



*Wczujmy się
w klimat!*

www.44mpa.pl

PLAN ADAPTACJI MIASTA TARNOWA DO ZMIAN KLIMATU DO ROKU 2030

PROJEKT



Wczujmy się
w klimat!

www.44mpa.pl

Plan adaptacji Miasta Tarnowa do zmian klimatu do roku 2030

OPRACOWANIE PLANÓW ADAPTACJI DO ZMIAN KLIMATU W MIASTACH POWYŻEJ 100 TYS. MIESZKAŃCÓW

SPIS TREŚCI

Plan adaptacji Miasta Tarnowa do zmian klimatu do roku 2030.....	2
Synteza	5
Wprowadzenie.....	7
1 Charakterystyka Miasta Tarnowa	9
2 Powiązanie Planu Adaptacji z dokumentami strategicznymi i planistycznymi.....	19
2.1 Dokumenty krajowe.....	20
2.2 Dokumenty regionalne i lokalne	20
3 Metoda opracowania Planu Adaptacji.....	23
4 Udział społeczeństwa w opracowaniu Planu Adaptacji.....	28
5 Diagnoza.....	31
5.1 Główne zagrożenia wynikające ze zmian klimatu	32
5.2 Wrażliwość Miasta na zmiany klimatu.....	33
5.3 Potencjał adaptacyjny Miasta.....	35
5.4 Podatność Miasta na zmiany klimatu	37
5.5 W celu zwiększenia potencjału adaptacyjnego miasto powinno zwiększać nakłady finansowe na utrzymanie i rozwój błękitno-zielonej infrastruktury. Ryzyko wynikające ze zmian klimatu	40
5.6 Szanse wynikające ze zmian klimatu	43
6 Wizja adaptacji Miasta i cele Planu Adaptacji.....	47
7 Działania adaptacyjne.....	49
8 Wdrażanie Planu Adaptacji.....	58
8.1 Podmioty wdrażające	59
8.2 Możliwe źródła finansowania	59
8.3 Monitoring realizacji Planu Adaptacji.....	62
8.4 Ewaluacja realizacji Planu Adaptacji.....	62
8.5 Harmonogram wdrażania Planu Adaptacji	65
9 Podsumowanie	66
Załączniki.....	68

SPIS ZAŁĄCZNIKÓW

- 1) Lista interesariuszy
- 2) Opis głównych zagrożeń klimatycznych i ich pochodnych dla miasta
- 3) Materiały graficzne
- 4) Prognoza oddziaływania na środowisko projektu Planu Adaptacji
- 5) Podsumowanie strategicznej oceny oddziaływania na środowisko

WYKAZ SKRÓTÓW

Skrót	Rozwinięcie
BDL	Bank Danych Lokalnych
GIS	Systemy Informacji Geograficznej
GUS	Główny Urząd Statystyczny
IETU	Instytut Ekologii Terenów Uprzemysłowionych
IMGW	Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej - Państwowy Instytut Badawczy
IOŚ	Instytut Ochrony Środowiska - Państwowy Instytut Badawczy
JST	Jednostka samorządu terytorialnego
MCA	Analiza wielokryterialna (ang. Multi-Criteria Analysis)
MPZP	Miejsowy Plan Zagospodarowania Przestrzennego
MŚ	Ministerstwo Środowiska
MZP	Mapy zagrożenia powodziowego
MWC	Miejska wyspa ciepła
NFOŚiGW	Narodowy Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej
PA	Potencjał Adaptacyjny
PIB	Państwowy Instytut Badawczy
PIG	Państwowy Instytut Geologiczny
PIP	Platforma Informatyczna Projektu
POŚ	Program Ochrony Środowiska
PSP	Państwowa Straż Pożarna
PZRP	Plan Zarządzania Ryzykiem Powodziowym
RDOŚ	Regionalna Dyrekcja Ochrony Środowiska
SOOŚ	Strategiczna ocena oddziaływania na środowisko
SPA 2020	Strategiczny plan adaptacji dla sektorów i obszarów wrażliwych na zmiany klimatu do roku 2020
SUiKZP	Studium Uwarunkowań i Kierunków Zagospodarowania Przestrzennego
ZE	Zespół Ekspertów
ZM	Zespół Miejski



Wczujmy się
w klimat!

www.44mpa.pl

Synteza

OPRACOWANIE PLANÓW ADAPTACJI DO ZMIAN KLIMATU W MIASTACH POWYŻEJ 100 TYS. MIESZKAŃCÓW

Plan adaptacji Miasta Tarnowa do zmian klimatu do roku 2030 powstał w odpowiedzi na jeden z najważniejszych problemów ochrony środowiska, jakim są zmiany klimatu i potrzeba adaptacji do skutków tych zmian. Plan wskazuje wizję, cel nadrzędny oraz cele szczegółowe adaptacji Miasta do zmian klimatu, jakie powinny zostać osiągnięte poprzez realizację wybranych działań adaptacyjnych w czterech najbardziej wrażliwych sektorach/obszarach Miasta, to jest w zakresie zdrowia publicznego/grup wrażliwych, gospodarki wodnej, transportu oraz warunków funkcjonowania terenów zabudowy o wysokiej intensywności (z uwzględnieniem terenów zieleni).

Podstawą opracowania Planu adaptacji były porozumienie Miasta Tarnowa z Ministerstwem Środowiska w sprawie przystąpienia do projektu, oferta Wykonawcy¹ złożona w postępowaniu przetargowym oraz Podręcznik adaptacji dla miast - wytyczne do przygotowania Miejskiego Planu Adaptacji do zmian klimatu².

Plan adaptacji jest powiązany z dokumentami poświęconymi adaptacji do zmian klimatu szczebla międzynarodowego, wspólnotowego i krajowego, a także dokumentami regionalnymi. Działania adaptacyjne są spójne z polityką UE i kraju w zakresie adaptacji do zmian klimatu. Wpisują się także w politykę rozwoju Tarnowa wyrażoną w dokumentach strategicznych i planistycznych obowiązujących w Mieście.

