnieniem z zakresu GOZ jest edukacja oraz sektor usług wspierających transformację w kierunku gospodarki obiegu zamkniętego. Edukacja i pobudzanie wrażliwości społecznej to jeden z najważniejszych elementów działań z zakresu gospodarki obiegu zamkniętego. Dzięki tego typu inicjatywom i projektom można uzyskać wielorakie efekty m.in. podniesienie wiedzy uczestników oraz zmianę ich nawyków np. z zakresu recyklingu, niemarnowania żywności itd. Zwiększają one również świadomość w obszarze działania gospodarki obiegu zamkniętego i zmiany oczekiwań konsumentów wobec produktów i usług (nacisk oddolny na producentów). Z kolei ponowne wykorzystanie produktów i ich odzysk stanowią dwa istotne punkty w projektowaniu i rozwoju GOZ. W takich działaniach mogą brać udział jednostki publiczne i prywatne.

Usługi wspierające GOZ pozwalają przede wszystkim na redukcję lub eliminację opakowań jednorazowego użytku, dłuższe utrzymanie dóbr w obiegu (np. poprzez ich regenerację lub naprawę), a także usprawniają selektywne zbieranie odpadów. Dlatego też wprowadzenie zasad gospodarki obiegu zamkniętego wymaga odpowiedniego wyposażenia gmin w następujące usługi:

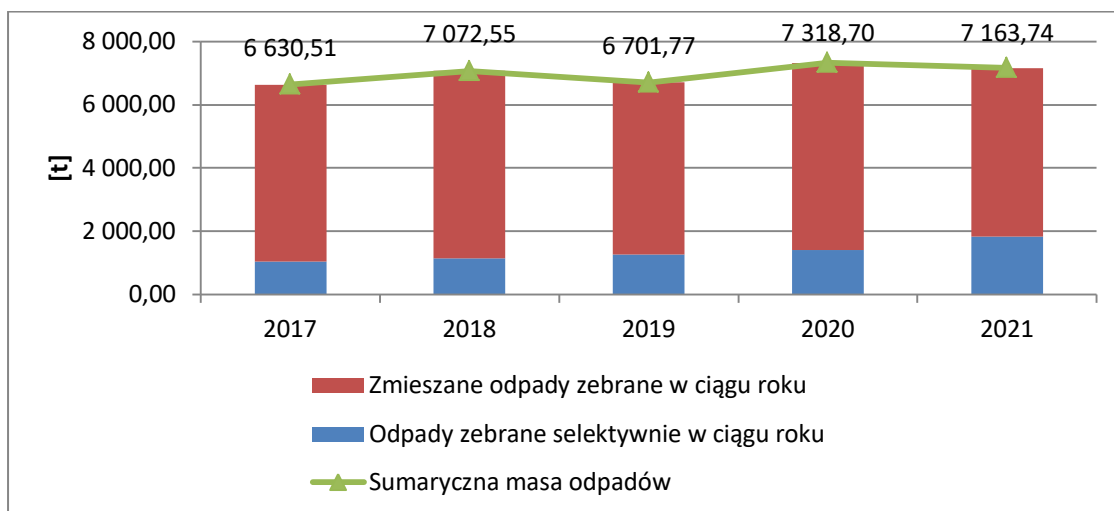
- punkty selektywnego zbierania odpadów komunalnych (PSZOK),
- eko markety,
- centra recyklingu,
- punkty i kawiarenki naprawcze,
- punkty drugiego życia produktów,
- sklepy bezopakowaniowe,
- ośrodki ponownego użytku,
- punkty przekazywania nadwyżek żywności np. jadłodzielnie,
- współdzielenie, sklepy charytatywne,
- automaty vendingowe np. automaty sprzedaży produktów np. mlekomaty.

Obecnie na terenie Nakła nad Notecią funkcjonują Mini Punkty Selektywnej Zbiórki Odpadów tzw. MINIPSZOKi, do których mieszkańcy zabudowy wielorodzinnej dostarczają bioodpady oraz odpady segregowane. Oddający odpady zobowiązany jest posługiwać się kartą rejestrującą ilość oddanych odpadów. Karta wydawana jest dla każdego lokalu mieszkalnego. Pozwala ona na zapis ilości oraz daty oddania odpadów segregowanych, potwierdzając tym samym wywiązanie się z obowiązku segregacji odpadów przez mieszkańca danego lokalu³⁵.

³⁵ Źródło, dane za: <https://gmina-naklo.pl/strona-1287-minipszok.html>

5.5 Gospodarka odpadami

Na terenie Miasta Nakło nad Notecią można zaobserwować tendencje wzrostu ilości odpadów (rysunek poniżej. Pomiędzy rokiem 2017 a 2021 ogólna ilość odpadów wzrosła o 533,23 t rocznie, czyli zanotowano wzrost o ok. 8,0 %. Wciąż przeważającą część zbieranych odpadów stanowią odpady zmieszane - 74,4% całkowitej masy odpadów.



Rysunek 28. Odpady zebrane w ciągu roku w tonach na terenie Miasta Nakło nad Notecią.

źródło: BDL GUS

Pomiędzy rokiem 2017 a 2021 ilość odpadów zbieranych selektywnie wzrosła o 787,48 t (szczegółowe dane zaprezentowano w tabeli poniżej).

Tabela 21. Odpady zebrane selektywnie w ciągu roku w tonach na terenie Miasta Nakło nad Notecią.

Fracja	2017	2018	2019	2020	2021
Odpady zebrane selektywnie w ciągu roku ogółem	1 044,14	1 156,15	1 260,66	1 399,59	1 831,62
papier i tektura	94,88	81,14	34,88	61,17	89,93
szkło	245,77	252,28	242,5	263,21	281,39
tworzywa sztuczne	370,08	431,36	443,67	419,98	101,09
metale	10,90	8,48	1,1	1,98	2,01
niebezpieczne	0,82	0,86	0,74	0,23	0,6
zużyte urządzenia elektryczne i elektroniczne razem	10,10	14,24	17,12	23,28	32,81
wielkogabarytowe	92,74	183,38	265,16	280,72	360,41
biodegradowalne	201,50	180,92	252,86	332,77	577,61
baterie i akumulatory razem	0,62	0,29	0,26	0,32	0,58
opakowania wielomateriałowe	4,39	1,78	2,37	1	0
zmieszane odpady opakowaniowe	12,34	1,42	0	14,93	385,19
zużyte urządzenia elektryczne i elektroniczne - niebezpieczne	7,23	12,50	14,31	10,13	17,96

źródło: BDL GUS

Na terenie Nakła nad Notecią odpady biodegradowalne oraz zielone odbierane są bezpośrednio od ich wytwórców oraz przekazywane do uprawnionych instalacji. Wytwórcy odpadów biodegradowalnych mają możliwość zagospodarowywania tych odpadów we własnym zakresie poprzez kompostowanie. Poprzez ten mechanizm opłata za odbiór odpadów jest mniejsza zgodnie ze złożoną deklaracją o wysokości opłat za gospodarowanie odpadami. Preferowanym kierunkiem zagospodarowania odpadów biodegradowalnych i zielonych jest zmniejszenie ich masy poprzez budowę przydomowych kompostowników.

Osady ściekowe wykorzystywane rolniczo w procesie R10 - od 2026 roku higienizacja osadów ściekowych wapnem palonym, następnie wykorzystywane rolniczo.

Odbiór papieru i tworzyw sztucznych na terenie Nakła nad Notecią można podzielić na dwa rodzaje. Pierwszy- odbiór od wytwórcy w systemie workowym (zabudowa jednorodzinna, a także w niektórych lokalizacjach wielorodzinna), drugi rodzaj- w systemie rozbudowanej altany śmietnikowej (miniPSZOK). Polega to na wstępnej segregacji u źródła odpowiedniego papieru oraz wysegregowywaniu z tworzyw, materiału który jest zbywalny tj. np. PET, HDPE, PPE, nakrętki. Następnie odpady przekazywane są do odpowiednich, uprawnionych recyklerów. Preferowanym kierunkiem zagospodarowania odpadów papieru i tworzyw sztucznych jest pozyskanie jak największej masy (z masy ogólnej) materiałów zbywalnych.

Obecnie mechanizmy stymulujące wzrost poziomu recyklingu są stosowane na omawianym terenie to przede wszystkim:

- Spotkania z mieszkańcami oraz przedstawicielami działalności gospodarczych, instytucji w miejscu wytwarzania odpadów w celu edukacji odpadowej.

Diagnozowanym obecnie problemem jest niewłaściwa segregacja odpadów na terenach osiedli mieszkaniowych oraz zabudowy indywidualnej występująca notorycznie. Problemy wynikają głównie z braku świadomości oraz odpowiedzialności zbiorowej. Dlatego ważnym działaniem będzie kontynuacja i zwiększanie działań edukacyjnych oraz pobudzających odpowiedzialności wytwórców w zakresie segregacji oraz ilości wytwarzanych odpadów³⁶.

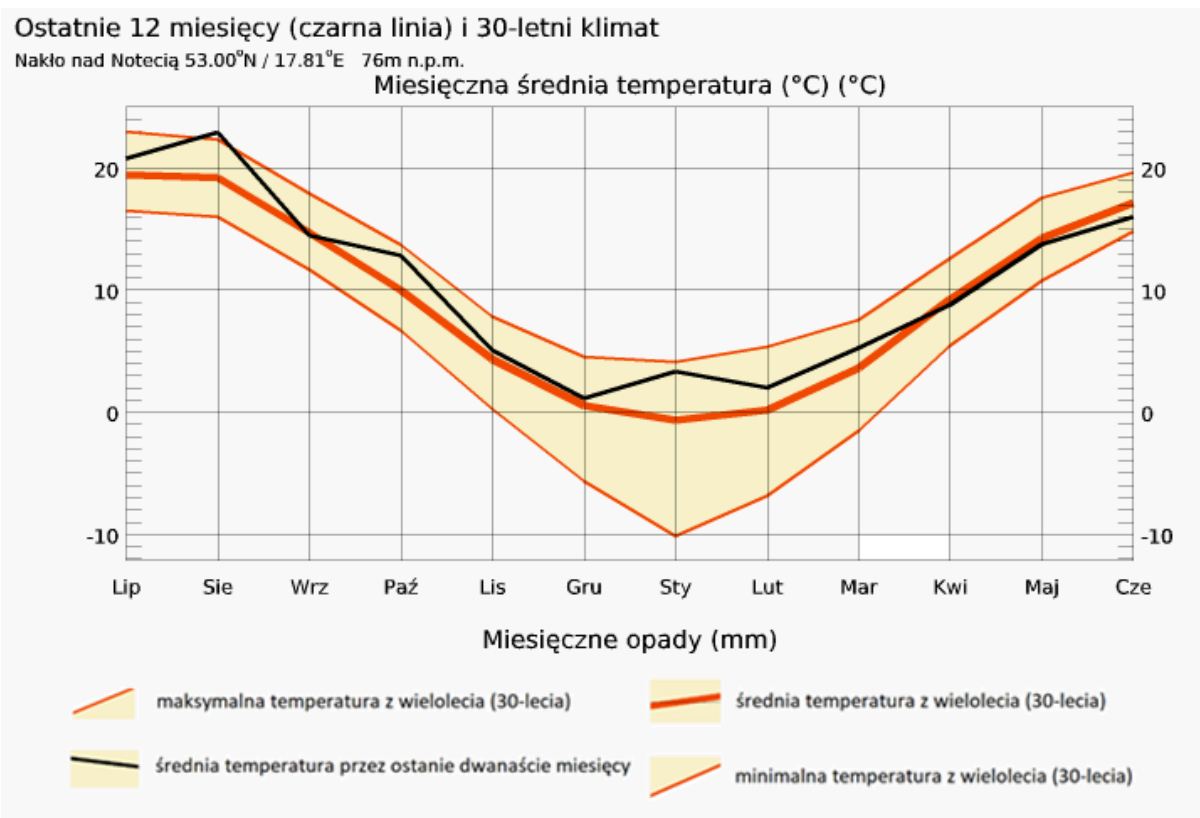
5.6 Zagrożenia omawianego obszaru

5.6.1 Temperatury i opady

Diagnozę podatności Miasta Nakło nad Notecią na zagrożenia związane ze zmianami klimatu oparto o analizę danych z wielolecia. Umożliwiło to ocenę stopnia narażenia obszaru na zmiany klimatyczne, a w następnym etapie pozwoliło na wykazanie najbardziej wrażliwych sektorów miasta.

Na poniższym rysunku zaprezentowano wykres średniej temperatury powietrza dla ostatnich 12 miesięcy (lipiec 2022 – czerwiec 2023) 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.

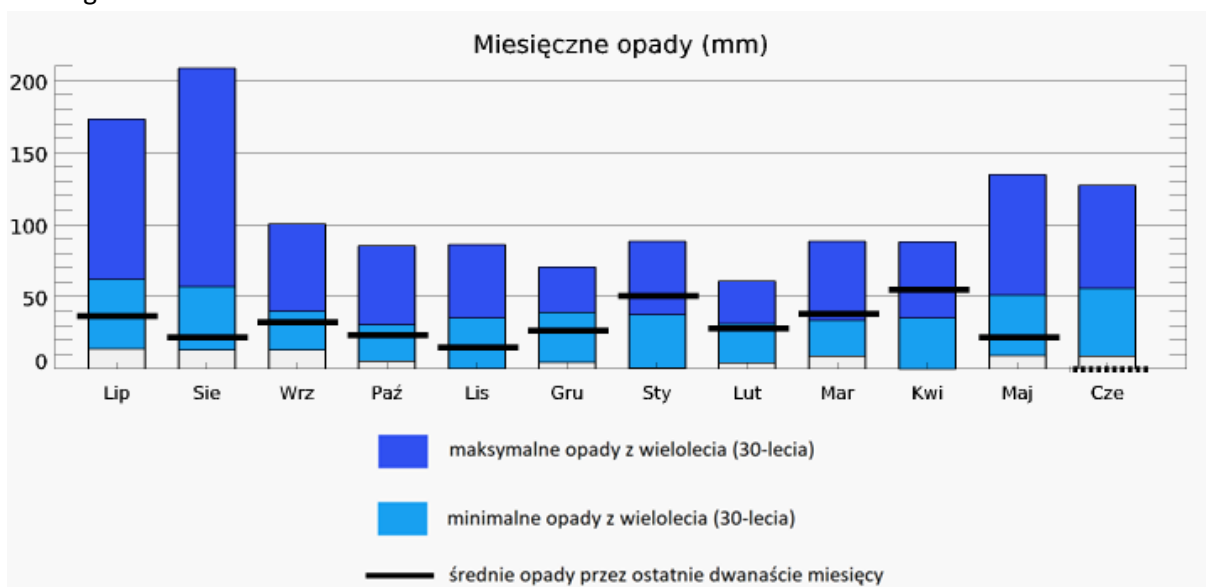
³⁶ Informacje przekazane przez Komunalne Przedsiębiorstwo Wodociągów i Kanalizacji Sp. z o.o.



Rysunek 29. Porównanie klimatyczne: miesięczna średnia temperatura powietrza. Ostatnie 12 miesięcy (lipiec 2022 – czerwiec 2023) – czarna linia oraz 30-letni klimat dla Miasta Nakło nad Notecią.

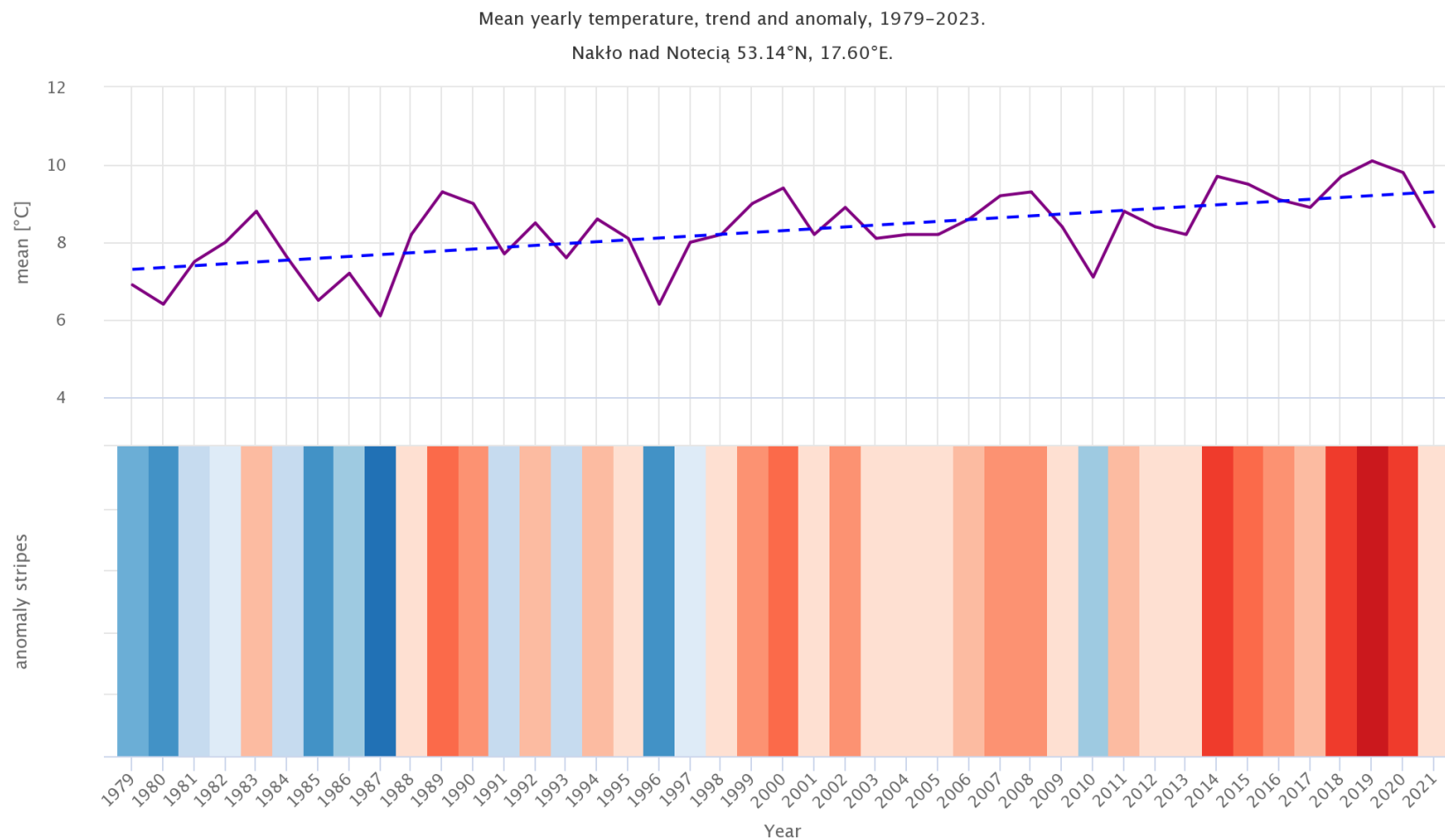
Źródło: meteoblue.com

Jak można zaobserwować na powyższym porównaniu klimatycznym ostate 12 miesięcy znajdowało się powyżej średniej z wielolecia. Na poniższym rysunku zaprezentowano wykres miesięcznych opadów dla ostatnich 12 miesięcy (lipiec 2022 – czerwiec 2023) w porównaniu do 30-letniego klimatu.



Rysunek 30. Porównanie klimatyczne: miesięczne opady. Ostatnie 12 miesięcy (marzec 2021 – marzec 2022) – czarna linia oraz 30-letni klimat dla Miasta Nakło nad Notecią.

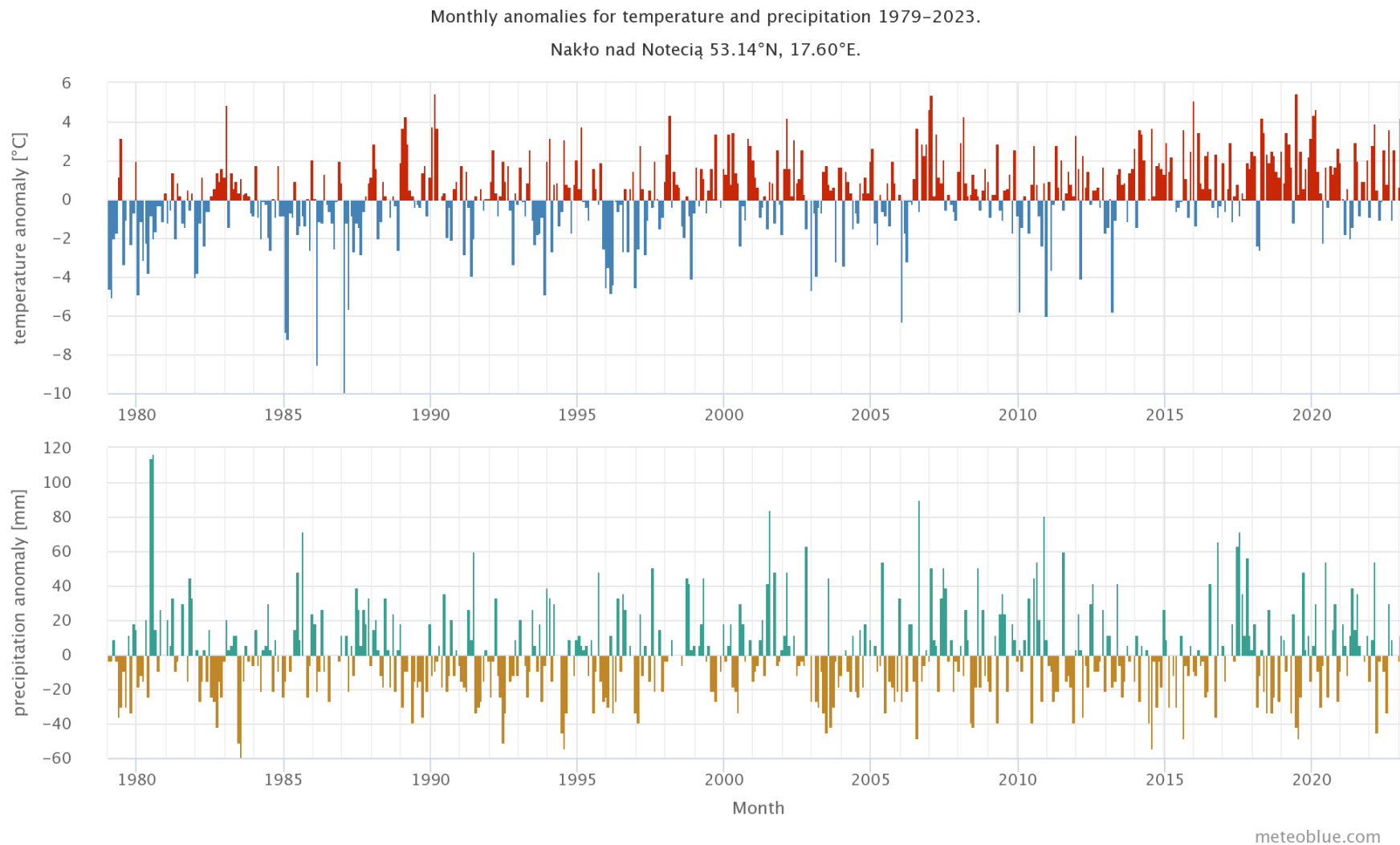
Źródło: meteoblue.com



meteoblue.com

Rysunek 31. Roczna zmiana temperatury dla Miasta Nakło nad Notecią.

Źródło: meteoblue.com



Rysunek 32. Miesięczne anomalie temperatury i opadów dla Miasta Nakło nad Notecią.
Źródło: meteoblue.com

Górny wykres rysunku pn. „Roczna zmiana temperatury dla Miasta Nakło nad Notecią” przedstawia szacunkową wartość średniej rocznej temperatury dla większego regionu Nakło nad Notecią. Przerwana niebieska linia to liniowy trend zmian klimatycznych. Jak można zauważyć linia trendu biegnie w górę od lewej do prawej, więc trend temperatury jest dodatni, co pokazuje, że w Nakle nad Notecią robi się cieplej z powodu zmian klimatu.

W dolnej części wspomnianego wykresu znajdują się tzw. paski ocieplenia. Każdy kolorowy pasek reprezentuje średnią temperaturę dla danego roku - niebieski dla lat chłodniejszych, a czerwony dla cieplejszych. Na zamieszczonym wykresie można zaobserwować, że ostatnie lata zostały oznaczone kolorem czerwonym, co wskazuje na wyraźny trend ocieplenia.

Górny wykres rysunku pn. „Miesięczne anomalie temperatury i opadów dla Miasta Nakło nad Notecią” pokazuje anomalie temperatury dla każdego miesiąca od 1979 roku aż do teraz. Anomalia mówi, o ile było cieplej lub zimniej niż 30-letnia średnia klimatyczna 1980-2010. Tak więc, czerwone miesiące były cieplejsze, a niebieskie zimniejsze niż normalnie. W analizowanym przypadku można znaleźć wzrost liczby cieplejszych miesięcy na przestrzeni lat, co odzwierciedla globalne ocieplenie związane ze zmianami klimatycznymi.

Dolny wykres rysunku pn. „Miesięczne anomalie temperatury i opadów dla Miasta Nakło nad Notecią” pokazuje anomalie opadów dla każdego miesiąca od 1979 roku do chwili obecnej. Anomalia mówi, czy dany miesiąc miał więcej czy mniej opadów niż 30-letnia średnia klimatyczna z lat 1980-2010. Tak więc zielone miesiące były bardziej wilgotne, a brązowe bardziej suche niż normalnie. W przypadku opadów główną zmianą związaną ze zmianami klimatu jest zmiana czasowego rozkładu opadów – duża ilość rocznego opadu zawiera się w pojedynczych ulewnych opadach co powoduje nagłe wezbrania. Woda nie jest retencjonowana (m.in. poprzez zasklepienie powierzchni) i szybko spływa, co przekłada się na zagrożenie suszą.

5.6.2 Powódzie i podtopienia

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

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

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

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

Za działania związane z ochroną przeciwpowodziową na terenie Miasta Nakło nad Notecią odpowiada Dyrektor Regionalnego Zarządu Gospodarki Wodnej we Bydgoszczy. Do jego obowiązków należy m.in. przygotowanie planu ochrony przeciwpowodziowej.

Mapy zagrożenia powodziowego oraz ryzyka powodziowego

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

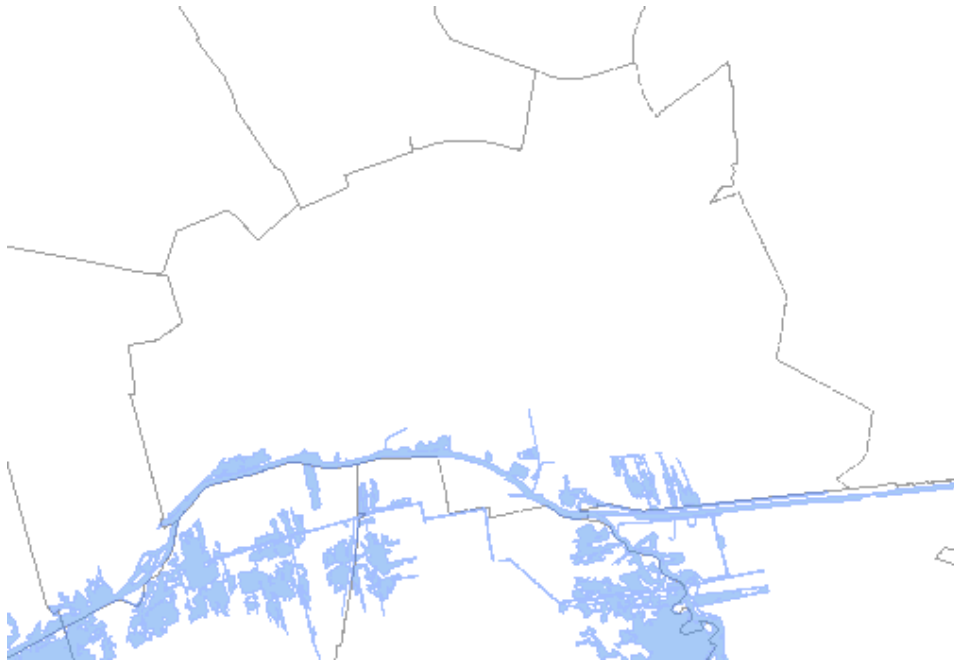
- obszary, na których prawdopodobieństwo wystąpienia powodzi jest niskie i wynosi raz na 500 lat (Q 0,2%),
- obszary, na których prawdopodobieństwo wystąpienia powodzi jest średnie i wynosi raz na 100 lat (Q 1%),
- obszary, na których prawdopodobieństwo wystąpienia powodzi jest wysokie i wynosi raz na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

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

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

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

Dane udostępnione na portalu wody.isok.gov.pl wykazują, że znaczny teren Miasta Nakło nad Notecią znajduje się w zasięgu obszaru szczególnego zagrożenia powodzią – są to tereny leżące w południowej części miasta.



