

# Plan adaptacji do zmiany klimatu

Miejski Obszar  
Funkcjonalny Torunia

# EnergyB

## Wykonawca:

Energy bundle Łukasz Mazanek

Os. XXX-lecia 129/22

44-286 Wodzisław Śląski

## Zamawiający:

Miasto Bydgoszcz

Ul. Jezuicka 1

85-102 Bydgoszcz

Zadanie jest realizowane w ramach projektu pn. „Wsparcie Zintegrowanych Inwestycji Terytorialnych w latach 2020-2022” przy współfinansowaniu ze środków Unii Europejskiej, w ramach Programu Operacyjnego Pomoc Techniczna 2014-2020.

## Spis treści:

Wykaz skrótów i definicji .....	4
Zestawienie definicji i oznaczeń użytych w opracowaniu .....	4
Zestawienie skrótów użytych w opracowaniu .....	6
Synteza dokumentu .....	7
Wprowadzenie .....	9
Charakterystyka obszaru.....	11
Powiązanie z dokumentami strategicznymi .....	19
Metodyka .....	26
Udział społeczeństwa w opracowaniu dokumentu .....	29
Diagnoza .....	35
Wizja adaptacji.....	66
Działania adaptacyjne.....	70
Plan wdrażania.....	72
Podsumowanie.....	85

## Wykaz skrótów i definicji

W opracowaniu użyte zostały definicje i oznaczenia z zakresu szeroko pojętej energetyki, zgodne z obecnymi normami, ustawami i rozporządzeniami, a także ogólnie przyjęte skróty. Zestawienie definicji, wraz z wyjaśnieniami, a także osobno skrótów przedstawiono w tabelach poniżej.

### ZESTAWIENIE DEFINICJI I OZNACZEŃ UŻYTYCH W OPRACOWANIU

OKREŚLENIE	WYJAŚNIENIE
<b>Efektywność energetyczna</b>	stosunek uzyskanej wielkości efektu użytkowego danego obiektu, urządzenia technicznego lub instalacji, w typowych warunkach ich użytkowania lub eksploatacji, do ilości zużycia energii przez ten obiekt, urządzenie techniczne lub instalację, albo w wyniku wykonanej usługi niezbędnej do uzyskania tego efektu
<b>Energia</b>	Wszelkie formy nośników energii, paliwa, energię cieplną, energię ze źródeł odnawialnych, energię elektryczną lub każdą inną formę energii.
<b>Energia końcowa</b>	Energia lub paliwo zużywane przez odbiorcę końcowego
<b>Energia pierwotna</b>	energia zawarta w pierwotnych nośnikach energii, pozyskiwaną bezpośrednio ze środowiska, a w szczególności: w ropie naftowej (łącznie z gazoliną), w gazie ziemnym wysokometanowym (łącznie z gazem z odmetanowania kopalń węgla kamiennego), w gazie ziemnym zaazotowanym, w torfie do celów opałowych, oraz energię: wody, wiatru, słoneczną, geotermalną wykorzystywaną do wytwarzania energii elektrycznej, ciepła lub chłodu, a także biomasę
<b>Oszczędność energii</b>	ilość energii stanowiącą różnicę między energią potencjalnie zużytą przez obiekt, urządzenie techniczne lub instalację w danym okresie, przed zrealizowaniem jednego lub kilku przedsięwzięć służących poprawie efektywności energetycznej, a energią zużytą przez ten obiekt, urządzenie techniczne lub instalację w takim samym okresie, po

		zrealizowaniu tych przedsięwzięć i po uwzględnieniu znormalizowanych warunków zewnętrznych wpływających na zużycie energii
<b>Przedsięwzięcia służące poprawie efektywności energetycznej</b>		działanie polegające na wprowadzeniu zmian lub usprawnień w obiekcie, w urządzeniu technicznym lub w instalacji, w wyniku których uzyskuje się oszczędność energii
<b>Sprawność ogólna</b>		Suma rocznej produkcji energii elektrycznej i mechanicznej oraz ciepła użytkowego podzieloną przez ilość paliwa zużytego do produkcji ciepła w procesie kogeneracji oraz do produkcji brutto energii elektrycznej i mechanicznej
<b>System zarządzania energią</b>		zbiór wzajemnie powiązanych lub wzajemnie oddziałujących elementów planu, który wyznacza cel w zakresie efektywności energetycznej oraz określa strategię osiągnięcia tego celu
<b>Tona ekwiwalentnego oleju</b>		równoważnik jednej tony ropy naftowej o wartości opałowej równej 41 868 kJ/kg
<b>Umowa o poprawę efektywności energetycznej</b>		Umowa pomiędzy beneficjentem, a dostawcą realizującym środek poprawy efektywności energetycznej, weryfikowaną i monitorowaną w trakcie całego okresu jej obowiązywania, zgodnie z którą inwestycje (roboty, dostawa lub usługa) w ten środek są spłacane w relacji do uzgodnionego w umowie poziomu poprawy efektywności energetycznej lub innego uzgodnionego kryterium charakterystyki energetycznej, na przykład oszczędności finansowych;
<b>Usługa energetyczna</b>		fizyczna korzyść, udogodnienie lub pożytek pochodzący z połączenia zużycia energii z wykorzystywaniem technologii energooszczędnych lub działania, które mogą obejmować czynności, utrzymanie i kontrolę niezbędne do świadczenia danej usługi, która jest świadczona na podstawie umowy i która w normalnych okolicznościach prowadzi do sprawdzalnej i wymiernej lub możliwej do oszacowania poprawy efektywności energetycznej lub do oszczędności energii pierwotnej;

## ZESTAWIENIE SKRÓTÓW UŻYTYCH W OPRACOWANIU

SKRÓT	ROZWINIĘCIE
<b>B(a)P</b>	benzo(a)piren
<b>dn.</b>	dzień
<b>GJ</b>	gigadzul
<b>km</b>	kilometr
<b>kWh</b>	kilowatogodzina
<b>JST</b>	Jednostki Samorządu Terytorialnego
<b>m</b>	metr
<b>MOF; MOF Torunia</b>	Miejski Obszar Funkcjonalny Torunia
<b>MW</b>	megawat
<b>MWC</b>	Miejskie wyspy ciepła
<b>MWh</b>	megawatogodzina
<b>NFOŚiGW</b>	Narodowy Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej
<b>nr</b>	numer
<b>PA</b>	Potencjał adaptacyjny
<b>PM10</b>	Pył zawieszony o średnicy cząstek do 10 µm
<b>PM2.5</b>	Pył zawieszony o średnicy cząstek do 2,5 µm
<b>r.</b>	rok
<b>szt.</b>	sztuk
<b>tys.</b>	tysiąc
<b>UE</b>	Unia Europejska
<b>WFOŚiGW</b>	Wojewódzki Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej
<b>z późn. zm.</b>	z późniejszymi zmianami

## Synteza dokumentu

Dokument o nazwie Plan adaptacji do zmian klimatu MOF Torunia obejmującego obszar wyznaczony w „Strategii rozwoju województwa kujawsko-pomorskiego do 2030 roku – Strategia Przyspieszenia 2030+” powstał na podstawie umowy pomiędzy Miastem Bydgoszcz a Wykonawcą.

Podstawowym celem opracowania jest określenie podatności omawianego obszaru na zagrożenia wynikające ze zmian klimatu, a także wskazanie skoordynowanych działań mających na celu zminimalizowanie negatywnych skutków zjawisk związanych ze zmianami klimatu zarówno w kontekście ekonomicznym, społecznym jak i środowiskowym.

Problematyka zmian klimatu nie oddziałuje jedynie na poziomie globalnym, ale wpływa na realne problemy lokalnych społeczności w gminach i miastach powodując w najlepszym wypadku nieudogodnienia w funkcjonowaniu mieszkańców, a nierzadko doprowadzając do istotnych awarii infrastruktury czy wystąpienia zjawisk katastroficznych. Istotne jest więc określenie prowadzenia zasad polityki zgodnie z zasadami adaptacyjnymi, pozwalając na zmniejszenie wrażliwości na takie zjawiska, tym samym chroniąc wrażliwe grupy społeczne i zmniejszając koszty prowadzenia inwestycji.

W opracowaniu zawarta została syntetyczna charakterystyka Miejskiego Obszaru Funkcjonalnego Torunia w zakresie lokalizacji, stosunków wodnych, ukształtowania terenu, a także zalesienia i urbanizacji wraz z przedstawieniem uwarunkowań klimatycznych i specyfiki w podziale na poszczególne obszary lub wyodrębnione subobszary. Dodatkowo zwrócono uwagę na kwestie zaludnienia i uwarunkowań społeczno-ekonomicznych, charakterystykę głównych przedsiębiorstw i spółek związanych z wytwarzaniem lub przesyłem nośników energii, ciepła czy paliw, a także zajmujących się ochroną środowiska, gospodarowaniem odpadami czy wodami i ściekami.

Prace nad dokumentem uwzględniły znaczący udział społeczeństwa, stąd wykonana została analiza interesariuszy wewnętrznych i zewnętrznych z wyszczególnieniem zakresu ich udziału w tworzeniu. Podczas realizowany spotkań omawiano poszczególne etapy opracowania i uwzględniano uwagi bądź sugestie.

W rozdziale dotyczącym diagnozy przedstawiono główne zagrożenia wynikające ze zmian klimatu z wyszczególnieniem sektorów/obszarów, w których mogą występować w podziale na kwestie związane ze zmianami temperatur, stosunkami wodnymi i deszczem, a także wietrznością, osuwiskami, pożarami czy zaburzeniami w wegetacji roślin, a także

zanieczyszczeniem powietrza. Przeprowadzona została analiza wskazująca potencjał adaptacyjny, a jednocześnie specyficzne cechy danych obszarów w ramach MOF Torunia, które powodują zwiększoną wrażliwość na wykazane zmiany klimatu i związane z nimi zjawiska.

Odpowiedzią na ocenione zagrożenia są określone działania adaptacyjne podzielone na inwestycyjne, mające na celu zmniejszenie negatywnego wpływu na klimat bądź zwiększenie możliwości przystosowawczych przyrody lub infrastruktury, a także nie inwestycyjne związane z edukacją ekologiczną czy systemami reagowania i informowania o występujących zagrożeniach.

W opracowaniu wskazano Plan wdrażania opierający się na zaangażowaniu interesariuszy i opisie procedur realizacyjnych, określono koszty działań i możliwe źródła współfinansowania, a także harmonogram ich wdrożenia. Istotnym elementem jest również monitorowanie i ewaluacja wraz z opisem dobrych praktyk i systemem udoskonalania mającym na celu cykliczną ocenę realizacji zapisów Planu adaptacji z możliwością jego korekty o nowopowstałe zagrożenia.



## Wprowadzenie

Miejski Obszar Funkcjonalny Torunia został wyznaczony w „Strategii rozwoju województwa kujawsko-pomorskiego do 2030 roku – Strategia Przyspieszenia 2030+” przyjętej uchwałą Sejmiku Województwa Kujawsko-Pomorskiego z 21 grudnia 2020 roku, w którym wyznaczono 5 obszarów skupionych wokół największych miast regionu. Kontynuacją tych działań było wyrażenie zgody na utworzenie oraz przystąpienie 36 JST do Stowarzyszenia Miejskiego Obszaru Funkcjonalnego Torunia wyrażone w formie uchwał podejmowanych przez organy stanowiące w gminach i powiatach. Podstawowym celem stworzenia obszaru jest realizacja Zintegrowanych Inwestycji Terytorialnych w ramach unijnej perspektywy finansowej na lata 2021-2027.

Kontynuacją tych działań było podpisanie przez wszystkie 36 podmiotów samorządu terytorialnego porozumienia o współpracy w ramach MOF Torunia, które odbyło się 18 czerwca 2022 r. Współpraca w ramach MOF Torunia, zgodnie z zapisami uchwały, prowadzić ma do:

- budowania silniejszych relacji wewnętrznych,
- podnoszenia potencjału rozwojowego obszaru na bazie miasta rdzenia i otaczających go gmin,
- zwiększenia efektywności podejmowanych działań,
- realizacji zintegrowanych projektów, odpowiadających na potrzeby i problemy rozwojowe ośrodka stołecznego i obszarów powiązanych z nim funkcjonalnie,
- realizacji partnerskich projektów przyczyniających się do lepszego wykorzystania możliwości poszczególnych jednostek samorządu terytorialnego,
- prowadzenia zintegrowanego zarządzania terytorialnego,
- wzmocnienia konkurencyjności obszaru na mapie województwa i Polski.

Kolejnym krokiem w celu sformalizowania powstania MOF Torunia było spotkanie przedstawicieli 36 samorządów, które odbyło się 9 sierpnia 2022 roku, a efektem spotkania było powołanie do życia Stowarzyszenia Miejskiego Obszaru Funkcjonalnego Toruń.

W konsekwencji utworzonego MOF Torunia powstał znaczący obszar o charakterze metropolitalnym w tym regionie kraju charakteryzujący się zarówno uwarunkowaniami wynikającymi z cech dużego miasta, a także gmin i mniejszych miast brzegowych ściśle związanych z funkcjonowaniem miasta Torunia. Charakter ten powoduje inne podejście do wrażliwości obszaru na zmiany klimatu, a także wymaga specjalnego podejścia w

zakresie działań adaptacyjnych. Jednocześnie, kwestie ochrony środowiska i zmian klimatu wymagają szerokich i komplementarnych działań wykraczających poza granice administracyjne jednej gminy gdyż związane są z emisjami napływowymi z gmin ościennych, czy zagrożeniami ze strony Wisły przepływającej przez kilkaset kilometrów miast i gmin, czy wreszcie globalnym wzrostem temperatury.

Miasto Toruń, jako jedno z 44 dużych ośrodków miejskich o liczbie mieszkańców powyżej 100 tysięcy posiada opracowany Plan adaptacji do zmian klimatu w ramach działań realizowanych przez Ministerstwo Środowiska („Opracowanie planów adaptacji do zmian klimatu w miastach powyżej 100 tys. mieszkańców”), którego intencją było przygotowanie unikatowego i komplementarnego podejścia do omawianej problematyki i umożliwienia skalowalności rozwiązań na inne obszary kraju. Opracowanie to, z racji centralnego układu Torunia w ramach MOFT, było jednym z głównych dokumentów analizowanych w ramach niniejszego opracowania.

Proces przygotowania Planu Adaptacji MOFT przebiegał przy znaczącym udziale zaangażowanych pracowników Urzędu Miejskiego Torunia, a także utworzonego w tym celu Interdyscyplinarnego Zespołu, w skład którego weszli przedstawiciele powiatów i gmin. Współpraca w realizacji była niezbędna do właściwego wyważenia racji i znaczenia wszystkich zaangażowanych podmiotów, a także zbudowania silnych relacji i podstawy pod dalsze działania i współpracę w ramach monitorowania i ewaluacji Planu.

Celem podjętych działań, omawianych w trakcie warsztatów i konsultacji, było uzgodnienie diagnozy tak zróżnicowanego obszaru niemal 300 tysięcy hektarów, zamieszkałego przez blisko pół miliona osób w zakresie wyzwań klimatycznych i znalezienie możliwości zwiększenia odporności na zjawiska związane ze zmieniającymi się warunkami klimatycznymi. W ramach prac nad dokumentem opracowane zostały analizy potrzeb, interesariuszy, korzyści i zagrożeń wykonanie na podstawie zarówno ogólnodostępnych jak i specyficznych danych, umożliwiając wybór odpowiednich działań adaptacyjnych z korzyścią dla mieszkańców, przedsiębiorców, jednostek i podmiotów funkcjonujących w ramach Miejskiego Obszaru Funkcjonalnego Torunia.

## Charakterystyka obszaru

Miejski Obszar Funkcjonalny Torunia (dalej określany również jako MOF lub MOF Torunia) jest obszarem metropolitalnym w województwie kujawsko-pomorskim obejmującym miasto Toruń oraz cztery ciężące do niego powiaty: toruński, aleksandrowski, chełmiński i golubsko-dobrzyński. Obszar MOF Torunia zajmuje 296 056 ha (2 961 km<sup>2</sup>), co stanowi około 16,5% całkowitej powierzchni województwa kujawsko-pomorskiego.

### LUDNOŚĆ

Według stanu na dzień 1 stycznia 2021 r., liczba osób zamieszkujących MOF Torunia kształtuje się na poziomie 459 581, co stanowi około 22,3% całej populacji województwa kujawsko-pomorskiego<sup>1</sup>. Biorąc pod uwagę powierzchnię przedmiotowego obszaru, gęstość zaludnienia MOF Torunia kształtuje się na poziomie średnio 155 osób/km<sup>2</sup>, przy czym wskaźniki gęstości zaludnienia poszczególnych jednostek samorządu terytorialnego tworzących MOF Torunia są zróżnicowane i przykładowo kształtują się na poziomie 73 osób/km<sup>2</sup> dla powiatu golubsko-dobrzyńskiego oraz 1 712 osób/km<sup>2</sup> dla miasta Toruń. 52,0% populacji MOF Torunia stanowią kobiety, co oznacza, że obszar ten zamieszkuje ponad 239 tys. kobiet oraz około 221 tys. mężczyzn. Ludność w wieku produkcyjnym stanowi 59,8% populacji. Drugą pozycję pod względem liczebności, z udziałem na poziomie 21,7% populacji MOF Torunia, stanowi grupa ludność w wieku poprodukcyjnym. Ludność w wieku przedprodukcyjnym kształtuje się na poziomie 18,5% ogółu mieszkańców MOF Torunia.

Około 43,2% populacji MOF Torunia, to jest 198 613 osób, skoncentrowana jest w mieście Toruń, a kolejne 23,9% (109 565 osób) zamieszkuje powiat toruński. Mieszkańcy powiatów: aleksandrowski, chełmiński oraz golubsko-dobrzyński, w liczbie odpowiednio: 54 891, 51 657 oraz 44 855 osób, stanowią odpowiednio: 11,9%, 11,2% oraz 9,8% populacji MOF Torunia.

Poza Toruniem, w skład MOF Torunia wchodzi niżej wyszczególnione miasta, które pod względem liczby mieszkańców kształtują się następująco:

- Chełmno (19 205 osób),
- Chełmża (14 362 osoby),

---

<sup>1</sup> Przytoczone dane na temat liczby ludności pochodzą z opracowania: Powierzchnia i ludność w przekroju terytorialnym w 2021 r., Główny Urząd Statystyczny, Warszawa 2021

- Golub-Dobrzyń (12 412 osób),
- Aleksandrów Kujawski (12 058 osób),
- Ciechocinek (10 543 osoby),
- Kowalewo Pomorskie (4 102 osoby),
- Nieszawa (1 834 osoby).

Łącznie ludność zamieszkująca miasta leżące na obszarze MOF Torunia kształtuje się na poziomie 273 129 mieszkańców, co implikuje wskaźnik urbanizacji na poziomie 59,4%.

W latach 2004-2019 obserwowany był systematyczny wzrost populacji zamieszkującej MOF Torunia, tj. z poziomu 446 210 osób do 461 801 osób, co spowodowane było w szczególności przyrostem liczby mieszkańców powiatu toruńskiego (+22 963 osoby), a także w mniejszym stopniu powiatu chełmińskiego (+481 osób). Spadek liczby ludności został zanotowany w Toruniu (-7 489 osób) oraz powiatach aleksandrowskim i golubsko-dobrzyńskim (odpowiednio: -259 oraz -105 osób). W roku 2020 nastąpił spadek populacji MOF Torunia o 2 220 osób, tj. do poziomu 459 581 mieszkańców. W tym czasie liczba mieszkańców Torunia zmniejszyła się o 2 834 osoby i spadła poniżej poziomu 200 tys. W powiecie toruńskim przybyło 1 220 mieszkańców, co stanowiło wyjątek na tle pozostałych powiatów MOF Torunia, w których liczba ludności zmniejszyła się łącznie o 606 osób. W wartościach względnych przedmiotowy spadek populacji MOF Torunia kształtował się na poziomie zbliżonym do spadku populacji całego województwa kujawsko-pomorskiego, tj. około 0,5% r/r.

W długim terminie, tj. na przestrzeni lat 2004-2021, na obszarze MOF Torunia obserwuje się systematyczny wzrost liczby osób w wieku poprodukcyjnym (+37 tys. osób, tj. wzrost o prawie 57% grupy osób w wieku poprodukcyjnym). W tym samym okresie populacja osób w wieku produkcyjnym obniżyła się o prawie 15 tys., tj. o około 8%. O ponad 11 tys. spadła także populacja osób w wieku przedprodukcyjnym, co biorąc pod uwagę jej liczebność, oznacza jej redukcję o około 14%. Zmiana struktury wiekowej populacji zamieszkującej MOF Torunia w kierunku wzrostu udziału liczby osób w wieku poprodukcyjnym, przy jednoczesnym spadku populacji osób młodych, jest zjawiskiem niekorzystnym, które wymusza reorganizację działań samorządów w wielu dziedzinach, np. oświacie, opiece medycznej czy społecznej.

GUS prognozuje spadek liczby osób zamieszkujących obszar MOF Torunia na przestrzeni lat 2021-2030 na poziomie około 1,3 tys., przy czym prognoza ta nie uwzględnia ostatnich zmian w sytuacji demograficznej MOF Torunia. Głównymi czynnikami prognozowanego spadku populacji MOF Torunia będą: ujemny przyrost naturalny (-4,0 tys. osób) oraz dodatnie saldo emigracji zagranicznej (+0,5 tys. osób). Spadek z tytułu tych czynników

powinien być łagodzony dodatnim saldem napływów wewnętrznych (+3,2 tys. osób). W efekcie populacja MOF Torunia może obniżyć się o około 0,3%<sup>2</sup>.

## KRYTERIA I UWARUNKOWANIA SPOŁECZNE

### *Stowarzyszenia, organizacje społeczne i zawodowe działające na obszarze MOF Torunia*

Zgodnie z danymi ujętymi w Krajowym Rejestrze Sądowym, w październiku 2022 roku na terenie MOF Torunia wpisanych było łącznie 1 373 podmiotów zaliczanych do grupy stowarzyszenia, inne organizacje społeczne i zawodowe, fundacje, zakłady opieki zdrowotnej. W poszczególnych powiatach ich liczba przedstawiała się następująco:

- Toruń: 496,
- powiat toruński: 329,
- powiat aleksandrowski: 190,
- powiat chełmiński: 181,
- powiat golubsko-dobrzyński: 177.

Naturalnym centrum MOF Torunia, w którym koncentruje się działalność tego typu stowarzyszeń jest miasto Toruń. W rankingu aktywności społecznej w samorządach, biorącym pod uwagę aktywność społeczną (frekwencję wyborczą), sektor organizacji pozarządowych, wsparcie udzielane przez administrację, a także oddolne inicjatywy mieszkańców, Toruń zajął 12 miejsce na 39 miast powyżej 100 tys. mieszkańców uwzględnionych w rankingu. W tym samym rankingu, wśród miast małych, Ciechocinek zajął 16 miejsce, w dalszej kolejności ułożyły się pozostałe ośrodki miejskie, tj.: Golub-Dobrzyń (136 miejsce), Chełmno (148 miejsce), Aleksandrów Kujawski (179 miejsce), Chełmża (217 miejsce).

Od 2011 roku w Toruniu działa Rada Działalności Pożytku Publicznego będąca ciałem doradczym i konsultacyjnym przy Prezydencie Miasta w sprawach dotyczących współpracy z organizacjami pozarządowymi. Ponadto, od 2015 roku funkcjonuje Lokalna Grupa Działania dla Miasta Torunia, która jest dobrowolnym zrzeszeniem składającym się z mieszkańców, organizacji pozarządowych, przedsiębiorców i administracji samorządowej, wspierających konkretne inicjatywy wzmacniające rozwój lokalny.

Ponadto Toruń jak i inne gminy obszaru posiadają Program współpracy z organizacjami pozarządowymi oraz podmiotami, o których mowa w art. 3 ust. 3 ustawy z dnia 24

---

<sup>2</sup> Opracowanie własne na podstawie: Prognoza ludności gmin na lata 2017-2030, Główny Urząd Statystyczny, Warszawa 2017

kwietnia 2003 r. o działalności pożytku publicznego i o wolontariacie, którego celem jest rozwój społeczeństwa obywatelskiego.

## POTENCJAŁ EKONOMICZNY

Poprzez potencjał ekonomiczny należy rozumieć wynik interakcji różnorodnych grup czynników, stanowiący miarę jakościową rozwoju gospodarczego. Ocenę potencjału ekonomicznego danego obszaru można oprzeć o siedem jego głównych komponentów, tj. potencjał demograficzny, aktywność gospodarczą, aktywność jednostek samorządu terytorialnego, infrastrukturę społeczną, infrastrukturę techniczną, kapitał ludzki i społeczny oraz dostępność transportową. Obszary te determinują rozwój społeczno-gospodarczy, jego kierunki i dynamikę, a jednocześnie dostarczają istotnych informacji na temat stopnia rozwoju badanych regionów.

Miasta odgrywają kluczową rolę w rozwoju społeczno-gospodarczym. Co do zasady, stanowią one centra koncentracji zasobów ludzkich, kapitału ekonomicznego, technologicznego i kulturowego. Poprzez pełnione funkcje, w szczególności takie jak administracyjno-polityczne, przemysłowe, usługowe, transportowe, edukacyjno-naukowe czy religijno-kulturowe, ośrodki miejskie tworzą regionalne i lokalne centra wzrostu.

Siłą sprawczą rozwoju danego obszaru jest efektywne wykorzystanie jego czynników endogenicznych, gdyż regionalna konkurencyjność w znacznej mierze zależy od rozwoju lokalnej gospodarki, jakości zasobów ludzkich, infrastruktury społeczno-technicznej oraz dostępności transportowej<sup>3</sup>.