Plan adaptacji ma na celu przystosowanie Miasta do zmian klimatu, zmniejszenie jego podatności na zjawiska ekstremalne oraz zwiększenie potencjału do radzenia sobie ze skutkami tych zjawisk i ich pochodnych.

Plan adaptacji zawiera część diagnostyczną, w której opisano zjawiska klimatyczne i ich pochodne wpływające na Miasto (takie jak upały, mrozy, opady, powódzie, susze, wiatr itp.), oceniono wrażliwość Miasta na te zjawiska oraz możliwości w samodzielnym radzeniu sobie ze skutkami zmian klimatu.

W odpowiedzi na ryzyka zidentyfikowane w części diagnostycznej dokumentu określono działania adaptacyjne niezbędne do realizacji w celu zwiększenia odporności Miasta na występujące aktualnie i przewidywane w przyszłości zjawiska. Plan zawiera trzy rodzaje działań:

- działania informacyjno-edukacyjne, służące podnoszeniu świadomości klimatycznej polegające na rozpowszechnianiu wiedzy o zagrożeniach, ich skutkach, właściwych i niewłaściwych zachowaniach w sytuacji wystąpienia zagrożeń, dobrych praktykach adaptacji oraz działaniach z zakresu informowania i ostrzegania o zagrożeniach związanych ze zmianami klimatu,
- działania organizacyjne polegające na wdrażaniu nowych procedur, nawiązywaniu współpracy pomiędzy podmiotami odpowiedzialnymi za adaptację do zmian klimatu, aktualizację dokumentów planowania przestrzennego i inny obowiązujących w mieście,
- działania techniczne, polegające na strukturalnych inwestycjach w środowisku takich jak: kanalizacja deszczowa czy termomodernizacja budynków i obiektów.

W Planie adaptacji określono także zasady wdrożenia działań adaptacyjnych (podmioty odpowiedzialne, ramy finansowania, wskaźniki monitoringu, założenia dla ewaluacji oraz aktualizacji dokumentu).

Na każdym etapie planowania adaptacji Tarnowa wnioski z przeprowadzanych analiz oraz ostateczne postanowienia Planu weryfikowane były poprzez zapewnienie szerokiego udziału interesariuszy i społeczeństwa Miasta w procesie opracowania dokumentu, co w przyszłości powinno zapewnić społeczną akceptowalność Planu oraz ograniczenie konfliktów podczas wdrażania działań adaptacyjnych.

¹ Konsorcjum składające się z: Instytutu Ochrony Środowiska – PIB, Instytutu Meteorologii i Gospodarki Wodnej – PIB, Instytutu Ekologii Terenów Uprzemysłowionych oraz Arcadis Polska Sp. z o.o.

² opracowany przez Ministerstwo Środowiska na podstawie ekspertyzy wykonanej przez Instytut Ekologii Terenów Uprzemysłowionych w Katowicach w ramach projektu pn. "Wytyczne do przygotowania miejskiej strategii adaptacyjnej".



Wczujmy się
w klimat!

www.44mpa.pl

Wprowadzenie

Plan adaptacji do zmian klimatu Miasta Tarnowa powstał w ramach projektu Ministerstwa Środowiska realizowanego we współpracy z 44 polskimi miastami. Celem Planu Adaptacji jest podniesienie odporności miasta na zjawiska klimatyczne z uwzględnieniem zmieniających się warunków klimatycznych.

OPRACOWANIE PLANÓW ADAPTACJI DO ZMIAN KLIMATU W MIASTACH POWYŻEJ 100 TYS. MIESZKAŃCÓW

Miasto Tarnów jest jednym z 44 dużych ośrodków miejskich Polski, które są szczególnie zagrożone skutkami zmian klimatu oraz których uwarunkowania wynikające z cech własnych miasta, procesów historycznych oraz dynamiki rozwoju mogą potęgować te zagrożenia. Wrażliwość obszarów miejskich na zmiany klimatu oraz potrzebę wzmocnienia ich odporności na zjawiska klimatyczne dostrzeżone zostały przez struktury unijne i kraje członkowskie Unii Europejskiej, w których już od prawie dekady powstają strategie i plany adaptacji do zmian klimatu. Działania w tym zakresie podjęto również w Polsce. Realizując politykę UE w zakresie adaptacji do zmian klimatu Rada Ministrów RP w październiku 2013 r. przyjęła opracowany przez Ministerstwo Środowiska „Strategiczny Plan Adaptacji dla sektorów i obszarów wrażliwych na zmiany klimatu do roku 2020 z perspektywą do roku 2030” (SPA 2020). W dokumencie tym wymieniono potrzebę kształtowania miejskiej polityki przestrzennej uwzględniającej zmiany klimatu. Do największych ośrodków miejskich Ministerstwo Środowiska skierowało propozycję współpracy, której celem było opracowania planów adaptacji do zmian klimatu.

Intencją Ministerstwa Środowiska było przygotowanie unikalnego w skali europejskiej, systemowego projektu obejmującego swym zasięgiem terytorialnym cały kraj. Miasta przystąpiły do projektu na mocy porozumień stanowiących deklarację udziału w projekcie pn. „Opracowanie planów adaptacji do zmian klimatu w miastach powyżej 100 tys. mieszkańców” (Projekt MPA).

Inicjatorem i koordynatorem Projektu MPA jest Ministerstwo Środowiska, a partnerami są 44 miasta powyżej 100 tys. mieszkańców. Realizację prac powierzono wybranemu w drodze przetargu publicznego Konsorcjum składającemu się z czterech partnerów: Instytutu Ochrony Środowiska – Państwowego Instytut Badawczego, Instytutu Meteorologii i Gospodarki Wodnej – Państwowego Instytut Badawczego, Instytutu Ekologii Terenów Uprzemysłowionych oraz ARCADIS Polska Sp. z o.o. Formalnie prace rozpoczęto 27 stycznia 2016 r. i realizowano przez 24 miesiące. Każde miasto zaangażowane w Projekt dysponuje własnym dokumentem Planem Adaptacji, który jest rezultatem wspólnej pracy miasta i przedstawicieli Konsorcjum. Projekt zrealizowano przy pomocy jednolitej metody wypracowanej przez Konsorcjum i zaakceptowanej przez Ministerstwo Środowiska. W 44 miastach praca nad dokumentem przebiegała w ustalonych etapach, obejmujących ten sam dla wszystkich miast zakres prac prowadzonych z zastosowaniem określonych metod i instrumentów oraz z uwzględnieniem specyfiki miasta, jego cechy wynikających z lokalizacji, uwarunkowań przyrodniczych oraz charakteru i dynamiki procesów rozwojowych, a także biorąc pod uwagę jego aktualną kondycję, aspiracje oraz plany.