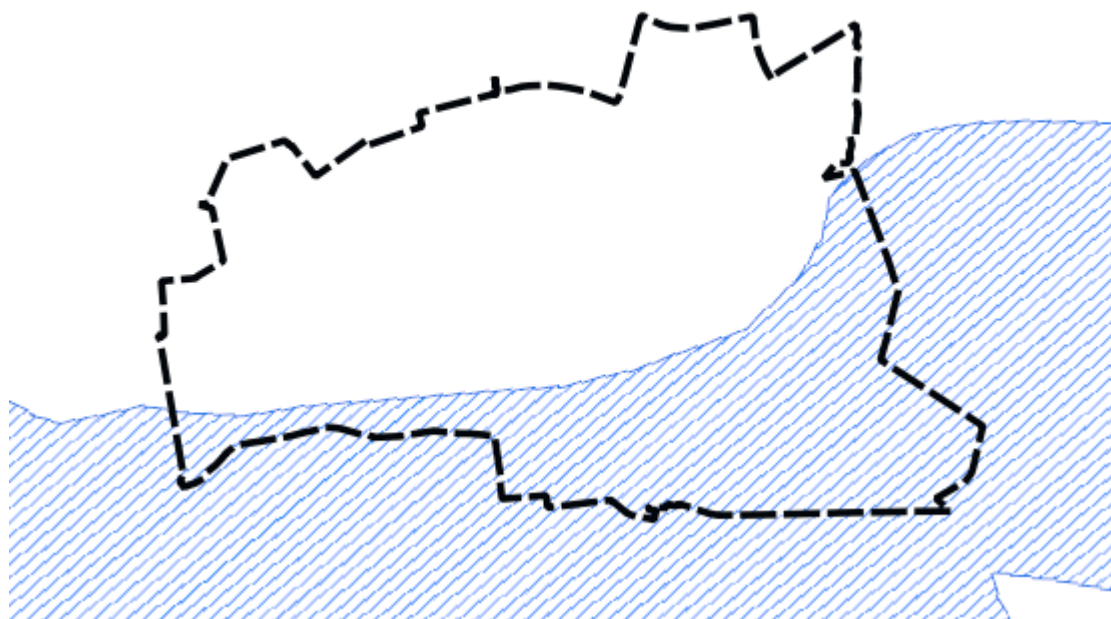
Rysunek 33. Obszar szczególnego zagrożenia powodzią na tle położenia Miasta Nakło nad Notecią.

Źródło: https://wody.isok.gov.pl/imap_kzgw

Na terenie Miasta Nakło nad Notecią dochodzi także do tzw. szybkich powodzi miejskich. Chwilowe wezbrania wody deszczowej występują na Placu Marii Konopnickiej, skrzyżowanie ulicy Potulickiej z Bydgoską, teren przy strudze Kolczatka w obrębie ul. Gimnazjalnej i ul. Krzywoustego³⁷.

Obszary podtopień na tle Miasta Nakło nad Notecią przedstawiono na poniższej mapie – ponownie, jak w przypadku powodzi, zagrożenie występuje w południowej części miasta.

³⁷ Informacje przekazane przez Urząd Gminy i Miasta Nakło nad Notecią



Rysunek 34. Obszary podtopień na tle położenia Miasta Nakło nad Notecią.

Źródło: https://mapy.geoportal.gov.pl/imap/Imgp_2.html

Zgodnie z informacjami przekazanymi przez Państwowe Gospodarstwo Wodne Wody Polskie Regionalny Zarząd Gospodarki Wodnej we Bydgoszczy na obszarze Miasta Nakło nad Notecią znajdują się budowle hydrotechniczne przedstawione na poniższej mapie.



Rysunek 35. Budowle hydrotechniczne na tle Miasta Nakło nad Notecią.

Źródło: Opracowanie własne na podstawie Wód Polskich

5.6.3 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.

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

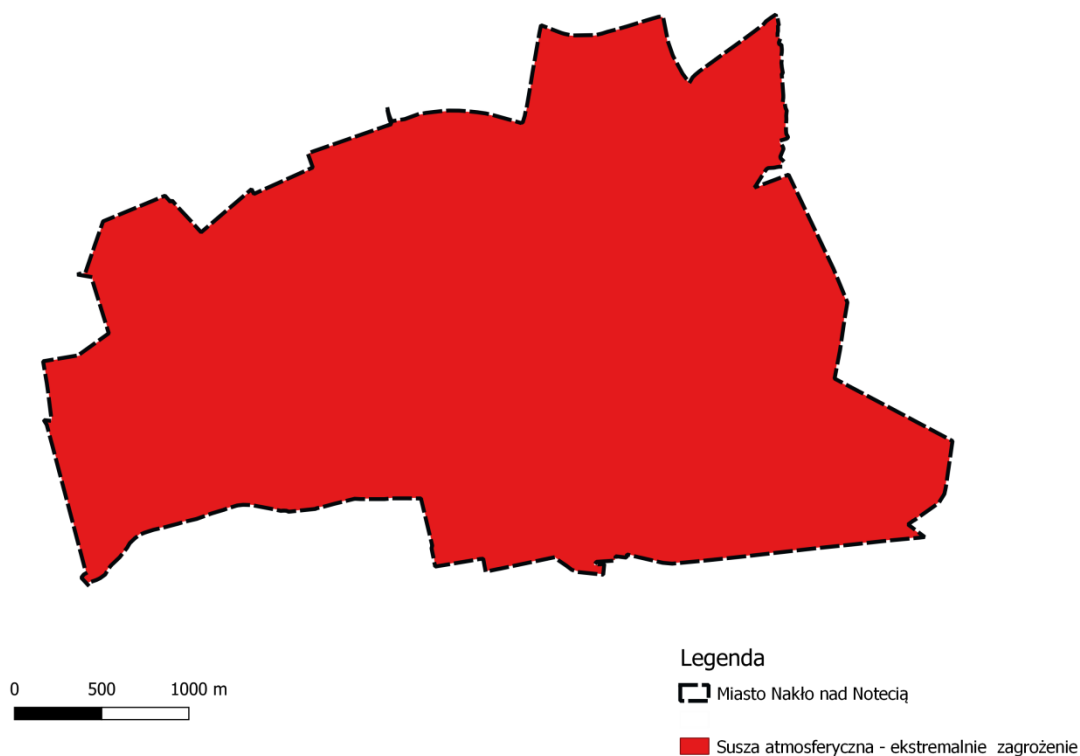
Dnia 15 lipca 2021 r. przyjęto Rozporządzenie Ministra Infrastruktury w sprawie Planu przeciwdziałania skutkom suszy (Dz. U. 2021 r., poz. 1615). Celem dokumentu jest wskazanie najistotniejszych kierunków działań, które pomogą zapobiec kryzysowi wodnemu w Polsce. Dzięki realizacji jego założeń możliwe będzie zapewnienie odpowiedniej ilości i co najmniej dobrej jakości wody niezbędnej dla społeczeństwa, środowiska i wszystkich sektorów gospodarki narodowej. Realizacja działań zawartych w Planie przyczyni się do ograniczenia zjawiska suszy oraz minimalizowania skutków suszy. Wraz z planami gospodarowania wodami oraz planami zarządzania ryzykiem powodziowym stanowić będzie program przyczyniający się do zintegrowanej ochrony wód i gospodarki wodami. Jego celem jest zapewnienie dobrej jakości oraz wystarczającej ilości wód służących wszystkim działom gospodarki narodowej oraz środowisku naturalnemu. W ramach opracowania Planów zostanie dokonana identyfikacja i hierarchizacja obszarów zagrożonych wystąpieniem zjawiska suszy na poszczególnych obszarach dorzeczy, ocena potrzeb w zakresie ochrony przed suszą. Zostanie również opracowany zestaw działań mający na celu zapobieganie i łagodzenie skutków suszy na społeczeństwo, środowisko i gospodarkę.

Na poniższych rysunkach pokazano graficznie obszary Miasta Nakło nad Notecią o określonym stopniu zagrożenia na poszczególne rodzaje suszy. Kolory oznaczające poszczególne zagrożenia wyjaśniono w tabeli poniżej.

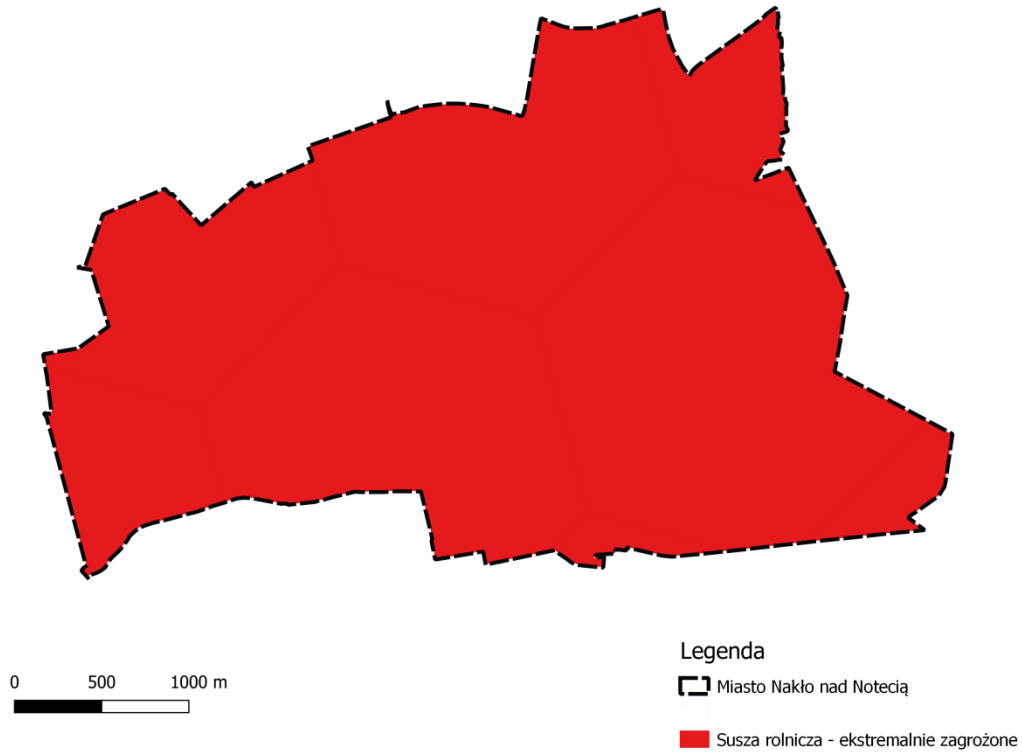
Tabela 22. Znaczenie kolorystyki w określaniu stopni zagrożenia suszą.

SKALA	I	Słabo zagrożone
	II	Umiarkowanie zagrożone
	III	Silnie zagrożone
	IV	Ekstremalnie zagrożone

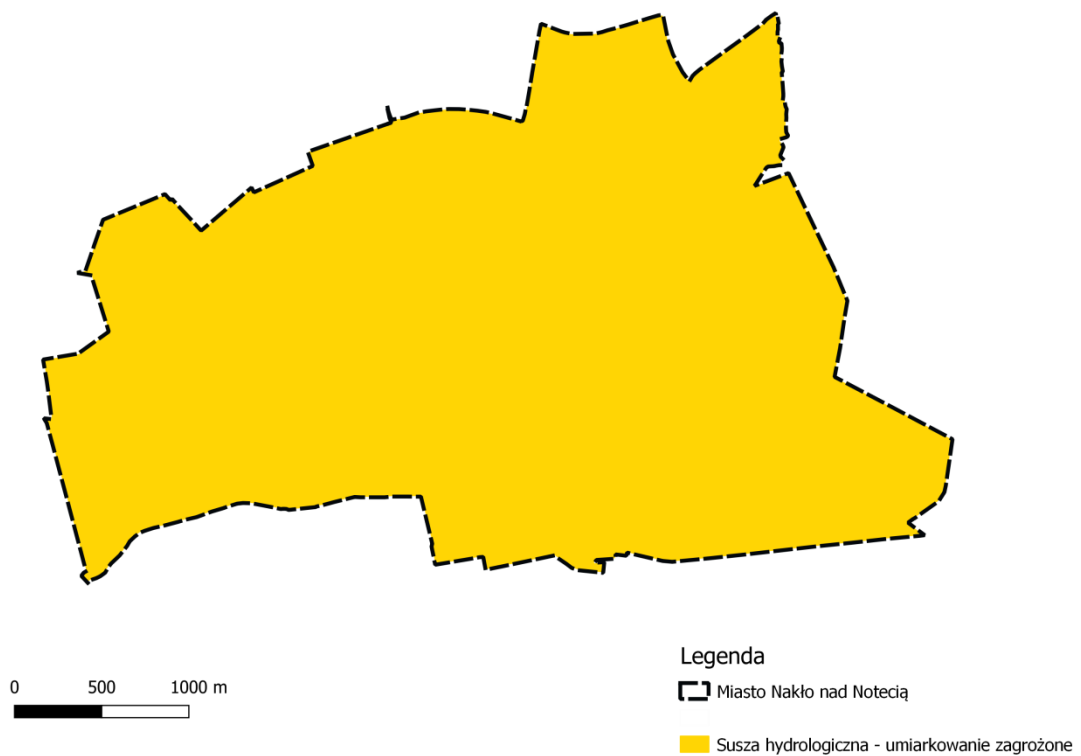
źródło: Plan przeciwdziałania skutkom suszy



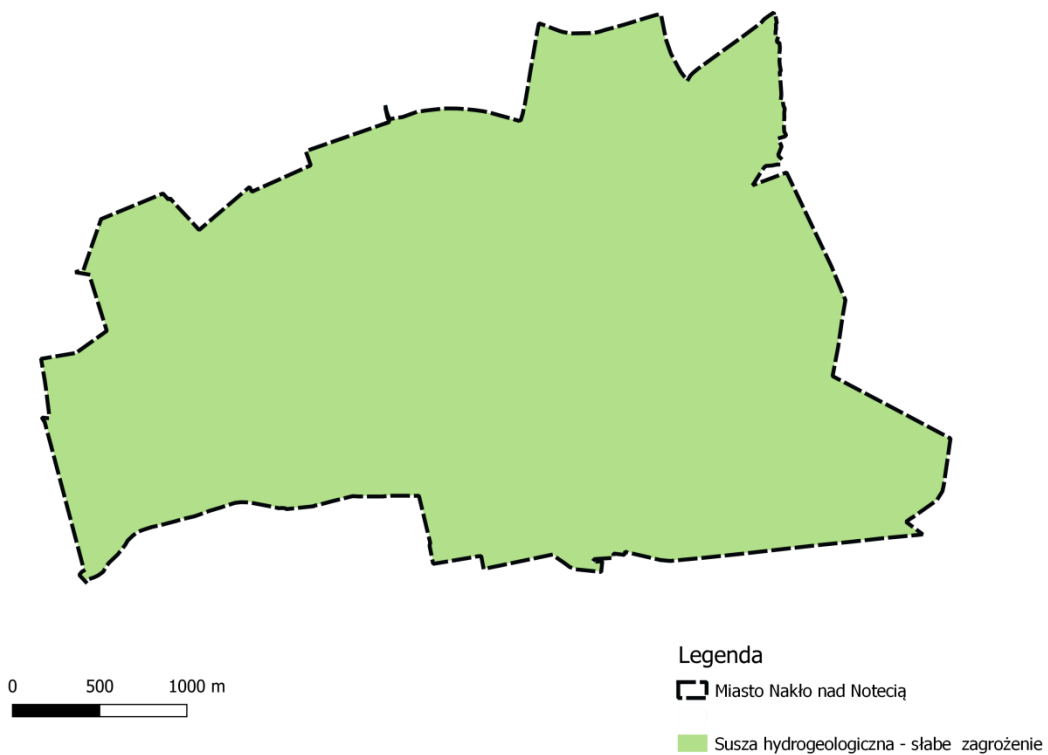
Rysunek 36. Klasy zagrożenia suszą atmosferyczną.
źródło: opracowanie własne na podstawie <https://wody.isok.gov.pl/>



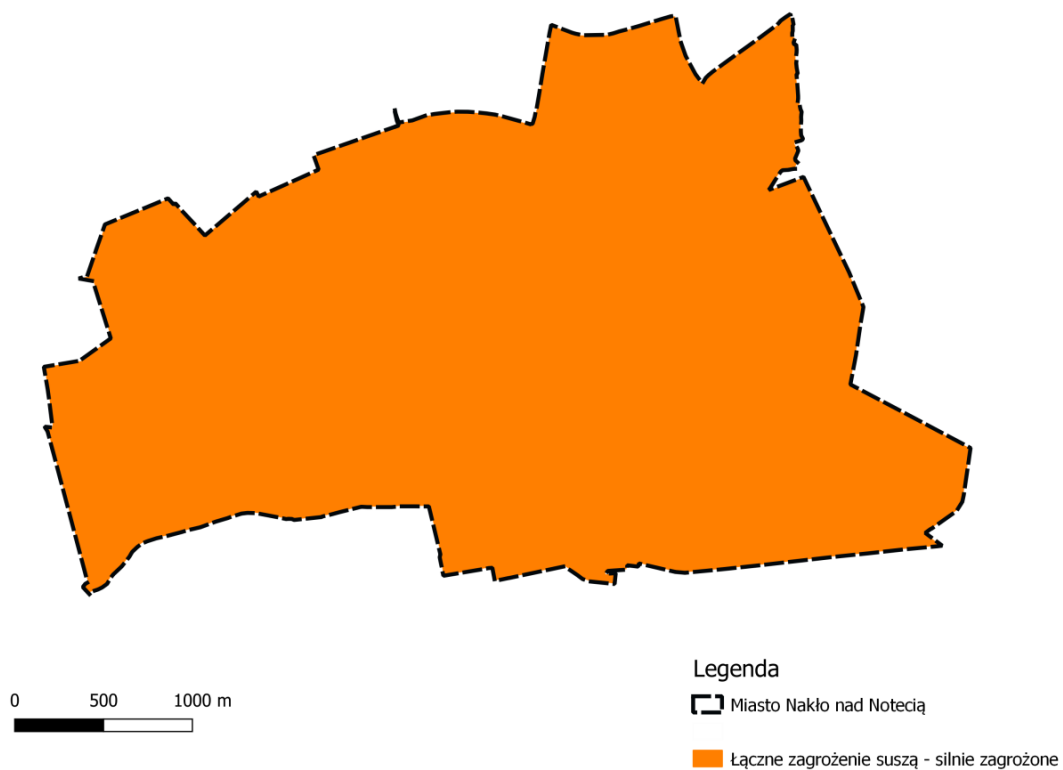
Rysunek 37. Klasy zagrożenia suszą rolniczą.
źródło: opracowanie własne na podstawie <https://wody.isok.gov.pl/>



Rysunek 38. Klasy zagrożenia suszą hydrologiczną.
źródło: opracowanie własne na podstawie <https://wody.isok.gov.pl/>



Rysunek 39. Klasy zagrożenia suszą hydrogeologiczną.
źródło: opracowanie własne na podstawie <https://wody.isok.gov.pl/>



Rysunek 40. Klasy łącznego zagrożenia suszą.
źródło: opracowanie własne na podstawie <https://wody.isok.gov.pl/>

Jak można zauważyć na zamieszczonych mapach Miasto Nakło nad Notecią jest najbardziej zagrożone suszą atmosferyczną i rolniczą (ekstremalnie zagrożone), suszą hydrologiczną (umiarkowane zagrożeniem) oraz suszą hydrogeologiczną (umiarkowane zagrożenie). Łączne zagrożenie przedstawione na ostatniej mapie zdefiniowano jako silne zagrożenie.

Na podstawie wyników Systemu Monitoringu Suszy Rolniczej (SMSR) prowadzonego przez Instytut Uprawy, Nawożenia i Gleboznawstwa – Państwowy Instytut Badawczy w Puławach na obszarze Gminy Nakło nad Notecią w latach 2020-2022 stwierdzono wystąpienie suszy. Dotyczy całej Gminy i wszystkich sektorów³⁸.

5.6.4 Retencja wód

Retencja to magazynowanie wody opadowej na powierzchni ziemi, w gruncie oraz zbiornikach naturalnych i sztucznych. Według informacji przekazanych przez Państwowe Gospodarstwo Wodne Wody Polskie Regionalny Zarząd Gospodarki Wodnej w Bydgoszczy, na terenie Miasta Nakło nad Notecią nie znajdują się zbiorniki retencyjne (nie udzielono pozwolenia wodnoprawnego na budowę zbiornika retencyjnego).

Szczególnie istotny element retencjonowania wód stanowi tzw. mała retencja. Obejmuje ona działania mające na celu zwiększenie zdolności retencyjnych zlewni rzecznej z wykorzystaniem zarówno metod technicznych, jak i nietechnicznych (naturalnych). Przywracanie naturalnych zdolności retencyjnych zlewni rzecznych można uznać za jedną z najbardziej przyjaznych środowisku metod pozwalających na ograniczenie suszy i zmniejszenie zagrożenia powodziowego³⁹. Rozwój małej retencji wspierał program „Moja woda”. Kwoty udzielonych dotacji oraz pojemność zbiorników retencyjnych, które zrealizowano w ramach programu zostały zestawione w poniższej tabeli. Dzięki datacom z programu udało się stworzyć zbiorniki retencyjne o łącznej pojemności 1 937,00 m³.

Tabela 23. Lista udzielonych dotacji z programu „Moja woda” na terenie Miasta Nakło nad Notecią.

Ilość udzielonych dotacji (szt.)			
Stan na	Edycja 1	Edycja 2	we wszystkich edycjach
31.12.2022	1	21	22
Sumaryczna kwota udzielonych dotacji (zł)			
Stan na	Edycja 1	Edycja 2	we wszystkich edycjach
31.12.2022	2 994,14	99 713,23	102 707,37
Pojemność zbiorników retencyjnych [m ³]			
Stan na	Edycja 1	Edycja 2	we wszystkich edycjach
31.12.2022	30,00	1 907,00	1 937,00

Źródło: Wojewódzki Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej we Toruniu

5.6.5 Prognozy klimatyczne

Projekcje klimatyczne dla Polski opracowano na podstawie scenariuszy Piątego Raportu Oceny noszą akronim RCP (ang. Representative Concentrations Pathways). Nazwy poszczególnych RCP pochodzą od przypisanych im wartości globalnego wymuszenia radiacyjnego w górnych warstwach

³⁸ Źródło: Informacje przekazane przez Urząd Gminy i Miasta Nakło nad Notecią

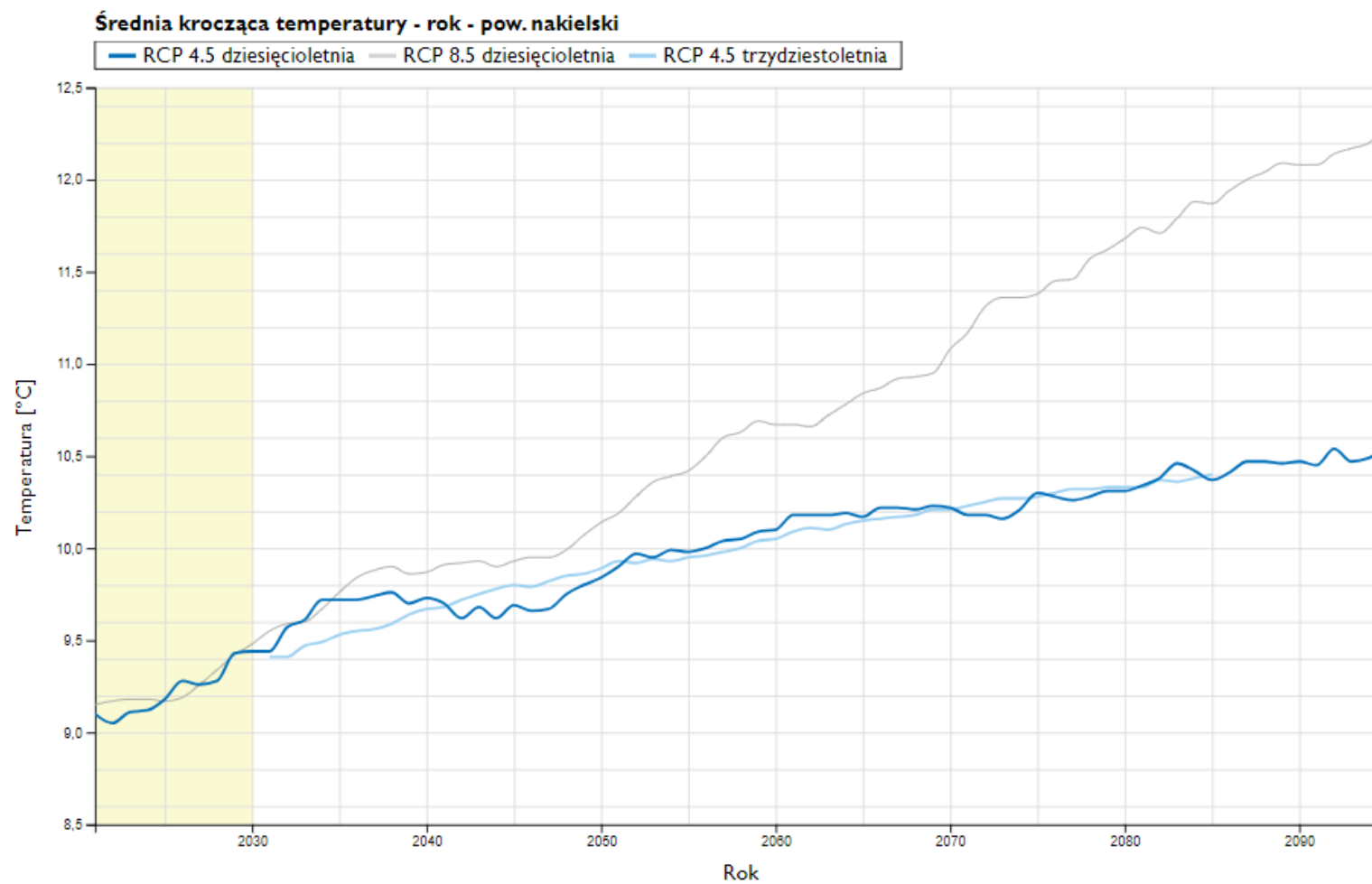
³⁹ Źródło cyt. za: <https://klimada2.ios.gov.pl/mala-retencja-a-melioracje/>

atmosfery, prognozowanego na koniec XXI w. (aktualnie 3 W/m²). Wielkość ta jest zależna od zawartości gazów cieplarnianych w atmosferze (410 ppm CO₂ w 2020 r.):