### *Charakterystyka podmiotów gospodarczych działających na obszarze MOF Torunia*

Na terenie MOF Torunia działa 53 935 podmiotów gospodarki narodowej wpisanych do systemu REGON. Najliczniejszą grupę tego typu podmiotów, w liczbie 39 111 (72,5%), stanowią osoby fizyczne prowadzące działalność gospodarczą. W formie spółek handlowych działa 5 761 przedsiębiorstw, co stanowi 10,7% wszystkich podmiotów gospodarki narodowej MOF Torunia. Spółki cywilne w liczbie 3 067 cechują się udziałem rzędu 5,7% w grupie tego typu podmiotów MOF Torunia. Na rozpatrywanym obszarze działa również 146 podmiotów zarejestrowanych w formie spółdzielni.

---

<sup>3</sup> Porównaj: Potencjał ekonomiczny miast w województwie lubelskim w latach 2011–2018, Urząd Statystyczny w Lublinie – Lubelski Ośrodek Badań Regionalnych, Lublin 2020



Pod względem wielkości, 55 podmiotów, tj. 0,1% wszystkich podmiotów gospodarki narodowej zarejestrowanych na terenie MOF Torunia, zatrudnia co najmniej 250 osób, co jest cechą charakteryzującą duże przedsiębiorstwa. Spośród nich w 10 podmiotach gospodarczych zatrudnienie kształtuje się na poziomie co najmniej 1 tys. osób. Średniej wielkości podmioty, zatrudniające od 50 do 249 osób, w liczbie 331, stanowią około 0,6% wszystkich podmiotów gospodarki narodowej MOF Torunia. Pozostałą, najliczniejszą grupę, w liczbie 53 549, stanowią małe oraz mikro podmioty, z czego 1 505 podmiotów zatrudnia od 10 do 49 osób, a w 52 044 podmiotach zatrudnienie nie przekracza 9 osób.

Biorąc pod uwagę aspekt przestrzenny, 51,9% wszystkich podmiotów gospodarki narodowej MOF Torunia zarejestrowanych jest w mieście Toruń. W Toruniu mieści się również 7 z 10 największych podmiotów, tj. zatrudniających co najmniej 1 tys. osób oraz 34 z 45 podmiotów, w których zatrudnienie kształtuje się w przedziale 250–999 osób. W pozostałych powiatach nie obserwuje się szczególnej koncentracji podmiotów średniej oraz dużej wielkości. W liczbach bezwzględnych 12 227 podmiotów zarejestrowanych jest na terenie powiatu toruńskiego (22,7%), 5 456 podmiotów zarejestrowanych jest w powiecie aleksandrowskim (10,1%), na terenie powiatu chełmińskiego zarejestrowanych jest 4 216 podmiotów (7,8%), a na terenie powiatu golubsko-dobrzyńskiego zarejestrowane są 4 054 tego typu podmioty (7,5%).

Do największych przedsiębiorstw działających na terenie MOF Torunia zaliczyć należy: NEUCA S.A., Toruńskie Zakłady Materiałów Opatrunkowych S.A., ThyssenKrupp Materials Poland S.A., Krajowa Spółka Cukrowa S.A., Nova Trading S.A., Apator S.A., Cereal Partners Poland Toruń-Pacific Sp. z o.o., PGE Toruń S.A., United Beverages S.A., ATS S.A., Interhandler Sp. z o.o., Przedsiębiorstwo Budownictwa Drogowo-Inżynieryjnego S.A.

### *Rolnictwo jako jedna z wiodących specjalizacji MOF Torunia*

Cechą charakterystyczną MOF Torunia jest dobrze rozwinięte rolnictwo, stanowiące bazę dla rozwoju przemysłu spożywczego. Warto podkreślić, że pod tym względem MOF Torunia nie różni się istotnie od pozostałych obszarów województwa kujawsko-pomorskiego, które to w skali kraju jest znaczącym dostawcą żywności, wyróżniającym się niewspółmiernie dużą skalą produkcji rolniczej, w stosunku do zajmowanej powierzchni oraz panujących warunków fizyczno-geograficznych, co z kolei powoduje, że rolnictwo jest jedną z funkcji w największym stopniu świadczących o specjalizacji województwa kujawsko-pomorskiego w systemie społeczno-gospodarczym kraju. Podobnie, rolnictwo MOF Torunia jest stosunkowo nowoczesne na tle kraju, a jego wysoki poziom rozwoju jest wypadkową wielu czynników, takich jak np.: dogodnych

uwarunkowań przyrodniczych, tradycji rolniczych, czy rozwiniętego szkolnictwa zawodowego. Główną barierą rozwoju rolnictwa na obszarze MOF Torunia są rejon trwałego niedoboru wody, które w sposób oczywisty zmniejszają bazę dostępnych gruntów do prowadzenia efektywnej produkcji rolniczej.

### *Aktywność ekonomiczna ludności zamieszkującej na terenie MOF Torunia*

Stopa bezrobocia rejestrowanego dla MOF Torunia na koniec 2021 roku kształtowała się na poziomie 7,3%, co było wielkością niższą od analogicznej stopy dla województwa kujawsko-pomorskiego, wynoszącej 7,7%. Uśredniona stopa bezrobocia rejestrowanego dla całego kraju kształtowała się w tym okresie na poziomie 5,4%.

Analizując zjawisko bezrobocia z perspektywy historycznej, obserwowany jest stopniowy spadek bezrobocia rejestrowanego dla MOF Torunia. W latach 2012-2013 stopa bezrobocia kształtowała się na poziomie 16,0%-16,8%, po czym zaczęła stopniowo spadać do poziomu 7,3%, po raz pierwszy odnotowanego na koniec 2019 roku.

Zdecydowanie najniższe bezrobocie rejestrowane występuje w mieście Toruń, gdzie tylko co 25 osoba, która ukończyła 18 rok życia, nie osiągnęła wieku emerytalnego oraz była zdolna i gotowa do podjęcia zatrudnienia w pełnym wymiarze czasu pracy<sup>4</sup>, pozostawała bez pracy. Pod względem bezrobocia, sytuacja w pozostałych powiatach MOF Torunia jest nieco trudniejsza, i tak w powiecie: toruńskim stopa bezrobocia rejestrowanego na koniec 2021 roku kształtowała się na poziomie 9,6%, golubsko-dobrzyńskim wynosiła 10,5%, chełmińskim osiągnęła poziom 11,5%, a aleksandrowskim poziom 11,9%.

Pod względem struktury, na około 13,3 tys. zarejestrowanych osób bezrobotnych zamieszkujących MOF Torunia, 7,7 tys. stanowią kobiety, a 5,6 tys. mężczyźni, co świadczy o wyższej stopie bezrobocia występującej populacji kobiet. Około 7,9 tys. osób (59,6% ogółu zarejestrowanych bezrobotnych) to osoby długotrwale bezrobotne. Warto w tym kontekście podkreślić, że 4 na 10 osób bezrobotnych w wieku od 18 do 24 roku życia pozostaje bez pracy przez okres dłuższy niż 6 miesięcy. Ponadto, spośród wszystkich zarejestrowanych bezrobotnych, co dziesiąta osoba ukończyła 55 rok życia oraz pozostaje bez pracy dłużej niż rok. Przytoczone charakterystyki na temat struktury bezrobocia MOF Torunia mogą świadczyć o tym, że dalsze, istotne obniżenie stopy bezrobocia na tym

---

<sup>4</sup> Szczegółowe cechy jakie muszą spełniać osoby mogąca zostać uznane za bezrobotnych zarejestrowanych zostały uregulowane w ustawie z dnia 20 kwietnia 2004 r. o promocji zatrudnienia i instytucjach rynku pracy, obowiązującej od 1 kwietnia 2004 r. (Dz. U. z 2021 r. poz. 1100, z późn. zm.).



obszarze należy postrzegać jako zadanie ambitne, które w krótkim okresie może nie przynieść zamierzonych rezultatów.

W roku 2021 przeciętne miesięczne wynagrodzenie brutto w Polsce kształtowało się na poziomie 6 001,02 PLN, a w województwie kujawsko-pomorskim na poziomie 5 286,83 PLN. W analogicznym czasie, na terenie MOF Torunia, przeciętne miesięczne wynagrodzenie kształtowało się na poziomach odpowiednio:

- 5 841,99 PLN w Toruniu (97,3% przeciętnego miesięcznego wynagrodzenia brutto w Polsce),
- 5 272,37 PLN w powiecie golubsko-dobrzyńskim (87,9% przeciętnego miesięcznego wynagrodzenia brutto w Polsce),
- 4 901,95 PLN w powiecie chełmińskim (81,7% przeciętnego miesięcznego wynagrodzenia brutto w Polsce),
- 4 737,52 PLN w powiecie toruńskim (78,9% przeciętnego miesięcznego wynagrodzenia brutto w Polsce),
- 4 651,79 PLN w powiecie aleksandrowskim (77,5% przeciętnego miesięcznego wynagrodzenia brutto w Polsce).

Co warto zaznaczyć, na przestrzeni lat 2012-2021 przeciętne wynagrodzenia na terenie powiatów wchodzących w skład MOF Torunia rosły szybciej niż w kraju (+60,3%) oraz na poziomie zbliżonym do przeciętnego wynagrodzenia w województwie kujawsko-pomorskim (+66,1%). Największy wzrost w tej kategorii został odnotowany w powiatach toruńskim oraz golubsko-dobrzyńskim (+73%), a najniższy w Toruniu (+64,8%).

### *Dochody i wydatki budżetów JST wchodzących w skład MOF Torunia*

W roku 2021 łączne dochody budżetowe powiatów oraz gmin wchodzących w skład MOF Torunia kształtowały się na poziomie 3 526,3 mln PLN. Łączne wydatki budżetowe tych jednostek samorządu terytorialnego (JST) osiągnęły poziom 3 345,0 mln PLN. Względem roku 2011 dochody budżetowe JST wchodzących w skład MOF Torunia, w ujęciu nominalnym, uległy podwojeniu. Od 2011 roku skumulowane wydatki JST MOF Torunia były o około 1,5% wyższe od dochodów tych JST.

Dochody budżetowe miasta Toruń, które jest miastem na prawach powiatu, stanowią około 43,3% dochodów budżetowych JST całego MOF Torunia. Następnie, za 23,9% dochodów budżetowych JST MOF Torunia odpowiadają dochody budżetowe powiatu oraz gmin wchodzących w skład powiatu toruńskiego. W dalszej kolejności, udziały w dochodach budżetowych JST MOF Torunia w podziale na powiaty oraz gminy znajdujące

się na ich terenie przedstawiają się następująco: 12,1% - powiat oraz gminy powiatu aleksandrowskiego, 11,2% - powiat oraz gminy powiatu chełmińskiego, 9,6% - powiat oraz gminy powiatu golubsko-dobrzyńskiego.

Szczegółowe wielkości opisujące dochody oraz wydatki JST wchodzących w skład MOF Torunia zostały przedstawione w tabeli nr 1.

Wyszczególnienie	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
<b>Dochody [mln PLN]</b>											
Powiat m.Toruń	824,0	988,9	1 040,2	1 028,8	1 160,3	1 018,7	1 089,4	1 197,0	1 288,6	1 439,0	1 525,3
Powiat oraz gminy powiatu toruńskiego	364,0	383,1	402,7	429,3	448,9	512,7	555,4	600,1	686,4	792,0	841,3
Powiat oraz gminy powiatu aleksandrowskiego	209,0	223,7	234,3	234,3	247,8	276,5	298,8	314,7	343,2	381,2	425,2
Powiat oraz gminy powiatu chełmińskiego	202,7	206,0	215,5	216,2	228,5	252,0	273,6	296,4	332,2	371,0	394,3
Powiat oraz gminy powiatu golubsko-dobrzyńskiego	163,0	183,8	183,6	196,6	204,3	225,8	242,2	251,1	277,9	317,8	340,2
<b>Powiaty oraz gminy MOF Torunia</b>	<b>1 762,8</b>	<b>1 985,4</b>	<b>2 076,3</b>	<b>2 105,1</b>	<b>2 289,7</b>	<b>2 285,6</b>	<b>2 459,4</b>	<b>2 659,2</b>	<b>2 928,4</b>	<b>3 301,0</b>	<b>3 526,3</b>
<b>Wydatki [mln PLN]</b>											
Powiat m.Toruń	994,0	1 113,5	1 119,8	1 127,0	1 056,3	1 003,3	1 105,8	1 248,9	1 390,5	1 443,1	1 415,0
Powiat oraz gminy powiatu toruńskiego	386,4	380,8	397,3	445,9	453,0	480,6	565,2	647,6	689,8	767,3	804,0
Powiat oraz gminy powiatu aleksandrowskiego	220,7	229,9	233,9	233,1	245,4	263,8	305,5	330,4	347,7	364,6	408,2
Powiat oraz gminy powiatu chełmińskiego	215,7	202,6	214,6	217,1	220,9	242,4	272,4	307,9	317,0	347,4	380,0
Powiat oraz gminy powiatu golubsko-dobrzyńskiego	169,5	184,0	193,8	210,3	197,0	216,4	237,9	275,2	299,0	311,7	337,8
<b>Powiaty oraz gminy MOF Torunia</b>	<b>1 986,3</b>	<b>2 110,9</b>	<b>2 159,4</b>	<b>2 233,4</b>	<b>2 172,6</b>	<b>2 206,6</b>	<b>2 486,9</b>	<b>2 810,0</b>	<b>3 044,0</b>	<b>3 234,1</b>	<b>3 345,0</b>

Tabela 1. Dochody i wydatki budżetów JST wchodzących w skład MOF Torunia

W długim okresie, wzrost dochodów JST wchodzących w skład MOF Torunia powinien przekładać się poprzez mechanizmy wydatków tychże JST na poprawę warunków życia mieszkańców. Pewnym zagrożeniem dla takiego scenariusza może być relatywnie wysoka i długotrwała inflacja, obniżająca siłę nabywczą środków pieniężnych, w tym wchodzących w skład budżetów JST oraz niekorzystne trendy demograficzne, przekładające się np. na wzrost kosztów związanych z opieką zdrowotną.

## Powiązanie z dokumentami strategicznymi

Każdy dokument strategiczny dla obszaru gminy, miasta czy regionu, wynika z działań i podejmowanych decyzji wyższego szczebla, a jednocześnie, powinien pozostawać w spójności z dokumentami już przyjętymi na szczeblu lokalnym. W celu wykazania powiązań z innymi dokumentami strategicznymi wyszczególnione zostały główne inicjatywy i plany w podziale na dokumenty międzynarodowe, krajowe, wojewódzkie, a także opracowania lokalne.

### DOKUMENTY MIĘDZYNARODOWE

Plan Adaptacji do zmiany klimatu dla Miejskiego Obszaru Funkcjonalnego (MOF) Torunia został stworzony by pokazać potrzeby podejmowania adaptacji do zmian klimatu. Dokument oraz zaproponowane w nim działania są zgodne z polityką Unii Europejskiej oraz Rzeczypospolitej Polskiej.

W 2009 roku Komisja Europejska opublikowała dokument „Adaptacja do zmian klimatu: europejskie ramy działania”, tzw. „Białą Księgę”. Biała Księga opisuje proces adaptacji krajów wspólnoty w obliczu zmian klimatu. Dokument ten jest podstawą opracowań planów adaptacyjnych oraz wyznacza priorytety w zakresie adaptacji do zmian klimatu.

Plan Adaptacji do zmian klimatu wykazuje również zgodność z Europejskim Zielonym Ładem. Jest to to pakiet inicjatyw politycznych, którego celem jest skierowanie UE na drogę transformacji ekologicznej a ostatecznie – osiągnięcie neutralności klimatycznej do 2050 r. Europejski Zielony Ład podkreśla potrzebę przyczyniania się wszystkich obszarów polityki do osiągnięcia nadrzędnego celu klimatycznego.

Ponadto, opracowanie jest zgodne z inicjatywą Komisji Europejskiej - Strategia w zakresie przystosowania się do zmiany klimatu, która opisuje długofalową wizję zgodnie z którą społeczeństwo UE ma się stać odporne na zmiany klimatyczne do roku 2050. Środki określone w strategii to: lepsze gromadzenie danych o zmianach klimatu, rozwiązania oparte na zasobach przyrody, uwzględnienie adaptacji klimatycznej w polityce makroekonomicznej.

## DOKUMENTY KRAJOWE

### *Strategiczny Plan adaptacji dla sektorów i obszarów wrażliwych na zmiany klimatu do roku 2020 z perspektywą do roku 2030*

Na poziomie krajowym dokument, który opisuje proces kształtowania miejskiej polityki z uwzględnieniem zmian klimatu jest „Strategiczny plan adaptacji dla sektorów i obszarów wrażliwych na zmiany klimatu do roku 2020 z perspektywą do roku 2030” (SPA 2020), przyjęty przez rząd RP w październiku 2013 r. Dokument ten jest wzorem i przykładem dla opracowań planów adaptacji do zmian klimatu. Nadrzędnym celem SPA jest poprawa odporności państw członkowskich na aktualne i oczekiwane zmiany klimatu, w tym lepsze przygotowanie do ekstremalnych zjawisk klimatycznych i pogodowych, oraz redukcja kosztów społeczno-ekonomicznych z nimi związanych

### *Strategiczny Plan Adaptacji 2020*

Jest to pierwszy dokument strategiczny, który bezpośrednio dotyczy kwestii adaptacji do zachodzących zmian klimatu. Głównym celem Planu jest zapewnienie zrównoważonego rozwoju oraz efektywnego funkcjonowania gospodarki i społeczeństwa w warunkach zmieniającego się klimatu. W dokumencie wskazano priorytetowe kierunki działań adaptacyjnych, które należy podjąć do 2020 roku w najbardziej wrażliwych na zmiany klimatu obszarach, takich jak: gospodarka wodna, rolnictwo, leśnictwo, różnorodność biologiczna, zdrowie, energetyka, budownictwo i gospodarka przestrzenna, obszary zurbanizowane, transport, obszary górskie i strefy wybrzeża. Pomimo teoretycznego wygaśnięcia okresu obowiązywania dokumentu, jego wizja i priorytety są wciąż niezmiennie i konieczne do uwzględnienia w ramach opracowanego dokumentu.

### *Krajowa Strategia Rozwoju Regionalnego*

Krajowa Strategia Rozwoju Regionalnego przedstawia cele polityki regionalnej oraz działania i zadania, jakie do ich osiągnięcia powinien podjąć rząd, samorzady: wojewódzkie, powiatowe i gminne oraz pozostałe podmioty uczestniczące w realizacji tej polityki w perspektywie roku 2030. Jednymi z założeń programu wpisującymi się w cel Planu Adaptacji są:

- adaptacja do zmian, tak aby Polska była świadomym odnoszącym korzyści uczestnikiem programu globalizacji;
- wykorzystanie atutów regionu - w tym zasoby ludzkie i naturalne.

### *Polityka Ekonomiczna Państwa 2030*

Polityka Ekonomiczna Państwa 2030 jest dokumentem, dla którego wykazuje się zgodność w pracy nad tworzonym opracowaniem co odzwierciedla założenie, iż adaptacja do zmian klimatu ma znaczący wpływ na kwestie ekonomiczne pozwalając na zminimalizowanie kosztów środowiskowych i zmniejszenie podatności na wystąpienie awarii czy zagrożeń. Podstawowymi celami Polityki Ekonomicznej Państwa 2030, tożsamymi z założeniami PA MOFT są:

- Zrównoważone gospodarowanie wodami, w tym zapewnienie dostępu do czystej wody dla społeczeństwa i gospodarki oraz osiągnięcie dobrego stanu wód;
- Likwidacja źródeł emisji zanieczyszczeń do powietrza lub istotne zmniejszenie ich oddziaływania;
- Ochrona powierzchni ziemi, w tym gleb;
- Przeciwdziałanie zagrożeniom środowiska oraz zapewnienie bezpieczeństwa biologicznego, jądrowego i ochrony radiologicznej;
- Zarządzanie zasobami dziedzictwa przyrodniczego i kulturowego, w tym ochrona i poprawa stanu różnorodności biologicznej i krajobrazu;
- Wspieranie wielofunkcyjnej i trwale zrównoważonej gospodarki leśnej;
- Gospodarka odpadami w kierunku gospodarki o obiegu zamkniętym;
- Zarządzanie zasobami geologicznymi poprzez opracowanie i wdrożenie polityki surowcowej państwa;
- Wspieranie wdrażania ekoinnowacji oraz upowszechnianie najlepszych dostępnych technik BAT;
- Przeciwdziałanie zmianom klimatu;
- Adaptacja do zmian klimatu oraz zarządzanie ryzykiem klęsk żywiołowych;
- Edukacja ekologiczna, w tym kształtowanie wzorców zrównoważonej konsumpcji;
- Usprawnienie systemu kontroli i zarządzania ochroną środowiska oraz doskonalenie.

### *Polityka Energetyczna Państwa do 2040 r.*

Dokument, który posiada istotny wpływ na kształtowanie krajowej strategii energetycznej, a do jego ustawowych celów należy zapewnienia bezpieczeństwa energetyczne przy zachowaniu konkurencyjności gospodarki, podnoszenie efektywności energetycznej oraz zmniejszenie oddziaływania sektora energii na środowisko. Cele szczegółowe PEP 2040 obejmują cały łańcuch dostaw energii – od pozyskania surowców, przez wytwarzanie i dostawy energii, po sposób jej wykorzystania i sprzedaży przy

długofalowej wizji transformacji energetycznej kraju wykorzystując odnawialne źródła energii i zmniejszając emisyjność sektora, co jest zgodne z założeniami Planu adaptacji.

### *Strategia na rzecz Odpowiedzialnego Rozwoju do roku 2020 (z perspektywą do 2030 r.)*

Strategia została przyjęta przez Radę Ministrów 14 lutego 2017 r. stanowiąc aktualizację średniookresowej strategii rozwoju kraju, tj. Strategii Rozwoju Kraju 2020. Dokument ma kluczowe znaczenie w zakresie średnio- i długofalowej polityki gospodarczej i wizji rozwoju z uwzględnieniem odpowiedzialności za społeczeństwo i środowisko. Głównym, zapisanym celem jest „Tworzenie warunków dla wzrostu dochodów mieszkańców Polski przy jednoczesnym wzroście spójności w wymiarze społecznym, ekonomicznym, środowiskowym i terytorialnym”, przez co wykazuje on zgodność w zakresie zmniejszania działalności negatywnie oddziałującej na środowisko i klimat.

### *Umowa Partnerstwa dla Realizacji Polityki Spójności 2021-2027 w Polsce*

Umowa Partnerstwa, podpisana 30 czerwca 2022 r., jest podstawowym dokumentem, który określa współpracę Unii Europejskiej z Polską, stanowiąc strategię wykorzystania funduszy europejskich. Umowa określa cele i zakres interwencji, instytucje odpowiedzialne za zarządzanie funduszami, programy oraz ich finansowanie. W ramach jej założeń wskazać można obszary potencjalnie powiązane z kwestiami adaptacji do zmian klimatu i dbałości o jakość środowiska naturalnego jakimi są:

- Efektywność energetyczna i redukcja gazów cieplarnianych;
- Wsparcie produkcji energii ze źródeł odnawialnych;
- Wsparcie infrastruktury energetycznej i inteligentnych rozwiązań;
- Przystosowanie do zmian klimatu;
- Zrównoważona gospodarka wodna i ściekowa;
- Gospodarka o obiegu zamkniętym i efektywne wykorzystanie zasobów;
- Ochrona dziedzictwa przyrodniczego i różnorodności biologicznej;
- Transport niskoemisyjny i mobilność miejska.

## DOKUMENTY WOJEWÓDZKIE

Plan Adaptacji do zmian klimatu Miejskiego Obszaru Funkcjonalnego (MOF) Torunia jest spójny z dokumentami strategicznymi i operacyjnymi opracowanymi dla województwa kujawsko-pomorskiego, stanowiąc ich niezbędne uzupełnienie w kontekście



przystosowania do planowych zmian klimatu i występowania zjawisk atmosferycznych. Wśród dokumentów samorządu województwa dolnośląskiego, istotnych z punktu widzenia tworzenia Planu Adaptacji uwzględniono wskazane poniżej.

*Strategia rozwoju Województwa Kujawsko-Pomorskiego do 2030 roku – Strategia Przyspieszenia 2030+*

Dokument uchwalony został 21 grudnia 2020 roku przez Sejmik Województwa Kujawsko-Pomorskiego i opisuje kierunek rozwoju województwa na najbliższe dziesięć lat. Plan Adaptacji do zmian klimatu Miejskiego Obszaru Funkcjonalnego (MOF) Torunia jest zgodny z powyższym dokumentem w następującym zakresie:

- a. Środowiska przyrodniczego
- b. Czystej energii i bezpieczeństwa energetycznego
- c. Potencjału endogenicznego

*Program Fundusze Europejskie dla Kujaw i Pomorza na lata 2021-2027.*

Pierwsza wersja dokumentu została uchwalona 22 września 2021 roku przez Zarząd Województwa Kujawsko-Pomorskiego uchwałą numer 37/1578/21. Obecnie, przyjęta została siódma wersja Programu Fundusze Europejskie dla Kujaw i Pomorza, w której opisano proces pozyskiwania funduszy, dotacji na rozwój poszczególnych sektorów i kwestii wskaźników i efektów niezbędnych do uzyskania. Plan Adaptacji do zmian klimatu Miejskiego Obszaru Funkcjonalnego (MOF) Torunia jest zgodny z powyższym dokumentem w następującym zakresie:

- a. Czystej Energii dla regionu
- b. Ochrony zasobów środowiska regionu
- c. Spójności i dostępności regionu
- d. Potencjału endogenicznego regionu

Dokument został szczegółowo opisany w rozdziale dotyczącym źródeł finansowania w zakresie możliwości dotacyjnych dla projektów wskazanych w niniejszym Planie adaptacji.

*Program Ochrony Środowiska Województwa Kujawsko-Pomorskiego na lata 2022–2030*

Program Ochrony Środowiska Województwa Kujawsko-Pomorskiego uchwalony 29 sierpnia 2022 r. służy realizacji polityki ochrony środowiska na szczeblu wojewódzkim poprzez integrowanie działań polityczno-gospodarczych i społecznych z uwzględnieniem równowagi przyrodniczej i trwałości procesów przyrodniczych.

