

Miejski Plan Adaptacji do zmian klimatu dla Miasta Elk do 2030 r.



Elk 2023

Autorami „Miejskiego Planu Adaptacji do zmian klimatu dla Gminy Miasta Elk do 2030 r.” są członkowie zespołu specjalistów ds. planów adaptacji do zmian klimatu spółki REFUNDA z siedzibą we Wrocławiu



www.refunda.pl

SPIS POJĘĆ I AKRONIMÓW

Skrót	Rozwinięcie
BDL	Bank Danych Lokalnych
CLC	Corine Land Cover (Pokrycie Terenu)
EOG	Europejski Obszar Gospodarczy
GUS	Główny Urząd Statystyczny
IMGW	Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej - Państwowy Instytut Badawczy
KE	Komisja Europejska
KPO	Krajowy Plan Odbudowy
KPPSP	Komenda Powiatowa Państwowej Straży Pożarnej
LED	dioda emitująca światło LED (eng.) light-emitting
MPZP	Miejscowy Plan Zagospodarowania Przestrzennego
MWC	Miejska wyspa ciepła
NFOŚiGW	Narodowy Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej
ONZ	Organizacja Narodów Zjednoczonych
OZE	Odnawialne Źródła Energii
PA	Potencja Adaptacyjny
PGL	Państwowe Gospodarstwo Leśne
PIB	Państwowy Instytut Badawczy
PM	(eng.) Particulate Matter
RCP	(eng.) Representative Concentration Pathways
RDOŚ	Regionalna Dyrekcja Ochrony Środowiska
SPA 2020	Strategiczny plan adaptacji dla sektorów i obszarów wrażliwych na zmiany klimatu do roku 2020
UE	Unia Europejska
UM	Urząd Miasta
WIOŚ	Wojewódzki Inspektorat Ochrony Środowiska
WSSE	Wojewódzka Stacja Sanitarno-Epidemiologiczna
ZE	Zespół Ekspertów
ZM	Zespół Miejski

Pojęcie	Opis
B(a)P	B(a)P – benzo(a)piren jest głównym przedstawicielem wielopierścieniowych węglowodorów aromatycznych (WWA), występującym w spalinach samochodowych lub dymie papierosowym, ale większość (ponad 80 %) emisji benzo(a)pirenu w powietrzu pochodzi z gospodarstw domowych, który wydziela się podczas spalania węgla (zwłaszcza tego złej jakości), drewna oraz odpadów (zwłaszcza tworzyw sztucznych typu PET).
CO	CO – tlenek węgla to bezbarwny, łatwopalny i bezwonny gaz, który potocznie znany jest jako czad. Powstaje w czasie spalania (zwłaszcza węgla) w warunkach ograniczonego dopływu tlenu – zły stan techniczny urządzeń spalania oraz wentylacji jest więc główną przyczyną powstawania czadu.
NOx	Tlenki azotu charakteryzują się ostrym zapachem oraz brązowym zabarwieniem, za którego sprawą smog przyjmuje widocznie brunatne odcienie. Tlenki azotu wchodzące w skład smogu powstają zwłaszcza na skutek przedostawania się do atmosfery spalin samochodowych, a także toksyn emitowanych przez zakłady przemysłowe. Na obszarach wiejskich emisje tlenków azotu związane są ze stosowaniem nawozów sztucznych.
PM2,5	Pył PM2,5 – to cząstki zanieczyszczeń o średnicy mniejszej niż 2,5 µm. Jest to szczególnie niebezpieczny rodzaj pyłu, ponieważ przenikając przez pęcherzyki płucne dostaje się do krwioobiegu. Skutkiem wdychania tego rodzaju pyłu jest astma oraz alergie. Przypuszcza się, że przyczynia się również do wzrostu liczby arytmii oraz zawałów serca. Źródłem pyłu PM 2,5 jest przede wszystkim spalanie paliw w paleniskach domowych, transport, działalność przemysłowa oraz ruch samochodowy – stąd też największe stężenie tego typu zanieczyszczenia występuje w miastach.
PM10	Pył PM10 – to cząstki zanieczyszczeń o średnicy mniejszej niż 10 µm, które często zawierają takie substancje szkodliwe jak benzopireny, furany, dioksyny – czyli rakotwórcze metale ciężkie. Cząsteczki PM10 odpowiadają za ataki kaszlu, świszczący oddech, duszności oraz ataki astmy. Źródłem pyłu PM10 nie jest wyłącznie spalanie paliw – choć jest to największe źródło tego zanieczyszczenia.
SOx	Tlenki siarki - SOx – tlenki siarki to zanieczyszczenia pochodzące ze spalania paliw zanieczyszczonych siarką. Największym źródłem emisji SOx do atmosfery jest spalanie węgla niskiej jakości w domowych paleniskach. Mniej istotnymi źródłami emisji SOx są procesy przemysłowe, takie jak obróbka rud metali, spalanie paliw zawierających siarkę przez lokomotywy, statki, maszyny budowlane i pojazdy rolnicze. Tlenki siarki SOx mogą reagować z innymi związkami obecnymi w atmosferze, a reagując z wodą tworzą kwas siarkowy, główny składnik kwaśnych deszczy.

SPIS TREŚCI

SPIS POJĘĆ I AKRONIMÓW	3	Analiza wrażliwości	67
SPIS TREŚCI	5	Potencjał adaptacyjny miasta	71
WPROWADZENIE	6	4. KLUCZOWE ZAGROŻENIA	74
1. CHARAKTERYSTYKA EŁKU	11	5. WNIOSKI Z CHARAKTERYSTYKI	78
Położenie miasta	11	6. CELE I PRIORYTETY PLANU ADAPTACJI	80
Demografia	12	7. WYBRANE DZIAŁANIA ADAPTACYJNE	84
Wody powierzchniowe i podziemne	15	8. KORZYŚCI DLA MIASTA PŁYNĄCE Z ADAPTACJI	110
Grunty i gleby	17	9. POWIĄZANIE Z DOKUMENTAMI STRATEGICZNYMI	111
Klimat	18	10. PODMIOT ODPOWIEDZIALNY ZA WDRAŻANIE PLANU	118
Jakość powietrza	19	11. POTENCJALNE ŹRÓDŁA FINANSOWANIA 118	118
Przyczyny przekroczeń	21	12. PARTYCYPACJA SPOŁECZNA	122
Czujniki powietrza na terenie miasta Ełk	22	13. MONITORING I EWALUACJA PLANU ADAPTACJI	123
Zieleń miejska	22	14. ANALIZA ODDZIAŁYWANIA NA ŚRODOWISKO	125
Urbanizacja	24	15. PODSUMOWANIE - SYNTEZA	126
Sieci kanalizacyjne, wodociągowe oraz gazowe	25	16. KATALOG DOBRYCH PRAKTYK	127
Oświetlenie uliczne	25	WPROWADZENIE	127
Komunikacja	26	INWESTYCJE DROGOWE	127
Mapy pokrycia terenu	27	PRZYDROŻNE PASAŻE ROŚLINNE	128
Przedsiębiorcy	28	EKRANY AKUSTYCZNE	129
Obszary chronione	29	NAWIERZCHNIE UTWARDZONE	130
Podsumowanie charakterystyki miasta	31	ŁĄKI KWIETNE	131
2. ANALIZA ZAGROŻEŃ WYNIKAJĄCYCH ZE ZMIAN KLIMATU	33	MATERIAŁ ROŚLINNY	132
Ogólna charakterystyka zmian klimatu w Polsce	33	17. REKOMENDACJE KOŃCOWE	134
Analiza zagrożeń wynikających ze zmian klimatu na terenie Ełku	38	SPIS TABEL	135
Scenariusze zmian klimatycznych	42	SPIS RYSUNKÓW	135
Podsumowanie szans i zagrożeń	45	SPIS WYKRESÓW	136
Miejska wyspa ciepła	48	SPIS ZAŁĄCZNIKÓW	136
Analiza zjawiska miejskiej wyspy ciepła w Ełku	49		
Konkluzje wynikające z analizy zjawiska miejskiej wyspy ciepła w Ełku	64		
3. OCENA PODATNOŚCI	65		

WPROWADZENIE

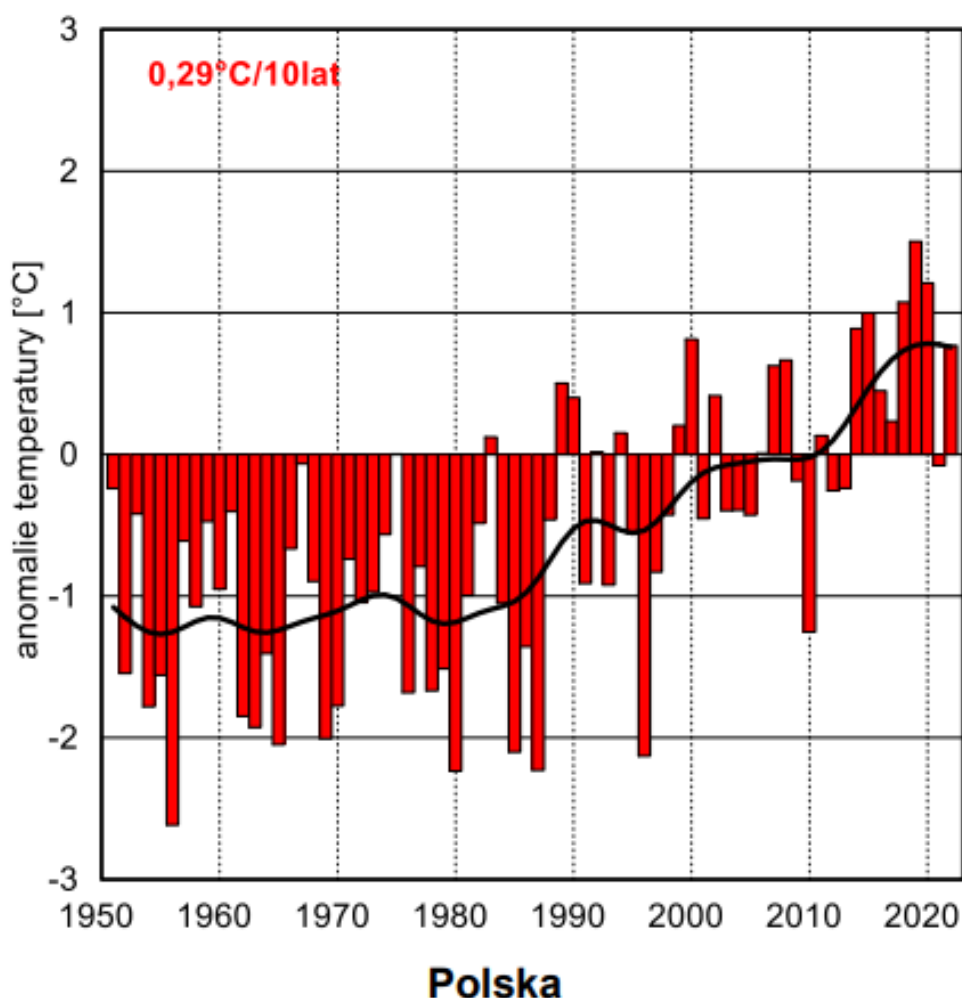
Zmiany klimatu, o których już od wielu lat pisano w licznych publikacjach, przestały być tylko naukową obserwacją, a według sceptyków – przyrodniczą ciekawostką, a stały się rzeczywistością, którą w ostatnich latach zaczęliśmy dotkliwie odczuwać.

Od roku 2010 średnie temperatury roczne są już o 1°C wyższe niż średnia wieloletnia z lat 1950-2000 (Rysunek 1). Ta, wydawać by się mogło, niewielka zmiana, przyniosła widoczną transformację pogodową.

Zimą temperatura dłużej utrzymuje się powyżej zera, przez co zmniejszeniu ulega pokrywa śnieżna, która w czasie wiosennych roztopów zasilała rzeki oraz poprawiała wilgotność gleb. Krótsze i mniej śnieżne zimy

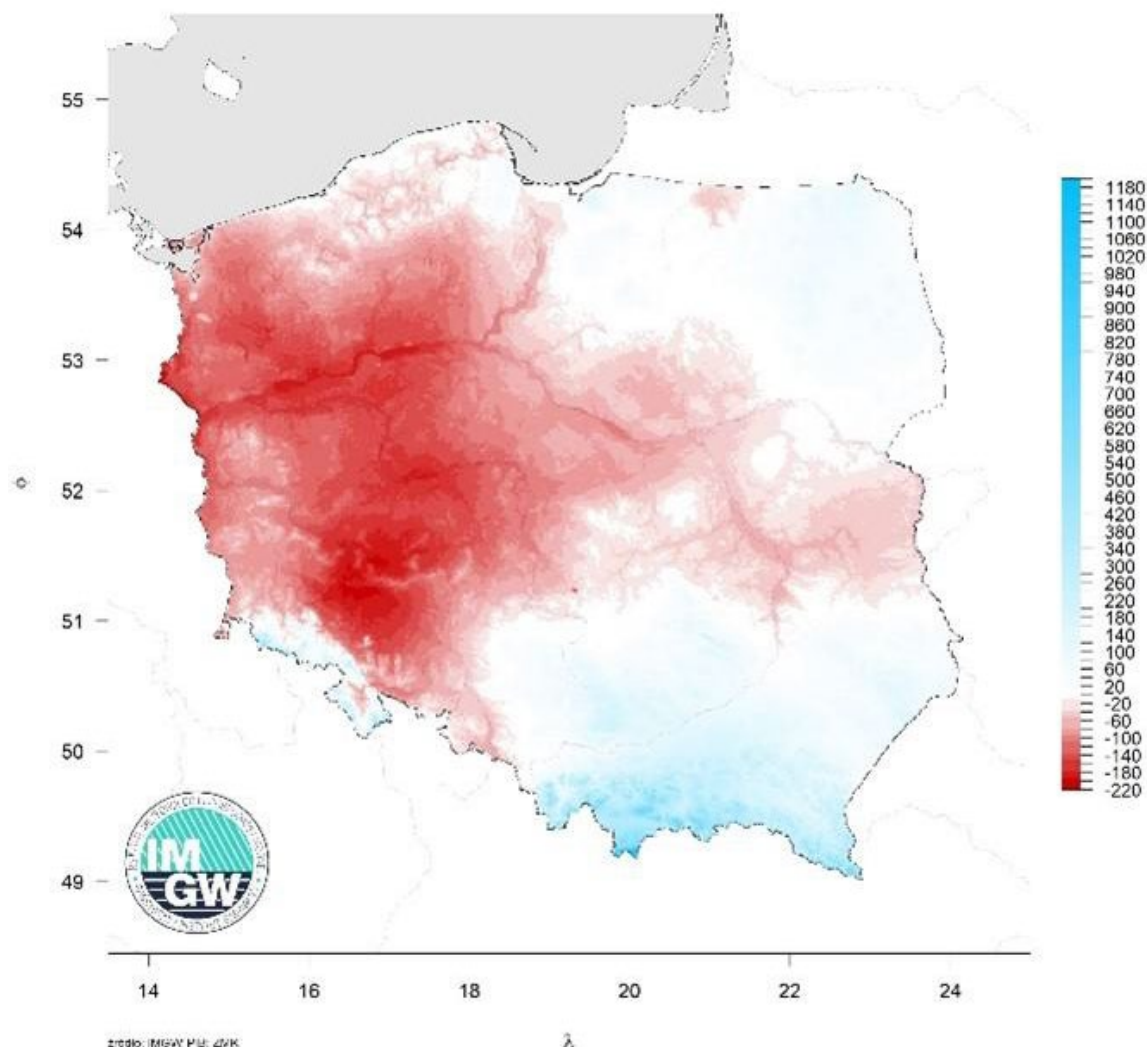
spowodowały, że od 2015 roku mamy w Polsce do czynienia ze stanem suszy (Rysunek 2), która powoduje poważne straty w rolnictwie i ma negatywne skutki dla innych gałęzi gospodarki, szczególnie energetyki. Już w sierpniu 2015 roku dwie elektrownie (Połaniec i Kozienice) ze względu na zbyt niski poziom wody w Wiśle, ograniczyły dostawy energii.

W okresie letnim, coraz częściej długie okresy bezdeszczowe są rozdzielone krótkotrwałymi i intensywnymi opadami deszczu o lokalnym charakterze powodującymi powstawanie tzw. powodzi opadowych (z ang. flash flood).



Rysunek 1. Odchylenia (anomalie) temperatury od średniej wieloletniej (źródło IMGW)

Klimatyczny Bilans Wodny - 2021



Rysunek 2. Polski Bilans wodny (źródło IMGW)

Szczególnie dotkliwy jest wzrost temperatur skrajnych. W miesiącach letnich najwyższe odnotowywane temperatury sięgają ponad 35 °C.¹

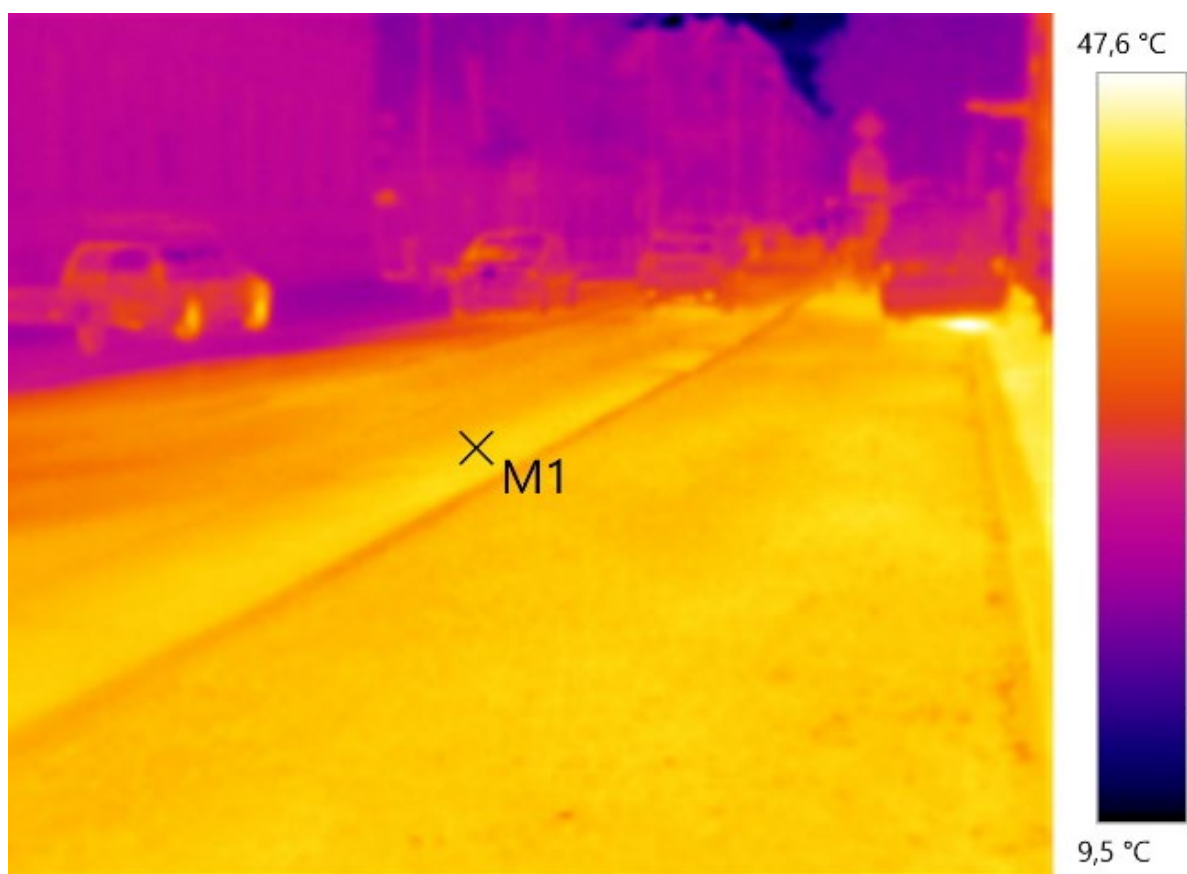
Niezależnie od tego, czy uznamy, że miany klimatyczne mają charakter naturalny powiązany chociażby z cyklami aktywności Słońca, czy też kluczową rolę odgrywa w tym negatywna działalność człowieka – w szczególności emitowane przez kraje uprzemysłowione gazy cieplarniane. To należy zgodnie stwierdzić, że postępująca urbanizacja potęguje negatywne skutki dotykających nas zdarzeń klimatycznych:

- Betonowe parkingi, wybrukowane chodniki i nawierzchnie asfaltowe, powodują uszczelnienie gruntu, który zamiast chłonać wody opadowe, zamienia ulice w rwące potoki;
- Gęsta zabudowa, powstająca na dotychczas nieużytkowanych terenach skutkuje powstaniem zjawiska miejskiej wyspy ciepła;
- Rosnący ruch samochodowy zwiększa zanieczyszczenia, skutkujące chorobami układu oddechowego, a nieustanny hałas miasta utrudnia odpoczynek i podnosi poziom stresu.

¹ Najwyższą wartość temperatury powietrza w 2023 r. (35,4°C) odnotowano 15 lipca w Słubicach (źródło: stopsuszy.imgw.pl)

Zjawiska te są obecne również w Elku, dlatego przystąpiono do opracowania Miejskiego Planu Adaptacji do zmian klimatu dla Gminy Miasta Elk, który diagnozuje główne zagrożenia oraz wskazuje cele jakie będą służyć zmniejszeniu negatywnego wpływu zmian klimatu na nasze życie. Opracowanie dokumentu pozwoli również sięgnąć po środki finansowe na realizację inwestycji adaptacyjnych z Funduszy Europejskich oraz Narodowego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej. Działania wskazane w Miejskim Planie Adaptacji koncentrują się wokół dwóch obszarów;

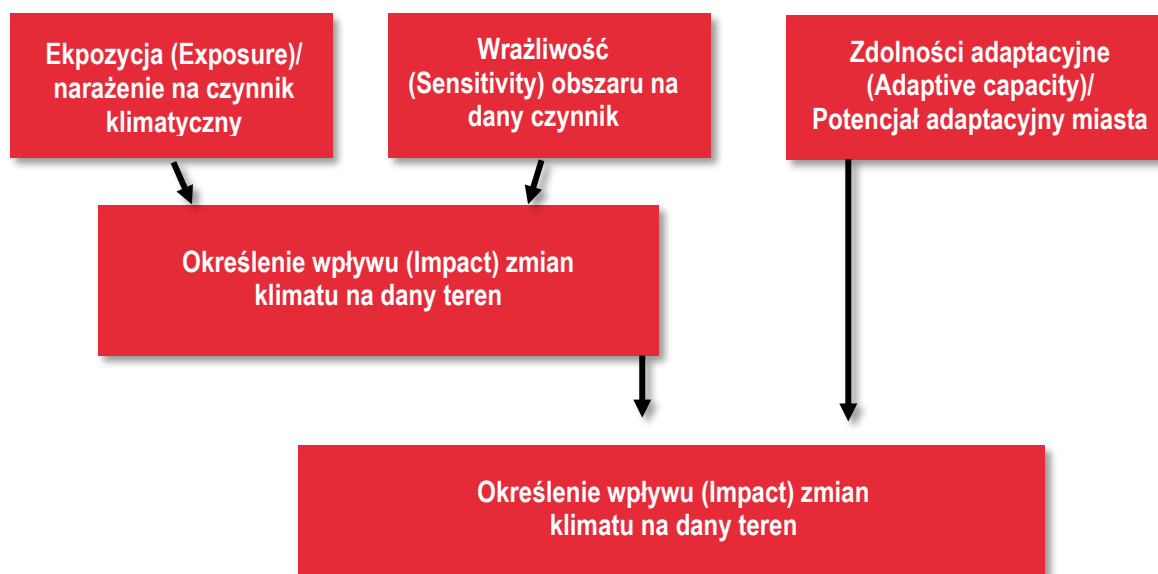
- Pierwszy obszar to odbetonowywanie przestrzeni miejskiej – zieleńce, drzewa, pasáže roślinne, roślinność na ścianach i dachach budynków - stanowią skuteczny sposób na obniżenie temperatury w mieście w okresie fal upałów, a w czasie intensywnych opadów zwiększają absorpcję wód opadowych przez grunt redukując ryzyko powstania lokalnych podtopień;
- Drugi obszar to retencja i poszanowanie wody – ogrody deszczowe, niecki retencyjne, renaturyzacja cieków wodnych, zwiększają odporność miasta na intensywne opady odciążając kanalizację deszczową oraz tworzą rezerwy wody na czas letnich, okresowych susz.



Rysunek 3. Zjawisko miejskiej wyspy ciepła na ul. Armii Krajowej 11a w Elku w dniu 10.07.2023 r. (opracowanie własne)

Miejski Plan Adaptacji to zatem przede wszystkim dokument mający wartość strategiczną. Jego głównym celem jest zdiagnozowanie zagrożeń klimatycznych, podatności miasta na poszczególne czynniki

środowiskowe oraz możliwości adaptacyjnych do zjawisk atmosferycznych. Na poniższym wykresie przedstawiono elementy określenia podatności danego terenu na czynnik klimatyczny.



Wykres 1. Elementy określenia podatności danego terenu na czynnik klimatyczny (Podręcznik adaptacji dla miast – Wytyczne do przygotowania Miejskiego Planu Adaptacji do zmian klimatu)

Podstawą opracowania Planu jest Podręcznik adaptacji dla miast – Wytyczne do przygotowania Miejskiego Planu Adaptacji do zmian klimatu. Plan analizuje w odniesieniu do specyfikacji Etku zagrażające mu zjawiska klimatyczne oraz lokalną podatność na ich występowanie, stopień wrażliwości na zmiany klimatu oraz potencjał do adaptacji do wskazanych zagrożeń. Pojęcia te zdefiniować można w następujący sposób:

1. Zjawiska klimatyczne - zjawiska atmosferyczne, a także wynikające z nich zjawiska pochodne, które stanowią zagrożenie dla ludności miasta, środowiska przyrodniczego, zabudowy i infrastruktury oraz gospodarki.
2. Wrażliwość na zmiany klimatu - stopień, w jakim miasto podlega wpływowi zjawisk klimatycznych. Wrażliwość zależy od charakteru struktury przestrzennej miasta i jej poszczególnych elementów, uwzględnia populację zamieszkującą miasto, jej cechy oraz rozkład przestrzenny.

Wrażliwość jest rozpatrywana w kontekście wpływu zjawisk klimatycznych, przy czym wpływ ten może być bezpośredni i pośredni.

3. Potencjał adaptacyjny - materialne i niematerialne zasoby miasta, które mogą służyć do dostosowania i przygotowania się na zmiany klimatu oraz ich skutki. Potencjał adaptacyjny tworzą: zasoby finansowe, zasoby ludzkie, zasoby instytucjonalne, zasoby infrastrukturalne, zasoby wiedzy.
4. Podatność na zmiany klimatu - stopień, w jakim miasto nie jest zdolne do poradzenia sobie z negatywnymi skutkami zmian klimatu. Podatność zależy od wrażliwości miasta na negatywne skutki zmian klimatu oraz potencjału adaptacyjnego.

Plan Adaptacji składa się z dwóch części – diagnostycznej i programowej.

Część diagnostyczna zbudowana jest na podstawie analizy informacji zawartych w dokumentach planistycznych i strategicznych Miasta.

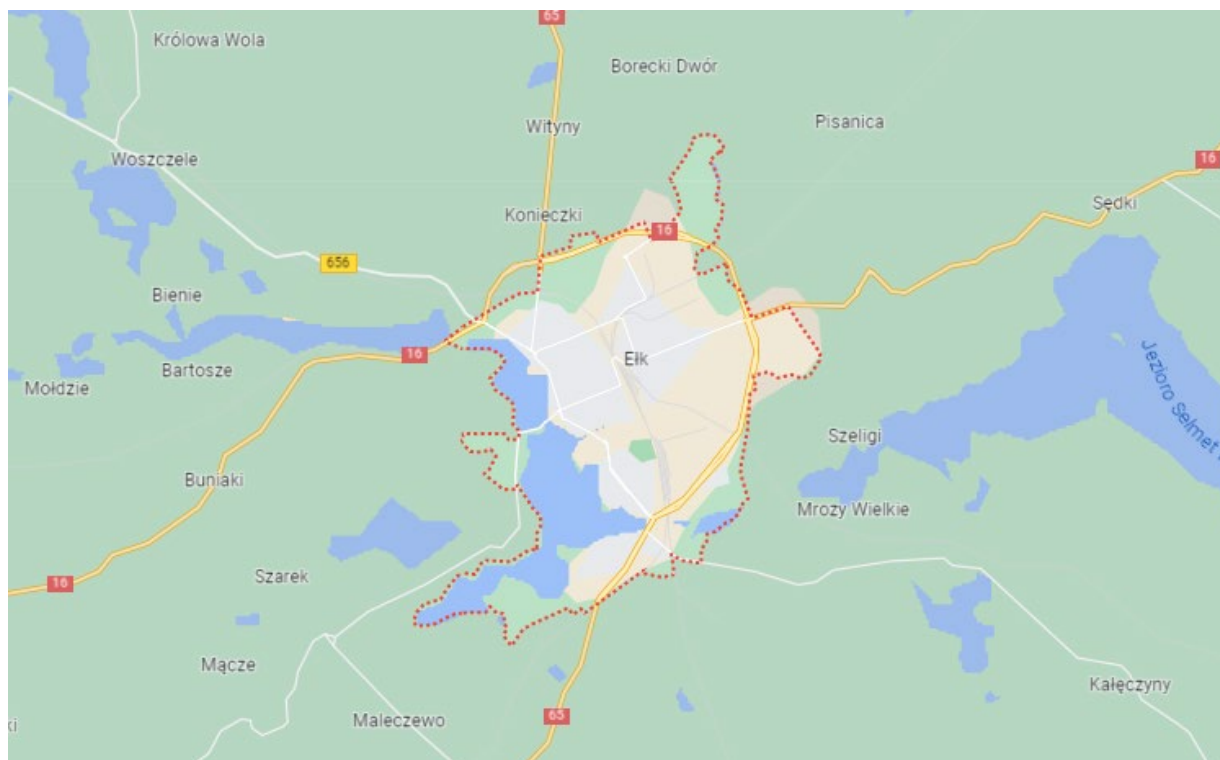
Na podstawie diagnozy sporządzono część programową dokumentu, która określa:

- **Wizję i cele Planu Adaptacji do zmian klimatu;**
- **Działania adaptacyjne, które zostały podzielone na trzy grupy: działania techniczne, działania organizacyjne, działania informacyjno-educacyjne;**
- **Wdrażanie i monitorowanie Planu Adaptacji.**

W Planie wskazano podmioty wdrażające, zaproponowano potencjalne źródła finansowania, określono zasady i wskaźniki monitoringu realizacji oraz określono sposób i wskaźniki ewaluacji Planu Adaptacji.

1. CHARAKTERYSTYKA ELKU

Położenie miasta



Rysunek 4. Elk – lokalizacja miasta (źródło: google maps)

Miasto Elk położone jest we wschodniej części województwa warmińsko-mazurskiego. Terytorialnie należy do powiatu elckiego. Całkowita powierzchnia miasta wynosi 21 km² co stanowi 1,88 % powierzchni całego powiatu.

Miasto leży w odległości: - 65 km od Suwałk, - 106 km od Białegostoku, - 150 km od Olsztyna, - 230 km od Warszawy, oraz - 75 km od granicy z Rosją, - 100 km od granicy z Białorusią, - 130 km od granicy z Litwą. Najważniejsze połączenia tworzą drogi DK65, S16 oraz droga wojewódzka o nr 656. W sierpniu 2023 r. oficjalnie oddano do użytku odcinek drogi ekspresowej S61 od węzła Elk Południe (w Zdunkach) do węzła Kalinowo (Wysokie). Otwarty na początku sierpnia fragment drogi ekspresowej Via Baltica to drogowe połączenie z obwodnicą Elku. Przez miasto przebiegają też ważne linie kolejowe nr 219 Olsztyn – Elk oraz nr 38 Białystok – Bartoszyce.

Zgodnie z podziałem fizycznogeograficznym Polski według J. Kondrackiego, miasto położone jest w obrębie mezoregionu Pojezierze Elckie, makroregionu Pojezierze Mazurskie, podprowincji Pojezierze Wschodniobałtyckie, prowincji Niżu Wschodniobałtycko-Białoruskiego, megaregionu Niżu Wschodnioeuropejskiego.

Miasto położone jest w obrębie jednostki tektonicznej zwanej garbem mazurskim, będącej częścią platformy wschodnioeuropejskiej. W gminie utwory krystaliczne prekambry zalegają na głębokości 680 m. Na nich zalega niezbyt dużej miąższości warstwa utworów kredowych i piasków trzeciorzędowych (300 - 700 m). Utwory powierzchniowe – osady plejstoceny, reprezentowane są przez osady moreny dennej i czołowej (gliny, piaski naglinowe, piaski całkowite i żwiry zwałowe), osady fluwioglacjalne (piaski i żwiry sandrowe, mułki i ropy zastoiskowe) i osady eoliczne (piaski wydymowe). Powierzchnie miasta pokrywają też utwory holoceny: osady aluwialne, osady deluwialne oraz

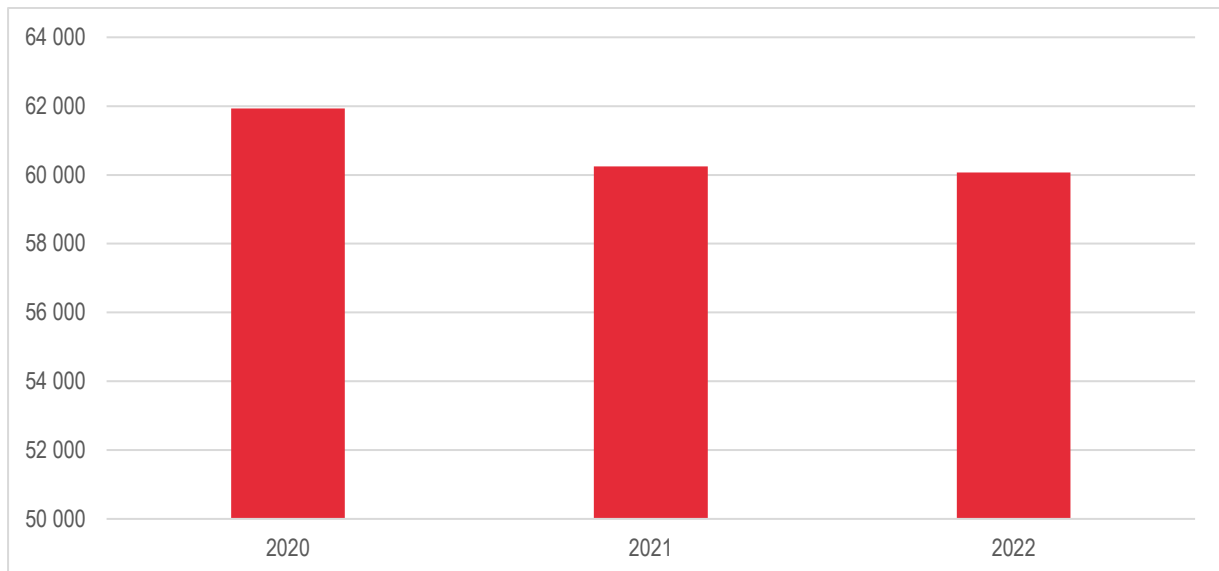
osady organiczne, w tym m.in.: torfy, gytie, kreda jeziorna. Krajobraz miasta ukształtowany został przez cztery zlodowacenia czwartorzędowe na przestrzeni milionów lat, a głównie ostatnie – bałtyckie. Na tym obszarze w szczególny sposób zespoliły się wody z morenowymi wzniesieniami i lasami, wyżyny, pagórkowaty teren z wydłużonymi, ostro rysującymi się

wzgórzami, kopulastymi pagórkami poprzecinany dolinami rzek i jezior oraz licznymi dużymi kompleksami leśnymi i małymi zagajnikami, mokradłami i bagnami. Teren miasta jest mało pofałdowany, przechodzi stopniowo w kotlinę, a następnie w obszar równinny stanowiący część wielkiej Równiny Augustowskiej. W zagłębieniach morenowych znajdują się jeziora.

Demografia

Zgodnie z danymi prezentowanymi w raporcie o stanie miasta Elk w 2022 roku miasto Elk zamieszkiwało 60 070 mieszkańców, w tym 31 394 kobiet i 28 676 mężczyzn. Liczba mieszkańców gminy od 2020 r. ma tendencję

spadkową. Poniższy wykres przedstawia liczbę ludności gminy w latach 2020 - 2022 na podstawie Raportów o Stanie Miasta Elk.



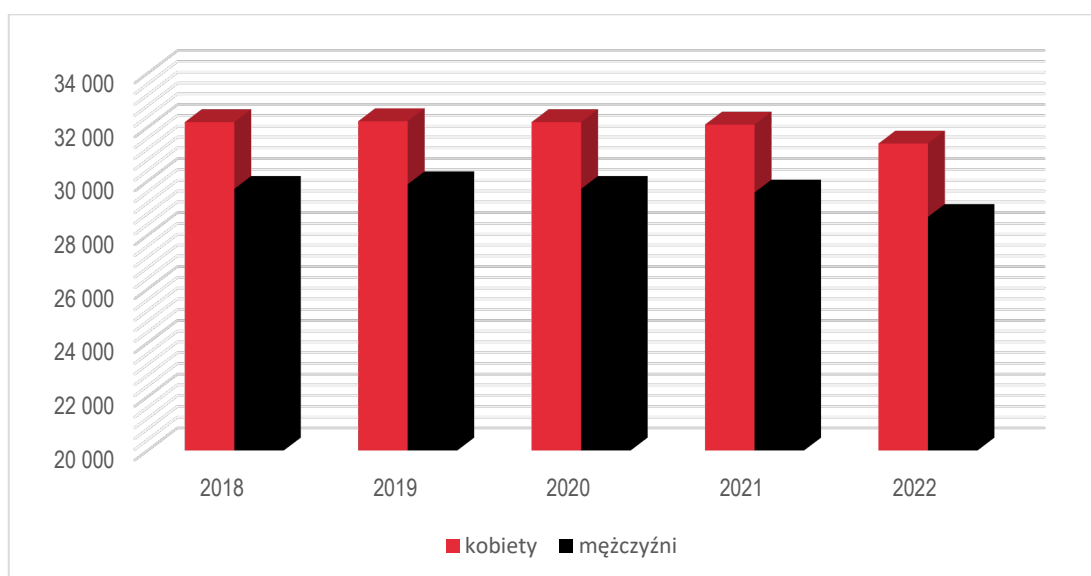
Wykres 2. Elk – Liczba mieszkańców miasta Elk w latach 2020-2022 (źródło: Raporty o stanie miasta Elk za lata 2020 - 2022)

Analizując liczbę mieszkańców miasta Elk w podziale na wiek, można zauważyć, że na terenie miasta obserwuje się ogólnokrajowy trend starzenia się społeczeństwa.

Systematycznie zaczyna ubywać osób w wieku przedprodukcyjnym i produkcyjnym, natomiast przybywa osób w wieku poprodukcyjnym.

Tabela 1. Liczba ludności miasta Elk w latach 2018 – 2022 (źródło: Raporty o Stanie miasta Elk za lata 2018 - 2022)

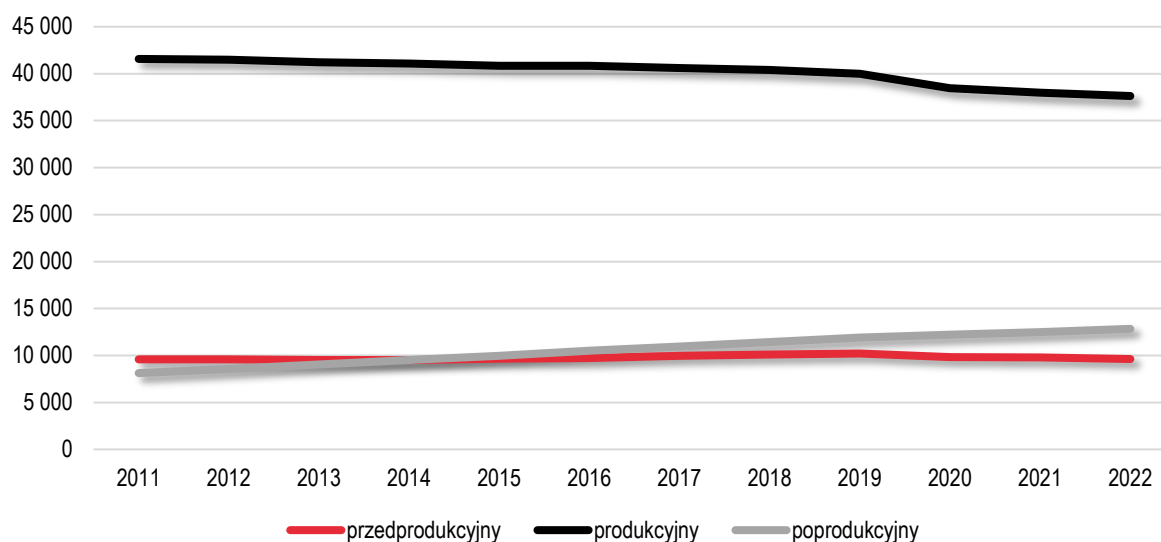
	2018	2019	2020	2021	2022
kobiety	32 166	32 222	31 525	31 440	31 394
mężczyźni	29 762	29 887	28 946	28 808	28 676
ogółem	61 928	62 109	60 471	60 248	60 070


Wykres 3. Elk – Liczba mieszkańców miasta Elk w latach 2018-2022 w podziale na płeć (źródło: Raporty o Stanie miasta Elk za lata 2018 - 2022)

W poniższej tabeli oraz na poniższym wykresie produkcyjnym i poprodukcyjnym na terenie miasta Elk zestawiono liczbę osób w wieku przedprodukcyjnym, w latach 2011 – 2022.

Tabela 2. Liczba ludności wg ekonomicznych grup wieku w Elku w latach 2011-2022. (źródło: dane GUS)

Grupa ludności	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
w wieku przedprodukcyjnym	9575	9574	9534	9512	9641	9741	9962	10100	10208	9821	9783	9609
w wieku produkcyjnym	41572	41497	41224	41071	40857	40838	40610	40388	39998	38453	37963	37625
w wieku poprodukcyjnym	8 27	8575	9032	9520	9964	10495	10951	11440	11903	12197	12502	12836



Wykres 4. Elk – Liczba ludności wg ekonomicznych grup wieku na terenie miasta Elk w latach 2011-2022 (źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS)

Z powyższych wykresów wynika, że na terenie miasta występuje ogólnokrajowa tendencja starzenia się społeczeństwa. Liczba zgonów w latach 2018 – 2022 wahała się pomiędzy 503 a 638. Rekordowy pod względem liczby zgonów okazał się rok 2020, w którym zmarło 300 kobiet i 338 mężczyzn (o 106 osób więcej niż w 2019 r.) Była to najwyższa liczba zgonów w historii publikacji tych danych przez GUS. Najczęstszymi powodami zgonów były: COVID-19 zidentyfikowany, niewydolność serca, niewydolność oddechowa. Należy zaznaczyć, że zanieczyszczenie powietrza wpływa przede wszystkim na układ oddechowy, układ krążenia, a także rozwój chorób nowotworowych. Na fale upałów szczególnie narażone są osoby z nadciśnieniem tętniczym.

Miasto Elk ma bardzo dużą gęstość zaludnienia w przeliczeniu na kilometr kwadratowy wynoszącą 3472 osoby na km² (dane UM Elk). Bez uwzględniania Jeziora Elckiego jest to jeden z najwyższych wskaźników w Polsce. Szacuje się, że ok. 8% mieszkańców Elku

w skali roku obejmowanych jest pomocą społeczną, w tym z powodu ubóstwa powiązanego z innymi trudnościami życiowymi.² Należy się spodziewać, że wraz ze starzeniem się społeczeństwa problemy ekonomiczne wśród mieszkańców mogą się pogłębiać.

Miasto Elk będzie mierzyło się z kolejnymi wyzwaniami lokalnej polityki społecznej, którymi będą starzejące się społeczeństwo, niepełnosprawność i zdrowie mieszkańców, problemy społeczne oraz dysfunkcje społeczne. Wzrost liczby osób starszych, pojawiające się zapotrzebowanie na świadczenia socjalne będzie powodować nasilenie się zjawiska ubóstwa energetycznego. Na ubóstwo energetyczne składa się brak możliwości zaspokojenia komfortu termicznego i zaopatrzenia w energię niezbędnych sprzętów. Konieczne będzie uwzględnienie powyższych problemów przy wprowadzaniu systemów wsparcia dla szczególnie narażonych mieszkańców.

² Raport o stanie miasta Elk za 2022 r.

Wody powierzchniowe i podziemne

Na terenie powiatu występuje bogata sieć hydrologiczna wód powierzchniowych w postaci rzek, jezior, stawów, bagien i mokradel. Obszar miasta znajduje się w dorzeczu Wisły. Elk położony jest na Pojezierzu Elckim, będącym częścią Pojezierza Mazurskiego. Miasto leży nad Jeziorem Elckim i rzeką Elk, będącą dopływem Biebrzy. Ponadto w obrębie miasta znajdują się dwa niewielkie jeziora: Selmęt Mały i Szyba.

Rzeka Elk jest prawobrzeżnym dopływem Biebrzy, ciekim IV rzędu. Długość całkowita rzeki wynosi 113,6 km, w tym 86 km w granicach województwa warmińsko – mazurskiego. Powierzchnia zlewni wynosi 1524,5 km². Rzeka przepływa przez ciąg jezior m.in. Elckie, zmieniając kilkakrotnie nazwę (Czarna Struga, Łażna Struga).

Jeziro Elckie - powierzchnia Jeziora Elckiego wynosi ok. 382 ha. Jezioro rozciąga się na obszarze 3,82 km². Średnia głębokość jeziora wynosi 15,0 m, natomiast głębokość maksymalna 56 m. Jezioro Elckie, jest ósmym pod względem głębokości jeziorem w Polsce. Jest zróżnicowane morfometrycznie i dzieli się na trzy, wyraźnie wykształcone części: północną (Małe Elckie), południową (Duże Elckie) i zachodnią. Zasilają go wody jezior Sunowo, Szarek, Szyba i Barany. Przez jezioro przepływa rzeka Elk, która wpada do jego środkowej części i wypływa z plosa południowo-zachodniego.