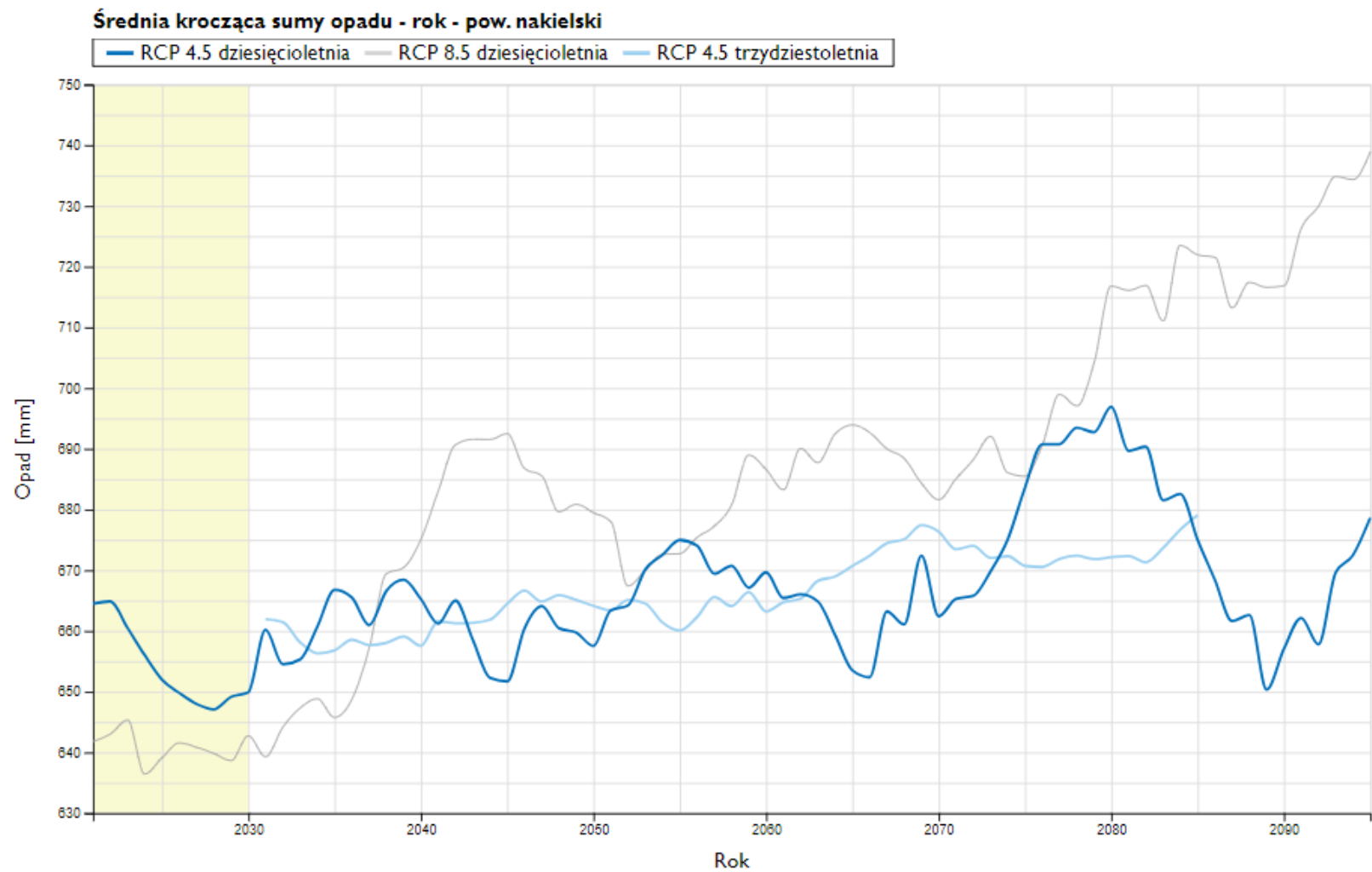
- RCP 4.5 – wprowadzanie nowych technologii w celu uzyskania wyższej niż obecnie redukcji emisji gazów cieplarnianych. Zakładany jest wyraźny spadek zawartości GHG w atmosferze w połowie stulecia oraz osiągnięcie w roku 2100 stężeń CO₂ ok. 540 ppm i wymuszenia radiacyjnego 4.5 [W/m²]. Wzrost średniej temperatury globalnej wyniesie ok. 2.5° pod koniec XXI w.
- RCP 8.5 – utrzymanie aktualnego tempa wzrostu emisji gazów cieplarnianych, w formule „business as usual”. Pod koniec wieku zakłada się osiągnięcie poziomu stężeń CO₂ ok. 940 ppm oraz wymuszenia radiacyjnego 8.5 [W/m²]. Średnia temperatura Ziemi wzrośnie o 4.5°C względem epoki przedindustrialnej. Scenariusz ten z 95% prawdopodobieństwem oznacza nieodwracalną destabilizację klimatu Ziemi⁴⁰.

Poniżej prezentowo scenariusze dla powiatu nakielskiego (Instytut Ochrony Środowiska. Państwowy Instytut Badawczy opracował dane ze szczegółowością do powiatów).

⁴⁰ Źródło: cyt. za: <https://klimada2.ios.gov.pl/o-rcp/>



Rysunek 41. Średnia krocząca temperatury - rok - pow. nakielski
Źródło: <https://klimada2.ios.gov.pl/>



Rysunek 42. Średnia krocząca sumy opadu- rok - pow. nakielski.
Źródło: <https://klimada2.ios.gov.pl/>



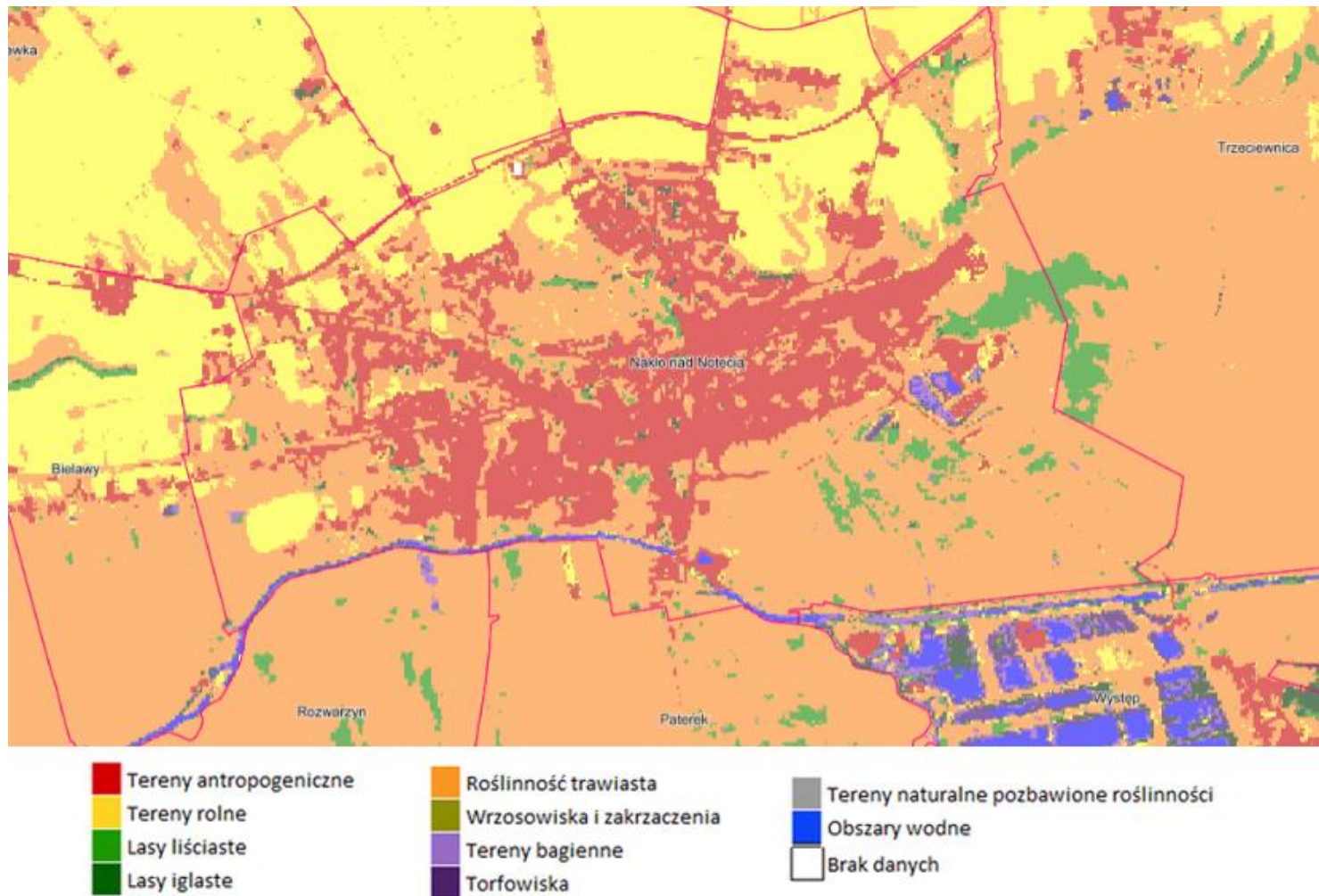
Na wykresach przedstawiono średnią kroczącą (metoda statystyczna używana do analizy szeregów czasowych) temperatury oraz opadów. Można zauważyć, że we wszystkich scenariuszach prognozuje się wzrost temperatury. W przypadku opadów można zaobserwować wahania, ale średnia ilość opadów także będzie ulegać zwiększeniu dla opracowanych scenariuszy.

5.6.6 Zagospodarowanie obszaru

Jak można zaobserwować na poniższej mapie pokrycia terenu Miasta Nakło nad Notecią sporą część zajmują tereny antropogeniczne. Tereny takie charakteryzują się szczelnością powierzchni, co w przypadku nawalnych 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.

Silnie zabudowane jest centrum miasta Nakła nad Notecią, gdzie ścisłej zabudowie oraz zasklepieniu powierzchni towarzyszy problem ruchu pojazdów. Wpływa to na pogłębienie skutków zmian klimatu, a co za tym idzie spadek jakości życia mieszkańców. Podjęte działania muszą, więc, zmierzać w kierunku przekształcenia centrum poprzez m.in. wprowadzenie zieleni, rozsklepieniu powierzchni, zmniejszenie ruchu pojazdów.



Rysunek 43. Pokrycie terenu Miasta Nakło nad Notecią(Polska Agencja Kosmiczna).
Źródło: https://mapy.geoportal.gov.pl/imap/lmgp_2.html

5.6.7 Zanieczyszczenia powierzchni ziemi

Zgodnie z informacjami Regionalnej Dyrekcji Ochrony Środowiska w Bydgoszczy w rejestrze bezpośrednich zagrożeń szkodą w środowisku i szkód w środowisku brak wpisów, natomiast w rejestrze historycznych zanieczyszczeń powierzchni ziemi znajdują się dwa wpisy zestawione w poniższej tabeli.

Tabela 24. Historyczne zanieczyszczenia powierzchni ziemi na terenie Miasta Nakło nad Notecią.

Historyczne zanieczyszczenia powierzchni ziemi	Numer w rejestrze: 1798	Nr w rejestrze: 24
Status zanieczyszczenia:	Potwierdzone historyczne zanieczyszczenie powierzchni o powierzchni 0.3158 ha	Potwierdzone historyczne zanieczyszczenie powierzchni o powierzchni 0.1766 ha
Status terenu:	teren, na którym występuje historyczne zanieczyszczenie powierzchni ziemi, na którym nie podjęto remediacji	teren, na którym występuje historyczne zanieczyszczenie powierzchni ziemi w trakcie remediacji
Lokalizacja:	woj. kujawsko-pomorskie powiat nakielski gmina Nakło nad Notecią adres: ul. B. Krzywoustego 7B; 89-100 Nakło nad Notecią obręb: 0001 działki: 1816/1 opis miejsca: Teren dawnej gazowni klasycznej w Nakle nad Notecią	woj. kujawsko-pomorskie powiat nakielski gmina Nakło nad Notecią adres: Nakło n. Notecią ul. Rudki 1 obręb: 0001 działki: 631/28
Czas wystąpienia:	po 01-01-1864 przed 01-01-2006 opis czasu: przed 30.04.2007 r.	w latach 1980-1985
Władający terenem:	podmiot korzystający ze środowiska, Polska Spółka Gazownictwa Sp. z o.o., ul. Wojciecha Bandrowskiego 16; 33-100 Tarnów włąda działkami 1816/1 prowadzi działalność (wg PKD): 35.22.Z Dystrybucja paliw gazowych w systemie sieciowym	podmiot korzystający ze środowiska, CUKROWNIA NAKŁO n. Notecią, ul. Rudki 1, 89-100 Nakło nad Notecią prowadzi działalność (wg PKD): 10.81.Z Produkcja cukru
Właściciel terenu:	Skarb Państwa	Bd.
Obecna działalność na terenie:	-	10.81.Z Produkcja cukru
Dawna działalność na terenie:	35.21.Z Wytwarzanie paliw gazowych	-
Opis zanieczyszczeń na głębokości:	Od 0 do 0,25 m ppt	-
	Naftalen, Antracen, Benzo(a)antracen, Chryzen, Benzo(a)piren, Benzo(b)fluoranten, Benzo(ghi)perylene, Benzo(k)fluoranten, Dibenz(a,h)antracen, Indeno(1,2,3-c,d)piren, Fenol	-
	>0,25 m ppt	>0,25 m ppt
	Cyjanki – związki kompleksowe, Suma węglowodorów C6-C12, składników frakcji benzyn, Suma węglowodorów C12-	Suma węglowodorów C12-C35, składników frakcji oleju

Historyczne zanieczyszczenia powierzchni ziemi	Numer w rejestrze: 1798	Nr w rejestrze: 24
	C35,składników frakcji oleju, Benzen, Toluen, Etylobenzen, Ksylene, Styren, Naftalen, Antracen, Benzo(a)antracen, Chryzen, Benzo(a)piren, Benzo(b)fluoranten, Benzo(ghi)perylene, Benzo(k)fluoranten, Dibenz(a,h)antracen, Indeno(1,2,3-c,d)piren, Fenol	
Obowiązany do remediacji:	Odpowiedzialność wynika z art. 101h ust. 1 ustawy. Obowiązany jest władający powierzchnią ziemi.	Odpowiedzialność wynika z art. 101h ust. 1 ustawy. Obowiązany jest władający powierzchnią ziemi.
Opis remediacji	-	Planowany termin rozpoczęcia 08-11-2016. Planowany termin zakończenia 31-12-2026. Remediację przeprowadzona poprzez: przeprowadzenie samooczyszczania powierzchni ziemi; Opis sposobu przeprowadzenia: samooczyszczanie Opis efektu ekologicznego: przywrócenie standardów jakości gruntu dla gruntów grupy IV
Postępowanie administracyjne:	WSS.513.4.2022.BW wszczęte 14-11-2022 na podstawie 101c ust. 3 pkt 3 i ust 4 POŚ .	wszczęte 28-07-2016 na podstawie art. 101l ust. 2 poś
Wydane decyzje:	Decyzja WSS.513.4.2022.BW.5 z dnia 21-03-2023 wydana przez Regionalny Dyrektor Ochrony Środowiska w Bydgoszczy na podstawie art. 101c ust. 3.	Decyzja WSI.510.21.2015.MG1.15 z dnia 18-10-2016 wydana przez Regionalny Dyrektor Ochrony Środowiska w Bydgoszczy na podstawie art. 101l ust. 4.

źródło: RDOŚ Bydgoszcz

5.6.8 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.

Wynik oceny strefy kujawsko - pomorskiej za rok 2022, w której położone jest Miasto Nakło nad Notecią, 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 Roczną oceną jakości powietrza w Województwie Kujawsko-Pomorskim Raport wojewódzki za rok 2022):

- dwutlenku azotu,
- dwutlenku siarki,
- tlenków azotu
- tlenku węgla,
- benzenu,

- ozonu (poziom celu długoterminowego, strefa uzyskała klasę D2 – powyżej poziomu celu długoterminowego),
- ozonu (poziom celu długoterminowego stężeń ozonu (AOT40) określonego ze względu na ochronę roślin),
- ołowiu, niklu i kadmu w pyłe zawieszonym PM10,
- poziomu dopuszczalnego dla pyłu zawieszonego PM2,5 (I i II faza) – stężenie średnioroczne, kryterium ochrona zdrowia ludzi,
- średniorocznego poziomu docelowego dla arsenu zawartego w pyłe zawieszonym PM10 określonego ze względu na ochronę zdrowia ludzi.

Przekroczone natomiast zostały dopuszczalne poziomy dla:

- dobowego i rocznego poziomu dopuszczalnego dla pyłu zawieszonego PM10, określonego ze względu na ochronę zdrowia ludzi,
- poziomu docelowego dla benzo(a)pirenu zawartego w pyłe zawieszonym PM10, określonego ze względu na ochronę zdrowia ludzi,
- poziomu celu długoterminowego stężeń ozonu (max 8-h) określonego ze względu na ochronę zdrowia ludzi.

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

Warto nadmienić, że na terenie miasta zostało zainstalowanych 6 sztuk czujników jakości powietrza AIRLY, które znajdują się na ulicach:

- Rynek,
- Notecka,
- ks. P. Skargi,
- Mrotecka
- Wzgórze Wodociągowe.

Ponadto na ul. Św. Wawrzyńca automatyczna stacja pomiarowa GIOŚ. Raporty z przekroczeniami dostępna na stronie <https://powietrze.gios.gov.pl/pjp/rwms/2>

Główne problemy z zakresu ochrony powietrza na omawianym terenie wynikają przede wszystkim z znacznej ilości źródeł ciepła opalanych węglem i drewnem – szczególnie dotyczy zabudowy zwartej w centrum miasta (kamienice). Wykorzystanie w ogrzewnictwie budownictwa jednorodzinnego paliw stałych powoduje wysoki stopień zanieczyszczenia środowiska głównie w centrum miasta, które znajduje się w tzw. „Dolinie Noteckiej”, gdzie przeważa zwarta zabudowa tzw. kamienice⁴¹.

⁴¹ Informacje przekazane przez Urząd Gminy i Miasta Nakło nad Notecią

6 Ocena podatności miasta

6.1 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 Nakło nad Notecią.

Tabela 25. Analiza parametrów klimatycznych i trendów zmian

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

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

6.2 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 niewrażliwy na oddziaływanie analizowanego zjawiska atmosferycznego. W tym przypadku zdolność adaptacji jest średnia lub wysoka.

Wybrane sektory (obszary) Miasta Nakło nad Notecią to:



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

6.2.1 Różnorodność biologiczna i tereny zielone

Warunki klimatyczne determinują w zasadniczym stopniu funkcjonowanie środowiska przyrodniczego, dlatego też wszelkie przemiany w zakresie klimatu istotnie oddziałują na stan tego sektora. Wzrost temperatur, zmiana ilości i czasu występowania opadów spowodowane zmianami klimatu wpływają negatywnie na gatunki rodzime i powodują wypieranie ich przez gatunki obce. Zmiany w składzie gatunkowym ekosystemów oraz zanik bioróżnorodności są jednymi z największych problemów wynikających ze zmian klimatu. Najbardziej narażone są obszary cenne przyrodniczo.

Tereny zielone na obszarze Miasta są także narażone na zachodzące zmiany klimatu. W kontekście zmian klimatu ekosystemy będą musiały stawić również czoła takim zagrożeniom jak:

- nowa dynamika temperatur oraz średnie i ekstremalne jej wartości,
- różnice w dostępności zasobów wody,
- częściej występujące ekstremalne zjawiska klimatyczne,
- zakwaszanie gleby,
- utrata składników odżywczych,
- wyższa koncentracja ozonu.

Zmieniający się klimat, a w rezultacie wydłużenie się okresów bezopadowych i susze będą prowadzić do zwiększenia się zagrożenia pożarowego lasów. Znaczne szkody będą spowodowane także przez ekstremalne zjawiska pogodowe (np. wichury) oraz skutek rozwoju szkodników i patogenów. Zmieniający się klimat będzie powodował zmniejszenie się zdolności adaptacyjnych środowiska przyrodniczego, a w konsekwencji większą wrażliwość na istniejące już zagrożenia.

6.2.2 Gospodarka wodna

Zmiany klimatu mogą mieć daleko idące konsekwencje w obszarze gospodarki wodnej. Przewiduje się, że nastąpi wzrost zagrożenia powodzią 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 roztopów może negatywnie oddziaływać na wegetację roślin oraz powodować susze.

Systemy zaopatrzenia w wodę (systemy wodociągowe) są czułe na niską temperaturę powietrza (zawłaszcza w przypadku 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 powodzie i podtopienia, które mogą doprowadzać do awarii elementów tworzących sieć wodociągową. Fale upałów, które skutkują niedoborem 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, tak aby uzyskiwały właściwe parametrów wody⁴².

Gospodarka wodna jest jednym z najważniejszych sektorów dla funkcjonowania i rozwoju we wszystkich aspektach działalności człowieka. Woda jako usługa ekosystemowa stanowi ważny element współdziałania człowieka z otaczającym środowiskiem. Jedynie dobry stan ekosystemu zapewni wysoką jakość usług zarówno w kontekście dostarczania dóbr podstawowych (np. woda pitna, woda potrzebna do podlewania, wzrostu roślin uprawnych), a także w aspektach regulacyjnych takich jak oczyszczanie ścieków. Dlatego też sektor ten należy rozpatrywać szczególnie uważnie w odniesieniu do stanu środowiska naturalnego i zachodzących zmian związanych z klimatem.

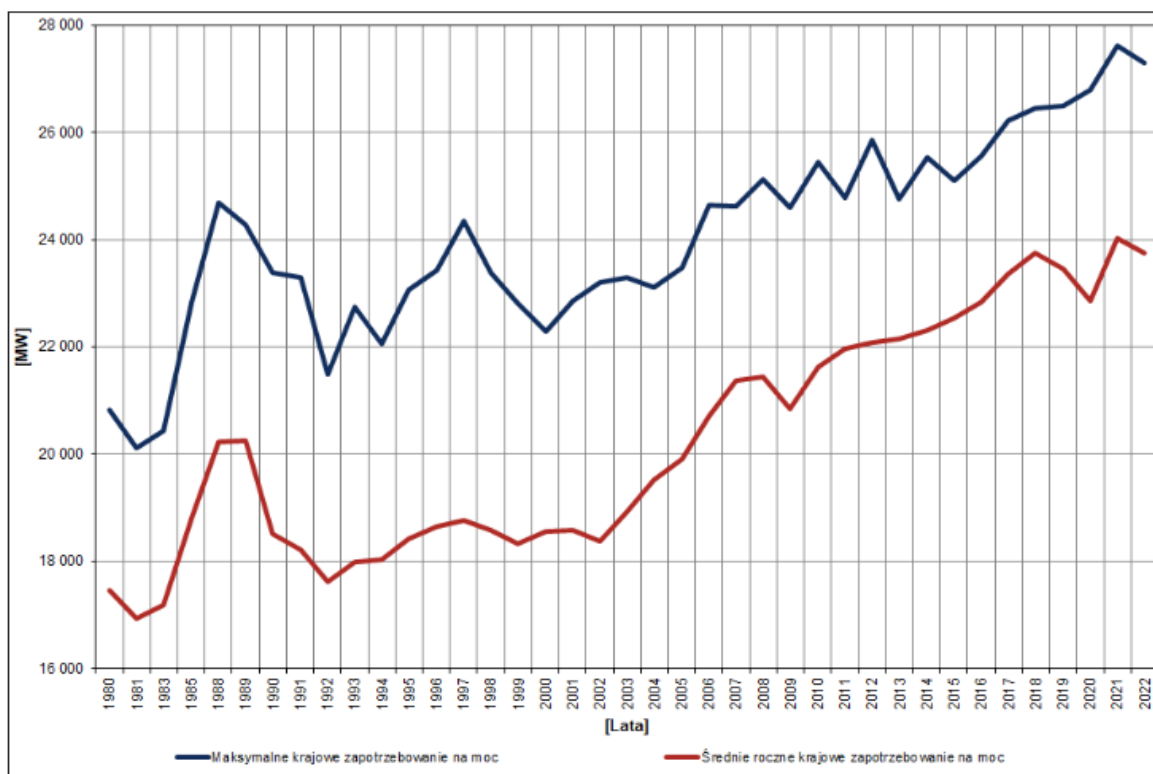
6.2.3. Energetyka

Temperatury ekstremalne, gwałtowne opady oraz lokalne podtopienia i powodzie miejskie szczególnie niekorzystnie oddziałują na gospodarkę przestrzenną. Na wzrost stresu termicznego i zagrożeń wywołanych wysokimi temperaturami wpływa wzmożona emisja ciepła antropogenicznego oraz rodzaj pokrycia terenu z mozaiką materiałów budowlanych o różnych parametrach zdolności odbijania i pochłaniania promieniowania cieplnego, jak również wysoki poziom uszczelnienia gruntu. W efekcie na obszarach o takiej charakterystyce dochodzi do występowania zjawiska miejskiej wyspy ciepła (MWC), które sprzyja dodatkowo wzrostowi temperatury powietrza w centrum miasta. W kontekście gospodarki przestrzennej zagrożenie związane z nadmiarami wody wskutek gwałtownych ulew (powodzie nagłe) i intensywnych długotrwałych opadów, prowadzi do występowania lokalnych podtopień. Dodatkowo sprzyjają temu słabo przepuszczalne powierzchnie, mała retencyjność obszarów oraz niewielki udział powierzchni biologicznie czynnych czy też ograniczone możliwości odprowadzania nadmiaru wody przez systemy kanalizacyjne i odwadniające⁴³.

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 ma trend rosnący (w roku 2020 oraz 2022 nastąpił niewielki spadek średniego rocznego krajowe zapotrzebowanie na moc).

⁴² Źródło: cyt. za: Raport IMGW oraz https://bip.mos.gov.pl/g2/big/2014_04/28133b29a764cc354ea25d1195284d8d.pdf, dostęp: 03.02.2022 r.