Miasto Tarnów przystąpiło do Projektu na podstawie Porozumienia nr DZR/U/32/2015 z Ministerstwem Środowiska podpisanego w dniu 23 czerwca 2015 przez Prezydenta Miasta Tarnowa Pana Romana Ciepiałę. Proces przygotowania Planu Adaptacji przebiegał w systemie trójstronnej współpracy między Ministerstwem Środowiska, Miastem Tarnów oraz Wykonawcą z ramienia Konsorcjum – firmą konsultingowo-inżynierską Arcadis Sp. z o.o.

Celem Planu Adaptacji miasta Tarnowa jest podniesienie odporności miasta na zjawiska klimatyczne przy zmieniających się warunkach klimatycznych.

Plan Adaptacji został przygotowany we współpracy Zespołu Miejskiego (ZM) – przedstawicieli Miasta oraz Zespołu Ekspertów (ZE) – Przedstawicieli Wykonawcy, przy współudziale licznych interesariuszy. Współpraca zespołów dla uzgodnienia swoich stanowisk była kluczowa dla przygotowania dokumentu o charakterze strategicznym, który będzie stanowił podstawę do podejmowania przez władze miasta decyzji, uwzględniających zidentyfikowane zagrożenia klimatyczne, jak również specyficzne zagrożenia miejskie będące pochodnymi zmian klimatu. W ramach prac nad Planem Adaptacji wykonywano szereg analiz, które pozwoliły na określenie głównych zagrożeń klimatycznych miasta, umożliwiły ocenę jego wrażliwości na czynniki klimatyczne oraz były podstawą wyboru najbardziej wrażliwych sektorów i obszarów miejskich, dla których przygotowano zostały działania adaptacyjne korzystne dla miasta, w szczególności istotne dla poprawy jakości życia i bezpieczeństwa jego mieszkańców.



Wczujmy się
w klimat!

www.44mpa.pl

1 Charakterystyka Miasta Tarnowa

Tarnów to drugie pod względem ludności miasto na prawach powiatu w województwie małopolski, leżące przy ujściu Białej do Dunajca. Tarnów jest znaczącym ośrodkiem turystycznym, kulturalnym i gospodarczym. Węzłem komunikacyjnym przy autostradzie A4 oraz linii kolejowej E 30. Stare Miasta w Tarnowie nazywane jest „perłą polskiego renesansu”. Rynek, wytyczony w chwili lokacji miasta w 1330 roku, otaczają kamienice w większości wzniesione w XVI-XVIII wieku.

OPRACOWANIE PLANÓW ADAPTACJI DO ZMIAN KLIMATU W MIASTACH POWYŻEJ 100 TYS. MIESZKAŃCÓW

Miasto Tarnów jest położone we wschodniej części województwa małopolskiego. Obok Krakowa i Nowego Sącza stanowi jedno z trzech miast województwa małopolskiego funkcjonujących na prawach powiatu. Tarnów leży nad Dunajcem i jego prawostronnym dopływem – rzeką Białą. Tarnów sąsiaduje z 17 miejscowościami znajdującymi się w obrębie 5 gmin i jest głównym ośrodkiem gospodarczym podregionu tarnowskiego. Tarnów położony jest w prowincji Karpaty Zachodnie z Podkarpaciem, na granicy dwóch podprowincji dzielących się na mezoregiony:

- Północne Podkarpacie
- mezoregion Nizina Nadwiślańska (obejmuje doliny Dunajca i Białej Tarnowskiej, część północno-zachodnia miasta),
- mezoregion Płaskowyż Tarnowski (część północno-wschodnia miasta)
 - *Zewnętrzne karpaty Zachodnie
- mezoregion Pogórze Ciężkowickie (południowo- wschodni fragment miasta, Góra św. Marcina)

Tarnów w całości położony jest w zlewni Wisły. Sieć rzeczna jest dobrze rozwinięta, natomiast niewiele jest naturalnych zbiorników wód powierzchniowych. Największą rzeką jest Dunajec, opływający miasto od strony zachodniej na trzykilometrowym odcinku, natomiast najistotniejszym ciekim jest jego dopływ- rzeka Biała Tarnowska. Do Białej i Dunajca uchodzą liczne potoki i strumienie: Wątok (z dopływem Małochlebowką i Strusinką), Dębica – dopływ Białej, Potok Klikowski, Potok Chyszowski - dopływ Dunajca. Ponadto przez północną część miasta przepływa Żabnica, niewielki ciek wpadający do rzeki Breń, bezpośredniego dopływu Wisły.

Dunajec jest prawym dopływem Wisły o długości 247 km. Źródło Dunajca znajdują się w Dolinie Chochołowskiej, gdzie powstaje Potok Chochołowski, który łączy się z innymi ciekami przyjmując nazwę Czarnego Dunajca. Poniżej Nowego Targu łączy się z Białym Dunajcem, tworząc Dunajec. Na rzece zbudowano zapory piętrzące wodę: w Niedzicy, w Sromowcach Wyżnych, w Rożnowie oraz w Czchowie. W rejonie Tarnowa Dunajec płynie obwałowanym korytem przez szeroką dolinę na Nizinie Nadwiślańskiej. Dunajec stanowi źródło zaopatrzenia w wodę będąc równocześnie odbiorcą ścieków.

Biała Tarnowska jest prawym, największym dopływem Dunajca – 101km. Źródło rzeki znajduje się w Beskidzie Niskim. Rzeką na całym odcinku jest obwałowana.