Plan Adaptacji do zmian klimatu Miejskiego Obszaru Funkcjonalnego (MOF) Torunia jest zgodny z powyższym dokumentem w następującym zakresie:

- a. Ograniczenia emisji zanieczyszczeń pyłowych i gazowych oraz gazów cieplarnianych
- b. Adaptacji do zmian klimatu
- c. Zapobieganiu utracie zasobów wodnych
- d. Minimalizowania występowania suszy
- e. Ograniczenia ryzyka powodziowego
- f. Poprawy jakości wód
- g. Sukcesywnym zwiększaniu retencji wodne
- h. Zapewnienia wystarczającej ilości wody na cele komunalne dobrej jakości
- i. Zapewnieniu bezpiecznego dla środowiska unieszkodliwiania ścieków
- j. Przeciwdziałaniu rozwojowi procesów osuwiskowych
- k. Prowadzenie zrównoważonej polityki przestrzennej uwzględniającej potrzeby zachowania walorów przyrodniczych obszarów o wysokim potencjale przyrodniczym
- l. Ochrona korytarzy ekologicznych

## DOKUMENTY LOKALNE

W ramach prac nad dokumentem przeanalizowane zostały lokalne dokumenty szczebla gminnego i miejskiego, a także powiatowego, do których należały w szczególności:

- Strategie Rozwoju
- Programy Ochrony Środowiska
- Miejscowe Plany Zagospodarowania Przestrzennego wraz ze Studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego



- Plany zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe
- Programy gospodarki wodno-ściekowej i gospodarowania wodami opadowymi czy związanymi z działaniami w zakresie retencji wód
- Plany gospodarki niskoemisyjnej

W celu zachowania przejrzystości dokumentu, a także uzyskania racjonalnej objętości, nie wskazuje się bezpośrednio zgodności z każdym z kilkuset opracowań. Niemniej analiza wykazała, iż nadrzędny cel tworzenia Planu adaptacji do zmian klimatu, a więc dbałość o środowisko naturalne i ograniczenie antropopresji poprzez działania zmniejszające emisyjność, przy jednoczesnym zwiększaniu obszarów biologicznie czynnych i wrażliwości na możliwość wystąpienia kataklizmów czy awarii, występują zdecydowanej większości opracowań.

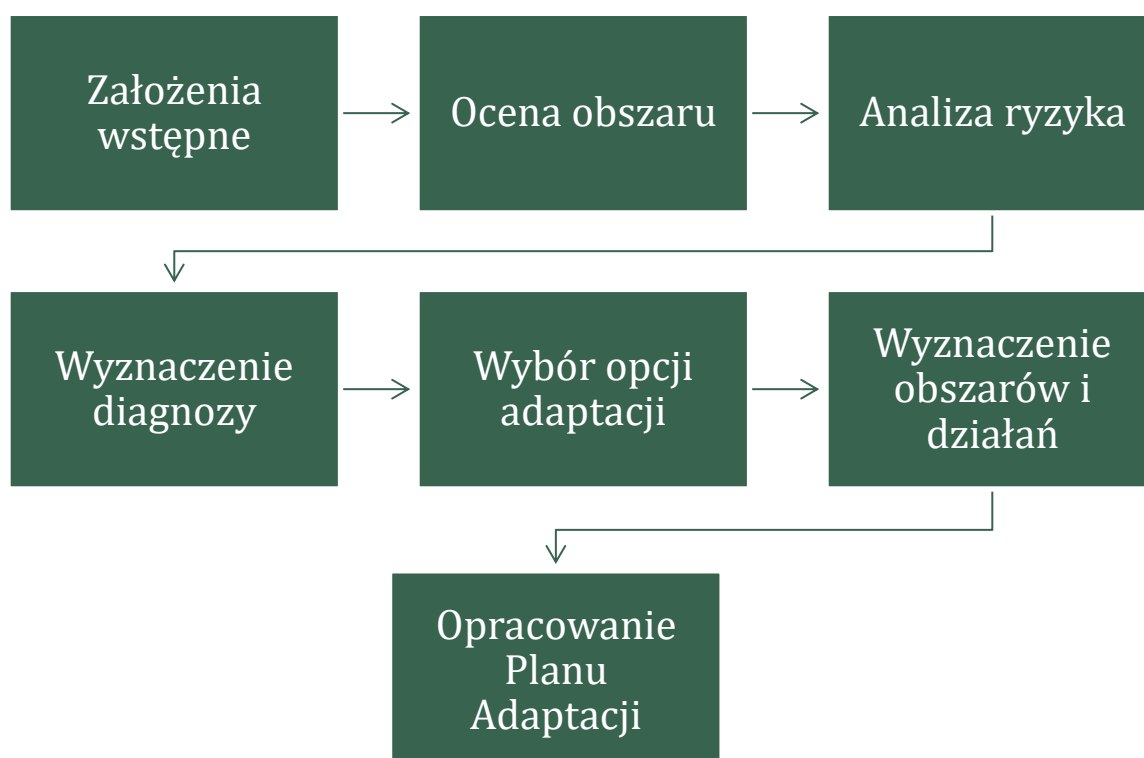
W ramach rozdziału dotyczącego działań adaptacyjnych i Planu wdrażania wskazane zostały obszary wprowadzenia ewentualnych aktualizacji dokumentów strategicznych lub konieczność głębszej analiza któregoś z sektorów w gminie lub mieście należącym do MOF.

Dwa miasta - Bydgoszcz i Toruń, posiadają również własne Plany adaptacji do zmian klimatu, które stanowiły doskonałe kompendium i uzupełnienie wiedzy, a także działań przystosowawczych podejmowanych przez te samorządy.

## Metodyka

Opracowanie dokumentu przebiegało w kilku etapach, na każdym z nich włączając interesariuszy procesu, a także przedstawicieli jednostek samorządu terytorialnego wchodzących w skład MOF Torunia. Metodyka opracowania była spójna z zapisami Planów adaptacji innych miast, w tym Torunia, a także wytycznymi Ministerstwa Środowiska zawartymi w „Podręczniku adaptacji dla miast” z uwzględnieniem wymogów umownych i zapisów Specyfikacji Warunków Zamówienia.

Przyjęto realizację opracowania w sposób stopniowy, uwzględniając poszczególne uwagi i komentarze omawianych w trakcie spotkań, a także uwzględniając informacje, dane i analizy pozyskiwane w trakcie tworzenia Planu. Schematyczny proces przedstawiono poniżej.



Pierwszym etapem opracowania było wyznaczenie założeń wstępnych, celu opracowania dokumentu i ustalenie jego zakresu, a także identyfikacja potencjalnie zainteresowanych stron, do których Wykonawca zwrócił się o współpracę.

Drugim etapem była analiza obszaru, wskazanie na jego układ funkcjonalno-przestrzenny, a także zróżnicowanie pod względem społecznym i gospodarczym. Z uwagi na fakt, iż powstanie samego Miejskiego Obszaru Funkcjonalnego Torunia jest kwestią ostatnich kilku miesięcy, nie istniało inne kompleksowe opracowanie dla całego obszaru, stąd był to kluczowy element w ramach powstania dokumentu.

Kolejnym etapem była analiza ryzyka dokonana na podstawie ustalonych zagrożeń dla miast i gmin wynikających z przewidywanych zmian klimatu, a także potencjalnej częstości i częstotliwości ich wystąpienia.

Analiza ryzyka pozwoliła na wyznaczenie diagnozy zagrożeń wynikających ze zmian klimatu. W analizie ujęte zostały kluczowe ryzyka i przeanalizowano możliwe do realizacji scenariusze z każdego obszaru klimatycznego, a także wyznaczono diagnostycznie mocne i słabe strony, a także szanse i zagrożenia.

Następnie wybrane zostały opcje adaptacji i wyznaczono obszary, w których powinny zostać przeprowadzone działania minimalizujące ryzyko związane ze zmianami klimatu. Istotnym elementem tych etapów była decyzja o ewentualnym uwzględnieniu subobszarów w ramach MOF Torunia, od której odstąpiono z uwagi na opisane w pierwszych etapach założenia. Ustalono, iż pomimo oczywistego zróżnicowania terytorialnego pod względem ilości obszarów zielonych czy odległości od zbiorników czy cieków wodnych, a także gęstości zaludnienia i wieku mieszkańców różnych gmin i miast, konieczne jest wybranie obszarów powtarzających się i kluczowych dla większości regionu.

W konsekwencji powstał kompleksowy i syntetyczny dokument składający się z części:

- Diagnostycznej, w której wskazano analizę zjawisk klimatycznych i wynikające z nich zagrożenia dla zdrowia, mienia, życia czy szkód środowiskowych wraz z oceną wrażliwości rozumianą jako ocena potencjału wpływu poszczególnych zjawisk na omawiany obszar, co pozwoliło na określenie potencjału adaptacyjnego. Elementy te były podstawą do określenia oceny podatności jako wypadkowej wrażliwości i potencjału adaptacyjnego, która przybiera postać wysokiej, średniej i niskiej, zgodnie ze schematem poniżej:



- Programowej, która objęła wyznaczenie wizji adaptacji, a także celów nadrzędnych skorelowanych z obszarami działań, na które składały się zarówno działania inwestycyjno-techniczne, jak i organizacyjne i informacyjno-edukacyjne. W tej części opracowania wskazano również plan realizacji, który uwzględnia koszty i źródła finansowania, wyznacza podmioty zaangażowane i określa dla nich rolę w procesie, a także opisano monitoring i ewaluację niezbędną do okresowej oceny i ewentualnych aktualizacji dokumentu.

Przyjęta metodyka opracowania pozwoliła na uzyskanie jakościowego dokumentu w sposób syntetyczny opisującego niezwykle skomplikowane zagadnienie zmian klimatu i adaptacji do nich, w zróżnicowanym obszarze MOF Torunia. Jednocześnie udało się uzyskać zgodność na poziomie ponadlokalnym wyznaczając działania możliwe do realizacji na obszarach wiejskich i w centrum metropolitalnym uzyskując efekt skali i komplementarność.

## Udział społeczeństwa w opracowaniu dokumentu

Zgodnie z zapisami Konwencji z Aarhus (Konwencja o dostępie do informacji, udziale społeczeństwa w podejmowaniu decyzji oraz dostępie do sprawiedliwości w sprawach dotyczących środowiska, sporządzona w Aarhus dnia 25 czerwca 1998 r. – Dz. U. RP 2003 nr 78 poz. 706) uznano, iż w sprawach dotyczących środowiska, do jakich zaliczają się również kwestie adaptacji do zmian klimatu, konieczne jest zapewnienie ułatwionego dostępu do informacji i udziału społeczeństwa w procesie podejmowania decyzji, które skutkują poprawą jakości i wykonania decyzji, a także przyczyniają się do wzrostu społecznej świadomości.

Udział społeczeństwa w kontekście ochrony środowiska można wyróżnić jako udział w podejmowaniu decyzji (art. 8 Konwencji) i opracowaniu dokumentów strategicznych (art. 7). Cały proces opracowania dokumentu wypełnił zobowiązania zapisane we wskazanym powyżej dokumencie poprzez dołożenie najwyższej staranności i jak najszerszego konsultowania czy edukowania na każdym etapie tworzenia Planu.

Z uwagi na złożoność strukturalną, a także zróżnicowanie organizacyjne w ramach Miejskiego Obszaru Funkcjonalnego Torunia, niezwykle istotnym było odpowiednie zidentyfikowanie interesariuszy całego procesu i włączenie ich do współpracy. W konsekwencji, opracowany dokument powstał przy współudziale wszystkich kilkudziesięciu gmin, przedstawicieli powiatów, lokalnych organizacji, fundacji i stowarzyszeń, a także przedsiębiorców działających w sektorach istotnych z punktu widzenia celu dokumentu, nauczycieli i naukowców, a także, co najistotniejsze, mieszkańców będących kluczowym interesariuszem i użytkownikiem zaplanowanych w dalszej części dokumentu działań.

Pośrednio, udział społeczeństwa w opracowaniu dokumentu zarówno na szczeblu pracowników jednostek samorządu terytorialnego, przedstawicieli szkół wyższych, organizacji i stowarzyszeń, a także przedsiębiorców i obywateli zainteresowanych omawianą tematyką, pozwala na promowanie edukacji ekologicznej pogłębiając rozumienie zagadnień środowiska i zrównoważonego rozwoju, co w konsekwencji wzmacnia wiedzę przekładając się na efekt skali dla działań w regionie.

### OPIS INTERESARIUSZY

Jednym z pierwszych i najistotniejszych etapów tworzenia dokumentów strategicznych jest odpowiednia analiza obszaru i wyznaczenia głównych grup zainteresowanych stron i

podmiotów. Przeprowadzona szczegółowa analiza interesariuszy, ze współudziałem przedstawicieli jednostek samorządu terytorialnego wchodzących w skład MOF Torunia ukonstytuowanych w ramach specjalnego Zespołu, przeprowadzona została na etapie planowania, a następnie rozszerzana na etapie tworzenia opracowania.

Trzon interesariuszy stanowił utworzony interdyscyplinarny Zespół ds. przygotowania Planu Adaptacji MOFT, w skład którego weszli przedstawiciele Jednostek Samorządów Terytorialnych. W związku ze złożonością charakterystyki MOF Torunia, w zespole znalazły się osoby odpowiedzialne za obszary takie jak: inwestycje, środowisko, działalność społeczna, bezpieczeństwo i rozwój regionalny.

Ponadto, w ramach interesariuszy wskazano również gminne, miejskie lub powiatowe jednostki, w kompetencjach których leżą obszary i sektory istotne dla znaczenia Planu adaptacji, a do których należały:

- Zarząd Dróg i Komunikacji Publicznej
- Przedsiębiorstwo wodociągów i/lub kanalizacji
- Ośrodek Pomocy Społecznej
- Komenda Straży Pożarnej i Ochotniczej Straży Pożarnej
- Administracja zasobami komunalnymi, wspólnoty i spółdzielnie mieszkaniowe
- Spółka Ciepłownicza
- Przedsiębiorstwa zajmujące się wytwarzaniem i/lub dostawą nośników energii i ciepła

Jednocześnie, istotnymi podmiotami byli również przedstawiciele świata nauki, przedsiębiorstw, a także stowarzyszeń, organizacji, fundacji, lokalnych grup działania czy związków wyszczególnionych poniżej:

- Uniwersytet Mikołaja Kopernika
- Wyższa Szkoła Bankowa
- Akademia Kultury Społecznej i Medialnej (dawniej WSKSiM) w Toruniu
- Kolegium Jagiellońskie Toruńska Szkoła Wyższa
- Wyższa Szkoła Nauk o Zdrowiu w Bydgoszczy - Filia w Toruniu
- Pracownia Zrównoważonego Rozwoju
- Regionalny Ośrodek Edukacji Ekologicznej w Przysieku
- Ekologiczny Toruń
- Wodne Ochotnicze Pogotowie Ratunkowe w Chełmnie
- Chełmińskie Stowarzyszenie Oświatowe
- Stowarzyszenie Straż Ochrony Przyrody

- Polskie Towarzystwo Turystyczno-Krajoznawcze Oddział im. "Ziemi Chełmińskiej" w Chełmnie
- Związek Stowarzyszeń Lokalna Grupa Działania „Dolina Drwęcy”
- Towarzystwo Na Rzecz Rozwoju Wsi Węgiersk i Macikowo,
- Lokalna Organizacja Turystyczna
- Lokalna Grupa Działania Ziemia Gotyku
- Instytut "Zdrowie z Natury"
- Czernikowskie Stowarzyszenie Na Rzecz Wspierania Edukacji, Kultury i Sportu
- Stowarzyszenie Przyjaciół Mazowsza "Nasz Czas"
- Stowarzyszenie "Razem Łatwiej" Makowiska
- Stowarzyszenie Wędkarsko - Ekologiczne "Złoty karaś"
- Stowarzyszenie Lokalna Grupa Działania Gmin Dobrzyńskich Region Południe
- Toruńskie Stowarzyszenie Ekologiczne "Tilia”
- "Abba Ekomed" Sp. z o.o. P.P.H.U
- "Dolny Rów Hermana" Spółka Wodna
- Instytut Ochrony Roślin Terenowa Stacja Doświadczalna
- Stowarzyszenie Gmin Ziemi Dobrzyńskiej
- Hurtownia Olejów i Paliw Olkop Gabriel Kropkowski
- Zakład Gospodarczy Ekolog
- PGE Toruń S.A
- BUDKRUSZ Sp. z o.o.
- Zakład Usług Komunalnych WODKAN
- Uzdrowisko Ciechocinek S.A.
- Chemik Sanatorium Uzdrowskie
- Agrikol zaopatrzenie rolnictwa
- Plastica Sp. z o.o.
- SFERAN Sp.z o.o.
- FORM-PLASTIC
- P.P.H.U. Plastmet S.C.

## REALIZOWANE DZIAŁANIA

Zgodnie z zapisami umowy, a także w celu uzyskania odpowiedniej jakości opracowania ustalono kilka działań pozwalających na pełne włączenie społeczeństwa w tworzenie dokumentu.

Pierwszym działaniem było wyznaczenie zadań dla Zespołu ds. przygotowania PA MOFT, które stanowiły:

1. Identyfikacja w ramach obszarów gmin i powiatów wyzwań związanych ze zmianami klimatu.
2. Rozeznanie czy w ramach obszaru gminy/powiatu funkcjonuje system ostrzegania przed zagrożeniami ze strony zjawisk atmosferycznych czy kataklizmów.
3. Rozeznanie w zakresie funkcjonujących organizacji i stowarzyszeń ekologicznych, a także nawiązanie współpracy z nimi.
4. Pozyskanie informacji ze wszystkich jednostek organizacyjnych i przedsiębiorstw gminnych/miejskich na temat realizowanych przez nich działań z zakresu przeciwdziałania zmianom klimatu lub adaptacji do nich.
5. Pozyskanie informacji o realizowanych kampaniach podnoszących świadomość ekologiczną, dbałość o ochronę środowiska i klimat.
6. Przedstawienie potencjalnych innych interesariuszy procesu spoza samorządowych jednostek organizacyjnych wraz z nawiązaniem kontaktu.
7. Bieżący monitoring nad planowanymi działaniami inwestycyjnymi mogących mieć wpływ na tematykę opracowania zgodnie z przedstawionymi w dokumencie możliwościami sfinansowania.

Zadania zespołu wraz z wizją pracy i charakterem dokumentu przedstawiono w trakcie spotkań o charakterze warsztatowo-konsultacyjnych, których zakres przedstawiono w tabeli poniżej.



TERMIN SPOTKANIA I JEGO CHARAKTER	CEL SPOTKANIA	UWAGI, USTALENIA I REZULTATY
<b>21.09.2022 r.</b>  <b>Pierwsze spotkanie Zespołu</b>	Przedstawienie wstępnego zarysu dokumentu i harmonogramu jego tworzenia, a także zadań zespołu i wymiana doświadczeń w zakresie tworzonych wcześniej opracowań.	Uzgodniono plan współpracy i komunikacji zespołu, a także termin na przekazanie wstępnych danych, wytycznych i sugestii.
<b>18.10.2022 r.</b>  <b>Drugie spotkanie Zespołu</b>	Przedstawienie wstępnej wersji dokumentu i uzgodnienie najważniejszych jego aspektów w zakresie obszarów wrażliwych i działań adaptacyjnych. Prezentacja analiz sektorowych i omówienie proponowanych działań.	Przedyskutowano wstępną wersję dokumentu i poszerzono cele strategiczne o małą retencję i zagospodarowanie wód opadowych wraz z rozszerzeniem listy działań.

Kolejnym zrealizowanym działaniem wpływającym na zwiększenie udziału społeczeństwa było opublikowanie na stronach internetowych wszystkich JST wchodzących w skład MOFT informacji o spotkaniach konsultacyjnych, wraz z wysłaniem tożsamej wiadomości do zidentyfikowanych interesariuszy. Przeprowadzono kilka spotkań dla tej szerokiej grupy, zarówno w godzinach przed jak i popołudniowych w celu umożliwienia udziału wszystkim zainteresowanym stronom, których zakres przedstawiono poniżej.

TERMIN SPOTKANIA I JEGO CHARAKTER	CEL SPOTKANIA	UWAGI, USTALENIA I REZULTATY
<b>05.10.2022 r. przedpołudniowe</b>  <b>Pierwsze konsultacje publiczne i powiatowe spotkanie konsultacyjne</b>	Przedstawienie problematyki zmian klimatu oraz jego skutków na obszarach miejskich i podmiejskich. Omówienie celu stworzenia dokumentu oraz udziału społeczeństwa w tym dokumencie.	Wymiana poglądów i doświadczeń, a także określenie wymagań względem opracowania.
<b>05.10.2022 r. popołudniowe</b>  <b>Drugie konsultacje publiczne i powiatowe spotkanie konsultacyjne</b>	Przedstawienie problematyki zmian klimatu oraz jego skutków na obszarach miejskich i podmiejskich. Omówienie celu stworzenia dokumentu oraz udziału społeczeństwa w tym dokumencie.	Wymiana poglądów i doświadczeń, a także określenie wymagań względem opracowania.

TERMIN SPOTKANIA I JEGO CHARAKTER	CEL SPOTKANIA	UWAGI, USTALENIA I REZULTATY
<b>18.10.2022 r.</b> <b>Trzecie konsultacje publiczne i powiatowe spotkanie konsultacyjne</b>	Przedstawienie wstępnej wersji dokumentu i uzgodnienie najważniejszych jego aspektów w zakresie obszarów wrażliwych i działań adaptacyjnych. Prezentacja analiz sektorowych i omówienie proponowanych działań.	Uzgodniono zakres celów strategicznych i obszarów interwencyjnych wraz z akceptacją listy planowanych do realizacji działań.
<b>20.10.2022 r.</b> <b>Czwarte konsultacje publiczne i powiatowe spotkanie konsultacyjne</b>	Przedstawienie wstępnej wersji dokumentu i uzgodnienie najważniejszych jego aspektów w zakresie obszarów wrażliwych i działań adaptacyjnych. Prezentacja analiz sektorowych i omówienie proponowanych działań.	Uzgodniono zakres celów strategicznych i obszarów interwencyjnych wraz z akceptacją listy planowanych do realizacji działań.

Dodatkowo, wypełnione zostały również zalecenia dotyczące konsultacji społecznych dokumentu, który został wyłożony do publicznej wiadomości w dniu 25 października 2022 r. na dwadzieścia jeden dni. Raport z konsultacji społecznych stanowi załącznik numer 2 do niniejszego opracowania.

## Diagnoza

Szczegółowa i rzetelna diagnoza jest niezbędna dla przygotowania kompleksowego planu ich rozwiązywania, odpowiadającego na zagrożenia płynące z postępujących zmian klimatu. Diagnoza przeprowadzona została na podstawie historycznych pomiarów meteorologiczno-hydrologicznych, opracowań naukowych czy modelowych scenariuszy spodziewanych zmian klimatycznych, a poparta konsultacjami z interesariuszami. W dalszym etapie prac pozwoliła na wybór zestawu działań adaptacyjnych skutecznie zwiększających odporność obszaru na zmiany klimatu.

### GŁÓWNE ZAGROŻENIA WYNIKAJĄCE ZE ZMIAN KLIMATU

Obszar MOF Torunia znajduje się w obrębie strefy klimatu umiarkowanego przejściowego, w obszarze przenikania się wpływów kontynentalnych ze wschodnich obszarów Europy, morskich z obszarów Morza Bałtyckiego oraz oceanicznych z obszaru Oceanu Atlantyckiego. Położenie to warunkuje obserwowaną zmienność pogody, uzależnioną od kierunku napływu mas powietrza. Warunki opadowe na terenie MOF Torunia charakterystyczne są dla klimatu kontynentalnego, natomiast wpływ na warunki termiczne posiada przede wszystkim klimat oceaniczny.

Ocenę ekspozycji MOF Torunia na zmiany klimatu umożliwiła szczegółowa analiza danych klimatycznych i hydrologicznych. Wyniki oceny stanowią podstawę wskazania ekstremalnych zjawisk klimatycznych i ich pochodnych będących największym zagrożeniem dla prawidłowego funkcjonowania obszaru, jego sektorów oraz zdrowia i życia jego mieszkańców.

Jak wynika z przeprowadzonych analiz, najistotniejszymi zagrożeniami klimatycznymi dla MOF Torunia są:

- wzrost wartości i liczby dni z temperaturą maksymalną powietrza,
- wzrost długości i częstości występowania fal upałów,
- nasilające się zjawisko miejskiej wyspy ciepła, w odniesieniu do obszarów miejskich,
- występowanie późnych wiosennych przymrozków oraz fal chłodu, powodujące zagrożenia zarówno dla rolnictwa, jak i dla mieszkańców,
- wzrost liczby przypadków z międzydobową zmianą temperatury powietrza przekraczającą 10°C,
- długotrwałe okresy bezopadowe w połączeniu z temp. maksymalną powyżej 25°C, przekładające się na zjawisko suszy skutkujące niedoborami wody, w istotny

sposób dotyczące np. działalność rolniczą, charakterystyczną dla obszaru MOF Torunia,

- występowanie lokalnych, nagłych powodzi powodujących zalanie lub podtopienie terenu w wyniku wystąpienia silnego, krótkotrwałego opadu deszczu o dużej wydajności,
- obecność terenów zagrożonych ruchami masowymi ziemi, wrażliwych na np. ulewne deszcze,
- wzrost częstości występowania burz z towarzyszącymi im silnymi wiatrami lub z gradem, mogących powodować zniszczenia,
- wzrost koncentracji zanieczyszczeń powietrza oraz występowanie smogu zimowego.

Zjawiska te mogą stanowić poważne utrudnienia dla prawidłowego funkcjonowania MOF Torunia oraz zdrowia i życia jego mieszkańców.