Bliskie położenie jeziora od centrum miasta i atrakcyjne tereny wokół niego sprawiają, że jezioro jest bardzo popularnym miejscem wypoczynku mieszkańców Elku i turystów. Woda jest atrakcyjna dla mieszkańców miast jako wartość ponadpodstawowa, nie tylko warunkująca przetrwanie, ale także wpływająca na komfort życia, w tym jakość wypoczynku i rekreacji. Obecność zbiornika wodnego jest dla mieszkańców miast szczególnie istotna w okresach letnich, kiedy temperatura powietrza jest najwyższa. Woda jest czynnikiem regulującym różnice termiczne przez zmniejszenie temperatur maksymalnych i podwyższanie temperatur minimalnych, przyczyniając

się do występowania cyrkulacji powietrza, tak bardzo pożądanej w warunkach miejskich. Ze względu na bardzo dużą pojemność cieplną wody, może ona przyjmować ciepło od otoczenia, a po ochłodzeniu oddawać ciepło do otoczenia. Nosicielem ciepła jest powietrze, które ulega ruchowi, oddając lub pobierając ciepło. Fakt ten ma bardzo duże znaczenie w warunkach miejskich, ponieważ dopływ świeżego powietrza zależy od ruchu jego mas.³ Zbiorniki wodne, jak również otaczająca je roślinność, ogromnie zwiększają różnorodność i zróżnicowanie warunków siedliskowych, co wpływa na wzbogacenie różnorodności biologicznej liczby gatunków flory i fauny.⁴ Roślinność przywodna jest niezbędnym elementem wykorzystania rekreacyjnego rzek i jezior. Zbiornik i jego naturalna oprawa roślinna są atrakcyjne dla wypoczywających, aczkolwiek o jego przydatności decyduje dostępność do lustra wody.⁵

Jakość wód ma bardzo istotne znaczenie ze względów środowiskowych, ale również turystycznych. Tereny przy Jeziorze Elckim i rzece Elk są miejscami o dużej atrakcyjności turystyczno-rekreacyjnej. W tym kontekście zdiagnozowany zły stan wód powierzchniowych jest istotną barierą rozwoju. Ocena stanu jednolitych części badanych wód z 2017 r., będąca wypadkową stanu ekologicznego i stanu chemicznego, wskazuje na zły stan wód Jeziora Elckiego. Jednym z głównych zagrożeń dla jakości wód jeziora jest rzeka Elk, która wnosi do zbiornika największą ilość całkowitego ładunku substancji biogennych. W przyszłości konsekwencje degradacji wód jeziora, np. w postaci toksycznych zakwitów sinicowych, mogą stać się poważnym problemem.

Analiza przeprowadzonych działań rekultywacyjnych na Jeziorze Elckim w latach 1998-2007 wykazała, że pomimo zastosowania wielu wszechstronnych metod (struktury BIO-HYDRO, napowietrzanie, inaktywacja fosforu), nie ograniczono produktywności wód Jeziora Elckiego. Potwierdza to, że wdrożenie jakiegokolwiek metody rekultywacji w misie jeziorowej bez odciążenia allochtonicznych źródeł zanieczyszczeń nie przynosi

³ Bartosiewicz A. (1998): Urządzanie terenów zieleni. WSiP, Warszawa

⁴ Kajak Z. (2001): Hydrobiologia-limnologia. Ekosystemy wód śródlądowych. PWN. Warszawa.

⁵ Łapińska H. (1998): Obiekty wypoczynkowe nad jeziorami. Przyrodniczo-krajobrazowe kryteria kształtowania. Rozpr. Nauk. Polit. Biał. 57.

trwałych efektów poprawy jakości wód. Obecnie obserwujemy intensyfikację procesu eutrofizacji nie tylko w części północnej, ale również w całym zbiorniku. Zatem niezbędne jest podjęcie natychmiastowych działań ochronnych w zlewni bezpośredniej.

W chwili obecnej największym zagrożeniem dla jakości wód Jeziora Elckiego są:

- Rzeka Elk, która wnosi do zbiornika ok. 90% całkowitego ładunku substancji biogennych;
- Duży udział gruntów ornych oraz zabudowy sąsiadujących bezpośrednio ze strefą brzegową jeziora;
- Uruchomienie procesu „zasilania wewnętrznego” we wszystkich częściach jeziora, co sprawia, że osady denne stają się dodatkowym źródłem fosforu.

Działania rekultywacyjne na Jeziorze rozpoczęto w 1998 r. Od tego czasu zastosowano następujące zabiegi:

- struktury BIO-HYDRO mające na celu ograniczenie dopływu biogenów z jeziora Sunowo i Gospodarstwa Rybackiego;
- napowietrzanie, a w konsekwencji ograniczenie uwalniania fosforu z osadów dennych;
- inaktywacja fosforu.

W chwili obecnej, zewnętrzne źródła zanieczyszczeń w przypadku Jeziora Elckiego w dalszym ciągu są bardzo duże. Są one odpowiedzialne za przyspieszenie procesu eutrofizacji całego zbiornika. Obecnie jakość wód rzeki Elk pod względem wskaźników fizykochemicznych jest dobra, jednakże ładunki azotu i fosforu ogólnego ze względu na duży przepływ są wystarczające, aby podtrzymać produkcję pierwotną w Jeziorze Elckim.

Celem określenia źródeł zanieczyszczeń dopływających do Jeziora Elckiego w 2019 roku podpisano umowę z Uniwersytetem Warmińsko-Mazurskim w Olsztynie na opracowanie dokumentu pn. „Badania wody oraz pomiary hydrologiczne rzeki Elk oraz dopływu z Jeziora Sunowo pod kątem oceny źródeł zanieczyszczeń wraz ze sporządzeniem projektu koncepcyjnego ochrony wód płynących”.

Planowane są następujące działania naprawcze:

- wyeliminowanie nielegalnych źródeł zanieczyszczeń oraz uregulowanie gospodarki wodno-ściekowej w miejscowości Straduny;
- redukcja zanieczyszczeń ze źródeł obszarowych i rozproszonych w zlewni rzeki Elk;
- wprowadzenie systemu zrównoważonego gospodarowania wodami deszczowymi na terenie miasta Elk;
- opracowanie „Raportu o stanie sieci kanalizacji deszczowej w mieście Elk” z uwzględnieniem wszystkich potencjalnych zanieczyszczeń;
- wdrożenie programu zrównoważonego gospodarowania wodami opadowymi na terenie miasta Elk.

Jezioro Sunowo leży w Obszarze Chronionego Krajobrazu Pojezierza Elckiego. Jezioro Sunowo jest jednym ze zbiorników malowniczo położonych w zachodniej części Pojezierza Elckiego, na zachód od Elku (wschodni brzeg jeziora przylega do administracyjnej granicy miasta). Zwierciadło wody położone jest na wysokości około 122,0 m n.p.m. Średnia głębokość jeziora wynosi 9,3 m, natomiast głębokość maksymalna 20,6 m. Wody jeziora są zanieczyszczone. Do zbiornika dopływają nieczystości poprzez rowy melioracyjne z rejonu nieskanalizowanych miejscowości.

Jezioro Szyba położone jest w południowej części Elku. Jezioro znajduje się w północno-wschodniej części osiedla Szyba. Brzeg jeziora od strony północnej porośnięty jest lasem. Brzeg południowy jest trudno dostępny z uwagi na otaczający zbiornik podmokły teren. Jezioro połączone jest niewielkim ciekim wodnym z jeziorem Selmęt Mały.

Jeziro Selmęt Mały położone jest w południowej części Elku. Południowo-wschodni brzeg jeziora jest równocześnie granicą miasta Elk, natomiast przy południowo-zachodnim brzegu znajduje się Osiedle Wczasowe. Od północy i południowego wschodu jezioro jest otoczone lasem. Brzeg jest niski. Na północy znajduje się ośrodek kolonijny i była plaża wojskowa. Ponadto w pobliżu jeziora znajdują się osiedla Szyba i Pod Lasem. Duża powierzchnia zlewni i jej rolniczy charakter oraz zabudowa rekreacyjna otoczenia zbiornika mają niewątpliwie wpływ na eutrofizację jeziora. Mimo dużej, odkrytej powierzchni wystawionej na silne działanie wiatru (intensywne mieszanie wody), woda ma III klasę czystości. Na taki stan rzeczy wpływa głównie ładunek zanieczyszczeń niesiony przez rzekę Legę.⁶

Zbiorniki retencyjne - w roku 2023 prywatny inwestor w ramach realizacji zabudowy działki położonej przy Trasie Niepodległości w Elku pod działalność usługowo-magazynową wybudował zbiornik retencyjny – staw o powierzchni ok. 1900 m² i głębokości do 3 m. Pełni on funkcję zbiornika retencyjnego wód opadowych zbierającego wodę opadową m.in. z dachów dwóch budynków o powierzchniach ok. 1800 m² i ok. 1000 m². Ponadto na terenie miasta znajduje się staw na osiedlu Północ II, dwa zbiorniki na osiedlu Tuwima, dwa stawy

Grunty i gleby

Na terenie Miasta Elk typologicznie największy udział mają gleby płowe - 36,4% i brunatne kwaśne 27,3%. Występują także gleby brunatne właściwe, czarne ziemie (w tym także zdegradowane), rdzawe, ale ich udział jest niewielki. Skład mechaniczny poziomu orno - próchnicznego w większości profili wykazuje cechy gliny lekkiej z domieszką frakcji pylastej. Występują również utwory piaszczyste (piaski słabo gliniaste, i mocno gliniaste), a w pojedynczych przypadkach poziom próchniczny budują utwory zwięzłe: pył ilasty, glina ciężka lub ił. Zgodnie z gleboznawczą klasyfikacją gruntów, gleby na gruntach ornych, na terenie miasta reprezentowane są przez trzy klasy bonitacyjne. W latach 2013-2016 Okręgowa Stacja Chemiczno-Rolnicza

w parku sportowo-rekreacyjnym przy ulicy Parkowej, cztery zbiorniki na terenie ogródków działkowych ROD im. 1000-lecia P.P., zbiornik retencyjny przy hipermarkecie B1 przy ulicy Ciepłej oraz przy Saxdor Shipyard Sp. zo.o.

Oczyszczalnia ścieków – Komunalne ścieki sanitarne transportowane są do oczyszczalni ścieków w Nowej Wsi Elckiej systemem dwóch rurociągów tłocznych z odległości ok. 5 km. Oczyszczalnia przygotowana jest do przyjęcia ścieków sanitarnych z terenu gminy Wiśniowo, miasta Elk oraz gminy Elk, na obszarze której rozpoczęto realizację programu budowy systemu grawitacyjno – tłoczego dla odprowadzenia ścieków z kilkudziesięciu miejscowości o niezaprzeczalnych walorach przyrodniczo - turystycznych. Gruntownie zmodernizowana oczyszczalnia w 3 etapach: I etap w latach 1995-1997, II etap w latach 1998-2000, III etap w latach 2004-2006, ma uporządkowaną gospodarkę ściekową i wypełnia surową normę dostosowującą polskie prawo do wymagań Unii Europejskiej. Przepustowość oczyszczalni zaprojektowana na docelowe 13.000 m³/d i RLM 156 tys. umożliwi sukcesywną rozbudowę sieci sanitarnej i przyjęcie nowych dostawców ścieków.

w Olsztynie przeprowadziła analizy fizykochemiczne i chemiczne gleb w powiatach województwa warmińsko-mazurskiego, w tym powiatu elckiego, gdzie położone jest miasto. Wyniki badań wykazały, że gleby powiatu w tym także miasta są w większości zasadowe (około 60%). Gleby bardzo kwaśne i kwaśne stanowią do 40%. Ponadto gleby na terenie miasta charakteryzują się bardzo niską i niską zawartością fosforu i potasu oraz wysoką zawartością magnezu. Stan gleb na terenie miasta jest stosunkowo dobry, z wyjątkiem bezpośrednio przyległych do dróg. Zagrożenie stanowi zakwaszenie gleb, co może powodować również zagrożenie dla wód powierzchniowych. Zagrożeniem dla gleb przyległych do pasów drogowych są spaliny pojazdów mechanicznych

⁶ Źródło: Gospodarstwo Jeziorowe sp. z o.o.

(m.in. Pb, WWA) oraz zasolenie z zimowego utrzymania dróg. Potencjalnymi problemami są wzrost antropopresji na środowisko glebowe i sukcesywne zwiększanie się powierzchni gleb przekształcanych w urbanoziemy i industroziemy, wzrost zanieczyszczenia gleb w bezpośrednim sąsiedztwie dróg (zwłaszcza o dużym ruchu pojazdów). Na terenie miasta brak jest gruntów

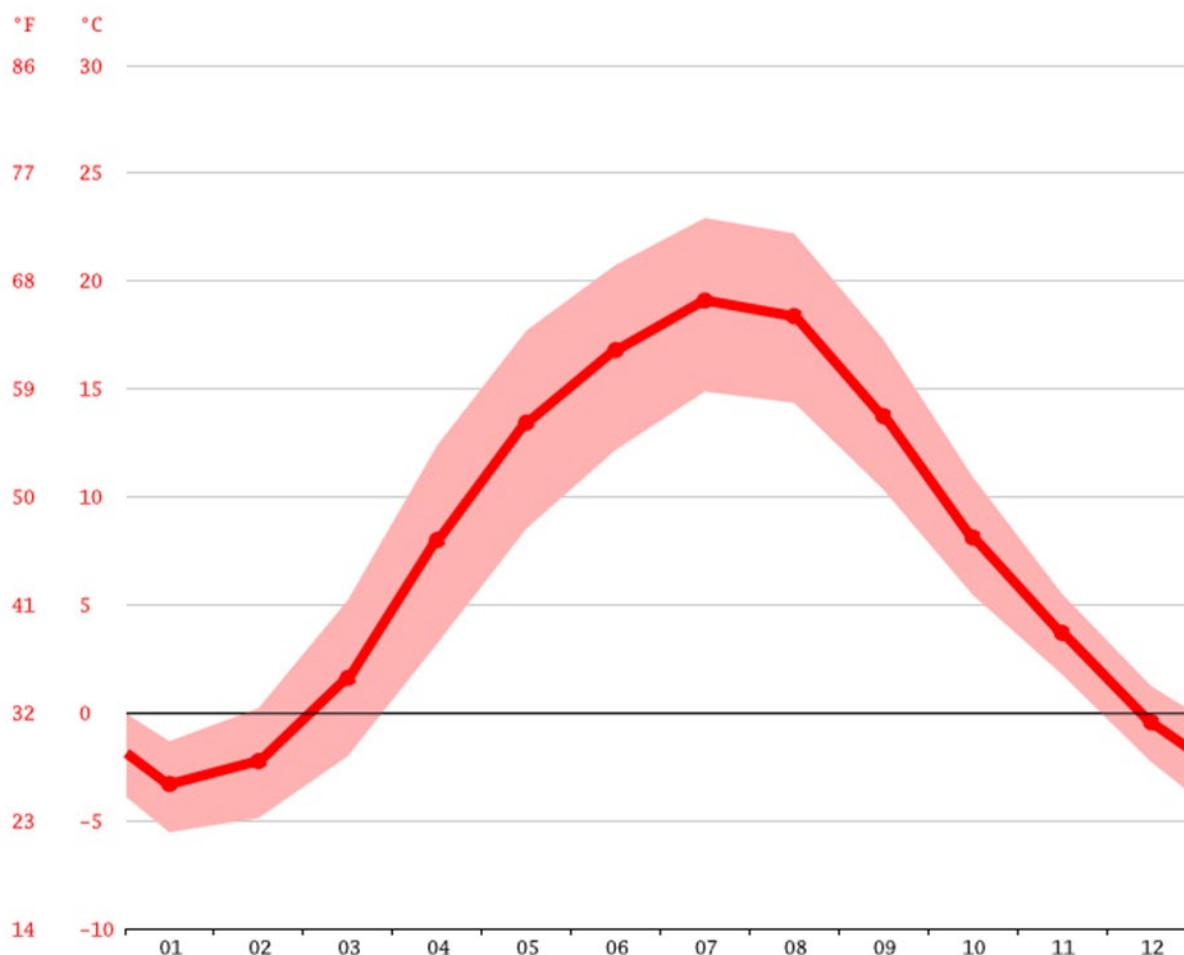
zdeastrowanych i zdegradowanych wymagających rekultywacji. Według informacji z Systemu Osłony Przeciwosuwiskowej na terenie miasta nie ma terenów uznanych za osuwiska oraz terenów zagrożonych osuwiskami.

Klimat

Klimat kształtowany jest oddziaływaniem kontynentalnym i należy do najchłodniejszych w Polsce.

Średnia roczna temperatura powietrza na analizowanym terenie wynosi $+6,7^{\circ}\text{C}$ przy średniej temperaturze

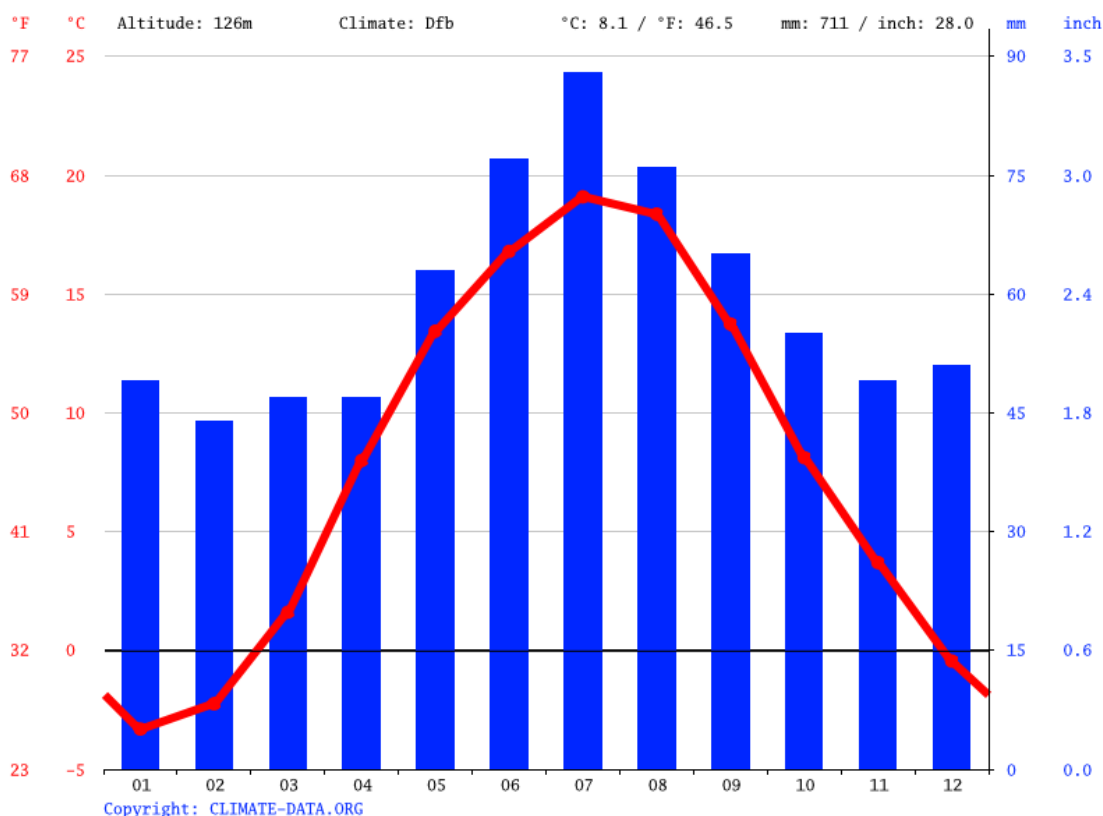
miesięcznej (najchłodniejszego lutego) $-4,7^{\circ}\text{C}$ i średniej temperaturze miesięcznej (najcieplejszego lipca) $+17,2^{\circ}\text{C}$. Ujemne temperatury powietrza utrzymują się średnio przez 4 miesiące w roku od grudnia do marca.



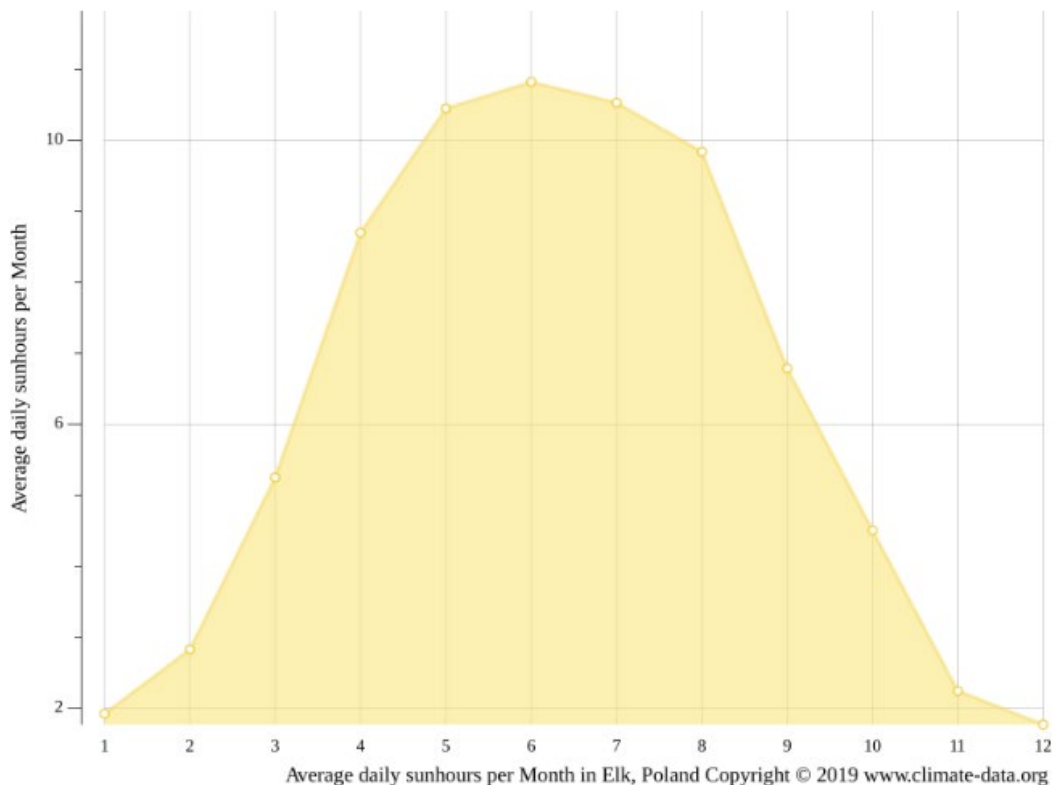
Wykres 5. Wykres temperatur dla Elku w 2021 r. (źródło: climate-data.org)

Średnia roczna wilgotność powietrza waha się od 81 – 83%. Średnia roczna ilość opadów atmosferycznych wynosi 555 mm, przy czym najwyższe miesięczne sumy opadów obserwuje się w lipcu i sierpniu, najniższe w styczniu i lutym. Na terenie miasta przeważają wiatry z kierunków południowo-wschodnich i południowo-zachodnich. Maksymalne prędkości wiatrów występują w okresie listopad – styczeń, natomiast minimalne czerwiec – wrzesień. W Ełku miesiącem z największą

ilością słonecznych godzin dziennie jest czerwiec, w którym jest średnio 10.53 godzin słonecznych. Miesiąc z najmniejszą ilością słonecznych godzin dziennie w Ełku to styczeń ze średnio 1.77 godzinami słonecznymi dziennie. W sumie w styczniu jest 54.8 godzin słonecznych. W Ełku przez cały rok liczy się około 2307,33 słonecznych godzin. Średnio w miesiącu jest 75.62 godzin słonecznych.



Wykres 6. Wykres opadów dla Ełku w 2021 r. (źródło: climate-data.org)



Wykres 7. Wykres średniego nasłonecznienia dla Elku za 2019 r. (źródło: climate-data.org)

Tabela 3. Tabela klimatyczna miasta Elku dla średnich wartości za lata 1991 - 2021⁶ (źródło: climate-data.org)

	styczeń	luty	Marsz	Kwiecień	maj	czerwiec	lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
Śr. Temperatura (° C)	-3.3	-2.2	1.6	8	13.4	16.8	19.1	18.4	13.7	8.1	3.7	-0.4
Min. Temperatura (° C)	-5.5	-4.9	-2	3.2	8.5	12.2	14.9	14.4	10.3	5.5	1.8	-2.3
Max. Temperatura (° C)	-1.3	0.2	5.2	12.4	17.7	20.8	22.9	22.2	17.3	10.9	5.5	1.2
Opady / Opady deszczu (mm)	49	44	47	47	63	77	88	76	65	55	49	51
Wilgotność(%)	86%	84%	78%	69%	68%	68%	72%	72%	76%	81%	88%	86%
Deszczowe dni (d)	9	7	8	7	9	9	10	9	8	8	8	8
Godziny słoneczne (g)	1.9	2.8	5.2	8.7	10.4	10.8	10.5	9.8	6.8	4.5	2.2	1.8

⁷ Data: 1991 - 2021 Min. Temperatura (° C), Max. Temperatura (° C), Opady / Opady deszczu (mm), Wilgotność, Deszczowe dni. Data: 1999 - 2019: Godziny słoneczne (źródło: <https://pl.climate-data.org/europa/polska/warmian-masurian-voivodeship/e%5c%82k-25880/>)

Jakość powietrza

Całe województwo warmińsko-mazurskie, objęte jest monitoringiem jakości powietrza prowadzonym przez Główny Inspektorat Ochrony Środowiska.

Państwowy Monitoring Środowiska stanowi systemem pomiarów, ocen i prognoz stanu środowiska oraz gromadzenia, przetwarzania i rozpowszechniania informacji o środowisku. Podstawowym celem monitoringu jakości powietrza jest uzyskanie informacji o poziomach stężeń substancji w powietrzu oraz wyników ocen jakości powietrza. W celu oceny jakości powietrza na terenie województwa warmińsko-mazurskiego wyznaczono trzy strefy:

- Miasto Olsztyn (kod strefy: PL2801);
- Miasto Elbląg (kod strefy: PL2802);
- Strefa warmińsko-mazurska (kod strefy: PL2803).

Analiza stanu jakości powietrza przeprowadzona jest w ramach Rocznej Oceny Jakości Powietrza w Województwie Warmińsko-Mazurskim i obejmuje m.in. następujące zanieczyszczenia: CO – tlenek węgla, SO_x – tlenki siarki, NO_x – tlenki azotu, PM_{2,5} i PM₁₀ – pył drobny, B(a)P – benzo(a)piren.

Dla wszystkich substancji podlegających ocenie, przyjęto oznaczenie klas:

- klasa A – gdy stężenia zanieczyszczeń na terenie strefy nie przekraczają odpowiednio poziomów dopuszczalnych lub poziomów docelowych;
- klasa C – gdy stężenia zanieczyszczeń na terenie strefy przekraczają poziomy dopuszczalne lub poziomy docelowe.

Przyczyny przekroczeń

Stwierdzono przekroczenia dopuszczalnych poziomów PM₁₀, PM_{2,5} oraz B(a)P. Wielkość emisji zanieczyszczeń gazowych i pyłów utrzymuje się w Elku na stałym poziomie i wykazuje tendencję spadkową poza sezonem grzewczym. Występują natomiast lokalne przekroczenia poziomu zanieczyszczeń, związane przede wszystkim ze spalaniem paliw wysokoemisyjnych w kotłowniach lokalnych (zabudowa jednorodzinna).

Tlenki siarki

Według danych pochodzących z Rocznej Oceny Jakości Powietrza w Województwie Warmińsko-Mazurskim za rok 2021, na terenie Elku nie występują przekroczenia dopuszczalnych poziomów stężeń tlenków siarki i teren Miasta znajduje się w Klasie A.

NO_x – tlenki azotu

Według danych pochodzących z Rocznej Oceny Jakości Powietrza w Województwie Warmińsko-Mazurskim za rok 2021, na terenie Elku nie występują przekroczenia dopuszczalnych poziomów stężeń tlenków azotu i teren Miasta znajduje się w Klasie A.

Pył PM_{2,5} – pył drobny

Według danych pochodzących z Rocznej Oceny Jakości Powietrza w Województwie Warmińsko-Mazurskim, za rok 2021, na terenie Elku, występują przekroczenia poziomów pyłu PM_{2,5}.

PM₁₀ – pył drobny

Według danych pochodzących z Rocznej Oceny Jakości Powietrza w Województwie Warmińsko-Mazurskim, za rok 2021, na terenie Elku, występują przekroczenia poziomów pyłu stężeń pyłu PM₁₀ w powietrzu.

B(a)P – benzo(a)piren

Według danych pochodzących z Rocznej Oceny Jakości Powietrza w Województwie Warmińsko-Mazurskim za rok 2021, na terenie Elku notowane są przekroczenia dopuszczalnych poziomów stężeń benzo(a)pirenu w powietrzu, przez co strefie przypisana jest klasa C jakości powietrza.

CO – tlenek węgla

Według danych pochodzących z Rocznej Oceny Jakości Powietrza w Województwie Warmińsko-Mazurskim za rok 2021, na terenie Elku, nie są notowane przekroczenia dopuszczalnych stężeń tlenku węgla.

Według danych CEEB w mieście w dalszym ciągu funkcjonuje znaczna ilość pozaklasowych źródeł ciepła. Należy do nich m.in. 867 kotłów na paliwo stałe z ręcznym podawaniem paliwa, 603 piece kaflowe, a także 473 kozy lub kominki. Ponadto na terenie miasta wykorzystywanych jest 478 kotłów na paliwo stałe z automatycznym podajnikiem. Znaczna część indywidualnych źródeł ciepła wykorzystuje paliwo stałe

(w tym węgiel) i z tego powodu w Elku przekroczone są średnioroczne poziomy docelowe benzo(a)pirenu. Poza sektorem komunalno-bytowym, głównym źródłem kształującym zanieczyszczenie powietrza w Elku jest motoryzacja. Ponad 80% samochodów osobowych

w powiecie elckim ma 10 lat i więcej, 56% ponad 16 lat. W związku z występowaniem przekroczeń miasto powinno kontynuować realizację działań naprawczych służących poprawie jakości powietrza.

Czujniki powietrza na terenie miasta Elk

W celu śledzenia jakości powietrza Miasto Elk zamontowało na terenie całego miasta czujniki do pomiaru stężenia pyłów PM2.5 i PM10. Dzięki temu mieszkańcy mogą sprawdzić bieżący stan powietrza w pobliżu swojego domu, miejsca pracy czy budynków użyteczności publicznej. Czujniki zostały zamontowane w następujących lokalizacjach:

- Środowiskowy Dom Samopomocy, ul. Kościuszki 28B;
- Zespół Szkół Sportowych, ul. Suwalska 15
- Szkoła Podstawowa nr 9, ul. Piwnika Ponurego 1;
- Park Naukowo-Technologiczny, ul. Podmiejska 5
- Szkoła Podstawowa nr 7, ul. Kilińskiego 48.
- Miejskie Przedszkole Bajka, ul. Popieluszki 6;
- Skrzyżowanie ul. Przemysłowa – ul. Ciepła;
- Stacja GIOŚ – ul. Piłsudskiego 27.

W 2022 r. na terenie miasta działało 10 mierników jakości powietrza. W 2021 roku było 16 dni z przekroczeniem poziomu pyłu PM10 (powyżej 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$), co mieści się w dopuszczalnej normie przekroczenia wynoszącego 35 dni w roku z przekroczeniem poziomu 24 - godzinnego. Nie odnotowano dni z przekroczeniem poziomu informowania oraz poziomu alarmowego. Dla pyłu PM2,5 średnioroczny poziom zanieczyszczenia powietrza w 2022 r. wyniósł 12,3 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, przy normie wynoszącej 20 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

Zakup i montaż czujników to część długofalowych działań zmierzających do monitorowania jakości powietrza w Elku. W 2022 zamontowano dodatkowo dwa eko-słupki przy Centrum Edukacji Ekologicznej i w parku sensorycznym obok Szkoły Podstawowej nr 9 w Elku.

Zieleń miejska

Zieleń miejska ma istotne znaczenie w kształtowaniu warunków życia mieszkańców miast. Poza funkcją estetyczną i rekreacyjną, zieleń miejska odgrywa istotną rolę w regulowaniu warunków termicznych obszarów zabudowanych. Przyczynia się do zmniejszenia natężenia zjawiska miejskiej wyspy ciepła, co skutkuje złagodzeniem warunków bioklimatycznych silnie obciążających organizm człowieka, szczególnie w okresie letnim.

Według danych GUS za rok 2022 na terenie miasta znajdują się 2 parki spacerowo wypoczynkowe o łącznej powierzchni 12,91 ha. Ponadto w Elku znajduje się 21 zieleńców o łącznej powierzchni 15,99 ha. Tereny zieleni osiedlowej wynoszą 61,55 ha. Łączna powierzchnia parków, zieleńców i terenów zieleni osiedlowej na terenie Elku wynosi 95,59 ha.

Na terenie Elku znajduje się jeden park miejski – Park Solidarności (dawniej Park Królowej Luizy) - działka nr 389 pow. 0,9703 ha.

W obrębie całego parku znajduje się 109 sztuk drzew i krzewów liściastych i iglastych. Do najstarszych drzew należą szpalery graniczne z lip drobnolistnych i rosnące wewnątrz parku – lipy, kasztanowce białe rosnące wokół fontanny, dęby szypułkowe, buk pospolity, jesion wyniosły, klony pospolite; dominują drzewa liściaste – 63% drzewostanu. Dominują gatunki rodzime – drzewa, które zostały posadzone na cześć cesarza Fryderyka III i Wilhelma I. Na terenie parku znajdują się następujące pomniki przyrody:

- dąb szypułkowy (*Quercus robur*) – obwód 2,70 m, wysokość 26 m;
- buk pospolity (*Fagus sylvatica*) – obwód 2,75 m, wysokość 24 m.



Rysunek 5. Park przy ul. Tuwima w Elku (źródło UM Elk)

Przeprowadzone realizacje w obrębie zieleni miejskiej.

W Elku w ostatnich latach przeprowadzono renowację i zagospodarowanie ponad 6 ha zdegradowanych terenów Elku. Powstał między innymi Park Kopernika i Park sportowo rekreacyjny przy ujściu rzeki Elk. Wybudowano dwa parki na Osiedlu Kajki oraz na osiedlu Grunwaldzkim.

1. Realizacja inwestycji "Poprawa jakości środowiska miejskiego poprzez zwiększenie powierzchni terenów zieleni w mieście Elku – Park na Osiedlu Kajki przy ulicy Miłosza". W ramach realizacji przedmiotowej inwestycji na terenie podmokłym i okresowo zalewanym w okresie roztopów i ulewnych deszczy, został wybudowany staw pełniący funkcję zbiornika retencyjnego o powierzchni 157 m² i głębokości 1,5 metra. Oprócz funkcji retencyjnej pełni także funkcję rekreacyjną.

2. Realizacja inwestycji: "Przebudowa infrastruktury publicznej na terenie Osiedla Kajki między Szosą Obwodową a ulicą Tuwima, dla rozwoju funkcji rekreacyjno – turystycznych w mieście." W ramach przedmiotowej inwestycji na terenie okresowo zalewanym w okresie roztopów i ulewnych deszczy wybudowano staw pełniący funkcję zbiornika retencyjnego o powierzchni 420 m² i średniej głębokości 1,5 metra. Staw wraz z wybudowaną kładką oraz otaczającą roślinnością spełnia funkcje rekreacyjne i integracyjne dla mieszkańców.

W obu parkach powierzchnia biologicznie czynna przekracza 70%. Celem zwiększenia retencji wody opadowej zastosowano nawierzchnie przepuszczalne: na ciągach komunikacyjnych nawierzchnię mineralno żywiczą oraz geokraty z żwirem jako nawierzchnie pod siłownią zewnętrzną. Na terenie Elku każdego roku zwiększają się powierzchnie przepuszczalne, które są stosowane jako nawierzchnie pod parkingi, place zabaw czy siłownie zewnętrzne.

Urbanizacja

Infrastruktura drogowa Elku obejmowała w 2022 r. 77,151 km dróg. Od 2018 r. ubyło 0,063 km dróg gminnych. Drogi asfaltowe stanowiły pod koniec roku 2022 70,47% wszystkich dróg. Drogi utwardzone stanowiły w poprzednim roku 95% wszystkich dróg.

Stan dróg gminnych, według Systemu Oceny Stanu Nawierzchni, był następujący:

- stan bardzo dobry 33%;
- stan dobry 43%;
- stan ostrzegawczy 15%;

- stan zły 8%;
- stan bardzo zły 1%.

Długość ścieżek rowerowych w Elku na dzień 1 stycznia 2022 r. wynosiła 26,23 km. Od roku 2018 powstało 6,427 km ścieżek rowerowych.

Liczba miejsc parkingowych na koniec 2022 r. wynosiła 21 340. W ciągu 4 lat od 2019 r powstało 176 miejsc parkingowych.

Sieci kanalizacyjne, wodociągowe oraz gazowe

Długość czynnej sieci wodociągowej na koniec 2022 r. wynosiła 111,2 km. W przypadku sieci kanalizacyjnej dane przedstawiają się następująco: 85,5 km na koniec roku, z czego od 2018 przybyło 14,1 km sieci. Dostęp do sieci wodociągowej w gminie posiada 99,9% mieszkań, natomiast do sieci kanalizacyjnej 99,1%.

Awarie oraz potencjalne zagrożenia

W 2022 r. doszło do 1 awarii sieci kanalizacyjnej deszczowej, której powodem był zły stan techniczny wpustu ulicznego. W związku z awarią podjęto decyzję o jego przebudowie. Wykonano wymianę 15 włazów wraz z ich regulacją na istniejących studniach kanalizacji deszczowej. Według informacji Komendy Powiatowej Straży Pożarnej w Elku

Oświetlenie uliczne

Oświetlenie w Elku składa się z 4758 opraw oświetleniowych o łącznej mocy zainstalowanej 529 kW, 86 szaf oświetleniowych oraz około 72 km sieci energetycznych. Liczba opraw oświetleniowych w podziale na źródło światła przedstawia się następująco: 2057 LED, 2697 sodowych, 17 rtęciowych, 21 metalohalogenkowych. Zużycie energii na oświetlenie uliczne w Elku wyniosło w 2022 r. 2 067 957 kWh i wzrosło wobec 2021 r. o 3%. Sukcesywnie miasto Elk poprawia efektywność energetyczną infrastruktury oświetlenia ulicznego poprzez wymianę starych

Długość czynnej sieci kanalizacyjnej deszczowej będącej w zarządzie miasta na dzień 31 grudnia 2022 r. wynosi 75 043,40 mb. Długość czynnej sieci gazowej na koniec 2022 r. wynosiła 96,94 km. Od 2018 r. przybyło 3,278 km sieci.

W latach 2019 – 2023 doszło do 15 interwencji ze względu na gwałtowne opady deszczu. Miejscowe zagrożenia związane z gwałtownymi opadami deszczu dotyczyły głównie zalanych piwnic/lokali. W przypadku występowania tzw. powodzi błyskawicznych kluczowa jest odpowiednia drożność systemów kanalizacji deszczowej w mieście.

skorodowanych słupów stalowych i betonowych na nowe słupy aluminiowe oraz wymianę starych opraw rtęciowych i sodowych na energooszczędne oprawy LED z systemem sterowania i redukcji natężenia w godzinach nocnych. Na ogólną liczbę 4758 szt. opraw oświetlenia 57% to oprawy sodowe, 1% rtęciowe i metalohalogenkowe oraz 42% to zmodernizowane oprawy LED. Po modernizacji ilość energooszczędnych opraw LED wzrośnie do około 85%. Przewidywany efekt energetyczny to zmniejszenie zużycia energii elektrycznej zmodernizowanych opraw o ok. 50%.

Komunikacja

W 2022 r. funkcję operatora elckiej komunikacji miejskiej pełnił Miejski Zakład Komunikacji Sp. z o.o. w Elku – będący podmiotem wewnętrznym, realizującym przewozy na podstawie umowy na powierzenie świadczenia usług w zakresie publicznego transportu zbiorowego na terenie Gminy Miasta Elk oraz gmin objętych porozumieniem międzygminnym. Sieć transportu publicznego organizowanego przez Miasto Elk tworzyło 16 linii komunikacyjnych – 1 linia obsługująca wyłącznie Miasto Elk, 16 linii podmiejskich obsługujących Miasto Elk i Gminę Elk w tym:

- pięć linii typowo miejskich (6, 7, 11, 13 i 16);
- trzy linie miejskie, ale wybranymi kursami obsługujące teren Gminy Elk (8, 12 i 14);
- osiem linii podmiejskich (1, 2, 3, 4, 5, 10, 17 i 18) o trasach łączących Miasto Elk z okolicznym miejscowościami Gminy Elk.

Pojazdy stanowiące w roku 2023 na flotę komunikacji samochodowej zestawiono w poniższej tabeli:

Tabela 4. Flota komunikacji publicznej funkcjonującej na terenie gminy Elk

Napęd autobusu	Liczba sztuk	Norma czystości spalin
Hybrydowy	8 szt.	EURO VI
Diesel	13 szt.	EURO V
Diesel	6 szt.	EURO IV
Diesel	7 szt.	EURO III

Miasto Elk czyni liczne starania mające na celu wymianę istniejącej floty autobusowej. Planowane są następujące zadania:

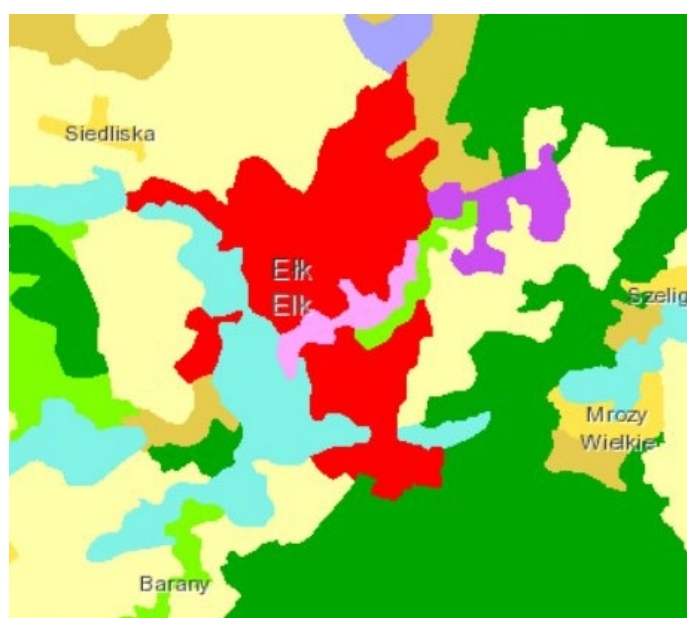
- Zakup autobusów elektrycznych wraz z infrastrukturą w Elku „Dostawa 5 autobusów komunikacji miejskiej zasilanych energią elektryczną oraz stacji ładowania”;
- Zakup 4 autobusów elektrycznych wraz z infrastrukturą w Elku „Dostawa 4 autobusów komunikacji miejskiej zasilanych energią elektryczną oraz stacji ładowania”;
- Zakup bezemisyjnego taboru autobusowego wraz z infrastrukturą (zakup 1 autobusu elektrycznego na ok. 75 miejsc, system ładowania – dwa stanowiska do ładowania);
- Rozwój zrównoważonego transportu zbiorowego MOF Elku oraz rozbudowa sieci dróg rowerowych na terenie miasta Elk – etap I.

Mapy pokrycia terenu

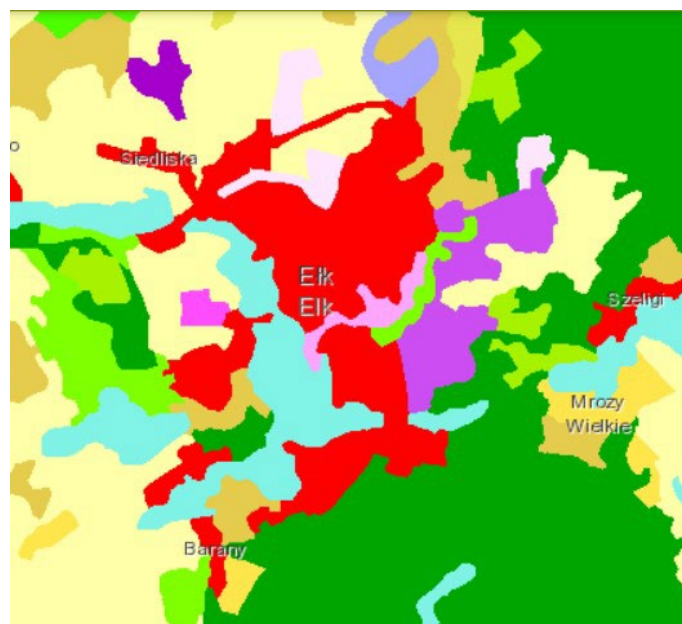
Mapy pokrycia terenu Corine Land Cover (CLC), obrazuje zmiany w zakresie pokrycia przestrzeni w latach 1990 – 2018. W okresie od 1990 do 2018 roku pokrycie terenu w granicach administracyjnych Miasta Elku, stopień urbanizacji zmienił się jedynie w niewielkim stopniu.

Większe zmiany zaszły w Gminie Elk (gm. wiejska), w której rozwinęło się zwłaszcza budownictwo jednorodzinne. Zjawisko to określa się jako tzw.

rozlewanie się miast. Przyczyn tego zjawiska upatrywać należy w niższej cenie i większej dostępności gruntów na obszarach wiejskich, oraz niejednokrotnie większej atrakcyjności krajobrazowej. Zarazem bliskość miasta ciągle pozwala na swobodne korzystanie z usług, czy znalezienie miejsca pracy. Zmiany urbanizacyjne przedstawiono na mapach poniżej.



Pokrycie terenu w 1990 r.



Pokrycie terenu w 2018 r.

Legenda:

	Obszary zurbanizowane
	Obszary częściowo zurbanizowane
	Obszary leśne
	Obszary niezagospodarowane
	Wody powierzchniowe

Rysunek 6. Mapa zagospodarowania terenu, (źródło: <https://land.copernicus.eu/pan-european/corine-land-cover>)

Przedsiębiorcy

Na koniec 2022 roku w Elku funkcjonowało 5 833 podmiotów gospodarczych w sektorze prywatnym (o 82 więcej niż w 2021 r.), z czego 75,7% to osoby fizyczne prowadzące działalność gospodarczą. Główne branże elckiej gospodarki to roboty budowlane specjalistyczne, handel detaliczny (z wyłączeniem handlu detalicznego pojazdami samochodowymi), a w dalszej kolejności działalność związana z obsługą rynku nieruchomości, działalność profesjonalna, naukowa i techniczna, transport i gospodarka magazynowa oraz opieka zdrowotna. Liczba firm z udziałem kapitału zagranicznego wynosiła 17. Najbardziej uciążliwymi dla środowiska zakładami są przedsiębiorstwa PEC, Spółdzielnia Mieszkaniowa „Świt” oraz Animex.

Planowane modernizacje w przedsiębiorstwach:

Przedsiębiorstwo Energetyki Ciepłej w Elku Sp. z o.o. podejmuje liczne działania mające na celu zwiększenie efektywności systemów ciepłowniczych w Elku. Aktualnie w Przedsiębiorstwie Energetyki Ciepłej w Elku zainstalowane są dwa kotły opalane węglem oraz kocioł biomasowy. W ramach projektu jeden z dwóch kotłów węglowych został zlikwidowany i zostanie zastąpiony nowym opalany zrębkami drzewnymi. Projekt przewiduje również budowę magazynu dobowego biomasy wraz z ruchomą podłogą, hali kotłowni biomasowej oraz placu manewrowego. Montaż nowego kotła na biomasę przyczyni się do zwiększenia produkcji energii cieplnej z odnawialnych źródeł energii o kolejne 25%, co oznacza, że dwa kotły opalane zrębkami drzewnymi będą razem wytwarzały ponad 50% całej produkowanej w PEC energii. To spowoduje, że elcki system ciepłowniczy stanie się systemem efektywnym energetycznie. Zmniejszy się także zużycie węgla o ok. 10 tys. ton rocznie, co przełoży się na redukcję emisji CO₂ do atmosfery o ok. 23 tys. ton rocznie oraz na zmniejszenie wysokości opłat emisyjnych.