Wątok znajduje się na terenie Zalasowej, a po drodze zbiera wody wielu małych cieków wodnych, jego długość to 23,3km. Największym dopływem jest potok Łękawka oraz Małochlebowka i Strusinka. Wątok jest potokiem o charakterze wyżynnym, co oznacza, że często występują w nim gwałtowne przyrosty stanu wody, zwłaszcza wiosną i po silnych ulewach. Wątok często wylewa, prowadząc do powodzi i podtopień. Potok przepływa przez Tarnów na odcinku 7,5 km, następnie wpada do Białej. Na wysokości ul. Grunwaldzkiej koryto Wątku się rozwidla. Stare, północne koryto, tzw. Stary Wątok, zostało odcięte. Wątok płynie południowym korytem, który przekopano w celu skrócenia biegu rzeki (o ok.1170m) i ochrony przed wylewaniem w czasie wezbrań. Wątok nie jest obwałowany, jedynie w końcowym odcinku jest wyposażony w prawobrzeżny wał cokołowy o długości 740m. Dopływem Wątku jest potok Strusinka.

Zgodnie z obowiązującym podziałem na Jednolite Części Wód Powierzchniowych na obszarze miasta Tarnowa wydzielono 6 JCWP:

- Dunajec od Zbiornika Czchów do ujścia
 - Rów Klikowski
 - Wątok
 - Biała od Rostówki do ujścia
 - Żabnica do Żymanki
 - Grabinka
-

OPRACOWANIE PLANÓW ADAPTACJI DO ZMIAN KLIMATU W MIASTACH POWYŻEJ 100 TYS. MIESZKAŃCÓW

Na terenie Tarnowa znajdują się ok. 90 zbiorników wód powierzchniowych. Największe z nich to Stawy Krzyskie - około 20 zbiorników, oraz zbiornik „Kantoria” jak również liczne osadniki przemysłowe.

Na terenie miasta nie wyznaczono jednolitych części wód stojących.

Na obszarze miasta Tarnowa występują dwa obręby jednolitych części wód podziemnych o numerach 139, 153, w których występują dwa piętra wodonośne:

- czwartorzędowe - związane z utworami akumulacji rzecznej,
- trzeciorzędowe- związane z utworami neogenu, wykształconymi jako piaski i piaskowce. Lokalnie poziomy te łączą się. Wody podziemne w Tarnowie nie tworzą zasobnych źródeł, gdyż budowa geologiczna nie predysponuje tych terenów do obszarów wodonośnych. Podłoże gruntowe, zbudowane z ilów krakowieckich kilkusetmetrowej miąższości, nie stanowi dobrego kolektora wód podziemnych.

Wody podziemne mają generalnie charakter wody zaskórnej, stagnującej na łożach krakowieckich (miocen). Zalegają przeciętnie na głębokości ok. 3 m ppt. W dnie dolin Dunajca i Białej głębokość zwierciadła wody gruntowej jest uzależniona od poziomu wody w rzekach.

Na ośnowę przyrodniczą miasta składają się obszary zielone zlokalizowane w zasięgu przestrzeni zurbanizowanej miasta. Należą do nich parki miejskie, duże zieleńce i zadrzewienia, ogródki działkowe i cmentarze.

System przyrodniczy (ośnowę przyrodniczą) miasta Tarnowa stanowią tereny miejskiej zieleni urządzonej i nieurządzonej oraz ciek i zbiorniki wodne. Funkcjonowanie terenów biologicznie czynnych w mieście wiąże się ze stopniem uszczelnienia gruntów, który na skutek intensywnych procesów industrializacyjnych oraz towarzyszącej im urbanizacji jest wysoki. System przyrodniczy, na skutek działalności antropogenicznej, uległ przekształceniu, silny w strefie zurbanizowanej oraz umiarkowany w strefie podmiejskiej. Główne zbiorowiska roślinne to m.in.:

- kompleks leśny, w tym lasy Skarbu Państwa oraz lasy stanowiące własność prywatną: Debrza, las na Górze św. Marcina, Lipie, lasy w Krzyżu, Sośnina w Mościcach, las w Zbylitowskiej Górze, tereny leśne w okolicy składowiska odpadów komunalnych,
- zbiorowiska łąkowe w tym zespoły roślinności łąk wilgotnych,
- zbiorowiska roślinności pastwiskowej,
- zbiorowiska roślinności drzewiastej oraz krzewiastej związanej z ciekami wodnymi,
- zbliżone do naturalnych zbiorowiska roślinności przywodnej i bagiennej,
- zadrzewienia i zakrzewienia śródpolne,
- zadrzewianie przydrożne,
- komponowana roślinność parków i cmentarzy,
- komponowana roślinność towarzysząca zabudowie,
- roślinność związana z uprawami rolniczymi wraz z towarzyszącymi gatunkami segetalnymi,
- roślinność murawowa, ruderalna.

Wyższymi walorami przyrodniczo-krajobrazowymi charakteryzują się tereny zlokalizowane na obrzeżach miasta, jego centralna część charakteryzuje się nieznacznym udziałem cennej roślinności. Wskaźnik lesistości na terenie Tarnowa wynosi 3,6%. Lasy i grunty leśne zajmują powierzchnię 263,3 ha. Lasy publiczne zajmują powierzchnię 182,3 ha, w tym grunty publiczne Skarbu Państwa- 127,3 ha. Grunty leśne prywatne zajmują powierzchnię 81 ha.

Na terenie Tarnowa znajduje się dziesięć parków miejskich, starodrzew czterech z nich: Parku Sanguszków, Parku Strzeleckich, Parku Planty Kolejowe oraz Parku Zbylitowska Góra, które objęto ochroną, uznając je za pomnik przyrody.

Do rejestru zabytków zostały wpisane: Park Strzelecki, Park Sanguszków, Park Kwiatkowskiego (położony w Mościcach).