Prognozy zmian klimatu skonstruowane na podstawie modeli klimatycznych, opracowanych na podstawie danych meteorologicznych pokazują, że w perspektywie roku 2050 można spodziewać się kontynuacji obserwowanych obecnie trendów i następujących zmian:

- Do roku 2050 roku przewidziane jest zwiększenie się liczby dni z temperaturą maksymalną oraz wzrost natężenia fal upałów. Prognozowany jest przyrost liczby dni gorących i wydłużenie trwania okresów z maksymalną temperaturą dobową przekraczającą 25°C. Prognozowany jest wzrost średniej rocznej temperatury powietrza do roku 2050.
- Prognozowana jest tendencja spadkowa niekorzystnych zjawisk związanych z występowaniem niskich temperatur w okresie zimowym. Liczba dni mroźnych z temperaturą maksymalną poniżej 0°C oraz liczba dni z temperaturą minimalną poniżej -10°C ulegnie zmniejszeniu. Zmniejszy się liczba okresów z temperaturą minimalną poniżej -10°C.
- Liczba dni z przymrozkiem w ciągu roku ulegnie zmniejszeniu, w szczególności zmniejszy się liczba okresów z przymrozkiem, trwających przynajmniej 5 dni. Prognozowane jest zmniejszenie liczby dni z przejściem temperatury przez 0°C.
- Prognozowany jest wzrost częstotliwości występowania międzydobowej zmiany temperatury powyżej 10°C.
- Przewidywany jest wzrost rocznej sumy opadów atmosferycznych w horyzoncie do roku 2050.
- Wzrośnie wystąpienie opadu ekstremalnego w horyzoncie do roku 2050, co wyraża się zwiększoną liczbą dni z opadem  $\geq 10$  mm i  $\geq 20$  mm.

- Prognozowany jest spadek liczby dni z pokrywą śnieżną w horyzoncie do 2050 roku.
- Zagrożenie suszą w horyzoncie do roku 2050 wzrasta, co obrazuje zwiększony okres bez opadu w skali roku.

## ANALIZA WRAŻLIWOŚCI

W wyniku analiz, za 4 najbardziej wrażliwe sektory MOF Torunia na analizowane zjawiska klimatyczne i ich pochodne uznano:

1. zdrowie publiczne/grupy wrażliwe,
2. transport,
3. gospodarkę wodną,
4. różnorodność biologiczną,

które zostały opisane w kolejnych punktach.

### 1. Zdrowie publiczne/grupy wrażliwe

W sektorze tym jako szczególnie wrażliwe na bodźce klimatyczne wyróżniono osoby starsze (>65 roku życia) oraz osoby przewlekle chore (choroby układu oddechowego i krążenia). Wyższy odsetek seniorów (w latach 2004-2021 na obszarze MOF Torunia obserwuje się systematyczny wzrost liczby osób w wieku powyżej 65 roku życia) oznacza większą wrażliwość populacji na naturalne zagrożenia klimatyczne, a także mniejszą zdolność reagowania na skutki zjawisk pogodowych. Na poziomie wysokim określono również wrażliwość na ekstremalne zjawiska klimatyczne grup: dzieci <5 roku życia, osób niepełnosprawnych z ograniczoną mobilnością oraz osób bezdomnych.

Sektor jest wrażliwy na szereg zjawisk klimatycznych i ich pochodnych, a wśród nich:

- temperatury maksymalne i fale upałów oraz miejskie wyspy ciepła i okresy bezopadowe z wysoką temperaturą – cała populacja, w tym ww. grupy wrażliwe - wśród ogólnych trendów obserwuje się zauważalny wpływ wysokich temperatur, a w szczególności fal upałów na śmiertelność ludzi - osoby starsze dzieci i osoby chore, dla których funkcjonowanie w tym okresie jest bardziej uciążliwe i zagraża zdrowiu, jak również wzrost liczby wezwań pogotowia w okresach upałów. Osoby przewlekle chore, z problemami układu krążenia są szczególnie wrażliwe m.in. na nasilające się fale upałów i dni z wysoką temperaturą, kiedy praca układu krążenia jest utrudniona, powodując m.in. niewydolność organów i wzrost ciśnienia skurczowego. Osoby starsze są narażone również w znacznie większym stopniu na

ryzyko udarów cieplnych i zgonów wywołanych warunkami termicznymi oraz wysoką wilgotnością i dużym nasłonecznieniem. Wyższe temperatury wydłużają również okres pylenia roślin, co z kolei skutkuje wzrostem zachorowań na alergię i wzmożoną intensywność objawów, m.in. u astmatyków,

- temperatury minimalne i fale zimna - osoby bezdomne, które ze względu na brak stałego schronienia bardzo łatwo mogą wychłodzić organizm, a w efekcie potrzebować natychmiastowej pomocy,
- temperatury przejściowe i międzydobowe zmiany temperatur - osoby starsze, dzieci oraz osoby przewlekłe chore, których odporność na krążące w okresach przejściowych choroby jest dużo niższa niż u zdrowego człowieka i powoduje dyskomfort zdrowotny,
- deszcze nawalne, powódzie nagłe i ekstremalne opady śniegu - osoby starsze, osoby z ograniczoną mobilnością oraz osoby bezdomne, których zdolność reagowania na ekstremalne zdarzenia jest dużo niższa, a także cała populacja, która może odczuć skutki ekstremalnych opadów. Istotną rolę odgrywa tutaj system informowania społeczeństwa o zagrożeniach,
- niedobory wody – wszystkie grupy wrażliwe, mieszkańcy MOF Torunia oraz infrastruktura ochrony zdrowia i infrastruktura społeczna, ze względu na znaczące utrudnienia w funkcjonowaniu,
- powódzie od strony rzek – w niewielkim stopniu wszyscy mieszkańcy MOF Torunia, ze względu na położenie obszaru w sąsiedztwie rzek, w tym rzeki Wisły,
- zanieczyszczenia powietrza – w największym stopniu osoby starsze, dzieci oraz osoby chore, ale również pozostałe grupy wrażliwe i reszta populacji, ze względu na występujące przekroczenia norm stężeń zanieczyszczeń powietrza,
- burze wraz z towarzyszącymi im silnymi wiatrami – zjawisko oddziałuje na wszystkie grupy wrażliwe oraz całą populację, a w szczególności osoby bezdomne, nie posiadające stałego schronienia. Odnotowane były przypadki obrażeń.

## 2. Transport

W skład tego sektora wchodzi następujące komponenty: podsystem drogowy, podsystem szynowy, transport publiczny (autobusy oraz tramwaje) oraz transport śródlądowy. Obszar transportu jest szczególnie wrażliwy na następujące zjawiska i czynniki związane ze zmianami klimatu: temperatura minimalna, fale zimna, ekstremalne opady śniegu oraz deszczu, powódzie miejskie oraz od strony rzek, a także silny i bardzo silny wiatr i burze. Ponadto jest wrażliwy na wysokie i długotrwałe temperatury.



Jednym z najbardziej dokuczliwych zjawisk są wahania temperatury, w szczególności tzw. przejścia przez temperaturę 0°C, które w połączeniu z opadami lub topniejącym śniegiem sprzyjają zjawisku gołoledzi, a także intensyfikują korozyjne oddziaływanie wody i soli na infrastrukturę transportową. Niskie temperatury ujemne są czynnikiem ograniczającym możliwości transportu drogowego, ponieważ sprzyjają zwiększeniu awaryjności sprzętu, zmniejszają sprawność działania środków transportu, zmniejszają komfort podróżowania oraz powodują uszkodzenia nawierzchni drogowej (przełomy zimowe). Ujemne temperatury w odniesieniu do infrastruktury kolejowej skutkują pękaniem szyn, zamarzaniem rozjazdów, oblodzeniami oraz zrywaniem sieci trakcyjnych i energetycznych.

Równie niekorzystne jest oddziaływanie wysokich temperatur i upałów, szczególnie długotrwałych, które oddziałują negatywnie zarówno na pojazdy jak i na elementy infrastruktury drogowej i szynowej. Dla transportu szynowego i drogowego oraz środków transportu publicznego pojawiają się uciążliwości związane z koniecznością efektywnego klimatyzowania kabin pasażerskich, tj. zwiększenie kosztów poboru energii oraz wzrost zużycia paliwa. Dla pojazdów niewyposażonych w systemy klimatyzacyjne uciążliwości skutkują zmniejszeniem komfortu pracy kierowców i podróży dla pasażerów.

Dla komponentu transportu drogowego konsekwencje występowania wysokich temperatur wiążą się z uszkodzeniami nawierzchni bitumicznych wskutek znacznego obciążenia, zwłaszcza w godzinach porannych i popołudniowych szczytów komunikacyjnych pojazdami oraz, w konsekwencji, ograniczeniami w ruchu pojazdów ciężkich. Na wysokie temperatury wrażliwa jest również infrastruktura szynowa, których konsekwencją mogą być m.in. deformacje torów, w wyniku wydłużania się szyn i pożary infrastruktury kolejowej.

Dla podsystemu transportu publicznego oraz drogowego zagrożenie stanowią zjawiska związane z opadami zwłaszcza, ze względu na znaczną liczbę osób korzystających właśnie z tych rodzajów komunikacji. Długotrwałe opady powodują podtopienia szlaków komunikacyjnych oraz krótkotrwałe lub dłuższe zakłócenia w funkcjonowaniu systemu transportu. Najczęściej dochodzi do zakłóceń w ruchu związanych z zablokowaniem odcinków ulic (zalania spowodowane niesprawnymi studzienkami kanalizacji deszczowej), utrudnionym przejazdem pod wiaduktami, ogólnym spowolnieniem ruchu, ryzykiem zmiany częstotliwości kursów lub uszkodzenia taboru w wyniku kolizji lub wypadku.

Praktycznie wszystkie komponenty sektora transportu są wrażliwe na incydentalne, ale coraz częściej występujące ekstremalne zjawiska pogodowe. Silne wiatry i huragany oraz ulewne deszcze powodując podtopienia i osuwiska, mogą uszkadzać elementy

infrastruktury szynowej i drogowej. Ponadto wzrost częstości wystąpienia gwałtownych burz i towarzyszącego im wiatru może powodować zerwanie lub uszkodzenie trakcji kolejowej oraz utrudnienia w ruchu drogowym na skutek powalenia drzew.

Osobnym przypadkiem jest wodny transport śródlądowy, działający obecnie na potrzeby turystyki, który jest silnie uzależniony od warunków atmosferycznych. Obok burz i gwałtownych silnych deszczy zjawiskami istotnie ograniczającymi lub uniemożliwiającymi funkcjonowanie infrastruktury są okresy niżówkowe i susze.

Wrażliwość sektora została oceniana ogólnie na poziomie średnim, m.in. z uwagi na notowane w przeszłości liczne straty w mieniu oraz wstrzymany czasowo ruch kolejowy i miejski transport publiczny.

### 3. Gospodarka wodna

Sektor, w tym podsystemy zaopatrzenia w wodę, podsystem gospodarki ściekowej i infrastruktura przeciwpowodziowa, jest wrażliwy na następujące zjawiska i czynniki związane ze zmianami klimatu: fale upałów, fale zimna, deszcze nawalne i ekstremalne opady śniegu, długotrwałe okresy bezopadowe, w tym z wysoką temperaturą, okresy niżówkowe oraz powodzie nagłe. Uwzględniając przedstawione w dalszej części przedmiotowego punktu informacje, wrażliwość sektora oceniono na średnią w skali przyjętej na potrzeby niniejszego projektu.

MOF Torunia zaopatrywany jest w wodę pitną zarówno z ujęć wód podziemnych, jak i wód powierzchniowych. Na obszarze tym istnieją tereny pozostające poza zasięgiem sieci wodociągowej. Wskaźniki strat wody kształtują się na stosunkowo niskim poziomie, co świadczy o braku znacznych nieszczelności sieci. Ilość awarii na 1 km nie odbiega od ogólnego krajowego poziomu. Sukcesywnie przeprowadzane są prace modernizacyjne sieci oraz urządzeń wchodzących w skład infrastruktury przesyłu i uzdatniania wody.

W większości pobierana woda pochodzi z ujęć wód podziemnych, pozostała część z powierzchniowych, które są wrażliwe na długotrwałe okresy bezopadowe, fale upałów i towarzyszące im niżówki, a w konsekwencji susze, mogące prowadzić do deficytu wody. Wahania przepływów w rzekach, występowanie długotrwałych niżówek może powodować również pogorszenie jakości wody i konieczność doboru bardziej skomplikowanych metod w systemie uzdatniania wody. Należy mieć także na uwadze, że obserwowane trendy zmian klimatu, tj. wzrost przeciętnej temperatury powietrza, fale upałów, powiększanie się zjawiska miejskich wysp ciepła, będą miały wpływ na wzrost zapotrzebowania mieszkańców na wodę pitną.



Tego typu ekstremalne zjawiska pogodowe będą również negatywnie wpływały na rolnictwo oraz przemysł rolno-spożywczy, dla których – niejako z definicji – dostęp do wody, jak i konieczność dochowania określonych warunków termicznych, odgrywają kluczową rolę.

Podsystem gospodarki ściekowej jest wrażliwy na zjawiska związane z intensywnymi opadami deszczu, gdyż powodują one krótkotrwały wzrost przepływów w kanalizacji ogólnospławnej i deszczowej. Stan techniczny sieci kanalizacyjnej jest zróżnicowany w zależności od jej wieku oraz zastosowanych materiałów. Awaryjność sieci kanalizacyjnej ulega jednak systematycznie zmniejszeniu.

Problemem pozostaje niedostateczne wyposażenie terenów w sieć kanalizacyjną oraz niepełny rozdział kanalizacji sanitarnej od deszczowej. W okresach deszczy nawalnych następuje intensywny spływ powierzchniowy, szczególnie na silnie zurbanizowanych i uszczelnionych obszarach miast. Prowadzi to do przeciążenia systemu, a w konsekwencji do występowania powodzi nagłych/powodzi miejskich.

Sporadyczne problemy w funkcjonowaniu systemów kanalizacyjnych deszczowych/ogólnospławnych spowodowane są brakiem przyjętych rozwiązań służących do gromadzenia, retencjonowania i wykorzystania wód deszczowych. Biorąc pod uwagę, że częstotliwość ekstremalnych zjawisk pogodowych, w tym intensywnych opadów deszczu zwiększa się, należy dążyć do rozwoju tego typu form retencji.

Na podstawie danych historycznych, największe ryzyko powodzi zidentyfikowano wzdłuż całego odcinka rzeki Wisły, a także niektórych pozostałych cieków wodnych, np. rzeki Drwęcy. Część niżej położonych terenów tarasy zalewowej rzeki Wisły chroniona jest wałami przeciwpowodziowymi. Poza wałami istnieją także obwałowania niższe, chroniące głównie przed podwyższonymi stanami wód.

#### 4. Różnorodność biologiczna

Obszary decydujące o bioróżnorodności w granicach MOF Torunia, stanowiące siedliska wielu organizmów żywych, roślin i zwierząt, w tym gatunków chronionych, są stosunkowo odporne i w większości posiadają umiejętność dostosowania się do zmieniającego się klimatu, jednakże zjawiska ekstremalne mogą powodować szkody w tym środowisku.

W przypadku terenów zabudowy, zwłaszcza o dużej intensywności, bioróżnorodność odgrywa istotną rolę w zakresie kształtowania lokalnych warunków biotermicznych. Obecność terenów zielonych w bliskim sąsiedztwie terenów zabudowanych ma

niebagatelne znaczenie dla zdrowia mieszkańców, jak również dla ich codziennego wypoczynku i rekreacji, również w aspekcie zmian klimatu. Wrażliwość sektora przejawia się tu przede wszystkim zbyt małym pokryciem zielenią oraz niedostosowaniem siedliskowym. Zbyt mały stopień nasycenia w tereny zielone nie tylko wpływa bezpośrednio na ograniczenie retencji wodnej, ale również na warunki życia. Duży udział terenów zielonych pozwala na utrzymanie komfortu życia osób szczególnie narażonych na wysokie temperatury, czy zanieczyszczenia powietrza.

Z dotychczasowych doświadczeń negatywny wpływ zjawisk klimatycznych objawiał się m. in. suszą skutkującą pożarami lasów, czy usychaniem roślinności. Istnieje wobec tego prawdopodobieństwo zakłócenia funkcjonowania sektora w przyszłości przez takie zjawiska, jak: fale upałów, długotrwałe okresy bezopadowe z wysoką temperaturą i okresy niżówkowe, powodujące trwałe konsekwencje, takie jak zanik niektórych gatunków i wkraczanie innych, nie do końca zgodnych z naturalnymi siedliskami oraz stwarzających zagrożenie suszą i pożarami.

Ważne w swoich skutkach są również takie zjawiska jak powodzie rzeczne, silne wiatry, burze i deszcze nawalne oraz skrajnie wysokie i niskie temperatury, ekstremalne opady śniegu, powodzie oraz koncentracja zanieczyszczeń. Powyższe czynniki mogą skutkować pogorszeniem kondycji siedlisk chronionych, zniszczeniami zadrzewień, ograniczonym dostępem zwierząt do pokarmu, przyduchą, wysychaniem źródeł itp. Z wyżej wymienionych względów wrażliwość analizowanego sektora oceniono na poziomie średnim.

#### POTENCJAŁ ADAPTACYJNY

Potencjał adaptacyjny (dalej określany również skrótem PA) został zdefiniowany jako zdolność obszaru do dostosowania się do zmian klimatu, poprzez wykorzystanie zasobów instytucjonalnych, finansowych, infrastrukturalnych oraz kapitału społecznego. Określenie PA dla MOF Torunia ma na celu ocenę jego zasobów pod kątem radzenia sobie z zagrożeniami związanymi ze zmianami klimatu.

W ocenie PA, przeprowadzonej w oparciu o 3-stopniową skalę (wysoki, średni, niski) wyodrębniono 8 kategorii, określających potencjał adaptacyjny PA1 – PA8. Przeprowadzona analiza PA MOF Torunia wykazała, że obszar posiada:

- wysoki potencjał adaptacyjny w kategoriach:

PA1 – Możliwości finansowe (sumaryczny budżet JST, dostęp do funduszy zewnętrznych, zdolność mobilizacji środków partnerów prywatnych) - ze względu na stosunkowo dobrą

pozycję obszaru pod względem racjonalizacji wydatków, efektywności świadczenia usług publicznych, środków inwestycyjnych oraz wysoką całkowitą wartość podpisanych umów o dofinansowanie ze środków unijnych. Lokalne władze JST wchodzących w skład MOF Torunia przeznaczają środki finansowe między innymi na inwestycje mające powiązanie z adaptacją do zmian klimatu.

PA2 – Przygotowanie służb (np. przeszkolenie służb inżynierskich, medycznych) - ze względu na opracowanie szeregu dokumentów z zakresu zarządzania kryzysowego, obrony cywilnej, czy pomocy społecznej, które są powiązane z zagadnieniami zmian klimatu, funkcjonowanie szeregu służb miejskich, które prowadzą regularne ćwiczenia i treningi, w tym zgrywające siły i środki z powiatów wchodzących w skład MOF Torunia, a także powiatów ościennych (m. in. doskonalące w zakresie gaszenia pożarów na terenach leśnych). Mankamentem jest jedynie niedoposażenie służby zarządzania kryzysowego (potrzebny zakup i modernizacja sprzętu i pojazdów w specjalistyczne samochody dla Państwowej Straży Pożarnej, wyposażenie, specjalne umundurowanie itp.) Potrzebna jest systematyczna rozbudowa monitoringu wizyjnego MOF Torunia.

PA4 – Mechanizmy informowania i ostrzegania lokalnej społeczności o zagrożeniach związanych ze zmianami klimatu - ze względu na funkcjonowanie systemu bieżącego ostrzegania meteorologicznego i hydrologicznego z IMGW, funkcjonowanie systemu ostrzegania w postaci syren alarmowych. Mieszkańcy MOF Torunia mogą korzystać Regionalnego Systemu Ostrzegania RSO (telewizja, Internet, sms). Wojewódzkie Centrum Zarządzania Kryzysowego z siedzibą w Bydgoszczy przesyła komunikaty o przewidywanych zagrożeniach - burze, gwałtowne opady, wichury, mrozy, zagrożenie smogowe, duże zrzuty wody na tamie we Włocławku itp.

PA8 – Istniejące zaplecze innowacyjne, zlokalizowane w szczególności w Toruniu (instytuty naukowo-badawcze, uczelnie, firmy ekoinnowacyjne) – ze względu na działalność Toruńskiego Inkubatora Technologicznego, Centrum Nowoczesności Młyn Wiedzy, którego celem było utworzenie bazy lokalizacyjnej dla rozwoju nowoczesnej, popularyzującej naukę działalności edukacyjnej oraz współpracy UM z Uniwersytetem Mikołaja Kopernika w Toruniu i Centrum Wsparcia Biznesu.

- średni potencjał adaptacyjny w kategoriach:

PA3 – Kapitał społeczny jako funkcjonowanie organizacji społecznych (pozarządowych, partii politycznych, samorządowych), poziom świadomości społecznej grup lokalnych, gotowość do angażowania się w działania dla lokalnych społeczności - ze względu na stosunkowo małe zaangażowanie społeczeństwa oraz niski procent inicjatyw społecznych, jak i działalność organizacji pozarządowych niezwiązaną z adaptacją do

zmian klimatu, a z drugiej strony chęci mieszkańców w partycypowaniu w kosztach działań proekologicznych.

PA5 – Sieć i wyposażenie instytucji i placówek w sektorze ochrony zdrowia i edukacji (szpitale, szkoły, przedszkola) – ze względu na dostępność leczenia, ilość placówek pomocy społecznej i liczba miejsc w tych placówkach pozwalająca na zapewnienie opieki osobom bezdomnym, a z drugiej strony ze względu na niewystarczające zasoby opieki zdrowotnej istotnej z punktu widzenia niektórych zagrożeń klimatycznych, niewystarczający system opieki nad osobami starszymi, w tym brak oddziałów geriatrycznych; niedostateczne dostosowanie służby zdrowia oraz opieki społecznej do zmian demograficznych występujących na terenie MOF Torunia, czy brak powszechnego wyposażenia w klimatyzację instytucji i placówek oraz konieczność termomodernizacji kolejnych placówek oświatowych.

PA6 – Organizacja współpracy z gminami sąsiednimi w zakresie zarządzania kryzysowego (dostęp do sprzętu i kadry ratowniczej) – ze względu na sprawną współpracę w razie nagłych zdarzeń, bieżącą wymianę informacji i wspólne ćwiczenia, ale też brak pełnego zabezpieczenia materiałowego i brak wystarczających środków finansowych na rozwój systemu ostrzegania i alarmowania.

PA7 – Systemowość ochrony i kształtowania ekosystemów (infrastruktura błękitno-zielona) - ze względu na realizację projektów związanych z ciągłym zwiększaniem powierzchni zielonych, prowadzeniem kampanii proekologicznych, a z drugiej strony na niewystarczający udział terenów zielonych w ogólnej powierzchni, szczególnie w odniesieniu do ośrodków miejskich, w tym parków, zieleńców i terenów zieleni osiedlowej, niewystarczające zacienienie i zazielenienie skwerów, placów zabaw i boisk na osiedlach mieszkaniowych o zabudowie wielorodzinnej, niewystarczające zagospodarowanie terenów nad Wisłą, czy niewystarczająca ilość dróg rowerowych.

Przeprowadzona ocena PA na obszarze MOF Torunia pokazała kategorie o wysokim potencjale adaptacyjnym, których sprawne funkcjonowanie zapewnia wysoką zdolność reagowania na zmiany klimatu aktualnie obserwowane i prognozowane. W kategoriach, w których potencjał adaptacyjny oceniono na średnim poziomie potrzebne będzie podjęcie działań adaptacyjnych, aby wzmocnić możliwości reagowania na zagrożenia związane ze zmianami klimatu. W żadnej z powyższych kategorii nie zidentyfikowano niskiego potencjału adaptacyjnego, który wskazywałby na pilne wdrożenie działań adaptacyjnych poprawiających funkcjonowanie MOF i w efekcie redukujących podatność MOF Torunia na zagrożenia związane ze zmianami klimatu.

## PODATNOŚĆ

Podatność MOF Torunia na zmiany klimatu jest zależna od wrażliwości sektorów i obszarów, tj. stopnia w jakim reagują na zagrożenia, jakie niosą zmiany klimatu oraz od potencjału adaptacyjnego, tj. zdolności do radzenia sobie z negatywnymi skutkami tych zmian, jak i wykorzystania szans, jakie powstają w zmieniających się warunkach. Zdolność ta zależna jest od zasobów instytucjonalnych, finansowych, infrastrukturalnych oraz kapitału społecznego.

Problemy MOF Torunia wynikające z zagrożeń związanych ze zmianami klimatu dotyczą sektorów: zdrowie publiczne/grupy wrażliwe, transport, gospodarka wodna oraz różnorodność biologiczna.

### Zdrowie publiczne/grupy wrażliwe

Populacja MOF Torunia wykazuje znaczną podatność na czynniki klimatyczne, w szczególności na zjawiska termiczne, tj. wysokie temperatury i fale upałów, wzmocnione efektem miejskich wysp ciepła. W niektórych miastach podejmowane są doraźne działania poprawiające komfort mieszkańców (np. kurtyny wodne uruchamiane w upalne dni). Podejmowane są również działania redukujące skutki zagrożeń termicznych, np. poprzez termomodernizację obiektów, stąd też znacznie niższa wrażliwość populacji jako całości na niskie temperatury. Jednocześnie brak jest przepisów ustalających normy zieleni, istotnych zwłaszcza na obszarach miejskich, tj. ich definicję, standaryzację jakości oraz określenia wielkości terenów. Wzmocnienie tego obszaru również może przyczynić się do zwiększenia komfortu życia mieszkańców oraz redukcję skutków zjawisk termicznych.

Mocną stroną MOF, redukującą w pewnym stopniu uciążliwe zjawiska termiczne dla mieszkańców, jest jego korzystne usytuowanie. W szczególności składają się na nią: lokalizacja w sąsiedztwie rzek oraz stosunkowo duże powierzchnie lasów. Zbyt mała jest natomiast ilość parków i skwerów w miastach. Część populacji zamieszkującą centralne części miast dotyka zjawisko miejskich wysp ciepła (MWC), które może powodować zagrożenia dla zdrowia lub obniżenie komfortu życia.

Ludność posiada również znaczną podatność na zjawiska związane z wiatrem, tj. burze wraz z towarzyszącymi silnymi wiatrami. MOF Torunia dysponuje co prawda bogatym zasobem sposobów informowania mieszkańców o zagrożeniach, brak jest jednak informacji dotyczących poziomu świadomości mieszkańców o sposobach reagowania w przypadku wystąpienia skutków.