Spółdzielnia Mieszkaniowa „Świt” w Elku w ramach umowy o dofinansowanie realizuje projekt, który obejmuje budowę kotłowni bazującej na produkcji energii cieplnej ze spalania biomasy – kotłownia zostanie zlokalizowana w projektowanym budynku dobudowanym do budynku nieczynnej kotłowni. Nowo powstały budynek kotłowni będzie wyposażony w kocioł wodny opalany zrębkami drzewnymi o mocy cieplnej 10 MW wraz z:

- ekonomizerem suchym oraz kondensacyjnym,
- układem magazynowania i podawania paliwa,
- odprowadzeniem spalin i odpopielaniem,
- kompletną instalacją technologiczno-hydrauliczną.

Zakończenie inwestycji planowane jest na IV kwartał 2023 r.

Kolejne zadanie dotyczy zadania pn. Rozbudowa i modernizacja sieci ciepłowniczych wraz ze zmianą technologii kanałowej na preizolowaną oraz modernizacja i rozgrupowanie istniejących węzłów ciepłych. Zakres projektu przewiduje wymianę istniejących sieci ciepłych w północnej części miasta Elku oraz rozbudowę infrastruktury w celu przyłączenia nowych odbiorców głównie na os. Konieczki, rozgrupowanie oraz wymiana urządzeń nieefektywnych energetycznie.

Ponadto prowadzone są prace polegające na remoncie sieci ciepłej od komory K17 do komory przy ul. Piłsudskiego 16, remont przyłącza do budynku przy ul. Wojska Polskiego 60, remont komór ciepłowniczych – wymiana zaworów i izolacji.

Prowadzone prace zwiększają szanse na poprawę jakości powietrza na terenie Elku.

Obszary chronione

Obszar miejski Elku znajduje się częściowo w obrębie Obszaru Chronionego Krajobrazu Pojezierza Elckiego, natomiast obszary chronione znajdujące się w obrębie gminy stanowią około 62,80% jej powierzchni. Obejmują one:

- obszary chronionego krajobrazu: Doliny Legi, Jezior Orzyskich, Pojezierza Elckiego;
- obszary Natura 2000: specjalne obszary ochrony siedlisk: Murawy na Pojezierzu Elckim PLH280041, Jezioro Woszczelskie PLH280034, Ostoja Poligon Orzysz PLB 280014;
- rezerваты przyrody: - 1 Bartosze;
- pomniki przyrody – 15 obiektów.

Obszary Natura 2000

Na terenie gminy Elk zlokalizowano 3 obszary należących do Europejskiej Sieci Ekologicznej Natura 2000. Wśród nich znajdują się, zarówno Obszary Specjalnej Ochrony ptaków OSO (wyznaczona na podstawie tzw. Dyrektywy Ptasiej), jak również Specjalne Obszary Ochrony siedlisk SOO (wyznaczona na podstawie tzw. Dyrektywy Siedliskowej).

Na terenie gminy występują również obszary należące do Europejskiej Sieci Ekologicznej Natura 2000, tj.:

▪ „Ostoja Poligon Orzysz” (PLB280014) - obszar specjalnej ochrony ptaków – obszar o łącznej powierzchni 21 207,98 ha; położony na Równinie Mazurskiej; znaczna część ostoi wchodzi w skład czynnego poligonu wojskowego Orzysz. W obrębie ostoi stwierdzono występowanie co najmniej 11 gatunków ptaków wymienionych w Załączniku I Dyrektywy Ptasiej; ponadto 7 gatunków spośród występujących na terenie ostoi zostało zamieszczonych na liście ptaków zagrożonych w Polskiej czerwonej księdze zwierząt; oraz obszary mające znaczenie dla Wspólnoty UE:

▪ „Murawy na Pojezierzu Elckim” (PLH280041) – obszar o powierzchni 77,22 ha; położony na północ od Elku, w mikroregionie Pojezierze Łaśmiadzkie, wyróżniającymi się występowaniem licznych jezior, niewielkim udziałem lasów i przewagą gleb użytkowanych rolniczo; obszar obejmuje 4 pagórki o charakterze kemowym wraz z otaczającymi je pastwiskami i polami uprawnymi.

▪ „Jezioro Woszczelskie” (PLH280034) – obszar zajmuje powierzchnię 313,67 ha; obszar położony jest w środkowej części Pojezierza Elckiego, o urozmaiconej rzeźbie terenu; obszar utworzono w celu ochrony mezotroficznego jeziora Woszczelskiego oraz torfowiska przejściowego.

Obszary Chronionego Krajobrazu

W obrębie gminy położone są także 3 obszary chronionego krajobrazu (OChK), o łącznej powierzchni w obrębie gminy wynoszącej 54 452,01 ha:

▪ OChK Doliny Legi – obszar położony częściowo na terenie powiatu elckiego (gminy Elk i Kalinowo) oraz na terenie powiatu oleckiego; obszar zajmuje powierzchnię 8 579,8 ha; obszar ustanowiony na mocy Rozporządzenia Nr 155 Wojewody Warmińsko-Mazurskiego z dnia 19 grudnia 2008 r. w sprawie Obszaru Chronionego Krajobrazu Doliny Legi (Dz. Urz. Woj. Warm.-Maz. Nr 198, poz. 3106);

▪ OChK Jezior Orzyskich – obszar częściowo położony na terenie powiatu elckiego (gmina Elk i Stare Juchy) oraz na terenie powiatu piskiego i giżyckiego; łączna powierzchnia obszaru wynosi 21 153,0 ha; obszar powołano Rozporządzeniem Nr 152 Wojewody Warmińsko-Mazurskiego z dnia 13 listopada 2008 r. w sprawie Obszaru Chronionego Krajobrazu Jezior Orzyskich (Dz. Urz. Woj. Warm.-Maz. Nr 179, poz. 2637);

▪ OChK Pojezierza Elckiego - obszar położony częściowo na terenie powiatu elckiego (miasto Elk, gmina Elk, Kalinowo, Prostki, Stare Juchy) oraz w obrębie powiatu giżyckiego i oleckiego; obszar ustanowiono na mocy Uchwały Nr VII/126/11 Sejmiku Województwa Warmińsko-Mazurskiego z dnia 24 maja 2011 r. w sprawie wyznaczenia Obszaru Chronionego Krajobrazu Pojezierza Elckiego (Dz. Urz. Woj. Warm.-Maz. Nr 74, poz. 1295) oraz Uchwały Nr XXXVII/754/14 Sejmiku Województwa Warmińsko-Mazurskiego z dnia 26 maja 2014 r. zmieniającej Uchwałę Nr VII/126/11 z dnia 24 maja 2011 r. w sprawie wyznaczenia Obszaru Chronionego Krajobrazu Pojezierza Elckiego (Dz. Urz. Woj. Warm.-Maz., poz. 2257); łączna powierzchnia obszaru wynosi 49 297,2 ha.

Rezerваты przyrody

Na terenie gminy położony jest jeden rezerwat przyrody „Bartosze” – rezerwat powołany w 1964 r. (MP z 1964 r. Nr 45, poz. 220); rezerwat faunistyczny, ustanowiono w celu ochrony stanowiska bobra europejskiego; zajmuje powierzchnię 190,17 ha; położony jest na terenie gminy Elk; rezerwat nie posiada planu ochrony, jak również nie sporządzono dla rezerwatu planu zadań ochronnych.

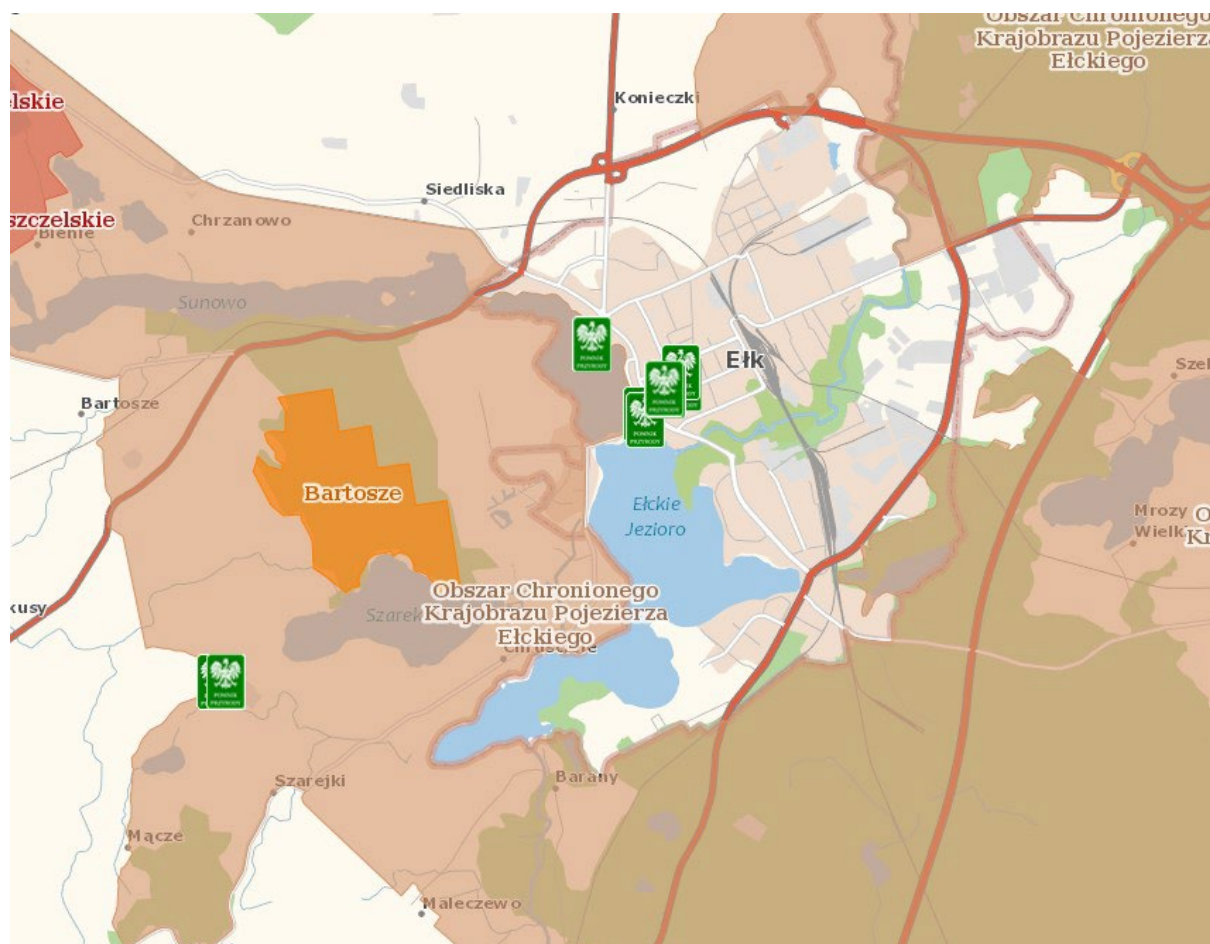
Pomniki przyrody

Na terenie gminy znajdują się następujące pomniki przyrody:

- Klon jawor (*Acer pseudoplatanus*) o obwodzie pnia 205 cm. wysokość 20 m;
- Klon zwyczajny (*Acer platanoides*) o obwodzie pnia 210 cm. wysokość 26 m;
- Dąb szypułkowy (*Quercus robur*) o obwodzie pnia 420 cm. wysokość drzewa ok. 24 m. Na wys. ok. 4 • 5 m pień silnie rozgałęziony, bez uszkodzeń;
- Dąb szypułkowy (*Quercus robur*) o obwodzie pnia 350 cm. wysokość drzewa ok. 28 m. Na wys. ok. 6 m pień rozgałęzia się, bez widocznych uszkodzeń;
- Dąb szypułkowy (*Quercus robur*) o obwodzie pnia 270 cm. wysokość drzewa ok. 26 m. Pień drzewa pojedynczy. prosty, bez widocznych uszkodzeń;
- Buk zwyczajny o obwodzie pnia 275 cm, wysokość 24 m. Pień na wysokości ok. 2,5 m rozwidła się na dwa równoległe pnie;
- Dąb szypułkowy (*Quercus robur*) o obwodzie pnia 340 cm, wysokość drzewa ok. 26 m. Dolna część pnia posiada kilka niewielkich ubytków kory po uszkodzeniach mechanicznych;
- Klon jawor (*Acer pseudoplatanus*) o obwodzie pnia 235 cm i wysokości m. Pień zdrowy, u podstawy lekko wygięty, rozgałęzia się na wysokości ok. 3 m.

Korytarze ekologiczne

Obszary chronione uzupełniają tereny „zielone”, w tym kompleksy leśne, sieć hydrograficzna i korytarze migracji zwierząt.



Rysunek 7. Formy ochrony przyrody w otoczeniu Elku, (źródło: <https://geoserwis.gdos.gov.pl/mapy/>)

Podsumowanie charakterystyki miasta

Po wielu latach systematycznego wzrostu liczby mieszkańców w Elku zaczynają być odczuwalne negatywne, ogólnokrajowe tendencje demograficzne w postaci starzenia się społeczeństwa i niskiej dzietności. Depopulacja to problem wielopłaszczyznowy, który coraz mocniej będzie oddziaływał na poszczególne elementy życia mieszkańców miasta. Miasto powinno rozważyć dostosowanie infrastruktury oraz ilości obszarów zielonych do potrzeb zwiększającej się liczby najstarszych mieszkańców. Ponadto należy szczególnie zadbać o osoby starsze i chore, by w trakcie fali upałów w miastach, mogły liczyć na odpowiednie wsparcie medyczne.

Na terenie całego powiatu, w tym również miasta Elko występuje bogata sieć hydrologiczna wód powierzchniowych w postaci rzek, jezior, stawów, bagien i mokradeł. Jest to bardzo duży atut miasta, nie tylko ze względu na potencjał turystyczny, ale także możliwości łagodzenia skutków coraz częstszych fal upałów. Miasto powinno kontynuować działania mające na celu ochronę wód przed zanieczyszczeniami, a także odpowiednie zagospodarowanie terenów wokół zbiorników wodnych.

Pokrycie terenu w granicach administracyjnych Miasta Elku, w tym stopień urbanizacji zmienił się w niewielkim stopniu. Największe zmiany zauważono na terenach

podmiejskich. Jednym z najbardziej dotkliwych skutków urbanizacji, czyli rozwoju miast, są miejskie wyspy ciepła, które wieloaspektowo wpływają na środowisko i życie mieszkańców. Miasto powinno kontynuować działania mające na celu zwiększenie powierzchni terenów biologicznie czynnych.

Stwierdzono przekroczenia dopuszczalnych poziomów PM10, PM2,5 oraz B(a)P. Wielkość emisji zanieczyszczeń gazowych i pyłów utrzymuje się w Elku na stałym poziomie i wykazuje tendencję spadkową poza sezonem grzewczym. Miasto powinno kontynuować realizację programów wymiany kotłów i termomodernizacji tj. „Czyste Powietrze”, a także

wspierać wymianę przestarzałego taboru samochodowego na zeroemisyjny.

Dynamicznie zachodzące zmiany polityczne, społeczne, gospodarcze i środowiskowe mają odczuwalne skutki dla miasta. Aby przygotować się na ewentualne kryzysy konieczne jest optymalne gospodarowanie posiadanymi zasobami. Zgodnie z zapisami Strategii Rozwoju Miejskiego Obszaru Funkcjonalnego Elku 2030 kierunek zmian zachodzących w mieście powinien być w jeszcze silniejszym wymiarze zrównoważony. Dążąc do poprawy wskaźników gospodarczych i ogólnej zamożności społeczeństwa trzeba pamiętać o kształtowaniu dobrych warunków życia dla wszystkich grup społecznych oraz o trosce o środowisko naturalne.

2. ANALIZA ZAGROŻEŃ WYNIKAJĄCYCH ZE ZMIAN KLIMATU

Skutki zmieniającego się klimatu, zwłaszcza wzrost temperatury, częstotliwości i nasilenia zjawisk ekstremalnych, występujące w ostatnich kilku dekadach, pogłębiają się. Stanowią tym samym zagrożenie dla społecznego i gospodarczego rozwoju wielu krajów na świecie, w tym także dla Ełku. Konieczne jest zatem przystąpienie do procesu adaptacji, czyli do przystosowywania się do zmieniających się warunków klimatycznych, w sytuacji, gdy wiemy, że bez względu na wysiłki podejmowane na rzecz łagodzenia zmian klimatu, zjawiska klimatyczne będą dla nas coraz większym zagrożeniem. Działania adaptacyjne powinny być realizowane jednocześnie z działaniami ograniczającymi emisję gazów cieplarnianych (mitygacja). Działania mitygacyjne koncentrują się w głównej mierze na poprawie efektywności energetycznej, zwiększaniu

udziału energii pochodzącej ze źródeł odnawialnych w końcowym zużyciu energii brutto, jak również zmniejszeniu energochłonności sektorów gospodarki.

Adaptacja do zmian klimatu powinna:

- być odpowiedzią na zmiany klimatu, obserwowane i przewidywane w przyszłości,
- być ograniczeniem skutków zagrożeń i wykorzystaniem ewentualnych korzyści,
- być podejmowana z wyprzedzeniem lub wobec zaistniałych zjawisk,
- odnosić się zarówno do systemów naturalnych, jak i ludzkich,
- dotyczyć wszystkich obszarów kraju, w tym zagrożonych sektorów na zmiany klimatu,
- być podejmowana przez rząd jak i obywateli.

Ogólna charakterystyka zmian klimatu w Polsce

W Polsce w 2020 roku średnia temperatura powietrza wyniosła 9,9°C i była o 1,6°C wyższa od średniej rocznej temperatury z wielolecia 1981-2010. Rok 2020 był ekstremalnie ciepły, jeśli wziąć pod uwagę średnią dla całej Polski. Najcieplejszymi regionami były: zachodnia część pasa nizin, gdzie średnia roczna temperatura wyniosła 10,6°C oraz zachodnia część pasa pojezierzy, gdzie średnia roczna temperatura wyniosła 10,4°C. Szczególnie ciepłymi miesiącami były luty oraz sierpień, z kolei do bardzo chłodnych należy zaliczyć maj. Najwyższą wartość temperatury (35,3°C) odnotowano 8 sierpnia w Słubicach. Z kolei najniższą wartość temperatury na poziomie 2 m (-13,0°C) zarejestrowano 25 marca w stacji w Zakopanem.

Rok 2020 był drugim najcieplejszym rokiem od ostatnich 70 lat. Ciepleszy był jedynie rok 2019. Zima 2019/2020, tj. okres od grudnia 2019 do końca lutego 2020, była najcieplejszym sezonem zimowym w historii pomiarów temperatury. Temperatura powietrza na obszarze Polski od 1951 roku wzrosła o nieco więcej niż 2,0°C. Od początku drugiej połowy XX wieku temperatura podczas zimy wzrosła o 2,5°C, a w trakcie lata o 1,9°C. Analiza serii historycznych pokazuje, że od 1851 roku

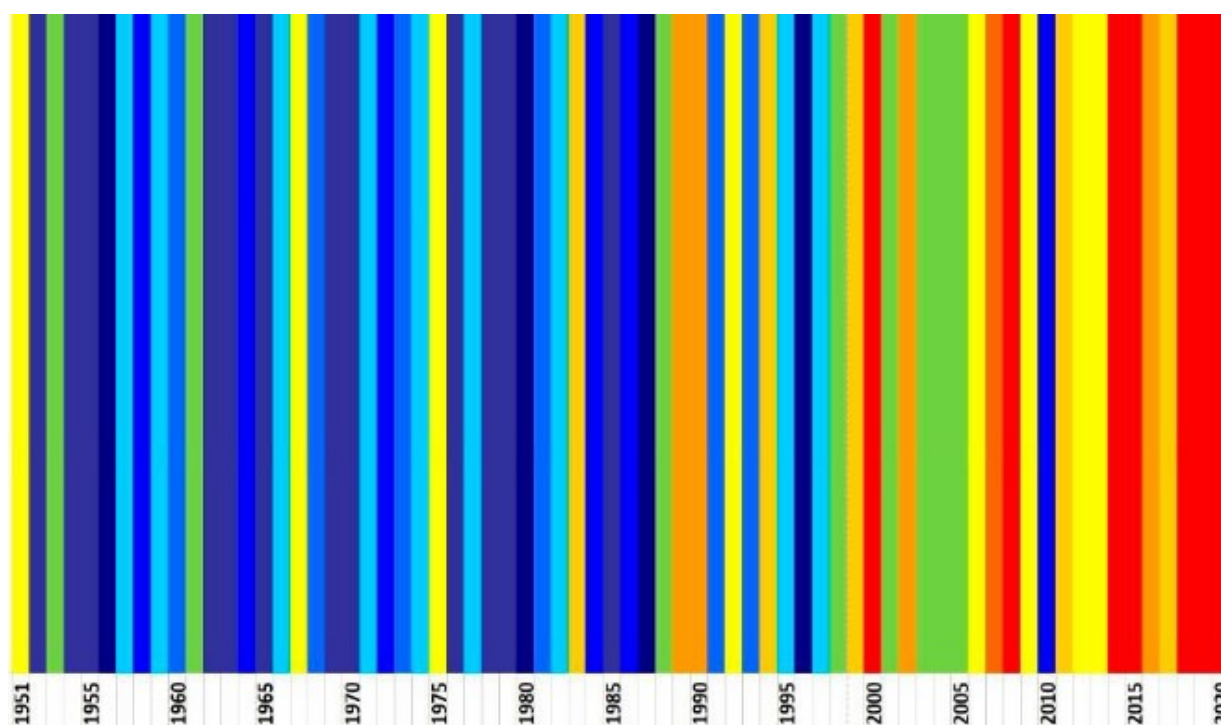
temperatura powietrza w wybranych dużych miastach Polski wzrosła w zakresie od 1,4°C do 2,3°C.

Opady w roku 2020 roku były bardzo zróżnicowane, a sumy roczne zawierały się w przedziale od 80% do 140% normy wieloletniej. W cieplej porze roku wystąpiły liczne przypadki gwałtownych i obfitych opadów, które spowodowały lokalne wezbrania i podtopienia. Podobne gwałtowne opady wystąpiły w październiku. Średnia obszarowa suma opadów w Polsce w 2020 roku wynosiła 645,4 mm i była o 6% wyższa od normy klimatologicznej. W północno-zachodniej Polsce oraz w pasie Wybrzeża i Pobrzeży Południowobałtyckich zaznaczył się silny deficyt opadów. Zmienność śródroczną cechowały kilkudziesięciodniowe okresy bezopadowe, zwiastujące

wystąpienie suszy atmosferycznej i inicjujące zjawisko suszy glebowej.

Na izolowanych obszarach wewnątrz kraju deficyt opadów był znaczny. Parowanie terenowe przeważało nad opadami.

Średnie wartości temperatury powietrza w poszczególnych dekadach okresu 1951-2020 zawierają się między 7,08°C, a 9,33°C. Tabela poniżej prezentująca te wartości ilustruje postępujący wzrost temperatury powietrza z dekady na dekadę.



Kwantyle (%)	Charakter termiczny miesiąca	Kwantyle (%)	Charakter termiczny miesiąca
> 0,95	Ekstremalnie ciepły	0,30 – 0,40	Lekko chłodny
0,90 – 0,95	Anomalnie ciepły	0,20 – 0,30	Chłodny
0,80 – 0,90	Bardzo ciepły	0,10 – 0,20	Bardzo chłodny
0,70 – 0,80	Ciepły	0,05 – 0,10	Anomalnie chłodny
0,60 – 0,70	Lekko ciepły	< 0,05	Ekstremalnie chłodny
0,40 – 0,60	Normalny		

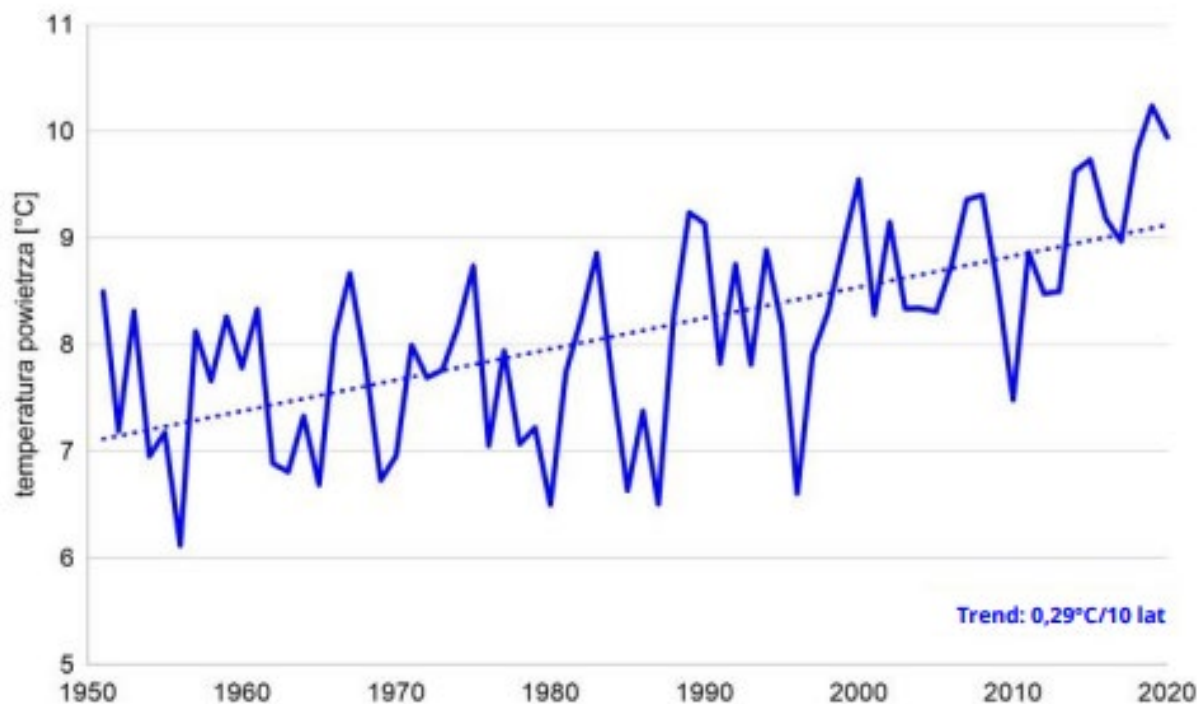
Wykres 8. Klasyfikacja termiczna średniej obszarowej temperatury powietrza w Polsce 1951-2020 (źródło: „Klimat Polski 2020” IMGW).

Tabela 5. Średnie wartości temperatury powietrza w latach 1951-2020 (źródło: „Klimat Polski 2020” IMGW).

DEKADA	ŚREDNIA TEMPERATURA POWIETRZA (°C)
1951-1960	7,25
1961-1970	7,08
1971-1980	7,25
1981-1990	7,61
1991-2000	7,91
2001-2010	8,22
2011-2020	9,33

Wzrost średniej temperatury powietrza w Polsce w skali roku w okresie 1951-2020 charakteryzuje się dodatnim trendem, wynoszącym 0,29°C/10 lat. Odpowiada to wzrostowi temperatury w podanym okresie od 1951 roku aż o 2,0°C. Na poniższym wykresie zobrazowano, jak warunki termiczne zmieniały się w Polsce z roku na rok od początku drugiej połowy XX wieku. Wyraźnie widać, że do połowy lat 80. ubiegłego wieku warunki termiczne w poszczególnych latach były klasyfikowane w grupie warunków zimnych i chłodnych. Z kolei od drugiej połowy w latach 80. coraz częściej występowały warunki określane jako normalne lub cieplejsze. Ostatnia dekada

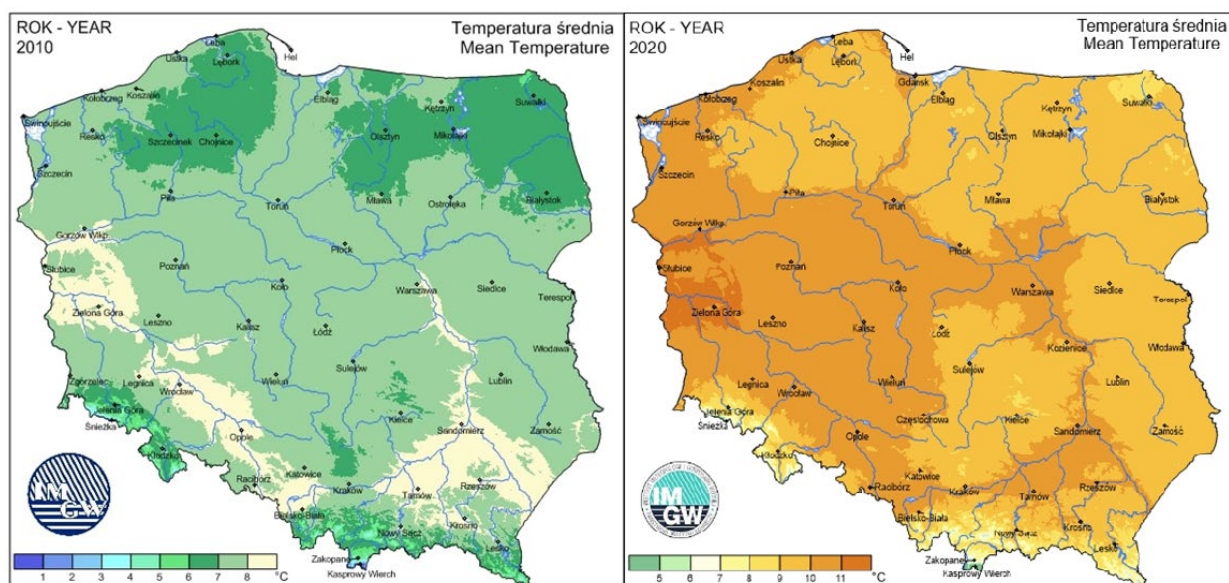
to okres występowania warunków od bardzo ciepłych po ekstremalnie ciepłe. W okresie ciepłym wyraźnie odznaczają się lata 1996 i 2010. Rok 1996 był ekstremalnie chłodny, ze średnią temperaturą 6,6°C, a rok 2010 – bardzo chłodny, ze średnią temperaturą 7,5°C. Wszystkie lata z ostatniej dekady były cieplejsze niż średnia wieloletnia, przy czym aż 5 z nich można zaliczyć do ekstremalnie ciepłych, czyli takich, kiedy wartości średniej rocznej temperatury powietrza była wyższa od wartości o 5% prawdopodobieństwie przekroczenia.



Wykres 9. Wzrost średniej temperatury w latach 1951-2020 (źródło: „Klimat Polski 2020” IMGW).

W 2010 średnia roczna temperatura powietrza dla Polski wahała się od 5°C do 9°C w zależności od danego regionu kraju. Natomiast w 2020 roku temperatura ta wahała się już od 7°C do 12°C w zależności od regionu. Najcieplejszym regionem kraju w 2020 roku był obszar między Zieloną Górą, Słubicami i Gorzowem

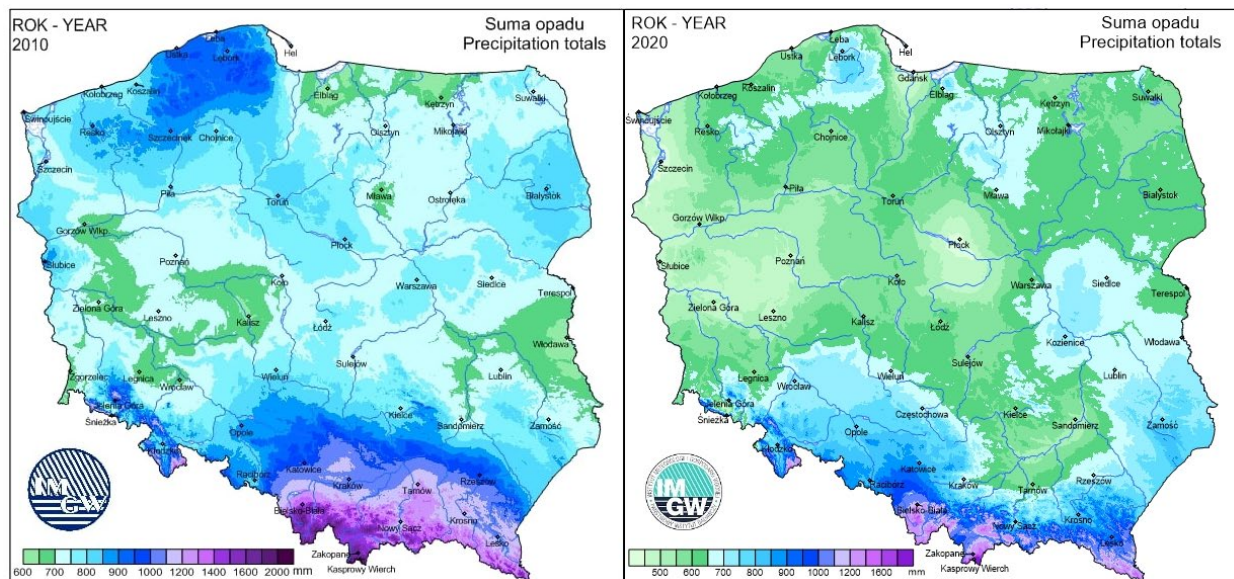
Wielkopolskim. Najchłodniej natomiast było, poza wyżej położonymi częściami Sudetów i Karpat, w północno-wschodniej Polsce w okolicach Suwałk. Lokalizacja obszarów najcieplejszego i najchłodniejszego w skali roku jest tożsama z lokalizacją w 2010 roku co zaprezentowano na rysunku.



Rysunek 8. Średnia roczna temperatura powietrza dla Polski w roku 2010 oraz 2020 (źródło: „Klimat Polski 2020” IMGW).

Średnia obszarowa suma opadów w 2020 roku w Polsce wyniosła 645,4 mm. Śródroczna zmienność opadów była bardzo duża. Najmniej zasobny w opady był kwiecień, który okazał się najbardziej suchym kwietniem w XXI wieku i drugim pod tym względem w ostatnim 55-leciu. Średnia obszarowa suma opadów atmosferycznych wyniosła 8,3 mm, a na znacznym obszarze kraju opady nie wystąpiły przez blisko 4 tygodnie. Z kolei czerwiec był najbardziej mokrym miesiącem w roku oraz najbardziej mokrym czerwcem w XXI wieku i drugim pod względem wysokości opadów w ostatnim 55-leciu. Średnia obszarowa suma opadów wynosiła 120 mm. Mapa przestrzennego rozkładu wysokości opadów w 2020 roku na obszarze Polski pokazuje silne zróżnicowanie. Najwięcej opadów, do

blisko 2000 mm, odnotowano w wyższych partiach Karpat. Na południu kraju, poza zachodnimi częściami Sudetów, Niziny Śląskiej i Niziny Południowo wielkopolskiej, roczne sumy opadów przekraczały wartość średniej obszarowej wysokości opadów dla całej Polski. Wyższe od średniej opady wystąpiły także na Wyżynie Lubelskiej, w południowej części Niziny Mazowieckiej, w zachodniej części Pojezierza Mazurskiego oraz na Pojezierzu Kaszubskim. Z kolei opady o sumie rocznej rzędu 450 mm i mniej wystąpiły w strefie brzegowej Bałtyku, w centralnej i zachodniej części Pojezierza Wielkopolskiego i w zachodniej części Niziny Mazowieckiej. W 2010 roku średnia obszarowa suma opadów wyniosła 815,3 mm.



Rysunek 9. Średnia roczna suma opadów dla Polski w roku 2010 oraz 2020 (źródło: <https://klimat.imgw.pl>).

Klimat Polski wykazuje od końca XIX wieku systematyczną tendencję wzrostu temperatury powietrza. Opady nie wykazują jednokierunkowych tendencji. Zmieniła się natomiast struktura opadów głównie w cieplej porze roku; opady są bardziej gwałtowne, krótkotrwałe, niszczycielskie powodujące coraz częściej powodzie i podtopienia. Jednocześnie zanikają opady niewielkie (poniżej 1 mm/dobę). Symulowana temperatura wykazuje wyraźną tendencję wzrostową na obszarze całego kraju, większe ocieplenie jest spodziewane pod koniec stulecia. Przyrosty temperatury są zróżnicowane regionalnie i sezonowo. Ze wzrostem

temperatury związane są zmiany w przebiegu wszystkich wskaźników klimatycznych. Wyraźna jest tendencja wydłużenia okresu wegetacyjnego, spadek liczby dni z temperaturą minimalną mniejszą od 0°C i wzrost liczby dni z temperaturą maksymalną wyższą od 25°C. W przypadku opadu tendencje są mniej wyraźne; symulacje wskazują na pewne zwiększenie opadów zimowych i zmniejszenie opadów letnich pod koniec stulecia. Charakterystyki opadowe wskazują na wydłużenie okresów bezopadowych, wzrost sumy opadów maksymalnych oraz skrócenie okresu zalegania pokrywy śnieżnej.⁸

⁸ „Ocena wpływu zmian klimatu na różnorodność biologiczną oraz wynikające z niej wytyczne dla działań administracji ochrony przyrody do roku 2030”, Warszawa 2012

Analiza zagrożeń wynikających ze zmian klimatu na terenie Elku

Na podstawie danych archiwalnych IMGW, danych UM w Elku oraz informacji otrzymanych od Komendy Powiatowej Straży Pożarnej w Elku spośród wszystkich analizowanych zjawisk klimatycznych wytypowano zjawiska, które stanowią główne zagrożenie w mieście:

- fale upałów (trend wzrostu liczby dni w falach),
- długotrwałe okresy bezopadowe w połączeniu z temp. maksymalną powyżej 25°C (trend wzrostu liczby dni w okresach),
- deszcze nawalne (krótkotrwałe opady deszczu o dużej wydajności) powodujące lokalne zalanie lub podtopienie terenu (powodzie miejskie), (trend wzrostu),
- burze, w tym burze z gradem oraz związane z nimi silne porywy wiatru i deszcze nawalne.

Na podstawie średnich miesięcznych temperatur powietrza z najbliższej stacji pomiarowej Państwowej Służby Hydrologiczno-Meteorologicznej znajdującej się w Mikołajkach określono średnią temperaturę dla ww. obszaru w latach 1991 – 2020. Mimo, że w 2022 roku występowały zarówno miesiące chłodniejsze od normy, jak i znacznie cieplejsze od wartości z wielolecia to średnia roczna ostatecznie jest wyższa o 0,7°C. Największą różnicę zaobserwowano w lutym, gdzie

temperatura była wyższa o 3,6°C oraz w sierpniu, gdzie temperatura była wyższa o 2,9°C.

W ostatnich latach obserwuje się wzrost zagrożeń wywołanych ekstremalnymi zjawiskami meteorologicznymi, takimi jak intensywne kilkudniowe opady deszczu o charakterze rozlewnym oraz krótkotrwałe deszcze ulewne i nawalne powodujące lokalne podtopienia. Na podstawie średnich miesięcznych i rocznych sum opadów rok 2022 przyniósł 85% opadów, które miały miejsce dla średniej z wielolecia 1991 – 2020. Zauważalne są jednak okresy, gdzie suma opadów jest znacznie mniejsza (1% opadów w marcu 2022 w porównaniu ze średnią z wielolecia), a także znacznie przekraczające (203% w lutym 2022). Obserwuje się długotrwałe okresy zmniejszonej liczby opadów w porównaniu do okresu 1991 – 2020 (lipiec – listopad).

Zagrożeniem dla Elku są również burze, którym może towarzyszyć opad gradu powodujący liczne szkody materialne. Burzę zalicza się do zjawisk lokalnych, bardzo trudnych do prognozowania. Podobnie sytuacja ma miejsce w przypadku silnych wiatrów. Z roku na rok wzrasta liczba dni z burzą, chociaż prawdopodobieństwo występowania burzy w Polsce rośnie z północnego zachodu na południowy wschód.⁹



Rysunek 10. Przykład lokalnego podtopienia jezdni w Elku będącego skutkiem nawałnych opadów deszczu (źródło KPPSP w Elku)

⁹ <https://imgw.isok.gov.pl/mapy-zagrozen-i-ryzyka/zagrozenia-meteorologiczne/burze-z-gradem/zroznicowanie-sezonowe-i-przestrzenne.html>



Rysunek 11. Zniszczenia na terenie Elku spowodowane wichurą w 2021 r. (źródło UM Elk)



Rysunek 12. Zniszczenia na terenie Elku spowodowane wichurą w 2023 r. (źródło UM Elk)

Zjawisko występowania niebezpiecznych zjawisk pogodowych wiąże się również ze szkodami materialnymi. W poniższej tabeli zestawiono wykaz miejscowych zagrożeń pogodowych (wraz z szacunkowymi kosztami) związanych z przyborami wód, gwałtownymi opadami atmosferycznymi (zalania) oraz silnymi wiatrami na terenie miasta Elk w okresie od 01.01.2019 do 30.08.2023.

Tabela 6. Zestawienie ilości miejscowych zagrożeń (wraz z szacunkowymi kosztami) związanych z przyborami wód, gwałtownymi opadami atmosferycznymi na terenie Elku w latach 2019 – 2023. (źródło KPPSP w Elku)

	Silne wiatry	Ilość zdarzeń Gwałtowne opady deszczu (zalania)	Przybory wód	Szacowany koszt pracy sprzętu silnikowego [zł]	Szacowany koszt pracy ratowników [zł]
2019	12	0	0	200	1300
2020	8	0	0	100	500
2021	11	11	0	300	2600
2022	35	4	0	400	3700
2023	8	0	0	100	1100

Na terenie miasta Elk w latach 2019 – 2023 nie odnotowano miejscowych zagrożeń związanych z przyborami wód. Miejscowe zagrożenia związane z gwałtownymi opadami deszczu dotyczyły głównie zalanych piwnic/lokali.

Miejscowe zagrożenia związane z silnymi porywami wiatru w zdecydowanej większości powodowały występowanie wiatrołomów, część zdarzeń dotyczyła uszkodzeń budynków/dachów.



Rysunek 13. Interwencja Straży Pożarnej w Elku spowodowana uszkodzeniem dachu przez silne porywy wiatru (źródło KPPSP w Elku)

Warto podkreślić, że zjawiska klimatyczne wzajemnie ze sobą oddziałują, często wzmacniając negatywne skutki poszczególnych z nich. Dla przykładu: miejska wyspa ciepła w połączeniu z falą upałów powoduje brak przewietrzania miasta i obniżenia temperatury w nocy generując dyskomfort dla mieszkańców. Postępująca urbanizacja wzmacnia niekorzystne oddziaływanie zjawisk klimatycznych i wrażliwość miasta poprzez uszczelnienie zlewni, zmniejszanie powierzchni zieleni,

pogorszenie warunków przewietrzania, a także naturalnego odprowadzania wód opadowych.

Wrażliwość Elku na zdiagnozowane zagrożenia klimatyczne może być także zwiększana ze względu na postępujące, niekorzystne procesy demograficzne tj. starzenie się społeczeństwa powodujące wzrost grup szczególnie wrażliwych (osób przewlekle chorych na choroby układu krążenia i choroby układu oddechowego czy niepełnosprawnych).

Scenariusze zmian klimatycznych

Aby prognozować zmiany temperatury i innych parametrów klimatycznych naukowcy starają się przewidzieć tempo zwiększania się zawartości dwutlenku węgla w atmosferze w przyszłości. W celu uchwycenia niepewności odnośnie emisji gazów cieplarnianych do atmosfery, rozważane są różne, uzgodnione międzynarodowo, scenariusze rozwoju gospodarczego i socjo-ekonomicznego, które co kilka lat podlegają uaktualnieniu.

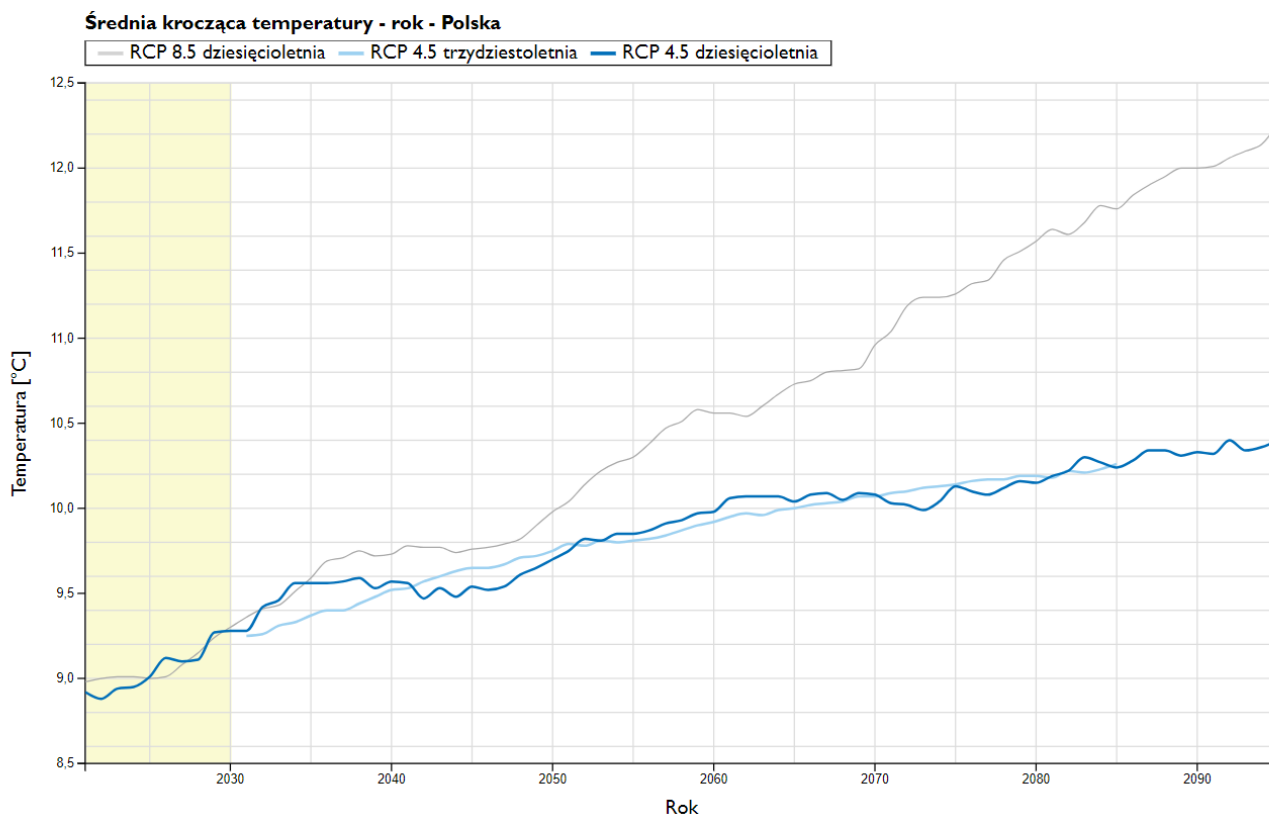
Scenariusze opracowane na potrzeby Piątego Raportu Oceny noszą akronim RCP (ang. Representative Concentrations Pathways). Nazwy poszczególnych RCP pochodzą od przypisanych im wartości globalnego wymuszenia radiacyjnego w górnych warstwach atmosfery, prognozowanego na koniec XXI w.