Elementem łączącym zieleń są tereny zieleni cmentarnej, szczególnie starodrzew cmentarza żydowskiego oraz Starego Cmentarza na Zabłociu. Ponadto do terenów zieleni zalicza się ogrody działkowe, zajmujące łącznie powierzchnię ok.160 ha i ogrody czasowe zajmujące powierzchnię 16 ha. Na obszarze miasta występują aleje przyrodnicze wyróżniające się w przestrzeni miejskiej. Trzy z

nich objęto ochroną uznając za pomniki przyrody: aleja jaworowa wzdłuż ul. Pszennej, aleja lipowa wzdłuż ul. Obrońców Lwowa, aleja różnogatunkowa przy ul. Krzyskiej. Dodatkowo wiele wartościowych alei zlokalizowanych jest w Mościcach. Na największą uwagę zasługują aleja srebrnych klonów w ciągu ul. Białych Klonów (materiały zaczerpnięte z Zmiana Studium Uwarunkowań i Kierunków Zagospodarowania Przestrzenne Gminy Miasta Tarnowa 2014).

Formy Ochrony Przyrody

Na obszarze miasta Tarnowa znajduje się wiele obszarów i obiektów prawnie chronionych- są to pomniki przyrody, rezerwat przyrody „Debrze”, niewielki fragment Obszaru Chronionego Krajobrazu Pogórza Ciężkowickiego oraz Obszar Natura 2000 Dolny Dunajec. W bezpośrednim sąsiedztwie znajduje się obszar Natura 2000 Biała Tarnowska oraz większa część Obszaru Chronionego Krajobrazu Pogórza Ciężkowickiego. Wg danych z 2017r. z Tarnowie znajdują się 42 pomniki przyrody- ostatni z nich – jesion wyniosły, rosnący na terenie Specjalistycznego Szpitala im. E. Szczeklika przy ul. Szpitalnej 13, został decyzją radnych ustanowiony kolejnym 42 pomnikiem przyrody w Tarnowie. Wśród pomników można wyróżnić pojedyncze drzewa – lipy, dęby, płatany, topole białą, grupy i aleje drzew wymienione powyżej oraz głązy narzutowe -tzw. trojaczki znalezione w Rzędzinie i ustawione przy ul. Piłsudskiego.

Rezerwat przyrody „Debrza” utworzono Zarządzeniem Ministra Ochrony Środowiska, Zasobów Naturalnych i Leśnictwa z dnia 25.01.1995r. Rezerwat położony jest w północnej części miasta przy ul. Wiśniowej. Celem utworzenia rezerwatu jest zachowanie zniekształconego florystycznie, wielogatunkowego starodrzewia z bogatym podszytem i runem leśnym. W rezerwacie występują pomnikowe okazy dębów, lip i buków.

Obszar natura 2000 Dolny Dunajec (PLH120085) tworzy rzeka Dunajec, wraz z dopływami, na odcinku od zapory w Czchowie do ujścia Wisły. Obszar ten jest cenną przyrodniczo ostoją wielu gatunków ryb.

Obszar Chronionego Krajobrazu Pogórza Ciężkowickiego znajduje się w południowej części miasta Tarnowa. Został utworzony rozporządzeniem Wojewody Tarnowskiego z dnia 28.08.2012r. Obszar obejmuje teren Pogórza Karpackiego między dolinami Dunajca i Wisłoki. Stanowi otulinę dla parków krajobrazowych: Ciężkowicko-Rożnowskiego i Pasma Brzanki. Obszar ten wyróżnia się walorami krajobrazowymi o zróżnicowanych ekosystemach, wartościowych ze względu na możliwości zaspokajania potrzeb związanych z turystyką wypoczynkowo-rekreacyjną.

Tarnów jest miastem na prawach powiatu, średniej wielkości, o powierzchni 72,38 km². Liczba ludności miasta powoli maleje, wg stanu na koniec 2017 roku wynosiła 109 650 osób (przyrost naturalny w okresie 2013-2015 wyniósł -0,8 do -1,9 %). Zjawisko to jest związane zarówno z występującym ujemnym przyrostem naturalnym, jak też z występowaniem ujemnego salda migracji. Od 1996 roku obserwowane jest stałe zmniejszenie się liczby ludności (o około 12 249 w ciągu 21 lat). Liczba mieszkańców Tarnowa zmniejszyła się w ostatniej dekadzie.

W skład Tarnowa wchodzi 16 osiedli:

1.Starówka	5.Rzędzin	9.Chyszów	13.Westerplatte
2.Strusina	6.Gumniska	10.Klikowa	14.Legionów
3.Piaskówka	7.Krakowska	11.Krzyż	15.Koszyce
4.Grabówka	8.Mościce	12.Jasna	16. Zielone

Zabudowa miejska o wysokiej intensywności składa się z trzech podstawowych komponentów:

- zabudowy historycznej stanowiącej wyraźnie wydzielony przestrzennie obszar starego miasta,
- śródmiejskiej kwartałowej,
- osiedli mieszkaniowych w zabudowie blokowej.

OPRACOWANIE PLANÓW ADAPTACJI DO ZMIAN KLIMATU W MIASTACH POWYŻEJ 100 TYS. MIESZKAŃCÓW

Warto zwrócić uwagę na promieniste rozchodzenie się ulic: od centrum w kierunku granic miasta.

- Zwarta zabudowa historyczna (stare miasto).

Zabudowę historyczną stanowi wielofunkcyjna gęsta zabudowa, głównie usługowo-mieszkaniowa z enklawami zabudowy o innym charakterze lub zieleni. W Tarnowie zabudowę historyczną stanowią obszary położone w ścisłym centrum, na terenie Starego Miasta. Od północy ograniczony ulicą Wałowa, od wschodu ul. Szeroką, od północy ul. Bernardyńską oraz od zachodu ul. Targową.

- Zabudowa śródmiejska

Cechuje się dużą zwartością przestrzeni zabudowanej, głównie o charakterze mieszkaniowym i mieszkaniowo-usługowym. Śródmiejska zabudowa Tarnowa to również zabudowa o charakterze historycznym, ale nie stanowiąca wydzielonego obszaru starego miasta.