Do grup szczególnie wrażliwych na szereg zjawisk pogodowych, wśród których najbardziej dotkliwe są zjawiska, którym towarzyszy wysoka temperatura powietrza należą osoby starsze, powyżej 65-tego roku życia oraz osoby przewlekle chore. Optimum termiczne, wyznaczone na podstawie średniej temperatury powietrza odpowiadającej najniższej umieralności, wynosi średnio w Europie 18°C, a w Polsce 19,5°C. Oceniono, iż potencjał adaptacyjny w zakresie reagowania na zagrożenia termiczne dla życia i zdrowia osób starszych jest niewystarczający. Zjawisko występowania niskich temperatur dotyczy zwłaszcza osób często o niskim statusie ekonomicznym, zamieszkujących w starym budownictwie, temperatury wysokie dotyczą z kolei osób hospitalizowanych bądź objętych opieką w placówkach publicznych, nieodpowiednio przystosowanych do ekstremalnych zjawisk (brak systemów klimatyzacji). Ze względu na rosnącą liczbę osób starszych, wskazane jest zintensyfikowanie działań zmniejszających podatność osób starszych na zjawiska związane ze zmianami klimatu. W przypadku osób przewlekle chorych wysoka podatność wynika z bardzo dużej wrażliwości grupy i niewystarczającego potencjału w kategorii sieć i wyposażenie placówek miejskich w sektorze ochrony zdrowia.

Seniorzy i osoby przewlekle chore wykazują również podatność na zanieczyszczenia powietrza. Grupą szczególnie wrażliwą są również dzieci, u których coraz częściej notowane są przypadki alergii, wywoływanych wysokimi stężeniami pyłów zawieszonych PM10 oraz PM2.5. Ponadnormatywne stężenia pyłu zawieszzonego PM10 związane są z tzw. „niską emisją”, pochodzącą z ogrzewania indywidualnego, gdzie jako podstawowe paliwo używany jest węgiel, szczególnie ten o niskiej jakości, jak również z emisją z transportu. W okresach wysokich stężeń szczególnie do tych grup powinny płynąć informacje o konieczności: ograniczenia przebywania na zewnątrz, zamykania okien, zażywania leków itp. Obecnie brak jest ogólnodostępnej informacji o obszarach, w których ekstremalne temperatury są najbardziej odczuwalne.

Na obniżenie podatności grupy wpływ miał wysoki potencjał MOF w zakresie informowania i ostrzegania lokalnej społeczności o zagrożeniach. W Toruniu funkcjonuje system monitorowania, ostrzegania i informowania mieszkańców o sytuacjach kryzysowych, w szczególności takich, które są zagrożeniem dla zdrowia i życia mieszkańców lub mogą spowodować istotne zniszczenie lub utratę mienia o znacznej wartości. Obejmuje on jednak niepełne dane dotyczące jakości powietrza, brak jest również informacji o skuteczności jego docierania do osób starszych i przewlekle chorych.

Należy również pamiętać, że osoby starsze i osoby przewlekle chore są w znacznym stopniu narażone na negatywne oddziaływanie gwałtownych zjawisk jak: deszcze nawalne, wiatry i burze. Ograniczona zdolność reagowania osób powyżej 65-tego roku

życia wymaga działań m.in. w zakresie zwiększenia opieki społecznej oraz podnoszenia świadomości tej grupy poprzez lokalne akcje edukacyjne. Zmniejszenie podatności zależęć będzie również w dużej mierze od skuteczności systemów informowania i ostrzegania o zagrożeniach.

Dzieci poniżej 5-tego roku życia są szczególnie podatne w pierwszej kolejności na zagrożenia termiczne. Oceniono, iż potencjał adaptacyjny w tym zakresie jest niewystarczający. Infrastruktura sportowa dla dzieci (plac zabaw, boiska) nie jest wystarczająco zacieniona, natomiast budynki oświatowe nie są wyposażone w systemy klimatyzacyjne. Nie wszystkie również przeszły konieczną termomodernizację. Dostępność punktów podstawowej opieki zdrowotnej jest dobra.

Istotna dla tej grupy jest wysoka podatność na zjawiska gwałtowne typu burze i towarzyszące im silne wiatry. Co prawda funkcjonuje system monitorowania, ostrzegania i informowania o zagrożeniach, natomiast skuteczne reagowanie na komunikaty i ochrona zdrowia w przypadku dzieci, będą zależne od ich opiekunów w miejscach, w których przebywają.

Osoby niepełnosprawne z ograniczoną mobilnością są podatne na ekstremalne zjawiska termiczne, szczególnie temperatury maksymalne, fale upałów, miejskie wyspy ciepła, okresy bezopadowe z wysoką temperaturą, jak również na skutki deszczów nawalnych oraz burz i towarzyszących im silnych wiatrów. Ważną rolę dla tej grupy społecznej odgrywa potencjał w kategoriach: sieć i wyposażenie instytucji placówek miejskich, mechanizmy informowania i ostrzegania, przygotowanie służb oraz kapitał społeczny, szczególnie w zakresie działania wolontariatu. Ze względu na wysoki lub średni potencjał MOF w tych zakresach, również dzięki systemowi informacji poprzez ogólnodostępne media, ta grupa społeczna jest mniej podatna na takie zjawiska jak np. ekstremalne opady śniegu, czy powodzie.

Osoby bezdomne, ze względu na brak stałego miejsca zamieszkania i bezpiecznego schronienia przed skutkami ekstremalnych zjawisk klimatycznych, podatne są w szczególności na zagrożenia termiczne (zwłaszcza fale zimna), ale również skutki zjawisk ekstremalnych jak: deszcze nawalne, opady śniegu, burze i silne wiatry. Pewnym problemem jest niewystarczająca ilość miejsc w placówkach pomocy społecznej dla osób bezdomnych. Dodatkowym problemem jest lokalizacja miejsc przebywania osób bezdomnych, zwłaszcza w okresach zimowych. Z kolei rozproszenie osób bezdomnych utrudnia udzielanie im pomocy, reagowanie na potrzeby i ostrzeganie o zagrożeniach. Stąd też podatność tej grupy oceniono w przypadku większości zjawisk na poziomie średnim.

Znacznie mniej wrażliwa na zjawiska pogodowe jest infrastruktura ochrony zdrowia i opieki społecznej. Warto zaznaczyć, iż na terenie MOF Torunia od kilku już lat podejmowane są działania skierowane na adaptację do zmian klimatu (aktualnie w najbliższych latach planuje się objąć termomodernizacją kolejne placówki oświatowe oraz inne obiekty użyteczności publicznej, w celu zwiększenia ich efektywności energetycznej). O ile działania te mają na celu energooszczędność, ekologię i zwiększenie ochrony przed niskimi temperaturami, to w niewielkim stopniu placówki są przystosowywane do walki z temperaturami wysokimi. Zauważalny jest nadal brak wyposażenia w urządzenia klimatyzacji. Dlatego też katalog działań adaptacyjnych powinien być poszerzony o nowe zadania, mające na celu zmniejszenie podatności tych komponentów na ekstremalne zjawiska pogodowe.

## Transport

Wszystkie podsystemy w sektorze wykazują podatność na analizowane czynniki klimatyczne. W transporcie kolejowym najbardziej wrażliwa na negatywne skutki zjawisk klimatycznych jest infrastruktura. Ujemna temperatura sprzyja pękaniu szyn, zamarzaniu rozjazdów, powoduje oblodzenie oraz zrywanie sieci trakcyjnych i energetycznych. Intensywne opady śniegu, w połączeniu z silnym wiatrem, sprzyjają powstawaniu zasp śnieżnych na torach, czy zaśnieżaniu układu torowego. Wysoka temperatura oddziałuje nie tylko na infrastrukturę poprzez deformację torów w wyniku wydłużania się szyn oraz pożarów infrastruktury kolejowej, ale przede wszystkim oddziałuje na warunki pracy (stres termiczny), a także przyczynia się do obniżenia komfortu podróży. Z ulewnymi i nawałnymi deszczami związane jest występowanie wyładowań atmosferycznych, które powodują uszkodzenia lub zakłócenia w pracy urządzeń sterowania ruchem kolejowym, uszkodzenia lub zakłócenia w pracy urządzeń energetycznych, urządzeń łączności i uszkodzenia sieci trakcyjnej. Silne wiatry powodują uszkodzenia sieci trakcyjnych i linii energetycznych, tarasowanie dróg kolejowych przez powalone drzewa, zrywanie dachów i uszkodzenia budynków zaplecza technicznego.

Potencjał MOF w tym aspekcie systematycznie rośnie, ponieważ zarządzający prowadzi liczne modernizacje systemu, zwłaszcza torów. Dzięki inwestowanym środkom podsystem wykazuje niską podatność na większość czynników klimatycznych i ich pochodnych lub brak podatności. Oznacza to jedynie nieznaczne zakłócenia w funkcjonowaniu komponentu, minimalne straty finansowe oraz wskazuje na brak konieczności podejmowania działań adaptacyjnych w obrębie analizowanego podsystemu. Współpracy JST i spółek z grupy PKP wymagają działania dotyczące osuwisk.



Przykładowo, jeden z terenów predysponowanych do ruchów mas ziemi znajduje się w rejonie stacji Toruń Kluczyki. W tym obrębie wskazane jest podjęcie kroków zmierzających do stabilizacji obszaru, w celu ograniczenia zagrożenia uruchomienia procesów osuwiskowych.

Spośród kilku zjawisk klimatycznych powodujących zagrożenie dla funkcjonowania układu drogowego, średnia wrażliwość występuje na deszcze nawalne i powodzie oraz duże opady śniegu, co ma związek przede wszystkim z niedostatecznie przygotowanym systemem odbioru wód opadowych z dróg. Do tego dochodzą również zjawiska silnych wiatrów i burz, powodujące łamanie się drzew, uszkodzenia materialne oraz niejednokrotnie nieprzejezdność ciągów komunikacyjnych. Osobnym zagadnieniem, ale również istotnym są osuwiska, bądź tereny wyznaczone jako miejsca potencjalnych ruchów masowych ziemi.

W przypadkach wystąpienia ekstremalnych zjawisk atmosferycznych bardzo istotne jest dobre przygotowanie służb, których zadaniem jest doprowadzenie systemu drogowego do jak najszybszego ponownego funkcjonowania. Równie ważna jest sprawność systemów ostrzegania lokalnych społeczności o zagrożeniach, a także możliwości finansowe JST, pozwalające na wdrożenie odpowiedniego planowania i zmodernizowania podsystemu drogowego celem zabezpieczenia przed negatywnymi skutkami najczęstszych zjawisk klimatycznych. Ze względu właśnie na wysoki potencjał adaptacyjny, przejawiający się pozyskiwaniem funduszy, m.in. na projekty związane z systemem transportu, projektami realizowanymi w formule partnerstwa publiczno-prywatnego oraz dobrym przygotowaniem służb, podatność tego elementu oceniono dla zdecydowanej ilości zjawisk klimatycznych na poziomie niskim. Na poziomie średnim wskazującym dłuższe zakłócenia w funkcjonowaniu komponentu oceniono wpływ ekstremalnych opadów deszczu, czy śniegu oraz gołoledzi. Z uwagi na występujące nadal lokalne utrudnienia oraz zakłócenia w funkcjonowaniu komponentu wskazane będzie podjęcie działań adaptacyjnych niwelujących ryzyko powstawania sytuacji awaryjnych.

Przyczyną zakłóceń funkcjonowania transportu wodnego śródlądowego są niskie stany wody w rzekach (zjawiska klimatyczne, związane z długotrwałymi okresami bezopadowymi z wysokimi temperaturami) lub w skrajnie odwrotnych sytuacjach – wystąpienie wysokich stanów wody związanych z falą powodziową. Ekstremalne zjawiska skutecznie uniemożliwiają lub ograniczają rekreację oraz turystykę wodną. Dla pozostałych zjawisk podatność określono na poziomie niższym, mając na uwadze wysoki potencjał przygotowania służb ratowniczych. Ochrona tego podsystemu wymaga dalszych rozważań.

Układy komunikacji miejskiej na terenie MOF Torunia nie są w pełni rozwinięte, co wynika w głównej mierze z ograniczeń przestrzennych i technicznych. Spora część obszarów zamieszkałych przez populację MOF Torunia cechuje się m.in. niewystarczającą ilością infrastruktury autobusowej, ograniczonymi możliwościami wprowadzania objazdów oraz alternatywnych tras dojazdu, co w przypadkach kryzysowych może zakłócać funkcjonowanie podsystemu transportu publicznego. Sieć komunikacji zbiorowej, na którą składają się połączenia autobusowe, tramwajowe, a także kolejowe i rowerowe, jest niewystarczająca, przez co stosunkowo mała liczba mieszkańców korzysta z publicznego transportu. Pozytywnym zjawiskiem jest np. rozbudowa systemu dróg rowerowych.

Większość elementów transportu publicznego (infrastruktura, środki transportu i komfort użytkowników) narażonych jest na bezpośrednie oddziaływanie czynników klimatycznych, zwłaszcza zjawisk ekstremalnych. Na podatność transportu publicznego na deszcze nawalne i jego skutki ma wpływ, podobnie jak w podsystemie drogowym, niedostateczny system odbioru wód opadowych z dróg. Ponadto komunikację skutecznie paraliżują burze z silnymi wiatrami, których skutkiem są powalone drzewa, uniemożliwiające sprawne funkcjonowanie podsystemu.

Potencjał adaptacyjny MOF Torunia w tym zakresie zależy przede wszystkim od wyszkolenia i sprawnego reagowania służb na zagrożenia kryzysowe podczas wystąpienia ekstremalnych zjawisk klimatycznych. Istotną rolę odgrywa także funkcjonowanie systemów ostrzegania lokalnych społeczności o zagrożeniach oraz możliwości finansowe JST, pozwalające na wdrożenie odpowiedniego planowania i organizowania systemu transportowego w sposób, który zagwarantuje zaspokajanie potrzeb komunikacyjnych mieszkańców i jednocześnie umożliwi funkcjonowanie wszystkich służb (np. straży pożarnej, policji, zarządzania kryzysowego) w warunkach wystąpienia ekstremalnych zjawisk klimatycznych. Warto zauważyć, że komfort podróżowania transportem publicznym w ostatnich latach stopniowo się poprawia, głównie poprzez podejmowane kroki w kierunku wymiany taboru.

Występujące podtopienia i inne sytuacje, utrudniające czasowo świadczenie usług transportowych, wskazują na podatność podsystemu na zjawiska klimatyczne i ich pochodne. Jednocześnie pokazują, że potencjał MOF w zakresie przygotowania służb miejskich na sytuacje zagrożenia kryzysowego powinien być jeszcze wyższy. Duże znaczenia będą miały możliwości finansowe JST, pozwalające na prowadzenie dalszych działań oraz utrzymanie zarówno sieci drogowej jak i taboru w odpowiednim stanie, który wpływa bezpośrednio na podatność tego podsystemu.

## Gospodarka wodna

Podsystem zaopatrzenia w wodę jest podatny na zagrożenia związane z okresami niżówkowymi i niedoborami wody. W przypadkach ich wystąpienia istotne znaczenie będzie mieć zrównoważone i trwałe zarządzanie zasobami wodnymi, w szczególności na obszarach narażonych na wystąpienie suszy.

Pomimo wrażliwości systemu na zmiany klimatyczne, podatność komponentu na zagrożenia związane z przerwami w dostawach wody została oceniona jako niska. Wynikało to m.in. z oceny potencjału adaptacyjnego MOF Torunia w zakresie odporności podsystemu zaopatrzenia w wodę na poziomie wysokim. Na powyższą ocenę miał wpływ fakt, iż system zaopatrzenia w wodę jest stosunkowo dobrze rozwinięty. Rozbudowa i przebudowa sieci istniejących jest niezbędna głównie dla zasilenia w wodę nowych terenów inwestycyjnych. Ponadto MOF posiada wystarczające zasoby wodne dla zaopatrzenia w wodę odbiorców w granicach administracyjnych tego obszaru oraz system działania w sytuacjach awaryjnych. Dywersyfikacja źródeł na podziemne i powierzchniowe pozwala obecnie na stabilne dostawy wody. Z uwagi na ograniczone możliwości przeciwdziałania występowaniu niżówek podatność komponentu oceniono na poziomie średnim.

Podsystem gospodarki ściekowej jest szczególnie podatny na zagrożenia związane z okresami niżówkowymi oraz wystąpieniami nawałnych deszczy i opadów śniegu. Oceniono, że podsystem gospodarki ściekowej, ze względu na wysoki stopień uszczelnienia terenów śródmiejskich, będzie podatny na takie zjawiska jak deszcze nawałne, co wpływa na nagłe powodzie miejskie. Lokalne podtopienia związane są z niedostatecznie przygotowanym systemem odbioru i odprowadzania wód do kanalizacji, a przede wszystkim z niedostateczną retencją gruntową oraz zdolnością retencyjną cieków i brakiem rozdzielenia kanalizacji sanitarnej od deszczowej. Nie bez znaczenia pozostają warunki geologiczne podłoża na niektórych obszarach, uniemożliwiające efektywną infiltrację. Z powyższych powodów będzie wymagał podjęcia działań adaptacyjnych skierowanych na konkretne obszary oraz działań w zakresie planowania przestrzennego i edukacji.

Infrastruktura przeciwpowodziowa może ulegać uszkodzeniom w trakcie deszczy nawałnych oraz w sytuacji powodzi od strony rzek i powodzi nagłych/miejskich. Należy również rozpatrywać możliwość łącznego oddziaływania skumulowanego obu powyższych przypadków, potęgującą problemy związanych z jednoczesnym wezbraniem w ciekach powierzchniowych oraz wystąpieniem deszczy nawałnych.

Podatność tego komponentu ocenioną jako niską, przy założeniu zwiększania potencjału MOF Torunia w zakresie sfery reagowania kryzysowego oraz wsparcia tych działań zewnętrznymi działaniami adaptacyjnymi, m.in. wzmocnieniem współpracy z sąsiednimi jednostkami administracyjnymi, zwłaszcza położonymi nad Wisłą i narażonymi na podtopienia lokalne.

### Różnorodność biologiczna

Podatność większości komponentów sektora na zmiany zjawisk klimatycznych i ich pochodnych oceniono na poziomie niskim, przy średnim potencjale adaptacyjnym tego komponentu. Na ocenę podatności obszarów biologicznie czynnych znajdujących się na terenie MOF Torunia, w tych objętych ochroną przyrody, miał w znacznej mierze charakter roślinności nadrzecznej. Jej dobra kondycję warunkują odpowiednie warunki wodne, stąd jej podatność na fale upałów, okresy niżówek i niedoborów wody związanych z długotrwałymi okresami bezopadowymi z wysoką temperaturą. Konsekwencją takich zjawisk jest również zagrożenie przzerwania korytarzy ekologicznych, głównie rzecznych.

Potencjał adaptacyjny w zakresie reagowania na zagrożenia klimatyczne i zanieczyszczenie powietrza w przypadku całego sektora różnorodności biologicznej nie jest wystarczający i pozostaje na średnim poziomie, głównie z uwagi na niewystarczający udział terenów zielonych, w szczególności na obszarach intensywnej zabudowy mieszkaniowej. Elementem obniżającym potencjał MOF w tym podsektorze jest również niski wskaźnik infrastruktury błękitno-zielonej. Sektor ten wymaga szeregu działań adaptacyjnych w celu niedopuszczenia do wzrostu podatności analizowanych obszarów na zidentyfikowane jako istotne dla MOF Torunia zjawiska klimatyczne. Obecnie brak jest przepisów/wytycznych ustalających normy zieleni, obejmujące m.in. ich definicję oraz określenie wielkości terenów. Niezbędne jest podjęcie kroków w kierunku stworzenia standardów w zakresie planowania i rozwoju błękitno-zielonej infrastruktury. Pomocny będzie w tym wysoki potencjał adaptacyjny, stanowiący pochodną możliwości finansowych oraz zaplecza innowacyjnego. Ponieważ analizowane obszary nierozzerwalnie łączą się z populacją, niebagatelne znaczenie będą mieć wszelkie działania edukacyjne i informacyjne dotyczące zmian klimatu skierowane do mieszkańców oraz administracji spółdzielni mieszkaniowych.

### RYZYKA

Dla MOF Torunia ryzyko wynikające ze zmian klimatu na bardzo wysokim poziomie oszacowano dla obszaru zdrowia publicznego/grup wrażliwych oraz różnorodności

biologicznej. Dla pozostałych najbardziej wrażliwych sektorów, tj. gospodarki wodnej i transportu, ryzyko oszacowano na poziomie wysokim.

Ryzyko na poziomie bardzo wysokim dla sektora zdrowie publiczne/grupy wrażliwe zidentyfikowano dla takich zjawisk jak: temperatura maksymalna oraz fale upałów w odniesieniu do grup mieszkańców:

- osób starszych (>65 roku życia),
- osób przewlekle chorych (choroby układu krążenia i układu oddechowego).

Ryzyko na poziomie wysokim zidentyfikowano natomiast dla takich zjawisk, jak:

- temperatura maksymalna i fale upałów (z wyjątkiem wymienionych wyżej grup wrażliwych oraz infrastruktury),
- międzydobowe zmiany temperatury (osoby >65 roku życia, dzieci <5 roku życia, osoby przewlekle chore (choroby układu krążenia i układu oddechowego i osoby bezdomne),
- miejskie wyspy ciepła (osoby >65 roku życia, dzieci <5 roku życia, osoby przewlekle chore (choroby układu krążenia i układu oddechowego), osoby bezdomne),
- deszcze nawalne, okresy bezopadowe z wysoką temperaturą, powodzie nagłe/miejskie (cała populacja MOF),
- burze, w tym z gradem (cała populacja MOF), za wyjątkiem infrastruktury.

Ryzyko związane ze zmianami klimatu na poziomie wysokim dla sektora transport dla MOF Torunia zidentyfikowano w odniesieniu do podsystemów: drogowego, szynowego, wodnego śródlądowego oraz dla podsystemu transportu publicznego, dla takich zjawisk jak: temperatura maksymalna, fale upałów, okresy bezopadowe z wysoką temperaturą, okresy niżówkowe oraz burze, w tym burze z gradem.

Ryzyko na poziomie wysokim w sektorze gospodarki wodnej, zidentyfikowano dla podsystemów zaopatrzenia w wodę oraz dla gospodarki ściekowej. Dla podsystemu zaopatrzenia w wodę wysokie ryzyko wiąże się ze zjawiskiem fal upałów, okresów bezopadowych z wysoką temperaturą oraz okresów niżówkowych. Dla podsystemu gospodarki ściekowej wysokie ryzyko wiąże się ze zjawiskami: deszcze nawalne, powodzie nagłe/miejskie oraz burze. Brak ryzyka wysokiego dla infrastruktury przeciwpowodziowej.

Ryzyko na poziomie wysokim zidentyfikowano dla wszystkich podsystemów obszaru różnorodność biologiczna: chronione obszary i obiekty przyrodnicze, inne obszary o wysokich walorach przyrodniczych oraz korytarze ekologiczne. Dla podsystemu obszarów chronionych wysokie ryzyko wiąże się ze zjawiskami:

- temperatura maksymalna, okresy bezopadowe z wysoką temperaturą, burze, w tym z gradem (wszystkie komponenty),
- fale upałów dla korytarzy ekologicznych,
- miejskie wyspy ciepła dla obszarów o wysokich walorach przyrodniczych,
- okresy niżówkowe w odniesieniu do chronionych obszarów i obiektów przyrodniczych oraz korytarzy ekologicznych,
- niedoborów wody dla chronionych obszarów i obiektów przyrodniczych i pozostałych obszarów o wysokich walorach przyrodniczych.

Dla wyżej wymienionych komponentów konieczne jest jak najszybsze podjęcie działań adaptacyjnych związanych ze zmniejszeniem ich podatności na zjawiska klimatyczne. Dla pozostałych komponentów wyżej wymienionych sektorów ryzyko zostało oszacowane na poziomie średnim i niskim, co daje swobodę do realizacji działań adaptacyjnych w dalszej perspektywie czasowej.

## SZANSE

Szanse wynikające ze zmian klimatu, są związane z przewidywanym kształtowaniem się trendów występowania zjawisk meteorologicznych, hydrologicznych i ich pochodnych, których korzystny efekt można wzmocnić poprzez podjęcie działań adaptacyjnych. Budując katalog szans dla MOF Torunia wzięto pod uwagę zjawiska, dla których obserwacje historyczne wykazały ich istotny wzrost lub spadek, który dodatkowo został potwierdzony predykcją:

- temperatura:
  - poprawa samopoczucia, mniejsza liczba zachorowań, zwłaszcza grypopochodnych oraz zmniejszenie nasilających się stanów depresyjnych,
  - niższe koszty akcji zimowej poprzez zmniejszenie kosztów odśnieżania, zmniejszona ilość remontów infrastruktury drogowej,
  - obniżenie zapotrzebowania na energię w skróconym sezonie grzewczym,
  - rozwój odnawialnych źródeł energii (OZE),
  - wzrost obrotów z turystyki,
  - rozwój sportów wodnych i rekreacji,
  - poprawę możliwości organizacji imprez na powietrzu,
  - przyspieszenie wegetacji i zmiana gatunków upraw,
  - wzrost obrotów w branży budowlanej,
- opady:
  - poprawa jakości powietrza, a tym samym poprawa warunków dla zdrowia,



- poprawa stanu roślinności - rozwój terenów zielonych,
- poprawa mikroklimatu - deszcze nawalne oczyszczające domy i ulice z zanieczyszczeń,
- wydłużenie okresów bezdeszczowych - zwiększenie ilości dni, w których więcej osób korzysta z aktywności na świeżym powietrzu,
- rozwój retencji, wykorzystanie zgromadzonej wody do nawadniania roślinności oraz zmniejszenie kosztów pobierania wody z wodociągów na cele utrzymania roślinności oraz zasilenie wód gruntowych,
- wiatr:
  - poprawa jakości powietrza poprzez przewietrzanie obszaru,
- jakość powietrza:
  - poprawa jakości powietrza poprzez likwidowanie skumulowanych zanieczyszczeń,
  - zwiększenie budżetu na strefy zielone,
  - optymalizacja rozwiązań dla systemów parkingowych,
  - wzrost świadomości na temat jakości powietrza i postaw proekologicznych mieszkańców.