- RCP 2.6 – redukcja wymuszenia radiacyjnego do wartości 2.6 [W/m²] w roku 2100 i wyhamowanie globalnego ocieplenia w połowie stulecia. Zakładana jest stabilizacja ilości CO₂ na poziomie 400 ppm pod koniec stulecia i utrzymanie wzrostu średniej temperatury o 1.5 ° względem epoki przedindustrialnej. Biorąc pod uwagę, że poziom 400 ppm został już przekroczony uznaje się RCP2.6 za mało realistyczny.
- 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 6.0 – stopniowy wzrost emisji GHG. Zakłada się osiągnięcie poziomu stężeń CO₂ ok. 650 ppm i wymuszenia radiacyjnego 6.0 [W/m²]. Średnia temperatura globalna wzrośnie o ok. 3° 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° względem epoki przedindustrialnej. Scenariusz ten z 95% prawdopodobieństwem oznacza nieodwracalną destabilizację klimatu Ziemi.

Na poniższym wykresie przedstawiono średnią roczną temperaturę w Polsce biorąc pod uwagę scenariusz RCP 4.5 oraz RCP 8.5.



Wykres 10. Prognozowane zmiany temperatury w Polsce w XXI w. (źródło: klimada2.ios.gov.pl/klimat-scenariusze)

Najnowszy raport Międzyrządowego Zespołu ds. Zmian Klimatu (IPCC) stwierdza, że jeśli nie nastąpią szybkie i radykalne redukcje emisji gazów cieplarnianych do 2030 r., szanse zatrzymania wzrostu globalnej temperatury na poziomie poniżej 1,5°C lub przynajmniej 2°C, będą poza zasięgiem. Raport przewiduje, że w nadchodzących dziesięcioleciach zmiany klimatyczne będą nasilać się we wszystkich regionach. Przy globalnym ociepleniu o 1,5°C będą narastały fale upałów, czekają nas dłuższe ciepłe i krótsze zimne pory roku. Raport pokazuje też, że

przy globalnym ociepleniu o 2°C ekstremalne temperatury częściej będą osiągać krytyczne progi tolerancji dla rolnictwa i zdrowia ludzi. Skutki zmian klimatycznych dotyczyć będą także Polski, a ich rodzaj oraz skala będą zależeć od skuteczności działań na rzecz bardzo szybkiego (lub nie) ograniczenia emisji gazów cieplarnianych. Poniższe zestawienie przedstawia skutki dla Polski w zależności od wzrostu temperatury o 2°C lub o 1,5°C.

Tabela 7. Porównanie skutków zmiany klimatu w Polsce w zależności od wzrostu temperatur (źródło: „Poradnik adaptacji miasta do zmiany klimatu”).¹⁰

Kategoria	1,5°C	2°C	Uzupełniające informacje
Wzrost poziomu Morza Bałtyckiego pod koniec XXI w.	20 cm	50 cm	wzrost prawdopodobieństwa powodzi sztormowych
Fale upałów	o 25% bardziej prawdopodobne przy 2°C		w przyszłości skutki poważniejsze ze względu na starzenie się społeczeństwa
Opady	niewielkie różnice		
Liczba dni z przymrozkami	5–10 dni rocznie więcej przy 1,5°C w porównaniu z ociepleniem globalnym o 2°C		

Podstawowe informacje na temat zmian klimatycznych zamieszczone są na stronie Ministerstwa Środowiska i wynikają z projektu KLIMADA, w którego ramach analizowano kilka scenariuszy zmiany klimatu dla Polski. Przede wszystkim należy się liczyć z większą intensywnością opadów, które mogą być przyczyną powodzi o każdej porze roku, wzrostem częstotliwości i intensywności huraganów, częstszym występowaniem susz i związanych z nimi strat w produkcji rolnej oraz zwiększonym ryzykiem pożarów lasów. Wcześniejszy początek okresu wegetacyjnego i przyspieszenie końca sezonu przymrozkowego powoduje, że pojawiają się one w mniej korzystnych fazach rozwoju roślin, gdy ich wrażliwość na niskie temperatury jest najsilniejsza.

Opady zimą będą się zwiększać, a latem – zmniejszać. Jednocześnie wzrastać mogą okresy bezopadowe, sumy opadów maksymalnych (gwałtowne i nawałne opady), a także może występować mniej dni z zaleganiem pokrywy śnieżnej. Zmiana klimatu znacząco będzie wpływać na stan różnorodności biologicznej, ponieważ wraz z nią zmieniać się będą zasięgi występowania gatunków, w tym obcych gatunków inwazyjnych, ich cykle rozrodcze, okresy wegetacji i interakcje ze środowiskiem. Obniżyć się będzie poziom wód gruntowych, co dotknie w szczególności zbiorniki wodne i tereny podmokłe. Przewiduje się wzrost częstotliwości występowania ekstremów pogodowych o istotnym wpływie na obszary wrażliwe i gospodarkę kraju.

¹⁰ Źródło: materiały własne, przygotowane w konsultacji z prof. dr hab. Zbigniewem W. Kundzewiczem – członkiem korespondentem Polskiej Akademii Nauk

Tabela 8. Zmiany wybranych charakterystyk klimatu Polski do końca XXI wieku (źródło: „Poradnik adaptacji miasta do zmiany klimatu”).¹¹

	1971–1980	1981–1990	1991–2000	2001–2010	2011–2020	2021–2030	2041–2050	2061–2070	2071–2090
Średnia temperatura roczna [°C]	7,4	7,8	8,0	8,2	8,6	8,7	9,3	10,1	10,6
Liczba dni z $T_{\min} < 0^{\circ}\text{C}$	114	107	101	102	97	97	82	72	65
Liczba dni z $T_{\max} > 25^{\circ}\text{C}$	27	27	30	29	36	35	37	46	52
Liczba stopniodni, $T < 17^{\circ}\text{C}$	3616	3488	3384	3374	3237	3236	3005	2803	2664
Dł. okresu wegetacyjnego $T > 5^{\circ}\text{C}$ (w dniach)	199	205	210	217	223	224	237	247	253
Maksymalny opad dobowy [mm]	25,4	25,6	25,6	31,5	30,3	31,9	32,2	32,9	33,7
Najdłuższy okres suchy (opad < 1 mm) (w dniach)	20	21	21	20	22	22	22	24	24
Najdłuższy okres mokry (opad > 1 mm) (w dniach)	9	9	9	9	9	9	9	9	9
Liczba dni z pokrywą śnieżną	100	87	84	82	71	71	58	49	42

Podsumowanie szans i zagrożeń

Zmiany klimatu w skali globalnej utożsamiane są głównie ze wzrostem temperatury, ale faktycznie są to zmiany, które dotyczą wszystkich powiązanych elementów klimatu. Konsekwencje zmian klimatycznych mogą być

rozpatrywane w charakterze szans lub zagrożeń, które zestawiono w tabeli.

(Rozdział zostanie uzupełniony po zakończeniu warsztatów z mieszkańcami miasta Ełk we wrześniu 2023.)

¹¹ Źródło: Scenariusze klimatyczne Polski w 21. wieku, Ministerstwo Środowiska, <http://klimada.mos.gov.pl/zmiany-klimatu-w-polsce/przyszle-zmiany-klimatu/>, dostęp 9.05.2019

Tabela 9. Analiza szans i zagrożeń wynikających ze zmian klimatu.

SEKTOR	SZANSE	ZAGROŻENIA
ZDROWIE PUBLICZNE	<ul style="list-style-type: none"> - rozwój medycyny, - rozwój systemu ratownictwa, - zmniejszenie liczby odmrożeń i zgonów z powodu wychłodzenia, - rozwój systemów klimatyzacji i ochrony powietrza, - wzrost długości okresu urlopowego (wydłużenie czasu trwania sprzyjających warunków atmosferycznych - wzrost aktywności fizycznej mieszkańców). 	<ul style="list-style-type: none"> - wzrost zachorowań na choroby układu krążenia, - wzrost śmiertelności osób starszych oraz osób przewlekle chorych podczas fali upałów, - pojawienie się nowych chorób tropikalnych, - migracje owadów i innych organizmów przenoszących pasożyty i choroby zakaźne, - wzrost zagrożenia epidemiologicznego, - wcześniejsze pylenie roślin, - podwyższone stężenia alergenów – powodowane również przez nowe gatunki roślin, - spadek komfortu życia, - wzrost chorób spowodowanych zanieczyszczeniami powietrza, - wzrost kosztów opieki medycznej.
TRANSPORT	<ul style="list-style-type: none"> - mniejsza częstotliwość występowania mgieł, gołoledzi, - poprawa bezpieczeństwa ruchu drogowego w półroczu zimowym, - zmniejszenie zasolenia gruntów i wód, - spadek kosztów zimowego utrzymania dróg, - zmniejszenie degradacji pojazdów mechanicznych wskutek oddziaływania niskich temperatur. 	<ul style="list-style-type: none"> - utrudnienia w ruchu podczas ekstremalnych zjawisk meteorologicznych, - pogorszenie warunków podróżowania oraz wzrost liczby wypadków i osób poszkodowanych, - odkształcenia torów kolejowych i niszczenie nawierzchni dróg w trakcie fali upałów, - opóźnienia i wzrost kosztów transportu, - uszkodzenie pojazdów mechanicznych wskutek występowania burz szczególnie z gradem oraz silnych wiatrów.
ENERGETYKA	<ul style="list-style-type: none"> - rozwój odnawialnych źródeł energii (zwłaszcza fotowoltaiki), - ekologiczne ogrzewanie wody, - krótszy sezon grzewczy. 	<ul style="list-style-type: none"> - zwiększone zapotrzebowanie na energię elektryczną w półroczu letnim, - wzrost kosztów napraw urządzeń zniszczonych wskutek

SEKTOR	SZANSE	ZAGROŻENIA
GOSPODARKA WODNA	<ul style="list-style-type: none"> - nowe rozwiązania związane z zagospodarowaniem wód opadowych i roztopowych, - dłuższy sezon wegetacyjny, - pozytywny wpływ zbiorników retencyjnych na mikroklimat miasta i ekosystemy, - rozwój rekreacji w sąsiedztwie zbiorników retencyjnych, - zwiększenie atrakcyjności miasta poprzez tworzenie obiektów niebieskiej infrastruktury (np. fontann, ogrodów deszczowych). 	<p>ekstremalnych zjawisk pogodowych,</p> <ul style="list-style-type: none"> - zwiększona częstotliwość przerw w dostawie energii elektrycznej spowodowana zerwaniami linii napowietrznych. - redukcja bioróżnorodności organizmów związanych z wodami, - zanik terenów podmokłych, - lokalne podtopienia i niekontrolowany spływ wód opadowych, - zwiększone zapotrzebowanie na wodę w okresie letnim, - zmniejszenie zasobów dyspozycyjnych wód, - pogorszenie jakości wód.
INFRASTRUKTURA BUDOWLANA	<ul style="list-style-type: none"> - redukcja kosztów ogrzewania w sezonie zimowym, - zmniejszenie uszkodzeń infrastruktury spowodowanych niską temperaturą. 	<ul style="list-style-type: none"> - wzrost kosztów klimatyzacji i chłodnictwa, - lokalne podtopienia, - niszczenie budynków i urządzeń spowodowane wysokimi temperaturami i ekspozycją na promienie słoneczne, - deficyty i przerwy w dostawie energii.
RÓŻNORODNOŚĆ BIOLOGICZNA	<ul style="list-style-type: none"> - zwiększone szanse przetrwania zimy przez zwierzęta roślinożerne, - większy przyrost masy drzewnej, - zwiększenie różnorodności gatunkowej dzięki pojawieniu się warunków odpowiednich dla obcych gatunków roślin i zwierząt. 	<ul style="list-style-type: none"> - zmiany zasięgu gatunków, pojawienie się gatunków inwazyjnych, - gradacje owadów, - wzrost częstotliwości występowania klęsk żywiołowych (wichury i pożary).

Miejska wyspa ciepła

Podwyższona temperatura na obszarach zurbanizowanych, zwana Miejską Wyspą Ciepła jest lokalnym zjawiskiem klimatycznym polegającym na występowaniu znacznie podwyższonej temperatury powietrza na obszarze miasta w stosunku do otaczających je terenów peryferyjnych. Miejska Wyspa Ciepła powstaje w wyniku nagromadzenia w mieście dużej ilości antropogenicznie wytworzonych powierzchni sztucznych, które pochłaniają więcej promieniowania słonecznego niż je odbijają. Do tego należy dodać stosunkowo mniejszą niż na terenach peryferyjnych występowalność powierzchni roślinnych, osłabione przewietrzanie, a także zmniejszoną wilgotność

¹² Miejska Wyspa Ciepła powstaje w wyniku wielu czynników, do których można zaliczyć:

- Materiały pokrywające grunt w mieście, które w wyniku swoich specyficznych, fizycznych właściwości pochłaniają więcej promieniowania słonecznego, niż są w stanie odbić. Jest to efekt niskiej różnorodności sztucznych powierzchni w mieście (beton, asfalt, dachówki, papa, ciemne ściany budynków) oraz układu urbanistycznego miasta (wielokrotne odbicia promieni słonecznych pomiędzy uliczkami, brak korytarzy wietrznych).
- Zmienioną strukturę ciepłego promieniowania długofalowego. Następuje wzrost dopływu promieniowania długofalowego, będącego skutkiem rosnącej pochłalności promieniowania emitowanego i reemitowanego przez nagrzane powierzchnie sztuczne. Jednocześnie występuje zmniejszenie wypromieniowania długofalowego w wyniku zwiększonego zasłonięcia horyzontu, który jest wynikiem ścisłej zabudowy obecnej na obszarze miasta. W efekcie zaznaczonych czynników, nie następuję nocne wychładzanie powierzchni miejskich.
- Niski udział naturalnych powierzchni roślinnych, które naturalnie sprzyjają stabilizacji bilansu ciepłego miasta. Naturalnie występująca roślinność

powietrzna, przy równoległe występujących źródła ciepła tj. zakłady przemysłowe oraz środki transportu.

W urbanistyce wyróżnia się dwa podstawowe typy Miejskiej Wyspy Ciepła.

Pierwsza to wielokomórkowa Miejska Wyspa Ciepła. Występuje ona w warunkach bezwietrznych. Drugi rodzaj to jednokomórkowa Miejska Wyspa Ciepła, charakteryzująca się występowaniem przy wietrze o średniej prędkości od 2 do 4 m/s⁻¹. Z reguły silniejszy wiatr (od 7 do 8m/s⁻¹) doprowadza do intensywniejszego mieszania pomiędzy warstwą powietrza nad miastem, a warstwami powietrza poza miastem, w wyniku czego następuje zanik Miejskiej Wyspy Ciepła.

wpływa pozytywnie na efekt parowania gleby, wchłanianie wody w trakcie opadów, kompensowanie różnic cieplnych na terenie miasta. Mniejsza ilość roślinności występującej na obszarze miejskim zmniejsza parowanie wody z gleby. W konsekwencji czego równocześnie zwiększa się ilość energii zgromadzonej w atmosferze oraz budynkach, a zmniejsza się ilość ciepła zużywana na parowanie. W godzinach popołudniowych temperatura powierzchni pokrytych roślinnością jest zbliżona do temperatury powietrza w terenach pozamiejskich. Inaczej wygląda sytuacja z elementami budynków, które mogą osiągać temperaturę wyższą nawet o 30 stopni Celsjusza w porównaniu do terenów pozamiejskich. Różnice jeszcze wyraźniej widać w przypadku dachów pokrytych papą, blachą lub blachodachówką, w przypadku których różnica w stosunku do terenów pozamiejskich sięga nawet 90 stopni Celsjusza.

- Duża liczba powierzchni pionowych powstałych w skutek zabudowy i postępującej urbanizacji. Zjawisko to wpływa na zwiększenie silniejszego pochłaniania promieni słonecznych przez miasto, a z drugiej strony na zmniejszenie prędkości wiatru na terenie miasta. Zjawisko jest bardziej widoczne w dzielnicach, na przestrzeni której znajdują się blokowiska mieszkalne. W ten sposób powstałe

¹² MIEJSKA WYSPA CIEPŁA. PODSTAWY ENERGETYCZNE, STUDIA EKSPERYMENTALNE, MODELE NUMERYCZNE I STATYSTYCZNE. Wydawnictwo Uniwersytetu Łódzkiego • Łódź 2003

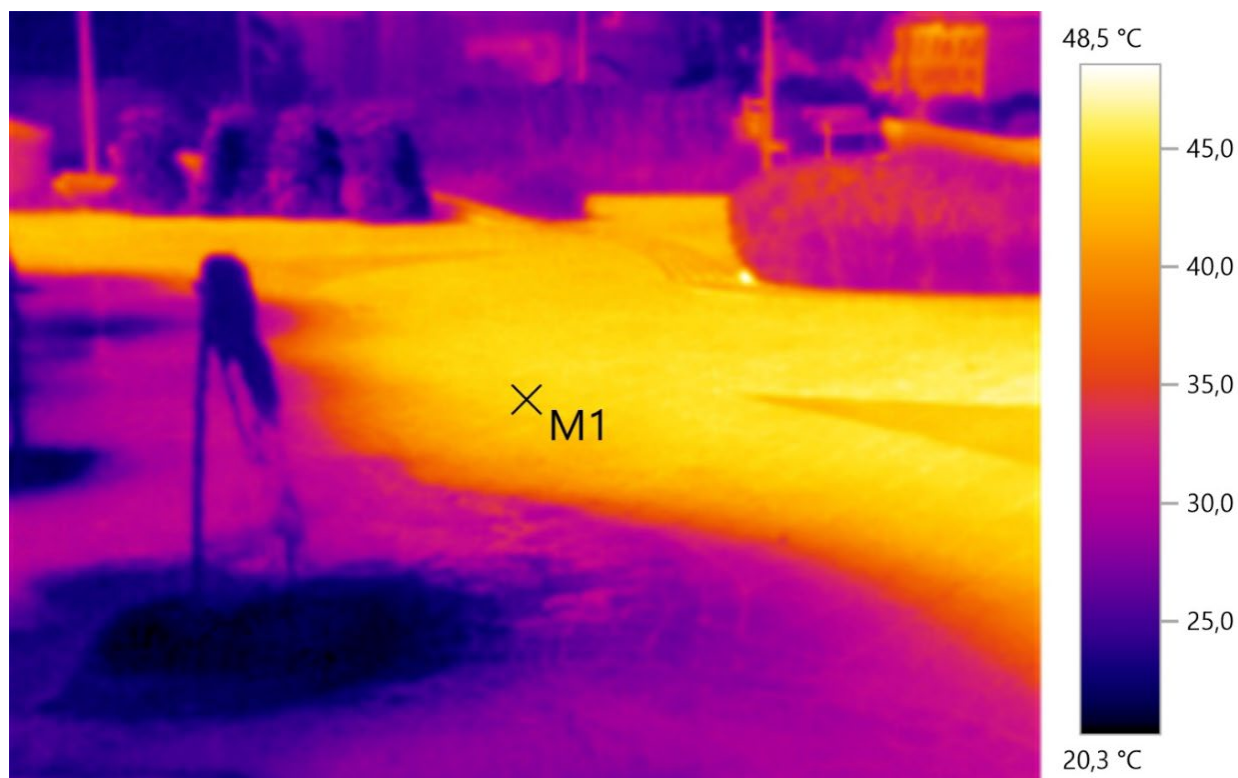
„wąskie kaniony uliczne” cechują się zmniejszonym oddawaniem ciepła poprzez wypromieniowanie oraz wymianę turbulencyjną. Jak wskazują badania w zależności od zacielenia oraz nasłonecznienia, różnica temperatur pomiędzy częściami „kanionu” może różnić się nawet o kilkanaście stopni na przestrzeni kilku metrów.

- Aktywność człowieka, do których należy zaliczyć wykorzystywanie urządzeń grzewczych, działalność przemysłową, transport i inne czynniki antropogeniczne.
- Efekt cieplarniany towarzyszący miastu ze względu na zwiększenie zanieczyszczenia powietrza. Zwiększenie zanieczyszczenia powietrza nad miastem oraz zwiększenie zawartości gazów cieplarnianych emitowanych lokalnie do atmosfery prowadzi do zwiększenia ilości ciepła emitowanego przez warstwę powietrza nad miastem do jego wnętrza.

W ostatnim czasie zjawisko Miejskich Wysp Ciepła zostało zdynamizowane, co jest ściśle związane z postępującymi zmianami klimatycznymi, polegającymi na ociepleniu klimatu. W miastach na terenie Polski różnica temperatury powietrza pomiędzy centrum miasta, a obszarami pozamiejskimi zazwyczaj oscyluje ok. 5-8 stopni Celsjusza.

Analiza zjawiska miejskiej wyspy ciepła w Elku

Badanie występowania miejskiej wyspy ciepła na terenie Elku, zrealizowane zostało z wykorzystaniem zdjęć termowizyjnych wykonanych w 10 lokalizacjach w lipcu 2023 r., przy temperaturze otoczenia wynoszącej ok. 24°C w cieniu. Opis poszczególnych lokalizacji, znajduje się poniżej:



Rysunek 14. Fontanna na rogu ul. Wojska Polskiego i ul. Zamkowej – zdjęcie z kamery termowizyjnej

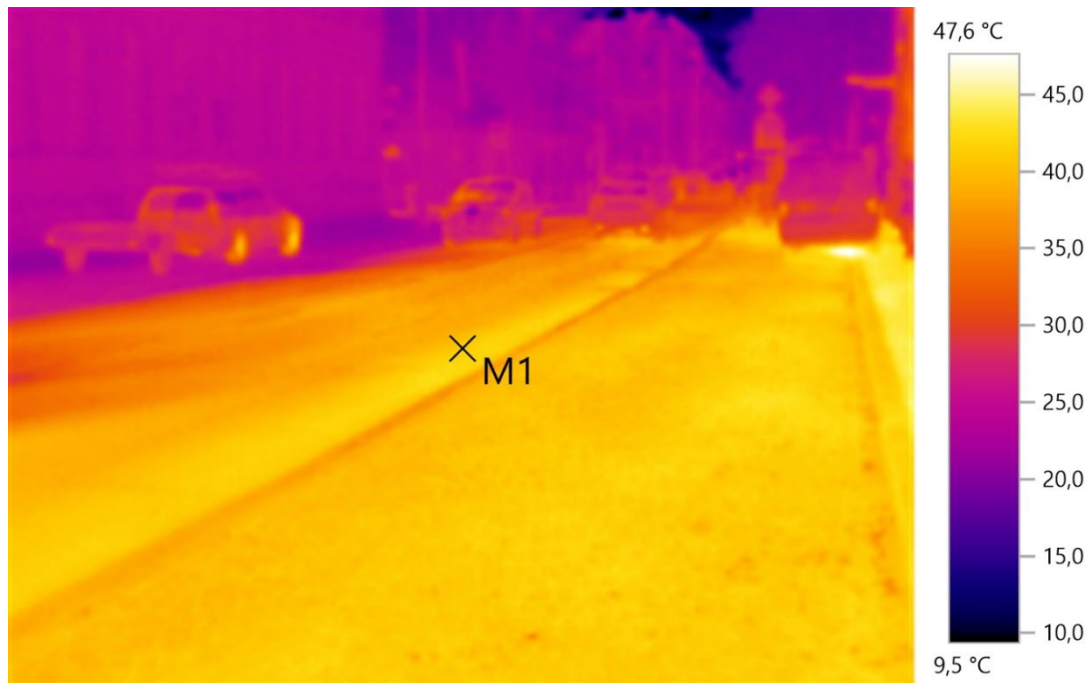
Na fotografii termowizyjnej widoczne jest nagrzanie powierzchni kostki brukowej, która sięga temperatury około 45°C oraz fragmentu kostki schłodzonej przez fontannę, gdzie temperatura jest niższa o ponad 20°C.

Fotografia pokazuje, że woda posiada największy wpływ na obniżenie temperatury.



Rysunek 15. Fontanna na rogu ul. Wojska Polskiego i ul. Zamkowej

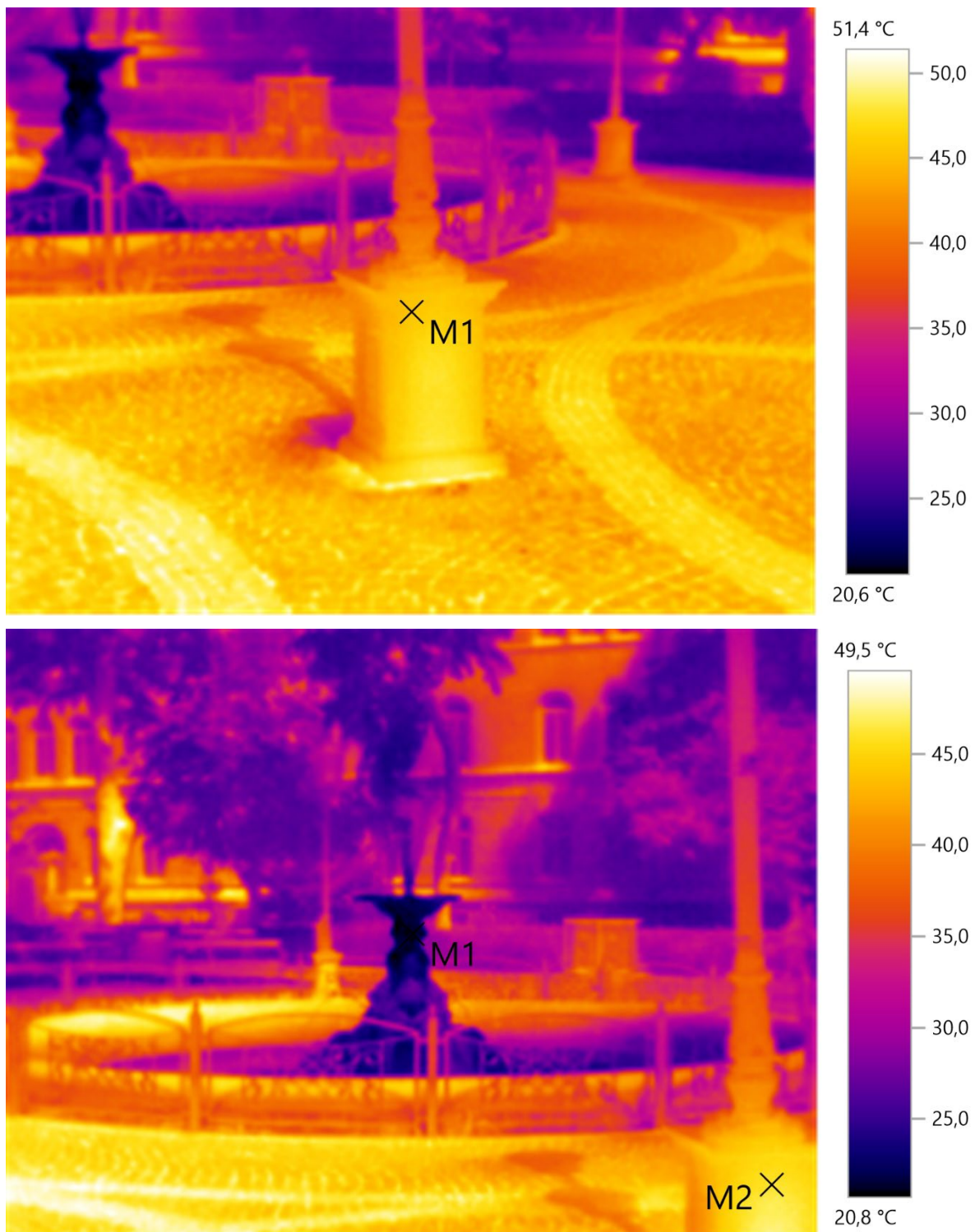
Na fotografii termowizyjnej widoczne jest nagrzanie powierzchni kostki brukowej oraz jezdni przy ul. Armii Krajowej. Temperatura powierzchni sięga 42,5°C.



Rysunek 16. ul. Armii Krajowej 11a w rejonie przystanku autobusowego – zdjęcie z kamery termowizyjnej



Rysunek 17. ul. Armii Krajowej 11a w rejonie przystanku autobusowego



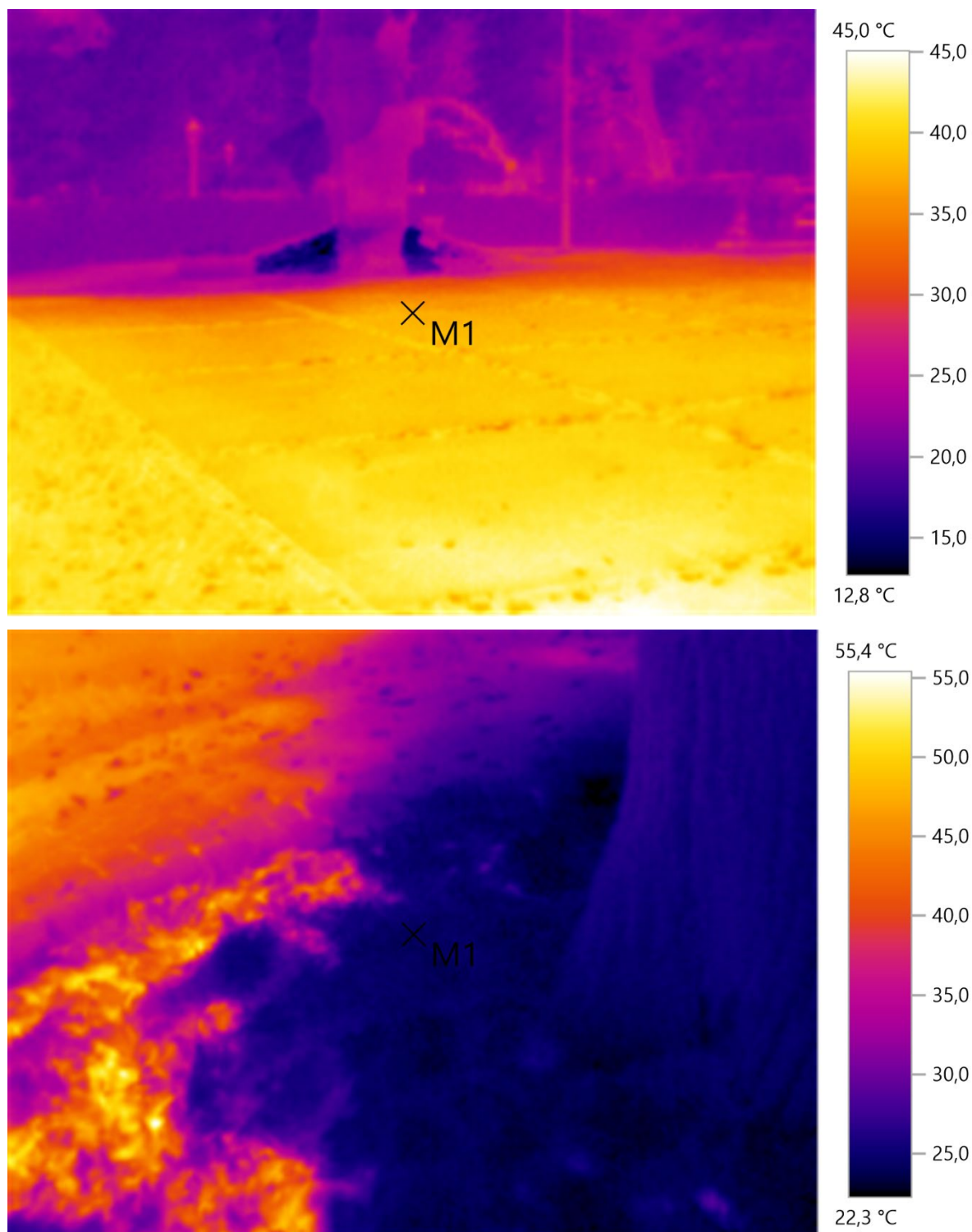
Rysunek 18. Park Solidarności – okolice fontanny – zdjęcie z kamery termowizyjnej

Na fotografii termowizyjnej widoczne jest nagrzanie powierzchni kostki brukowej oraz elementów metalowych w Miejskim Parku Solidarności. Temperatura powierzchni sięga 47,5°C. Na zdjęciu widoczna jest różnica

temperatury w rejonie fontanny oraz w miejscu występowania roślinności, gdzie temperatura jest niższa i sięga 20,6°C.



Rysunek 19. Park Solidarności – okolice fontanny



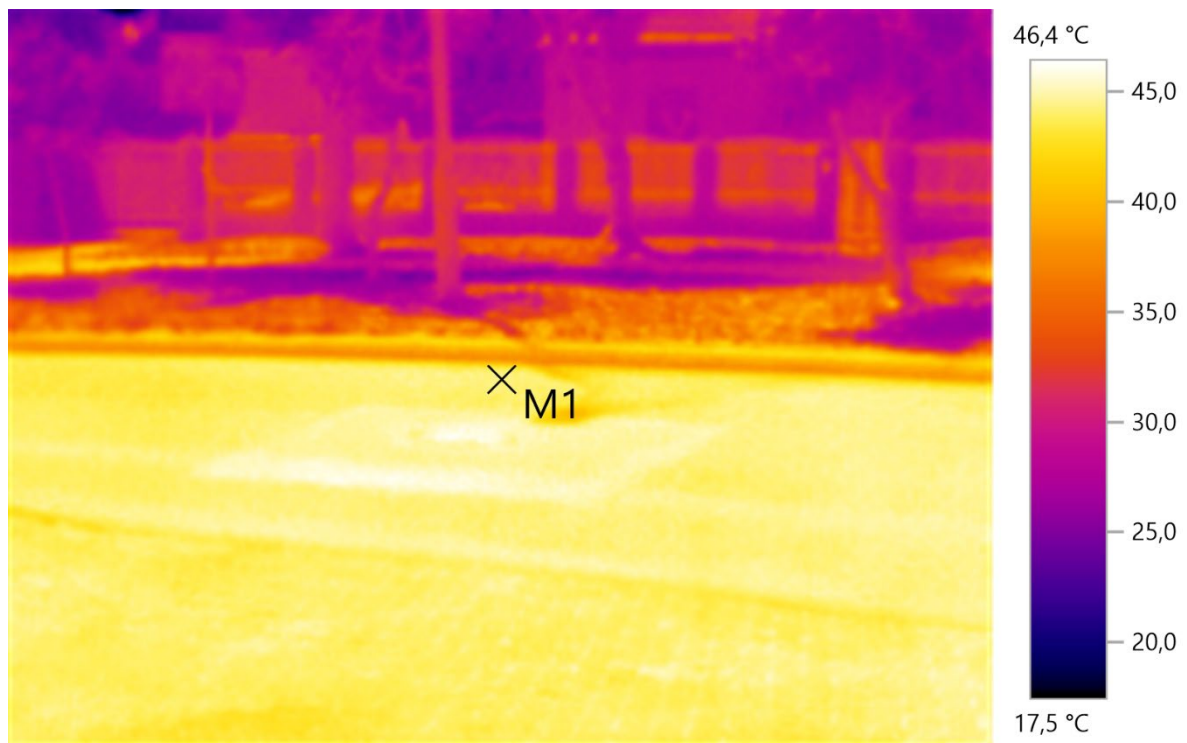
Rysunek 20. Park Solidarności – okolice pomnika „Poległym za wolną i niezależną Polskę” – zdjęcie z kamery termowizyjnej

Na fotografii termowizyjnej widoczne jest nagrzanie powierzchni kostki brukowej oraz elementów metalowych w Miejskim Parku Solidarności w okolicy pomnika „Poległym za wolną i niezawisłą Polskę”. Temperatura

powierzchni sięga 55°C. Na zdjęciu widoczna jest różnica temperatury w zacienionym oraz w miejscu odsłoniętym pokrytym kostką brukową.



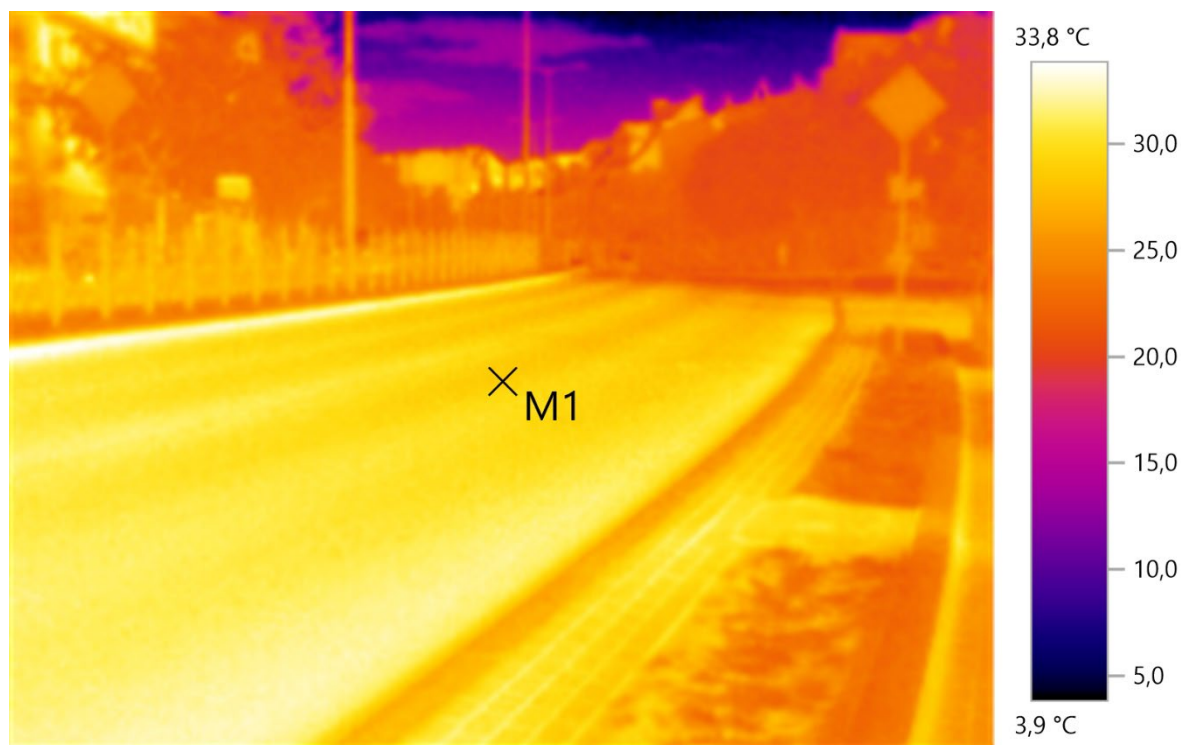
Rysunek 21. Park Solidarności – okolice pomnika „Poległym za wolną i niezawisłą Polskę”



Rysunek 22. ul. Marii Konopnickiej w rejonie Cerkwi pw. św. Apostołów Piotra i Pawła – zdjęcie z kamery termowizyjnej
Na fotografii termowizyjnej widoczne jest nagrzanie Konopnickiej. Temperatura powierzchni sięga 46,4°C. powierzchni kostki brukowej oraz jezdni ulicy Marii



Rysunek 23. ul. Marii Konopnickiej w rejonie Cerkwi pw. św. Apostołów Piotra i Pawła



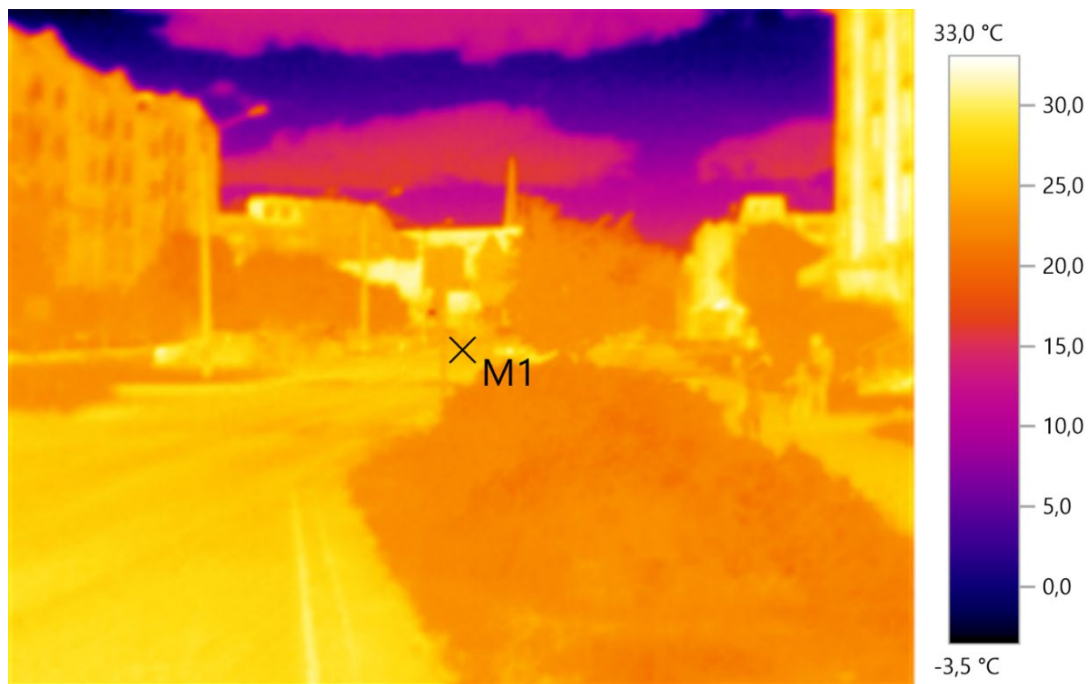
Rysunek 24. ul. Wojska Polskiego – zdjęcie z kamery termowizyjnej

Na fotografii termowizyjnej widoczne jest nagrzanie powierzchni kostki brukowej oraz jezdni przy ul. Wojska

Polskiego. Temperatura powierzchni sięga 33,3°C w godzinach popołudniowych.



Rysunek 25. ul. Wojska Polskiego



Rysunek 26. ul. Jana Pawła II – zdjęcie z kamery termowizyjnej

Na fotografii termowizyjnej widoczne jest nagrzanie powierzchni chodnika oraz jezdni przy ul. Jana Pawła II.

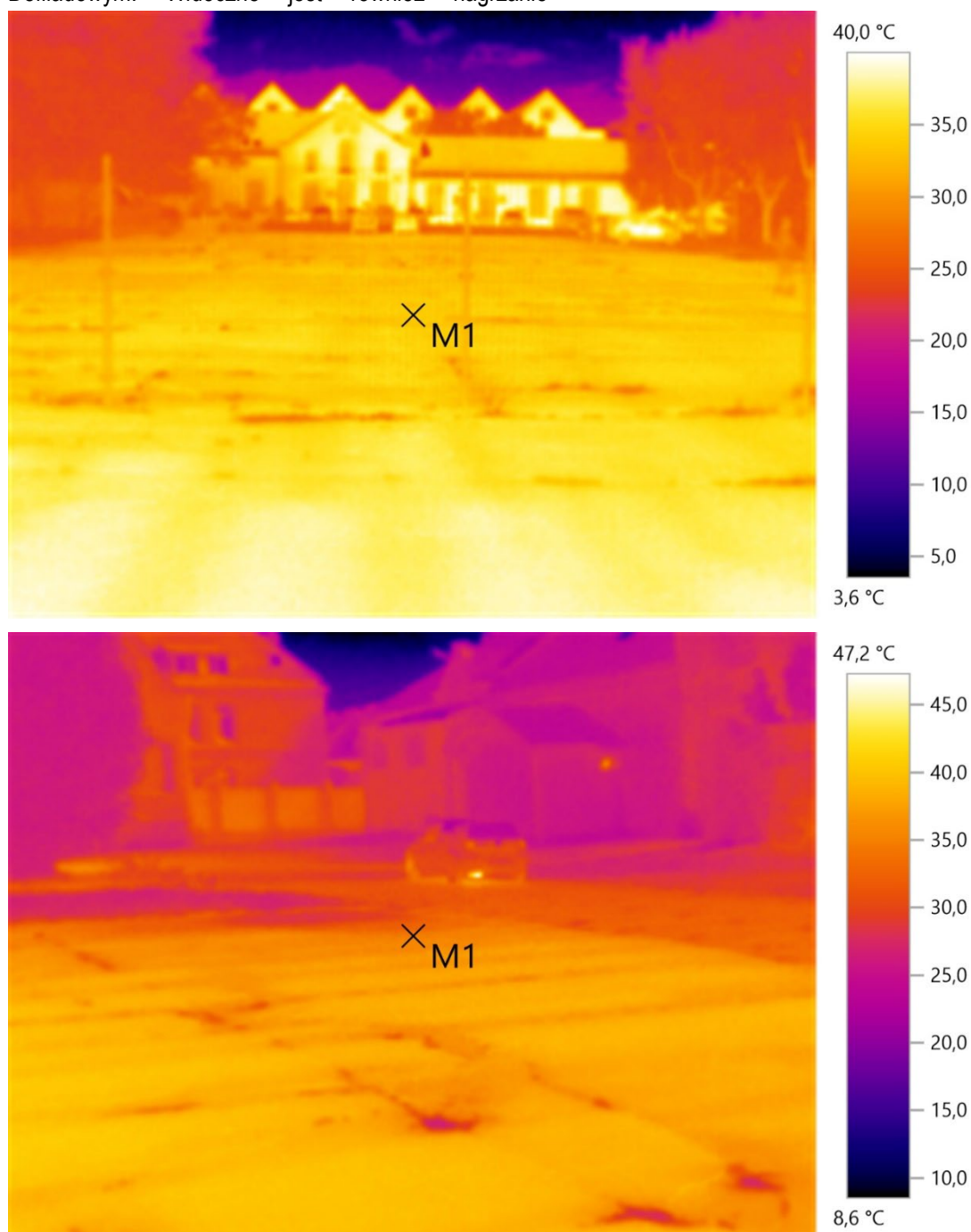
Widoczne jest również nagrzanie budynków mieszkalnych. Temperatura powierzchni sięga 33°C w godzinach popołudniowych.