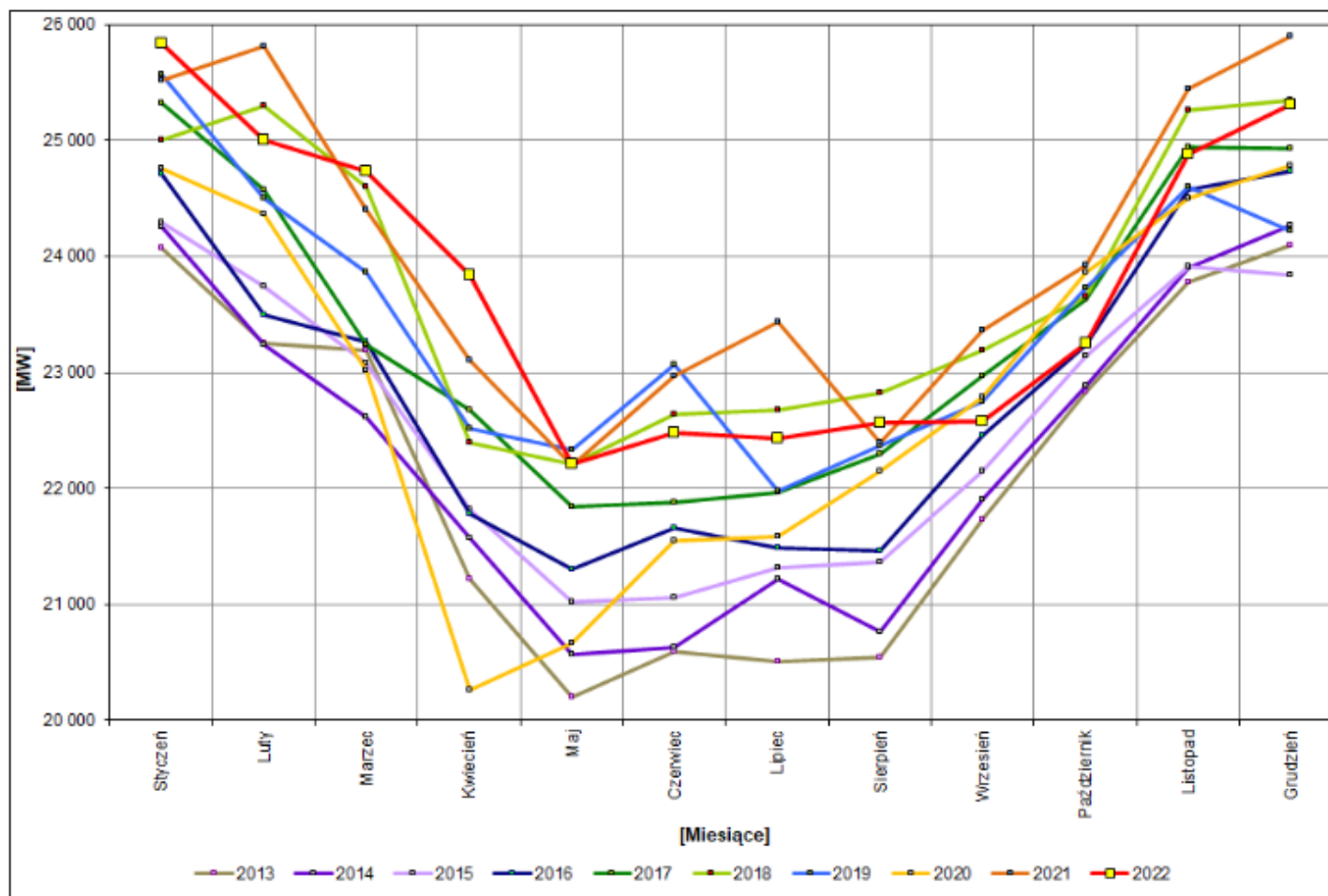
⁴³ Źródło: klimada.pl



Rysunek 44. Średnie roczne krajowe zapotrzebowanie na moc oraz maksymalne w dobowych szczytach obciążenia dni roboczych w latach 1980-2022

Źródło: www.pse.pl

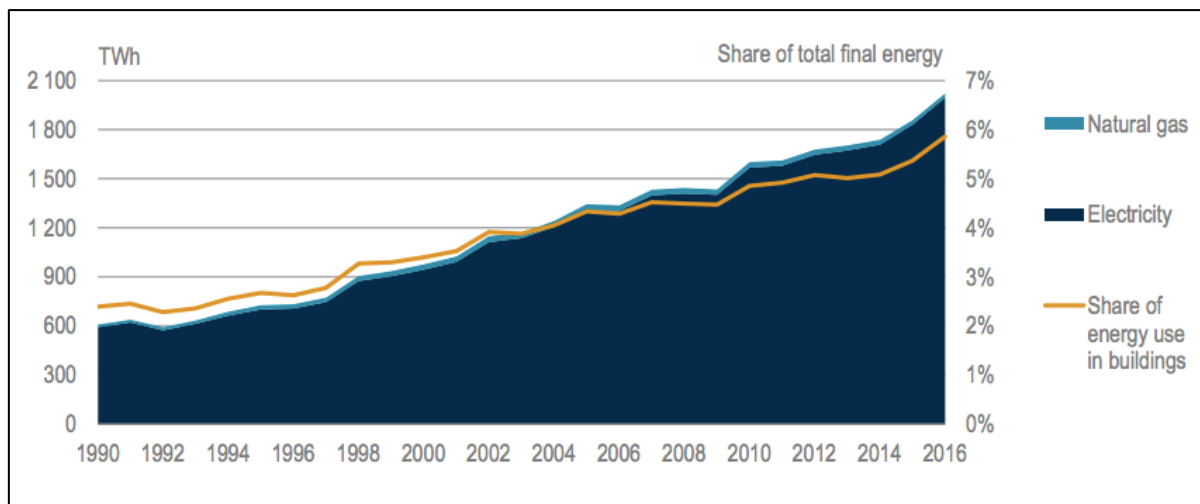
Pomiędzy rokiem 2013 a 2022 nastąpił duży wzrost zapotrzebowania na energię elektryczną w miesiącach letnich. Tym samym można zaobserwować zmniejszenie się różnic w zapotrzebowaniu na moc w miesiącach zimowych i letnich.



Rysunek 45. Średnie miesięczne krajowe zapotrzebowanie na moc w dobowych szczytach obciążenia dni roboczych w latach 2013 -2022

Źródło: www.pse.pl

Wraz ze 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 46. 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 przesyłaniu 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.

6.2.4. 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 mogą doprowadzić do wzrostu problemów zdrowotnych i zgonów. Następstwa zmian klimatu, jak przedstawiono na poniższym rysunku, mają bardzo wielowymiarowy wpływ na ludzkie zdrowie.



Rysunek 47. 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 Mieście Nakło nad Notecią 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.

6.3 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 Nakło nad Notecią zaprezentowano w poniższej tabeli

Tabela 26. Analiza klas wrażliwości oraz zdolności adaptacyjnych

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

Źródło: opracowanie własne

7 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.

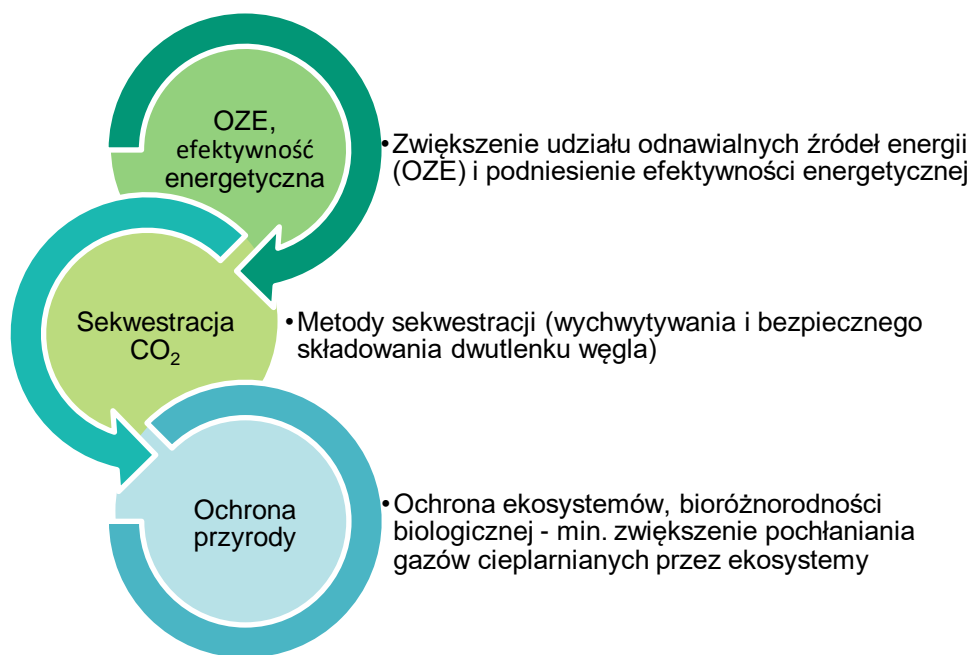


Działania informacyjno-edukacyjne są to działania wspierające, podnoszące świadomość społeczną, mające na celu propagowanie dobrych praktyk pozwalających uodpornić miasto i jego mieszkańców poprzez edukację i zintensyfikowane działania informacyjne. Jako kluczowe w tej kategorii zidentyfikowano działanie 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,

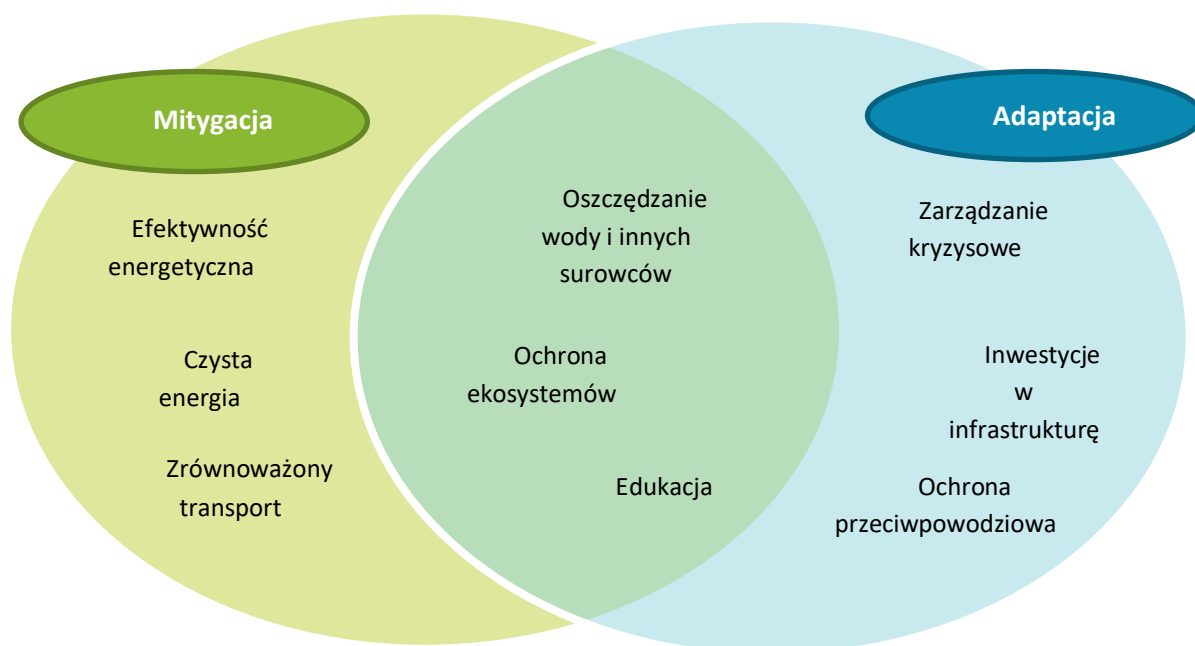
Działania mitygacyjne zmian klimatu dotyczą działań mających na celu łagodzenie, zapobieganie lub ograniczanie zachodzących zmian poprzez ograniczanie emisji gazów cieplarnianych (np. z energetyki) oraz wspomaganie i tworzenie procesów zmniejszających ich stężenie np. poprzez sekwestrację dwutlenku węgla czy ochronę ekosystemów. Na poniższym rysunku przedstawiono przykłady działań mitygacyjnych.



Rysunek 48. Działania mitygacyjne.
źródło: opracowanie własne

Opcje mitygacji i adaptacji to propozycje działań, których zrealizowanie będzie reakcją na przewidywane zmiany klimatyczne w celu ich łagodzenia lub/i adaptacji do nich na omawianym terenie oraz przyczyni się do osiągnięcia celów planów mitygacji i adaptacji.

Działania mogą w wielu przypadkach być jednocześnie mitygacyjne i adaptacyjne, gdyż będą równocześnie budować odporność danego obszaru (adaptować go do zmian klimatu) i przeciwdziałać, ograniczać zmiany klimatu. Na poniższym wykresie przedstawiono przykłady działań mitygacyjnych, adaptacyjnych oraz takie, które są jednocześnie mitygacyjne i adaptacyjne.



Rysunek 49. Działania mitygacyjne i adaptacyjne.
źródło: opracowanie własne

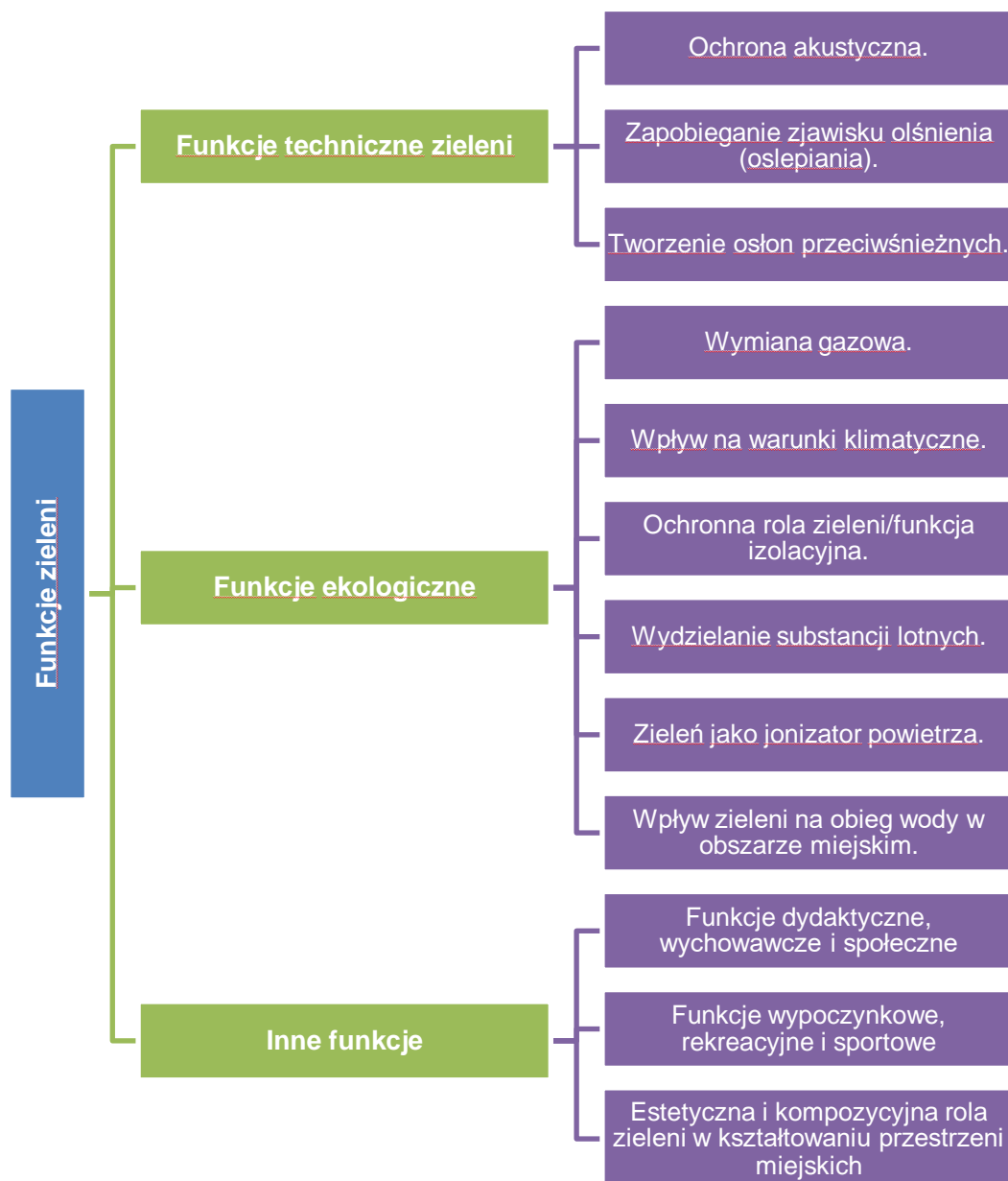
W Planie Adaptacji wybrano następujące grupy działań:

- 1) Ochrona ekosystemów i bioróżnorodności, ochrona terenów cennych przyrodniczo, ochrona i tworzenie terenów zielonych, rozwój zielono-niebieskiej infrastruktury, zrównoważony rozwój i utrzymanie przestrzeni oraz walorów rekreacyjnych miasta.
- 2) Rozwój systemu komunikacji miejskiej, zmniejszenie zanieczyszczenia komunikacyjnego, optymalizowanie transportu drogowego, rozwój transportu nisko i zeroemisyjnego, rozwój ciągów pieszych i rowerowych.
- 3) Wymiana wysokoemisyjnych źródeł ciepła, rozwój systemu ciepłowniczego, zwiększenie udziału odnawialnych źródeł energii, zwiększenie efektywności energetycznej, ochrona obszarów generowania świeżego/chłodnego powietrza.
- 4) Zrównoważone wykorzystanie zasobów, wprowadzenie rozwiązań z zakresu gospodarki obiegu zamkniętego, zmniejszenie presji na środowisko naturalne.
- 5) Zwiększenie retencjonowania wód, zagospodarowanie wód deszczowych, przeciwdziałanie suszy, modernizacja i budowa infrastruktury uzbrojenia terenu, monitoring i regulacja gospodarki wodociągowej i kanalizacyjnej.
- 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.
- 7) Edukowanie, informowanie o następstwach zmian klimatu oraz promowanie dobrych praktyk, działań i postaw, propagowanie partycypacji społecznej.

7.1 Ochrona ekosystemów i bioróżnorodności, ochrona terenów cennych przyrodniczo, ochrona i tworzenie terenów zielonych, rozwój zielono-niebieskiej infrastruktury, zrównoważony rozwój i utrzymanie przestrzeni oraz walorów rekreacyjnych miasta.

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

- zwiększenie świadomości społeczeństwa o ekosystemach, ich roli oraz świadczonych przez nie usługach, działania edukacyjne,
- tworzenie nowych obszarów ochrony, pomników przyrody,
- tworzenie i przystosowywanie miejsc ochrony różnorodności,
- odpowiedni dobór roślin do nasadzeń miejskich (rośliny rodzime, odporne na zmiany klimatu etc.)
- utrzymywanie drożności korytarzy ekologicznych,
- zalesianie,
- ekorozwój w zakresie inżynierii ekologicznej oraz zarządzania środowiskiem,
- mapowanie ekosystemów i stanu w jakim się znajdują,
- renaturalizacja cieków i zbiorników wodnych,
- ochrona bioróżnorodności w miastach i terenach zurbanizowanych np. poprzez rozwój zielonej i błękitnej infrastruktury, wykorzystanie rozwiązań Nature-based solutions.



Rysunek 50. Funkcje zieleni.

Źródło: opracowanie własne na podstawie <https://sin.put.poznan.pl/files/download/6057>

Wśród najważniejszych elementów zieleni należy wymienić drzewa. Ich obecność warunkuje utrzymanie jakości życia oraz dostarczanie ludziom całego wachlarza usług. Właściwa praktyka gospodarowania drzewami tworzącymi zieloną infrastrukturę pozwoli optymalizować korzyści jakie społeczeństwo i przyroda mogą czerpać z tego elementu krajobrazu⁴⁴. Projekt LIFE „Drzewa dla zielonej infrastruktury Europy” wypracował standardy ochrony drzew (dostępne na stronie <https://www.gov.pl/web/nfosigw/standardy-ochrony-drzew>).

⁴⁴ Źródło cyt. za: <http://drzewa.org.pl/> dostęp 01.02.2023 r.



Rysunek 51. Standardy ochrony drzew opracowane w ramach projektu „Drzewa dla zielonej infrastruktury Europy”.

Źródło: <https://www.gov.pl/web/nfosigw/standardy-ochrony-drzew>

Ważną kwestią jest zapobieganie zagrożeniom powodowanym przez wywracające i łamiące się drzewa. W pierwszej kolejności ważne są oczywiście działania pielęgnacyjne i utrzymujące dobrą kondycję drzew zaprezentowane m.in. w Standardach *ochrony drzew opracowanych w ramach projektu „Drzewa dla zielonej infrastruktury Europy”*. Standardy ochrony i pielęgnacji drzew powinny zostać zredagowane i opracowane dla badanego obszaru tworząc **dokument programowy** dla jednostek miejskich.

Ważnym działaniem jest także stworzenie i rozwój **monitoringu drzew** miejskich. Bieżąca ocena kondycji i wytrzymałości mechanicznej drzew z uwzględnieniem aspektu bezpieczeństwa przyjmuje najczęściej metody wizualne:

- metody oceny statyki drzew bazujące na zasadach biomechaniki,
- metody oceny ryzyka wypadku spowodowanego przez upadające drzewa, uwzględniające bezpieczeństwo ludzi i ich mienia,
- metody oceny ryzyka wypadku spowodowanego przez upadające drzewa, uwzględniające bezpieczeństwo ludzi i ich mienia⁴⁵.

Bardzo istotne wobec zachodzących zmian klimatu na terenie będzie wdrożenie działań z zakresu **przeciwdziałania rozprzestrzenianiu się inwazyjnych gatunków obcych w przyrodzie**. Ustawa z dnia 11 sierpnia 2021 r. o gatunkach obcych (Dz. U. 2022 r. poz. 2375.) proponuje szereg rozwiązań mających przyczynić się do eliminacji lub zminimalizowania negatywnego wpływu gatunków obcych na rodzimą przyrodę, usługi ekosystemowe, gospodarkę oraz ludzkie zdrowie. Określa ona podmioty właściwe do podejmowania działań zaradczych wobec IGO stanowiących zagrożenie dla Unii i stanowiących zagrożenie dla Polski, a także sposób przekazywania informacji o nowych stanowiskach tych gatunków.

⁴⁵ Źródło cyt. za: <https://portalkomunalny.pl/plus/arttykul/sposob-na-monitoring-drzew-miejskich/>

Istotna jest także odpowiednia pielęgnacja terenów zielonych wspierająca rozwój bioróżnorodności:

- koszenie terenów zielonych z jak najmniejszą intensywnością (docelowo dwa razy w roku),
- opóźnienie pierwszego koszenia (najwcześniej po 1 czerwca),
- zróżnicowanie koszenia, by owady nie traciły bazy żywieniowej (koszenie nie powinno być przeprowadzane na raz na całym obszarze, powinno być realizowane w różnym czasie i w różnych miejscach),
- koszenie łąk kwiatnych (jeśli w ich skład wchodzi rośliny jednoroczne) dopiero po przekwitnięciu i wysianiu roślin,
- pozostawianie na terenach zielni martwej materii organicznej (pni drzew etc.),
- ograniczenie grabienia liści jesienią,
- kompostowanie powierzchniowe w parkach (pozostawianie liści pod grupami drzew i krzewów).

W dalszej części podpunktu opisano rozwiązania pozwalające na wprowadzenie zieleni do przestrzeni miejskiej.

Nature-based solutions (NBS) definiowane są jako rozwiązania oparte i inspirowane naturą (przyrodą), które są opłacalne (wydajne ekonomicznie), dostarczają równocześnie korzyści natury ekologicznej, ekonomicznej i społecznej, a także wspierają adaptację do zmian klimatu⁴⁶.

W działaniach mitygacyjnych i adaptacyjnych warto wprowadzić także koncepcję **zielonej akupunktury**. Polega ona na wprowadzaniu zieleni na niewielkich terenach (do 0,2 ha), tak aby uzyskać efekt poprawy estetyki, jakości życia, komfortu termicznego, a także wzmocnienia usług ekosystemowych na terenie miast i gmin. Warunkiem uzyskania tego efektu jest duża liczba tych punktów, podobnie jak w medycznej akupunkturze. Przykłady działań akupunkturowych – zielonych punktów to:

- nasadzenia drzew, krzewów,
- zielone fasady,
- łąki kwiatne,
- kwietniki,
- roślinność spontaniczna
- parki kieszonkowe,
- ogród edukacyjny,
- ogród deszczowy,
- żywopłot⁴⁷.

Wśród działań, które w istotny sposób przyczynią się do mitygacji i adaptacji do zmian klimatu jest wykorzystanie elementów błękitno – zielonej infrastruktury. Błękitno – zielona infrastruktura to rozwiązania oparte na naturze, które dobrze sprawdzają się w miastach i pozwalają uzupełnić lub zastąpić tradycyjne koncepcje wpływając jednocześnie na poprawę warunków termicznych

⁴⁶ Źródło cyt. za: Nature Based Solutions (NBS), <https://uslugiekosystemow.pl/slowniczek/>, dostęp 08.02.2023 r.

⁴⁷ Źródło: cyt. za: Instytut Ekologii Terenów Uprzemysłowionych, *Zielona akupunktura w śląskich miastach – z inicjatywy IETU Podsumowanie projektu SALUTE4CE*, https://ietu.pl/wp-content/uploads/2022/03/2022_03_17_SALUTE4CE_info_prasowe_skompres.docx dostęp 08.02.2023 r.

i wodnych obszar. Ważną cechą elementów błękitno – zielonej infrastruktury jest spełnianie kilku funkcji jednocześnie, wśród których należy podkreślić przede wszystkim:

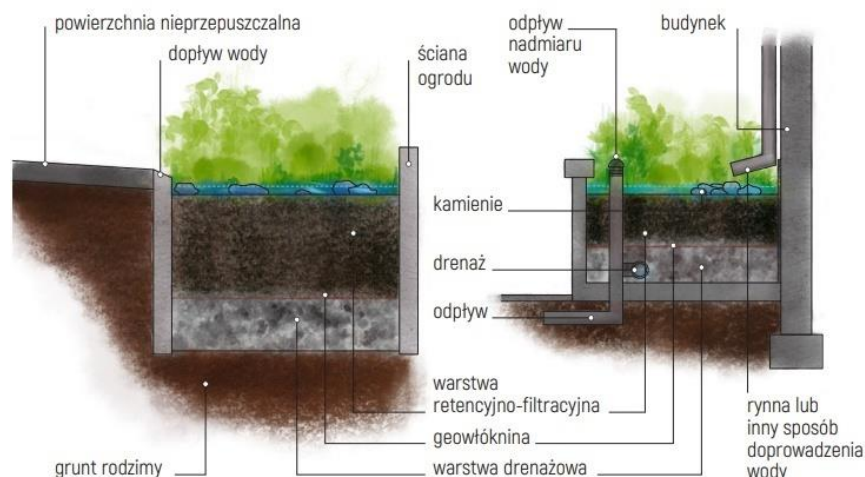
- zatrzymywanie wody deszczowej w miejscu opadu,
- zmniejszanie zanieczyszczenia powietrza,
- łagodzenie efektu miejskiej wyspy ciepła,
- ograniczenie nadmiernego spływ powierzchniowego,
- ograniczenie zagrożenia podtopieniami,
- zachowanie ciągłości ekologicznej,
- poprawa jakości środowiska przestrzeni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

Wśród wielu ciekawych rozwiązań składających się na błękitno – zieloną infrastrukturę można wymienić: stawy retencyjne, niecki bioretencyjne, rowy bioretencyjne, rowy infiltracyjne, ogrody deszczowe w pojemnikach, zielone przystanki, zielone dachy, zielone fasady i ściany, nawierzchnie przepuszczalne, podłoża strukturalne itd.⁴⁸.

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 przelewowe⁴⁹.

Schemat przykładowych ogrodów deszczowych zaprezentowano na poniższym rysunku.



Rysunek 52. Schemat ogrodów deszczowych w pojemniku: ogród przepływowy (po lewej); ogród infiltracyjny (po prawej).