#### PODSUMOWANIE ANALIZY SWOT-TOWS

Uwzględniając wnioski płynące z dotychczasowych rozdziałów, w tym z części diagnostycznej, przystąpiono do identyfikacji takich obszarów jak: mocne oraz słabe strony („strengths” oraz „weaknesses”), a także szanse oraz zagrożenia („opportunities” oraz „threats”) dla MOF Torunia, związanych ze zmianami klimatycznymi, a w konsekwencji potencjałem adaptacyjnym MOF Torunia na tego typu zmiany. Przedmiotowe obszary oraz czynniki zidentyfikowane w ramach tych obszarów zostały przedstawione w tabeli nr 2, w formie analizy, której nazwa pochodzi od pierwszych liter angielskich wyrazów oznaczających odpowiednio: mocne oraz słabe strony, a także szanse oraz zagrożenia, tj. analizy SWOT.



Mocne strony (STRENGTHS)		Oznaczenie	Słabe strony (WEAKNESSES)		Oznaczenie
1	Wysoki poziom przygotowania oraz zgrania służb. Koordynacja działań, także na poziomie ponadpowiatowym, pozwalająca skutecznie zwalczać powstające zagrożenia oraz sytuacje kryzysowe. Rozwój mechanizmów informowania i ostrzegania lokalnej społeczności o zagrożeniach związanych ze zmianami klimatu	S1	1	Wzrost długości i częstości występowania fal upałów oraz wzrost wartości i liczby dni z temperaturą maksymalną powietrza	W1
2	Wzrost dochodów JST oraz środków przeznaczanych na przeciwdziałanie negatywnym skutkom zmian klimatu. Zainteresowanie władz podnoszeniem efektywności energetycznej budynków, zwiększaniem ilości OZE na obszarze MOF oraz rozwojem infrastruktury błękitno-zielonej	S2	2	Długotrwałe okresy bezopadowe w połączeniu z temperaturą maksymalną powyżej 25°C (zjawisko suszy skutkujące niedoborami wody)	W2
3	Wzrost świadomości społecznej oraz zaangażowania mieszkańców w działania nakierowane na zmniejszenie negatywnego oddziaływania na środowisko	S3	3	Wzrost częstości występowania burz z towarzyszącymi im silnymi wiatrami lub z gradem mogących powodować zniszczenia mienia	W3
4	Spadkowa tendencja niekorzystnych zjawisk związanych z występowaniem niskich temperatur w okresie zimowym (liczba dni mroźnych z temperaturą maksymalną poniżej 0°C oraz liczba dni z temperaturą minimalną poniżej -10°C ulegnie zmniejszeniu, zmniejszy się również liczba okresów z temperaturą minimalną poniżej -10°C)	S4	4	Występowanie lokalnych, nagłych powodzi powodujących zalanie lub podtopienie terenu w wyniku wystąpienia silnego, krótkotrwałego opadu deszczu o dużej wydajności	W4
5	Spadek liczby dni z pokrywą śnieżną	S5	5	Wzrost koncentracji zanieczyszczeń powietrza oraz występowanie zjawiska smogu zimowego	W5
6	Korzystne usytuowanie MOF Torunia, w szczególności lokalizacja w sąsiedztwie rzek oraz stosunkowo duże powierzchnie lasów	S6	6	Obecność terenów zagrożonych ruchami masowymi ziemi, wrażliwych na np. ulewne deszcze	W6
Szanse (OPPORTUNITIES)		Oznaczenie	Zagrożenia (THREATS)		Oznaczenie
1	Poprawa warunków do życia oraz zdrowia mieszkańców w wyniku poprawy jakości powietrza	O1	1	Rosnąca ilość osób starszych lub przewlekle chorych (głównie z chorobami układu krążenia oraz układu oddechowego), u których obserwuje się pogorszenie stanu zdrowia w związku z niekorzystnymi zmianami klimatycznymi	T1
2	Poprawa stanu roślinności oraz rozwój terenów zielonych	O2	2	Pogorszenie warunków pracy systemów zaopatrzenia w wodę, w szczególności w wyniku występowania fal upałów, okresów bezopadowych z wysoką temperaturą oraz okresów niżówkowych	T2
3	Obniżenie zapotrzebowania na energię (skracanie się sezonów grzewczych), a także wzrost dostępności ekologicznych technologii poprawiających komfort cieplny mieszkańców	O3	3	Pogorszenie warunków pracy systemów gospodarki ściekowej, w szczególności w wyniku występowania nawalnych deszczy, nagłych oraz miejskich powodzi, a także porywistych burz	T3
4	Poprawa świadomości ekologicznej lokalnych społeczności oraz proekologicznych postaw wśród mieszkańców	O4	4	Negatywne oddziaływanie takich zjawisk jak: temperatura maksymalna, fale upałów, okresy bezopadowe z wysoką temperaturą, okresy niżówkowe oraz burze (w tym burze z gradem) na sektor transportu	T4
5	Obniżenie kosztów akcji zimowej poprzez zmniejszenie potrzeb odśnieżania oraz spadek ilość remontów infrastruktury drogowej	O5	5	Negatywne oddziaływanie zmian klimatycznych na obszar różnorodności biologicznej	T5

Tabela 2. Analiza SWOT MOF Torunia

W kolejnym kroku, w obszarach mocnych oraz słabych stron, a także szans oraz zagrożeń zostały przypisane wagi, które sumują się w obrębie każdego z obszarów do wartości równej 1. Przypisanie zróżnicowanych wartości w zakresie wag wynika z faktu, że czynniki w poszczególnych obszarach, co do zasady, różnią się między sobą pod względem ich istotności oraz siły oddziaływania na dany obszar. Efekty zostały przedstawione w tabeli nr 3.

Mocne strony (STRENGTHS)		Waga	Słabe strony (WEAKNESSES)		Waga
1	S1	0,25	1	W1	0,2
2	S2	0,2	2	W2	0,2
3	S3	0,2	3	W3	0,2
4	S4	0,15	4	W4	0,15
5	S5	0,1	5	W5	0,15
6	S6	0,1	6	W6	0,1
<b>Suma wag</b>		1,0	<b>Suma wag</b>		1,0
Szanse (OPPORTUNITIES)		Waga	Zagrożenia (THREATS)		Waga
1	O1	0,25	1	T1	0,3
2	O2	0,25	2	T2	0,2
3	O3	0,2	3	T3	0,2
4	O4	0,2	4	T4	0,15
5	O5	0,1	5	T5	0,15
<b>Suma wag</b>		1,0	<b>Suma wag</b>		1,0

Tabela 3. Analiza SWOT MOF Torunia - system wag

Następnie poddano analizie interakcje występujące pomiędzy obszarami oraz poszczególnymi czynnikami wewnątrz obszarów, co pozwoliło zidentyfikować, które:

- mocne strony pozwolą wykorzystać nadarzające się szanse,
- mocne strony pozwolą przezwyciężyć zagrożenia,
- słabe strony nie pozwolą na wykorzystanie nadarzających się szans,
- słabe strony wzmocnią oddziaływanie zagrożeń,
- szanse spotęgują mocne strony,
- zagrożenia osłabiają mocne strony,
- szanse pozwolą przezwyciężyć słabe strony,
- zagrożenia spotęgują słabe strony.

Przytoczone wyżej zależności zostały przedstawione w tabelach od nr 4 do 11.

Mocne strony/ Szanse	Wysoki poziom przygotowania oraz zgrania służb. Koordynacja działań, także na poziomie ponadpowiatowym, pozwalająca skutecznie zwalczać powstające zagrożenia oraz sytuacje kryzysowe. Rozwój mechanizmów informowania i ostrzegania lokalnej społeczności o zagrożeniach związanych ze zmianami klimatu	Wzrost dochodów JST oraz środków przeznaczanych na przeciwdziałanie negatywnym skutkom zmian klimatu. Zainteresowanie władz podnoszeniem efektywności energetycznej budynków, zwiększaniem ilości OZE na obszarze MOF oraz rozwojem infrastruktury błękitno-zielonej	Wzrost świadomości społecznej oraz zaangażowania mieszkańców w działania nakierowane na zmniejszenie negatywnego oddziaływania na środowisko	Spadkowa tendencja niekorzystnych zjawisk związanych z występowaniem niskich temperatur w okresie zimowym (liczba dni mroźnych z temperaturą maksymalną poniżej 0°C oraz liczba dni z temperaturą minimalną poniżej -10°C ulegnie zmniejszeniu, zmniejszy się również liczba okresów z temperaturą minimalną poniżej -10°C)	Spadek liczby dni z pokrywą śnieżną	Korzystne usytuowanie MOF Torunia, w szczególności lokalizacja w sąsiedztwie rzek oraz stosunkowo duże powierzchnie lasów	Waga	Liczba interakcji	Iloczyn wag i interakcji	Ranga
Poprawa warunków do życia oraz zdrowia mieszkańców w wyniku poprawy jakości powietrza	0	1	1	1	0	0	0,25	3	0,75	1
Poprawa stanu roślinności oraz rozwój terenów zielonych	0	1	1	0	0	1	0,25	3	0,75	1
Obniżenie zapotrzebowania na energię (skracanie się sezonów grzewczych), a także wzrost dostępności ekologicznych technologii poprawiających komfort cieplny mieszkańców (rozwój OZE, termomodernizacje budynków mieszkalnych, efektywne ogrzewanie i klimatyzowanie wnętrz itp.)	0	1	1	1	0	0	0,2	3	0,6	3
Poprawa świadomości ekologicznej lokalnych społeczności oraz proekologicznych postaw wśród mieszkańców	0	1	1	0	0	0	0,2	2	0,4	4
Obniżenie kosztów akcji zimowej poprzez zmniejszenie potrzeb odśnieżania oraz spadek ilości remontów infrastruktury drogowej	0	0	0	1	1	0	0,1	2	0,2	5
<b>Waga</b>	<b>0,25</b>	<b>0,2</b>	<b>0,2</b>	<b>0,15</b>	<b>0,1</b>	<b>0,1</b>				
<b>Liczba interakcji</b>	<b>0</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>3</b>	<b>1</b>	<b>1</b>				
<b>Iloczyn wag i interakcji</b>	<b>0</b>	<b>0,8</b>	<b>0,8</b>	<b>0,45</b>	<b>0,1</b>	<b>0,1</b>				
<b>Ranga</b>	<b>6</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>4</b>				

Tabela 4. SWOT: Czy zidentyfikowane mocne strony pozwolą wykorzystać nadarzające się szanse?

**Suma interakcji: 26/2**

**Suma iloczynów: 4,95**

Mocne strony/ Zagrożenia	Wysoki poziom przygotowania oraz zgrania służb. Koordynacja działań, także na poziomie ponadpowiatowym, pozwalająca skutecznie zwalczać powstające zagrożenia oraz sytuacje kryzysowe. Rozwój mechanizmów informowania i ostrzegania lokalnej społeczności o zagrożeniach związanych ze zmianami klimatu	Wzrost dochodów JST oraz środków przeznaczanych na przeciwdziałanie negatywnym skutkom zmian klimatu. Zainteresowanie władz podnoszeniem efektywności energetycznej budynków, zwiększaniem ilości OZE na obszarze MOF oraz rozwojem infrastruktury błękitno-zielonej	Wzrost świadomości społecznej oraz zaangażowania mieszkańców w działania nakierowane na zmniejszenie negatywnego oddziaływania na środowisko	Spadkowa tendencja niekorzystnych zjawisk związanych z występowaniem niskich temperatur w okresie zimowym (liczba dni mroźnych z temperaturą maksymalną poniżej 0°C oraz liczba dni z temperaturą minimalną poniżej -10°C ulegnie zmniejszeniu, zmniejszy się również liczba okresów z temperaturą minimalną poniżej -10°C)	Spadek liczby dni z pokrywą śnieżną	Korzystne usytuowanie MOF Torunia, w szczególności lokalizacja w sąsiedztwie rzek oraz stosunkowo duże powierzchnie lasów	Waga	Liczba interakcji	Iloczyn wag i interakcji	Ranga
Rosnąca ilość osób starszych lub przewlekle chorych (głównie z chorobami układu krążenia oraz układu oddechowego), u których obserwuje się pogorszenie stanu zdrowia w związku z niekorzystnymi zmianami klimatycznymi	1	1	1	0	0	0	0,3	3	0,9	1
Pogorszenie warunków pracy systemów zaopatrzenia w wodę, w szczególności w wyniku występowania fal upałów, okresów bezopadowych z wysoką temperaturą oraz okresów niżówkowych	1	1	0	0	0	1	0,2	3	0,6	2
Pogorszenie warunków pracy systemów gospodarki ściekowej, w szczególności w wyniku występowania nawalnych deszczy, nagłych oraz miejskich powodzi, a także porywistych burz	1	1	0	0	1	0	0,2	3	0,6	2
Negatywne oddziaływanie takich zjawisk jak: temperatura maksymalna, fale upałów, okresy bezopadowe z wysoką temperaturą, okresy niżówkowe oraz burze (w tym burze z gradem) na sektor transportu	1	1	0	0	0	0	0,15	2	0,3	5
Negatywne oddziaływanie zmian klimatycznych na obszar różnorodności biologicznej	1	1	1	0	0	1	0,15	4	0,6	2
<b>Waga</b>	<b>0,25</b>	<b>0,2</b>	<b>0,2</b>	<b>0,15</b>	<b>0,1</b>	<b>0,1</b>				
<b>Liczba interakcji</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>2</b>				
<b>Iloczyn wag i interakcji</b>	<b>1,25</b>	<b>1</b>	<b>0,4</b>	<b>0</b>	<b>0,1</b>	<b>0,2</b>				
<b>Ranga</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>6</b>	<b>5</b>	<b>4</b>				

Tabela 5. SWOT: Czy zidentyfikowane mocne strony pozwolą przewyciężyć zagrożenia?

**Suma interakcji: 30/2**

**Suma iloczynów: 5,95**

<b>Slabe strony/ Szansy</b>	Wzrost dlugosci i czestości występowania fal upalów oraz wzrost wartości i liczby dni z temperaturą maksymalną powietrza	Długotrwałe okresy bezopadowe w połączeniu z temperaturą maksymalną powyżej 25°C (zjawisko suszy skutkujące niedoborami wody)	Wzrost częstości występowania burz z towarzyszącymi im silnymi wiatrami lub z gradem mogących powodować zniszczenia mienia	Występowanie lokalnych, nagłych powodzi powodujących zalanie lub podtopienie terenu w wyniku wystąpienia silnego, krótkotrwałego opadu deszczu o dużej wydajności	Wzrost koncentracji zanieczyszczeń powietrza oraz występowanie zjawiska smogu zimowego	Obecność terenów zagrożonych ruchami masowymi ziemi, wrażliwych na np. ulewne deszcze	Waga	Liczba interakcji	Iloczyn wag i interakcji	Ranga
Poprawa warunków do życia oraz zdrowia mieszkańców w wyniku poprawy jakości powietrza	0	0	0	0	1	0	0,25	1	0,3	2
Poprawa stanu roślinności oraz rozwój terenów zielonych	1	1	1	1	1	0	0,25	5	1,25	1
Obniżenie zapotrzebowania na energię (skracanie się sezonów grzewczych), a także wzrost dostępności ekologicznych technologii poprawiających komfort cieplny mieszkańców (rozwój OZE, termomodernizację budynków mieszkalnych, efektywne ogrzewanie i klimatyzowanie wnętrz itp.)	1	0	0	0	0	0	0,2	1	0,2	3
Poprawa świadomości ekologicznej lokalnych społeczności oraz proekologicznych postaw wśród mieszkańców	0	0	0	0	0	0	0,2	0	0,0	4
Obniżenie kosztów akcji zimowej poprzez zmniejszenie potrzeb odsnieżania oraz spadek ilość remontów infrastruktury drogowej	0	0	0	0	0	0	0,1	0	0,0	4
<b>Waga</b>	<b>0,2</b>	<b>0,2</b>	<b>0,2</b>	<b>0,15</b>	<b>0,15</b>	<b>0,1</b>				
<b>Liczba interakcji</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>0</b>				
<b>Iloczyn wag i interakcji</b>	<b>0,4</b>	<b>0,2</b>	<b>0,2</b>	<b>0,15</b>	<b>0,3</b>	<b>0</b>				
<b>Ranga</b>	<b>1</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>5</b>	<b>2</b>	<b>6</b>				

Tabela 6. SWOT: Czy zidentyfikowane słabe strony nie pozwolą na wykorzystanie nadarżających się szans?

**Suma interakcji: 14/2**

**Suma iloczynów: 2,95**

<b>Slabe strony/ Zagrożenia</b>	Wzrost dlugosci i czestości występowania fal upalów oraz wzrost wartości i liczby dni z temperaturą maksymalną powietrza	Długotrwałe okresy bezopadowe w połączeniu z temperaturą maksymalną powyżej 25°C (zjawisko suszy skutkujące niedoborami wody)	Wzrost częstości występowania burz z towarzyszącymi im silnymi wiatrami lub z gradem mogących powodować zniszczenia mienia	Występowanie lokalnych, nagłych powodzi powodujących zalanie lub podtopienie terenu w wyniku wystąpienia silnego, krótkotrwałego opadu deszczu o dużej wydajności	Wzrost koncentracji zanieczyszczeń powietrza oraz występowanie zjawiska smogu zimowego	Obecność terenów zagrożonych ruchami masowymi ziemi, wrażliwych na np. ulewne deszcze	Waga	Liczba interakcji	Iloczyn wag i interakcji	Ranga
Rosnąca ilość osób starszych lub przewlekle chorych (głównie z chorobami układu krążenia oraz układu oddechowego), u których obserwuje się pogorszenie stanu zdrowia w związku z niekorzystnymi zmianami klimatycznymi	1	1	0	0	1	0	0,3	3	0,9	1
Pogorszenie warunków pracy systemów zaopatrzenia w wodę, w szczególności w wyniku występowania fal upalów, okresów bezopadkowych z wysoką temperaturą oraz okresów niżówkowych	1	1	1	1	0	0	0,2	4	0,8	2
Pogorszenie warunków pracy systemów gospodarki ściekowej, w szczególności w wyniku występowania nawalnych deszczy, nagłych oraz miejskich powodzi, a także porywistych burz	1	0	1	1	0	0	0,2	3	0,6	3
Negatywne oddziaływanie takich zjawisk jak: temperatura maksymalna, fale upalów, okresy bezopadowe z wysoką temperaturą, okresy niżówkowe oraz burze (w tym burze z gradem) na sektor transportu	1	0	1	1	0	0	0,15	3	0,45	4
Negatywne oddziaływanie zmian klimatycznych na obszar różnorodności biologicznej	1	1	0	0	0	0	0,15	2	0,3	5
<b>Waga</b>	<b>0,2</b>	<b>0,2</b>	<b>0,2</b>	<b>0,15</b>	<b>0,15</b>	<b>0,1</b>				
<b>Liczba interakcji</b>	<b>5</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>1</b>	<b>0</b>				
<b>Iloczyn wag i interakcji</b>	<b>1</b>	<b>0,6</b>	<b>0,6</b>	<b>0,45</b>	<b>0,15</b>	<b>0</b>				
<b>Ranga</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>				

Tabela 7. SWOT: Czy zidentyfikowane słabe strony wzmocnią oddziaływanie zagrożeń?

**Suma interakcji: 30/2**

**Suma iloczynów: 5,85**

Szanse/ Mocne strony	Poprawa warunków do życia oraz zdrowia mieszkańców w wyniku poprawy jakości powietrza	Poprawa stanu roślinności oraz rozwój terenów zielonych	Obniżenie zapotrzebowania na energię (skracanie się sezonów grzewczych), a także wzrost dostępności ekologicznych technologii poprawiających komfort cieplny mieszkańców (rozwój OZE, termomodernizacje budynków mieszkalnych, efektywne ogrzewanie i klimatyzowanie wnętrz itp.)	Poprawa świadomości ekologicznej lokalnych społeczności oraz proekologicznych postaw wśród mieszkańców	Obniżenie kosztów akcji zimowej poprzez zmniejszenie potrzeb odśnieżania oraz spadek ilości remontów infrastruktury drogowej	Waga	Liczba interakcji	Iloczyn wag i interakcji	Ranga
Wysoki poziom przygotowania oraz zgrania służb. Koordynacja działań, także na poziomie ponadpowiatowym, pozwalająca skutecznie zwalczać powstające zagrożenia oraz sytuacje kryzysowe. Rozwój mechanizmów informowania i ostrzegania lokalnej społeczności o zagrożeniach związanych ze zmianami klimatu	0	0	0	0	0	0,25	0	0	4
Wzrost dochodów JST oraz środków przeznaczanych na przeciwdziałanie negatywnym skutkom zmian klimatu. Zainteresowanie władz podnoszeniem efektywności energetycznej budynków, zwiększaniem ilości OZE na obszarze MOF oraz rozwojem infrastruktury błękitno-zielonej	0	0	1	1	1	0,2	3	0,6	2
Wzrost świadomości społecznej oraz zaangażowania mieszkańców w działania nakierowane na zmniejszenie negatywnego oddziaływania na środowisko	1	1	1	1	0	0,2	4	0,8	1
Spadkowa tendencja niekorzystnych zjawisk związanych z występowaniem niskich temperatur w okresie zimowym (liczba dni mroźnych z temperaturą maksymalną poniżej 0°C oraz liczba dni z temperaturą minimalną poniżej -10°C ulegnie zmniejszeniu, zmniejszy się również liczba okresów z temperaturą minimalną poniżej -10°C)	0	0	1	0	0	0,15	1	0,15	3
Spadek liczby dni z pokrywą śnieżną	0	0	0	0	0	0,1	0	0	4
Korzystne usytuowanie MOF Torunia, w szczególności lokalizacja w sąsiedztwie rzek oraz stosunkowo duże powierzchnie lasów	0	0	0	0	0	0,1	0	0	4
<b>Waga</b>	<b>0,25</b>	<b>0,25</b>	<b>0,2</b>	<b>0,2</b>	<b>0,1</b>				
<b>Liczba interakcji</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>1</b>				
<b>Iloczyn wag i interakcji</b>	<b>0,25</b>	<b>0,25</b>	<b>0,6</b>	<b>0,4</b>	<b>0,1</b>				
<b>Ranga</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>5</b>				

Tabela 8. TOWS: Czy szanse spotęgują mocne strony?

**Suma interakcji: 16/2**

**Suma iloczynów: 3,15**

Zagrożenia/ Mocne strony	Rosnąca ilość osób starszych lub przewlekłe chorych (głównie z chorobami układu krążenia oraz układu oddechowego), u których obserwuje się pogorszenie stanu zdrowia w związku z niekorzystnymi zmianami klimatycznymi	Pogorszenie warunków pracy systemów zaopatrzenia w wodę, w szczególności w wyniku występowania fal upałów, okresów bezopadowych z wysoką temperaturą oraz okresów niżówkowych	Pogorszenie warunków pracy systemów gospodarki ściekowej, w szczególności w wyniku występowania nawalnych deszczy, nagłych powodzi, a także porywistych burz	Negatywne oddziaływanie takich zjawisk jak: temperatura maksymalna, fale upałów, okresy bezopadowe z wysoką temperaturą, okresy niżówkowe oraz burze (w tym burze z gradem) na sektor transportu	Negatywne oddziaływanie zmian klimatycznych na obszar różnorodności biologicznej	Waga	Liczba interakcji	Iloczyn wag i interakcji	Ranga
Wysoki poziom przygotowania oraz zgrania służb. Koordynacja działań, także na poziomie ponadpowiatowym, pozwalająca skutecznie zwalczać powstające zagrożenia oraz sytuacje kryzysowe. Rozwój mechanizmów informowania i ostrzegania lokalnej społeczności o zagrożeniach związanych ze zmianami klimatu	0	1	1	1	0	0,25	3	0,75	1
Wzrost dochodów JST oraz środków przeznaczanych na przeciwdziałanie negatywnym skutkom zmian klimatu. Zainteresowanie władz podnoszeniem efektywności energetycznej budynków, zwiększaniem ilości OZE na obszarze MOF oraz rozwojem infrastruktury błękitno-zielonej	1	0	0	0	0	0,2	1	0,2	2
Wzrost świadomości społecznej oraz zaangażowania mieszkańców w działania nakierowane na zmniejszenie negatywnego oddziaływania na środowisko	0	0	0	0	0	0,2	0	0	3
Spadkowa tendencja niekorzystnych zjawisk związanych z występowaniem niskich temperatur w okresie zimowym (liczba dni mroźnych z temperaturą maksymalną poniżej 0°C oraz liczba dni z temperaturą minimalną poniżej -10°C ulegnie zmniejszeniu, zmniejszy się również liczba okresów z temperaturą minimalną poniżej -10°C)	0	0	0	0	0	0,15	0	0	3
Spadek liczby dni z pokrywą śnieżną	0	0	0	0	0	0,1	0	0	3
Korzystne usytuowanie MOF Torunia, w szczególności lokalizacja w sąsiedztwie rzek oraz stosunkowo duże powierzchnie lasów	0	0	0	0	0	0,1	0	0	3
<b>Waga</b>	<b>0,3</b>	<b>0,2</b>	<b>0,2</b>	<b>0,15</b>	<b>0,15</b>				
<b>Liczba interakcji</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>0</b>				
<b>Iloczyn wag i interakcji</b>	<b>0,3</b>	<b>0,2</b>	<b>0,2</b>	<b>0,15</b>	<b>0</b>				
<b>Ranga</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>4</b>	<b>5</b>				

Tabela 9. TOWS: Czy zagrożenia osłabią mocne strony?