- Osiedla mieszkaniowe- współczesna zabudowa blokowa

Na tych obszarach dominuje zabudowa mieszkaniowa z udziałem usług, głównie o charakterze podstawowym (szkoła podstawowa, gimnazjum, przedszkole, żłobek, przychodnie, obiekty usług kultury czy niewielkie centra handlowe). W Tarnowie zabudowa blokowa zlokalizowana jest we wschodniej części miasta, obejmuje osiedla Jasna, Westerplatte, Legionów Dąbrowskiego oraz Zielone, osiedle Tarnowskiego Towarzystwa Budownictwa Społecznego (TBS), osiedle Grabówka.

- Zabudowa o niskiej intensywności

Do zabudowy o niskiej intensywności zaliczane są wszystkie formy zabudowy jednorodzinnej oraz mała zabudowa kilkurodzinna. Głównie jest reprezentowana przez różne formy od zabudowy jednorodzinnej, tj. szeregowej, atrialnej, bliźniaczej i hybrydowej poprzez zabudowę domami indywidualnymi wolnostojącymi, a także zabudowę rozproszoną, siedliskową. Podział wewnętrzny zabudowy o niskiej intensywności obejmuje zabudowę jednorodziną intensywną i ekstensywną oraz zabudowę rozproszoną, siedliskową.

- Zabudowa jednorodzinna ekstensywna

Na obszarze miasta Tarnowa zabudowa jednorodzinna ekstensywna znajduje się na osiedlach zlokalizowanych na obrzeżach. Szczególnie duże jej obszary są na osiedlach: Rzędzin, Osiedle Nauczycielskie, Krzyż, Zbylitowska Góra, Klikowa.

- Obiekty i tereny usług publicznych

Obiekty i tereny usług publicznych to duże, wyodrębniające się w układzie przestrzennym miasta kompleksy usługowe ze znaczącym udziałem zieleni (są to m.in. uczelnie (kampusy), szpitale, muzea (duże kompleksy) itp.). Tego typu obiekty to: Szpital Wojewódzki im. Św. Łukasza przy ul. Lwowskiej, Państwowa Wyższa Szkoła w Tarnowie przy ul. Mickiewicza, Specjalistyczny Szpital im. Edwarda Szczeklika przy ul. Szpitalnej, Tarnowskie Centrum Kultury, Muzeum Okręgowe w Tarnowie, Muzeum Etnograficzne.

- Tereny produkcyjne, bazowe składowe i magazynowe, w tym tereny kolejowe

Są to tereny silnie technicznie zainwestowane o zwartej powierzchni. Znajdują się tutaj m.in. tereny przemysłowe, składowe, magazynowe, poprzemysłowe i zdegradowane. Najwięcej takich obszarów w Tarnowie znajduje się na osiedlu Mościcie- Zakłady Azotowe, osiedlu Strusina - Zakłady Mechaniczne, Chyszów- Grupa Oczyszczalnia Ścieków, Fabryka Beckers, Składowisko Odpadów Komunalnych- osiedle Krzyż, składowisko JRChem, ponadto tereny usługowe i handlowo-hurtowe zlokalizowane w zachodniej części miasta- w rejonie ul. Czystej, Giełdowej i południowej części miasta – w rejonie ul. Przemysłowej, Tuchowskiej i Krakowskiej.

- Wielkopowierzchniowe obiekty handlowe
-

Na obszarze miasta Tarnowa wyróżnić można także wielkopowierzchniowe obiekty handlowe. W Tarnowie są to m.in.: Galeria Gemini Park Tarnów przy ul. Nowodąbrowskiej 127, Galeria Tarnowia przy ul. Krakowskiej, Centrum Handlowe Świt przy ul. T. Kościuszki, CH Max Tarnów przy ul. Szkotnik 1A, CH Zenit przy ul. Słonecznej 29-33, CH ECHO przy ul. Błonie 2, Mateo PBU-H przy ul. Lwowskiej 134A.

- Tereny otwarte

Tereny otwarte stanowią obszary niezabudowane przylegające do granic miasta. Są to pola uprawne, nieużytki, tereny leśne i zadrzewione oraz inne obszary nieużytkowane bez zwartej zabudowy.

Miasto Tarnów znajduje się przy trasie europejskiej E40 będącym ważnym środkowoeuropejskim korytarzem transportowym łączącym Kazachstan z Francją. Odciążeniem centrum miasta od ruchu kołowego jest droga krajowa nr 4 (która przed wybudowaniem autostrady stanowiła trasę E40), która omija miasto od południowego- zachodu i łączy się z trasą E40 na wschodzie miasta. Przez teren miasta przebiega autostrada A4, drogi krajowe i drogi wojewódzkie:

- Autostrada A4 – długość 6200 m, przebiega wzdłuż północnej granicy miasta,
- Drogi krajowe: nr 73 przebiega ulicami: al. Jana Pawła II, Lwowską oraz droga krajowa nr 94 przebiega wzdłuż południowej granicy miasta, ich łączna długość wynosi 17,4km
- Drogi wojewódzkie: nr 973 przebiega ulicami W. Witosa, E. Kwiatkowskiego, Czystą, Kardynała Wyszyńskiego, Klikowską, Niedomicką oraz droga wojewódzka 977, która przebiega ulicą Tuchowską o łącznej długości 13,4km (dane pochodzą z POŚ 2017-2024).
- Drogi powiatowe o długości całkowitej 56,9km (GUS BDL 2015)
- Drogi gminne o długości całkowitej 278,7 km (GUS BDL 2015)
- Drogi wewnętrzne i zakładowe

- **Komunikacja miejska**

Transport zbiorowy opiera się na sieci komunikacji autobusowej miejskiej oraz transporcie prywatnym. Sieć autobusowa korzysta z ogólnie dostępnych ulic. W mieście Tarnowie nie ma wydzielonych pasów ruchu dla autobusów. Komunikacja miejska i podmiejska realizowana jest w oparciu o system 29 linii i 594 przystanków autobusowych. Autobusy obsługujące linie komunikacji miejskiej zatrzymują się łącznie na 540 przystankach usytuowanych na trasach linii komunikacyjnych na terenie miasta i poza nim (340 przystanków znajduje się w obrębie granic miasta).