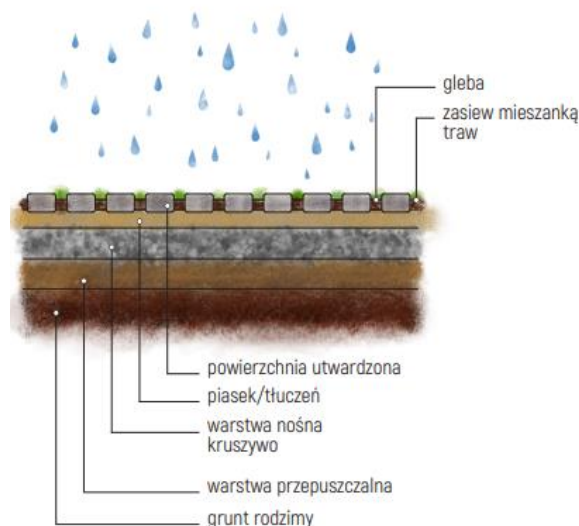
Źródło: Ecologic Institute i Fundacja Sendzimira, Błękitno-zielona infrastruktura dla łagodzenia zmian. Katalog techniczny, klimatu w miastach <https://www.ecologic.eu>

Nawierzchnie przepuszczalne

⁴⁸ Źródło: Ecologic Institute i Fundacja Sendzimira, *Błękitno-zielona infrastruktura dla łagodzenia zmian klimatu w miastach. Katalog techniczny* <https://www.ecologic.eu/sites/default/files/publication/2020/3205-blekitno-zielona-infrastruktura-dla-lagodzenia-zmian-klimatu-w-miastach-katalog-techniczny.pdf> dostęp 08.02.2023 r.

⁴⁹ Źródło cyt. za: Ecologic Institute i Fundacja Sendzimira, *Błękitno-zielona infrastruktura dla łagodzenia zmian. Katalog techniczny, klimatu w miastach* <https://www.ecologic.eu>, dostęp 20.01.2023 r.

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)⁵⁰.



Rysunek 53. Schemat przekroju przykładowej nawierzchni 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 retencyjnego⁵¹.

⁵⁰ Źródło cyt. za: Ecologic Institute i Fundacja Sendzimira, Błękitno-zielona infrastruktura dla łagodzenia zmian. Katalog techniczny, klimatu w miastach <https://www.ecologic.eu>, dostęp 20.01.2023 r.

⁵¹ Źródło cyt. za: Ecologic Institute i Fundacja Sendzimira, Błękitno-zielona infrastruktura dla łagodzenia zmian. Katalog techniczny, klimatu w miastach <https://www.ecologic.eu>, dostęp 20.01.2023 r.

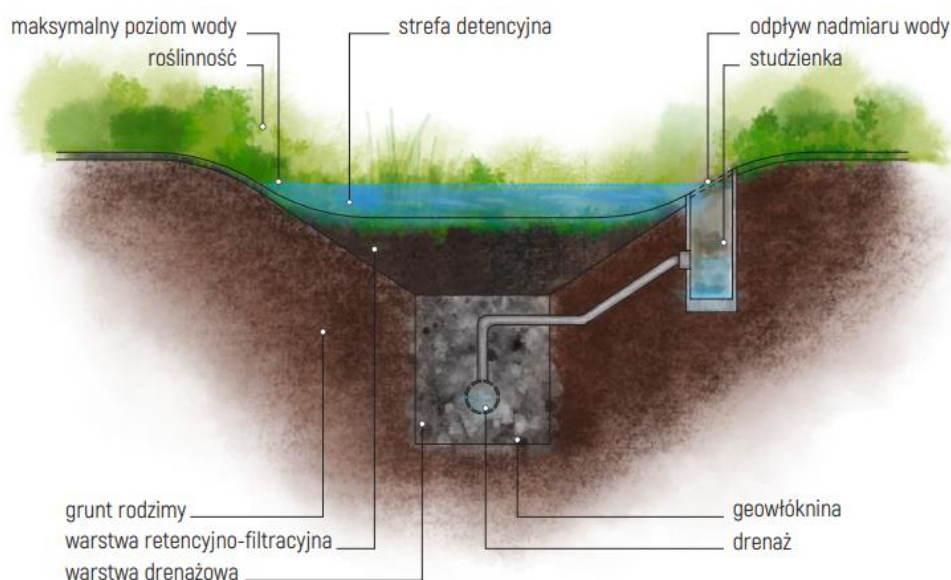


Rysunek 54. Schemat typowego stawu retencyjnego, widok z góry i przekrój.

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 rowu⁵².



Rysunek 55. Schemat przekroju przez rów bioretencyjny.

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

⁵² Źródło cyt. za: Ecologic Institute i Fundacja Sendzimira, Błękitno-zielona infrastruktura dla łagodzenia zmian. Katalog techniczny, klimatu w miastach <https://www.ecologic.eu>, dostęp 20.01.2023 r.

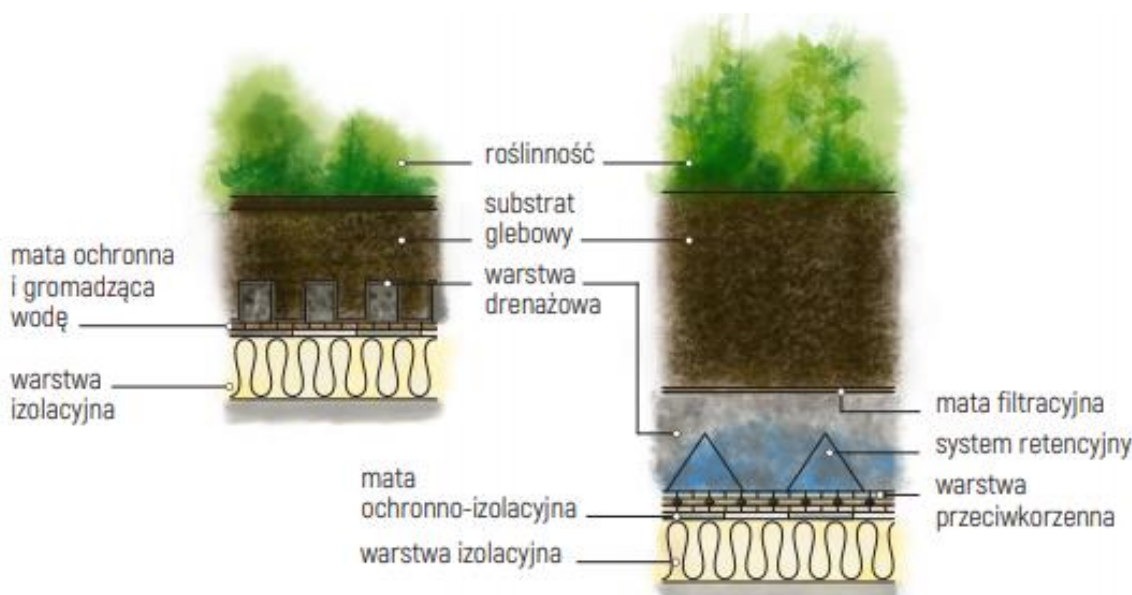


Zielony dach (ang. green roof; rysunek poniżej) to przestrzeń na dachu budynku, pokryta roślinnością posadzoną w substracie wegetacyjnym. Zielone dachy cieszą się rosnącą popularnością jako rozwiązanie służące zwiększaniu ilości zieleni w intensywnie zabudowanych przestrzeniach miejskich bez konieczności 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 dachu⁵³.

Wyróżniamy dachy intensywne i ekstensywne. Pierwsze mają grubszą warstwę substratu, w której może rosnąć bardziej różnorodna roślinność. Są one częściej zakładane na dachach dostępnych publicznie lub dla mieszkańców danego budynku. Zielone dachy mogą służyć aktywnościom społecznym, 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 układu⁵⁴.

⁵³ Źródło cyt. za: Ecologic Institute i Fundacja Sendzimira, Błękitno-zielona infrastruktura dla łagodzenia zmian. Katalog techniczny, klimatu w miastach <https://www.ecologic.eu>, dostęp 20.01.2023 r.

⁵⁴ Źródło cyt. za: Ecologic Institute i Fundacja Sendzimira, Błękitno-zielona infrastruktura dla łagodzenia zmian. Katalog techniczny, klimatu w miastach <https://www.ecologic.eu>, dostęp 20.01.2023 r.



Rysunek 56. 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>

Zazielenienie przestrzeni publicznej może opierać się także na innych rozwiązaniach tj. **Las Miyawaki**. Japoński botanik Akira Miyawaki w latach 70. opracował metodę na ponowne zalesianie miejskiej przestrzeni, która opiera się na następujących podstawach:

- Lasy Miyawaki zajmują **niewielką powierzchnię** – niektóre z nich nie przekraczają rozmiarów kortów tenisowych.
- Rośliny umieszczane są **bardzo blisko siebie**, w ilości trzech sadzonek na metr kwadratowy.
- Akira Miyawaki zalecał sadzenie minimum **30 różnych odmian**, co zapewnia schronienie i pożywienie dla szerokiego spektrum stworzeń – insektów, ślimaków, motyli, płazów, owadów itd.

Lasy Miyawaki nazywa się także kieszonkowymi **lub szybkorosnącymi**, co zdecydowanie definiuje ich główne cechy. Są one coraz popularniejsze w Azji i Europie. W październiku 2021 r. w Rozwarowie, gmina Kamień Pomorski powstał pierwszy polski las wg metody japońskiego botanika⁵⁵.

Wartym przytoczenia terminem w niniejszej grupie adaptacyjnej jest tzw. **czwarta przyroda**. Termin wprowadzony do nauki przez niemieckiego badacza, prof. Ingo Kowarika. Oznacza roślinność rozwijającą się samoistnie, w sposób niekontrolowany, bez ingerencji człowieka na opuszczonych, nawet najbardziej zniszczonych terenach⁵⁶. Przykładem czwartej przyrody może być sztuczny zbiornik wodny w Krakowie na Zakrzówku powstały po zalaniu starego kamieniołomu wapienia (gdzie nieużytek przemysłowy w części został objęty ochroną jako użytek ekologiczny).

Ważnym działaniem adaptacyjnym jest także aktywizacja i organizowanie mieszkańców wokół tematyki związanej z rozwojem i ochroną terenów zielonych. Warto zadbać o włączenie mieszkańców

⁵⁵ Źródło: <https://pigpd.pl/wielkie-sadzenie-powstaje-pierwszy-polski-las-miyawaki/>
<https://swiatoze.pl/lasy-kieszonkowe-w-miastach-maja-pomoc-w-walce-ze-zmianami-klimatu/>

⁵⁶ Źródło cyt. za: Czwarta Przyroda nową nadzieją dla miast,
<https://naukadlaprzyrody.pl/2020/08/13/czwarta-przyroda-nowa-nadzieja-dla-miast/> dostęp 16.01.2023 r.

w procesy decyzyjne dotyczące zielonej infrastruktury miasta oraz działania edukacyjne i informacyjne (Grupa działań nr VII). Działaniem zyskującym na popularności jest tworzenie wspólnych przestrzeni miejskich dedykowanych uprawie i socjalizowaniu społeczności wokół rzeczonyj tematyki. **Ogrody społeczne** (i różnorodne ich odmiany np. **sady społeczne**) są formą ogólnodostępnej miejskiej zieleni, nad którą pieczę wspólnie sprawują członkowie określonej społeczności⁵⁷. Role ogrodów społecznych mogą być bardzo różnorodne:

- poszerzają zieloną przestrzeń w miastach,
- miejsce integracji lokalnych społeczności,
- kształtowanie u członków społeczności postawy proaktywnej i proekologicznej itd.,
- rewitalizacja zaniedbanych terenów,
- wzrost suwerenności żywieniowej,
- poprawa jakości życia,
- wzrost bioróżnorodności,
- lecznicze działanie ogrodów.

W kompleksowym podejściu do mitygacji i adaptacji do zmian klimatu ważne jest, by pozostałe działania (m.in. działania zaprezentowane w pozostałych grupach adaptacyjnych) konstruować i realizować tak, aby były **jak najbardziej spójne i wspomagały działania z grupy I** np.:

- działania inwestycyjne dotyczące np. dróg, sieci należy realizować bez zniszczenia siedlisk przyrodniczych oraz naruszenia funkcjonowania korytarzy migracyjnych czy też obszarów chronionych,
- należy minimalizować negatywne oddziaływania inwestycji infrastrukturalnych poprzez wcześniejsze terenowe inwentaryzacje zasobów środowiska przyrodniczego. Inwentaryzacja pozwoli na precyzyjne dostosowanie ogólnych zaleceń do realiów danego zadania inwestycyjnego i uniknięcie spowodowania znaczących szkód w środowisku przyrodniczym i wiążących się z tym komplikacji w trakcie realizacji poszczególnych inwestycji,
- działania remontowe termomodernizacyjne powinny być poprzedzone ekspertyzą przyrodniczą stwierdzającą obecność lub brak chronionych gatunków ptaków i nietoperzy w danym obiekcie budowlanym,
- w czasie realizacji inwestycji należy prawidłowo zabezpieczyć technicznie sprzęt i plac budowy, zwłaszcza w miejscach styku z ekosystemami szczególnie wrażliwymi na zmiany warunków siedliskowych,
- należy wykorzystać rozwiązania technologiczne umożliwiające zachowanie istniejących stosunków wodnych,
- należy ograniczać na etapie planowania i wykonawstwa wycinki drzew i krzewów oraz zminimalizować naruszanie cennych siedlisk,
- w przypadku braku możliwości nienaruszenia siedlisk rzadkich/chronionych gatunków, należy wziąć pod uwagę możliwość przeniesienia populacji,
- nie należy prowadzić robót budowlanych w okresie lęgowym, jeśli na obszarze inwestycji lub w jej pobliżu gniazdują ptaki,

⁵⁷ Źródło: <https://spa4garden.pl/module/wtblog/post/82-1-ogrody-spoeczne-miejsca-integracji-lokalnej-spoeczności.html>

- w przypadku istotnego zagrożenia hałasem, mogącego płoszyć chronione gatunki zwierząt w okresie rozrodczym (i/lub powodujące ponadnormatywną emisję na terenach mieszkaniowych), należy rozważyć zastosowanie ekranów,
- należy zadbać o właściwy dobór roślinności do nasadzeń (rośliny rodzime, odporne na zmiany klimatu, wieloletnie, niewymagające częstego podlewania itd.),
- na etapie planowania i realizacji działań inwestycyjnych i organizacyjnych należy zadbać o uwzględnienie ochrony bioróżnorodności oraz utrzymanie drożności korytarzy ekologicznych.

7.2 Rozwój systemu komunikacji miejskiej, zmniejszenie zanieczyszczenia komunikacyjnego, optymalizowanie transportu drogowego, rozwój transportu nisko i zeroemisyjnego, rozwój ciągów pieszych i rowerowych.

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.)⁵⁸.

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 ludzi⁵⁹. 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%⁶⁰.

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.

⁵⁸ Źródło: <https://www.nik.gov.pl/aktualnosci/jak-walczyc-z-nbsp-trujacymi-samochodami-w-nbsp-duzych-miastach-goraca-debata-w-nbsp-nik.html>

⁵⁹ Źródło: http://zm.org.pl/?a=koalicja.broszuras_03

⁶⁰ Źródło: <https://powietrze.gios.gov.pl/pjp/documents/download/100652>



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 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^{61 62}.

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 efekty⁶³.

Ważnym działaniem z zakresu adaptacji będzie również wprowadzenie systemu **elektromobilności** i stworzenie wypożyczalni urządzeń elektrycznych. Dlatego istotnym będzie przygotowanie infrastruktury komunikacyjnej do obsługi samochodów elektrycznych (m.in. punktów ładowania samochodów). Należy dołożyć także szczególnych starań do wprowadzania rozwiązań z zakresu elektromobilności do obszaru komunikacji miejskiej (wymiana floty autobusowej na pojazdy o napędzie elektrycznym).

⁶¹ Źródło:

<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>

⁶² Parkingi „Parkuj i Jedź” (z ang. P+R – Park+Ride) to parkingi umożliwiające bezpłatne parkowanie pojazdów osobom, które w chwili wyjazdu z parkingu przedstawią ważny bilet (Źródło: <https://warszawa19115.pl/-/parkingi-p-r>)

⁶³ Źródło cyt. za: <https://bibliotekanauki.pl/articles/704183.pdf>

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-spełniających wymogów bezpieczeństwa i/lub ochrony środowiska, a także odpowiednie zarządzanie ruchem w mieście.

Poza działaniami skupiającymi się na rozwoju komunikacji miejskiej i podmiejskiej w tej grupie działań adaptacyjnych dla Miasta Nakło nad Notecią 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. 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 minimum⁶⁴.

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).

⁶⁴Zródło:

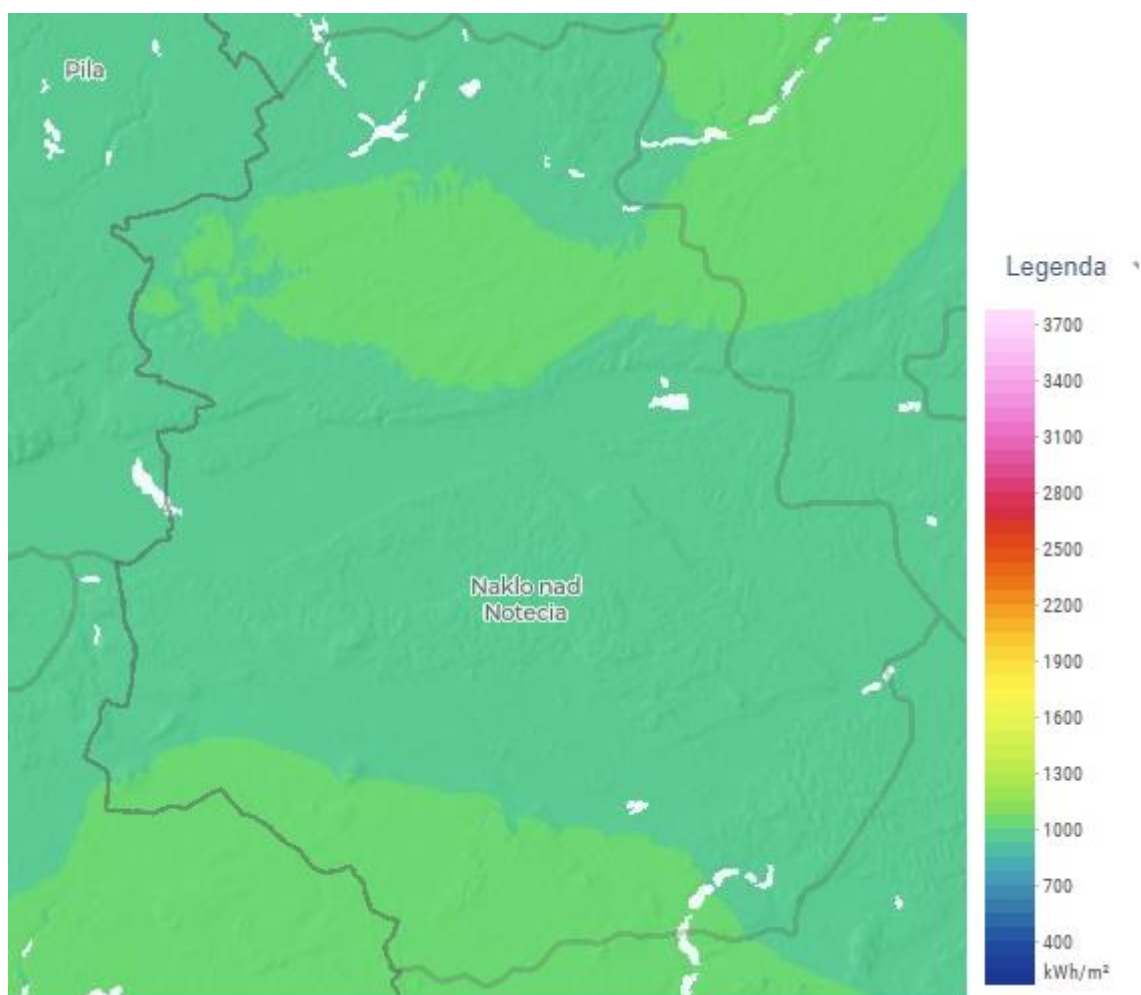
<http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:k0REEPE6weEJ:yadda.icm.edu.pl/yadda/element/bwmeta1.element.ojs-issn-1231-8515-year-2010-issue-4-article-307/c/307-302.pdf+&cd=8&hl=pl&ct=clnk&gl=pl>

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

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

Sz 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).

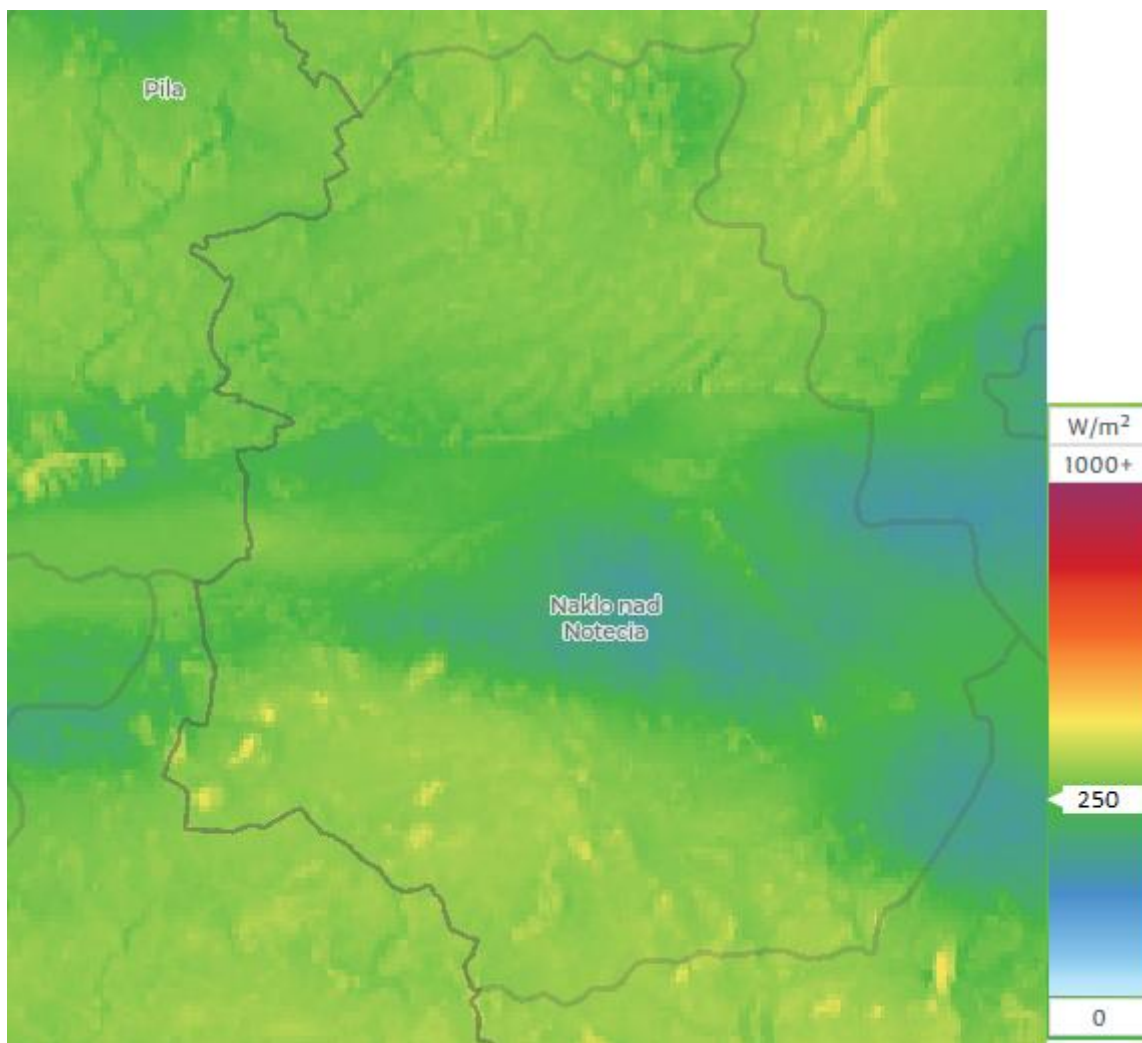
Zgodnie z dokonany oszacowaniem potencjału teoretycznego nasłonecznienia na terenie Nakła nad Notecią (rysunek poniżej) występują wartości napromieniowania słonecznego około 900 kWh/m². Jak przedstawiono w powyższej analizie prognozowanych zmian klimatu, zarówno temperatura jak i ilość dni słonecznych będzie rosła, umożliwiając tym samym osiągnięcie wyższych wartości energii uzyskanej takim sposobem.



Rysunek 57. Bezpośrednie normalne napromieniowanie [kWh/m²]
Źródło: opracowanie własne na podstawie <https://globalsolaratlas.info/>

W przypadku **energii wiatrowej** na terenie Gminy Nakło nad Notecią diagnozuje się potencjał⁶⁵ na wysokości 100 m około 250 W/m² – rysunek poniżej.

⁶⁵ z ang. Wind Power Density (WPD) to ilościowa miara energii wiatru dostępnej w wybranej lokalizacji.



Rysunek 58. Średnia prędkość energii wiatru na wysokości 100 m.
Źródło: opracowanie własne na podstawie <https://globalwindatlas.info/>

Ze względu na zdiagnozowane na terenie Miasta Nakło nad Notecią problemy związane z niską emisją z indywidualnych palenisk domowych bardzo ważnym działaniem adaptacyjnym będzie wymiana kotłów niespełniających norm, kontrole w zakresie spalania w kotłach paliwa, zwiększenie udziału mikroinstalacji (np. instalacji PV współpracujących z pompami ciepła) oraz rozwój sieci ciepłowniczej.

Wszystkie te działania muszą być poparte zmniejszeniem energochłonności budynków publicznych (urzędów, placówek oświatowych), a także indywidualnych gospodarstw domowych. Wartymi do wprowadzenia rozwiązaniami są:

- wprowadzenie systemu zarządzania energią (cieplną i elektryczną), poprzedzonego stosownym audytem,
- inteligentne systemy oświetlenia,
- termomodernizacje budynków,
- wymiana lub likwidacja energochłonnych odbiorników energii (urządzeń, oświetlenia itd.),

- tworzenie i modernizacja instalacji odnawialnych źródeł energii na terenach zurbanizowanych (na lub w sąsiedztwie zabudowań, poza terenami cennymi przyrodniczo oraz obszarami chronionymi),
- edukacja i zmiana nawyków użytkowników,
- edukacja mieszkańców,
- wsparcie mieszkańców w zakresie pozyskiwania funduszy (np. stworzenie stanowiska Ekodoradcy w Urzędzie Miasta).