**Suma interakcji: 8/2**

**Suma iloczynów: 1,80**



Szanse/ Słabe strony	Poprawa warunków do życia oraz zdrowia mieszkańców w wyniku poprawy jakości powietrza	Poprawa stanu roślinności oraz rozwój terenów zielonych	Obniżenie zapotrzebowania na energię (skracanie się sezonów grzewczych), a także wzrost dostępności ekologicznych technologii poprawiających komfort ciepły mieszkańców (rozwoj OZE, termomodernizacje budynków mieszkalnych, efektywne ogrzewanie i klimatyzowanie wnętrz itp.)	Poprawa świadomości ekologicznej lokalnych społeczności oraz proekologicznych postaw wśród mieszkańców	Obniżenie kosztów akcji zimowej poprzez zmniejszenie potrzeb odśnieżania oraz spadek ilości remontów infrastruktury drogowej	Waga	Liczba interakcji	Iloczyn wag i interakcji	Ranga
Wzrost długości i częstości występowania fal upałów oraz wzrost wartości i liczby dni z temperaturą maksymalną powietrza	0	0	0	0	0	0	0	0	3
Długotrwałe okresy bezopadowe w połączeniu z temperaturą maksymalną powyżej 25°C (zjawisko suszy skutkujące niedoborami wody)	0	1	0	0	0	0,2	1	0,2	2
Wzrost częstości występowania burz z towarzyszącymi im silnymi wiatrami lub z gradem mogących powodować zniszczenia mienia	0	0	0	0	0	0,2	0	0	3
Występowanie lokalnych, nagłych powodzi powodujących zalanie lub podtopienie terenu w wyniku wystąpienia silnego, krótkotrwałego opadu deszczu o dużej wydajności	0	0	0	0	0	0,15	0	0	3
Wzrost koncentracji zanieczyszczeń powietrza oraz występowanie zjawiska smogu zimowego	1	1	0	1	0	0,15	3	0,45	1
Obecność terenów zagrożonych ruchami masowymi ziemi, wrażliwych na np. ulewne deszcze	0	0	0	0	0	0,1	0	0	3
<b>Waga</b>	<b>0,25</b>	<b>0,25</b>	<b>0,2</b>	<b>0,2</b>	<b>0,1</b>				
<b>Liczba interakcji</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>0</b>				
<b>Iloczyn wag i interakcji</b>	<b>0,25</b>	<b>0,5</b>	<b>0</b>	<b>0,2</b>	<b>0</b>				
<b>Ranga</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>4</b>	<b>3</b>	<b>4</b>				

Tabela 10. TOWS: Czy szanse pozwolą przezwyciężyć słabe strony?

Suma interakcji: 8/2

Suma iloczynów: 1,60

Zagrożenia/ Słabe strony	Rosnąca ilość osób starszych lub przewlekle chorych (głównie z chorobami układu krążenia oraz układu oddechowego), u których obserwuje się pogorszenie stanu zdrowia w związku z niekorzystnymi zmianami klimatycznymi	Pogorszenie warunków pracy systemów zaopatrzenia w wodę, w szczególności w wyniku występowania fal upałów, okresów bezopadowych z wysoką temperaturą oraz okresów niżówkowych	Pogorszenie warunków pracy systemów gospodarki ściekowej, w szczególności w wyniku występowania nawałnych deszczów, nagłych oraz miejskich powodzi, a także porywistych burz	Negatywne oddziaływanie takich zjawisk jak: temperatura maksymalna, fale upałów, okresy bezopadowe z wysoką temperaturą, okresy niżówkowe oraz burze (w tym burze z gradem) na sektor transportu	Negatywne oddziaływanie zmian klimatycznych na obszar różnorodności biologicznej	Waga	Liczba interakcji	Iloczyn wag i interakcji	Ranga
Wzrost długości i częstości występowania fal upałów oraz wzrost wartości i liczby dni z temperaturą maksymalną powietrza	0	0	0	0	0	0,2	0	0	3
Długotrwałe okresy bezopadowe w połączeniu z temperaturą maksymalną powyżej 25°C (zjawisko suszy skutkujące niedoborami wody)	0	0	0	0	0	0,2	0	0	3
Wzrost częstości występowania burz z towarzyszącymi im silnymi wiatrami lub z gradem mogących powodować zniszczenia mienia	0	0	0	0	0	0,2	0	0	3
Występowanie lokalnych, nagłych powodzi powodujących zalanie lub podtopienie terenu w wyniku wystąpienia silnego, krótkotrwałego opadu deszczu o dużej wydajności	0	0	1	0	0	0,15	1	0,15	1
Wzrost koncentracji zanieczyszczeń powietrza oraz występowanie zjawiska smogu zimowego	0	0	0	0	1	0,15	1	0,15	1
Obecność terenów zagrożonych ruchami masowymi ziemi, wrażliwych na np. ulewne deszcze	0	0	0	0	0	0,1	0	0	3
<b>Waga</b>	<b>0,3</b>	<b>0,2</b>	<b>0,2</b>	<b>0,15</b>	<b>0,15</b>				
<b>Liczba interakcji</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>1</b>				
<b>Iloczyn wag i interakcji</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0,2</b>	<b>0</b>	<b>0,15</b>				
<b>Ranga</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>1</b>	<b>3</b>	<b>2</b>				

Tabela 11. TOWS: Czy zagrożenia spotęgują słabe strony?

Suma interakcji: 4/2

Suma iloczynów: 0,65

Z przedmiotowej analizy wyłania się szereg wniosków, z których przykładowe zostały omówione w dalszej części niniejszego rozdziału.

Wiele mocnych stron MOF Torunia powinno pomagać w przezwyciężeniu jawiących się zagrożeń oraz pozwalać wykorzystywać nadarzające się szanse, co niewątpliwie jest dobrym prognostykiem na przyszłość. W tym kontekście warto zwrócić uwagę, iż kluczowymi mocnymi stronami, które powinny pozwalać na wykorzystywanie zidentyfikowanych szans są: wzrost świadomości społecznej oraz zaangażowania mieszkańców w działania nakierowane na zmniejszenie negatywnego oddziaływania na środowisko (i) oraz wzrost dochodów JST i środków przeznaczanych na przeciwdziałanie negatywnym skutkom zmian klimatu. (ii). Z kolei wysoki poziom przygotowania i zgrania służb oraz koordynacja działań między nimi uprawdopodobnia scenariusz, w którym skutecznie powinny być zwalczane ewentualne zagrożenia oraz sytuacje kryzysowe. Podobnie, wzrost dochodów JST i środków przeznaczanych na przeciwdziałanie negatywnym skutkom zmian klimatu dają rękojmię należytego przeciwdziałania zagrożeniom, do którego wymagane jest zaangażowanie środków finansowych, np. na potrzeby realizacji szeroko rozumianych inwestycji infrastrukturalnych.

Pozytywne wnioski wyłaniają się również w wyniku potencjalnego występowania sprzężeń zwrotnych pomiędzy niektórymi szansami a mocnymi stronami. Przykładowo obniżenie zapotrzebowania na energię, w wyniku skracania się sezonów grzewczych, a także wzrostu dostępności ekologicznych technologii poprawiających komfort cieplny (rozwój OZE, termomodernizacje budynków itp.) powinny ograniczać wydatki JST oraz gospodarstw domowych, a tym samym pozostawiać więcej środków finansowych, które będą mogły być wykorzystane np. na przeciwdziałanie negatywnym skutkom zmian klimatu. Ponadto, zmiany w kierunku poprawy stanu roślinności oraz rozwoju terenów zielonych powinny przyczyniać się do zwiększania świadomości ekologicznej mieszkańców oraz większego ich zaangażowania w działania nakierowane na zmniejszanie negatywnego oddziaływania na środowisko.

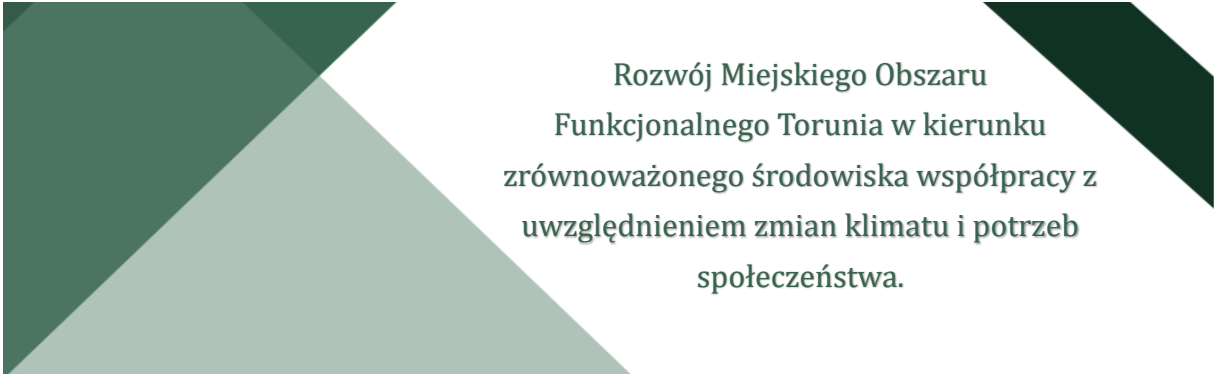
Z drugiej strony, pozytywny obraz jaki jawi się z wyżej przytoczonych wniosków nie powinien uspić czujności przedstawicieli lokalnych władzy, gdyż niektóre słabe strony mają istotny potencjał do wzmocnienia efektów negatywnego oddziaływania zagrożeń. Przykładowo długotrwałe okresy bezopadowe, połączone z temperaturą maksymalną powyżej 25°C, prawdopodobnie będą sprzyjały pogorszeniu się warunków pracy systemów zaopatrzenia w wodę, negatywnie oddziaływały na różnorodność biologiczną obszaru oraz pogłębiały problemy w ważnej dla obszaru MOF Torunia działalności rolniczej, dla której za główną bolączkę już teraz uznaje się zjawisko suszy hydrologicznej. Podobnie, wzrost częstości występowania burz połączonych z nawałnymi deszczami

będzie negatywnie wpływał na warunki pracy systemów gospodarki ściekowej. Naturalnie wiedza płynąca z tej części analizy TOWS powinna przełożyć się na podejmowanie działań nakierowanych na ograniczanie tego typu ryzyk.

Pozytywnie jawi się wniosek, że w niewielkim stopniu słabe strony powinny być potęgowane przez zagrożenia. Z tej perspektywy należałoby zadbać zwłaszcza o to, by utrudnione warunki pracy systemów gospodarki ściekowej (np. w wyniku występowania nawalnych deszczy) nie przekładało się na występowanie szkód materialnych powstałych w wyniku zalań. Środkiem zaradczym w tym przypadku może być przegląd oraz dostosowanie infrastruktury do aktualnych uwarunkowań jej pracy.

## Wizja adaptacji


Przeprowadzona diagnoza i analiza pozwoliła na ustalenie pożądanego stanu Miejskiego Obszaru Funkcjonalnego Torunia w perspektywie długoterminowej, stanowiąc realną i ambitną postawę mieszkańców w zmieniającym się świecie pełnym wyzwań.



Rozwój Miejskiego Obszaru Funkcjonalnego Torunia w kierunku zrównoważonego środowiska współpracy z uwzględnieniem zmian klimatu i potrzeb społeczeństwa.

Dla tak określonej wizji ustalone zostały komplementarne strategiczne cele pozwalające na jej zrealizowanie.

### CELE STRATEGICZNE

- 
- I. Łagodzenie wpływu emisji gazów cieplarnianych i innych substancji zanieczyszczających na klimat
  - II. Ograniczenie ekstremalnych zjawisk klimatycznych poprzez zwiększenie obszarów zieleni
  - III. Wzmocnienie bezpieczeństwa przeciwpowodziowego i podtopieniowego wraz z poprawą małej retencji i zagospodarowania wód opadowych
  - IV. Wzmocnienie systemów i procesów zwiększające zdolność reagowania na ekstremalne zjawiska
  - V. Konsekwentne informowanie i edukowanie w celu poprawy świadomości mieszkańców

Wyznaczone cele Planu Adaptacji pozwoliły na określenie obszarów strategicznych umożliwiającymi zagregowanie działań na różnych poziomach kompetencji i obszarów funkcjonowania w ramach MOF Torunia.

#### OBSZAR PRIORYTETOWY 1: ZMNIJSZENIE ZUŻYCIA ENERGII I EMISYJNOŚCI

Działania ujęte w ramach obszaru spowodują zmniejszenie zużycia paliw i surowców niezbędnych do produkcji energii cieplnej i elektrycznej, a także energii zużywanej na cele transportowe, co pozwoli na ograniczenie emisyjności dwutlenku węgla czy innych substancji zanieczyszczających. W konsekwencji ich realizacji nastąpi poprawa jakości powietrza i ograniczenie wzrostu stężenia gazów cieplarnianych w atmosferze jako odpowiedź na ekstremalne zjawiska związane ze zmianą temperatur.

*Zagrożenie jakie są niwelowane lub ograniczane:*

- Fale upałów
- Okresy z długotrwanie występującymi wysokimi temperaturami
- Fale mrozów
- Okresy z długotrwałymi niskimi temperaturami
- Dni z przymrozkami w okresach późnowiosennych czy wczesnojesiennych
- Znaczone wahania dobowe temperatur

Ponadto, obszar wpłynie na ograniczenie dni z występowaniem przekroczeń norm jakości powietrza.

#### OBSZAR PRIORYTETOWY 2: ZWIĘKSZENIE POWIERZCHNI I POPRAWA FUNKCJONOWANIA OBSZARÓW CZYNNYCH BIOLOGICZNIE

Działania ujęte w ramach obszaru przyczynią się do utrzymania obecnych i tworzenia nowych obszarów zieleni miejskiej, lasów, parków czy łąk wspierając inwestowanie na terenach już zurbanizowanych (brownfield vs greenfield) pozwalając na lepsze wykorzystanie zasobów, a pośrednio również do poprawy naturalnej retencji substancji zanieczyszczających, a także retencji wód opadowych.

*Zagrożenie jakie są niwelowane lub ograniczane:*

- Nawalne deszcze
- Ograniczenie miejskich wysp ciepła

- Znaczne wahania dobowe temperatur
- Stepowanie obszarów
- Występowanie szkodników lub chorób roślin
- Zaburzenia okresów wegetacji roślin
- Zmiany obszarów występowania flory czy fauny

### OBSZAR PRIORYTETOWY 3: POPRAWA RETENCJI I INFRASTRUKTURY WODNO-ŚCIEKOWEJ

Działania ujęte w ramach obszaru spowodują zmniejszenie wrażliwości na kwestie klimatu wpływające na zmianę stosunków wodnych pozwalając na lepsze wykorzystanie wód opadowych poprzez ich retencjonowanie w okresach deszczowych i zużycie w okresach susz, a także możliwe wezbrania cieków wodnych i niebezpieczeństwo powodziowe.

*Zagrożenie jakie są niwelowane lub ograniczane:*

- Długotrwałe opady
- Ekstremalne nawalne deszcze
- Długotrwałe susze
- Spadek liczby dni z pokrywą śnieżną
- Okresy podtopień i powodzi

### OBSZAR PRIORYTETOWY 4: POPRAWA FUNKCJONOWANIA SYSTEMÓW INFORMACYJNYCH I ZWIĘKSZENIE BEZPIECZEŃSTWA MIESZKAŃCÓW

Działania ujęte w ramach obszaru umożliwią szybsze informowania i reagowanie na możliwe zjawiska niepożądane i nadzwyczajne powodując krótszy czas reakcji i wprowadzenie odpowiednich środków zabezpieczających. W konsekwencji pozwolą na ograniczenie kosztów skutków awarii czy kataklizmów wraz z podniesieniem bezpieczeństwa mieszkańców i infrastruktury.

*Zagrożenie jakie są niwelowane lub ograniczane:*

- Fale upałów
- Fale mrozów
- Fale upałów
- Okresy z długotrwałe występującymi wysokimi temperaturami
- Fale mrozów

- Okresy z długotrwałymi niskimi temperaturami
- Znaczne wahania dobowe temperatur
- Niszczące burze
- Opady niszczącego gradu
- Intensywne wiatry, lokalne trąby powietrzne
- Przekroczenia norm jakości powietrza atmosferycznego

#### OBSZAR PRIORYTETOWY 5: PODNOSZENIE ŚWIADOMOŚCI SPOŁECZEŃSTWA

Działania ujęte w tym obszarze skierowane są do wszystkich grup wiekowych i szerokiego grona odbiorców pozwalając na przekazanie informacji o możliwych negatywnych skutkach zmian klimatu i związanych z nimi zjawiskami atmosferycznymi. Podnoszenie świadomości poprawi również działania adaptacyjne czy ewakuacyjne w przypadku wystąpienia niepożądanych sytuacji.

*Zagrożenie jakie są niwelowane lub ograniczane:*

Wszystkie zagrożenia wraz z kwestią poprawy i dbałości o środowisko naturalne.



## Działania adaptacyjne

Wypełnieniem wskazanych celów będzie realizacja działań adaptacyjnych pozwalających na zredukowanie podatności na zmiany klimatu najbardziej wrażliwych obszarów. Zaplanowano realizację w obrębie 5 obszarów kluczowych, stanowiących synergiczne połączenie działań organizacyjnych, informacyjno-edukacyjnych i techniczno-inwestycyjnych:

- Obszar 1: zmniejszenie zużycia energii i emisyjności – w ramach obszaru przewiduje się realizację modernizacji energetycznej budynków, modernizację oświetlenia wewnętrznego i zewnętrznego, modernizację źródeł ciepła (systemowego, lokalnych i indywidualnych), a także instalacji służących do przesyłu energii i zwiększenie wykorzystania instalacji odnawialnych źródeł energii, a także w zakresie sektora transportu realizację działań zwiększających wykorzystania pojazdów bezemisyjnych czy wymianę pojazdów spalinowych na hybrydowe lub elektryczne;
- Obszar 2: zwiększenie powierzchni i poprawa funkcjonowania obszarów czynnych biologicznie – w ramach obszaru realizowane będą działania mające na celu rozszerzenie lub utworzenie nowych obszarów zieleni miejskiej czy gminnej wraz z ich odnową i odpowiednim wykorzystaniem, a także rozwój zielono-niebieskiej infrastruktury i wykorzystania w przestrzeni miejskiej zielonych dachów, ścian, przystanków.
- Obszar 3: poprawa retencji i infrastruktury wodno-ściekowej – działania obejmują inwestycję w stacje uzdatniania wody, sieci kanalizacyjne czy wodociągowe wraz z zastosowaniem systemów pomiaru i ograniczenia strat, a także poprawę retencji poprzez inwestycje w budowę czy odtworzenie zbiorników wodnych. Ponadto, przewiduje się realizację działań z zakresu małej i mikroretencji w oparciu o rozwiązania ekosystemowe - bioretencja - niecki i rowy retencyjne, ogrody deszczowe, przywracanie terenów podmokłych, zagospodarowanie wód opadowych, a także rozszczelnianie powierzchni nieprzepuszczalnych.
- Obszar 4: poprawa funkcjonowania systemów informacyjnych i zwiększenie bezpieczeństwa mieszkańców – realizowane poprzez zakup systemów do monitorowania i badania jakości powietrza atmosferycznego wraz z wczesnym ostrzeganiem o możliwych wystąpieniach przekroczeń.

- Obszar 5: Podnoszenie świadomości społeczeństwa – przewiduje się realizację działań z zakresu edukacji ekologicznej i klimatycznej poprzez warsztaty, szkolenia czy konferencje.

Wyszczególnienie projektów wraz z podmiotem lub jednostką odpowiedzialną za ich wdrożenie, a także szacunkowymi kosztami i okresem realizacji, przedstawiono w załączniku numer 1 do niniejszego opracowania.

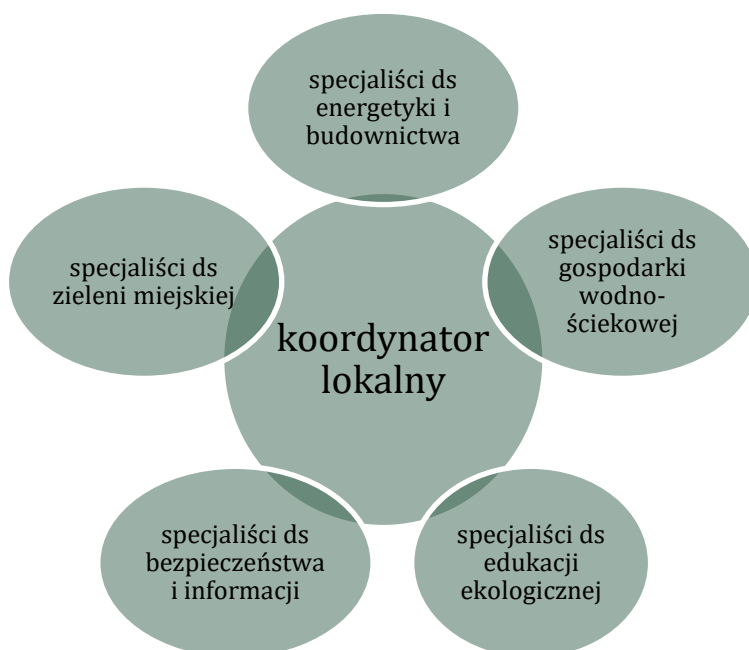
## Plan wdrażania

Wdrożenie działań opisanych w Planie, mające na celu realizację określonej wizji, należy do najważniejszych elementów dokumentu, które następnie musi podlegać monitorowaniu i ewaluacji wraz z ewentualnym wprowadzeniem aktualizacji.

### PODMIOTY ZAANGAŻOWANE

Z uwagi na specyfikę obszaru, dla którego powstał niniejszy Plan, kluczowe jest określenie zasad współpracy pomiędzy 36 jednostkami tworzącymi Miejski Obszar Funkcjonalny Torunia. Dobrze skoordynowana i skomunikowana sieć gmin, miast i powiatów tworzących MOF będzie podwaliną do dalszego zaangażowania w proces pozostałych interesariuszy. Wdrożenie Planu wymagać będzie zaimplementowania zapisów polityki adaptacji do zmian klimatu do realiów każdej z jednostek samorządowych ze wskazaniem osoby odpowiedzialnej za dany obszar priorytetowy.

Proponuję się ustalenie dla każdego obszaru, który tworzony jest w ramach Powiatu lub gminy wskazanie lokalnego koordynatora Planu adaptacji do zmian klimatu, wspomaganego przez specjalistów i ekspertów z zakresu wskazanych działań adaptacyjnych, zgodnie ze schematem poniżej.



Wskazani powyżej specjaliści to osoby zatrudnione w Urzędach Gminy, Miasta czy Starostwie Powiatowym w których kompetencjach znajdują się obszary priorytetowe odpowiadające celom strategicznym wskazanym w Planie. Jednocześnie, do grona tych osób należeć mogą również pozostali interesariusze ze spółek gminnych czy miejskich, przedsiębiorstw energetycznych, jednostek szczebla krajowego czy wojewódzkiego odpowiedzialnych za dany sektor.

Po utworzeniu koordynatorów lokalnych, zakłada się dalsze funkcjonowanie Zespołu ukonstytuowanego w ramach realizacji niniejszego opracowania, przekształcając jego charakter na etap wdrażania. W skład niniejszego Zespołu, po akceptacji zaproszenia, wejść mogą również przedstawiciele przedsiębiorstw, szkół wyższych, a także stowarzyszeń i organizacji lokalnych. Lista potencjalnych interesariuszy została przedstawiona w jednym z rozdziałów opracowania, nie stanowi jednak zamkniętej grupy, a powinna być poddawana zmianom na etapie wdrażania.



Na każdym poziomie spotkań i współpracy podmiotów zaangażowanych istotne jest włączanie mieszkańców obszarów, jako podmiotów, które w pośredni sposób (poprzez wybory lokalne) posiadają wpływ na kształtowanie polityki ekologicznej i środowiskowej, ale w głównej mierze korzystają i funkcjonują w ukształtowanym obszarze gminy czy miasta. W związku z tym, proponuje się informowanie mieszkańców każdego obszaru o odbywanych spotkaniach, możliwie wraz z bieżącym ich streamingiem, a także wskazywanie ustaleń, notatek czy raportów z ich realizacji.

## KOSZTY WDROŻENIA

Dokument wyznacza cele strategiczne i obszary priorytetowe, w ramach których wskazane zostały działania do realizacji z przypisanymi im kosztami. Działania te wprost wynikają z Wieloletnich Prognoz Finansowych i uchwał budżetowych poszczególnych jednostek samorządu terytorialnego. W konsekwencji, dla każdej inwestycji wskazano szacunkowy koszt realizacji. Brak ostatecznej wiedzy o dokładnych kosztach inwestycyjnych, często uzależnionych od możliwości pozyskania zewnętrznego współfinansowania, a w konsekwencji niepewność co do ich realizacji, uniemożliwiają realne określenie kosztu wdrożenia Planu.

Dodatkowo, planuje się realizację działań bez kosztowych związanych z analizą istniejących procesów i procedur, a także monitorowaniem zużycia mediów i surowców energetycznych, a także realizację dobrych praktyk i wymian wiedzy między samorządami.

## ŹRÓDŁA FINANSOWANIA

Jak wykazano w rozdziale dotyczącym zgodności z dokumentami strategicznymi, zakres dokumentu i planowane w nim działania są zgodne z polityką unijną, a w konsekwencji spójne z priorytetowymi obszarami dla których możliwe będzie współfinansowania czy uzyskanie preferencyjnych pożyczek.

Z uwagi na obecny okres, w którym następują końcowe rozliczenia perspektywy finansowej z lat 2014-2020 i tworzone są projekty i regulaminy dla perspektywy finansowej Unii Europejskiej na lata 2021-2027, określone zostały źródła finansowania na poziomie priorytetów czy obszarów priorytetowych. W rozdziale przedstawiono programy dotacyjne w podziale na jednostkę czy instytucję wdrażającą.

### *ELENA – European Local ENergy Assistance*

ELENA to program prowadzący do wsparcia technicznego dla projektów wpływających na poprawę efektywności energetycznej czy inwestycji w odnawialne źródła energii w budynkach jak i innowacyjne formy transportu miejskiego. W Polsce projekt wdrażany jest w ramach BOŚ Bank.