Rysunek 27. ul. Jana Pawła II

Na fotografii termowizyjnej widoczne jest nagrzanie elementów samochodu osobowego. Temperatura powierzchni betonowej oraz asfaltu na Placu Defiladowym. Widoczne jest również nagrzanie

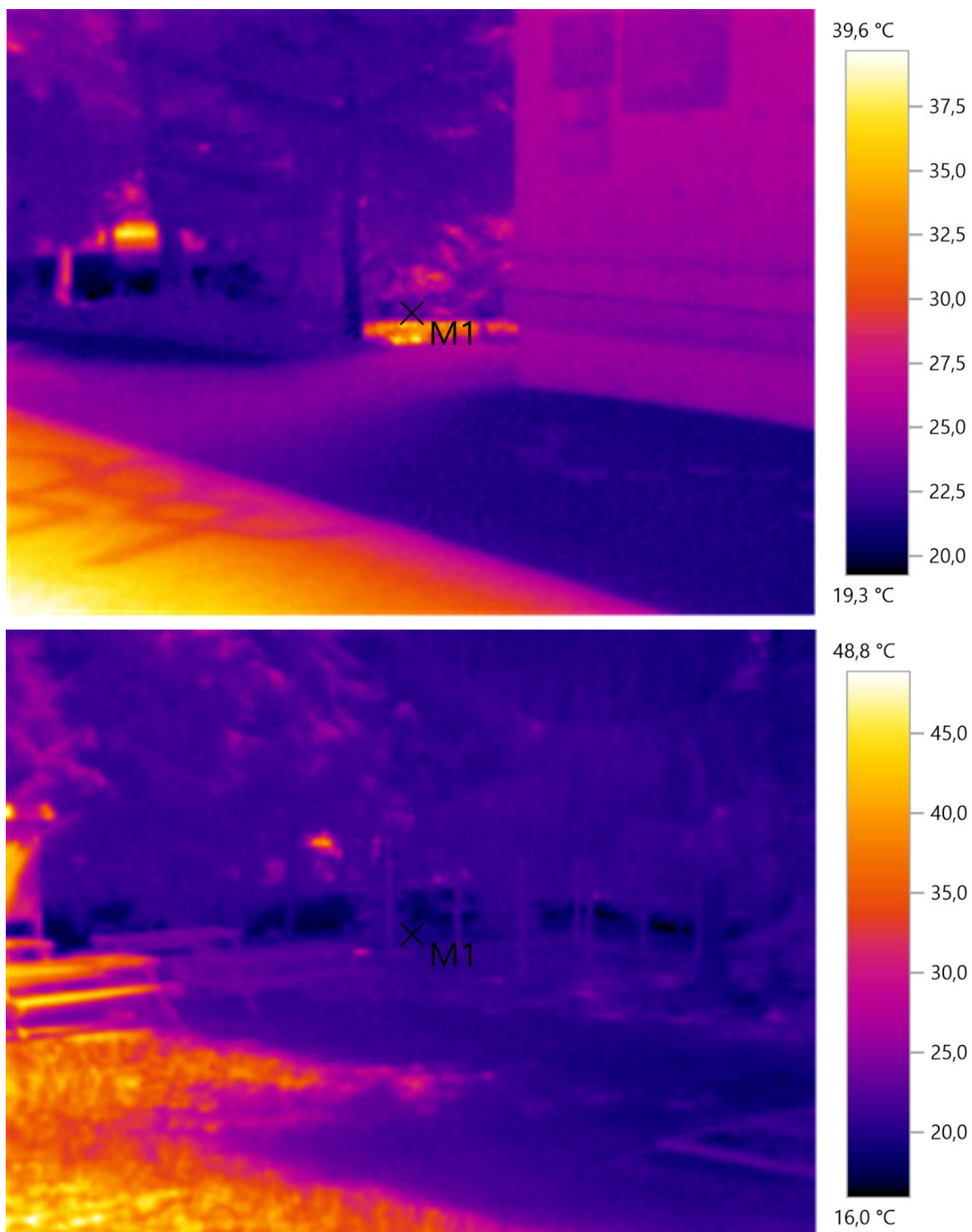
elementów samochodu osobowego. Temperatura powierzchni sięga 40°C w godzinach popołudniowych.



Rysunek 28. Plac Defiladowy – zdjęcie z kamery termowizyjnej



Rysunek 29. Plac Defiladowy

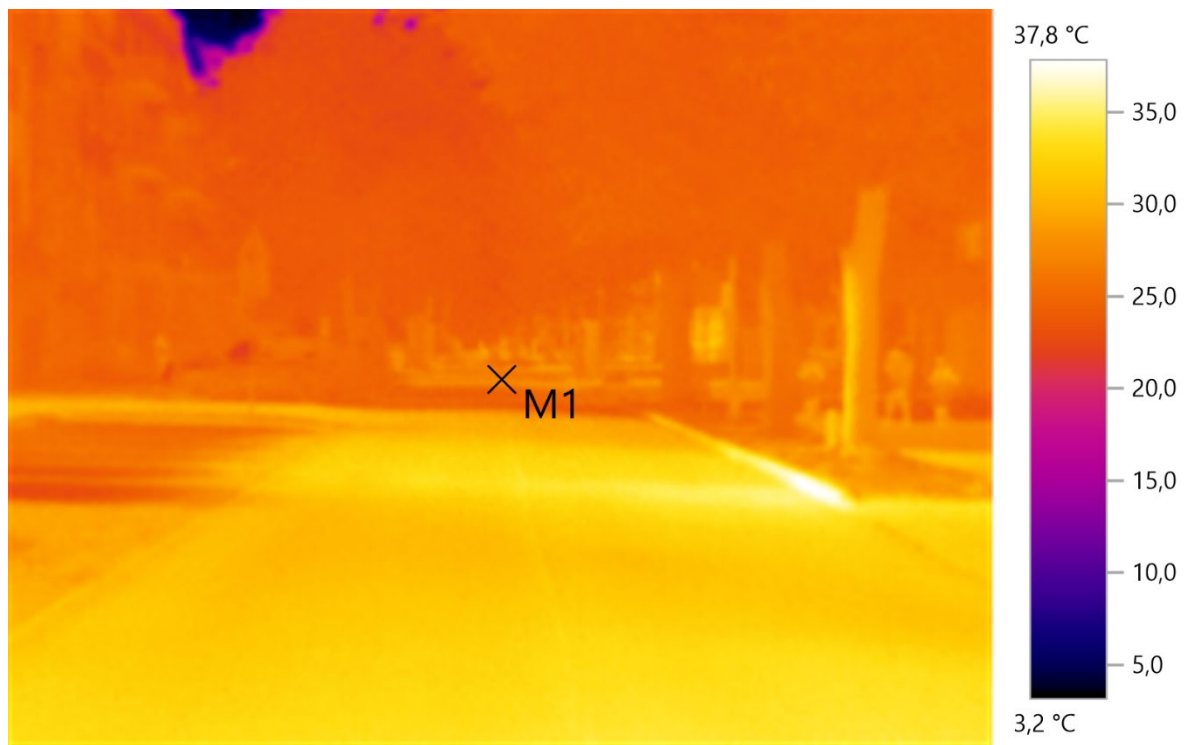


Rysunek 30. ul. Słowackiego, okolice Przedszkola „Niezapominajka” – zdjęcie z kamery termowizyjnej

Na powyższej fotografii termowizyjnej widoczne jest nagrzanie powierzchni kostki brukowej oraz elementów placu zabaw pozbawionych roślinności. Widoczna jest różnica w strefach zacienionych oraz porośniętych roślinnością. Temperatura powierzchni sięga 40°C.



Rysunek 31. ul. Słowackiego, okolice Przedszkola „Niezapominajka”



Rysunek 32. ul. Fryderyka Chopina, okolice Komendy Powiatowej Policji – zdjęcie z kamery termowizyjnej

Na fotografii termowizyjnej widoczne jest nagrzanie powierzchni chodnika oraz jezdni przy ul. Chopina. Temperatura powierzchni sięga 37,8°C w godzinach popołudniowych.



Rysunek 33. ul. Fryderyka Chopina, okolice Komendy Powiatowej Policji

Konkluzje wynikające z analizy zjawiska miejskiej wyspy ciepła w Elku

Problem zagrożenia termicznego w Elku z uwagi na wysoki stopień urbanizacji może narastać w kolejnych dekadach, co może mieć miejsce w związku z obserwowanymi trendami wzrostu temperatur maksymalnych oraz liczbą i długością trwania fal upałów. Szczególnie narażony na zjawisko Miejskiej Wyspy Ciepła jest centrum miasta, gdzie stopień zurbanizowania jest największy. Szczególnie problematyczny jest rejon arterii ul. Wojska Polskiego oraz Placu Defilad. Przeprowadzone fotografie pokazują, że zieleń miejska powoduje zmniejszenie temperatury nagrzewających się powierzchni nawet o 20 stopni Celsjusza. Fale upałów związane są coraz częściej z intensywnymi burzami i deszczami nawalnymi. Przestrzeń na której nie występują obszary zielone nie ma zdolności do chłonięcia wód opadowych, obciążając tym samym system kanalizacji deszczowej. Zwiększenie powierzchni zielonych w ramach tzw. zielono-niebieskiej infrastruktury przynosić będzie zatem efekt podwójnej korzyści:

1. Zmniejszać występowanie zjawiska Miejskiej Wyspy Ciepła;
2. Zmniejszać ryzyko podtopień i niewydolności kanalizacji deszczowej – więcej wody zostanie zatrzymane w gruncie i roślinach.

Co istotne, zjawisko Miejskiej Wyspy Ciepła wywiera negatywne skutki na: dzieci, młodzież, kobiety w ciąży, seniorów, a także osoby niepełnosprawne.

Badania prowadzone w Polskiej Akademii Nauk pod przewodnictwem prof. Błażejczyka wskazują, że Miejska Wyspa Ciepła wywiera wpływ na zwiększenie częstości występowania przypadków udaru cieplnego, sprzyja

zaostrzeniu przewlekłych chorób układu oddechowego i krążenia. Badania wskazały, że w warunkach klimatycznych charakterystycznych dla Miejskiej Wyspy Ciepła rośliny wytwarzają więcej alergenów, co wiąże się z kolejnymi zagrożeniami dla alergików. Ponadto Miejska Wyspa Ciepła pogłębia negatywne efekty zanieczyszczenia powietrza, w tym smogu na zdrowie ludzi.

Wśród dobrych praktyk w ograniczaniu zjawiska miejskiej wyspy ciepła można wymienić proces zazieleniania obszarów miast. Obecnie na świecie popularnymi trendami w kontekście zazielenienia obszarów miast jest popularyzacja pnączy na zewnętrznych fasadach budynków; budowa zrównoważonych, zielonych dachów; nasadzenia drzew w centrum miast; budowa ogródków fasadowych pomiędzy chodnikiem, a fasadą budynku; budowa parków kieszonkowych w przerwach pomiędzy ścisłą zabudową; umieszczanie łąk kwietnych na terenie miasta. Niezależnie od rodzaju działań podjętych w celu niwelacji Miejskiej Wyspy Ciepła, należy pamiętać, że wysoka zieleń silnie oddziałuje na warunki termiczne i bioklimatyczne, prowadząc do łagodzenia warunków termicznych, zmniejszając tempo nagrzewania się powietrza dniem i jego wychładzania nocą, łagodzi warunki termiczne i ułatwia wnikanie strug powietrza pomiędzy zabudowę, ułatwia oczyszczanie powietrza z zanieczyszczeń, a zwłaszcza pyłowych (PM 2,5; PM 10) będących bazą dla smogu, poprawia warunki klimatu akustycznego, tłumiąc hałas generowany przez funkcjonowanie tkanki miejskiej.

3. OCENA PODATNOŚCI

Na potrzeby oceny podatności Miasta Elk na zjawiska klimatyczne i ich pochodne zostały wytypowane czynniki klimatyczne związane ze zmianami klimatu. Zostały one przeanalizowane pod kątem zmiany trendów zgodnie z wytycznymi poradnika opracowanego w ramach projektu Ministerstwa Środowiska Opracowanie planów adaptacji do zmian klimatu w miastach powyżej 100 tys. mieszkańców.

W drugim etapie zostały wydzielone sektory, które stanowią wybraną część przestrzeni społecznej lub gospodarczej Miasta.

Analizie poddane zostały następujące sektory:

- zdrowie publiczne i warunki życia ludzi,
- różnorodność biologiczna,
- rolnictwo,
- transport,
- gospodarka wodna i ściekowa,
- gospodarka odpadami,
- energetyka,
- turystyka,
- dziedzictwo kulturowe.

W ocenie wrażliwości klimatycznej uwzględniono następujące zjawiska klimatyczne:

- Wysokie temperatury,
- Niskie temperatury,
- Dni upalne i fale upałów,
- Dni mroźne i fale mrozów,
- Dni z przymrozkiem,
- Gołoledź,
- Zjawisko Miejskiej Wyspy Ciepła,
- Opady deszczu,
- Susze,
- Silny i bardzo silny wiatr oraz burze,
- Powódź,

- Podtopienia,
- Osuwiska.

Ocena wrażliwości sektorów została wykonana przy uwzględnieniu czterech kryteriów odnoszących się do:

- możliwości wystąpienia zagrożenia dla życia/zdrowia mieszkańców;
- ilości osób, których zjawiska klimatyczne mogą dotknąć;
- możliwości wystąpienia strat finansowych;
- możliwości wystąpienia zakłócenia w funkcjonowaniu danego obszaru działalności miasta (np. przerwy w działaniu palcówki oświatowej).

Wysokie ryzyko przyjęto w przypadku:

- zjawisk o bardzo dużym prawdopodobieństwie wystąpienia i potencjalnie średnich i niskich konsekwencjach tych zjawisk;
- zjawisk o dużym prawdopodobieństwie wystąpienia i potencjalnie katastrofalnych, wysokich lub średnich konsekwencjach tych zjawisk;
- zjawisk o średnim prawdopodobieństwie wystąpienia, ale potencjalnie katastrofalnych konsekwencjach.

Średnie ryzyko przyjęto w przypadku:

- zjawisk o bardzo dużym prawdopodobieństwie wystąpienia i potencjalnie nieistotnych konsekwencjach tych zjawisk;
- zjawisk o dużym prawdopodobieństwie wystąpienia i potencjalnie niskich lub nieistotnych konsekwencjach tych zjawisk.

Do oceny podatności wykorzystano czterostopniową skalę (1 – 4), którą przedstawia poniższa tabela.

Tabela 10 Tabela oceny wrażliwości

	<p>Brak wrażliwości: badany sektor jest bardzo mało lub niewrażliwy na oddziaływanie analizowanego zjawiska klimatycznego. Zagrożenie nie powoduje zaburzeń w działaniu i funkcjonowaniu badanego sektora;</p>
	<p>Niska wrażliwość: badany sektor i obszar jest średnio wrażliwy i średnio narażony na oddziaływanie analizowanego zjawiska klimatycznego. Zagrożenie powoduje zaburzenia w działaniu i funkcjonowaniu badanego sektora, jednak nie generuje nadmiernych kosztów zarówno na usuwanie powstałych szkód jak i przeciwdziałanie kolejnym podobnym zjawiskom;</p>
	<p>Średnia wrażliwość: badany sektor i obszar jest wrażliwy i narażony na oddziaływanie analizowanego zjawiska klimatycznego. Zagrożenie powoduje zaburzenia w działaniu i funkcjonowaniu badanego sektora i generuje znaczące koszty zarówno na usuwanie powstałych szkód jak i przeciwdziałanie kolejnym podobnym zjawiskom;</p>
	<p>Wysoka wrażliwość: badany sektor i obszar jest bardzo wrażliwy i bardzo narażony na oddziaływanie analizowanego zjawiska klimatycznego. Zagrożenie powoduje zaburzenia w działaniu i funkcjonowaniu badanego sektora i generuje duże straty finansowe, potencjalnie nawet przekraczające zdolności odtworzeniowe (budżetowe) Miasta.</p>

Analiza przeprowadzona została w formie graficznej – tzw. matrycy wrażliwości.

Istotnym elementem oceny wrażliwości danego sektora miejskiego na zagrożenia klimatyczne jest ocena prawdopodobieństwa wystąpienia danego zjawiska klimatycznego, a także konsekwencja ich wystąpienia. Zjawiska występujące często (np. fale upałów), mają mniejsze konsekwencje w zakresie szkód i strat niż powodzie, które zdarzają się raz na kilka-kilkanaście lat. Klasyfikacja ryzyka przyjęta w opracowaniu przedstawia się następująco:

Bardzo wysokie ryzyko przyjęto w przypadku:

- zjawisk klimatycznych o bardzo dużym prawdopodobieństwie wystąpienia i potencjalnie katastrofalnych oraz wysokich konsekwencjach tych zjawisk.

Wysokie ryzyko przyjęto w przypadku:

- zjawisk o bardzo dużym prawdopodobieństwie wystąpienia i potencjalnie średnich i niskich konsekwencjach tych zjawisk;
- zjawisk o dużym prawdopodobieństwie wystąpienia i potencjalnie katastrofalnych, wysokich lub średnich konsekwencjach tych zjawisk;
- zjawisk o średnim prawdopodobieństwie wystąpienia, ale potencjalnie katastrofalnych konsekwencjach.

Analiza wrażliwości

Analiza wrażliwości miasta na dany czynnik klimatyczny oznacza określenie stopnia w jakim miasto reaguje na bodźce klimatyczne (pozytywne i negatywne). Wrażliwość podlega analizie w kontekście ekspozycji obszaru na czynniki klimatyczne. Analizie poddano

Średnie ryzyko przyjęto w przypadku:

- zjawisk o bardzo dużym prawdopodobieństwie wystąpienia i potencjalnie nieistotnych konsekwencjach tych zjawisk;
- zjawisk o dużym prawdopodobieństwie wystąpienia i potencjalnie niskich lub nieistotnych konsekwencjach tych zjawisk;
- zjawisk o średnim prawdopodobieństwie oraz potencjalnie wysokich, średnich lub niskich konsekwencjach tych zjawisk;
- zjawisk o okazjonalnym prawdopodobieństwie wystąpienia oraz potencjalnie wysokich i katastrofalnych konsekwencjach tych zjawisk;
- zjawisk o małym prawdopodobieństwie wystąpienia i potencjalnie katastrofalnych konsekwencjach tych zjawisk.

Niskie ryzyko przyjęto w przypadku:

- zjawisk o średnim prawdopodobieństwie wystąpienia oraz potencjalnie nieistotnych konsekwencjach tych zjawisk;
- zjawisk o okazjonalnym prawdopodobieństwie wystąpienia oraz potencjalnie średnich, niskich i nieistotnych konsekwencjach tych zjawisk;
- zjawisk o małym prawdopodobieństwie wystąpienia i potencjalnie wysokich, średnich, niskich i nieistotnych konsekwencjach tych zjawisk.

sektory miasta (obszary funkcjonowania) zgodnie z przedstawioną we wstępie metodyką.

(Analiza zostanie uzupełniona po przeprowadzeniu warsztatów z mieszkańcami we wrześniu/październiku 2023).

Tabela 11. Tabela oceny wrażliwości

Sektory i obszary wrażliwe	Czynnik klimatyczny – wrażliwość											
	Wysokie temperatury	Niskie temperatury	Dni upalne i fale upałów	Dni mroźne i fale mrozów	Gołolędź	Miejska Wyspa Ciepła	Intensywne Opady deszczu	Susze	Burze i wiatry	Powodzie od strony rzek	Podtopienia	Osuwiska
Zdrowie publiczne	Yellow	Yellow	Orange	Orange	Orange	Red	Yellow	White	Yellow	Yellow	White	Yellow
Różnorodność biologiczna	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	White	Yellow	White	Orange	Yellow	Yellow	White	White
Rolnictwo	Yellow	Yellow	Orange	Orange	White	White	Yellow	Red	Orange	Yellow	White	White
Transport	White	White	White	White	Red	White	Orange	White	Orange	Orange	Orange	Yellow
Gospodarka wodno-ściekowa	White	White	Yellow	Yellow	White	White	Red	Orange	Orange	Orange	Red	White
Gospodarka odpadami	Yellow	White	Yellow	White	White	White	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	White
Energetyka	Orange	Orange	White	White	White	Yellow	Orange	White	Orange	White	White	Yellow
Turystyka	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	White	Red	Yellow	White	Yellow	Yellow	Yellow	White
Dziedzictwo kulturowe	White	White	Yellow	Yellow	White	White	Orange	White	Orange	Orange	Orange	White

Biorąc pod uwagę zidentyfikowane zagrożenia klimatyczne za najbardziej wrażliwe na zmianę klimatu uznano sektory:

- zdrowie publiczne (w tym ogólnie rozumiane warunki życia w mieście),
- gospodarka wodna,
- energetykę.

Sektor zdrowia publicznego odnosi się przede wszystkim do stanu zdrowia mieszkańców miasta.

Do osób szczególnie narażonych na komplikacje zdrowotne wynikające ze zmian klimatycznych należą przede wszystkim osoby starsze powyżej 70 roku życia oraz dzieci poniżej 5 lat. Duże zagrożenia dotyczą też osób bezdomnych, przewlekle chorych, niepełnosprawnych, ubogich i samotnych. Fale upałów, a co za tym idzie wzrost średniej rocznej temperatury powietrza przyczyniają się do rozprzestrzeniania wielu chorób takich jak grypa, borelioza, czy nawet malaria.

Ponadto fale upałów przyczyniają się do przegrzewania organizmu, czego wynikiem mogą być udary. Miejska wyspa ciepła zwiększa zanieczyszczenie powietrza co przyczynia się do zaostrzenia przebiegu chorób układu oddechowego takich jak infekcje dróg oddechowych, astma czy rak płuc oraz pogłębia choroby układu sercowo-naczyniowego do których należą niewydolność pracy serca, zaburzenia rytmu, nadciśnienie tętnicze. W wyniku intensywnych opadów, które mogą doprowadzić do podtopień i powodzi istnieje duże ryzyko wystąpienia epidemii wśród mieszkańców spowodowanej rozprzestrzenianiem się chorób lub środków trujących np. chemikaliów. Natomiast susza i niedobory wody mogą mieć tragiczne skutki dla zdrowia ludności, gdyż pogarszają się parametry wody, a nawet może być ona niedostępna oraz wzrasta zanieczyszczenie powietrza.

Sektor gospodarki wodnej może bardzo ucierpieć w wyniku zmian klimatycznych, gdyż zmieniające się warunki pogodowe mają bezpośredni wpływ na stan wody w rzekach zbiornikach wodnych oraz stan wód gruntowych. W wyniku długotrwałej suszy zmniejszają się przepływy rzeczne, a co za tym idzie odprowadzane ścieki przy niskim poziomie rzek mogą doprowadzić do poważnego skażenia środowiska. Wzrost temperatury negatywnie wpływa też na zbiorniki wodne, ponieważ przyspiesza on eutrofizację oraz rozwój glonów. Tereny bagniste też wysychają przez co obniża się ich bioróżnorodność. Podczas intensywnych opadów rzeki oraz zbiorniki wodne nie są w stanie odbierać gromadzącej się szybko wody czego skutkiem są podtopienia, a to prowadzi do zniszczeń w infrastrukturze budowlanej, drogowej, energetycznej czy wodno-kanalizacyjnej.

Sektor energetyczny obejmuje szerszy zakres zagadnień niż stan linii energetycznych i możliwość ich przerwania w wyniku burz i nawałnic. Do obszaru energetycznego zalicza się również kwestię ogrzewania i chłodzenia budynków. Fale upałów i wzrost średniej temperatury powodują konieczność wdrożenia systemów chłodzenia budynków – zwłaszcza obiektów publicznych. Dodatkowe urządzenia klimatyzacyjne zwiększają jednak zużycie energii elektrycznej i prowadzą do rosnącego obciążenia sieci. Łącząc te inwestycje z rozwojem elektromobilności oraz wymianą innych urządzeń energetycznych (np. kotłów gazowych na pompy ciepła) pojawia się pytanie o to czy obecna infrastruktura energetyczna wytrzyma rosnące obciążenia. Konieczne jest zatem rozwinięcie inwestycji związanych z odnawialnymi źródłami energii, magazynowaniem energii, energetyką rozproszoną, a także działań z zakresu poprawy efektywności energetycznej.

Tabela 12. Analiza sektorów i obszarów – prawdopodobieństwo wystąpienia ryzyka. Źródło: opracowanie własne na podstawie „Podręcznika adaptacji dla miast”

Sektory i obszary wrażliwe	Czynnik klimatyczny – ryzyko wystąpienia negatywnych konsekwencji											
	Wysokie temperatury	Niskie temperatury	Dni upalne i fale upałów	Dni mroźne i fale mrozów	Gołoleź	Miejska Wyspa Ciepła	Intensywne Opady deszczu	Susze	Burze i wiatry	Powodzie od strony rzek	Podtopienia	Osuwiska
Zdrowie publiczne	Red	Yellow	Red	Yellow	Orange	Red	Orange	Orange	Orange	Yellow	Orange	Yellow
Różnorodność biologiczna	Red	Yellow	Red	Red	Yellow	Red	Orange	Orange	Orange	Orange	Orange	Yellow
Rolnictwo	Red	Orange	Red	Red	Yellow	Red	Red	Red	Orange	Red	Red	Yellow
Transport	Red	Yellow	Orange	Yellow	Red	Yellow	Orange	Orange	Orange	Orange	Orange	Orange
Gospodarka wodno-ściekowa	Red	Yellow	Red	Yellow	Yellow	Red	Orange	Orange	Orange	Red	Red	Yellow
Gospodarka odpadami	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Orange	Yellow	Orange	Orange	Orange	Yellow
Energetyka	Red	Orange	Red	Orange	Yellow	Red	Orange	Orange	Orange	Yellow	Orange	Yellow
Turystyka	Red	Yellow	Red	Yellow	Yellow	Red	Orange	Yellow	Orange	Orange	Orange	Yellow
Dziedzictwo kulturowe	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow

Na terenie Elku najwyższe prawdopodobieństwa wystąpienia związane jest ze zjawiskami:

- Wysokich temperatur;
- Dni upalnych i fal upałów;
- Zjawiska Miejskiej Wyspy Ciepła;

Zjawiska te związane są ze zmianami klimatycznymi i obserwowanymi rosnącymi temperaturami w okresie letnim. Zimy zarazem stają się coraz łagodniejsze i spada zagrożenie ze strony niskich

temperatur. Spadająca liczba opadów rocznych zmniejsza też prawdopodobieństwo powodzi. Nawalne deszcze występujące po falach upałów rodzą ryzyko lokalnych podtopień.

Zjawiskom w zakresie lokalnych podtopień oraz miejskiej wyspy ciepła przeciwdziałać można zwiększając powierzchnie zielone na terenie miasta – stosując niecki retencyjne, ogrody deszczowe i inne rozwiązania z zakresu małej retencji.

Potencjał adaptacyjny miasta

Potencjał adaptacji to priorytetowe działania jakie należy podjąć w danym sektorze z perspektywy największych zagrożeń klimatycznych jakie zostały zidentyfikowane.

W tabeli wskazano:

- Określenie badanego zjawiska klimatycznego;
- Określenie potencjalnego wpływu zjawiska na sektor (jest to wybrany wiodący wpływ, nie jest to jednak

zestawienie wyczerpujące wszystkie negatywne wpływy wywoływane przez zjawiska klimatyczne);

- Potencjalne działanie zaradcze;
- Możliwość realizacji działania – z perspektywy zdolności budżetowych i organizacyjnych Miasta (zarówno w zakresie inwestycji publicznych jak i prywatnych).

Zjawisko klimatyczne	Określenie potencjalnego wpływu zjawiska na sektor	Potencjalne działanie zaradcze	Możliwość realizacji
Wysokie temperatury	Spadek komfortu życia, udary słoneczne, problemy z sercem	<ul style="list-style-type: none"> • Montaż urządzeń klimatyzacyjnych w obiektach, • Termomodernizacja budynków, • Nasadzenia drzew, • Tworzenia parków i skwerów • Odzyskiwanie powierzchni biologicznie czynnych 	<ul style="list-style-type: none"> • Wysoka • Średnia • Wysoka • Wysoka • Wysoka
Niskie temperatury	Wychłodzenia, zamarznięcia	<ul style="list-style-type: none"> • Termomodernizacja budynków • Modernizacja systemów ogrzewania 	<ul style="list-style-type: none"> • Wysoka • Średnia
Dni upalne i fale upałów	Spadek komfortu życia, udary słoneczne, problemy z sercem	<ul style="list-style-type: none"> • Montaż urządzeń klimatyzacyjnych w obiektach, • Termomodernizacja budynków • Fontanny i kurtyny wodne • Nasadzenia drzew • Tworzenie parków i skwerów • Odzyskiwanie powierzchni biologicznie czynnych 	<ul style="list-style-type: none"> • Wysoka • Średnia • Średnia • Wysoka • Wysoka • Wysoka
Dni mroźne i fale mroźów	Wychłodzenia, zamarznięcia	<ul style="list-style-type: none"> • Termomodernizacja budynków • Modernizacja systemów ogrzewania • Działania służb miejskich (np. w stosunku do osób bezdomnych) 	<ul style="list-style-type: none"> • Średnia • Średnia • Wysoka
Gołoledź	Wypadki drogowe, zagrożenia dla życia lub zdrowia	<ul style="list-style-type: none"> • Działania służb drogowych • System informacji miejskiej 	<ul style="list-style-type: none"> • Średnia • Niska

Miejska Wyspa Ciepła	Spadek komfortu życia, udary słoneczne, problemy z sercem	<ul style="list-style-type: none"> • Fontanny i kurtyny wodne • „Zielona infrastruktura” 	<ul style="list-style-type: none"> • Wysoka • Średnia
Intensywne opady deszczu	Lokalne podtopienia, straty majątkowe	<ul style="list-style-type: none"> • Modernizacja systemu kanalizacji deszczowej • Lokalna retencja • „Niebieska infrastruktura” 	<ul style="list-style-type: none"> • Niska • Niska • Niska
Susze	Problemy z dostępnością wody	<ul style="list-style-type: none"> • Edukacja w zakresie racjonalnego użycia wody 	<ul style="list-style-type: none"> • Wysoka
Burze i wiatry	Straty majątkowe, uszkodzenia budynków, zagrożenia dla życia i zdrowia	<ul style="list-style-type: none"> • Działania służb ratunkowych • System informacji miejskiej 	<ul style="list-style-type: none"> • Średnia • Niska
Powódzie od strony rzek	Straty majątkowe, uszkodzenia budynków, zagrożenia dla życia i zdrowia	<ul style="list-style-type: none"> • Inwestycje w zakresie retencji oraz rozwiązań przeciwpowodziowych 	<ul style="list-style-type: none"> • Niska
Podtopienia	Straty majątkowe, uszkodzenia budynków	<ul style="list-style-type: none"> • Modernizacja systemu kanalizacji deszczowej • Lokalna retencja • „Niebieska infrastruktura 	<ul style="list-style-type: none"> • Niska • Niska • Niska
Osuwiska	Wypadki i zagrożenia dla życia lub zdrowia	<ul style="list-style-type: none"> • Działania służb ratunkowych • Inwestycje w zakresie zabezpieczeni zagrożonych terenów 	<ul style="list-style-type: none"> • Niska • Niska

Zgodnie z przeprowadzoną kompleksowo analizą, aby adaptować się do postępujących zmian klimatu, należy zmniejszać podatność miasta w tych sektorach, dla których podatność na dane zagrożenie zdiagnozowano jako wysoką. Taką wysoką diagnozę podatności postawiono dla sektora zdrowia publicznego (w tym jakości życia w mieście), sektorze gospodarki wodnej oraz sektorze energetycznym.

Podejmowane działania w tych obszarach powinny być związane przede wszystkim z:

1. W sektorze zdrowia publicznego, przeciwdziałaniu zjawisku miejskiej wyspy ciepła, poprzez rozwijanie projektów tzw. zielonej infrastruktury, czyli zwiększenia udziału roślinności w przestrzeni miejskiej, a także zastosowaniu systemów

klimatyzacji w budynkach;

2. W sektorze gospodarki wodnej, przeciwdziałaniu zjawisku suszy poprzez rozwijanie projektów małej retencji, wykorzystania wody deszczowej i edukacji w zakresie racjonalnego wykorzystania wody;
3. W sektorze energetycznym przeciwdziałaniu zjawisku przegrzewania lub przechłodzenia budynków poprzez rozwijanie projektów efektywności energetycznej, wykorzystaniu odnawialnych źródeł energii oraz montażu urządzeń klimatyzacyjnych.

4. KLUCZOWE ZAGROŻENIA

Dla miasta szczególne zagrożenie stanowią zjawiska i procesy wynikające ze zmian warunków termicznych w obszarach zurbanizowanych, występowanie zjawisk ekstremalnych, w szczególności opadów (deszczy nawałnych) powodujących lokalne podtopienia i zaburzenia funkcjonowania infrastruktury oraz występowania suszy i wynikające z niej deficyty wody. Do specyficznych zagrożeń miejskich należą również zaburzenia cyrkulacji powietrza wzmocnione przez jego zanieczyszczenie. Powyższe zagrożenia związane są

ściśle z klimatem miejskim. Problem związany z nadmiernymi opadami deszczu lub ich brakiem (susze) jest priorytetowy w kontekście działań adaptacyjnych.

Kolejnym zagrożeniem są ekstrema temperaturowe oraz zaburzenia cyrkulacji powietrza w mieście, które stanowią poważny obszar problemowy dla miasta i przede wszystkim dla jego mieszkańców. Poniżej opisano zagrożenie miejskie związane ze zmianami klimatu w podziale na poszczególne grupy zjawisk klimatycznych.

Zagrożenia związane z opadami

I. Powodzie i podtopienia

Przyczyną wzmożonego występowania zjawisk powodziowych jest pogłębiająca się antropopresja. Niekorzystne dla środowiska zagospodarowanie terenów w postaci uszczelniania powierzchni, wylesiania, ograniczania lub likwidowania terenów retencyjnych, zabudowy w strefie zalewowej przyczynia się do zaburzenia naturalnego obiegu wód w przyrodzie i naturalnych kierunków spływu wód opadowych i roztopowych. Powodzie można podzielić na: opadowe, roztopowe, zimowe, sztormowe. Występują też powodzie spowodowane niewydolnością miejskich systemów drenażowych oraz związane z podnoszeniem się wód gruntowych po długotrwałym okresie występowania opadów. Powodzie powodują największe straty ekonomiczne pośród naturalnych zagrożeń. Na terenie Ełku regularnie dochodzi do lokalnych podtopień będących efektem intensywnych, nawałnych opadów deszczu.

II. Susze i niedobory wody

Niedobór wody to długoterminowe zaburzenie równowagi między zapotrzebowaniem na wodę a jej zasobami.

Natomiast pojęcie suszy rozumiane jest jako zauważalny brak wody powodujący szkody w środowisku i gospodarce, a także wyraźną uciążliwość lub wręcz zagrożenie dla ludzi. W porównaniu z suszą, na którą główny wpływ mają czynniki klimatyczne, niedobór wód wiąże się z nieodpowiednią gospodarką wodną (duże zużycie wody ze względu na dużą gęstość zaludnienia, intensywną działalność rolniczą lub działalność przemysłową). 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. Niedobór wód ma negatywny wpływ na gospodarkę, społeczeństwo oraz środowisko. Na terenie województwa warmińsko-mazurskiego Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej regularnie wydaje ostrzeżenia przed suszą hydrologiczną. Łagodny przebieg zim w ostatnich latach sprawia, że nie wytwarza się zasobna w wodę pokrywa śnieżna, która mogłaby uzupełnić braki.

Zagrożenia związane z ekstremalnymi temperaturami

I. Fale upałów

O fali upałów mówimy w przypadku, gdy maksymalna dobową temperaturę powietrza przekracza 30°C przez co najmniej trzy kolejne dni. W Polsce fale upałów

zazwyczaj związane są z napływem powietrza zwrotnikowego z południa. Fale upałów nazywane są „cichym zabójcą”, ponieważ zgony w wyniku chorób układu krążenia czy układu oddechowego nie są przypisywane bezpośrednio wysokiej temperaturze

powietrza. Oprócz większej liczby zgonów fale upałów mają również negatywne skutki dla roślin i zwierząt, rolnictwa, transportu, energetyki i usług. Wraz z falami ciepła zwiększone jest zapotrzebowanie na energię (urządzenia chłodzące) oraz wodę. W 2019 r. w wyniku fali upałów woda w Jeziorze Elckim zagrzała się wyjątkowo szybko. Według pomiarów Instytutu Meteorologii i Gospodarki Wodnej, Elk stał się polskim biegunem ciepła, jeśli chodzi o temperatury wody. W 2018 roku rekordowe pomiary wyniosły tam 28°C.¹³ Na początku sierpnia 2018 r. w jeziorze zaczęły zdychać ryby. W wodach jeziora Łaśmiady w gminie Elk zabrakło tlenu (wysoka temperatura sprzyja wystąpieniu tzw "przyduchy"). Brzegi zaścieliły się ławicami martwych ryb.

II. Fale mrozów

Ekstremalne mrozy stanowią zagrożenie dla zdrowia i życia ludzi i zwierząt oraz powodują straty w gospodarce. Grupą szczególnie narażoną są osoby bezdomne. Silny mróz może doprowadzić do paraliżu życia w mieście i na obszarach wiejskich. Powoduje negatywne konsekwencje w produkcji rolnej i sadownictwie (wymarzenie zbóż ozimych i drzew owocowych) sektorze energetycznym, wodociągowym, komunikacyjnym i przemysłowym. Długo utrzymujący się mróz powoduje zamarzanie rzek i zbiorników wodnych. Następstwem tego zjawiska są utrudnienia w żegludze oraz w transporcie wodnym i przede wszystkim zagrożenie powodziowe w czasie odwilży. W 2018 r. na terenie województwa warmińsko-mazurskiego nawracające fale mrozów były przyczyną zgonów z wychłodzenia. Na terenie miasta Elk ustawiono wówczas koksowniki, przy których mieszkańcy mogli się

ogrzać czekając na przystankach autobusowych.¹⁴ Zjawisko długotrwałych mrozów jest szczególnie niebezpieczne dla osób ubogich i bezdomnych.

III. Miejska wyspa ciepła (MWC)

Miejska Wyspa Ciepła dotyczy terenów zurbanizowanych, gdzie odnotowuje się temperatury wyższe niż na terenach pozamiejskich. Miasta charakteryzujące się zwartą zabudową, mają małą pojemność cieplną i co za tym idzie, dużą zdolność do kumulowania ciepła. Wszechobecne w mieście materiały, takie jak beton, asfalt czy cegła, pochłaniają więcej promieni słonecznych niż ich odbijają, a następnie oddają energię, podwyższając temperaturę otoczenia. Kolejnym istotnym czynnikiem jest duże zagęszczenie ludności na terenach o zwartej zabudowie. Opisany problem dotyczy również Elku - zwłaszcza w obszarze ścisłego centrum. Dodatkowo do podniesienia temperatury powietrza w mieście dokłada się aktywność człowieka – ogrzewanie i klimatyzowanie w budynkach, ruch samochodowy, produkcja towarów. Zmiany klimatu w skali globalnej powodują ciągłą intensyfikację zjawiska miejskiej wyspy ciepła, głównie poprzez częstsze występowanie fal upałów, które z kolei intensyfikowane jest coraz częstszym występowaniem stanów bezwietrznych oraz zaburzeniami w przewietrzaniu kanionów ulicznych. Głównym skutkiem występowania miejskiej wyspy ciepła są choroby społeczne związane z zaburzeniami układu oddechowego, krążeniowego, chorobami serca, ale także alergiami związanymi ze zwiększoną koncentracją zanieczyszczeń powietrza. Analiza zjawiska miejskiej wyspy ciepła stanowi załącznik do Planu Adaptacji.

¹³ <https://radioolsztyn.pl/tego-lata-jeziro-elckie-nalezy-do-najcieplejszych-w-polsce-temperatura-wody-wynosi-265-stopnia-celsjusza/01457446>

¹⁴ <https://www.elk.pl/aktualnosci-wpis/2480/nawrot-zimy-i-silnych-mrozow-wazne-informacje>

Miejska Wyspa Ciepła

Skutki społeczno ekonomiczne i środowiskowe:

- choroby,
- wzrost niezadowolenia społecznego,
- pogorszenie stanu powietrza.

Zasoby wody:

- niedobór wód,
- zanieczyszczenia wód,
- wyższa temperatura wód.

Gospodarka i infrastruktura:

- wzrost awarii sieci transportowych,
- zwiększone zapotrzebowanie na chłodzenie budynków,
- zmniejszona wydajność pracowników w ekstremalnych temp.

IV. Pożary

W związku z ocieplaniem się klimatu oraz falami upałów wzrasta ilość pożarów w lasach. Zagrożenie pożarowe jest uzależnione od panujących warunków atmosferycznych: temperatury, wilgotności powietrza, opadów atmosferycznych, natężenia promieniowania słonecznego i prędkości wiatru. Warunki atmosferyczne wpływają na podatność zapalenia ściółki leśnej i innych materiałów palnych. Na terenie powiatu elckiego, a także Elku regularnie dochodzi do pożarów łąk.¹⁵ Pożary są przede wszystkim powodowane wypalaniem łąk, jednakże fale upałów mogą powodować wzrost zagrożenia pożarami na terenie miasta.

V. Smog i zanieczyszczenia powietrza

Zanieczyszczenie powietrza w miastach jest spowodowane: wysokimi temperaturami, słabym przewietrzaniem przy zjawisku niskiej emisji, a także częstym występowaniem tzw. kanionów miejskich (wysokiej zabudowy po obu stronach ulicy). Obecność

kanionów osłabia cyrkulację powietrza w konsekwencji utrudniając rozprzestrzenianie się zanieczyszczeń i prowadząc do ich kumulacji na niewielkich obszarach. Smog zimowy związany jest głównie z występowaniem zanieczyszczeń z indywidualnego lub osiedlowego spalania paliw niskiej jakości w celu ogrzania budynków. Smog letni jest formowany z zanieczyszczeń wtórnych: ozonu i utleniaczy.

Jednym z głównych czynników wpływających na zmiany klimatyczne w warunkach miejskich, jest tzw. zaburzenie bilansu radiacyjnego, czyli zaburzenie przepływu energii w atmosferze.

¹⁵ <https://radio5.com.pl/2021/04/pozary-trawia-laki-kolejny-byl-przy-ulicy-bema/>

Zagrożenia związane z silnymi wiatrami i burzami

I. Silne wiatry i wichury

Na przeważającym obszarze kraju występowanie wysokich prędkości wiatru związane jest głównie z uwarunkowaniami wielkoskalowej cyrkulacji atmosferycznej i dotyczy sytuacji bez frontowych lub z przejściem frontu chłodnego. Ekstremalne prędkości wiatru występują przede wszystkim podczas przejścia przez terytorium Polski silnie gradientowych ośrodków barycznych (najczęściej układów niskiego ciśnienia). Latem wysokie prędkości wiatru generowane są przede wszystkim przez procesy termodynamiczne i dotyczą one zjawisk burzowych, szkwałów i trąb powietrznych. Są to zjawiska zazwyczaj o niewielkim zasięgu i krótkim okresie oddziaływania. Wysokie prędkości wiatru towarzyszące burzom mogą osiągać lokalnie w strefie przygrunтовой ponad 17 m/s. Zdecydowanie wyższe (niszczyielskie) prędkości wiatru są charakterystyczne dla trąb powietrznych, gdzie chwilowe prędkości wiatru przekraczają 30 m/s, a w skrajnych przypadkach na obszarze Polski prędkość wiru może osiągać ponad 120 m/s. Charakterystycznym skutkiem trąb powietrznych jest wąski pas zniszczeń odpowiadający średnicy wiru. Wichury są największym po powodziach potencjalnym zagrożeniem naturalnym powodującym znaczne straty finansowe. Zniszczenia dotyczą głównie zabudowy mieszkaniowej i usługowej,

infrastruktury, przemysłu, ale także roślinności, w tym znacznych obszarów lasów. W 2011 r. przez Elk przeszła trąba powietrzna powodując znaczne zniszczenia wzdłuż terenu rzeki Elk.

II. Burze z gradem

Chmury niezbędne do powstania gradu to chmury cumulonimbus. Rozwijają się one pionowo z gorącym powietrzem unoszącym się z powierzchni. Kiedy masa powietrza rośnie w górę, spada temperatura w wyniku gradientu temperatury otoczenia. Gdy dotrze do obszarów, w których temperatura jest poniżej zera stopni, zaczyna kondensować w małe kropelki wody, które tworzą chmury. Jeśli chmury rozwiną się pionowo, możliwe jest zmagazynowanie dużej ilości tych cząstek, generując niestabilność atmosferyczną, która prawdopodobnie kończy się burzą. Kiedy temperatura wewnątrz chmury jest bardzo niska, powstają nie tylko kropelki wody, a wręcz tworzą się kropelki lodu. Jeśli ilość lodowych kulek przekroczy ciężar unoszącego się powietrza, wytrąci się gwałtownie pod jego ciężarem. Skutkiem burz gradowych są duże zniszczenia drzewostanu; utrudnienia komunikacyjne, uszkodzenia budynków, zrywanie dachów, zniszczenia upraw rolnych, zagrożenie życia powodowane wiatrem, uderzeniami piorunów; zagrożenie pożarowe, uszkodzenia urządzeń elektrycznych i obiektów energetycznych.

Zagrożenia związane z jakością wód

I. Zły stan wód rzeki Elk oraz Jeziora Elckiego

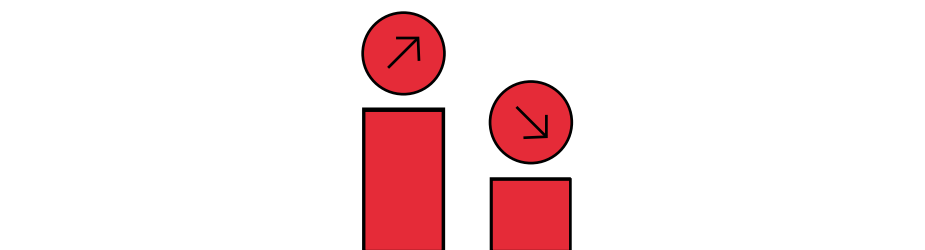
Badania jakości wód pozwoliły zdiagnozować stan chemiczny wód Jeziora Elckiego jako zły. Jednym z głównych zagrożeń dla jakości wód jeziora jest rzeka Elk, która wnosi do zbiornika znaczną ilość całkowitego

ładunku substancji biogenych. W przyszłości konsekwencje degradacji wód jeziora, np. w postaci toksycznych zakwitów sinicowych, mogą stać się poważnym problemem. Zanieczyszczenie wód ma także bardzo duże znaczenie dla przyszłego rozwoju Elku.

5. WNIOSKI Z CHARAKTERYSTYKI

Wnioski z diagnozy przedstawiono w formie analizy SWOT. Nazwa SWOT pochodzi z języka angielskiego i oznacza:

- S – Strengths (silne strony): wszystko, co stanowi silne strony miasta,
- W – Weaknesses (słabości): wszystko, co stanowi słabe strony miasta,
- O – Opportunities (możliwości): wszystko, co może zwiększyć szanse powodzenia założonych planów rozwojowych miasta,
- T – Threats (zagrożenia): wszystko, co zmniejsza szanse powodzenia założonych planów rozwojowych miasta.