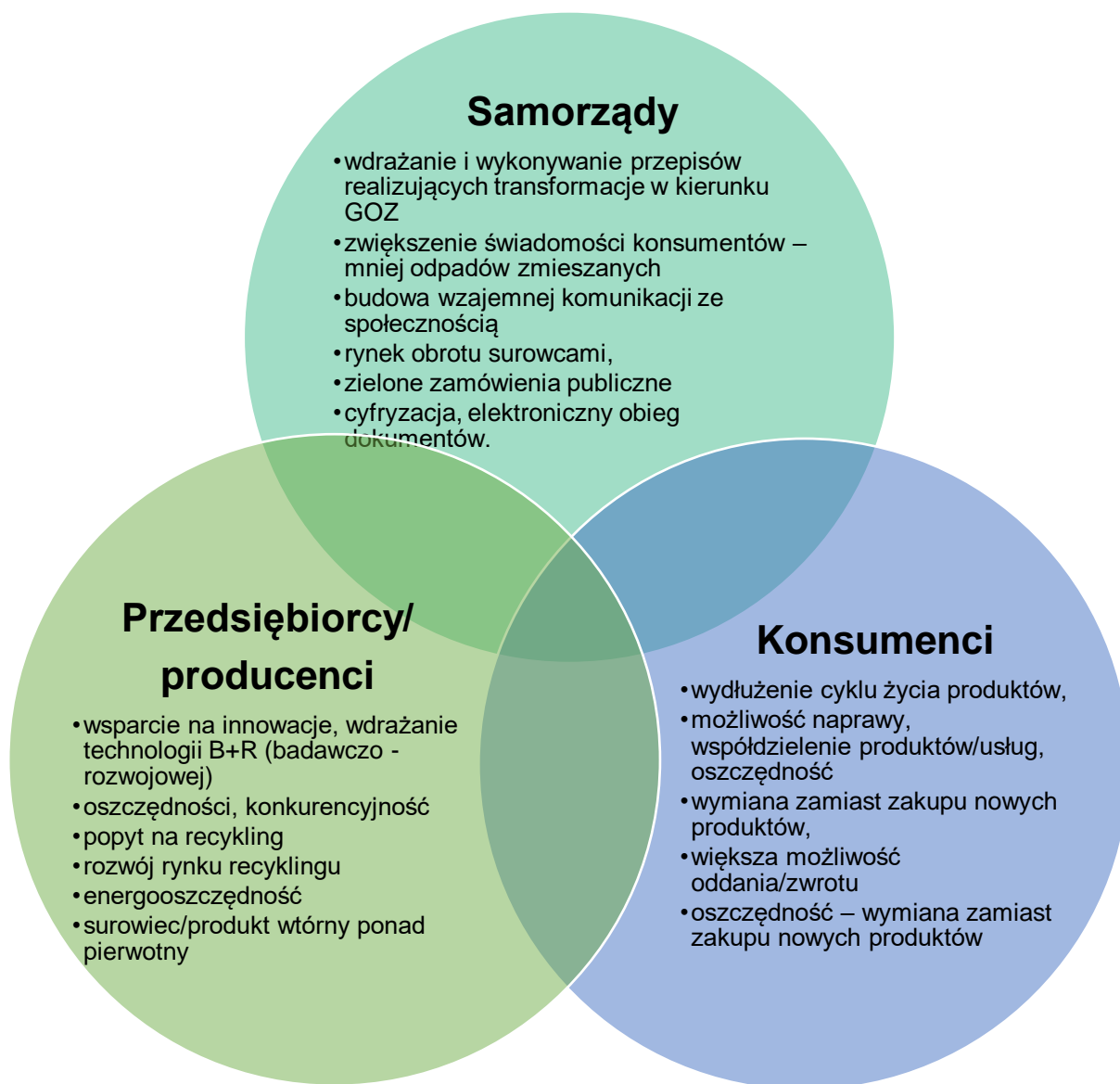
Ciekawym rozwiązaniem w zakresie zmniejszenia energochłonności systemów oświetlenia jest technologia Green System rozwijana w ramach realizowanego przez Ministerstwo Środowiska projektu GreenEvo – Akcelerator Zielonych Technologii. Jest ona polecana jednostkom samorządu, wspólnotom mieszkaniowym, przedsiębiorstwom i innym podmiotom, które poszukują rozwiązań umożliwiających obniżenie kosztów oświetlenia zewnętrznego oraz redukcję emisji dwutlenku węgla. Inteligentny system sterowania oświetleniem pozwala na zracjonalizowanie zużycia energii elektrycznej, a w konsekwencji zmniejszenie emisji 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 bezpieczeństwa⁶⁶.

7.4 Zrównoważone wykorzystanie zasobów, wprowadzenie rozwiązań z zakresu gospodarki obiegu zamkniętego, zmniejszenie presji na środowisko naturalne.

Jednym ze zdiagnozowanych problemów na terenie Miasta Nakło nad Notecią jest rosnąca konsumpcja zasobów oraz rosnący strumień odpadów zbieranych z omawianego terenu. Marnowanie zasobów i niewłaściwe ich wykorzystanie przyczynia się do przyspieszenia zmian klimatu oraz degradacji środowiska naturalnego (m.in. poprzez emisję gazów cieplarnianych w wyniku produkcji dóbr, ich transportu, a później utylizacji i składowania). Gospodarka o obiegu zamkniętym (GOZ) (ang. circular economy), zwana też gospodarką obiegu zamkniętego jest koncepcją zmierną do racjonalnego wykorzystania zasobów i ograniczenia negatywnego oddziaływania na środowisko wytwarzanych produktów, które – podobnie jak materiały oraz surowce – powinny pozostawać w gospodarce tak długo, jak jest to możliwe, a wytwarzanie odpadów powinno być jak najbardziej zminimalizowane.

Sposoby i metody przekształcenia w kierunku gospodarki obiegu zamkniętego mogą być bardzo różnorodne, poczynając od działań inwestycyjnych (np. instalacje OZE, termomodernizacje, przebudowy linii produkcyjnych), przez organizacyjne (np. zmiany systemów gospodarowania odpadami, obiegu dokumentów) oraz działania edukacyjne. Działania na rzecz wprowadzenia zasad gospodarki obiegu zamkniętego muszą, podobnie jak inne działania adaptacyjne i mitygacyjne, odbywać się przy współdziałaniu wszystkich autorów procesu. W przypadku gospodarki GOZ można wyróżnić trzy podstawowe grupy zaprezentowane na poniższym rysunku:

⁶⁶Zródło: <https://greenevo.gov.pl/pl/>



Rysunek 59. Sposoby i metody przekształcania w kierunku GOZ wg rodzajów jego uczestników.

Źródło: opracowanie własne na podstawie: <https://wrot.umww.pl/wp-content/uploads/2021/09/GOZ.pdf>

Działania z tej grupy adaptacyjnej są tożsame z niektórymi zadaniami, które już się pojawiły (np. zmniejszanie energochłonności, zmniejszenie strat wody etc.). Dodatkowo rekomenduje się następujące działania:

- rozpoznanie możliwości zagospodarowania bioodpadów komunalnych oraz/lub komunalnych osadów ściekowych w drodze fermentacji i pozyskania biogazu oraz rozwój kogeneracji w oparciu o biogaz we współpracy z gminami ościennymi,
- digitalizacja procesów,
 - zastąpienie obiegu papierowego dokumentów na elektroniczny,
 - ograniczenie wyjazdów służbowych i zastąpienie ich tele- i wideokonferencjami,
- rozwój sektora usług wspierających GOZ poprzez wykorzystanie różnorodnych narzędzi:
 - **narzędzia finansowe i inwestycyjne** - tworzenie grantów, przekazywanie środków finansowych i materialnych np. do wyposażenia i funkcjonowania jądłodzielni, sklepów bezopakowaniowych, punktów naprawczych itd.
 - **narzędzia organizacyjne** - tworzenie przepisów prawa lokalnego przychylnych powstawaniu inicjatyw wspierających GOZ, wskazywanie i przekazywanie do użytkowania np. na ogrody społeczne terenów gminnych, wynajem do korzystnych warunkach pomieszczeń do funkcjonowania usług wspierających GOZ itd.
 - **narzędzie edukacyjne i budowania społeczności** - edukacja z zakresu GOZ, wspieranie samoorganizowania społecznego, wpieranie lokalnych liderów społeczności.
- przewidywanie w procesach inwestycyjnych całego cyklu życia produktu, instalacji itd.:
 - zabezpieczenie środków finansowych na cele demontażu, recyklingu, utylizacji produktów, instalacji itd. np. instalacji OZE, autobusów, pojazdów elektrycznych (ze szczególnym uwzględnieniem baterii, akumulatorów),
 - stwarzanie możliwości ponownego wykorzystania dóbr, wykorzystywaniem produktów z obiegu wtórnego.

7.5 Zwiększenie retencjonowania wód, zagospodarowanie wód deszczowych, przeciwdziałanie suszy, modernizacja i budowa infrastruktury uzbrojenia terenu, monitoring i regulacja gospodarki wodociągowej i kanalizacyjnej.

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 Nakło nad Notecią, gdzie obecnie obserwuje się problemy w tym obszarze, a zmiany klimatu będą je potęgować.

Istotną kwestią jest także retencja wód opadowych. Zbieranie i wykorzystywanie wody deszczowej z jednej strony pozwala zaoszczędzić cenną wodę pitną, a z drugiej pomaga rozwiązać problem odprowadzania wody opadowej z powierzchni zlewni, przeciwdziałając powodziom i podtopieniom. Wśród działań retencjonowania wód opadowych warto wymienić:

- system zbierania wód z powierzchni dachu do zbiornika (które można wykorzystać do nawadniania ogrodów przydomowych, zieleni publicznej itd.),
- układy rozsączające, które pozwalają na zatrzymanie opadu w miejscu jego powstania i odbudowanie zasobów wód podziemnych dostępnych m.in. dla roślin,
- zastosowania błękitno-zielonej infrastruktury np. ogrody deszczowe, niecki retencyjne, stawy retencyjne,
- zwiększanie powierzchni terenów zielonych w miastach oraz stosowanie podłoży przepuszczalnych,
- rozwiązania projektowe przestrzeni miejskiej, publicznej wspomagające retencje np.
 - profilowanie ulic w sposób umożliwiający właściwy kierunek wpływu wody i jej gromadzenie w nieckach i pasach zieleni,
 - tworzenie zielonych torowisk,
 - zazielenianie placów i chodników,
 - tworzenie wzdłuż arterii rowów infiltracyjnych pokrytych zielenią^{67 68 69}.

Wobec zdiagnozowanych problemów wyznaczono następujące działania:

- budowa obiektów małej retencji bazujących na rozwiązaniach NBS (natura-based-solutions) tj. łąki kwietne, ogrody deszczowe, niecki retencyjne,
- stosowanie powierzchni przepuszczalnych (parkingi, ciągi piesze i rowerowe),
- przygotowanie koncepcji zagospodarowania wód opadowych na terenie Miasta Nakło nad Notecią.

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 powierzchniowych⁷⁰.

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,

⁶⁷ Źródło: <https://aerisfuturo.pl/projekt/oto-sposoby-retencji-wody/>

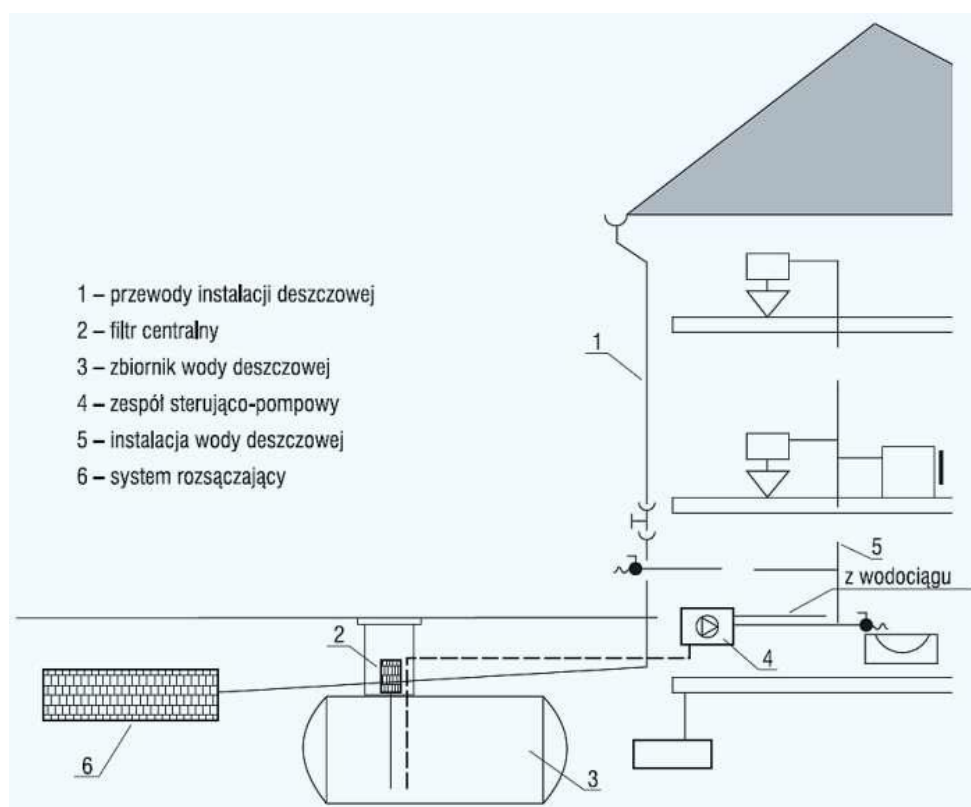
⁶⁸ Źródło: <https://woda.cdr.gov.pl/index.php/przydomowa-retencja>

⁶⁹ Źródło: [webcache.googleusercontent.com](https://www.googleusercontent.com)

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

- rozwój turystyki i rekreacji⁷¹.

Woda deszczowa jest uznawana za zagrożenie, szczególnie na obszarach zurbanizowanych, gdzie nagłe, nawalne deszcze mogą powodować podtopienia i powodzie. Warto jednak także 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, prania 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.



Rysunek 60. 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.

Kolejną istotną grupą działań adaptacyjnych jest przystosowanie infrastruktury Miasta Nakło nad Notecią do zmian klimatu. Przestarzałe, nieszczęsne sieci wodociągowe i kanalizacyjne mogą zagrażać

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

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,
- zmniejszenie strat wody, monitorowanie i zapobieganie nieszczelnościom na wodociągu,
- zagospodarowanie wody deszczowej,
- edukacja i informowanie w zakresie racjonalnego gospodarowania zasobami wodnymi,
- modernizacja i rozbudowa oczyszczalni ścieków,
- kontrole opróżniania zbiorników bezodpływowych,
- kontrole przydomowych oczyszczalni ścieków,
- jeśli to możliwe, likwidacja zbiorników bezodpływowych,
- edukacja i informowanie o skutkach niewłaściwej eksploatacji zbiorników bezodpływowych oraz przydomowych oczyszczalni ścieków.

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

7.6 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. 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 senioralnej** (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.

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

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

Efektem 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:

- ❖ powodów i skutków 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. Wsłuchanie 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.

8 Udział społeczeństwa w opracowaniu Planu Adaptacji

Miejski Plan Adaptacji do zmian klimatu dla Miasta Nakło nad Notecią powstał z wykorzystaniem metody partycypacyjnej. Prace nad przygotowaniem dokumentu prowadzone były we współpracy z jednostkami Urzędu Miasta i Gminy w Nakle nad Notecią:

- Referat Rozwoju Lokalnego i Pozyskiwania Środków Zewnętrznych,
- Wydział Gospodarki Komunalnej i Ochrony Środowiska,
- Wydział Gospodarki Nieruchomościami i Rolnictwa,
- Zespół ds. Infrastruktury Drogowej.

przedstawicielami jednostek tj.:

- Komunalne Przedsiębiorstwo Wodociągów i Kanalizacji Sp. z o.o. w Nakle nad Notecią,
- Komunalne Przedsiębiorstwo Energetyki Ciepłej Spółka z o.o. Bydgoszcz,
- Nakielska Administracja Domów Mieszkalnych Spółka z o.o.

a także przy współudziale jednostek zewnętrznych:

- Urząd Marszałkowski Województwa Kujawsko-Pomorskiego w Toruniu,
- Państwowe Gospodarstwo Wodne Wody Polskie Regionalny Zarząd Gospodarki Wodnej w Bydgoszczy,
- Wojewódzki Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej w Toruniu,
- Regionalna Dyrekcja Ochrony Środowiska w Bydgoszczy.

9 Wdrażanie Planu Adaptacji

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

Tabela 27. 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]	Jednostka odpowiedzialna za realizację zadania
1.	Ochrona ekosystemów i bioróżnorodności, ochrona terenów cennych przyrodniczo, ochrona i tworzenie terenów zielonych, rozwój zielono-niebieskiej infrastruktury, zrównoważony rozwój i utrzymanie przestrzeni oraz walorów rekreacyjnych miasta	Przebudowa centrum Nakła nad Notecią z uwzględnieniem zazielenienia przestrzeni centrum oraz wprowadzenia rozwiązań z zakresu błękitno-zielonej infrastruktury	do 2030	Środki własne, programy dotacyjne ze środków krajowych oraz Unii Europejskiej.	Urząd Miasta i Gminy w Nakle nad Notecią
2.		Rozwój i pielęgnacja terenów zielonych	do 2030	Środki własne, programy dotacyjne ze środków krajowych oraz Unii Europejskiej.	Urząd Miasta i Gminy w Nakle nad Notecią Właściciele posesji
3.		Modernizację parków w zakresie retencji wód opadowych	do 2030	Środki własne, programy dotacyjne ze środków krajowych oraz Unii Europejskiej.	Urząd Miasta i Gminy w Nakle nad Notecią
4.		Modernizacja Placu Zamkowego oraz ul. Hallera w Nakle nad Notecią ukierunkowana na zazielenienie i obsadzenie go drzewami	do 2030	Środki własne, programy dotacyjne ze środków krajowych oraz Unii Europejskiej.	Urząd Miasta i Gminy w Nakle nad Notecią
5.		Zwiększanie dostępności oraz atrakcyjności terenów zielonych oraz przestrzeni publicznych	do 2030	Środki własne, programy dotacyjne ze środków krajowych oraz Unii Europejskiej.	Urząd Miasta i Gminy w Nakle nad Notecią
6.		Modernizacja Parku 700lecia i Parku im. Jana III Sobieskiego z uwzględnieniem utrzymania i rozwoju bioróżnorodności	do 2030	Środki własne, programy dotacyjne ze środków krajowych oraz Unii Europejskiej.	Urząd Miasta i Gminy w Nakle nad Notecią
7.		Rewitalizacja Nakielskich Łazienek ukierunkowana na zachowanie walorów przyrodniczych oraz stworzenie przestrzeni wypoczynkowej	do 2030	Środki własne, programy dotacyjne ze środków krajowych oraz Unii Europejskiej.	Urząd Miasta i Gminy w Nakle nad Notecią
8.		Rekultywacja i rewitalizacja terenów miejskich ukierunkowana na rozwój zieleni oraz zwiększenie standardów jakości środowiska	do 2030	Środki własne, programy dotacyjne ze środków krajowych oraz Unii Europejskiej.	Urząd Miasta i Gminy w Nakle nad Notecią

Lp.	Grupy działań adaptacyjnych:	Przykład projektu wpisującego się w zadanie adaptacyjne	Okres realizacji zadania	Źródła finansowania i wartość inwestycji [zł]	Jednostka odpowiedzialna za realizację zadania
9.		Prowadzenie skoordynowanych działań rewitalizacyjnych mających na celu adaptację i mitygację zmian klimatu	do 2030	Środki własne, programy dotacyjne ze środków krajowych oraz Unii Europejskiej.	Urząd Miasta i Gminy w Nakle nad Notecią
10.		Rozwój błękitno-zielonej infrastruktury	do 2030	Środki własne, programy dotacyjne ze środków krajowych oraz Unii Europejskiej.	Urząd Miasta i Gminy w Nakle nad Notecią Właściciele posesji
11.		Utworzenie Parku kieszonkowego na ul. 1 Maja	do 2030	Środki własne, programy dotacyjne ze środków krajowych oraz Unii Europejskiej.	Urząd Miasta i Gminy w Nakle nad Notecią
12.		Utworzenie Parku kieszonkowego na Placu Zamkowym	do 2030	Środki własne, programy dotacyjne ze środków krajowych oraz Unii Europejskiej.	Urząd Miasta i Gminy w Nakle nad Notecią
13.		Wykorzystywanie w planowaniu przestrzennych rozwiązań bazujących na przyrodzie (Nature-based solutions)	do 2030	Środki własne, programy dotacyjne ze środków krajowych oraz Unii Europejskiej.	Urząd Miasta i Gminy w Nakle nad Notecią
14.		Staranny dobór gatunków roślinności dla nasadzeń miejskich (rośliny rodzime, odporne, niewymagające częstego podlewania itd.)	dno 2030	Środki własne, programy dotacyjne ze środków krajowych oraz Unii Europejskiej.	Urząd Miasta i Gminy w Nakle nad Notecią
15.		Przeznaczanie nowych obszarów pod zieleni publiczną	do 2030	Środki własne, programy dotacyjne ze środków krajowych oraz Unii Europejskiej.	Urząd Miasta i Gminy w Nakle nad Notecią
16.		Utworzenie parku przy zbiegu ulic Alei Adama Mickiewicza oraz Mroteckiej	do 2030	Środki własne, programy dotacyjne ze środków krajowych oraz Unii Europejskiej.	Urząd Miasta i Gminy w Nakle nad Notecią
17.		Zwiększenie udziału powierzchni	Do 2030	Środki własne, programy	Urząd Miasta i Gminy w Nakle

Lp.	Grupy działań adaptacyjnych:	Przykład projektu wpisującego się w zadanie adaptacyjne	Okres realizacji zadania	Źródła finansowania i wartość inwestycji [zł]	Jednostka odpowiedzialna za realizację zadania
		biologicznie czynnych w mieście poprzez ograniczenie powierzchni nieprzepuszczalnych oraz ich rozszczelnienie		dotacyjne ze środków krajowych oraz Unii Europejskiej.	nad Notecią
18.		Tworzenie miejsc ochrony bioróżnorodności poprzez odpowiednie nasadzenia roślinności oraz infrastrukturę wpierającą	Do 2030	Środki własne, programy dotacyjne ze środków krajowych oraz Unii Europejskiej.	Urząd Miasta i Gminy w Nakle nad Notecią
19.		Opracowanie systemu kształtowania i zarządzania zielenią miejską	Do 2030	Środki własne, programy dotacyjne ze środków krajowych oraz Unii Europejskiej.	Urząd Miasta i Gminy w Nakle nad Notecią
20.		Szkolenia dla kadry realizującej opracowanie i utrzymanie przestrzeni zielonych	Do 2030	Środki własne, programy dotacyjne ze środków krajowych oraz Unii Europejskiej.	Urząd Miasta i Gminy w Nakle nad Notecią
21.		Pielęgnacja terenów zielonych wspierająca rozwój bioróżnorodności	Do 2030	Środki własne, programy dotacyjne ze środków krajowych oraz Unii Europejskiej.	Urząd Miasta i Gminy w Nakle nad Notecią Właściciele posesji
22.		Utworzenie ścieżki dydaktycznej dolina „Fyszra”	Do 2030	Środki własne, programy dotacyjne ze środków krajowych oraz Unii Europejskiej.	Urząd Miasta i Gminy w Nakle nad Notecią
23.		Rozwój elementów zielonej akupunktury miejskiej tj. ogrody kieszonkowe, zadrzewienia, zielone ściany, które będą pochłaniały niekorzystne związki uwalniające się do atmosfery	Do 2030	Środki własne, programy dotacyjne ze środków krajowych oraz Unii Europejskiej.	Urząd Miasta i Gminy w Nakle nad Notecią Właściciele posesji
24.		Nasadzenia drzew w przestrzeniach narażonych na wysokie nasłonecznienie oraz powstawanie zjawiska wyspy ciepła tj. rynek, ul. Mickiewicza, ul. Potulicka ul. Kilińskiego, ul. Poczтовая, ul. Armii Krajowej,	Do 2030	Środki własne, programy dotacyjne ze środków krajowych oraz Unii Europejskiej.	Urząd Miasta i Gminy w Nakle nad Notecią Właściciele posesji

Lp.	Grupy działań adaptacyjnych:	Przykład projektu wpisującego się w zadanie adaptacyjne	Okres realizacji zadania	Źródła finansowania i wartość inwestycji [zł]	Jednostka odpowiedzialna za realizację zadania
		ul. Kazimierza Wielkiego, ul. Bohaterów, ul. Staszica, parkingi przy supermarketach			
25.		Ochrona i pielęgnacja drzew w przestrzeni publicznej poprzez zapewnienie odpowiednich warunków wzrostu i rozwoju	Do 2030	Środki własne, programy dotacyjne ze środków krajowych oraz Unii Europejskiej.	Urząd Miasta i Gminy w Nakle nad Notecią
26.		Zwiększenie ilości terenów zielonych funkcjonujących bez dodatkowego urządzania, rozwój terenów zieleni nieuporządkowanej, terenów „czwartej przyrody”	Do 2030	Środki własne, programy dotacyjne ze środków krajowych oraz Unii Europejskiej.	Urząd Miasta i Gminy w Nakle nad Notecią
27.		Przeciwdziałanie rozprzestrzenianiu się inwazyjnych gatunków obcych	Do 2030	Środki własne, programy dotacyjne ze środków krajowych oraz Unii Europejskiej.	Urząd Miasta i Gminy w Nakle nad Notecią
28.		Wzmacnianie elementów rekreacyjnych miasta pozwalających na zrównoważone korzystanie z przestrzeni publicznej miasta	Do 2030	Środki własne, programy dotacyjne ze środków krajowych oraz Unii Europejskiej.	Urząd Miasta i Gminy w Nakle nad Notecią
29.		Zagospodarowanie terenów przy rzece Noteci ukierunkowane na utrzymanie i rozwój walorów przyrodniczych oraz zrównoważonego udostępnienia w celach rekreacyjnych	Do 2030	Środki własne, programy dotacyjne ze środków krajowych oraz Unii Europejskiej.	Urząd Miasta i Gminy w Nakle nad Notecią
30.	Rozwój systemu komunikacji miejskiej, zmniejszenie zanieczyszczenia komunikacyjnego,	Rozwój systemu niskoemisyjnej komunikacji miejskiej zintegrowanej z transportem zeroemisyjnym (rowerowym, pieszym)	do 2030	Środki własne, programy dotacyjne ze środków krajowych oraz Unii Europejskiej.	Urząd Miasta i Gminy w Nakle nad Notecią
31.	optymalizowanie transportu drogowego, rozwój transportu nisko i zeroemisyjnego, rozwój ciągów pieszych i rowerowych	Stworzenie centrum mobilności integrującej ruch kolejowy z komunikacją miejską oraz z transportem zeroemisyjnym (rowerowym, pieszym)	do 2030	Środki własne, programy dotacyjne ze środków krajowych oraz Unii Europejskiej.	Urząd Miasta i Gminy w Nakle nad Notecią
32.		Wypracowanie zintegrowanego rozkładu	do 2030	Środki własne, programy	Urząd Miasta i Gminy w Nakle

Lp.	Grupy działań adaptacyjnych:	Przykład projektu wpisującego się w zadanie adaptacyjne	Okres realizacji zadania	Źródła finansowania i wartość inwestycji [zł]	Jednostka odpowiedzialna za realizację zadania
		jazdy pomiędzy autobusami a pociągami		dotacyjne ze środków krajowych oraz Unii Europejskiej.	nad Notecią
33.		Modernizacje, przebudowy i rozbudowy sieci drogowej w celu optymalizacji ruchu	do 2030	Środki własne, programy dotacyjne ze środków krajowych oraz Unii Europejskiej.	Urząd Miasta i Gminy w Nakle nad Notecią
34.		Wdrażanie Inteligentnych Systemów Zarządzania Ruchem oraz mechanizmów wspomagających zarządzanie ruchem i transportem	do 2030	Środki własne, programy dotacyjne ze środków krajowych oraz Unii Europejskiej.	Urząd Miasta i Gminy w Nakle nad Notecią
35.		Przebudowa ulic i dróg oraz rozwój terenów zielonych wzdłuż dróg	do 2030	Środki własne, programy dotacyjne ze środków krajowych oraz Unii Europejskiej.	Urząd Miasta i Gminy w Nakle nad Notecią
36.		Utrzymanie i pielęgnacja zadrzewień na ulicy Potulickiej	do 2030	Środki własne, programy dotacyjne ze środków krajowych oraz Unii Europejskiej.	Zarząd Dróg Powiatowych
37.		Modernizacja obszaru ulicy Powstańców Wielkopolskich ukierunkowana na zazielenienie	do 2030	Środki własne, programy dotacyjne ze środków krajowych oraz Unii Europejskiej.	Urząd Miasta i Gminy w Nakle nad Notecią
38.		Wdrażanie rozwiązań z zakresu smart city	do 2030	Środki własne, programy dotacyjne ze środków krajowych oraz Unii Europejskiej.	Urząd Miasta i Gminy w Nakle nad Notecią
39.		Rozwój i modernizacja ścieżek rowerowych z zastosowaniem nawierzchni przepuszczalnych, gdzie będzie to możliwe	do 2030	Środki własne, programy dotacyjne ze środków krajowych oraz Unii Europejskiej.	Urząd Miasta i Gminy w Nakle nad Notecią
40.		Rozwój i modernizacja ciągów pieszych z zastosowaniem nawierzchni	do 2030	Środki własne, programy dotacyjne ze środków	Urząd Miasta i Gminy w Nakle nad Notecią