Podstawą komunikacji zbiorowej na terenie miasta Tarnowa jest komunikacja miejska. Funkcje organizatora pełni jednostka organizacyjna gminy miasta Tarnowa – Zarząd Dróg i Komunikacji w Tarnowie (w skrócie: ZDiK), natomiast operatorem, na wszystkich liniach, jest Miejskie Przedsiębiorstwo Komunikacyjne Sp. z o.o.

Przez Tarnów przebiegają następujące linie kolejowe o łącznej długości 22,4km m.in.:

- nr 91- Kraków Główny- Medyka,
- nr 96 Tarnów-Muszyna-Leluchów popularnie określana jako „kryniczanka”
- nr 115 Tarnów-Szczucin (obecnie nieczynna).

Mieszkańcy Tarnowa korzystają również ze ścieżek rowerowych o łącznej długości 64,8km.

- **Ciepłownictwo**

Największym dostawcą ciepła sieciowego na terenie miasta Tarnowa jest Miejskie Przedsiębiorstwo Energetyki Ciepłej S.A. z siedzibą w Tarnowie (MPEC) przy ul. Siennej 4. Zaopatrzeni w ciepło są głównie mieszkańcy terenów zabudowy wielorodzinnej na osiedlach mieszkaniowych. Wg danych z 2017 roku ciepło dostarczane jest z jednej elektrociepłowni oraz 8 kotłowni lokalnych. Długość sieci ciepłowniczej w mieście wynosi 103 094,3m.

Mniejszy udział w ogrzewaniu mieszkań na terenie miasta przynależy do indywidualnych źródeł ogrzewania mieszkania działających w układach centralnego ogrzewania. Nieruchomości nie

podłączone do miejskiej sieci ciepłowniczej ogrzewane są głównie węglem, gazem, drewnem oraz znacznie rzadziej prądem elektrycznym i olejem opałowym.

▪ **Gazownictwo**

Miasto Tarnów znajduje się na trasie przebiegających przez nie magistral gazociągów wysokiego ciśnienia, wobec czego posiada korzystne warunki zaopatrzenia w gaz. Długość sieci gazowej na terenie miasta wynosiła 413,5km (wg danych GUS 2015) a liczb przyłączonych kształtowała się na poziomie 14 983 szt. Operatorem systemu dystrybucyjnego, który zajmuje się głównie budowa i eksploatacją sieci gazowej na terenie Gminy jest Polska Spółka Gazownictwa SP. z o.o. z siedzibą w Warszawie, a infrastrukturą gazową eksploatowaną jest Rejon Dystrybucji Gazu Tarnów.

W granicach miasta ulokowane są gazociągi magistralne wysokiego ciśnienia, eksploatowane przez Regionalny Oddział Przesyłu w Tarnowie oraz gazociągi wysokoprężne w kierunku stacji redukcyjno-pomiarowych i pomiarowo-rozdzielczych. Operatorem gazociągów przesyłowych jest firma Gaz-System S.A.

▪ **Elektroenergetyka**

Miasta Tarnów jest w pełni zelektryfikowane. Dystrybucją energii elektrycznej na potrzeby odbiorców zlokalizowanych na terenie Gminy Miasta Tarnowa zajmuje się firma Tauron Dystrybucja S.A, Oddział w Tarnowie. Na terenie miasta zlokalizowanych jest łącznie 374 stacje SN/nN z czego 36 stacji typu mieszanego, to znaczy część stacji jest w eksploatacji Tauron dystrybucja S.A. Głównym punktem zasilania terenu Miasta Tarnów jest stacja WN/SN:

- Ponar,
- Podzamcze,
- Tameł,
- Świerczków,
- Grabówka,
- Piaskówka,
- Nowotki
- Dunajcowa.

Na terenie miasta zlokalizowana jest stacja 220/110 kV Klikowa. Eksploatacja tej stacji zajmuje się Tauron Dystrybucja S.A. wraz z Polskimi Sieciami Elektroenergetycznymi S.A. Stacje WN/SN na terenie Tarnowa wyposażone są w jednostki transformatorowe. Energia elektryczna dostarczana jest poprzez dystrybucję sieci średniego napięcia oraz stacje i sieć niskiego napięcia. Na terenie miasta uruchomiono odnawialne źródła energii. Grupa Azoty S.A. posiada połączenie sieciowe z systemem elektroenergetycznym firmy Tauron Dystrybucja S.A. Z tych systemów energetycznych zasilane są instalacje Grupy Azoty S.A., odbiorcy lokalni oraz sieć MPEC S.A. Tarnów.

W dniu 28.10.2017r. została zawarta umowa klastra energii GMT, MPEC S.A., MPGK Sp. z o.o., PUK SP. z o.o. oraz Politechniką Krakowską. Głównym celem Tarnowskiego Klastru Energetycznego (TKE) jest wytwarzanie i równoważenie zapotrzebowania, dystrybucji lub obrotu energią z odnawialnych źródeł energii lub innych źródeł paliw. Utworzone zostaną lokalne rynki energii elektrycznej i ciepła, w oparciu o lokalne paliwo, przetworzone na ciepło i energię elektryczną w Spalarni pre-RDF, zużywanych przez Gminę Miasta Tarnowa dla potrzeb budynków użyteczności publicznej i innych potrzeb, w tym oświetlenia ulicznego na terenie miasta Tarnowa.

Liczba mieszkańców Tarnowa wynosi obecnie 109 650 (GUS BDL 2017), z czego 52,7% stanowią kobiety, a 47,3% mężczyźni. W latach 2002-2017 liczba mieszkańców zmalała o 8,3%. Średni wiek mieszkańców wynosi 43,7 lat i jest większy od średniego wieku mieszkańców województwa małopolskiego oraz nieznacznie większy od średniego wieku mieszkańców całej Polski. Tarnów ma ujemny przyrost naturalny wynoszący -136. Odpowiada to przyrostowi naturalnemu -1,24 na 1000 mieszkańców Tarnowa. Współczynnik dynamiki demograficznej, czyli stosunek liczby urodzeń żywych

OPRACOWANIE PLANÓW ADAPTACJI DO ZMIAN KLIMATU W MIASTACH POWYŻEJ 100 TYS. MIESZKAŃCÓW

do liczby zgonów wynosi 0,87 i jest znacznie mniejszy od średniego dla województwa oraz znacznie mniejszy od współczynnika dynamiki demograficznej dla całego kraju.