MOCNE STRONY	SŁABE STRONY
<ul style="list-style-type: none"> • Inwestycje w wymianę kotłów węglowych podejmowane przez miejskie ciepłownie Przedsiębiorstwo Energetyki Ciepłej Sp. z o.o. w Elku oraz Spółdzielnię Mieszkaniową „Świt” w Elku; • Wysoki stopień skanalizowania i zwodociągowania Miasta; • Bliskość naturalnych zbiorników wodnych: j. Elckie, j. Sunowo; • Małe zbiorniki wodne neutralizujące zjawisko miejskiej wyspy ciepła: j. Selmęt Mały, j. Szyba; • Obecność zbiorników retencyjnych; • Rozwinięta edukacja ekologiczna, wspierana w głównej mierze przez Centrum Edukacji Ekologicznej, którego podstawowym zadaniem jest propagowanie idei ekorozwoju oraz kształtowanie społecznego poparcia dla proekologicznych przedsięwzięć Samorządu Elckiego; • Aktywne działania podejmowane przez organizacje pozarządowe i stowarzyszenia w kierunku ochrony środowiska i działań ekologicznych, czy edukacyjnych; • Rozbudowa ścieżek rowerowych i pieszych, nie tylko w centrum miasta ale także wzdłuż rzeki Elki; • Duża ilość zieleni w mieście i miejsc rekreacyjnych 	<ul style="list-style-type: none"> • Zanieczyszczenia gleb; • Wysoki stopień urbanizacji; • Obecność betonowych podwórz w centrum Elku; • Niewielka ilość instalacji OZE, zielonych dachów, ścian na terenie Elku; • Brak dotacji na realizację zielonych przestrzeni publicznych np. zielonych ogródków; • Zanieczyszczenia wód powierzchniowych; • Zła jakość powietrza w rejonie starych kamienic miejskich (budynki komunalne); • Ilość kotłów na paliwo stałe w sektorze mieszkalnictwa; • Występowanie zjawiska miejskiej wyspy ciepła; • Brak podjętej uchwały antysmogowej obowiązującej na terenie województwa; • Ograniczenia w miejscowym planie zagospodarowania przestrzennego w zakresie przeprowadzania termomodernizacji w ścisłym centrum miasta, z powodu braku zgody ze strony Warmińsko-Mazurskiego Wojewódzkiego Konserwatora Zabytków

SZANSE

- Wysoka skuteczność w pozyskiwaniu środków zewnętrznych na realizację inwestycji obniżających energochłonność budynków i oszczędność zużycia paliw;
- Inwestycja w źródła odnawialne, które mogą dostarczać ekologiczne ciepło mieszkańcom miasta;
- Rozwój zielonych dziedzińców w centrum;
- Poprawa jakości wody w jeziorze i rzece Ełk
- Zwiększenie ilości powierzchni przepuszczalnych (likwidacja płyt betonowych, asfaltu);
- Znalezienie skutecznej metody rekultywacji jeziora;
- Możliwość podjęcia „uchwały antysmogowej” na terenie województwa;
- Rozwój systemu ścieżek rowerowych (alternatywa dla ruchu samochodowego w mieście)
- Modernizacja systemu transportu publicznego (wymiana taboru na zero oraz niskoemisyjny)
- Wyprowadzenie ruchu samochodowego z centrum;
- Zwiększenie ilości fontann i kurtyn wodnych;
- Szansa na sprzedaż po niższych cenach ciepła sieciowego (zwiększenie zainteresowania ciepłem sieciowym wśród mieszkańców – likwidacja przestarzałych kotłów na paliwo stałe)

ZAGROŻENIA

- Brak rezerw przestrzennych pod rozwój inwestycji mieszkaniowych i gospodarczych;
- Niska wydajność energetyczna budynków mieszkaniowych oraz przestarzałe źródła ciepła;
- Pogłębiające się ubóstwo energetyczne;
- Kryzys energetyczny powodujący powrót do wysokoemisyjnych źródeł energii (np. niskiej jakości węgla);
- Niedostateczna świadomość społeczna;
- Kryzys gospodarczy powodujący ubożenie społeczeństwa.

6. CELE I PRIORYTETY PLANU ADAPTACJI

Podstawą określenia wizji adaptacji jest zasada zrównoważonego rozwoju. Według Organizacji Narodów Zjednoczonych, zrównoważony rozwój, to rozwój, który zaspokaja podstawowe potrzeby wszystkich ludzi oraz zachowuje, chroni i przywraca zdrowie i integralność ekosystemu Ziemi, bez zagrożenia możliwości zaspokojenia potrzeb przyszłych pokoleń i bez przekraczania długookresowych granic pojemności

ekosystemu Ziemi. Definicja ta podkreśla konieczność szukania balansu, pomiędzy aktualnym rozwojem gospodarczym (który przejawia się najczęściej w postaci postępującej urbanizacji), a zachowaniem i ochroną środowiska dla przyszłych pokoleń. Z tej perspektywy wyznaczono w dokumencie następującą wizję oraz realizującą ją cele:

WIZJA

Elk miastem dbającym o ochronę zdrowia i bezpieczeństwo mieszkańców w aspekcie zmieniającego się klimatu, chroniącym różnorodność biologiczną oraz zasoby wodne, dbającym o zrównoważony rozwój we wszystkich sektorach.

CEL NADRZĘDNY

Wzrost odporności Miasta Elku na zmiany klimatyczne.

Wizja i cel Planu Adaptacji zostały wyznaczone na podstawie zidentyfikowanych priorytetowych zagrożeń będących skutkiem postępujących zmian klimatycznych.

Wskazana wizja oraz cel, realizowane będą poprzez działania w następujących obszarach.

OBSZAR I

Zwiększenie odporności miasta na fale upałów i zanieczyszczenia powietrza

OBSZAR II

Zwiększenie odporności miasta na nagłe zjawiska atmosferyczne

OBSZAR III

Zwiększenie odporności miasta na zjawisko miejskiej wyspy ciepła

OBSZAR IV

Poprawa jakości wód powierzchniowych na terenie miasta

Realizacja celów w zakresie adaptacji, może być realizowana w różnym stopniu intensywności. Myśląc o zagrożeniu pożarowym, technicznie możliwe byłoby umieszczenie w każdym mieszkaniu czujnika dymu oraz czadu w celu poprawy bezpieczeństwa (na wypadek rozszczelnienia komina lub źródła ciepła), wraz ze zdalnym powiadomianiem straży pożarnej, jednak koszt wdrożenia takiego systemu przekracza możliwości budżetowe jakiegokolwiek samorządu. Dlatego też

konieczne jest rozważenie proponowanych rozwiązań: planowanego rezultatu, kosztu wdrożenia oraz dodatkowych negatywnych czynników społecznych. Pomocne przy analizie są tzw. opcje adaptacyjne.

W literaturze związanej z adaptacją do zmian klimatu wyróżnia się opcje adaptacyjne w czterech grupach, w zależności od poniesionych kosztów i osiągniętych efektów:

- Opcje typu „no-regrets” – rozwiązania, które są efektywne kosztowo i jednocześnie przynoszą mierzalne i natychmiastowe korzyści adaptacyjne;
- Opcje typu „low-regrets” – rozwiązania, które wymagają relatywnie niewielkich nakładów finansowych przy dużej efektywności adaptacyjnej;
- Opcje typu „win-win” – rozwiązania, które oprócz zmniejszania wrażliwości na efekty zmian klimatu, przynoszą również korzyści w innych sferach, takich jak: socjalna, ekologiczna i ekonomiczna;
- Opcje elastyczne – polega na stopniowej implementacji mniej złożonych działań adaptacyjnych, przy unikaniu działań na dużą skalę mających na celu rozwiązanie kilku problemów jednocześnie.

Opcje adaptacji w odniesieniu do poszczególnych celów Planu Adaptacji wskazano na grafikach.

Opcje adaptacji dla zagrożenia falami upałów i zanieczyszczeniami powietrza oraz zjawiska miejskiej wyspy ciepła

Opcje "no-regrets"

- ochrona terenów zieleni gwarantujących właściwe przewietrzanie miasta,
- zabezpieczenie terenów zielonych przed zabudową,
- informowanie o nadchodzących upałach, alarmy smogowe,
- edukacja mieszkańców miasta, szczególnie grup najbardziej wrażliwych,
- zapewnienie punktów pierwszej potrzeby (np. punktów ewakuacji) na wypadek ekstremalnych zjawisk atmosferycznych z wybranymi narzędziami służącymi pomocy i informacjami dla mieszkańców,

Opcje "low-regrets"

- stosowanie kurtyn wodnych, fontann, wodnych placów zabaw w celu ochrony ludzi przed przegrzeniem w czasie fal upałów,
- termomodernizacja budynków,
- montaż instalacji klimatyzacji,

Opcje "win-win"

- renaturalizacja cieków i zbiorników wodnych,
- tworzenie niebieskiej infrastruktury,
- tworzenie zielonej infrastruktury (zielone ściany, zielone dachy, parki kieszonkowe),
- zasadzenie zieleni posiadającej właściwości izolujące (zmniejsza poziom nagrzewania latem czy utratę ciepła zimą),
- implementacja chodników, ścieżek i dróg z materiału o charakterze chłodzącym,
- przygotowanie systemu dotacji/ulg podatkowych dla użytkowników stosujących chłodzące pokrycia dachów,
- promowanie inwestycji w rozproszone źródła zasilania, ze szczególnym uwzględnieniem źródeł OZE,
- stosowanie wysokosprawnych urządzeń grzewczych, wymiana kotłów niespełniających aktualnych norm w zakresie sprawności i emisji zanieczyszczeń,
- wprowadzenie dobrych praktyk takich jak: tworzenie łąk, zakładanie uli oraz domków dla ptaków i owadów, sadzenie drzew, zakładanie ogrodów społeczno-sąsiedzkich,

Opcje elastyczna

- ograniczanie wpływu miejskiej wyspy ciepła, między innymi poprzez stosowanie jasnych (odbijających promienie słoneczne) elewacji, elementów zaciemniających itp.,
- ograniczenie stosowania powierzchni nieprzepuszczalnych na drogach, stopniowe odbetnowanie miasta.

Opcje adaptacji dla zagrożeń ze strony pogarszającej się jakości wód powierzchniowych intensywnych opadów, podtopień, powodzi oraz burz i silnych wiatrów

Opcja "no-regrets"

- zachęcanie do zagospodarowania wód opadowych na terenie inwestycji (warunek w decyzji środowiskowej, decyzji o warunkach zabudowy, zapis w MPZP),
- unikanie budowy na terenach zalewowych,
- obowiązek przeprowadzania działań minimalizujących na terenach usługowo-przemysłowych, w przypadku wysokich wskaźników powierzchni uszczelnionej np. stosowanie płyt ażurowych

Opcja "low-regrets"

- utrzymywanie we właściwym stanie technicznym istniejącego systemu zbierania i odprowadzania wód opadowych,
- tworzenie nowej infrastruktury zagospodarowania wód opadowych i roztopowych z uwzględnieniem zmian klimatu,
- wsparcie i utrzymanie prawidłowego stanu infrastruktury melioracyjnej - udrażnianie rowów melioracyjnych i terenów okresowo zalewanych,

Opcja "win-win"

- ochrona istniejących terenów zielonych oraz cieków wodnych,
- rekultywacja Jeziora Elckiego (pogłębiające się zanieczyszczenie oraz dalsza degradacja jeziora może prowadzić do dużych strat w obszarze ekologicznym i klimatycznym),
- monitoring zjawisk ekstremalnych oraz edukacja społeczeństwa nt. konieczności adaptacji do zmian klimatu,
- tworzenie zielonej i niebieskiej infrastruktury.

Opcja elastyczna

- systematyczna wymiana materiałów nawierzchniowych na przepuszczalne,
- budowa systemów przetrzymujących wody opadowe,
- stopniowa przebudowa elementów budynków i konstrukcji wrażliwych na silne porywy wiatru

7. WYBRANE DZIAŁANIA ADAPTACYJNE

Celem Planu Adaptacji jest zwiększenie odporności miasta na przewidywane w perspektywie 2030 roku zmiany intensywności i częstości występowania zjawisk klimatycznych oraz realizacja nakreślonej wizji.

Doboru działań adaptacyjnych dokonano tak, aby każdy cel adaptacyjny był osiągnięty w możliwie optymalny sposób uwzględniający m.in. kryteria zrównoważonego rozwoju, efektywność kosztową oraz osiągnięcie efektów synergii. Działania zebrane zostały w pakiety odpowiadające obszarom i celom jakie realizują.

Działania opisane zostały wg. spójnej dla wszystkich fiszki zadania zawierającej takie informacje jak:

1. Numer działania;
2. Nazwa działania;
3. Nazwa pakietu działań;
4. Opis działania;
5. Planowany efekt realizacji;
6. Określenie podmiotu odpowiedzialnego za wdrożenie działania;
7. Horyzont czasowy realizacji (w perspektywie do roku 2030).

Działania prowadzone na terenach dróg, parkingów i na terenach przemysłowych, na których mogą powstawać zanieczyszczenia wód i gruntów realizować należy zgodnie z wymogami Rozporządzenia Ministra Gospodarki Morskiej i Żeglugi Śródlądowej z dnia 12 lipca 2019 r. w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego oraz warunków, jakie należy spełnić przy wprowadzaniu do wód lub do ziemi ścieków, a także przy odprowadzaniu wód opadowych lub roztopowych do wód lub do urządzeń wodnych, zgodnie z którym wody opadowe lub roztopowe, ujęte w otwarte lub zamknięte systemy kanalizacyjne, pochodzące z zanieczyszczonej powierzchni szczelnej:

1. terenów przemysłowych, składowych, baz transportowych, portów, lotnisk, miast, dróg zaliczanych do kategorii dróg krajowych, wojewódzkich lub powiatowych klasy G, a także parkingów o powierzchni powyżej 0,1 ha, w ilości, jaka powstaje z opadów

- o natężeniu co najmniej 15 l na sekundę na 1 ha,
2. obiektów magazynowania i dystrybucji paliw, w ilości, jaka powstaje z opadów o częstości występowania jeden raz w roku i czasie trwania 15 minut, lecz w ilości nie mniejszej niż powstająca z opadów o natężeniu 77 l na sekundę na 1 ha, mogą być wprowadzane do wód lub do urządzeń wodnych, o ile nie zawierają substancji zanieczyszczających w ilościach przekraczających 100 mg/l zawiesiny ogólnej oraz 15 mg/l węglowodorów ropopochodnych.

Wody opadowe lub roztopowe w ilościach przekraczających wartości, wskazane powyżej, mogą być wprowadzane do wód lub do urządzeń wodnych bez oczyszczania, pod warunkiem, że urządzenie oczyszczające jest zabezpieczone przed dopływem wód opadowych i roztopowych o natężeniu większym niż jego przepustowość nominalna.

Wody opadowe lub roztopowe pochodzące z innych powierzchni, niż wskazane powyżej, mogą być wprowadzane do wód lub do urządzeń wodnych, bez oczyszczania.


Dla części inwestycji konieczne będzie zatem na etapie inwestycyjnym przeprowadzenie analizy stopnia potencjalnego zanieczyszczenia wody oraz w przypadku stwierdzenia takiej konieczności zastosowanie systemów oczyszczania wód opadowych lub roztopowych.

W trakcie eksploatacji, ocenę, czy spełnione są warunki wskazane powyżej, przeprowadza się na podstawie dokonywanych co najmniej dwa razy w roku, przeglądów eksploatacyjnych urządzeń oczyszczających.

ZADANIE I

Termomodernizacja budynków

Pakiet działań na rzecz odporności na fale upałów oraz zanieczyszczenia powietrza

 <p>OKRES REALIZACJI</p> <p>2023-2030</p>	<p>PODMIOT ODPOWIEDZIALNY ZA REALIZACJĘ</p> <p>Gmina Miasto Elk, Właściciele budynków użyteczności publicznej oraz budynków mieszkalnych</p>	 <p>POTENCJALNE ŹRÓDŁA FINANSOWANIA</p> <p>NFOŚiGW/WFOŚiGW Fundusze Europejskie 2021-2027, KPO, Gmina Miasto Elk, Wspólnoty Mieszkaniowe, właściciele obiektów zabytkowych</p>
---	---	--

OPIS ZADANIA

Założeniem działania jest przeprowadzenie głębokiej termomodernizacji oraz termorenowacji energetycznej budynków na terenie Miasta, celem zwiększenia ich odporności na skutki długotrwałych fal upałów oraz fal zimna. Działania te przyczynią się do racjonalizacji zużycia i wytwarzania energii w budynkach objętych projektem. Zwiększy się też komfort mieszkańców Miasta. W mieście, proces termomodernizacji budynków jest już realizowany, jednak w dalszym ciągu w tym zakresie są duże potrzeby.

PLANOWANY EFEKT REALIZACJI

Poprawa jakości powietrza.
Zmniejszenie zużycia energii elektrycznej i ciepłej.
Poprawa bezpieczeństwa energetycznego.
Ochrona budynków.

PLANOWANE DZIAŁANIA ADAPTACYJNE	
TYTUŁ ZADANIA	CHARAKTERYSTYKA ZADANIA
-	Prace modernizacyjne budynków mieszkalnych i użyteczności publicznej m.in.: <ul style="list-style-type: none"> • Szpital – ul. Baranki 24 w Elku, • Przychodnia specjalistyczna – ul. M. Konopnickiej 1 w Elku, • Dział Ratownictwa Medycznego i Transportu Sanitarnego – ul. Marsz. J. Piłsudskiego 1 w Elku.
Poprawa efektywności energetycznej budynków publicznych Gminy Miasta Elk	Realizacja m.in.: <ul style="list-style-type: none"> • Zadanie 1: budynek Urzędu Miasta Elku oraz Starostwa Powiatowego w Elku (wymiana poszycia dachowego, instalacji ciepłej, częściowo stolarki okiennej i drzwiowej), • Zadanie 2: budynek Miejskiego Ośrodka Sportu i Rekreacji w Elku oraz parku wodnego (docieplenie ścian zewnętrznych, dachu, wymiana stolarki okiennej, wymiana instalacji solarnej na fotowoltaiczną), • Zadanie 3: budynek zabytkowy przy ul. Piłsudskiego 10 (Klub Seniora/MOPS, siedziba Związku Międzygminnego Gospodarka Komunalna) (wymiana dachu z ociepleniem, wymiana stolarki okiennej i drzwiowej, system wentylacji mechanicznej z odzyskiem powietrza, instalacja c.o. i c.w.u.), • Termomodernizacja budynków publicznych i komunalnych w ramach Zintegrowanych Inwestycji Terytorialnych ze środków UE.
Zwiększenie efektywności energetycznej budynków mieszkalnych i komunalnych w których powyżej 50% udziałów ma Gmina Miasto Elk,	Realizacja m.in.: <ul style="list-style-type: none"> • Zadanie, którego zakres przewiduje remont elewacji z dociepleniem, wymianę stolarki zewnętrznej, wykonanie przyłącza do sieci ciepłowniczej oraz wewnętrznej instalacji c.o.

ZADANIE II

Lokalna infrastruktura odporności na fale upałów

Pakiet działań na rzecz odporności na fale upałów oraz zanieczyszczenia powietrza

 <p>OKRES REALIZACJI</p> <p>2023-2030</p>	<p>PODMIOT ODPOWIEDZIALNY ZA REALIZACJĘ</p> <p>Gmina Miasto Elk</p>	 <p>POTENCJALNE ŹRÓDŁA FINANSOWANIA</p> <p>Budżet Miasta Fundusze Europejskie 2021-2027</p>
---	--	---

OPIS ZADANIA

Realizacja działania związana będzie z opracowaniem systemu rozwiązań dla zapewnienia komfortu termicznego mieszkańców i turystów, zwłaszcza w upalne dni. Rozwiązania te obejmować będą:

- Zazielenianie, zacienianie i wykorzystanie nawierzchni przepuszczalnych przy budowie i modernizacji baz sportowo-rekreacyjnych przy placówkach oświatowych oraz przy placach zabaw;
- Zwiększenie ilości, wodnych kurtyn, fontann i zraszaczy;
- Zwiększenie komfortu termicznego w budynkach użyteczności publicznej, przy użyciu najlepszych dostępnych rozwiązań (rolet, nasadzeń drzew, wentylatorów, klimatyzatorów).

PLANOWANY EFEKT REALIZACJI

Poprawa komfortu termicznego w mieście oraz ograniczenie miejskiej wyspy ciepła.

PLANOWANE DZIAŁANIA ADAPTACYJNE	
TYTUŁ ZADANIA	CHARAKTERYSTYKA ZADANIA
Utworzenie „zielonej” przestrzeni społecznej na terenie dawnych koszar wojskowych	<ul style="list-style-type: none"> • Utworzenie wielofunkcyjnej przestrzeni z dominującą rolą zieleni • Część terenu będzie stanowiła strefa aktywności z miejscami do rekreacji wielofunkcyjna, dedykowana różnym aktywnościom, grupom społecznym i wiekowym <p>Teren zostanie połączony ciągami pieszymi/pieszorowerowymi z pobliskimi ulicami i Placem Miejskim (dostępność, zintegrowanie okolicznych funkcji społecznych (w tym edukacyjnych), mieszkalnych, handlowo usługowych).</p>
Zagospodarowanie Placu Miejskiego	<p>Uzupełnienie/wzbogacenie handlowej funkcji przestrzeni Placu Miejskiego o funkcję kulturalno rekreacyjną (budowa małej sceny do imprez plenerowych, niewielkiego placu zabaw) oraz dostosowanie do wyzwań klimatycznych: elementy zieleni, kwiaty, częściowe „odbetonowanie” (wprowadzenie nawierzchni mineralnej) i „zacinienie” (nasadzenia drzew na terenach zielonych otaczających plac). Możliwe jest zastosowanie rozwiązań retencyjnych.</p>
Zagospodarowanie skweru im. Gen. Aleksandra Krzyżanowskiego „Wilka” przy ul. Słowackiego	<p>Utworzenie wielofunkcyjnej przestrzeni z dominującą rolą zieleni:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Strefa przyrodnicza (alejka spacerowa, pergola, nowe nasadzenia, retencja np. ogród deszczowy, niewielkie oczko wodne); • Strefa relaksu (ławki, stoliki, nawierzchnia przepuszczalna); • Strefa rekreacji (zastosowanie ciekawych, rozwijających wyobraźnię form przestrzennych). <p>Strefa reprezentacyjna (renowacja i wyeksponowanie pomnika żołnierzy kampanii wrześniowej 1939 r.; wprowadzenie rozwiązania upamiętniającego istniejące niegdyś przy skwerze kina „Polonia” np. słupek informacyjny, fragment posadzki w formie taśmy filmowej). Dodatkowo: oświetlenie LED, ścieżka rowerowa łącząca skwer z ul. Roosevelta, mała infrastruktura w tym w zakresie dostępności.</p>
Zagospodarowanie terenu wzdłuż rzeki Elk przy ulicy Żeromskiego	<p>Przestrzeń o charakterze miejsca odpoczynku i rekreacji, z dominującą rolą zieleni:</p> <ul style="list-style-type: none"> • nowe nasadzenia zieleni wysokiej ograniczającej hałas komunikacyjny z ul. Wojska Polskiego; • liczne krzewy, byliny i rośliny o właściwościach retencyjnych (ograniczenie splywu zanieczyszczonej wody opadowej do rzeki); • modernizacja placu zabaw, w tym w zakresie dostępności dla osób z niepełnosprawnościami; • boisko do koszykówki zastąpione przez street workout park sensoryczny z elementami małej architektury do odpoczynku.

PLANOWANE DZIAŁANIA ADAPTACYJNE	
TYTUŁ ZADANIA	CHARAKTERYSTYKA ZADANIA
<p>Modernizacja parku znajdującego się na terenie 1 Wojskowego Szpitala Klinicznego z Polikliniką SPZOZ w Lublinie Filia w Etku</p>	<p>Utworzenie miejsca do spotkań oraz aktywnego spędzania wolnego czasu dla pacjentów szpitala, osób odwiedzających i lokalnej społeczności: ścieżki dla pieszych, mała infrastruktura, pielęgnacja drzew i nowe nasadzenia, pergola, tablice edukacyjne. W okolicy brakuje miejsca odpoczynku i schronienia przed słońcem, przede wszystkim dla osób starszych. Inwestycja polega na zagospodarowaniu chodnika poprzez zamontowanie ławek parkowych, dużych donic z nasadzeniami z drzew, ławek typu spocznik dla osób starszych oraz ławek dostosowanych dla osób poruszających się na wózkach inwalidzkich.</p>

ZADANIE III

Zielona infrastruktura; zielone budynki (dachy, ściany i przystanki), ścieżki rowerowe

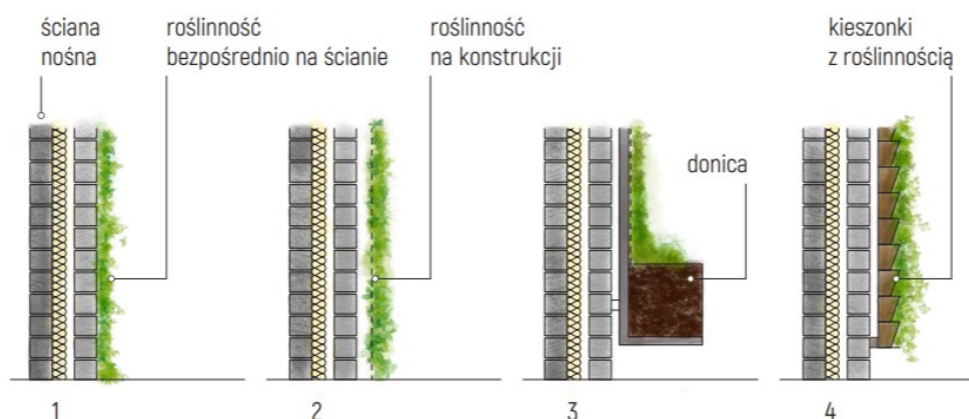
Pakiet działań na rzecz odporności na fale upałów oraz zanieczyszczenia powietrza

 <p>OKRES REALIZACJI</p> <p>2023-2030</p>	<p>PODMIOT ODPOWIEDZIALNY ZA REALIZACJĘ</p> <p>Gmina Miasto Elk</p>	 <p>POTENCJALNE ŹRÓDŁA FINANSOWANIA</p> <p>Budżet Miasta Fundusze Europejskie 2021 - 2027</p>
---	--	---

OPIS ZADANIA

Zielone dachy i ściany to powierzchnie, które są częściowo lub całkowicie pokryte roślinnością, która pomaga redukować skutki zmian klimatu w środowisku miejskim, regulując temperaturę i ograniczając potrzebę ogrzewania lub chłodzenia, rośliny pochłaniają i uwalniają mniej ciepła niż zwykła ściana. Zielone ściany podnoszą jakość powietrza w pomieszczeniach i na zewnątrz poprzez wychwytywanie zanieczyszczeń i zapewniając lepszą izolację akustyczną.

Zielone ściany umożliwiają wprowadzenie większej ilości zieleni do obszarów, w których brak jest miejsca na utworzenie innej zielono-niebieskiej infrastruktury.



Rysunek 34. Schemat tworzenia zielonych ścian (źródło: www.budzet.krakow.pl)

PLANOWANY EFEKT REALIZACJI

Poprawa komfortu termicznego w mieście oraz ograniczenie miejskiej wyspy ciepła.

PLANOWANE DZIAŁANIA ADAPTACYJNE	
TYTUŁ ZADANIA	CHARAKTERYSTYKA ZADANIA
Zielone przystanki autobusowe	W ramach przedsięwzięcia planuje się budowę tzw. zielonych przystanków, czyli wiat przystankowych na których konstrukcje wprowadzana jest roślinność. Realizacja zadania będzie polegała m.in. na: zagospodarowaniu zielenią terenu przy przystanku Jana Pawła II - Kolbego (obok budynku Jana Pawła II 24) - rozbudowany zielony przystanek.
Budowa punktu przesiadkowego wraz z zagospodarowaniem skweru	Działanie 2 - strefa odpoczynku i relaksu Strefa odpoczynku i relaksu, której główną atrakcją ma być tężnia solankowa. Poprowadzone zostaną ciągi piesze (tzw. systemem kamienny dywan) oraz zamontowana zostanie mała architektura.
Rozwój sieci dróg rowerowych	Budowa ścieżek rowerowych m.in. wzdłuż ulic: <ul style="list-style-type: none"> • ul. Chopina (od Pl. Katedralnego do ul. Armii Krajowej); • ul. Toruńska; • ul. Jana Pawła II; • ul. Szosa Obwodowa; • ul. Targowa; • ul. Kochanowskiego • ul. Matejki • ul. Matki Teresy z Kalkuty; • budowa kładki pieszo rowerowej nad rzeką Ełk przy ul. Stary Rynek; • Budowa i modernizacja zielonego mostku nad rzeką Ełk wraz z budową ścieżki rowerowej; • budowa ścieżki rowerowej oraz kładki pieszo rowerowej nad rzeką Ełk od ul. Suwalskiej do placu Jana Pawła II.

ZADANIE IV

Tworzenie parków kieszonkowych

Pakiet działań na rzecz odporności na fale upałów oraz zanieczyszczenia powietrza

 <p>OKRES REALIZACJI</p> <p>2023-2030</p>	<p>PODMIOT ODPOWIEDZIALNY ZA REALIZACJĘ</p> <p>Gmina Miasto Elk</p>	 <p>POTENCJALNE ŹRÓDŁA FINANSOWANIA</p> <p>Budżet Miasta Fundusze Europejskie 2021 - 2027</p>
---	--	---

OPIS ZADANIA

Park kieszonkowy to mały teren zielony, który jest zintegrowany z miastem na pustej działce pomiędzy budynkami. Nazwa "park kieszonkowy" to bardzo dokładne tłumaczenie z języka angielskiego. Określenie "pocket park" wywodzi się z USA i oznacza bardzo mały park lub teren zewnętrzny do publicznego wypoczynku. Może to być obszar ograniczony nawet do jednego dziedzińca. Założeniem idei parków kieszonkowych jest stworzenie zwłaszcza na terenach zabudowy wielorodzinnej małej, ale atrakcyjnej przestrzeni do spędzania czasu na wolnym powietrzu i dającej wytchnienie od letnich upałów, zadanie obejmuje:

- stworzenie miejskiej sieci parków kieszonkowych.

PLANOWANY EFEKT REALIZACJI

Poprawa odporności miejskiej na zjawisko miejskiej wyspy ciepła.

ZADANIE V

Program wymiany źródeł ciepła, oświetlenia ulicznego i rozwoju niskoemisyjnego transportu

Pakiet działań na rzecz odporności na fale upałów oraz zanieczyszczenia powietrza

 <p>OKRES REALIZACJI</p> <p>2023-2027</p>	<p>PODMIOT ODPOWIEDZIALNY ZA REALIZACJĘ</p> <p>Gmina Miasto Elk</p>	 <p>POTENCJALNE ŹRÓDŁA FINANSOWANIA</p> <p>Budżet Miasta Fundusze Europejskie</p>
---	--	---

OPIS ZADANIA

Zadanie będzie polegało na wsparciu wymiany źródeł ciepła. Zadanie będzie skierowane do osób fizycznych, które zdecydują się na wymianę nieekologicznych źródeł ciepła i wprowadziły kocioł centralnego ogrzewania elektryczny, gazowy lub na biomasę klasy lub pompę ciepła.

Zadanie obejmuje:

- dopłaty do wymiany kotłów;

PLANOWANY EFEKT REALIZACJI

Poprawa jakości powietrza.

PLANOWANE DZIAŁANIA ADAPTACYJNE	
TYTUŁ ZADANIA	CHARAKTERYSTYKA ZADANIA
Rozwój Zrównoważonego transportu zbiorowego	Przedsięwzięcie będzie polegało na zakupie autobusów elektrycznych wraz z budową stanowisk do ładowania plug in; rozwój systemów digitalizacji tablice dynamicznej informacji pasażerskiej, priorytetyzacja autobusów na skrzyżowaniach; wykonanie zielonych przystanków i zatok autobusowych.
Poprawa efektywności energetycznej poprzez wymianę opraw oświetleniowych na ulicach miasta Elk	Zakłada się wymianę nieenergooszczędnych opraw rtęciowych i sodowych na nowe energooszczędne oprawy LED oraz skorodowanych słupów metalowych i betonowych na nowe.

ZADANIE VI

Odnawialne źródła energii

Pakiet działań na rzecz odporności na fale upałów oraz zanieczyszczenia powietrza

 <p>OKRES REALIZACJI</p> <p>2023-2027</p>	<p>PODMIOT ODPOWIEDZIALNY ZA REALIZACJĘ</p> <p>Gmina Miasto Etk</p>	 <p>POTENCJALNE ŹRÓDŁA FINANSOWANIA</p> <p>Budżet Miasta Fundusze Europejskie 2021-2027</p>
---	--	---

OPIS ZADANIA

Wiele z negatywnych oddziaływań, jakich doświadczają mieszkańcy Miasta wynika z wykorzystania paliw kopalnych i związanych z nimi emisją zanieczyszczeń. Jak pokazują dane z odczytów urządzeń pomiaru jakości powietrza, w sezonie grzewczym stan jakości powietrza ulega znacznemu pogorszeniu. Remedium w tym zakresie stanowić mogą odnawialne źródła energii i źródła zeroemisyjne:

- pompy ciepła;
- kolektory;
- instalacje biomasowe;
- instalacje fotowoltaiczne.

Inwestycje to mogą być realizowane zarówno w zakresie obiektów miejskich, jak i budynków mieszkańców i przedsiębiorców działających na terenie Miasta.

PLANOWANY EFEKT REALIZACJI

Poprawa jakości powietrza

ZADANIE VII

Proponowane działania ochronne i rekultywacyjne rzeki Elk i Jeziora Elckiego

Pakiet działań na rzecz poprawy jakości wody w rzece Elk i Jeziorze Elckim

 <p>OKRES REALIZACJI</p> <p>2023-2027</p>	<p>PODMIOT ODPOWIEDZIALNY ZA REALIZACJĘ</p> <p>Gmina Miasto Elk</p>	 <p>POTENCJALNE ŹRÓDŁA FINANSOWANIA</p> <p>Fundusze europejskie 2021 – 2027 oraz KPO, środki norweskie i EOG, program Hydrostrateg</p>
---	--	--

OPIS ZADANIA

Tereny przy Jeziorze Elckim i rzece Elk są miejscami o dużej atrakcyjności turystyczno-rekreacyjnej. W tym kontekście zdiagnozowany zły stan wód powierzchniowych jest istotną barierą rozwoju. Ocena stanu jednolitych części badanych wód z 2017 r., będąca wypadkową stanu ekologicznego i stanu chemicznego, wskazuje na zły stan wód Jeziora Elckiego. Jednym z głównych zagrożeń dla jakości wód jeziora jest rzeka Elk, która wnosi do zbiornika największą ilość całkowitego ładunku substancji biogenych. Konieczne jest podjęcie zadań mających na celu poprawę jakości wód w rzece i jeziorze.

PLANOWANY EFEKT REALIZACJI

Poprawa bezpieczeństwa publicznego

PLANOWANE DZIAŁANIA ADAPTACYJNE

TYTUŁ ZADANIA	CHARAKTERYSTYKA ZADANIA
<p>Redukcja zanieczyszczeń ze źródeł obszarowych i rozproszonych w zlewni rzeki Elk</p>	<p>Ważnym elementem zabiegów ochronnych systemu rzeczno-jeziornego rzeki Elk, w której zlewni dominuje udział gruntów rolnych z rozproszoną zabudową jednorodziną, jest zmniejszenie dopływu substancji biogenych ze źródeł obszarowych i rozproszonych.</p>

PLANOWANE DZIAŁANIA ADAPTACYJNE	
TYTUŁ ZADANIA	CHARAKTERYSTYKA ZADANIA
	<p>Zadanie: opracowanie „Programu działań mających na celu zmniejszenie zanieczyszczeń wód azotanami pochodzącymi ze źródeł rolniczych oraz zapobieganie dalszemu zanieczyszczeniu”.</p>
<p>Proponowane działania ochronne na dopływie z Jeziora Sunowo do Jeziora Elckiego</p>	<p>Zadanie 1. Wykorzystanie makrofitów w kanale łączącym jezioro Sunowo ze zbiornikiem obecnie pełniącym rolę łowiska oraz w kanale wylotowym do Jeziora Elckiego. Naturalnie porośnięta roślinność szuwarowa będzie zwiększała sedimentację cząstek z toni wodnej oraz pełniła rolę pułapki dla biogenów.</p> <p>Zadanie 2. Zakotwiczenie w strefie dopływu do zbiornika pełniącego rolę łowiska oraz w strefie dopływu do Jeziora Elckiego, unoszących się na wodzie mat, z efektywnie rozwijającą się roślinnością. W niniejszym zadaniu, innowacyjnym rozwiązaniem będzie zastosowanie „pływających łańcuchów roślinnych”. Maty z roślinnością o wymiarach 1,0x 1,0m będą połączone łańcuchami ze stali nierdzewnej w odstępach co 1m. „Pływające łańcuchy roślinne” będą instalowane naprzemiennie, co umożliwi swobodny przepływ wody i swobodną penetrację światła. Tego typu rozwiązanie umożliwi instalowanie dowolnej ilości roślin w zależności od wymaganej redukcji substancji biogennych. System taki nie jest kosztowny bowiem ogranicza się tylko do zakupu unoszących się na wodzie mat i ich instalacji w zbiorniku. Rośliny pełnią swoją rolę przez okres 5 lat, po czym muszą być wymieniane.</p> <p>Zadanie 3. Zainstalowanie w wybetonowanym korycie za jazem piętrzącym wodę, gabionów sorpcyjnych w celu redukcji fosforu. Jako sorbent proponuje się wykorzystanie mieszanki materiału keramzytowo-wapiennego lub preparatu BioKer. Materiał wysycony fosforem może być wykorzystywany do nawożenia terenów zieleni miejskiej.</p> <p>Zadanie 4. Montaż aeratorów rozbryzgowych w celu podniesienia walorów estetycznych zbiornika oraz ograniczenia procesu fotosyntezy w celu poprawy warunków środowiskowych ekosystemu.</p>
<p>Podczyszczanie wody opadowej odprowadzanej siecią kanalizacji deszczowej bezpośrednio do rzeki.</p>	<p>Podczyszczenie oczyszczonej wody opadowej odprowadzanej siecią kanalizacyjną do rzeki Elk na przykład poprzez zastosowanie sekwencyjnego systemu sedimentacyjno-biofiltracyjnego, którego rolą będzie retencjonowanie wód opadowych i ich podczyszczenie przed skierowaniem do systemu rzeczno i dalej do zbiorników wodnych.</p>

PLANOWANE DZIAŁANIA ADAPTACYJNE	
TYTUŁ ZADANIA	CHARAKTERYSTYKA ZADANIA
Koncepcja rekultywacji Jeziora Ełckiego	Uwzględniając naturalny układ hydrologiczno-morfometryczny Jeziora Ełckiego, dużą ilość punktowych, obszarowych i rozproszonych źródeł zanieczyszczeń oraz czynniki ekonomiczne i środowiskowe, możliwym sposobem eliminacji zanieczyszczeń jest wdrożenie systemu rurociągów do wymiany wody w zbiorniku oraz przeprowadzenie szerokiej akcji edukacyjnej, której celem będzie wypracowanie, a następnie konsekwentne realizowanie wspólnych działań na rzecz świadomego i racjonalnego korzystania z wód

ZADANIE VIII

Rozbudowa systemu kanalizacji deszczowej

Pakiet działań na rzecz odporności na opady, powodzie i podtopienia

 <p>OKRES REALIZACJI</p> <p>2023-2030</p>	<p>PODMIOT ODPOWIEDZIALNY ZA REALIZACJĘ</p> <p>Gmina Miasto Elk</p>	 <p>POTENCJALNE ŹRÓDŁA FINANSOWANIA</p> <p>Budżet Miasta, Fundusze Europejskie 2021-2027, KPO, Środki Norweskie, EOG, Program Hydrostrateg</p>
---	--	--

OPIS ZADANIA

Przewidywane zmiany klimatu wskazują na zwiększenie liczby intensywnych opadów. Kanalizacja deszczowa w obszarach miejskich oraz rowy melioracyjne i deszczowe to podstawowe i najbardziej skuteczne działania przeciwdziałające lokalnym podtopieniom. Priorytetowo inwestycje w zakresie infrastruktury kanalizacji deszczowej prowadzone na bazie informacji o interwencjach na obszarach, na których występowały już podtopienia i zalania.

PLANOWANY EFEKT REALIZACJI

Poprawa bezpieczeństwa publicznego.

Ograniczenie strat materialnych wynikających z intensywnych deszczy oraz podtopień.

PLANOWANE DZIAŁANIA ADAPTACYJNE

TYTUŁ ZADANIA	CHARAKTERYSTYKA ZADANIA
<p>Dopłaty do tworzenia / dofinansowywania zbiorników retencyjnych aby zminimalizować przekazywanie wód opadowych do sieci kanalizacji deszczowej z prywatnych nieruchomości</p>	<p>Zadanie będzie polegało na wprowadzaniu systemu dopłat.</p>

PLANOWANE DZIAŁANIA ADAPTACYJNE	
TYTUŁ ZADANIA	CHARAKTERYSTYKA ZADANIA
Raport o stanie sieci kanalizacji deszczowej w mieście Elk	Opracowanie „Raportu o stanie sieci kanalizacji deszczowej w mieście Elk” z uwzględnieniem wszystkich potencjalnych źródeł zanieczyszczeń. Opracowanie powinno opierać się na badaniach szczelności sieci i miejsc nielegalnych przyłączy (jeśli takie zostaną stwierdzone). W przypadku wód opadowych, wysokie ładunki zanieczyszczeń pochodzą głównie ze spłukiwania terenu zlewni, ale nie można wykluczyć dodatkowych (czasami nielegalnych) źródeł. Wnioski z raportu powinny być podstawą do realizacji programów zagospodarowania wód deszczowych w miejscu ich powstawania.
Wprowadzenie zrównoważonego gospodarowania wodami deszczowymi na terenie miasta Elk	Zrównoważone gospodarowanie wodami opadowymi powinno polegać na ograniczeniu spływu powierzchniowego, poprzez zastosowanie rozwiązań umożliwiających natychmiastowe przesiąkanie i infiltrację wód deszczowych w miejscu opadu atmosferycznego - nawierzchni przepuszczalnych. Długoletni program wdrażania systemów zbierania, retencji i oczyszczania wody opadowej w mieście Elk powinien być opracowany po analizie „Raportu o stanie sieci kanalizacji deszczowej w mieście Elk”

ZADANIE IX

System przydomowej retencji oraz zagospodarowania wód opadowych

Pakiet działań na rzecz odporności na opady, powodzie i podtopienia

 <p>OKRES REALIZACJI</p> <p>2023-2030</p>	<p>PODMIOT ODPOWIEDZIALNY ZA REALIZACJĘ</p> <p>Mieszkańcy Miasta</p>	 <p>POTENCJALNE ŹRÓDŁA FINANSOWANIA</p> <p>Program Moja Woda</p>
---	---	--

OPIS ZADANIA

Systemy przydomowej retencji prowadzi do zatrzymywania wody opadowej w obrębie nieruchomości objętej przedsięwzięciem, w efekcie czego wody opadowe lub roztopowe z nieruchomości nie będą odprowadzane poza jej teren (np. do kanalizacji bytowo-gospodarczej, kanalizacji deszczowej, rowów odwadniających itp.). System ten obejmuje takie inwestycje jak:

- zbiorniki retencyjne,
- instalacje rozsączające,
- instalacje nawadniania,
- instalacja zbierania i odprowadzania wody deszczowej – ogrody deszczowe.

PLANOWANY EFEKT REALIZACJI

Ochrona zasobów wody poprzez zwiększenie retencji na terenie posesji przy budynkach jednorodzinnych oraz wykorzystywanie zgromadzonej wody opadowej i roztopowej.

ZADANIE X

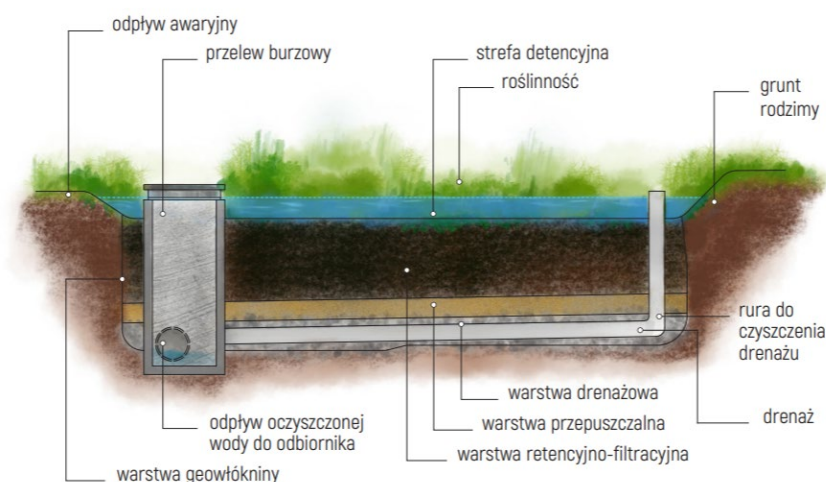
Niecki bioretencyjne

Pakiet działań na rzecz odporności na opady, powodzie i podtopienia

 <p>OKRES REALIZACJI</p> <p>2023-2030</p>	<p>PODMIOT ODPOWIEDZIALNY ZA REALIZACJĘ</p> <p>Gmina Miasto Elk</p>	 <p>POTENCJALNE ŹRÓDŁA FINANSOWANIA</p> <p>Budżet Miasta, Fundusze Europejskie 2021-2027</p>
---	--	--

OPIS ZADANIA

Niecki bioretencyjne to obszary gęsto porośnięte roślinnością, gdzie zbiera się woda opadowa, która oczyszcza się, przesiąkając przez kolejne warstwy podłoża. Następnie woda wsiąka w grunt bądź jest odprowadzana do kanalizacji deszczowej. Niecki retencyjne często tworzy się w przestrzeni publicznej, zwłaszcza w miejscach, gdzie powierzchnia jest mocno uszczelniona (np. odprowadzenie wody deszczowej z parkingu do niecki). Po okresie większych opadów, kiedy niecka jest mokra, pełni również funkcje schładzające ograniczając zjawisko miejskiej wyspy ciepła.



Rysunek 35. Schemat niecki bioretencyjnej (źródło: www.budzet.krakow.pl)

PLANOWANY EFEKT REALIZACJI - Poprawa odporności miejskiej na deszcze nawalne

ZADANIE XI

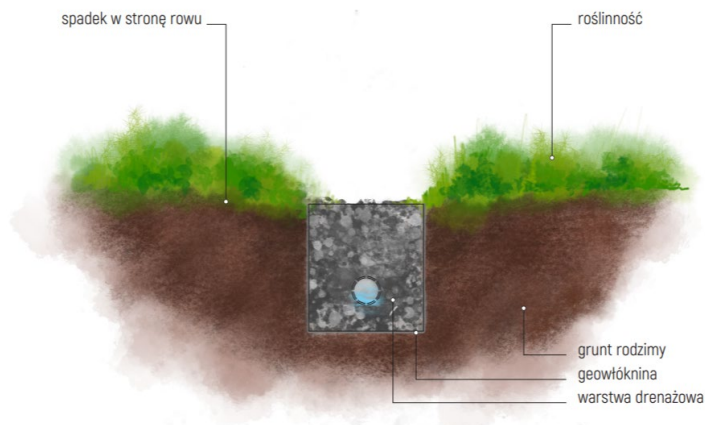
Rowy infiltracyjne

Pakiet działań na rzecz odporności na opady, powodzie i podtopienia

 <p>OKRES REALIZACJI</p> <p>2022-2030</p>	<p>PODMIOT ODPOWIEDZIALNY ZA REALIZACJĘ</p> <p>Gmina Miasto Elk</p>	 <p>POTENCJALNE ŹRÓDŁA FINANSOWANIA</p> <p>Budżet Miasta, Fundusze Europejskie 2021 - 2027</p>
---	--	--

OPIS ZADANIA

Rowy infiltracyjne to płytkie wykopy wypełnione tłuczniem lub kamieniami, które zwiększają naturalną zdolność gleby do pochłaniania wody. Usuwają zanieczyszczenia i osady ze spływu powierzchniowego dzięki procesowi filtracji, adsorpcji na kruszywie wypełniającym wykop. Rowy infiltracyjne można włączyć w istniejącą infrastrukturę, dróg, ścieżek rowerowych, ścieżek parkowych.