Lp.	Grupy działań adaptacyjnych:	Przykład projektu wpisującego się w zadanie adaptacyjne	Okres realizacji zadania	Źródła finansowania i wartość inwestycji [zł]	Jednostka odpowiedzialna za realizację zadania
		przepuszczalnych, gdzie będzie to możliwe		krajowych oraz Unii Europejskiej.	
41.		Utrzymanie i rozwój systemu roweru gminnego	do 2030	Środki własne, programy dotacyjne ze środków krajowych oraz Unii Europejskiej.	Urząd Miasta i Gminy w Nakle nad Notecią
42.	Wymiana wysokoemisyjnych źródeł ciepła, rozwój systemu ciepłowniczego, zwiększenie udziału odnawialnych źródeł energii, zwiększenie efektywności energetycznej, ochrona obszarów generowania świeżego/chłodnego powietrza	Wsparcie mieszkańców w zakresie pozyskiwania funduszy na działania z zakresu energooszczędności oraz mikroinstalacji OZE	do 2030	Środki własne, programy dotacyjne ze środków krajowych oraz Unii Europejskiej.	Urząd Miasta i Gminy w Nakle nad Notecią
43.		Poprawa efektywności energetycznej budynków użyteczności publicznej	do 2030	Środki własne, programy dotacyjne ze środków krajowych oraz Unii Europejskiej.	Urząd Miasta i Gminy w Nakle nad Notecią
44.		Rozwój form energetyki rozproszonej tj. klastrów energii, spółdzielni energetycznych	do 2030	Środki własne, programy dotacyjne ze środków krajowych oraz Unii Europejskiej.	Urząd Miasta i Gminy w Nakle nad Notecią
45.		Ochrona obszarów generowania świeżego/chłodnego powietrza. Uwzględnienie w planach zagospodarowania obszarów generowania czystego i świeżego powietrza (ograniczenie zabudowy)	do 2030	Środki własne, programy dotacyjne ze środków krajowych oraz Unii Europejskiej.	Urząd Miasta i Gminy w Nakle nad Notecią, Administratorzy budynków i obiektów, dostawcy energii ciepłej, jednostki ds. gospodarki komunalnej, jednostki ds. ochrony środowiska
46.		Termomodernizacja budynków	do 2030	Środki własne, programy dotacyjne ze środków krajowych oraz Unii Europejskiej.	Właściciele budynków i obiektów
47.		Zwiększenie stopnia wykorzystania energii ze źródeł odnawialnych, tworzenie i modernizacja instalacji odnawialnych źródeł energii na terenach zurbanizowanych	do 2030	Środki własne, programy dotacyjne ze środków krajowych oraz Unii Europejskiej.	Urząd Miasta i Gminy w Nakle nad Notecią, właściciele obiektów, Spółdzielnie Mieszkaniowe

Lp.	Grupy działań adaptacyjnych:	Przykład projektu wpisującego się w zadanie adaptacyjne	Okres realizacji zadania	Źródła finansowania i wartość inwestycji [zł]	Jednostka odpowiedzialna za realizację zadania
48.		Program dotacji do wymiany indywidualnych źródeł ciepła na odnawialne źródła energii	do 2030	Środki własne, programy dotacyjne ze środków krajowych oraz Unii Europejskiej.	Urząd Miasta i Gminy w Nakle nad Notecią
49.		Poprawa efektywności energetycznej budynków publicznych oraz tworzenie projektów zachęcających do działań termomodernizacyjnych na terenie miasta	do 2030	Środki własne, programy dotacyjne ze środków krajowych oraz Unii Europejskiej.	Urząd Miasta i Gminy w Nakle nad Notecią Administratorzy budynków i obiektów, dostawcy energii cieplnej
50.		Poprawa efektywności energetycznej i zmniejszenie emisji CO2 (modernizacja sieci ciepłowniczej z przejściem z systemów ciepłowniczych wysokotemperaturowych na niskotemperaturowe, budowa przepompowni, modernizacja węzłów cieplnych i central grupowych oraz dostosowanie do pracy z niskotemperaturowymi systemami ciepłowniczymi, optymalizacja pracy systemów przesyłowych, inteligentne sieci przesyłowe i cyberbezpieczeństwo, termomodernizacja budynków Spółki, budowa sieci ciepłowniczej i przyłączanie nowych odbiorców do m.s.c. w celu likwidacji niskiej emisji, elektromobilność - wzrost udziału środków transportu nisko- lub zeroemisyjnych)	do 2030	Szacowane nakłady: 37,5 mln Środki własne, programy dotacyjne ze środków krajowych oraz Unii Europejskiej.	Komunalne Przedsiębiorstwo Energetyki Ciepłej Sp. z o.o.
51.		Wzrost produkcji energii elektrycznej oraz produkcja ciepła z udziałem OZE (montaż instalacji fotowoltaicznych)			
52.		Efektywny system ciepłowniczy w gminie (montaż pomp ciepła, wymiana kotłów tradycyjnych na kotły wielopaliwowe)	do 2030		
53.	Zrównoważone wykorzystanie	Wprowadzenie systemów zarządzania	do 2030	Środki własne, programy	Urząd Miasta i Gminy w Nakle

Lp.	Grupy działań adaptacyjnych:	Przykład projektu wpisującego się w zadanie adaptacyjne	Okres realizacji zadania	Źródła finansowania i wartość inwestycji [zł]	Jednostka odpowiedzialna za realizację zadania
	zasobów, wprowadzenie rozwiązań z zakresu gospodarki obiegu zamkniętego, zmniejszenie presji na środowisko naturalne	energią oraz zasobami (wody, paliw energii elektrycznej i ciepłej, monitoring gospodarki odpadami)		dotacyjne ze środków krajowych oraz Unii Europejskiej.	nad Notecią, Spółki Miejskie, Zarządcy i Właściciele budynków mieszkalnych, Spółdzielnie, Wspólnoty mieszkaniowe
54.		Wymiana lub likwidacja energochłonnych odbiorników energii (urządzeń, oświetlenia itd.)	do 2030	Środki własne, programy dotacyjne ze środków krajowych oraz Unii Europejskiej.	Urząd Miasta i Gminy w Nakle nad Notecią
55.		Wdrożenie inteligentnych systemów oświetlenia	do 2030	Środki własne, programy dotacyjne ze środków krajowych oraz Unii Europejskiej.	Urząd Miasta i Gminy w Nakle nad Notecią
56.		Modernizacja oświetlenia ulicznego i przestrzeni publicznych, rozwój nowoczesnych technologii pozwalających na oszczędzanie energii	do 2030	Środki własne, programy dotacyjne ze środków krajowych oraz Unii Europejskiej.	Urząd Miasta i Gminy w Nakle nad Notecią
57.		Upowszechnienie wiedzy o potrzebie oszczędzania wody	do 2030	Środki własne, programy dotacyjne ze środków krajowych oraz Unii Europejskiej.	Urząd Miasta i Gminy w Nakle nad Notecią
58.		Elektryfikacja i wykorzystanie paliw alternatywnych w zadaniach publicznych	do 2030	Środki własne, programy dotacyjne ze środków krajowych oraz Unii Europejskiej.	Urząd Miasta i Gminy w Nakle nad Notecią
59.		Wsparcie inwestycyjne oraz organizacyjne sektora usług wspierających gospodarkę obiegu zamkniętego	do 2030	Środki własne, programy dotacyjne ze środków krajowych oraz Unii Europejskiej.	Urząd Miasta i Gminy w Nakle nad Notecią
60.		Planowanie inwestycji z uwzględnieniem całego cyklu funkcjonowania, w tym działań związanych z wycofaniem z użytkowania	do 2030	Środki własne, programy dotacyjne ze środków krajowych oraz Unii Europejskiej.	Urząd Miasta i Gminy w Nakle nad Notecią

Lp.	Grupy działań adaptacyjnych:	Przykład projektu wpisującego się w zadanie adaptacyjne	Okres realizacji zadania	Źródła finansowania i wartość inwestycji [zł]	Jednostka odpowiedzialna za realizację zadania
61.	Zwiększenie retencjonowania wód, zagospodarowanie wód deszczowych, przeciwdziałanie suszy, modernizacja i budowa infrastruktury uzbrojenia terenu, monitoring i regulacja gospodarki wodociągowej i kanalizacyjnej	Przystosowanie obiektów do funkcjonowania według zasad gospodarki obiegu zamkniętego	do 2030	Środki własne, programy dotacyjne ze środków krajowych oraz Unii Europejskiej.	Urząd Miasta i Gminy w Nakle nad Notecią, Właściciele obiektów
62.		Działania na rzecz zwiększania zagospodarowania odpadów biodegradowalnych w miejscu ich powstawania m.in. poprzez wsparcie dla przydomowych kompostowników	do 2030	Środki własne, programy dotacyjne ze środków krajowych oraz Unii Europejskiej.	Urząd Miasta i Gminy w Nakle nad Notecią
63.		Rozwój obiektów małej retencji bazujących na rozwiązaniach opartych na przyrodzie - NBS (natura-based-solutions)	do 2030	Środki własne, programy dotacyjne ze środków krajowych oraz Unii Europejskiej.	Urząd Miasta i Gminy w Nakle nad Notecią
64.		Stosowanie rozwiązań wpierających retencję w przestrzeni miejskiej	do 2030	Środki własne, programy dotacyjne ze środków krajowych oraz Unii Europejskiej.	Urząd Miasta i Gminy w Nakle nad Notecią
65.		Ukierunkowanie gospodarki przestrzennej na zatrzymywanie wody w mieście poprzez działania retencyjne	do 2030	Środki własne, programy dotacyjne ze środków krajowych oraz Unii Europejskiej.	Urząd Miasta i Gminy w Nakle nad Notecią
66.		Opracowanie i wdrożenie rozwiązań zapobiegających tzw. szybkim powodziom miejskim na Placu Marii Konopnickiej, skrzyżowanie ulicy Potulickiej z Bydgoską, teren przy strudze Kolczatka w obrębie ul. Gimnazjalnej i ul. Krzywoustego	do 2030	Środki własne, programy dotacyjne ze środków krajowych oraz Unii Europejskiej.	Urząd Miasta i Gminy w Nakle nad Notecią
67.		Stosowanie powierzchni przepuszczalnych przy budowie i modernizacji parkingów, ciągów pieszych i rowerowych	do 2030	Środki własne, programy dotacyjne ze środków krajowych oraz Unii Europejskiej.	Urząd Miasta i Gminy w Nakle nad Notecią
68.		Zmniejszenie strat wody, monitorowanie i zapobieganie nieszczelnością na wodociągu	do 2030	Środki własne, programy dotacyjne ze środków	Urząd Miasta i Gminy w Nakle nad Notecią

Lp.	Grupy działań adaptacyjnych:	Przykład projektu wpisującego się w zadanie adaptacyjne	Okres realizacji zadania	Źródła finansowania i wartość inwestycji [zł]	Jednostka odpowiedzialna za realizację zadania
				krajowych oraz Unii Europejskiej.	
69.		Opracowanie koncepcji systemu gospodarowania wodami oraz koncepcji zagospodarowania wód opadowych na terenie miasta	do 2030	Środki własne, programy dotacyjne ze środków krajowych oraz Unii Europejskiej.	Urząd Miasta i Gminy w Nakle nad Notecią
70.		Dbłość o rozwijanie systemu gospodarki wodno-ściekowej	do 2030	Środki własne, programy dotacyjne ze środków krajowych oraz Unii Europejskiej.	Urząd Miasta i Gminy w Nakle nad Notecią, GW Polskie Wody Regionalny Zarząd Gospodarki Wodnej w Bydgoszczy
71.		Zmniejszenie presji obszaru zurbanizowanego (transport, odpływ miejski) na wody powierzchniowe szczególnie na Notec i Kanał Bydgoski poprzez spowolnienie odpływu wód opadowych z zastosowaniem rozwiązań błękitno-zielonej infrastruktury	do 2030	Środki własne, programy dotacyjne ze środków krajowych oraz Unii Europejskiej.	Urząd Miasta i Gminy w Nakle nad Notecią, GW Polskie Wody Regionalny Zarząd Gospodarki Wodnej w Bydgoszczy, Zarządcy Dróg
72.		Zmniejszenie presji antropogenicznej na wody podziemne m.in. poprzez uporządkowanie gospodarki komunalnej	do 2030	Środki własne, programy dotacyjne ze środków krajowych oraz Unii Europejskiej.	Urząd Miasta i Gminy w Nakle nad Notecią, GW Polskie Wody Regionalny Zarząd Gospodarki Wodnej w Bydgoszczy
73.		Renaturalizacja cieków oraz zbiorników wodnych	do 2030	Środki własne, programy dotacyjne ze środków krajowych oraz Unii Europejskiej.	Urząd Miasta i Gminy w Nakle nad Notecią, GW Polskie Wody Regionalny Zarząd Gospodarki Wodnej w Bydgoszczy
74.		Kontynuacja i zwiększenie działań przeciwpowodziowych na terenie miasta	do 2030	Środki własne, programy dotacyjne ze środków krajowych oraz Unii Europejskiej.	Urząd Miasta i Gminy w Nakle nad Notecią, GW Polskie Wody Regionalny Zarząd Gospodarki Wodnej w Bydgoszczy
75.		Przeciwdziałanie powodziom i podtopieniom poprzez zwiększenie tzw. mikroretencji na całym obszarze –	do 2030	Środki własne, programy dotacyjne ze środków krajowych oraz Unii	Urząd Miasta i Gminy w Nakle nad Notecią, mieszkańcy

Lp.	Grupy działań adaptacyjnych:	Przykład projektu wpisującego się w zadanie adaptacyjne	Okres realizacji zadania	Źródła finansowania i wartość inwestycji [zł]	Jednostka odpowiedzialna za realizację zadania
		wdrażanie działań w przestrzeni publicznej oraz wspieranie mieszkańców		Europejskiej.	
76.	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.	Stworzenie systemu monitoringu i gromadzenia danych o zjawiskach związanych ze zmianami klimatu na terenie miasta	do 2030	Środki własne, programy dotacyjne ze środków krajowych oraz Unii Europejskiej.	Urząd Miasta i Gminy w Nakle nad Notecią
77.		Rozwój systemów powiadamiania mieszkańców tym systemu monitoringu powietrza oraz systemu ostrzegania przed zagrożeniami związanymi z ekstremalnymi zjawiskami	do 2030	Środki własne, programy dotacyjne ze środków krajowych oraz Unii Europejskiej.	Urząd Miasta i Gminy w Nakle nad Notecią
78.		Wzmocnienie służb ratowniczych ze względu na skutki zmian klimatycznych	do 2030	Środki własne, programy dotacyjne ze środków krajowych oraz Unii Europejskiej.	Urząd Miasta i Gminy w Nakle nad Notecią + jednostki podległe
79.		Przegląd i aktualizacja planów antykrzysowych	do 2030	Środki własne, programy dotacyjne ze środków krajowych oraz Unii Europejskiej.	Urząd Miasta i Gminy w Nakle nad Notecią
80.		Rozwijanie polityki senioralnej	do 2030	Środki własne, programy dotacyjne ze środków krajowych oraz Unii Europejskiej.	Urząd Miasta i Gminy w Nakle nad Notecią
81.		Doposażenie i rozwój ośrodków opiekuńczych i edukacyjnych (żłobków, szkół) między innymi o: urządzenia do oczyszczania powietrza, urządzenia klimatyzacyjne itd.	do 2030	Środki własne, programy dotacyjne ze środków krajowych oraz Unii Europejskiej.	Urząd Miasta i Gminy w Nakle nad Notecią
82.		Podjęcie działań zmierzających do zwiększenia aktywności ludzi niepełnosprawnych zamieszkujących na terenie miasta i gminy	do 2030	Środki własne, programy dotacyjne ze środków krajowych oraz Unii Europejskiej.	Urząd Miasta i Gminy w Nakle nad Notecią
83.		Rozwój systemu opieki zdrowotnej i	do 2030	Środki własne, programy	Urząd Miasta i Gminy w Nakle

Lp.	Grupy działań adaptacyjnych:	Przykład projektu wpisującego się w zadanie adaptacyjne	Okres realizacji zadania	Źródła finansowania i wartość inwestycji [zł]	Jednostka odpowiedzialna za realizację zadania
		opiekuńczej oraz przystosowanie obiektów do zmian klimatu/ekstremalnych zjawisk pogodowych		dotacyjne ze środków krajowych oraz Unii Europejskiej.	nad Notecią
84.		Monitorowanie sytuacji demograficznej miasta	do 2030	Środki własne, programy dotacyjne ze środków krajowych oraz Unii Europejskiej.	Urząd Miasta i Gminy w Nakle nad Notecią
85.	Edukowanie, informowanie o następstwach zmian klimatu oraz promowanie dobrych praktyk, działań i postaw, propagowanie partycypacji społecznej.	Stwarzanie możliwości aktywnego uczestnictwa obywateli w podejmowaniu decyzji i propagowanie partycypacji społecznej	do 2030	Środki własne, programy dotacyjne ze środków krajowych oraz Unii Europejskiej.	Urząd Miasta i Gminy w Nakle nad Notecią
86.		Wspieranie organizacji pozarządowych, budowanie aktywnego społeczeństwa obywatelskiego	do 2030	Środki własne, programy dotacyjne ze środków krajowych oraz Unii Europejskiej.	Urząd Miasta i Gminy w Nakle nad Notecią
87.		Prowadzenie edukacji ekologicznej - informowanie o następstwach zmian klimatu oraz promowanie dobrych praktyk, działań i postaw, konkursy edukacyjne, warsztaty	do 2030	Środki własne, programy dotacyjne ze środków krajowych oraz Unii Europejskiej.	Urząd Miasta i Gminy w Nakle nad Notecią Spółki Miejskie, jednostki oświatowe i inne jednostki odpowiadające za edukację na terenie miasta
88.		Program edukacyjno-informacyjny na rzecz adaptacji Miasta Nakło nad Notecią do zmian klimatu	do 2030	Środki własne, programy dotacyjne ze środków krajowych oraz Unii Europejskiej.	Urząd Miasta i Gminy w Nakle nad Notecią
89.		Wspieranie organizacji pozarządowych i grup nieformalnych związanych z tematyką przeciwdziałania zmianą klimatu i ochrony przyrody	do 2030	Środki własne, programy dotacyjne ze środków krajowych oraz Unii Europejskiej.	Urząd Miasta i Gminy w Nakle nad Notecią
90.		Działania edukacyjne skierowane do mieszkańców zawierające wytyczne i pomysły jakie działania w celu ochrony klimatu mogą wprowadzić w	do 2030	Środki własne, programy dotacyjne ze środków krajowych oraz Unii Europejskiej.	Urząd Miasta i Gminy w Nakle nad Notecią

Lp.	Grupy działań adaptacyjnych:	Przykład projektu wpisującego się w zadanie adaptacyjne	Okres realizacji zadania	Źródła finansowania i wartość inwestycji [zł]	Jednostka odpowiedzialna za realizację zadania
		gospodarstwach domowych (w mikroskali)			
91.		Kontynuacja i zwiększanie działań edukacyjnych oraz pobudzających odpowiedzialności wytwórców w zakresie segregacji oraz ilości wytwarzanych odpadów	do 2030	Środki własne, programy dotacyjne ze środków krajowych oraz Unii Europejskiej.	Urząd Miasta i Gminy w Nakle nad Notecią
92.		Edukacja i zmiana nawyków użytkowników w obszarze energooszczędności i energetyki	do 2030	Środki własne, programy dotacyjne ze środków krajowych oraz Unii Europejskiej.	Urząd Miasta i Gminy w Nakle nad Notecią Właściciele obiektów
93.		Zwiększenie świadomości społeczeństwa o ekosystemach, ich roli oraz świadczonych przez nie usługach	do 2030	Środki własne, programy dotacyjne ze środków krajowych oraz Unii Europejskiej.	Urząd Miasta i Gminy w Nakle nad Notecią
94.		Edukacja i informowanie w zakresie zagadnień związanych z gospodarką obiegu zamkniętego	do 2030	Środki własne, programy dotacyjne ze środków krajowych oraz Unii Europejskiej.	Urząd Miasta i Gminy w Nakle nad Notecią
95.		Edukacja i informowanie w zakresie racjonalnego gospodarowania zasobami wodnymi	do 2030	Środki własne, programy dotacyjne ze środków krajowych oraz Unii Europejskiej.	Urząd Miasta i Gminy w Nakle nad Notecią Komunalne Przedsiębiorstwo Wodociągów i Kanalizacji Sp. z o. o
96.		Włączanie do działań adaptacyjnych terenów przyległych do miasta w celu osiągnięcia kompleksowej adaptacji omawianego obszaru do zmian klimatu	do 2030	Środki własne, programy dotacyjne ze środków krajowych oraz Unii Europejskiej.	Urząd Miasta i Gminy w Nakle nad Notecią

Źródło: Informacje zebrane od Interesariuszy; opracowanie własne

9.1 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 spójnych 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:

- środków własnych gminy i powiatu,
- środków pochodzących z budżetu państwa lub budżetu samorządu województwa przewidzianych na współfinansowanie projektów lub jako niezależne źródło finansowania,
- środków z funduszy celowych,
- środków z Funduszy Europejskich dostępnych w ramach Europejskiego Funduszu Rozwoju Regionalnego i Funduszu Spójności, Europejskiego Funduszu Społecznego,
- środków prywatnych, np. przedsiębiorców, organizacji pozarządowych, wspólnot mieszkaniowych,
- innych funduszy zewnętrznych, np. funduszy norweskich i funduszy Europejskiego Obszaru Gospodarczego,
- Krajowego Planu Odbudowy (KPO);
- Środkach przewidzianych w Polityce Energetycznej Polski do 2040 r.
- innych środków publicznych.

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 Białymstoku 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 Toruniu można znaleźć na stronie internetowej funduszu: <https://www.bjp.wfosigw.torun.pl/>.

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^{72 73}.

⁷² <https://www.funduszeuropejskie.gov.pl/strony/o-funduszach/fundusze-na-lata-2021-2027/dowiedz-sie-wiecej-o-funduszach-europejskich-na-lata-2021-2027/>

⁷³ 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/>

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 2021-2027 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.

Krajowy Plan Odbudowy

Krajowy Plan Odbudowy i Zwiększania Odporności (KPO) to program, który składa się z 54 inwestycji i 48 reform. Pieniądze KPO pochodzą z europejskiego Funduszu na rzecz Odbudowy i Zwiększania Odporności (Recovery and Resilience Facility – RRF). Aby je otrzymać, Polska musi podpisać umowę z KE na część grantową oraz umowę na część pożyczkową. Spłata pożyczki zakończy się nie później niż po 30 latach tj. do 2058 r. Obszary wsparcia to:

- Odporność i konkurencyjność gospodarki,
- Zielona energia i zmniejszenie energochłonności,
- Transformacja cyfrowa,
- Efektywność, dostępność i jakość systemu ochrony zdrowia,
- Zielona, inteligentna mobilność
- Poprawa jakości instytucji i warunków realizacji Krajowego Planu Odbudowy i Zwiększania Odporności ⁷⁴.

Mechanizm Finansowy EOG i Norweski Mechanizm Finansowy (Fundusze norweskie i EOG)

Wsparcie w ramach Mechanizmu Finansowego EOG i Funduszy Norweskich uwzględnia przede wszystkim rozwój przedsiębiorczości i innowacji, a także usług publicznych (m.in. edukacji, zdrowia i kultury) i ochronę środowiska. Poszczególne programy w ramach III edycji Funduszy Norweskich i EOG będą wdrażane do 2024 r., istnieje zatem możliwość wykorzystania dostępnych środków do realizacji działań wskazanych w każdym z celów niniejszego *Planu*. Wśród priorytetów, w ramach których możliwe będzie pozyskanie wsparcia znajdują się: Rozwój przedsiębiorczości i innowacje, Rozwój Lokalny, Edukacja, Kultura, Społeczeństwo Obywatelskie oraz Środowisko, Energia i Zmiany Klimatu.

Fundusze Europejskie na Infrastrukturę, Klimat, Środowisko (FEnIKS)

Program opiera się na wsparciu rozwoju gospodarki niskoemisyjnej, ochrony środowiska oraz przeciwdziałania i adaptacji do zmian klimatu. Zgodnie z założeniami programu, wsparciem zostaną objęte przede wszystkim inwestycje związane z poprawą jakości infrastruktury drogowej, poprawą wydolności ochrony zdrowia, a także wykorzystaniem potencjału tkwiącego w dziedzictwie kulturowym. W ramach programu mogą zatem zostać sfinansowane m.in. działania związane z rozwojem gospodarki wodno-ściekowej, modernizacją infrastruktury technicznej, czy adaptacją do zmian klimatu oraz przedsięwzięcia uwzględniające rozbudowę układu drogowego i rozwój transportu publicznego. Ponadto, priorytety programu FEnIKS obejmują usługi publiczne, zwłaszcza kulturę i ochronę zdrowia.

Fundusze Europejskie dla Nowoczesnej Gospodarki (FENG)

Głównym celem Programu Fundusze Europejskie dla Nowoczesnej Gospodarki 2021-2027 jest zwiększenie potencjału w zakresie badań i innowacji oraz wykorzystywanie zaawansowanych technologii, a także wzrost konkurencyjności MŚP. Wsparciem mogą zostać objęte przedsięwzięcia wpisujące się w trzy priorytety: wsparcie dla przedsiębiorców, środowisko przyjazne innowacjom oraz zazielenienie przedsiębiorstw.

Fundusze Europejskie dla Rozwoju Społecznego 2021-2027 (FERS)

Realizacja programu uwzględnia wsparcie m.in. na rzecz poprawy sytuacji na rynku pracy, zwiększenia dostępności dla osób ze szczególnymi potrzebami, zapewnienia opieki nad dziećmi, podnoszenia jakości edukacji i rozwoju kompetencji, integracji społecznej, rozwoju usług społecznych i ekonomii społecznej oraz ochrony zdrowia. Obecnie programy operacyjne są w fazie negocjowania.

⁷⁴ Źródło: <https://www.gov.pl/web/planodbudowy/o-kpo>

Po ich przyjęciu należy zaktualizować dokument pod kątem możliwości wykorzystania poszczególnych programów na określone w dokumencie zadania.

9.2 Monitoring realizacji planu adaptacji

Plan adaptacji podlega monitoringowi, a w razie potrzeby aktualizacji. Przegląd stanu realizacji działań określonych w Miejskim Planie Adaptacji będzie stanowić źródło informacji na temat postępu realizacji zaplanowanych działań. Monitorowanie realizacji działań adaptacyjnych powierza się Referatowi Rozwoju Lokalnego i Pozyskiwania Środków Zewnętrznych.

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

Tabela 28. 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/zaplanowanych	Realizowanych	Zrealizowanych			
1.	Działania techniczne						
2.	Działania organizacyjne						
3.	Działania edukacyjne i informacyjne						

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

9.3 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 podlegać rozwojowi oraz doborze według potrzeb.