Projekt „BOŚ Bank na rzecz zwiększenia efektywności energetycznej” umożliwi Bankowi wsparcie inwestorów planujących przedsięwzięcia zwiększające efektywność energetyczną w formie dofinansowania 90% kosztów dokumentacji technicznej. Ze wsparcia mogą skorzystać inwestorzy (MŚP, jednostki samorządu terytorialnego,

właściciele domów wielorodzinnych, spółdzielnie i wspólnoty mieszkaniowe, uczelnie, przedsiębiorstwa komunalne) planujący realizację inwestycji polegających na zwiększeniu efektywności energetycznej m.in. budynków mieszkalnych, publicznych i należących do przedsiębiorstw, sieci ciepłowniczych, oświetlenia ulicznego oraz montaż zintegrowanych z budynkami stacji ładowania pojazdów elektrycznych.

### *Bank Gospodarstwa Krajowego*

Krajowy bank rozwoju, którego celem jest wspieranie zrównoważonego rozwoju społeczno-gospodarczego poprzez tworzenie i realizowaniu programów, które wzmacniają stabilną i konkurencyjną gospodarkę, wspieraną przez silny kapitał społeczny. W ramach realizowanych projektów można wyróżnić:

- Rządowy Fundusz Polski Ład: Program Inwestycji Strategicznych ma na celu zwiększenie skali inwestycji publicznych przez bezzwrotne dofinansowanie inwestycji realizowanych przez JST. Program realizowany jest poprzez promesy inwestycyjne udzielane przez BGK. Umożliwia się realizację bezzwrotnego sfinansowania inwestycji publicznych dla jednostek samorządu terytorialnego i ich związków w zakresie:
- Kredyt na usuwanie skutków klęsk żywiołowych takich jak powódzie, osuwiska ziemne czy wichury lub huragany przeznaczony dla jednostek samorządu terytorialnego. Środki z kredytu można przeznaczyć na budowę lub zakup mieszkań komunalnych dla osób, które w wyniku powodzi utraciły lokal mieszkalny lub budynek mieszkalny i nie mają możliwości ich odbudowy z własnych środków.
- Kredyt ze środków Europejskiego Banku Inwestycyjnego na finansowanie rozwoju regionalnego przez JST, który obejmuje przedsięwzięcia ważne dla lokalnych społeczności, takich jak budowa dróg, sieci wodno-kanalizacyjnych, placówek edukacyjnych i ochrony zdrowia, a także inwestycje w rozwój gospodarki opartej na wiedzy i poprawę jej konkurencyjności
- Kredyt inwestycyjny dla JST na finansowanie wydatków inwestycyjnych;
- Finansowanie projektów Partnerstwa Publiczno-Prywatnego poprzez instrumenty kredytu inwestycyjnego, obrotowego, pomostowego czy wykup wierzytelności w ramach realizacji inwestycji publicznych.
- Premia termomodernizacyjna z Funduszu Termomodernizacji i Remontów dla jednostek samorządu terytorialnego jako pomoc finansowa realizujących przedsięwzięcia termomodernizacyjnych i remontowych.



- Program CEF Transport - Alternative Fuel Infrastructure Facility, który ma na celu wspieranie rozwoju infrastruktury dostaw paliw alternatywnych, przyczyniając się do dekarbonizacji transportu wzdłuż transeuropejskiej sieci transportowej TEN-T. W ramach projektu można uzyskać wsparcie na inwestycje z zakresu:
  - Ogólnodostępne stacje ładowania EV;
  - Stacje ładowania energii elektrycznej zasilające;
  - Stacje tankowania wodoru.
- Pożyczki z Programu Rozwoju Obszarów Wiejskich na finansowanie wyprzedzające kosztów ponoszonych na realizację operacji w ramach Programu Rozwoju Obszarów Wiejskich na lata 2014-2020 (PROW 2014-2020). Pożyczki udzielane są ze środków budżetu państwa, które można przeznaczyć między innymi na:
  - wsparcie inwestycji w środki zapobiegawcze, których celem jest ograniczenie skutków prawdopodobnych klęsk żywiołowych, niekorzystnych zjawisk klimatycznych i katastrof;
  - Wsparcie inwestycji związanych z tworzeniem, ulepszaniem lub rozbudową wszystkich rodzajów małej infrastruktury, w tym inwestycji w energię odnawialną i w oszczędzanie energii:
    - a. Budowa lub modernizacja dróg lokalnych
    - b. Gospodarka wodno-ściekowa
  - Wsparcie inwestycji w tworzenie, ulepszanie i rozwijanie podstawowych usług lokalnych dla ludności wiejskiej, w tym rekreacji, kultury i powiązanej infrastruktury
    - a. Inwestycje w obiekty pełniące funkcje kulturalne
    - b. Kształtowanie przestrzeni publicznej
    - c. Inwestycje w targowiska lub obiekty budowlane przeznaczone na cele promocji lokalnych produktów
  - Wsparcie badań i inwestycji związanych z utrzymaniem, odbudową i poprawą stanu dziedzictwa kulturowego i przyrodniczego wsi, krajobrazu wiejskiego i miejsc o wysokiej wartości przyrodniczej, w tym dotyczące powiązanych aspektów społeczno-gospodarczych oraz środków w zakresie świadomości środowiskowej,
    - a. Ochrona zabytków i budownictwa tradycyjnego.

## *Regionalny Program Operacyjny Województwa Kujawsko-Pomorskiego*

Kluczowe, w kontekście celu utworzenia MOF Torunia, jest wykorzystanie dotacji w ramach Zintegrowanych Inwestycji Terytorialnych (ZIT), w ramach których przewiduje się wsparcie:

- zmniejszenie energochłonności infrastruktury oraz poprawa jakości powietrza;
- poprawa integracji i wzrost atrakcyjności transportu publicznego;
- gospodarka wodno-ściekowa;
- ochrona i przywrócenie różnorodności biologicznej;
- zwiększenie spójności społecznej oraz eliminowanie barier w dostępie do usług na rzecz osób wykluczonych i zagrożonych wykluczeniem społecznym;
- rozwój i wzmocnienie spójności lokalnej poprzez rewitalizację obszarów zdegradowanych;
- zwiększenie dostępu do wychowania przedszkolnego oraz kształcenia zawodowego.

W listopadzie Zarząd Województwa Kujawsko-Pomorskiego przyjął siódmą wersję projektu programu regionalnego: Fundusze Europejskie dla Kujaw i Pomorza na lata 2021-2027 w ramach której wyznaczono dziesięć priorytetów, w tym dwa ostatnie w zakresie pomocy technicznej, a w nich cele szczegółowe i działania. W zakresie wskazanych działań w niniejszym opracowaniu istotne są:

- Priorytet 2 – Fundusze Europejskie dla czystej energii i ochrony zasobów środowiska regionu:
  - Wspieranie efektywności energetycznej i redukcji emisji gazów cieplarnianych
  - Wspieranie energii odnawialnej zgodnie z dyrektywą (UE) 2018/2001, w tym określonymi w niej kryteriami zrównoważonego rozwoju
  - Wspieranie przystosowania się do zmian klimatu i zapobiegania ryzyku związanemu z klęskami żywiołowymi i katastrofami, a także odporności, z uwzględnieniem podejścia ekosystemowego
  - Wspieranie dostępu do wody oraz zrównoważonej gospodarki wodnej
  - Wspieranie transformacji w kierunku gospodarki o obiegu zamkniętym i gospodarki zasobooszczędnej
  - Wzmacnianie ochrony i zachowania przyrody, różnorodności biologicznej oraz zielonej infrastruktury, w tym na obszarach miejskich, oraz ograniczanie wszelkich rodzajów zanieczyszczenia

- Priorytet 3 – Fundusze Europejskie na zrównoważony transport miejski:
  - Wspieranie zrównoważonej multimodalnej mobilności miejskiej jako elementu transformacji w kierunku gospodarki zeroemisyjnej

### *Narodowy Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej*

W ramach działalności NFOŚiGW realizuje programy własne, Program Operacyjny Infrastruktura i Środowisko 2014-2020, a także działania z zakresu Mechanizmu Finansowego Europejskiego Obszaru Gospodarczego (MF EOG) oraz Norweskiego Mechanizmu Finansowego (NMF) 2014 - 2021. Obecnie, posiadane środki i programy opierają się jedynie na Programach priorytetowych NFOŚiGW, w zakresie których, zgodnych z niniejszym Planem, można wyróżnić:

- Priorytet 1.1 Adaptacja do zmian klimatu i ochrona wód przed zanieczyszczeniami
  - Gospodarka wodno-ściekowa w aglomeracjach
  - Adaptacja do zmian klimatu – Działania z zakresu zapobiegania powodzi i suszy: retencja korytowa lub przykorytowa, w tym: działania na rzecz renaturyzacji koryta cieków, rewitalizacji starorzeczy oraz odtwarzania mokradeł.
- Priorytet 2.1 Racjonalne gospodarowanie odpadami i ochrona ziemi
  - Selektywne zbieranie i zapobieganie powstawaniu odpadów – Realizacja zasad gospodarki odpadami, a w szczególności hierarchii sposobów postępowania z odpadami, poprzez zapobieganie powstawaniu odpadów oraz ustanowienie i utrzymanie powszechnych systemów selektywnego zbierania odpadów;
  - Wykorzystanie paliw alternatywnych na cele energetyczne - realizacja zasad gospodarki odpadami, a w szczególności hierarchii sposobów postępowania z odpadami, poprzez utworzenie i utrzymanie w kraju zintegrowanej i wystarczającej sieci instalacji gospodarowania odpadami oraz budowanie świadomości ekologicznej społeczeństwa zgodnie z celem programu oraz zapobieganie powstawania odpadów, a także wspieranie inwestycji w modernizację systemów energetycznych i poprawę efektywności energetycznej.
  - Rekultywacja terenów zdegradowanych - Ograniczenie negatywnego oddziaływania na środowisko oraz przywrócenie do ponownego użytkowania terenów zdegradowanych poprzez rekultywację, w tym remediację, wraz z usuwaniem odpadów.
- Priorytet 4.10 Zeroemisyjny system energetyczny

- Kogeneracja dla ciepłownictwa - Promowanie wykorzystywania wysokosprawnej kogeneracji w sektorze ciepłowniczym.
- Priorytet 5.4 Dobra jakość powietrza
  - Ciepłe mieszkanie – nabór prowadzony przez WFOŚiGW – Na przedsięwzięcia u beneficjentów końcowych dot. Wymiany wszystkich nieefektywnych źródeł ciepła na paliwa stałe służących do ogrzewania lokalu mieszkalnego na efektywne źródła ciepła lub podłączenie do efektywnego źródła ciepła w budynku.
  - Renowacja z gwarancją oszczędności EPC (Energy Performance Contract) Plus - poprawa jakości powietrza oraz zmniejszenie emisji gazów cieplarnianych poprzez zoptymalizowane inwestycje w poprawę efektywności energetycznej budynków mieszkalnych wielorodzinnych realizowane w oparciu o umowę o poprawę efektywności energetycznej (umowa EPC).
- Priorytet 6.1 Zeroemisyjny transport
  - Mój elektryk – dla przedsięwzięć polegających na zakupie pojazdu zeroemisyjnego kategorii M1, N1 oraz L1e-L7e przez podmioty inne niż osoby fizyczne. Celem programu jest uniknięcie emisji zanieczyszczeń powietrza poprzez dofinansowanie przedsięwzięć polegających na obniżeniu zużycia paliw emisyjnych w transporcie poprzez wsparcie zakupu pojazdów zeroemisyjnych.

### *Krajowy Plan Odbudowy*

Projekt planu finansowanego z Funduszu Odbudowy, w ramach którego przewiduje się bezzwrotne granty i niskoprocentowe pożyczki w ramach pięciu komponentów, z których kluczowe, dla potrzeb niniejszego Planu, są:

- Komponent B – Zielona energia i zmniejszenie energochłonności – wsparcie skierowane będzie na transformację w kierunku zielonej gospodarki w obszarach i programach:
  - Czyste powietrze i efektywność energetyczna - Spółki kapitałowe wytwarzające energię cieplną na cele komunalno-bytowe oraz właściciele lub zarządcy budynków (w tym JST);
  - OZE, w tym morska energetyka wiatrowa - Użytkownicy krajowego systemu elektroenergetycznego, podmioty mające zamiar powołać społeczności energetyczne, wytwórcy energii elektrycznej z morskich farm wiatrowych, producenci elementów do budowy morskich farm wiatrowych, zarządcy portów morskich, operatorzy terminali, administracja morska;

- Poprawa warunków dla rozwoju technologii wodorowych oraz innych gazów zdekarbonizowanych – Przedsiębiorcy, JST, instytucje badawcze, firmy paliwowe, zarządcy dróg oraz inne podmioty zainteresowane wykorzystaniem technologii wodorowych;
- Wsparcie zrównoważonej gospodarki wodno-ściekowej na terenach wiejskich – JST(jako odbiorcy wsparcia), mieszkańcy obszarów wiejskich oraz przedsiębiorstwa (jako wykonawcy);
- Inwestycje w zwiększanie potencjału zrównoważonej gospodarki wodnej na obszarach wiejskich - Mieszkańcy obszarów wiejskich, podmioty spoza administracji publicznej (w tym społeczne, gospodarcze i organizacje pozarządowe);
- Kompleksowa zielona transformacja miast - JST (miasta i obszary funkcjonalne), przedsiębiorcy, wspólnoty mieszkaniowe, spółdzielnie mieszkaniowe, podmioty z udziałem JST posiadające osobowość prawną, mieszkańcy, podmioty spoza administracji publicznej (m.in. organizacje społeczne, pozarządowe, gospodarcze)
- Komponent E – Zielona, inteligentna mobilność – wsparcie w zero- i niskoemisyjny transport w zakresie:
  - Wzrost wykorzystania transportu przyjaznego dla środowiska – JST, producenci i użytkownicy pojazdów zeroemisyjnych, deweloperzy projektów infrastrukturalnych i taborowych oraz lokalni interesariusze
  - Zwiększenie bezpieczeństwa transportu - Zarządcy dróg, służb kontrolnych, użytkownicy infrastruktury drogowej, zarządcy infrastruktury oraz użytkownicy dróg i korzystający z infrastruktury kolejowej

### *Fundusze Europejskie na Infrastrukturę, Klimat, Środowisko 2021-2027*

Fundusze stanowią kontynuację programów Infrastruktura i Środowiska realizowanych w latach 2007-2013 i 2014-2020 i ich celem jest budowa infrastruktury technicznej i społecznej zgodnie z założeniami rozwoju zrównoważonego. Budżet programu został założony na ponad 24 mld euro. W ramach Funduszy wyznaczone zostały priorytety i cele szczegółowe, z których w zakresie celów niniejszego dokumentu należy wyróżnić:

- Priorytet I: Wsparcie sektorów energetyka i środowisko z Funduszu Spójności
  - Cel 2.1 – wspieranie efektywności energetycznej i redukcji emisji gazów cieplarnianych
  - Cel 2.4 - Wspieranie przystosowania się do zmian klimatu i zapobiegania

- ryzyku związanemu z klęskami żywiołowymi i katastrofami, a także odporności, z uwzględnieniem podejścia ekosystemowego
- Cel 2.5 – wspieranie dostępu do wody oraz zrównoważonej gospodarki wodnej
  - Cel 2.6 – wspieranie transformacji w kierunku gospodarki o obiegu zamkniętym i gospodarki zasobooszczędnej
  - Cel 2.7 – wzmacnianie ochrony i zachowania przyrody, różnorodności biologicznej oraz zielonej infrastruktury, w tym ba obszarach miejskich, oraz ograniczenia wszelkich rodzajów zanieczyszczenia
- Priorytet II: Wsparcie sektorów energetyka i środowisko z EFRR
- Cel 2.1 – wspieranie efektywności energetycznej i redukcji emisji gazów cieplarnianych
  - Cel 2.2 – wspieranie energii odnawialnej
  - Cel 2.4 – Wspieranie przystosowania się do zmian klimatu i zapobiegania ryzyku związanemu z klęskami żywiołowymi i katastrofami, a także odporności, z uwzględnieniem podejścia ekosystemowego .
  - Cel 2.5 – wspieranie dostępu do wody oraz zrównoważonej gospodarki wodnej

### *Wojewódzki Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej w Toruniu*

Oprócz projektów ukierunkowanych dla osób fizycznych jak Moje Ciepło czy Czyste Powietrze, w które Gminy mogą się włączyć poprzez punkty konsultacyjne, prowadzone są również działania ukierunkowane na jednostki samorządu terytorialnego, takie jak:

- Ciepłe mieszkanie - Program priorytetowy „Ciepłe Mieszkanie” ma na celu poprawę jakości powietrza oraz zmniejszenie emisji pyłów oraz gazów cieplarnianych poprzez wymianę źródeł ciepła i poprawę efektywności energetycznej w lokalach mieszkalnych znajdujących się w budynkach mieszkalnych wielorodzinnych. Wsparciem objęte będą przedsięwzięcia polegające na wymianie nieefektywnych źródeł ciepła na paliwo stałe i poprawie efektywności energetycznej w lokalach mieszkalnych znajdujących się w budynkach mieszkalnych wielorodzinnych. Program realizowany w formie dotacji skierowany jest do gmin, które w ramach Programu mogą uzyskać dotację ze środków udostępnionych WFOŚiGW przez Narodowy Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej a następnie udzielić dotacji beneficjentom końcowym tj. osobom fizycznym posiadającym tytuł prawny wynikający z prawa własności lub ograniczonego prawa rzeczowego do lokalu mieszkalnego, znajdującego się w



budynku mieszkalnym wielorodzinnym znajdującym się na terenie gminy, realizującym przedsięwzięcie będące przedmiotem dofinansowania.

- Preferencyjny Program Pożyczkowy Ekoklimat - Rodzaje przedsięwzięć proekologicznych dofinansowywanych w ramach Programu:
  - Transformacja energetyczna gospodarki
  - Poprawa jakości powietrza
  - Przejście na gospodarkę o obiegu zamkniętym, w tym gospodarowanie odpadami
  - Działania na rzecz ochrony przyrody
  - Poprawa gospodarki wodno-ściekowej
  - Adaptacja do zmian klimatu
  - Doposażenie jednostek ochrony przeciwpożarowej określonych w art. 15 ustawy z dnia 24 sierpnia 1991 r. o ochronie przeciwpożarowej (Dz.U.2021.869 t.j.).

### *Finansowanie inwestycji w formie ESCO*

Przedsiębiorstwo oszczędzania energii typu ESCO (skrót od Energy Service Company) to firma świadcząca usługi energetyczne lub dostarczająca innych środków poprawy efektywności energetycznej dla użytkownika/odbiorcy energii, biorąc przy tym na siebie pewną część ryzyka finansowego. Zapłata za wykonane usługi jest oparta (w całości lub w części) na osiągnięciu poprawy efektywności energetycznej oraz spełnieniu innych uzgodnionych kryteriów efektywności.

### MONITORING I EWALUACJA REALIZACJI

W celu bieżącej oceny postępu realizacji planuje się przeprowadzenie działań związanych z monitorowaniem działań zaplanowanych w niniejszym Planie Adaptacji. Proponuję się aby monitoring odbywał się corocznie, w ramach jednego ze spotkań Zespołu ds. wdrażania PA i obejmował ocenę postępu wskazanych działań przedstawianych przez lokalnych koordynatorów w zakresie wskazanym w poniższej tabeli.

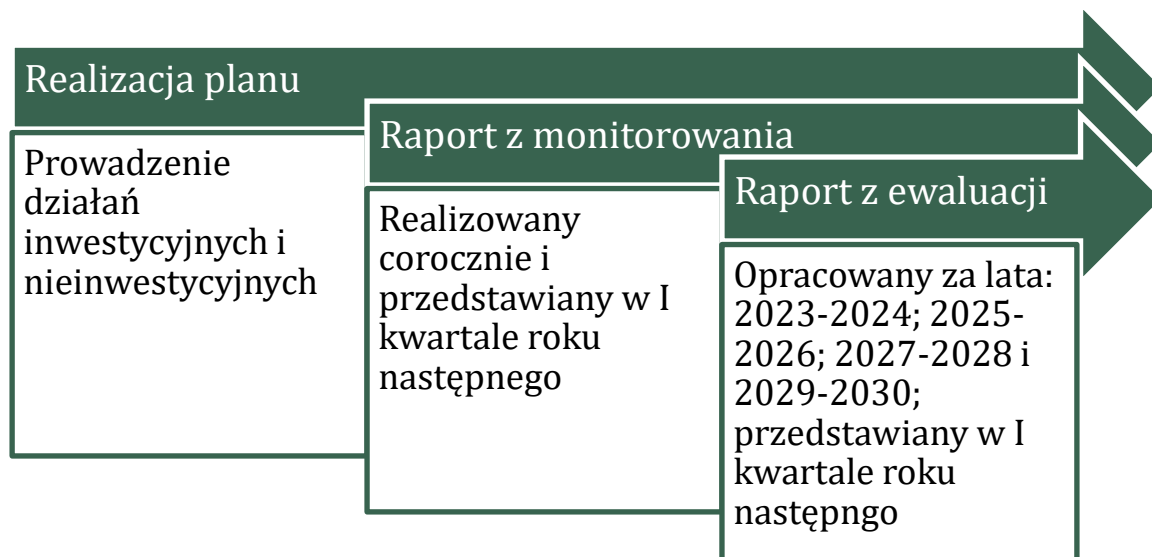
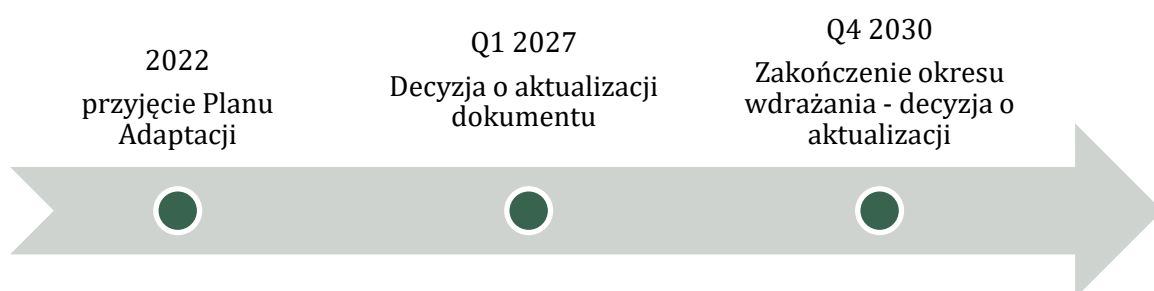
NAZWA OBSZARU	LICZBA DZIAŁAŃ				KOSZT
	ZAINICJOWANYCH	ZAPLANOWANYCH	REALIZOWANYCH	ZAKOŃCZONYCH	MLN PLN
Obszar 1: zmniejszenie zużycia energii i emisyjności					
Obszar 2: zwiększenie powierzchni i poprawa funkcjonowania obszarów czynnych biologicznie					
Obszar 3: poprawa retencji i infrastruktury wodno-ściekowej					
Obszar 4: poprawa funkcjonowania systemów informacyjnych i zwiększenie bezpieczeństwa mieszkańców					
Obszar 5: Podnoszenie świadomości społeczeństwa					

Powyższa tabela może być przekazana do jednostek i podmiotów wskazanych jako odpowiedzialne za wdrożenie i stanowić będzie podstawę do przygotowywania raportu z wdrażania.

Dodatkowo, zakładana jest również ewaluacja projektu, a więc weryfikacja efektów, które mają przyczynić się do realizacji celów strategicznych. W ramach ewaluacji wykorzystywane będą informacje szczegółowe w zakresie zrealizowanych inwestycji poszerzone o wskaźniki mierzalne rezultatu. Planuje się realizację ewaluacji co 2 lata, po której powstanie Raport z ewaluacji Planu Adaptacji do zmian klimatu dla Miejskiego Obszaru Funkcjonalnego Torunia, który pozwoli na zweryfikowanie momentu w jakim znajdują się działania i inwestycje, a także zweryfikowania pierwotnych założeń z ewentualną decyzją o koniecznych aktualizacjach. Dodatkowy raport opracowany zostanie także na koniec okresu

## HARMONOGRAM WDRAŻANIA

Przewiduje się realizację Planu do 2030 roku, a więc w 8 letniej perspektywie, w ramach której przedstawiane będą Raporty z monitoringu i ewaluacji, a także podejmowane decyzje o ewentualnych aktualizacjach. Harmonogram raportowania w zakresie monitorowania i ewaluacji, a także horyzont czasowy przedstawiono na poniższych grafikach.



## Podsumowanie

Postępujące globalne zmiany klimatu przekładają się zarówno na funkcjonowanie przyrody poprzez występowanie zjawisk atmosferycznych, jak i na działalność i zachowanie społeczeństwa. W związku z tym, jako obserwatorzy zmian, władarze miast i gmin tworzących Miejski Obszar Funkcjonalny Torunia, chcąc zapewnić sprawny i bezpieczny rozwój regionu, przy zachowaniu możliwie niskich kosztów środowiskowych i infrastrukturalnych, powzięli działanie opracowania Planu adaptacji do zmian klimatu obszaru.

Realizacja zapisów dokumentu pozwoli na wypełnienie założeń stawianych dla MOF Torunia poprzez podniesienie potencjału rozwojowego i zintegrowanego zarządzania terytorialnego skutkującego wzmocnieniem konkurencyjności w województwie i na poziomie krajowym.

Konsekwentnie realizowane działania przyczyniające się do zmniejszenia emisyjności, zwiększenia efektywności, wraz ze zwiększeniem świadomości ekologiczno-klimatycznej obywateli pozwolą na wzrost potencjału adaptacyjnego obszaru na zmiany klimatu. Ponadto, działania związane z wprowadzeniem lub poprawą systemów informacyjnych i monitorujących, pozwolą na zmniejszenie wrażliwości i umożliwienie szybszej reakcji w obliczu wystąpienia zagrożeń czy awarii.

Kompleksowość tych działań doprowadzi do poprawy komfortu życia mieszkańców zgodnie z zasadami zrównoważonego rozwoju, uwzględniając wymóg pozostawianie środowiska w stanie niepogorszonym dla przyszłych pokoleń.