Rysunek 36. Schemat rowu infiltracyjnego (źródło: www.budzet.krakow.pl)

PLANOWANY EFEKT REALIZACJI

Poprawa odporności miejskiej na deszcze nawalne.

ZADANIE XII

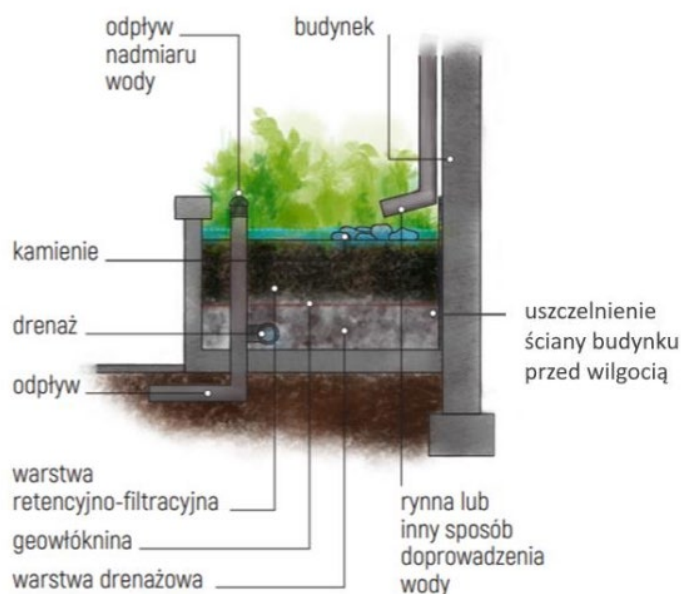
Ogrody deszczowe

Pakiet działań na rzecz odporności na opady, powodzie i podtopienia

 <p>OKRES REALIZACJI</p> <p>2023-2030</p>	<p>PODMIOT ODPOWIEDZIALNY ZA REALIZACJĘ</p> <p>Gmina Miasto Elk</p>	 <p>POTENCJALNE ŹRÓDŁA FINANSOWANIA</p> <p>Budżet Miasta, Fundusze Europejskie 2021-2027, Fundusze Norweskie</p>
---	--	--

OPIS ZADANIA

Ogrody deszczowe to obiekty zwykle wyposażone w betonowe ściany, używane do gromadzenia i odprowadzania wody deszczowej odprowadzanej z dachów budynków. Ogrody deszczowe przyczyniając się również do poprawy estetyki otoczenia budynków.



Rysunek 37. Schemat ogrodu deszczowego (źródło: www.budzet.krakow.pl)

PLANOWANY EFEKT REALIZACJI

Poprawa odporności miejskiej na deszcze nawalne.

ZADANIE XIII

Wzrost powierzchni biologicznie czynnej poprzez odzyskiwanie powierzchni zabetonowanych

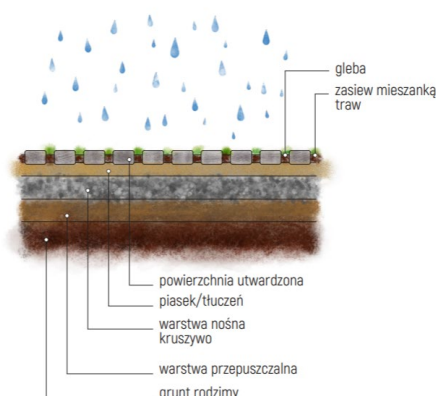
Pakiet działań na rzecz odporności na opady, powodzie i podtopienia

 <p>OKRES REALIZACJI</p> <p>2023-2030</p>	<p>PODMIOT ODPOWIEDZIALNY ZA REALIZACJĘ</p> <p>Gmina Miasto Elk</p>	 <p>POTENCJALNE ŹRÓDŁA FINANSOWANIA</p> <p>Budżet Miasta, Fundusze Europejskie 2021-2027, KPO, NFOŚiGW, Fundusze Europejskie</p>
---	--	--

OPIS ZADANIA

W związku z nasilającym się zjawiskiem miejskiej wyspy ciepła zalecane jest odzyskiwanie przestrzeni zabetonowanych (ronda, ciągi pieszce), na rzecz zielono-niebieskiej infrastruktury (donice roślinne, pasáže roślinne, powierzchnie ażurowe), co zmniejszy obciążenie kanalizacji deszczowej, a także przyczyni się do neutralizacji zjawiska miejskiej wyspy ciepła, zadanie obejmuje:

- Uwzględnienie inwestycji z zakresu zielono-niebieskiej infrastruktury w inwestycjach rewitalizacyjnych;
- Dążenie do zwiększonego wykorzystania powierzchni biologicznie czynnych przy inwestycjach drogowych.



Rysunek 38. Schemat nawierzchni przepuszczalnej (źródło: www.budzet.krakow.pl)

PLANOWANY EFEKT REALIZACJI

Poprawa odporności miejskiej na deszcze nawalne.

PLANOWANE DZIAŁANIA ADAPTACYJNE	
TYTUŁ ZADANIA	CHARAKTERYSTYKA ZADANIA
-	<ul style="list-style-type: none">Częściowe „odbetonowanie” skweru Foksa wraz z zazielenieniem obszaru wysokimi drzewami oraz roślinnością poprawiającą retencję wody.

ZADANIE XIV

Edukacja klimatyczna

Pakiet działań na rzecz poprawy świadomości społecznej

 OKRES REALIZACJI 2023-2030	PODMIOT ODPOWIEDZIALNY ZA REALIZACJĘ Gmina Miasto Elk	 POTENCJALNE ŹRÓDŁA FINANSOWANIA Budżet Miasta, Centrum Edukacji Ekologicznej, WFOŚiGW
---	---	---

OPIS ZADANIA

Działanie swoim zakresem będzie obejmowało:

- Prowadzenie konsultacji społecznych dotyczących edukacji klimatycznej,
- Przygotowanie publikacji promujących działania na rzecz klimatu,
- Przygotowanie konkursów dla uczniów szkół związanych ze zmianami klimatycznymi i adaptacji do zmian klimatu.

PLANOWANY EFEKT REALIZACJI

Poprawa świadomości miejskiej.

PLANOWANE DZIAŁANIA ADAPTACYJNE

TYTUŁ ZADANIA	CHARAKTERYSTYKA ZADANIA
Warsztaty zakładania ogrodów rodzimych	Zajęcia pozwolą zrozumieć znaczenie roślin rodzimych w środowisku miejskim oraz to, dlaczego gatunki obce, a zwłaszcza inwazyjne, nie są „ekologicznym” rozwiązaniem. W efekcie mieszkańcy obszaru rewitalizacji będą potrafili tworzyć atrakcyjne wizualnie i przyjazne dla środowiska tereny zielone.

PLANOWANE DZIAŁANIA ADAPTACYJNE	
TYTUŁ ZADANIA	CHARAKTERYSTYKA ZADANIA
Tereny zieleni w rewitalizacji - szkolenia	Szkolenia będą miały na celu zwiększenie wiedzy i umiejętności mieszkańców, właścicieli i zarządców nieruchomości i innych interesariuszy w zakresie tworzenia i pielęgnacji terenów zieleni, retencji oraz innych działań związanych z adaptacją przestrzeni obszaru rewitalizacji do zmian klimatu.
Eko graffiti	Warsztaty służące zapoznaniu z tematyką zanieczyszczeń powietrza oraz wpływem spalania odpadów w piecach domowych na zdrowie i środowisko. Uczestnicy wspólnie zaplanują grafikę i samodzielnie wykonają ekologiczny mural.
Wolontaryjny monitoring wód	Projekt zespołowy, w którym wolontariusze współpracując z ekspertami pobieraliby próbki wody celem ich dalszej analizy pozwalającej określić jakość wód.

	ZADANIE	OBSZAR DZIAŁANIA	LATA REALIZACJI							
			2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
I	Termomodernizacja budynków	Pakiet działań na rzecz odporności na fale upałów oraz zanieczyszczenia powietrza i wód powierzchniowych								
II	Lokalna infrastruktura odporności na fale upałów									
III	Zielone budynki (dachy, ściany i przystanki)									
IV	Tworzenie parków kieszonkowych									
V	Program wymiany źródeł ciepła, oświetlenia ulicznego i rozwoju niskoemisyjnego transportu									
VI	Odnawialne źródła energii									
VII	Proponowane działania ochronne i rekultywacyjne rzeki Elk i Jeziora Elckiego	Pakiet działań na rzecz poprawy jakości wody w rzece Elk i Jeziorze Elckim								
VIII	Rozbudowa systemu kanalizacji deszczowej	Pakiet działań na rzecz odporności na opady, powodzie i podtopienia								
IX	System przydomowej retencji oraz zagospodarowania wód opadowych									
X	Niecki bioretencyjne									
XI	Rowy infiltracyjne									
XII	Ogrody deszczowe									
XIII	Zwiększanie powierzchni biologicznie czynnej poprzez odzyskiwanie powierzchni zabetonowanych									

	ZADANIE	OBSZAR DZIAŁANIA	LATA REALIZACJI							
			2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
XIV	Edukacja klimatyczna – projekt edukacyjny	Pakiet działań na rzecz poprawy świadomości społecznej								

8. KORZYŚCI DLA MIASTA PŁYNAĆ Z ADAPTACJI

Adaptacja obejmuje szereg działań mających na celu przystosowywanie miasta do postępujących zmian klimatycznych. Zapobieganie potencjalnym stratom wywołanym zmianami klimatu są szczególnie ważne na terenach zurbanizowanych, ze względu na wysoką koncentrację ludzi. Kluczowe znaczenie w procesie adaptacji ma świadomość oraz wybór opcji adaptacji dla zdiagnozowanych zagrożeń. Miasto Elk, opracowując Plan adaptacji do zmian klimatu wykazuje się zaangażowaniem w rozwiązanie problemu negatywnych skutków zmian klimatu.

Wskazując na korzyści płynące z adaptacji do zmian klimatu należy rozpatrywać je w kontekście możliwych strat materialnych (szkody i straty spowodowane przez ekstremalne zjawiska pogodowe) i strat niematerialnych (ludzkie życie oraz zdrowie psychiczne i fizyczne). Proponowane w niniejszym Dokumencie zadania bezpośrednio przyczyniają się do osiągnięcia korzyści materialnych, jak i niematerialnych.

Są to szczególności korzyści:

- a) w aspekcie społecznym:
- zmniejszenie ilości zgonów spowodowanych chorobami układu krążenia,
 - poprawa samopoczucia mieszkańców podczas fal upałów,
 - redukcja stresu,
 - nowe miejsca rekreacji i aktywnego wypoczynku,
 - poprawa bezpieczeństwa,
 - podniesienie potencjału turystycznego (ekoturystycznego),
 - podniesienie potencjału kapitału społecznego;

- b) w aspekcie środowiskowym:
- wzmocnienie i odtwarzanie siedlisk,
 - utrzymywanie bioróżnorodności,
 - zmniejszenie presji gatunków inwazyjnych,
 - zapobieganie erozji gleby,
 - wzmocnienie odporności ekosystemów na zmianę klimatu,
 - polepszenie jakości wód,
 - redukcja emisji gazów cieplarnianych,
 - poprawa gospodarowania zasobami wód;
- c) w aspekcie finansowym:
- minimalizacja szkód i strat spowodowanych czynnikami zmian klimatu (ekstremalnymi zjawiskami pogodowymi),
 - wzrost wartości gruntów w sąsiedztwie błękitno-zielonej infrastruktury,
 - możliwości uzyskania dofinansowań ze środków zewnętrznych,
 - oszczędność opłat zużycia energii,
 - oszczędności w utrzymaniu terenów zielonych,
 - gromadzenie wody i zarządzanie nią w czasie suszy.

W celu uzyskania najbardziej efektywnych wyników adaptacji warto wdrożyć każde z zaproponowanych działań, mając na uwadze wskazane możliwości i źródła finansowania. Mało prawdopodobne jest, aby pojedyncze działanie uchwyciło złożoność i różnorodność celów, dla których adaptacja została podjęta. Zaangażowanie interesariuszy zwiększa szansę i korzyści na realizowanie zaplanowanych opcji adaptacyjnych.

9. POWIĄZANIE Z DOKUMENTAMI STRATEGICZNYMI

Ogólna informacja na temat przewidywanych zmian klimatu dla Polski przedstawiona została w dokumencie: „Strategiczny plan adaptacji dla sektorów i obszarów wrażliwych na zmiany klimatu do roku 2020 z perspektywą do roku 2030” (SPA2020). Opracowane na potrzeby projektu KLIMADA w Interdyscyplinarnym Centrum Modelowania Matematycznego i Komputerowego Uniwersytetu Warszawskiego scenariusze zmian klimatu adaptowane dla warunków Polski dla perspektywy 2030 roku stanowią opisy prawdopodobnych przyszłych warunków klimatycznych. Przeprowadzona w Strategicznym Planie Adaptacji analiza, wskazuje jako podstawową zmianę - tendencję wzrostową temperatury powietrza. Pociąga to za sobą wzrost zmienności pogody i częstsze występowanie zjawisk ekstremalnych: wydłużenie okresów suchych (z sumą dobową opadu 10 mm/dobę), wzrostu częstotliwości opadów ulewnych (>20mm/dobę) oraz występowania trąb powietrznych. Z tego też powodu SPA2020 rekomenduje, aby w dokumentach strategicznych uwzględniać wyzwania jakie przynoszą zmiany klimatyczne oraz o ile to możliwe uwzględniać działania adaptacyjne.

Realizacja celów i zadań określonych w Miejskim Planie Adaptacji dla Gminy Miasta Elku, wynika z postanowień dokumentów strategicznych szczebla międzynarodowego, krajowego i regionalnego. Odniesienie celów niniejszego Planu do dokumentów strategicznych pokazuje, że pozostają one w ścisłym związku z kierunkami działań wypracowanymi na wyższych szczeblach administracyjnych.

Jednym z pierwszych międzynarodowych dokumentów stanowiącym o konieczności przeciwdziałania negatywnym skutkom klimatu jest „**RAMOWA KONWENCJA NARODÓW ZJEDNOCZONYCH W SPRAWIE ZMIAN KLIMATU (PROTOKÓŁ Z KIOTO)**”, który został przyjęty w 1997 roku na Trzeciej Konferencji Stron Konwencji Klimatycznej ONZ. Protokół z Kioto zawiera zobowiązania uprzemysłowionych państw do ograniczenia emisji gazów cieplarnianych, będących przyczyną globalnego ocieplenia.

W ogólnym założeniu, Protokół z Kioto nakładał na państwa uprzemysłowione, które przystąpiły do porozumienia, zobowiązanie do ograniczenia emisji gazów cieplarnianych w latach 2008–2012 w celu obniżenia całkowitej emisji krajów rozwiniętych. Protokół z Kioto miał wygasnąć w 2012 r. jednak na mocy porozumienia konferencji klimatycznej ONZ w Dausze (Katar) uzgodniono przedłużenie obowiązywania Protokołu o kolejne osiem lat, tj. do 2020 r. W ramach drugiego okresu obowiązywania Protokołu z Kioto państwa członkowskie Unii Europejskiej oraz Islandia zobowiązały się do redukcji emisji CO₂ zgodnej ze swoim obecnym celem, tj. o 20% do 2020 – Polska posiada zobowiązania klimatyczne wynikające z pakietu klimatyczno-energetycznego UE. Obecnie najnowszym i najważniejszym dokumentem w Unii Europejskiej, który porusza kwestie związane ze zmianami klimatycznymi jest „Strategia adaptacji do zmian klimatu UE”.

AGENDA 2030 NA RZECZ ZRÓWNOWAŻONEGO ROZWOJU

Agenda została przyjęta przez 193 państwa członkowskie ONZ Rezolucją Zgromadzenia Ogólnego 25 września 2015 roku w Nowym Jorku i jest to program działań definiujący model zrównoważonego rozwoju na poziomie globalnym. Zgodnie z Agendą 2030 „współczesny wysiłek modernizacyjny powinien koncentrować się na wyeliminowaniu ubóstwa we wszystkich jego przejawach, przy równoczesnej realizacji szeregu celów gospodarczych, społecznych i środowiskowych.” Agenda 2030 ma charakter uniwersalny, horyzontalny i obejmuje 17 celów zrównoważonego rozwoju (SDGs) oraz powiązanych z nimi 169 zadań, które oddają trzy wymiary zrównoważonego rozwoju – gospodarczy, społeczny i środowiskowy. Poniżej zaprezentowano cele zrównoważonego rozwoju.

Wśród siedemnastu wymienionych celów, ze środowiskiem naturalnym oraz zmianami klimatycznymi wiążą się:

- Cel 2: eliminacja głodu, osiągnięcie bezpieczeństwa żywnościowego i lepszego odżywiania oraz promowanie zrównoważonego rolnictwa.

- ✓ Utworzenie systemów zrównoważonej produkcji żywności oraz wdrożenie praktyk odpornego rolnictwa mające zwiększyć wydajność i produkcję, podtrzymywać ekosystemy, wzmocnić zdolność przystosowania się do zmian klimatycznych, ekstremalnych zjawisk pogodowych, suszy, powodzi i innych katastrof, a także mające stopniowo poprawiać jakość gleby i gruntów.
- Cel 3: zapewnienie wszystkim ludziom w każdym wieku zdrowego życia oraz promowanie dobrobytu;
 - Znaczące obniżenie liczby zgonów i chorób spowodowanych przez niebezpieczne substancje chemiczne oraz zanieczyszczenie i skażenie powietrza, wody i gleby.
- Cel 6: Zapewnienie wszystkim ludziom dostępu do wody i warunków sanitarnych poprzez zrównoważoną gospodarkę zasobami wodnymi;
 - Poprawienie jakości wody poprzez redukcję zanieczyszczeń, likwidowanie wysypisk śmieci, ograniczenie stosowania szkodliwych substancji chemicznych i innych szkodliwych materiałów; zmniejszenie o połowę ilości nieoczyszczonych ścieków oraz znaczące podniesienie poziomu recyklingu i bezpiecznego ponownego użytkowania materiałów w skali globalnej.
- Cel 7: Zapewnienie wszystkim dostępu do źródeł stabilnej, zrównoważonej i nowoczesnej energii w przystępnej cenie;
 - Znaczące zwiększenie udziału odnawialnych źródeł energii.
- Cel 11: Uczynienie miast i osiedli ludzkich bezpiecznymi, stabilnymi, zrównoważonymi oraz sprzyjającymi włączeniu społecznemu.
- Cel 12: Zapewnić wzorce zrównoważonej konsumpcji i produkcji.
- Cel 13: Podjęcie pilnych działań w celu przeciwdziałania zmianom klimatu i ich skutkom.
- Cel 15: Ochrona, przywracanie oraz promowanie zrównoważonego użytkowania ekosystemów lądowych, zrównoważone gospodarowanie lasami,

zwalczanie pustynnienia, powstrzymanie i odwracanie procesu degradacji gleby oraz powstrzymywanie utraty różnorodności biologicznej.

PAKIET KLIMATYCZNO-ENERGETYCZNY UNII EUROPEJSKIEJ

Jest to zbiór aktów prawnych przyjętych w 2008 roku, dzięki którym UE reguluje i realizuje międzynarodowe porozumienia w kwestii emisji gazów cieplarnianych. Regulacje zawarte w Pakiecie mają przyczynić się do zrealizowania długookresowych celów redukcji emisji i zapobieganiu zmianom klimatu przy użyciu instrumentów rynkowych (system handlu uprawnieniami do emisji) i działań regulacyjnych. Najważniejsze cele zawarte w pakiecie klimatyczno-energetycznym Unii Europejskiej to:

- redukcja emisji gazów cieplarnianych do 2020 r. o 20% w stosunku do poziomu z 1990 r.,
- zwiększenie udziału energii odnawialnej do 20% w całkowitym zużyciu energii w 2020 r.,
- zmniejszenie zużycia energii o 20% poprzez zwiększenie efektywności energii energetycznej w odniesieniu do poziomów przewidywanych w 2020 r.

ZIELONY ŁAD

Zielony Ład dla Europy (Green Deal for Europe) to projekt reform polityki klimatycznej Unii Europejskiej. Najważniejszą propozycją Zielonego Ładu jest uchwalenie wiążącego celu neutralności klimatycznej do 2050 roku. Oznacza to, że do połowy wieku unijna gospodarka ma emitować tylko tyle gazów cieplarnianych, ile jest w stanie pochłonąć (na przykład przez lasy lub technologię przechwytywania emisji CO₂). Cel redukcji emisji do 2030 roku obecnie wynosi 40 procent w porównaniu z poziomem w 1990 roku, ale planuje się jego zwiększenie do 50 procent lub 55 procent. Aby chronić konkurencyjność unijnej gospodarki, zaproponowano podatek od importu emisji CO₂. Elementem Zielonego Ładu ma być Fundusz Sprawiedliwej Transformacji dla regionów najbardziej

dotkniętych negatywnymi skutkami dekarbonizacji. Komisja Europejska chce przeznaczyć bilion euro na cele klimatyczne w ciągu dekady.

- Różnorodność biologiczna, ekosystemy i gospodarka wodna,
- Obszary przybrzeżne i morskie,
- Infrastruktura.

STRATEGIA ADAPTACJI DO ZMIAN KLIMATU UE

Dokument ten został opracowany w 2013 roku na potrzeby koordynacji działań adaptacyjnych w krajach Unii Europejskiej. W Strategii określono ramy oraz mechanizmy mające na celu przygotowanie do bieżących i przyszłych skutków wywołanych zmianami klimatu. Strategia ma za zadanie wspierać i stymulować działania państw członkowskich UE w dziedzinie przystosowania, stworzenia podstaw dla lepszego podejmowania świadomych decyzji, a także uodpornienia najważniejszych sektorów gospodarczych i politycznych na skutki zmiany klimatu.

Ogólnym celem Strategii w zakresie przystosowania jest doprowadzenie do tego, aby Europa była bardziej odporna na postępujące zmiany klimatu. W tym celu określono m.in.:

- zobowiązanie państw członkowskich do opracowania krajowych strategii adaptacyjnych,
- uwzględnienie kwestii adaptacyjnych w planowaniu rozwoju miast,
- finansowanie projektów związanych z adaptacją.

BIAŁA KSIĘGA – ADAPTACJA DO ZMIAN KLIMATU: EUROPEJSKIE RAMY DZIAŁANIA

Biała Księga to dokument opublikowany w 2009 przez Komisję Europejską, który został poświęcony wzmocnieniu zdolności adaptacyjnych Wspólnoty w obliczu zmian klimatu dotyczących państwa członkowskie. Biała Księga stanowi podstawę do opracowania przez państwa członkowskie UE, krajowych strategicznych planów adaptacyjnych, wyznacza priorytety polityki w zakresie adaptacji do zmian klimatu oraz zaleca skoncentrowanie się na następujących obszarach:

- Zdrowie i polityka społeczna,
- Rolnictwo i leśnictwo,

EUROPEJSKI ZIELONY ŁAD

Dokument został opublikowany w 2019 roku, a głównym celem Europejskiego Zielonego Ładu jest uczynienie z Europy pierwszego kontynentu neutralnego względem klimatu do 2050 r. oraz zwiększenie konkurencyjności przemysłu europejskiego. Na poniższym rysunku przedstawiono poszczególne założenia i kierunki działań Europejskiego Zielonego Ładu.

PROGRAM DZIAŁAŃ W ZAKRESIE ŚRODOWISKA DO 2020 R. „DOBRA JAKOŚĆ ŻYCIA Z UWZGLĘDNIENIEM OGRANICZEŃ NASZEJ PLANETY”

Ogólny unijny program działań w zakresie środowiska, który został przyjęty decyzją Parlamentu Europejskiego i Rady nr 1386/2013/UE z dnia 20 listopada 2013 r. Program określa trzy obszary priorytetowe, w których należy podjąć więcej działań na rzecz ochrony środowiska naturalnego i zwiększenia odporności ekologicznej, przyspieszenia zasobooszczędnego rozwoju niskoemisyjnego oraz ograniczenia zagrożeń dla zdrowia i dobrostanu ludzi spowodowanych zanieczyszczeniem, substancjami chemicznymi i zmianą klimatu. Do obszarów tych zaliczono:

- obszar kapitału naturalnego – powstrzymanie utraty bioróżnorodności, utrzymanie czystości wód i środowiska morskiego, poprawa jakości powietrza i ochrona gleb przed zanieczyszczeniem;
- obszar zasobooszczędnej gospodarki niskoemisyjnej – realizacja pakietu klimatyczno-energetycznego, poprawa efektywności ekologicznej produktów w okresie ich eksploatacji, ograniczenie wpływu konsumpcjonizmu na środowisko (zmniejszona liczba odpadów żywnościowych i racjonalne wykorzystanie biomasy);
- obszar zdrowia i dobrostanu ludzi – długofalowa

wizja tzw. środowiska nietoksycznego (zmniejszenie zanieczyszczenia powietrza i wody, eliminacja nadmiernego hałasu w centrach miast oraz toksycznych chemikaliów).

STRATEGICZNY PLAN ADAPTACJI DLA SEKTORÓW I OBSZARÓW WRAŻLIWYCH NA ZMIANY KLIMATU DO 2020 Z PERSPEKTYWĄ DO ROKU 2030 (SPA2020)

Dokument ten przyjęty został przez Radę Ministrów 29 października 2013 roku i jest to pierwszy dokument strategiczny, który bezpośrednio dotyczy kwestii adaptacji do zmian klimatu. Przygotowanie SPA 2020 wpisuje się w działania na rzecz osiągnięcia celu nadrzędnego „Białej Księgi - Adaptacja do zmian klimatu: Europejskie ramy działania” oraz unijnej strategii adaptacji do zmian klimatu.

Głównym celem SPA jest zapewnienie zrównoważonego rozwoju oraz efektywnego funkcjonowania gospodarki i społeczeństwa w warunkach zmian klimatu.

Ponadto, określono w nim 6 celów szczegółowych, które są spójne z kluczowymi zintegrowanymi strategiami kraju:

- Cel 1. Zapewnienie bezpieczeństwa energetycznego i dobrego stanu środowiska.
- Cel 2. Skuteczna adaptacja do zmian klimatu na obszarach wiejskich.
- Cel 3. Rozwój transportu w warunkach zmian klimatu.
- Cel 4. Zapewnienie zrównoważonego rozwoju regionalnego i lokalnego z uwzględnieniem zmian klimatu.
- Cel 5. Stymulowanie innowacji sprzyjających adaptacji do zmian klimatu.
- Cel 6. Kształtowanie postaw społecznych sprzyjających adaptacji do zmian klimatu.

W SPA zostały przedstawione sektory wrażliwe na zmiany klimatu, na których to właśnie powinny się skupić działania adaptacyjne, a należą do nich: gospodarka wodna, różnorodność biologiczna i obszary prawnie chronione, leśnictwo, energetyka, strefa wybrzeża, obszary górskie, rolnictwo, transport, gospodarka przestrzenna i obszary zurbanizowane, budownictwo oraz zdrowie.

STRATEGIA NA RZECZ ODPOWIEDZIALNEGO ROZWOJU DO 2020 Z PERSPEKTYWĄ DO 2030

Strategia została przyjęta w 2017 roku, zastępując dokument „Strategia Rozwoju Kraju 2020”.

Celem głównym strategii jest rozwój oparty o:

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

II. Rozwój społecznie wrażliwy i terytorialnie zrównoważony.

III. Skuteczne państwo i instytucje służące wzrostowi oraz włączeniu społecznemu i gospodarczemu.

Cel II jest kompatybilny z planami adaptacji do zmian klimatu, gdyż będzie realizowany poprzez:

- wspieranie realizacji zintegrowanych działań rewitalizacyjnych zgodnie z zasadą zrównoważonego rozwoju (w wymiarze społecznym, gospodarczym, środowiskowym, przestrzenno-funkcyjnym, technicznym),
- promowanie podejścia partycypacyjnego w zakresie zarządzania miastami, w tym nacisk na realizację niskoemisyjnych strategii miejskich oraz strategii zrównoważonej mobilności miejskiej na funkcjonalnych obszarach zurbanizowanych,
- realizację niskoemisyjnych działań miejskich i związanych z poprawą jakości powietrza oraz przystosowanie do zmian klimatycznych obszarów miejskich, w powiązaniu z działaniami w obszarach energetyki i środowiska naturalnego.

KRAJOWA POLITYKA MIEJSKA 2023

Dokument został przyjęty w 2015 roku jako jeden z pierwszych krajowych dokumentów określających działania administracji rządowej dotyczącej polityki miejskiej. Głównym celem „Krajowej Polityki Miejskiej 2023” jest wzmocnienie zdolności miast i pozostałych obszarów zurbanizowanych do zrównoważonego rozwoju i tworzenia miejsc pracy oraz poprawa jakości życia mieszkańców. Do realizacji celu głównego przyczynią się następujące cele szczegółowe:

- Stworzenie warunków dla skutecznego, efektywnego i partnerskiego zarządzania rozwojem na obszarach

miejskich, w tym w szczególności na obszarach metropolitalnych (miasto sprawne);

- Wspieranie zrównoważonego rozwoju ośrodków miejskich, w tym przeciwdziałanie negatywnym zjawiskom niekontrolowanej suburbanizacji (miasto zwarte i zrównoważone);
- Odbudowa zdolności do rozwoju poprzez rewitalizację zdegradowanych społecznie, ekonomicznie i fizycznie obszarów miejskich (miasto spójne);
- Poprawa konkurencyjności i zdolności głównych ośrodków miejskich do kreowania rozwoju, wzrostu i zatrudnienia (miasto konkurencyjne);
- Wspomaganie rozwoju subregionalnych i lokalnych ośrodków miejskich, przede wszystkim na obszarach problemowych polityki regionalnej (w tym na niektórych obszarach wiejskich) poprzez wzmacnianie ich funkcji oraz przeciwdziałanie ich upadkowi ekonomicznemu (miasto silne).

Ponadto w dokumencie zostało przedstawionych 10 wątków tematycznych, które dotyczą realizacji działań wzajemnie ze sobą powiązanych obszarach, do których należą: kształtowanie przestrzeni, partycypacja publiczna, transport i mobilność miejska, niskoemisyjność i efektywność energetyczna, rewitalizacja, polityka inwestycyjna, rozwój gospodarczy, demografia, zarządzanie obszarami miejskimi. W odniesieniu do adaptacji do zmian klimatu istotny jest wątek 4.8 Ochrona środowiska i adaptacja do zmian klimatu. Określa on kierunki działań w zakresie gospodarki wodnej, przestrzennej i budownictwa, poprawy jakości środowiska przyrodniczego w miastach, wspierania postaw proekologicznych, koordynowania działań oraz monitoringu.

AKTUALIZACJA KRAJOWEGO PROGRAMU OCHRONY POWIETRZA (aKPOP)

Aktualizacja Krajowego Programu Ochrony Powietrza do 2025 r. (z perspektywą do 2030 r. oraz do 2040 r.), określa najważniejsze, kluczowe z punktu widzenia poprawy jakości powietrza działania, a także ma skoordynować realizację projektów wynikających z krajowych ram polityki dotyczącej jakości powietrza w powiązaniu z obszarami polityk krajowych

odnoszących się do sektora bytowo-komunalnego, czystej energii, ciepła oraz odnawialnych źródeł energii, a także transportu do 2030 r. Celem głównym aKPOP jest pilna poprawa stanu powietrza w strefach, w których w wyniku oceny jakości powietrza, przeprowadzanej corocznie przez GIOŚ, stwierdzone są w dalszym ciągu przekroczenia poziomów dopuszczalnych i docelowych wybranych substancji w powietrzu oraz ochrona zdrowia i komfortu życia mieszkańców oraz środowiska naturalnego jako całość.

Cel ten realizowany będzie poprzez pięć kierunków interwencji:

1. Ograniczenie emisji zanieczyszczeń powietrza z sektora bytowo-komunalnego.
2. Ograniczenie emisji zanieczyszczeń powietrza z sektora transportu drogowego.
3. Ograniczenie poziomu zanieczyszczeń powietrza w miastach.
4. Zwiększenie udziału czystej energii, ciepła i rozwój OZE.
5. Edukację ekologiczną.

Na szczeblu samorządowym kluczowym elementem realizacja założeń i celów aKPOP, będą Programy Ochrony Powietrza.

AKTUALIZACJA PROGRAMU WODNO - ŚRODOWISKOWEGO KRAJU (aPWŚK)

Celem aPWŚK, jest stworzenie uporządkowanego zbioru działań dla jednolitych części wód powierzchniowych (rzecznych, jeziornych, przejściowych i przybrzeżnych), jednolitych części wód podziemnych oraz obszarów chronionych. aPWŚK, pozwoli na skoordynowanie działań zmierzających do realizacji celów środowiskowych:

- niepogarszania stanu części wód,
- osiągnięcia dobrego stanu wód: dobry stan ekologiczny i chemiczny dla naturalnych części wód powierzchniowych, dobry potencjał ekologiczny i dobry stan chemiczny dla sztucznych i silnie zmienionych części wód oraz dobry stan chemiczny i ilościowy dla wód podziemnych,
- spełnienie wymagań specjalnych, zawartych w innych unijnych aktach prawnych i polskim prawodawstwie, w odniesieniu do obszarów

chronionych, (w tym m. in. narażonych na zanieczyszczenia związkami azotu pochodzącymi ze źródeł rolniczych, przeznaczonych do celów rekreacyjnych, do poboru wody dla zaopatrzenia ludności w wodę przeznaczoną do spożycia, do ochrony siedlisk lub gatunków, dla których utrzymanie stanu wód jest ważnym czynnikiem w ich ochronie),

- zaprzestanie lub stopniowe wyeliminowanie zrzutu substancji priorytetowych do środowiska lub ograniczone zrzuty tych substancji.

PLAN PRZECIWDZIAŁANIA SKUTKOM SUSZY (PPSS)

Susza, obok powodzi, jest jednym z najbardziej dotkliwych, ekstremalnych zjawisk naturalnych oddziałujących na społeczeństwo, środowisko i gospodarkę Polski. Przeciwdziałanie skutkom suszy zarówno w Polsce, jak i w Europie stanowi coraz poważniejszy problem. O spodziewanym wzroście intensywności i częstotliwości występowania susz świadczy wzrost dobowych temperatur, któremu będzie towarzyszyć wzrost sum opadów o charakterze nawałnym.

Wysokie sumy dobowe z opadów nawałnych, przy wskazywanym wzroście temperatury nie zrównoważą intensywnej letniej wielkości parowania. Opisane kierunki możliwych zmian wskazują na pogorszenie klimatycznego bilansu wodnego dla sezonu letniego i jesiennego. W ujęciu przestrzennym w skali kraju należy spodziewać się zmniejszenia stopnia zagrożenia suszą atmosferyczną i rolniczą dla części terenów górskich oraz wzrostu zagrożenia suszą na pozostałych obszarach kraju. Przewidywane kierunki zmian klimatu, skutkujące wzrostem zagrożenia występowania zjawiska suszy, mają istotne znaczenie przy określaniu kierunków adaptacji do tych zmian, w tym ustalaniu działań służących przeciwdziałaniu skutkom suszy na obszarach dorzeczy.

Celem przeciwdziałania zjawisku suszy i zintegrowaniu działań podejmowanych przez różne instytucje, opracowany został PPSS, który wskazuje na działania mające na celu wzmocnienie oraz przywrócenie zdolności retencyjnych danego obszaru, takie jak:

- ochrona oraz odbudowa ekosystemów,

- ochrona oraz odbudowa bioróżnorodności m.in. poprzez renaturyzację i renaturalizację ekosystemów wodnych i od wód zależnych oraz terenów podmokłych, zalesienia, biologizację gleby,
- wdrażanie zasady zrównoważonego planowania i projektowania obszarów miejskich (tzw. smart city, wprowadzanie elementów błękitno-zielonej infrastruktury),
- zmiany na rzecz ograniczania wodochłonności gospodarki.

PROGRAM OCHRONY ŚRODOWISKA DLA POWIATU ELCKIEGO NA LATA 2021-2025 Z UWZGLĘDNIENIEM PERSPEKTYWY DO 2029 (POŚ)

Program Ochrony Środowiska jest opracowaniem strategicznym określającym na szczeblu powiatu:

- Cele ekologiczne,
- Priorytety ekologiczne,
- Poziomy celów długoterminowych,
- Rodzaj i harmonogram działań proekologicznych,
- Środki niezbędne do osiągnięcia celów, w tym mechanizmy prawno-ekonomiczne i środki finansowe.

W obszarze ochrony klimatu Program przewiduje realizację inwestycji w obszarze:

- termomodernizacji budynków;
- wymiany źródeł ciepła;
- zastosowania odnawialnych źródeł energii;
- ograniczenia emisji z transportu.

PROGRAM OCHRONY ŚRODOWISKA MIASTA ELKU NA LATA 2022 - 2025

Program Ochrony Środowiska jest opracowaniem strategicznym określającym na szczeblu gminnym. Celem sporządzenia i uchwalenia Programu Ochrony Środowiska jest realizacja polityki ochrony środowiska zbieżnej z założeniami najważniejszych dokumentów strategicznych i programowych. Jest to podstawa funkcjonowania systemu zarządzania środowiskiem obejmująca wszystkie działania i dokumenty z zakresu ochrony środowiska i przyrody na szczeblu gminnym. Program Ochrony Środowiska jest dokumentem, który zawiera odwołania do założeń aktualnych dokumentów

strategicznych wyższego szczebla oraz lokalnych, powiatowych i gminnych dokumentów strategicznych.

PLAN ZRÓWNOWAŻENEGO ROZWOJU PUBLICZNEGO TRANSPORTU ZBIOROWEGO DLA MIASTA ELKU ORAZ GMINY ELK NA LATA 2022-2035

W 2022 r. został przyjęty „Plan zrównoważonego rozwoju publicznego transportu zbiorowego dla Miasta Elku oraz Gminy Elk na lata 2022 – 2035”, którego głównym celem jest poprawa jakości systemu transportowego i jego rozwój przy zachowaniu zasad zrównoważonego rozwoju transportu z uwzględnieniem potrzeb transportowych mieszkańców. Jakość systemu transportowego będzie bowiem decydującym czynnikiem warunkującym jakość życia mieszkańców i rozwój gospodarczy obszaru objętego planem transportowym. Stosowanie zasady zrównoważonego rozwoju będzie zapewniało równowagę między aspektami społecznymi, gospodarczymi, przestrzennymi oraz ochrony środowiska.

STRATEGIA ROZWOJU MIEJSKIEGO OBSZARU FUNKCJONALNEGO ELKU 2030

Strategia stanowi narzędzie samorządu terytorialnego do kształtowania procesów rozwoju społeczno-gospodarczego z uwzględnieniem czynników zewnętrznych i wewnętrznych. Dokument ten ma pełnić trzy podstawowe role: kierunkować politykę rozwoju miasta, umożliwić pozyskanie środków zewnętrznych oraz integrować wspólnoty samorządowe. Strategia rozwoju stanowi punkt wyjścia do długookresowego zarządzania miastem, obejmującego w sposób całościowy najważniejsze procesy ekonomiczne, społeczne czy środowiskowe zachodzące w przestrzeni lokalnej. Głównym celem Strategii Rozwoju jest przyjęcie kierunków działań oraz określenie metod ich wdrażania w taki sposób, aby zapewnić stałą poprawę warunków życia mieszkańców. Wskazane w niniejszym dokumencie rozwiązania wynikają ze zdiagnozowanych uwarunkowań wewnętrznych i zewnętrznych, na podstawie których wyodrębniono konkretne problemy oraz możliwości rozwoju. W skład Miejskiego Obszaru Funkcjonalnego Elku wchodzi 2 samorzady: Gmina Miasto Elk i Gmina Elk.

Cele planowane do realizacji w ramach MOF:

- Wzrost konkurencyjności;
- Zwiększenie atrakcyjności MOF Elku jako miejsca zamieszkania;
- Poprawa stanu środowiska;
- Wzmocnienie spójności społecznej

RAPORT O STANIE GMINY MIASTA ELK

Dokument stwarza możliwość przekazania najważniejszych informacji na temat działań realizowanych w Elku w poszczególnych latach r., sytuacji społeczno-gospodarczej miasta, a także nadchodzących wyzwań. Analiza niniejszego dokumentu pozwala również na dostosowanie planów rozwoju, w tym adaptację miasta do zmian klimatu poprzez zgłębienie stanu aktualnego i postępujące w Elku zmiany.

10. PODMIOT ODPOWIEDZIALNY ZA WDRAŻANIE PLANU

Wiodącą rolę w realizacji Planu Adaptacji pełnić będzie Urząd Miasta Elku. Urząd nie posiada wydzielonego stanowiska bądź wydziału odpowiedzialnego za sprawy

klimatyczne, w związku z czym realizacja strategii będzie miała charakter międzywydziałowy angażując struktury urzędowe w następującym zakresie:

PODMIOTY ZAANGAŻOWANE WE WDRAŻANIE PLANU

REFARAT OCHRONY ŚRODOWISKA I ENERGII, ZESPÓŁ INWESTYCJI



- monitoring realizacji Planu Adaptacji,
- koordynacja działań podejmowanych w ramach Planu,
- sporządzanie raportów okresowych z realizacji Planu
- przygotowanie planów, koncepcji, dokumentacji niezbędnych do pozyskania środków zewnętrznych

WYDZIAŁ STRATEGII I ROZWOJU



- Pozyskiwania dofinansowania na działania adaptacyjne

11. POTENCJALNE ŹRÓDŁA FINANSOWANIA

Założone w planie działań zadania, przekraczają możliwości budżetu gminnego. Realizacja zadań wskazanych w Planie Adaptacji jest zatem uzależniona od możliwości pozyskania na ten cel, zewnętrznych środków finansowych. Przewiduje się, że podstawowym

źródłem finansowania inwestycji związanych z ochroną środowiska i klimatem będą fundusze Unii Europejskiej. Porozumienie budżetowe zakłada, że wartość całego budżetu UE na lata 2021-2027 wyniesie 1,074 bln euro, a fundusz odbudowy o wartości 750 mld euro będzie składał się z: 390 mld euro w formie grantów, a 360 mld

euro w formie pożyczek. Łączna wielkość budżetu unijnego na lata 2021-2027 wynosi ponad 1,8 bln euro. Z tej puli do Polski trafi 159 mld euro wsparcia, z czego 124 mld zostaną wydane w formie dotacji, a pozostała część jako niskooprocentowane pożyczki. W przeliczeniu na naszą walutę, łączna wysokość wsparcia, które trafi do Polski wyniesie 776 mld zł.

Kwota ta obejmuje nie tylko obszar dotacji skierowanych do polskich przedsiębiorstw i samorządów, ale również politykę rolną (w tym dopłaty bezpośrednie), koszty administracyjne oraz wsparcia dla projektów strategicznych realizowanych na szczeblu centralnym. Środki po które Gmina Miasto Elk, będzie mogła sięgnąć związane z częścią budżetu poświęconego polityce spójności. Polska będzie największym beneficjentem polityki spójności ze wszystkich krajów członkowskich Unii Europejskiej i otrzyma 66,8 mld euro. Są to jednak środki mniejsze, niż w perspektywie 2014-2020, które opiewały na kwotę 82,5 mld euro. Realnie więc pula dostępnych w trybie konkursowym środków zmniejszy się o ok. 20%. Nie jest znana jeszcze pula budżetu ogólnokrajowego, która trafi do poszczególnych województw oraz jaki będzie maksymalny poziom dofinansowania projektów – w szczególności, czy z uwagi na mniejszy budżet na politykę spójności zmniejszona zostanie liczba dofinansowywanych projektów, czy też zmniejszeniu ulegnie poziom dofinansowania, tak aby wsparcie mogło trafić do większej liczby odbiorców.

Znane są jednak obszary priorytetowe na które skierowane zostanie wsparcie.

Nowa perspektywa finansowa 2021-2027 koncentrować się ma na następujących celach:

- Cel 1 – bardziej inteligentna Europa (Smarter Europe);
- Cel 2 – bardziej przyjazna dla środowiska bezemisyjna Europa (a Greener, carbon free Europe);
- Cel 3 – lepiej połączona Europa (a more Connected Europe);
- Cel 4 – Europa o silniejszym wymiarze społecznym (a more Social Europe);
- Cel 5 – Europa bliżej obywateli (a Europe closer to citizens) – zintegrowany i zrównoważony rozwój wszystkich typów terytoriów.

Państwa członkowskie indywidualnie ustalać będą podział środków pomiędzy wskazane 5 celów – obszarów priorytetowych, z zastrzeżeniem jednak, że co najmniej:

- 35% środków wydane zostanie w obszarze inteligentnych i nowoczesnych technologii (cel 1 – bardziej inteligentna Europa - Smarter Europe);
- 30% środków wydanie zostanie w obszarze ochrony środowiska (cel 2 – bardziej przyjazna dla środowiska bezemisyjna Europa - a Greener, carbon free Europe).

Szczególne zmiany dotyczą środków związanych z ochroną środowiska. W perspektywie budżetowej 2014-2020, działania związane z odnawialnymi źródłami energii, obniżaniem emisji oraz ochroną środowiska mieściły się w obszarze tematycznym: „infrastruktura i środowisko”.

W perspektywie 2021-2027, finansowanie inwestycji prośrodowiskowych będzie finansowane z odrębnej od infrastruktury puli środków. Zatem choć ogólnie pula dostępnych środków zmniejsza się o 20%, to w obszarze środowiska, klimatu i odnawialnych źródeł energii spodziewać się można znaczącego wzrostu wielkości funduszy, po które będzie można się ubiegać.

W ramach celu 2 – bardziej przyjazna dla środowiska bezemisyjna Europa, wspierane będą takie inwestycje jak:

- działania poprawy efektywności energetycznej,
- rozwój odnawialnych źródeł energii i ograniczanie niskiej emisji,
- systemy magazynowania energii, rozwój lokalnych sieci przesyłu energii wraz z inteligentnymi systemami zarządzającymi (tzw. smart grids),
- działania związane z adaptacją do zmian klimatu, w tym przeciwdziałanie ryzykom klimatycznym,
- działania ochrony gospodarki wodnej (projekty wodociągowe i kanalizacyjne),
- działania wspierające gospodarkę o obiegu zamkniętym (odzysk odpadów),
- wspieranie bioróżnorodności,
- zielona infrastruktura w przestrzeni miejskiej.

Uzupełnieniem środków europejskich będą środki krajowe (programy rządowe oraz NFOŚiGW) oraz środki Norweskiego Mechanizmu Finansowego (tzw. Funduszy

Norweskich). Aktualnie funkcjonujące programy wspierające projekty związane z działaniami adaptacyjnymi do zmian klimatu przedstawiono poniżej.