Wnioski płynące z ewaluacji stanowią podstawę aktualizacji zapisów Planu Adaptacji. O konieczności aktualizacji zdecyduje Burmistrza Miasta i Gminy Nakło nad Notecią na podstawie raportów z monitoringu i ewaluacji.

Tabela 29. Przykładowe wskaźniki osiągnięcia celu nadrzędnego Planu Adaptacji w okresie sprawozdawczym – do wykorzystania według potrzeb.

Lp.	Przykład wskaźnika monitorującego poszczególne grupy zadań	Jednostka miary	Tendencja zmian	źródło danych
1.	Udział terenów zieleni dostępnych dla mieszkańców w powierzchni ogółem	%	wzrost	UM, GUS
2.	Obszary prawnie chronione na terenie miasta	ha	wzrost	GUS, RDOŚ
3.	Liczba nasadzonych drzew i krzewów	szt. nasadzenia / rok	wzrost	UM
4.	Długość ciągów pieszych i rowerowych	km	wzrost	UM
5.	Udział autobusów miejskich o napędzie elektrycznym (w odniesieniu do ogólnej liczby autobusów)	%	wzrost	UM
6.	Udział kotłów niespełniających wymagań środowiskowych (w odniesieniu do ogólnej liczby kotłów)	%	spadek	UM
7.	Poziom zwodociągowania	%	Wzrost/utrzymanie obecnego poziomu	UM i spółki Miasta
8.	Długość powstałej sieci kanalizacyjnej	%	Wzrost/ utrzymanie obecnego poziomu	UM i spółki Miasta
9.	Ilość kontroli zbiorników bezodpływowych ścieków	ilość kontroli rocznie	wzrost	UM
10.	Ilość kontroli przydomowych oczyszczalni ścieków	ilość kontroli rocznie	wzrost	UM
11.	Przygotowanie koncepcji zagospodarowania wód opadowych na terenie miasta	szt.	wzrost	UM
12.	Liczba/pojemność obiektów małej retencji na terenie miasta	Szt. m ³	wzrost	UM, WFOŚiGW
13.	Ilość opadów ogółem	t	spadek	GUS
14.	Działania na rzecz rozwoju usług wspierających GOZ	szt.	wzrost	UM
15.	Stopień pokrycia miasta miejscowymi planami	%	Wzrost/utrzymanie	UM



Lp.	Przykład wskaźnika monitorującego poszczególne grupy zadań	Jednostka miary	Tendencja zmian	źródło danych
	zagospodarowania przestrzennego		obecnego poziomu	
16.	Działania z zakresu rozwoju opieki senioralnej	szt.	wzrost	UM
17.	Liczba działań z zakresu edukacji ekologicznej związanej z mitygacją i adaptacją do zmian klimatu	Liczba/ rok	wzrost	UM jednostki miejskie

Źródło: opracowanie własne

9.4 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 Nakło nad Notecią.

Tabela 30. Przebieg wdrażania planu adaptacji do zmian klimatu dla Miasta Nakło nad Notecią.

Lp.	Czynność	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								
6	Aktualizacja Planu								

10 Analiza oddziaływania na środowisko realizacji Planu Adaptacji do zmian klimatu

10.1 Potencjalne zmiany istniejącego stanu środowiska w przypadku braku realizacji projektu

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Do ogólnych działań ograniczających oddziaływanie należą:

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

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

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

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

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

Ochrona powierzchni ziemi i wód:

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

Ochrona powietrza:

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

- Unikanie emisji głównie substancji pyłowych na etapie budowy, rozbudowy czy modernizacji obiektów.
- Przestrzeganie zastrzonych zapisów pozwoleń budowlanych.

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

- Minimalizacja negatywnych oddziaływań inwestycji infrastrukturalnych wymaga (oczywiście nie jest to konieczne w przypadku każdej inwestycji) wcześniejszych terenowych inwentaryzacji zasobów środowiska przyrodniczego. Inwentaryzacja pozwoli na precyzyjne dostosowanie ogólnych zaleceń do realiów danego zadania inwestycyjnego i uniknięcie spowodowania znaczących szkód w środowisku przyrodniczym i wiążących się z tym komplikacji w trakcie realizacji poszczególnych inwestycji.
- W przypadku prac termomodernizacyjnych budynków czy remontów elewacji bądź pokrycia dachowego budynków należy przeprowadzić inwentaryzację ornitologiczną i chiropterologiczną.
- Wykorzystanie rozwiązań technologicznych umożliwiających zachowanie istniejących stosunków wodnych.
- Ograniczenie na etapie planowania i wykonawstwa wycinki drzew i krzewów oraz naruszania cennych siedlisk.
- Wycinkę drzew i krzewów należy ograniczyć do niezbędnego minimum wynikającego z bezpośredniej kolizji z przedmiotowym przedsięwzięciem.
- Za wycinkę drzew i krzewów należy dokonać nasadzeń zastępczych. Do nasadzeń należy wykorzystać jedynie rodzime gatunki drzew i krzewów. Oszacowanie ilości drzew i krzewów do wycinki oraz wskazanie lokalizacji nasadzeń zastępczych należy uzgodnić po sporządzeniu operatu dendrologicznego.
- Wycinkę drzew i krzewów należy prowadzić poza sezonem wegetacyjnym.
- Drzewa i krzewy nieprzeznaczone do wycinki, a które znajdują się w sąsiedztwie prac budowlanych, należy zabezpieczyć przed uszkodzeniem pni, korzeni i konarów.
- Wykopy wykonywane w strefie korzeniowej drzew będą wykonywane wyłącznie ręcznie.
- Roboty ziemne w obrębie korzeni drzew i krzewów nie powinny być prowadzone w okresie wegetacji roślin, a szczególnie w okresie letnim. Najkorzystniejszym okresem do wykonania tych robót są miesiące od października do końca marca.
- Wykopy w obrębie drzew nie powinny trwać dłużej niż dwa tygodnie, a przy wietrznej, wilgotnej pogodzie trzy tygodnie. W celu niedopuszczenia do przesuszenia systemu korzeniowego, wykopy przy drzewach i krzewach powinny być zasypywane w jak najkrótszym czasie.
- Powstałe wykopy w sąsiedztwie drzew i krzewów należy zasypać warstwą kompostu lub ziemi urodzajnej.
- W przypadku kolizji konarów drzew z pracą sprzętu budowlanego, w wyniku którego może dojść do uszkodzenia mechanicznego, gałęzie zagrożone uszkodzeniem należy podwijać do gałęzi położonych powyżej. Jeżeli jest to zabieg niewystarczający, w ostateczności należy usunąć lub skrócić kolidujące gałęzie, a rany po cieniach należy zabezpieczyć środkiem impregnującym z dodatkiem środka grzybobójczego.
- W przypadku braku możliwości nienaruszenia siedlisk rzadkich/chronionych gatunków, należy wziąć pod uwagę możliwość przeniesienia populacji.

- Nie należy prowadzić robót budowlanych w okresie lęgowym, jeśli na obszarze inwestycji lub w jej pobliżu gniazdują ptaki.
- W przypadku istotnego zagrożenia hałasem, mogącego płoszyć chronione gatunki zwierząt w okresie rozrodczym (i/lub powodujące ponadnormatywną emisję na terenach mieszkaniowych), należy rozważyć zastosowanie ekranów.
- Stosowanie technologii w jak najmniejszym stopniu wpływającej na środowisko (ograniczającej emisję zanieczyszczeń i hałasu).
- Uwzględnianie wariantu lokalizacyjnego w sposób zgodny z dokumentami planistycznymi, przepisami i aktami prawnymi obowiązującymi dla poszczególnych form ochrony przyrody, a także biorąc pod uwagę potrzeby ochrony siedlisk przyrodniczych, siedlisk zwierząt i roślin oraz korytarze migracyjne i łączność ekosystemów.

Ochrona przed hałasem i drganiami:

- Ograniczenie prac związanych z wykorzystaniem głośnego sprzętu, do pory dziennej między 7:00 a 20:00.
- W miejscach szczególnie wrażliwych, obok zabudowy mieszkaniowej należy ograniczyć prędkość pojazdów dowożących materiały budowlane ze względu na drgania przenoszące się na konstrukcje budynków oraz wpływ na klimat akustyczny otoczenia.
- Projektanci powinni zwrócić uwagę na propozycję lokalizacji baz zaplecza technicznego budowy tak, aby planować je możliwe z dala od okien budynków mieszkalnych.
- Na terenach zwartej zabudowy mieszkaniowej należy tak planować roboty budowlane w ramach poszczególnych zadań, by prowadzić prace związane z emisją hałasu w tym samym czasie tylko po jednej stronie budynku, aby w mieszkaniu były pomieszczenia nienarażone na emisję hałasu.
- Organizacja pracy, ograniczająca liczbę osób i czas ekspozycji na hałas.
- Stosowanie harmonogramów prac, ograniczających narażenie na hałas.
- Stosowanie tzw. cichych nawierzchni.
- Ograniczenie do minimum strefy bezpośredniej ingerencji w środowisko.
- Racjonalna gospodarka materiałami i minimalizacja powstawania odpadów.
- Sprawne przeprowadzenie prac.
- Ograniczenie do niezbędnego minimum usuwania drzew i krzewów będących w kolizji z planowaną inwestycją.
- Dobór gatunków roślin pełniących rolę dźwiękochronną dostosowanych do wymogów siedliska.
- Stosowanie barier akustycznych na etapie realizacji konkretnych inwestycji drogowych (szczególnie w miejscach przejścia dróg uciążliwych przez tereny mieszkaniowe i usług chronionych).
- Zastosowania odpowiednio szerokich pasów zieleni o zróżnicowanej wysokości tak, aby zapewnić maksymalne wartości pochłaniania i odbijania fali akustycznej.

10.3 Opis oddziaływania działań przewidzianych do realizacji w ramach projektu Planu Adaptacji

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

➤ **Modernizacja dróg, zmiana organizacji ruchu, optymalizacja transportu drogowego**

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

Działania na rośliny i krajobraz będą krótkotrwałe i odwracalne, po zakończeniu inwestycji zalecane jest wykonanie nasadzeń drzew i krzewów, które ograniczą emisję hałasu i zanieczyszczeń podczas jej eksploatacji. Podczas prowadzenia robót wystąpią negatywne oddziaływania na ludzi w postaci emisji hałasu i zanieczyszczeń do powietrza. W celu ograniczenia uciążliwości inwestycji mieszkańcy powinni być poinformowani o okresie, w jakim odbywać będą się prace, a te z kolei powinny być prowadzone w porze dziennej, gdy hałas jest mniej uciążliwy. Oddziaływania te ustaną jednak natychmiastowo

wraz

z zakończeniem prac. Wskutek przeprowadzonych modernizacji nastąpi długotrwała poprawa środowiska akustycznego poprzez zastosowanie tzw. cichych nawierzchni (cechą takiej nawierzchni jest jej porowata struktura pozwalająca na rozproszenie powietrza spod kół do pustych przestrzeni) oraz poprawa bezpieczeństwa w ruchu drogowym co pozytywnie wpłynie na życie ludzi.

Realizacja zadania wpłynie na usprawnienie ruchu drogowego, co bezpośrednio wpłynie na zmniejszenie emisji spalin i pyłów do powietrza, oddziaływanie to będzie długotrwałe. Wykonywane prace ziemne nie będą prowadziły do zmiany stosunków wodnych, nie będzie się także odbywała emisja zanieczyszczeń do wód. Dzięki ograniczeniu emisji zanieczyszczeń do powietrza, zmniejszy się obieg zanieczyszczeń w środowisku przez co mniej będzie trafiać ich do wód powierzchniowych i podziemnych. Oddziaływanie na powierzchnię ziemi będzie związane z etapem budowy ze względu na wykonanie wykopów. Oddziaływanie negatywne związane będzie wyłącznie ze specyfiką prowadzonych prac budowlanych, jest ono bezpośrednie, chwilowe i krótkoterminowe, ustanie natychmiast po zaprzestaniu prac. Po zakończeniu prac oddziaływanie to zniknie, a teren wokół dróg zostanie poddany rekultywacji. Przebudowa dróg wpływa negatywnie na walory krajobrazu jednak w przypadku przebudowy istniejących dróg lokalnych, których dotyczą zadania i które wpisane są już w lokalny krajobraz, brak jest takiego oddziaływania, a odpowiednio zaprojektowana droga może nawet wpłynąć pozytywnie na krajobraz.

Rozbudowa dróg może potencjalnie negatywnie wpłynąć na krajobraz z uwagi na pojawienie się nowej formy w przestrzeni. Niemniej jednak z uwagi na powierzchniowy charakter dróg, nie stanowią one dominanty krajobrazowej, a ich przebieg jest w większości dostosowany do lokalnego

uksztaltowania terenu. Wyzwaniem pozostaje także zabezpieczenie środowiska, by wpływ antropopresji był możliwie najmniejszy, a także wprowadzanie działań adaptacyjnych adekwatnych do zmian środowiska.

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

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

➤ **Budowa zbiorników retencyjnych**

Budowa zbiorników retencyjnych pozytywnie wpłynie na rozwój zasobów naturalnych. Mając na uwadze charakter zadania oraz zastosowanie rozwiązań chroniących środowisko na etapie realizacji przedsięwzięcia, nie przewiduje się negatywnego oddziaływania inwestycji w odniesieniu do realizacji celów środowiskowych wyznaczonych dla wód powierzchniowych i podziemnych, w tym nadmiernej eksploatacji zasobów wodnych. Prace powinny być wykonywane zgodnie ze sztuką budowlaną, przy jak najmniejszym zajęciu terenu – w pasie modernizowanego oraz przebudowywanego wału. Działanie nie będzie powodować zmiany stosunków gruntowo-wodnych, należy uznać, że planowane działania, w trakcie realizacji nie będą wykazywać znaczącego negatywnego oddziaływania na powierzchnię ziemi oraz środowisko gruntowo – wodne. Prace realizacyjne oraz transport niezbędnych do wykonania prac elementów, będą wiązały się z krótkotrwałą emisją spalin, pyłu oraz hałasu, jednakże odbędą się w sposób możliwie najmniej inwazyjny. Ze względu na skalę oraz czasowe oddziaływanie prac nie przewiduje się znaczącego pogorszenia warunków aerosanitarnych w rejonie i otoczeniu przedsięwzięcia. Na etapie realizacji, obejmującym modernizację i przebudowę obwałowania, nastąpi likwidacja roślinności i siedlisk w pasie terenu o szerokości odpowiadającej planowanemu śladowi wałów. Realizacja zadania nie stanowi znaczącego zagrożenia dla roślinności, w tym roślinności chronionej występującej na terenie powiatu. Jeżeli niezbędne jest umacnianie brzegów, należy również dążyć do ograniczenia zniszczeń w siedliskach ptaków gnieźdzących się w pasie roślinności przybrzeżnej. Podobnie jak w przypadku oddziaływania inwestycji na florę, oddziaływanie przedsięwzięcia będzie miało miejsce jedynie na etapie inwestycyjnym. Emisja hałasu i drgań związana z prowadzeniem prac będzie powodować płoszenie zarówno gatunków awifauny, jak również fauny wodnej. Aby zminimalizować wpływ hałasu na faunę w otoczeniu przedsięwzięcia termin realizacji prac zostanie zaplanowany etapowo oraz poza okresami lęgowymi ptaków (1 marca - 15 sierpnia, chyba, że potwierdzony będzie brak lęgów) oraz tarła ryb (1 marca- 30 czerwca).

➤ **Budowa i modernizacja sieci wodociągowej, kanalizacyjnej oraz ciepłowniczej**

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

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

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

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

Funkcjonowanie sieci wodociągowej nie powoduje żadnych negatywnych oddziaływań na wody podziemne i powierzchniowe pod względem ich jakości. W związku z funkcjonowaniem wodociągu nie będą powstawały żadne zanieczyszczenia pyłowo-gazowe. Brak jest źródeł emisji zanieczyszczeń do powietrza. Emisje pyłowo-gazowe mogą wystąpić wyłącznie na etapie realizacji przedsięwzięcia. Jedynymi źródłami hałasu związanymi z planowanym przedsięwzięciem będą sporadyczne awarie lub remonty sieci wodociągowej występujące podczas eksploatacji. Oceniana inwestycja, po zrealizowaniu projektu nie będzie miała wpływu na powierzchnię ziemi i glebę, pod warunkiem zastosowanie właściwych rozwiązań projektowych, rzetelnego wykonawstwa oraz prawidłowo prowadzonej eksploatacji.

10.4 Propozycja działań alternatywnych

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

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

- Zmiana lokalizacji danego działania.
- Zmiana technologii realizacji zadania.
- Wybór alternatywnych materiałów do realizacji zadania.
- Rozważenie różnych wariantów organizacyjnych realizacji zadania i dobór odpowiedniego.

- Modyfikacja zakresu zadania, częściowe lub całkowite odstępianie od realizacji zadania, jeśli decyzja o środowiskowych uwarunkowaniach dla danego zdania będzie wskazywać na taką potrzebę.

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

Podkreślając charakter dokumentu o wysokim stopniu ogólności oraz brak możliwości precyzyjnego wskazania działań alternatywnych, należy w przypadku wszystkich przedsięwzięć przeanalizować działania alternatywne na etapie wydawania decyzji o środowiskowych uwarunkowaniach zgodnie z ustawą z dnia 3 października 2008 r. o udostępnianiu informacji o środowisku i jego ochronie, udziale społeczeństwa w ochronie środowiska oraz o ocenach oddziaływania na środowisko.

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

11 Podsumowanie

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

Analizy oparte na dostępnych danych wskazują, że w perspektywie roku 2030 należy się spodziewać pogłębienia tendencji zmian zjawisk klimatycznych zaobserwowanych w przeszłości. Dlatego mając to na uwadze należy zadbać, by Miasto Nakło nad Notecią 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 Mieście Nakło nad Notecią tj. bioróżnorodność biologiczna, tereny zielone, gospodarka wodna energetyka oraz zdrowie publiczne. W Planie Adaptacji określone zostały działania, które będą odpowiedzią władz lokalnych i mieszkańców Nakła nad Notecią 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 Miasta Nakło nad Notecią.

12 Spis tabel

Tabela 1. Słownik skrótów.....	5
Tabela 2. Oddziaływanie zmian klimatu na jakość wody słodkiej i na strefy przybrzeżne.....	17
Tabela 3. Dane demograficzne Miasta Nakła nad Notecią.....	25
Tabela 4. Liczba ludności Miasta Nakła nad Notecią w latach 2011-2021.	26
Tabela 5. Podmioty gospodarcze wg klas wielkości w latach 2012-2021.	29
Tabela 6.Charakterystyka sieci wodociągowej Miasta Nakła nad Notecią (stan na 31.12.2021 r.)	31
Tabela 7.Charakterystyka sieci kanalizacyjnej Miasta Nakła nad Notecią (stan na 31.12.2021 r.)	33
Tabela 8.Energia elektryczna w gospodarstwach domowych (stan na 31.12.2021 r.)	34
Tabela 9.Energia elektryczna w gospodarstwach domowych (stan na 31.12.2021 r.)	36
Tabela 10. Sposób ogrzewania budynków użyteczności publicznej w Mieście Nakła nad Notecią.	36
Tabela 11. Sposób ogrzewania budynków Nakielskiej Administracji Domów Mieszkalnych Spółka z o.o.	36
Tabela 12.Charakterystyka sieci gazowej Miasta Nakła nad Notecią (stan na 03.11.2022 r.).....	37
Tabela 13. Dane powierzchni i udziałów procentowych powierzchni zielonych dla Miasta Nakła nad Notecią.	39
Tabela 14. Struktura lasów położonych na terenie Miasta Nakła nad Notecią w roku 2021.	42
Tabela 15. Dane powierzchni i udziałów procentowych powierzchni zielonych dla Miasta Nakła nad Notecią.	45
Tabela 16. Długość cieków na terenie Gminy i Miasta Nakła nad Notecią	46
Tabela 17. Jednolita Część Wód RW600016188391.....	47
Tabela 18. Jednolita Część Wód RW600011133499.....	48
Tabela 19. Charakterystyka JCWPd nr 43 (kod JCWPd GW600043).....	49
Tabela 20. Uśrednione wartości wskaźników klimatycznych w okresie 1999 – 2019.	50
Tabela 21. Odpady zebrane selektywnie w ciągu roku w tonach na terenie Miasta Nakła nad Notecią.	54
Tabela 22. Znaczenie kolorystyki w określaniu stopni zagrożenia suszą.....	64
Tabela 23. Lista udzielonych dotacji z programu „Moja woda” na terenie Miasta Nakła nad Notecią.	67
Tabela 24.Historyczne zanieczyszczenia powierzchni ziemi na terenie Miasta Nakła nad Notecią.	73
Tabela 25. Analiza parametrów klimatycznych i trendów zmian.....	76
Tabela 26.Analiza klas wrażliwości oraz zdolności adaptacyjnych.....	84
Tabela 27. Działania adaptacyjne – okres realizacji zadania, źródło finansowania, wartość inwestycji, organ odpowiedzialny.....	112
Tabela 28. Informacja o przebiegu realizacji Planu Adaptacji w okresie sprawozdawczym – przykład organizacji tabeli, która może być wykorzystana w tym celu.....	129
Tabela 29. Przykładowe wskaźniki osiągnięcia celu nadrzędnego Planu Adaptacji w okresie sprawozdawczym – do wykorzystania według potrzeb.....	130
Tabela 30. Przebieg wdrażania planu adaptacji do zmian klimatu dla Miasta Nakła nad Notecią.	131

13 Spis rysunków

Rysunek 1. Etapy opracowania Planu Adaptacji	15
Rysunek 2. Elementy niezbędne do określenia podatności danego obszaru na czynnik klimatyczny.....	16
Rysunek 3. Specyficzne zagrożenia miejskie związane ze zmianami klimatu.	17
Rysunek 4. Położenie Miasta na tle województwa.....	24
Rysunek 5. Położenie Miasta na tle powiatu.	24
Rysunek 6. Położenie Miasta Nakła nad Notecią na tle podziału fizyko-geograficznego Polski.	25
Rysunek 7. Ilość ludności wg płci.....	26
Rysunek 8. Udział ludności wg ekonomicznych grup wieku w procencie ludności ogółem.	27
Rysunek 9. Ilość osób pracujących w Mieście Nakła nad Notecią w latach 2011-2021 według płci.	28
Rysunek 10. Saldo migracji, urodzenia oraz zgonu w Mieście Nakła nad Notecią w latach 2012-2021.....	29
Rysunek 11. Podmioty wg sekcji i działów PKD 2007 w roku 2021.	31
Rysunek 12. Lokalizacja ujęć wód na terenie Miasta Nakła nad Notecią.	32
Rysunek 13. Lokalizacja stref ochrony ujęć wód na terenie Miasta Nakła nad Notecią.....	33

Rysunek 14. Liczba mikroinstalacji na terenie Nakła nad Notecią.	35
Rysunek 15. Moc mikroinstalacji na terenie Nakła nad Notecią.	35
Rysunek 16. Podstawowy układ drogowy na terenie Miasta Nakła nad Notecią.	37
Rysunek 17. Obszary Natura 2000 Grądy Odrzańskie na tle Miasta Nakła nad Notecią.	40
Rysunek 18. Lokalizacja pomników przyrody w Mieście Nakła nad Notecią.	41
Rysunek 19. Lasy na terenie Miasta Nakła nad Notecią.	42
Rysunek 20. Zmiana powierzchni lasów na terenie Miasta Nakła nad Notecią na przestrzeni lat 2012-2021 r.	43
Rysunek 21. Nasadzenia i ubytki drzew na terenie Miasta Nakła nad Notecią.	43
Rysunek 22. Korytarze ekologiczne na tle Miasta Nakła nad Notecią.	44
Rysunek 23. Wody powierzchniowe na terenie Gminy i Miasta Nakła nad Notecią.	47
Rysunek 24. Miasto Nakła nad Notecią na tle JCWPd.	49
Rysunek 25. Średnie temperatury powietrza oraz odpady atmosferyczne na terenie Miasta Nakła nad Notecią.	50
Rysunek 26. Róża wiatrów na terenie Miasta Nakła nad Notecią.	51
Rysunek 27. Schemat gospodarki obiegu zamkniętego (GOZ).	52
Rysunek 28. Odpady zebrane w ciągu roku w tonach na terenie Miasta Nakła nad Notecią.	54
Rysunek 29. Porównanie klimatyczne: miesięczna średnia temperatura powietrza. Ostatnie 12 miesięcy (lipiec 2022 – czerwiec 2023) – czarna linia oraz 30-letni klimat dla Miasta Nakła nad Notecią.	56
Rysunek 30. Porównanie klimatyczne: miesięczne opady. Ostatnie 12 miesięcy (marzec 2021 – marzec 2022) – czarna linia oraz 30-letni klimat dla Miasta Nakła nad Notecią.	56
Rysunek 31. Roczna zmiana temperatury dla Miasta Nakła nad Notecią.	57
Rysunek 32. Miesięczne anomalie temperatury i opadów dla Miasta Nakła nad Notecią.	58
Rysunek 33. Obszar szczególnego zagrożenia powodzią na tle położenia Miasta Nakła nad Notecią.	61
Rysunek 34. Obszary podtopień na tle położenia Miasta Nakła nad Notecią.	62
Rysunek 35. Budowle hydrotechniczne na tle Miasta Nakła nad Notecią.	63
Rysunek 36. Klasy zagrożenia suszą atmosferyczną.	64
Rysunek 37. Klasy zagrożenia suszą rolniczą.	65
Rysunek 38. Klasy zagrożenia suszą hydrologiczną.	65
Rysunek 39. Klasy zagrożenia suszą hydrogeologiczną.	66
Rysunek 40. Klasy łącznego zagrożenia suszą.	66
Rysunek 41. Średnia krocząca temperatury - rok - pow. nakielski.	69
Rysunek 42. Średnia krocząca sumy opadu- rok - pow. nakielski.	70
Rysunek 43. Pokrycie terenu Miasta Nakła nad Notecią (Polska Agencja Kosmiczna).	72
Rysunek 44. Średnie roczne krajowe zapotrzebowanie na moc oraz maksymalne w dobowych szczytach obciążenia dni roboczych w latach 1980-2022.	80
Rysunek 45. Średnie miesięczne krajowe zapotrzebowanie na moc w dobowych szczytach obciążenia dni roboczych w latach 2013 -2022.	81
Rysunek 46. Światowe zużycie energii na chłodzenie przestrzeni w budynkach (IEA)	82
Rysunek 47. Wpływ zmian klimatu na zdrowie człowieka	83
Rysunek 48. Działania mitygacyjne.	86
Rysunek 49. Działania mitygacyjne i adaptacyjne.	86
Rysunek 50. Funkcje zieleni.	89
Rysunek 51. Standardy ochrony drzew opracowane w ramach projektu „Drzewa dla zielonej infrastruktury Europy”	90
Rysunek 52. Schemat ogrodów deszczowych w pojemniku: ogród przepływowy (po lewej); ogród infiltracyjny (po prawej).	92
Rysunek 53. Schemat przekroju przykładowej powierzchni przepuszczalnej.	93
Rysunek 54. Schemat typowego stawu retencyjnego, widok z góry i przekrój.	94
Rysunek 55. Schemat przekroju przez rów bioretencyjny.	94
Rysunek 56. Schemat budowy zielonych dachów: dach ekstensywny (po lewej); dach intensywny (po prawej).	96
Rysunek 57. Bezpośrednie normalne napromieniowanie [kWh/m ²].	102
Rysunek 58. Średnia prędkość energii wiatru na wysokości 100 m.	103
Rysunek 59. Sposoby i metody przekształcania w kierunku GOZ wg rodzajów jego uczestników.	105
Rysunek 60. Schemat instalacji do wykorzystania wody deszczowej	108