Program: Adaptacja do zmian klimatu oraz ograniczanie skutków zagrożeń środowiska

Narodowy Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej prowadzi nabór wniosków o dofinansowanie w ramach programu priorytetowego „Adaptacja do zmian klimatu oraz ograniczanie skutków zagrożeń środowiska”.

Celem programu jest podniesienie poziomu ochrony przed skutkami zmian klimatu i zagrożeń naturalnych poprzez finansowanie zadań związanych z retencją. Dofinansowanie udzielane będzie w formie dotacji do 70% kosztów inwestycji. Więcej informacji na stronie: <https://www.gov.pl/web/nfosigw/adaptacja-do-zmian-klimatu-oraz-ograniczanie-skutkow-zagrozen-srodowiska-2021>

Program: Miasto z Klimatem

Narodowy Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej ogłosił konkurs - nabór wniosków o dofinansowanie w ramach programu priorytetowego „Adaptacja do zmian klimatu oraz ograniczanie skutków zagrożeń środowiska”, Część 2) Miasto z Klimatem – „zielono-niebieska infrastruktura”.

Celem konkursu jest upowszechnianie nowoczesnych, efektywnych i skutecznych rozwiązań w miastach, służących poprawie jakości życia mieszkańców oraz poprawiających odporność miast na skutki zmian klimatu poprzez wybór w drodze konkursu najlepszych rozwiązań inwestycyjnych w zakresie zielono-niebieskiej infrastruktury.

Dofinansowanie udzielane będzie w formie dotacji do 50 % kosztów kwalifikowanych jednak nie więcej niż 1 mln zł na projekt.

Beneficjentami programu mogą być wyłącznie gminy o statusie miasta. Więcej informacji na stronie: <https://www.gov.pl/web/klimat/miasto-z-klimatem2>

Program: Fundusze Norweskie

Celem głównym programu, jest łagodzenie zmian klimatu i adaptacja do ich skutków, zwiększenie odporności miast

na negatywne zjawiska wynikające ze zmian klimatu oraz adaptacja do tych zmian poprzez realizację inwestycji w zakresie zielono-niebieskiej infrastruktury w miastach poniżej 90 tys. mieszkańców.

Nabór ma na celu wsparcie wdrażania przez miasta i gminy przedsięwzięć związanych z przystosowywaniem do zmian klimatu oraz łagodzeniem zmian klimatu (działania adaptacyjne i mitygacyjne), wynikających z planów adaptacji do zmian klimatu. Wnioskodawcy mogą ubiegać się o środki finansowe na działania związane ze zwiększeniem odporności na zmiany klimatu oraz zmniejszeniem emisji m.in. z transportu i innych sektorów, w tym rewitalizację i rozwój terenów zieleni oraz lepsze zarządzanie zasobami wodnymi, np. poprzez retencję wody. Wniosek aplikacyjny powinien zawierać działania edukacyjne i uświadamiające jako zintegrowane części wniosku.

O dofinansowanie w ramach naboru wniosków mogą ubiegać się:

- jednostki samorządu terytorialnego o liczbie mieszkańców poniżej 90 tys. (oraz ich związki, działające w ich imieniu jednostki organizacyjne oraz podmioty świadczące usługi publiczne w ramach realizacji obowiązków własnych takich jednostek samorządu terytorialnego);
- organizacje pozarządowe zgodnie z definicją zawartą w art. 1.6 Regulacji w sprawie wdrażania Mechanizmu Finansowego Europejskiego Obszaru Gospodarczego (MF EOG) na lata 2014-2021.

Poziom dopuszczalnego wnioskowanego dofinansowania projektu wynosi do 85% kosztów kwalifikowalnych, przy czym minimalna kwota dofinansowania wynosi 500 000 euro a maksymalna 2 300 000 euro. Więcej informacji na stronie:

<https://www.eog.gov.pl>

Fundusze Europejskie dla Warmii i Mazur na lata 2021–2027

Głównym celem programu jest transformacja regionu przy zapewnieniu przestrzeni dla jego rozwoju, bezpieczeństwa i dobrobytu mieszkańców. Odzwierciedlają one szczególne potrzeby, wyzwania i możliwości stojące przed regionem, wyznaczając drogę do przemyślanych inwestycji w ciągu następnych lat.

Województwo warmińsko-mazurskie może w nowym rozdaniu liczyć na niemal 1,8 mld euro z Polityki spójności. To kwota wyższa niż w poprzednich perspektywach finansowych. Została zwiększona m.in. w wyniku negocjacji „Umowy Partnerstwa dla realizacji Polityki spójności 2021–2027 w Polsce”.

Pieniądze zostaną przeznaczone m.in. na rozwój przedsiębiorczości i infrastruktury, transformację energetyczną i środowisko, rewitalizację, turystykę, zdrowie oraz działania włączające społecznie i edukację. Trwają prace nad dokumentacją niezbędną do wdrażania nowego Programu. Wkrótce zostanie powołany Komitet Monitorujący FEWiM.

Z programem „Fundusze Europejskie dla Warmii i Mazur 2021-2027” można zapoznać się pod linkiem: https://rpo.warmia.mazury.pl/zdjecia/strona/FEWiM_20212027/FEWiM_po_decyzji_KE.pdf

Fundusze Europejskie dla Polski Wschodniej 2021 – 2027

Program Fundusze Europejskie dla Polski Wschodniej to kontynuacja wsparcia dla wschodnich województw na lata 2021-2027, aby przyspieszyć ich rozwój. Program jest finansowany ze środków Europejskiego Funduszu Rozwoju Regionalnego (EFRR). Program będzie służył utrwaleniu warunków sprzyjających konkurencyjności gospodarki oraz wyższej jakości życia w 6-ciu województwach Polski Wschodniej: warmińsko-mazurskim, podlaskim, lubelskim, świętokrzyskim, podkarpackim oraz mazowieckim (bez Warszawy i otaczających ją powiatów).

Z Programu dofinansowywane będą projekty nastawione na biznes, adaptację miast do zmian klimatu, rozwój niskoemisyjnej mobilności miejskiej, ochronę bioróżnorodności, rozwój inteligentnych sieci dystrybucji energii, zwiększenie dostępności kolejowej i drogowej oraz rozwój zrównoważonej turystyki. Budżet programu Fundusze Europejskie dla Polski Wschodniej na lata

2021-2027 wyniesie 12 miliardów 428 milionów złotych (2,65 miliarda euro z Europejskiego Funduszu Rozwoju Regionalnego).

Więcej informacji można znaleźć na stronie <https://www.fepw.gov.pl/>

Fundusze Europejskie na Infrastrukturę, Klimat, Środowisko 2021-2027

Głównym celem programu jest poprawa warunków rozwoju kraju poprzez budowę infrastruktury technicznej i społecznej zgodnie z założeniami rozwoju zrównoważonego, w tym poprzez:

- obniżenie emisyjności gospodarki transformację w kierunku gospodarki przyjaznej środowisku i o obiegu zamkniętym
- budowę efektywnego i odpornego systemu transportowego o jak najniższym negatywnym wpływie na środowisko naturalne
- dokończenie realizacji odcinków sieci bazowej TEN-T do roku 2030
- poprawę bezpieczeństwa transportu
- zapewnienie równego dostępu do opieki zdrowotnej oraz poprawę odporności systemu ochrony zdrowia
- wzmocnienie roli kultury w rozwoju społecznym i gospodarczym

Inwestycje w infrastrukturę energetyczną mają przynieść poprawę jakości i bezpieczeństwa funkcjonowania sieci elektroenergetycznych oraz rozwój inteligentnych sieci gazowych i wzrost ich znaczenia w nowoczesnym, zielonym systemie energetycznym. Inwestycje w sektorze środowiska mają przyczynić się do większej odporności na zmiany klimatu (w tym na susze i powodzie) oraz ochronę dziedzictwa przyrodniczego (wzrost zdolności retencyjnych oraz poprawę systemów monitorowania i zarządzania kryzysowego).

12. PARTYCYPACJA SPOŁECZNA

Konsultacje społeczne to proces, w którym przedstawiciele władz miasta przedstawiają mieszkańcom swoje zamierzenia dotyczące ich w sposób bezpośredni lub pośredni. Konsultacje społeczne pozwalają nawiązać dialog z mieszkańcami. Tym samym pozwalają w wielu przypadkach uniknąć problemów i konfliktów społecznych i wzmacniają legitymizację decyzji.

Opracowany MPA dla miasta Elku 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. Dla rzetelnego przygotowania dokumentu konieczne było przeprowadzenie konsultacji społecznych.

Na potrzeby realizacji Miejskiego Planu Adaptacji do Zmian Klimatu, w Centrum Edukacji Ekologicznej w Elku odbyły się pierwsze konsultacje społeczne, które miały miejsce w dniu 10.07.2023. Na pierwszym spotkaniu byli obecni przedstawiciele spółek miejskich. Drugie spotkanie miało charakter otwarty.

Podczas konsultacji przedstawiono możliwe działania adaptacyjne, które są realizowane w poszczególnych miastach Polski. Uczestnicy konsultacji przedstawiali swoje propozycje zarówno dotyczące możliwych rozwiązań jak i lokalizacji.

W wrześniu 2023 planowane są kolejne konsultacje, na których uczestnicy odniosą się do opublikowanego projektu dokumentu.

13. MONITORING I EWALUACJA PLANU ADAPTACJI

Wdrożenie Planu Adaptacji, należy monitorować w formie Raportu z wdrażania Miejskiego Planu Adaptacji dla Gminy Miasta Elku. Przewiduje się tym opracowanie jednego raportu w połowie obowiązywania Planu oraz ewaluacji końcowej:



1. w roku 2027 – raport śródkresowy;
2. w roku 2030 – końcowa ewaluacja dokumentu wraz z rekomendacjami dla nowego Planu.

W raportach znaleźć powinny się informacje o postępie we wdrażaniu Planu Adaptacji, a w szczególności:

- Zrealizowane działania w okresie raportowania;
- Informacja o poniesionych wydatkach budżetowych i pozyskanych środkach zewnętrznych na realizację Planu;
- Wpływ zrealizowanych działań na cele Planu;
- Zidentyfikowane przeszkody i problemy w realizacji działań zawartych w Planie (wraz z rekomendacjami dotyczącymi ich

rozwiązania); Rekomendacje w zakresie aktualizacji listy działań (wykreślenie działań, których realizacja jest niezasadna bądź niemożliwa, dodanie nowych działań wpływających pozytywnie na założone cele);

- Opinie mieszkańców w zakresie realizacji Planu (w przypadku ich pojawienia się);

W ramach raportów zaleca się poddanie analizie wskaźników wskazujących na stopień wdrożenia Planu określonych w tabeli zamieszczonej poniżej.

L.p.	Wskaźnik	Jednostka wskaźnika	Pożądana zmiany wartości wskaźnika w okresie obowiązywania strategii
OBSZAR I - Zwiększenie odporności Miasta na fale upałów i zanieczyszczenia powietrza			
1	Liczba budynków mieszkalnych poddanych termomodernizacji	szt.	Wzrost
2	Powierzchnia wprowadzonych rozwiązań zielonej infrastruktury (skwery, parki osiedlowe, zielone dachy, zielone ściany, ogrody deszczowe, ogrody sąsiedzkie itp.)	m ³	Wzrost
3	Liczba dni w roku w czasie których normy czystości powietrza są przekroczone	liczba	Spadek
4	Liczba utworzonych ogrodów deszczowych oraz niecek retencyjnych	szt.	Wzrost
5	Liczba zmodernizowanych źródeł ciepła	szt.	Wzrost
OBSZAR II - Zwiększenie odporności Miasta na nagłe zjawiska atmosferyczne			

L.p.	Wskaźnik	Jednostka wskaźnika	Pożądana zmiany wartości wskaźnika w okresie obowiązywania strategii
1	Liczba obiektów małej retencji na terenie Miasta (zbiorniki i stawy retencyjne)	szt.	Wzrost
2	Długość sieci kanalizacji deszczowej	km	Wzrost
OBSZAR III – Zwiększenie odporności Miasta na zjawisko miejskiej wyspy ciepła			
1	Powierzchnia wprowadzonych rozwiązań zielonej infrastruktury (skwery, parki osiedlowe, zielone dachy, zielone ściany, ogrody deszczowe, ogrody sąsiedzkie itp.)	m ³	Wzrost

14. ANALIZA ODDZIAŁYWANIA NA ŚRODOWISKO

Zgodnie z art. 57 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 3 października 2008 r. o udostępnianiu informacji o środowisku jego ochronie, udziale społeczeństwa w ochronie środowiska oraz o ocenach oddziaływania na środowisko (podstawie: t.j. Dz. U. z 2023 r. poz. 1094 t.j.), zwanej dalej ustawą ooś, organem właściwym w sprawach opiniowania i uzgadniania w ramach strategicznych ocen oddziaływania na środowisko jest regionalny dyrektor ochrony środowiska. Zakres udziału regionalnego dyrektora ochrony środowiska w sprawach opiniowania i uzgadniania w ramach strategicznych ocen oddziaływania na środowisko ustawodawca określił w art. 47, art. 48 ust. 1, art. 53 oraz art. 54 ust. 1 ustawy ooś. Zajęcie stanowiska przez regionalnego dyrektora ochrony środowiska w zakresie opiniowania i uzgadniania w ramach strategicznych ocen oddziaływania na środowisko dotyczy jedynie projektów dokumentów wyszczególnionych w art. 46 i 47 ustawy ooś. Ustawodawca w art. 46 i 47 ustawy ooś wskazał organom opracowującym projekty dokumentów przesłanki, po spełnieniu których projekt dokumentu wymagać będzie przeprowadzenia strategicznej oceny oddziaływania na środowisko. Zatem to właśnie organ lub podmiot opracowujący projekt dokumentu ma obowiązek i kompetencje do analizy treści projektowanego dokumentu pod kątem zapisów art. 46 i 47 ustawy ooś, a następnie podjęcia decyzji w zakresie jego kwalifikacji lub braku kwalifikacji do przeprowadzenia strategicznej oceny oddziaływania na środowisko. Jedynie w przypadku, gdy organ lub podmiot opracowujący projekt dokumentu zakwalifikuje projekt dokumentu do dokumentów opisanych w art. 47 ustawy ooś dodatkowo uzgadnia wymóg przeprowadzenia strategicznej oceny oddziaływania na środowisko z regionalnym dyrektorem ochrony środowiska. W konsekwencji opracowywane dokumenty, które nie będą spełniały przesłanek opisanych w art. 46 i 47 ustawy ooś nie będą wymagały przeprowadzenia strategicznej oceny oddziaływania na środowisko i w konsekwencji nie będą poddawane opiniowaniu i uzgadnianiu w ramach strategicznych ocen oddziaływania na środowisko przez regionalnego dyrektora ochrony środowiska. Z tej

perspektywy konieczne jest przeanalizowanie wskazanych art. 46 i 47 przesłanek – m.in. określenie, czy, któraś z nich jest spełniona przez Plan Adaptacji. Przesłanki, które określa ustawa ooś stanowią, że opiniowaniu w zakresie strategicznej oceny oddziaływania na środowisko podlega:

1. polityka, strategia, plan lub program w dziedzinie przemysłu, energetyki, transportu, telekomunikacji, gospodarki wodnej, gospodarki odpadami, leśnictwa, rolnictwa, rybołówstwa, turystyki i wykorzystywania terenu, opracowywany lub przyjmowany przez organy administracji, wyznaczający ramy dla późniejszej realizacji przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko;
2. polityka, strategii, planu lub program, którego realizacja może spowodować znaczące oddziaływanie na obszar Natura 2000;
3. inny dokument strategiczny, którego realizacja może spowodować znaczące oddziaływanie na środowisko.

Wskazane w Planie Adaptacji działania dotyczą prowadzenia polityki ochrony środowiska, a zatem ich realizacji nastawiona jest na ochronę środowiska – w szczególności poprawę jakości powietrza. Przewidziane do realizacji działania nie mają charakteru dużych inwestycji infrastrukturalnych i nie znajdują się na liście mogących zawsze lub mogących potencjalnie znacząco oddziaływać na środowisko określonej w Rozporządzeniu Rady Ministrów z dnia 10 września 2019 r. w sprawie przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko (Dz. U. 2019 r. poz. 1839).

Tym samym stwierdzić można, że:

- dokument nie wyznacza ram dla późniejszej realizacji przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisk;
- realizacja ustaleń dokumentu nie spowoduje znaczącego oddziaływania na obszar NATURA 2000;
- realizacja dokumentu nie spowoduje znaczącego oddziaływania na środowisko.

15. PODSUMOWANIE - SYNTEZA

Głównym celem Miejskiego Planu Adaptacji do zmian klimatu dla Gminy Miasta Elku na lata, jest zapewnienie efektywnego funkcjonowania gospodarki miasta i ochrony jego mieszkańców w warunkach zmian klimatycznych. Osiągnięcie tego celu i zwiększenie odporności systemu miejskiego Elku na przewidywane w perspektywie 2030 roku zmiany klimatyczne może być możliwe poprzez podjęcie działań adaptacyjnych. Wdrażanie działań dostosowujących do zmian klimatu pozwoli podnieść odporność miasta na zidentyfikowane zagrożenia klimatyczne i tym samym obniżyć ryzyko niekorzystnych konsekwencji jakie mogą wywołać. Niepodejmowanie kroków w kierunku realizacji działań adaptacyjnych spowoduje zmniejszenie odporności miasta i zwiększenie ryzyka, iż po wystąpieniu ekstremalnych zjawisk pogodowych, straty będą znacząco obciążać zarówno poszkodowanych mieszkańców, jak i budżet miejski. W efekcie przeprowadzonej diagnozy został sformułowany cel nadrzędny Planu Adaptacji dla Gminy Miasta Elku, który brzmi następująco: „Wzrost odporności Miasta Elku na zmiany klimatyczne.”

Osiągnięcie powyższego celu poprawi bezpieczeństwo, podniesie komfort życia mieszkańców oraz turystów odwiedzających Miasto, a także zapewni ochronę sektorom wrażliwym na negatywne zjawiska pogodowe. Biorąc pod uwagę zidentyfikowane zagrożenia klimatyczne za najbardziej wrażliwe na zmianę klimatu uznano sektory, dla których w nawiasach podano zdiagnozowane najwyższe ryzyka klimatyczne:

- zdrowie publiczne (fale upałów, fale zimna, miejska wyspa ciepła, smog oraz zanieczyszczenia powietrza),
- gospodarka wodna (susze, intensywne opady oraz powodzie i podtopienia),

- infrastruktura budowlana (intensywne opady, powodzie i podtopienia oraz burze z silnymi wiatrami),
- różnorodność biologiczna (susze i zanieczyszczenia powietrza).

Poszczególne cele Planu Adaptacji zostały wyznaczone na podstawie zidentyfikowanych priorytetowych zagrożeń będących skutkiem zmian klimatycznych, występujących na terenie Miasta Mrągowa do których zalicza się:

- Fale upałów i zanieczyszczenia powietrza;
- Susze;
- Intensywne opady oraz lokalne podtopienia.

Na podstawie powyższych zagrożeń wyznaczone następujące obszary zadań:

- OBSZAR I - Zwiększenie odporności Miasta na fale upałów i zanieczyszczenia powietrza;
- OBSZAR II - Zwiększenie odporności Miasta na nagle zjawiska atmosferyczne;
- OBSZAR III – Zwiększenie odporności Miasta na zjawisko miejskiej wyspy ciepła.

Dla wytypowanych w toku analiz sektorów i obszarów o najwyższym poziomie ryzyka dokonano doboru działań adaptacyjnych pozwalających na zmniejszenie negatywnego oddziaływania jakie wywierają na jakość życia w mieście, zmiany klimatyczne. Doboru dokonano tak, aby każdy cel adaptacyjny związany ze zwiększaniem odporności miasta na zmiany klimatu był osiągnięty w optymalny sposób uwzględniający m.in. kryteria zrównoważonego charakteru działania, efektywności kosztowej oraz zgodności z perspektywą Funduszy Europejskich na lata 2021-2027, który stanowić będzie główne źródło finansowania inwestycji klimatycznych wskazanych w Miejskim Planie Adaptacji.

16. KATALOG DOBRYCH PRAKTYK

WPROWADZENIE

Wspólnym mianownikiem działań rekomendowanych do realizacji w ramach Miejskiego Planu Adaptacji Miasta Elk jest zwiększanie zielono-niebieskiej infrastruktury w przestrzeni miejskiej. Aby podejmowane działania przyniosły oczekiwany efekt, należy unikać sytuacji, w której z jednej strony realizujemy inwestycje adaptacyjne (np. poprzez tworzenie roślinnych pasaży przy drogach), z drugiej kontynuowane są inwestycje związane z „betonowaniem” przestrzeni miejskiej (np. tworząc nowe parkingi czy rozbudowując drogi.). Nie

należy traktować również adaptacji do zmian klimatu jako koncepcji sprzeciwiającej się inwestycjom, a bardziej jako spójnego i rozsądnego podejścia, które nakazuje przy planowaniu uwzględniać aspekty środowiskowe i tworzyć przestrzeń przyjazną mieszkańcom miasta.

Dlatego też jako załącznik do Planu Adaptacji sporządzony został katalog dobrych praktyk, które nie mają charakteru samodzielnych działań inwestycyjnych, ale są zbiorem wytycznych, które należy uwzględnić w czasie planowania i projektowania inwestycji miejskich.

INWESTYCJE DROGOWE

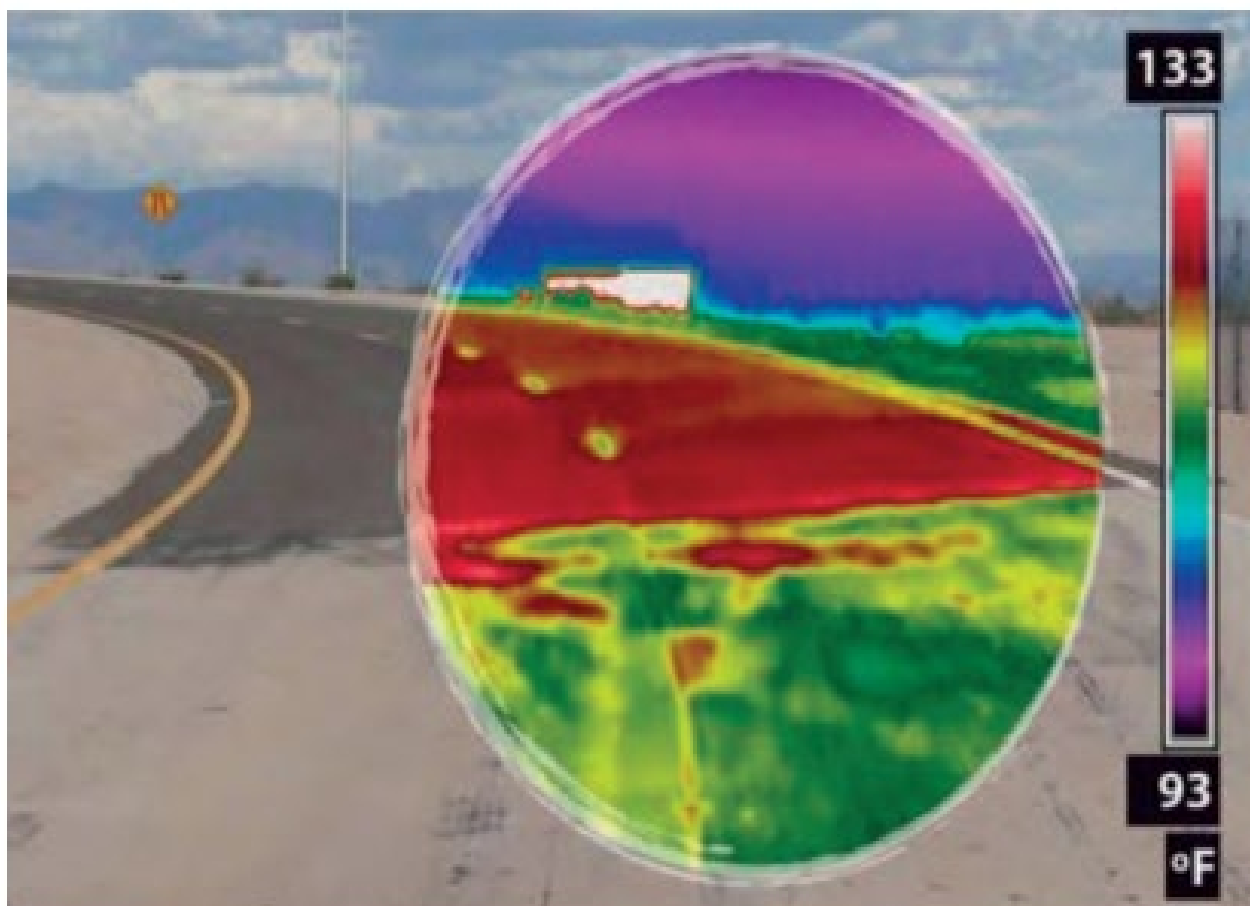
Zdolność powierzchni do odbijania promieniowania świetlnego zależy od jej albedo. Albedo to stosunek ilości światła lub promieniowania odbitego do padającego. Im wyższe albedo, tym więcej energii jest odbijane z powrotem w kosmos, poza atmosferę. Średnie albedo planety Ziemi wynosi 0,30. Oznacza to, że 30% całej energii słonecznej jest odbijane, a 70% pochłaniane.

W gorących okresach temperatura w środowisku miejskim jest wyższa niż na sąsiednich obszarach wiejskich. Zjawisko to nazywane jest efektem miejskiej wyspy cieplnej. Tłumaczy je pochłanianie ciepła w ciągu

Na rysunku przedstawiono obraz termowizyjny położonych obok siebie nawierzchni — asfaltowej i betonowej. Pomiar przeprowadzono w Stanach Zjednoczonych sierpnia 2007 r., Różnica temperatury pomiędzy tymi dwoma nawierzchniami drogowymi wynosiła około 11°C. Lepszy współczynnik odbicia betonu umożliwia osiągnięcie oszczędności kosztów

dnia przez materiały wykorzystywane w środowisku miejskim. Asfalt należy do powierzchni o jednym z najniższych albedo wynoszącym 0,05 - 0,15 co oznacza, że pochłania nawet 90% docierającej do powierzchni drogi energii słonecznej – zjawisko to obserwować możemy na drogowych pomiarach temperatury, która na powierzchni drogi jest o kilka stopni wyższa niż temperatura otoczenia. Do redukcji tego efektu przyczynić się może zastosowanie nawierzchni o zmniejszonej pochłalności energii (beton, mieszanki asfaltobetonowe).

oświetlenia ulic i autostrad. Projektanci oświetlenia drogowego wykonują obliczenia na podstawie luminancji, czyli światła odbitego w kierunku patrzącego. Szacunki wskazują, że na jeden kilometr długości jezdni betonowej 14 słupów oświetleniowych, może zapewnić ten sam poziom oświetlenia co 20 słupów na drodze asfaltowej.



Rysunek 39. Porównanie temperatury nawierzchni asfaltowej i betonowej, źródło: <https://www.polskicement.pl/wp-content/uploads/2021/01/Broszuta-EUPAVE-Zdolnosc-odbijania-swiatla.pdf>

PRZYDROŻNE PASAŻE ROŚLINNE

Do najważniejszych korzyści płynących ze stosowania roślin w miastach należy oczyszczanie powietrza poprzez redukcję dwutlenku węgla i usuwanie zanieczyszczeń. Rośliny wytwarzają również fitocydy - substancje działające zabójczo na drobnoustroje, bakterie i grzyby. Zieleniec o powierzchni 50 arów, który składa się z roślin liściastych, wydziela do atmosfery sezonowo 1 kg fitocydów¹⁶. Roślinność w miastach poprawia ich mikroklimat, obniżając temperaturę otoczenia, dzięki zacienieniu może być ona odczuwalnie mniejsza nawet o kilkanaście stopni.

Rośliny towarzyszące ciągom pieszo-jezdnym, mają bardzo trudne warunki wegetacji. Gatunki wybrane do nasadzeń muszą charakteryzować się dużą odpornością na zanieczyszczenia powietrza, mróz, zasolenie, suszę oraz zanieczyszczenia gleby związkami chemicznymi emitowanymi przez ruch samochodowy. Zasolenie spowodowane zimowym obsypywaniem jezdni solą powoduje nie tylko zasolenie gleby, ale i opryskiwanie roślin przez bryłę solną wzbijaną w powietrze przez jeżdżące samochody.

¹⁶ Józefczuk J. 2012. Drzewa przydrożne i ich rola, funkcje życiowe, Drzewa w otwartym krajobrazie – instrukcja obsługi.

Pośród gatunków roślin, występujących na terenie Polski, największą zdatność radzenia sobie w środowisku miejskim w pasażach przydrożnych mają:

- topola czarna (*Populus nigra*),
- magnolia japońska (*Magnolia kobus*),
- robina akacyjowa (*Robinia pseudoaccacia*),
- wiśnie (*Cerasus* sp.),
- platan klonolistny (*Platanus x acerifolia*),
- hortensja ogrodowa (*Hydrangea macrophylla*),
- jałowiec chiński (*Juniperus chinensis*),
- lipa drobnolistna (*Tilia cordata*),
- platan klonoistny (*Platanus x acerifolia*),
- modrzew japoński (*Larix kaempferi*),

- jesiony (*Fraxinus* sp.),
- klon polny (*Acer campestre*),
- derenie (*Cornus* sp.).

W przestrzeniach w których sadzenie drzew jest nieuzasadnione (np. z powodu ograniczonej widoczności), zastosować można rośliny krzewiaste. Do roślin dobrze radzących sobie w środowisku miejskim zaliczyć można:

- różę pomarszczoną (*Rosarugosa, xrugotida*),
- tawułę nibywierzbolistną (*Spiraea pseudosalicifolia*),
- tawułę Douglasa (*Spiraea douglasii*),
- kolcowój chiński (*Lycium barbarum*).

EKRANY AKUSTYCZNE

Intensywny rozwój motoryzacji oraz rozbudowa sieci drogowej pociągają za sobą konieczność ochrony przed hałasem, który jest generowany przez ruch samochodowy na nowo budowanych i modernizowanych szlakach komunikacyjnych.

Równocześnie jednak ekrany akustyczne negatywnie wpływają na krajobraz, ograniczają przewietrzanie miasta oraz poprzez nagrzewanie się – pogłębiają zjawisko miejskiej wyspy ciepła. W obszarach, w których to możliwe ekrany powinny być obsadzone roślinnością.



Rysunek 40. Ekran akustyczny obsadzony roślinnością
(źródło: www.modernline.info.pl)

Roślinność pnąca, okrywowa czy drzewiasta, może być wykorzystywana po obu stronach ekranów dźwiękochłonnych. Od strony bardziej zacisznej, mieszkalnej lub spacerowej, dopuszczalne jest używanie gatunków delikatniejszych i mniej odpornych na nieodpowiednie warunki związane z ruchem samochodowym – zanieczyszczeniami i solą drogową. Do popularnych roślin pnących sadzonych na ekranach akustycznych należy:

- winobluszcz pięciolistkowy (*Parthenocissus quinquefolia*),
- chmiel zwyczajny (*Humulus lupulus*),
- wiciokrzew japoński (*Lonicera japonica*),
- wiciokrzew pomorski (*Lonicera periclymenum*),
- cytryniec chiński (*Schisandra chinensis*),
- bluszcz pospolity (*Hedera helix*),
- wojniki (*Clematis*),
- wiciokrzewy (*Lonicera*),
- rdestówkę (*Fallopia aubertii*),
- hortensję pnącą (*Hydrangea anomala* subsp. *petiolaris*),
- milin (*Campsis*).

NAWIERZCHNIE UTWARDZONE

W stosunku do stanowisk postojowych, a zwłaszcza dużych parkingów, ograniczanie powierzchni utwardzonej możliwe jest przez zastosowanie nawierzchni przepuszczalnej, która umożliwia przenikanie wody ze spływu powierzchniowego do gruntu. Istnieje wiele rodzajów nawierzchni przepuszczalnych, a ich konstrukcja różni się znacząco w zależności od planowanego zastosowania. Może to być kostka betonowa ułożona w większych odstępach (przerwy dylatacyjne), betonowe płyty ażurowe. Zastosowanie nawierzchni przepuszczalnej niesie za sobą szereg korzyści, takich jak ograniczenie spływu powierzchniowego, zasilanie wód gruntowych, filtrowanie zanieczyszczeń i obniżanie temperatury powierzchni. Stosując nawierzchnie tego typu, ograniczamy także potrzebę budowy zbiorników retencyjnych czy innych systemów magazynowania wody deszczowej.

W przypadku parkingów o nawierzchni ażurowej zaleca się, aby stanowiska postojowe dla osób z niepełnosprawnościami miały nawierzchnię pełną (bez otworów) przynajmniej wobec nawierzchni koperty oraz dojścia do twardej nawierzchni drogi lub chodnika!



Rysunek 41. Chodnik z nawierzchni ażurowej, źródło:
https://www.modernline.info.pl/wp-content/uploads/2016/02/menu_ecoSolid-1024x708.jpg

Nawierzchnie ażurowe stosowane mogą być również na chodnikach, w takim przypadku pamiętać należy, aby część chodnika miała charakter jednolity umożliwiający przemieszczanie się osobom na wózkach lub z niepełnosprawnościami, a także użytkownikom hulajnóg i rowerów.

ŁĄKI KWIETNE



Rysunek 42. Łąka kwietna w pasie drogowym, Kraków; źródło: Fundacja Łąka

Na terenach rekreacyjnych oraz nieużytkach, należy dążyć do ich zagospodarowania łąkami kwietnymi lub w mniejszej skali, przy ciągach pieszych i rowerowych – pasami kwietnymi.

Łąki, w przeciwieństwie do trawników, wspierają różnorodność biologiczną, może na niej rosnąć nawet do 60 gatunków roślin. Wysiewanie różnych gatunków traw i roślin kwitnących daje pożywienie i schronienie dla zapylaczy (pszczoły samotnice, motyle, trzmiele), a także dla ptaków i małych ssaków. Dzikie gatunki roślin kwitnących mają zdolność jonizacji powietrza. Wydzielają

także fitoncydy, które działają antybakteryjnie i grzybobójczo. Co istotne, rośliny łąkowe dzięki głębszemu systemowi korzeniowemu oraz liściach pokrytych włoskami lub woskiem, bardziej niż trawniki, przystosowane są do letnich okresów suszy, nie muszą być więc tak intensywnie podlewane.

Łąki w mniejszym stopniu obciążają alergików uczulonych na pyłki traw, gdyż dzikie kwiaty są owadopylne, ich pyłek jest zbyt ciężki, żeby przemieszczać się z wiatrem.

Łąki kwietne kosi się 2-3 razy w roku.

MATERIAŁ ROŚLINNY

Dobór odpowiednich gatunków roślin, jest jednym z kluczowych czynników decydujących o powodzeniu projektów wprowadzających roślinność do przestrzeni miejskiej. W tabeli poniżej zebrano informacje o podstawowych gatunkach roślin, których zastosowanie

jest rekomendowane w środowisku miejskim. Nie jest to lista wyczerpująca i projektanci mogą przedstawiać własne propozycje – szczególnie pożądane są te zwiększające bioróżnorodność w Mieście.

Tabela 13. Tabela roślin rekomendowanych do przestrzeni miejskiej

NAZWA ROŚLINY	STANOWISKO		
	SŁONECZNE	PÓŁCIEŃ	CIEŃ
TRAWY			
Kostrzewa sina			
Miskant cukrowy			
Mozga trzcinowa			
Wydmuchrzyca piaskowa			
BYLINY			
Aster gawędka			
Bodziszek czerwony			
Barwinek pospolity			
Gipsówka wiechowata			
Knieć błotna			
Kocanki piaskowe			
Kosaciec syberyjski			
Kosaciec żółty			
Lawenda wąskolistna			
Liliowiec			
Mięta wodna			
Niezapominajka			
Płomyk sztydasty			

NAZWA ROŚLINY	STANOWISKO		
	SŁONECZNE	PÓLCIEŃ	CIEŃ
Skalnica			
Tojeść rozestłana			
Wrzos zwyczajny			
Żurawka drobnokwiatowa			

KRZEWY

Czarny bez			
Dereń świdwa			
Irga błyszcząca			
Kalina koralowa			
Leszczyna pospolita			
Trzmielina			
Wawrzynek wilczelyko			
Złotokap zwyczajny			

DRZEWA

Buk pospolity			
Brzoza omszona			
Głóg jednoszyszkowy			
Olsza szara			
Wierzba biała			
Wierzba iwa			

17. REKOMENDACJE KOŃCOWE

1. Przy projektowaniu ciągów pieszo rowerowych, należy o ile umożliwi to dostępna przestrzeń, dążyć należy do tworzenia roślinnych pasażów towarzyszących.
2. W pasach zieleni dróg tworzyć należy pasy kwietne, które pozwalają ograniczyć częstotliwość koszenia oraz poprawiają bioróżnorodność miasta.
3. W projektach infrastrukturalnych, w stosunku do drzew stosować należy zasadę „1 do 2”. Jeżeli w danej lokalizacji, przeznaczonej pod inwestycje znajduje się roślinność, to dążyć należy, aby chronić istniejące drzewa, bądź tak projektować przestrzeń, aby liczba nowych nasadzeń była proporcjonalna do liczby drzew istniejących przed inwestycją.
4. Przy budowie nawierzchni na parkingach, chodnikach i placach, dążyć należy do możliwie dużego udziału powierzchni biologicznie czynnej, w szczególności poprzez stosowanie rozwiązań ażurowych lub poprzez pasaż roślinne.
W projektowaniu takich przestrzeni uwzględniać należy jednak potrzeby osób niepełnosprawnych lub o ograniczonej zdolności ruchowej, które powinny mieć możliwość przemieszczania się po nawierzchni pełne (bez otworów).
5. Przy budowie ekranów akustycznych dążyć należy do obsadzania ich roślinnością.
6. W Studium Uwarunkowań i Kierunków Zagospodarowania Przestrzennego Gminy, wyznaczyć należy obszary o funkcjach przewietrzania miasta (tzw. kliny przewietrzające). Obszary te powinny być wolne od zabudowy.
7. W Miejscowych Planach Zagospodarowania Przestrzennego należy określać na obszarach przeznaczonych pod zabudowę wielkość minimalnego udziału procentowego powierzchni biologicznie czynnej w odniesieniu do powierzchni działki budowlanej oraz maksymalnego udziału zabudowanej lub utwardzonej powierzchni terenu.
8. W Miejscowych Planach Zagospodarowania Przestrzennego wprowadzać obszary zieleni izolacyjnej oraz tereny aktywne biologicznie, celem ochrony przyrody miejskiej.

SPIS TABEL

Tabela 1. Liczba ludności miasta Elk w latach 2018 – 2022 (źródło: Raporty o Stanie miasta Elk za lata 2018 - 2022).....	13	Tabela 7. Porównanie skutków zmiany klimatu w Polsce w zależności od wzrostu temperatur (źródło: „Poradnik adaptacji miasta do zmiany klimatu”).....	44
Tabela 2. Liczba ludności wg ekonomicznych grup wieku w Elku w latach 2011-2022. (źródło: dane GUS).....	13	Tabela 8. Zmiany wybranych charakterystyk klimatu Polski do końca XXI wieku (źródło: „Poradnik adaptacji miasta do zmiany klimatu”).....	45
Tabela 3. Tabela klimatyczna miasta Elk dla średnich wartości za lata 1991 - 2021 ⁶ (źródło: climate-data.org).....	20	Tabela 9. Analiza szans i zagrożeń wynikających ze zmian klimatu.....	46
Tabela 4. Flota komunikacji publicznej funkcjonującej na terenie gminy Elk.....	26	Tabela 9 Tabela oceny wrażliwości.....	66
Tabela 5. Średnie wartości temperatury powietrza w latach 1951-2020 (źródło: „Klimat Polski 2020” IMGW).	35	Tabela 11. Tabela oceny wrażliwości.....	68
Tabela 6 Zestawienie ilości miejscowych zagrożeń (wraz z szacunkowymi kosztami) związanych z przyborami wód, gwałtownymi opadami atmosferycznymi na terenie Elku w latach 2019 – 2023. (źródło KPPSP w Elku)....	41	Tabela 12. Analiza sektorów i obszarów – prawdopodobieństwo wystąpienia ryzyka. Źródło: opracowanie własne na podstawie „Podręcznika adaptacji dla miast”.....	70
		Tabela 13. Tabela roślin rekomendowanych do przestrzeni miejskiej.....	132

SPIS RYSUNKÓW

Rysunek 1. Odchylenia (anomalie) temperatury od średniej wieloletniej (źródło IMGW).....	6	Rysunek 13. Interwencja Straży Pożarnej w Elku spowodowana uszkodzeniem dachu przez silne porywy wiatru (źródło KPPSP w Elku).....	41
Rysunek 2. Polski Bilans wodny (źródło IMGW).....	7	Rysunek 14. Fontanna na rogu ul. Wojska Polskiego i ul. Zamkowej – zdjęcie z kamery termowizyjnej.....	50
Rysunek 3. Zjawisko miejskiej wyspy ciepła na ul. Armii Krajowej 11a w Elku w dniu 10.07.2023 r. (opracowanie własne).....	8	Rysunek 15. Fontanna na rogu ul. Wojska Polskiego i ul. Zamkowej.....	50
Rysunek 4. Elk – lokalizacja miasta (źródło: google maps).....	11	Rysunek 16. ul. Armii Krajowej 11a w rejonie przystanku autobusowego – zdjęcie z kamery termowizyjnej.....	51
Rysunek 5. Park przy ul. Tuwima w Elku (źródło UM Elk).....	23	Rysunek 17. ul. Armii Krajowej 11a w rejonie przystanku autobusowego.....	51
Rysunek 6. Mapa zagospodarowania terenu, (źródło: https://land.copernicus.eu/pan-european/corine-land-cover).....	27	Rysunek 18. Park Solidarności – okolice fontanny – zdjęcie z kamery termowizyjnej.....	52
Rysunek 7. Formy ochrony przyrody w otoczeniu Elku, (źródło: https://geoserwis.gdos.gov.pl/mapy/).....	31	Rysunek 19. Park Solidarności – okolice fontanny.....	53
Rysunek 8. Średnia roczna temperatura powietrza dla Polski w roku 2010 oraz 2020 (źródło: „Klimat Polski 2020” IMGW).....	36	Rysunek 20. Park Solidarności – okolice pomnika „Poległym za wolną i niezawisłą Polskę” – zdjęcie z kamery termowizyjnej.....	54
Rysunek 9. Średnia roczna suma opadów dla Polski w roku 2010 oraz 2020 (źródło: https://klimat.imgw.pl).	37	Rysunek 21. Park Solidarności – okolice pomnika „Poległym za wolną i niezawisłą Polskę”.....	55
Rysunek 10. Przykład lokalnego podtopienia jezdni w Elku będącego skutkiem nawalnych opadów deszczu (źródło KPPSP w Elku).....	38	Rysunek 22. ul. Marii Konopnickiej w rejonie Cerkwi pw. św. Apostołów Piotra i Pawła – zdjęcie z kamery termowizyjnej.....	56
Rysunek 11. Zniszczenia na terenie Elku spowodowane wichurą w 2021 r. (źródło UM Elk).....	39	Rysunek 23. ul. Marii Konopnickiej w rejonie Cerkwi pw. św. Apostołów Piotra i Pawła.....	56
Rysunek 12. Zniszczenia na terenie Elku spowodowane wichurą w 2023 r. (źródło UM Elk).....	40	Rysunek 24. ul. Wojska Polskiego – zdjęcie z kamery termowizyjnej.....	57
		Rysunek 25. ul. Wojska Polskiego.....	57

Rysunek 26. ul. Jana Pawła II – zdjęcie z kamery termowizyjnej.....	58	Rysunek 37. Schemat rowu infiltracyjnego (źródło: www.budzet.krakow.pl).....	102
Rysunek 27. ul. Jana Pawła II	58	Rysunek 38. Schemat ogrodu deszczowego (źródło: www.budzet.krakow.pl).....	103
Rysunek 28. Plac Defiladowy – zdjęcie z kamery termowizyjnej.....	59	Rysunek 39. Schemat nawierzchni przepuszczalnej (źródło: www.budzet.krakow.pl).....	104
Rysunek 29. Plac Defiladowy	60	Rysunek 39. Porównanie temperatury nawierzchni asfaltowej i betonowej, źródło: https://www.polskicement.pl/wp-content/uploads/2021/01/Broszuta-EUPAVE-Zdolnosc-odbijania-swiatla.pdf	128
Rysunek 30. ul. Słowackiego, okolice Przedszkola „Niezapominajka” – zdjęcie z kamery termowizyjnej	61	Rysunek 40. Ekran akustyczny obsadzony roślinnością (źródło: www.modernline.info.pl).....	129
Rysunek 31. ul. Słowackiego, okolice Przedszkola „Niezapominajka”.....	62	Rysunek 41. Chodnik z nawierzchni ażurowej, źródło: https://www.modernline.info.pl/wp-content/uploads/2016/02/menu_ecoSolid-1024x708.jpg	130
Rysunek 32. ul. Fryderyka Chopina, okolice Komendy Powiatowej Policji – zdjęcie z kamery termowizyjnej....	63	Rysunek 42. Łąka kwietna w pasie drogowym, Kraków; źródło: Fundacja Łąka.....	131
Rysunek 33. ul. Fryderyka Chopina, okolice Komendy Powiatowej Policji.....	63		
Rysunek 35. Schemat tworzenia zielonych ścian (źródło: www.budzet.krakow.pl).....	90		
Rysunek 36. Schemat niecki bioretencyjnej (źródło: www.budzet.krakow.pl).....	101		

SPIS WYKRESÓW

Wykres 1. Elementy określenia podatności danego terenu na czynnik klimatyczny (Podręcznik adaptacji dla miast – Wytyczne do przygotowania Miejskiego Planu Adaptacji do zmian klimatu).....	9	Wykres 5. Wykres temperatur dla Ełku w 2021 r. (źródło: climate-data.org).....	18
Wykres 2. Ełk – Liczba mieszkańców miasta Ełk w latach 2020-2022 (źródło: Raporty o stanie miasta Ełk za lata 2020 - 2022)	12	Wykres 6. Wykres opadów dla Ełku w 2021 r. (źródło: climate-data.org).....	19
Wykres 3. Ełk – Liczba mieszkańców miasta Ełk w latach 2018-2022 w podziale na płeć (źródło: Raporty o Stanie miasta Ełk za lata 2018 - 2022)	13	Wykres 7. Wykres średniego nasłonecznienia dla Ełku za 2019 r. (źródło: climate-data.org).....	20
Wykres 4. Ełk – Liczba ludności wg ekonomicznych grup wieku na terenie miasta Ełk w latach 2011-2022 (źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS)	14	Wykres 8. Klasyfikacja termiczna średniej obszarowej temperatury powietrza w Polsce 1951-2020 (źródło: „Klimat Polski 2020” IMGW).....	34
		Wykres 9. Wzrost średniej temperatury w latach 1951-2020 (źródło: „Klimat Polski 2020” IMGW).....	35
		Wykres 10. Prognozowane zmiany temperatury w Polsce w XXI w. (źródło: klimada2.ios.gov.pl/klimat-scenariusze)	43

SPIS ZAŁĄCZNIKÓW

Załącznik 1 – Raport z ankietyzacji