Tabela 1 Liczba mieszkańców Tarnowa w latach 2015-2017

Rok	Liczba ludności
2015	110 644
2017	110 110
2018	109 650

Zgodnie z prognozami demograficznymi coraz silniej niestety nakreślać się będzie zjawisko starzenia się społeczeństwa, czego skutkiem będzie zapotrzebowanie m.in. na działania aktywizujące seniorów, usługi opiekuńcze oraz ośrodki o specjalności geriatrycznej.

W 2017 roku zarejestrowano 790 zameldowań w ruchu wewnętrznym, w tym samym roku 56 osób zameldowało się z zagranicy oraz zarejestrowano 236 wymeldowania za granicę.

Tabela 2 Migracje wewnętrzne i zewnętrzne w Tarnowie w latach 2016-2017

Migracje wewnętrzne na pobyt stały - napływ		Migracje zagraniczne na pobyt stały - imigracja		Migracje wewnętrzne na pobyt stały - odpływ		Migracje zagraniczne na pobyt stały - emigracja	
2016	2017	2016	2017	2016	2017	2016	2017
osoba	osoba	osoba	osoba	osoba	osoba	osoba	osoba
741	790	237	236	1023	1008	38	56

Miasto Tarnów należy do wielu związków i stowarzyszeń. Jak wynika z danych zawartych w Informatorze Statystycznym miasta Tarnowa z końcem 2015 r w Tarnowie działało 62 fundacje oraz 376 stowarzyszeń i organizacji społecznych. Najważniejsze z nich to:

▪ Związek Miast Polskich

Związek Miast Polskich to najstarsza polska organizacja samorządowa o tradycji sięgającej czasów II Rzeczypospolitej. Posiada bogate tradycje międzywojenne. W latach 1917-1939 Związek aktywnie działał na polu lobbingu legislacyjnego, promocji gospodarczej i kulturalnej miast. Prowadził działalność wydawniczą i szkoleniową oraz szeroką wymianę doświadczeń. Współpracował także z podobnymi organizacjami w innych krajach. Po drugiej wojnie światowej działalność Związku Miast Polskich została uniemożliwiona. W pierwszych po wojnie wolnych wyborach lokalnych (27 maja 1990 r.) pojawiła się inicjatywa odtworzenia Związku. W ciągu kilku miesięcy rady blisko 60 miast podjęły uchwały o przystąpieniu do Związku i w styczniu 1991 roku odbył się w Poznaniu - statutowej siedzibie Związku - jego Kongres Restytucyjny. Związek Miast Polskich od 90. roku tworzy najnowszą historię polskiej, odrodzonej samorządności. Jest największą tego typu organizacją w Polsce, skupiającą ponad 300 miast, w których mieszka ponad 72% miejskiej ludności kraju. ZMP jest stowarzyszeniem miast, mającym na celu wspieranie idei samorządu terytorialnego oraz dążenie do gospodarczego i społeczno-kulturalnego rozwoju miast polskich.

▪ Związek Powiatów Polskich

Jest to stowarzyszenie powiatów działające w dwudziestolecie międzywojennym, mające za zadanie obronę ich wspólnych interesów. Reaktywowane zostało (z inicjatywy samorządowców powiatów i miast na prawach powiatów) w dniach 26 i 27 lutego 1999 roku w Nowym Sączu (odbyło się wówczas Zebranie Założycielskie Związku Powiatów Polskich). 17 marca 1999 roku Sąd Okręgowy w Warszawie dokonał rejestracji stowarzyszenia. Z kolei 28 maja 1999 roku odbyło się I Zgromadzenie Ogólne ZPP, które dokonało wyboru władz statutowych Związku. ZPP skupia obecnie 315 powiatów i miast na prawach powiatów. Prezesem Zarządu Związku Powiatów Polskich jest Starosta Bocheński, Ludwik Węgrzyn.

Miasto Tarnów nawiązuje ponadto umowy na zasadzie partnerstwa z innymi miastami w sferach: ekonomicznej, oświatowej, kulturalnej, sportowej, społecznej, jak również wymiany doświadczeń. Obecnie Tarnów posiada 13 miast partnerskich:

OPRACOWANIE PLANÓW ADAPTACJI DO ZMIAN KLIMATU W MIASTACH POWYŻEJ 100 TYS. MIESZKAŃCÓW

Tabela 3 Miasta partnerskie miasta Tarnowa

Miasto	Kraj	Data podpisania umowy
1. Biała Cerkiew	Ukraina	6 września 2007
2. Blackburn	Wielka Brytania	23 listopada 2000
3. Casalmaggiore	Włochy	październik 2006
4. Kiskőrös	Węgry	25 czerwca 1992
5. Kotłas	Rosja	Listopad 1995
6. Nowy Sącz	Polska	6 kwietnia 1991
7. Schoten	Belgia	28 maja 1991
8. Tarnopol	Ukraina	18 marca 2004
9. Trenčzyn	Słowacja	13 września 1997
10. Veszprem	Węgry - województwo	22 marca 2001
11. Veszprém	Węgry	23 października 2012
12. Warszawa	Polska	10 października 2007
13. Winnica	Ukraina	

W Tarnowie w latach 2006-2015 odnotowano systematyczny wzrost liczby podmiotów. Końcem 2015 roku działalność gospodarczą prowadziło 11,4 tys. podmiotów co stanowiło wzrost o 1,9% w porównaniu do roku ubiegłego.

Zgodnie z danymi na 30.06.2018r. liczba form handlowych ogółem to 11 705, liczba spółek prawa handlowego to 1 334 (w tym z udziałem kapitału zagranicznego 137).

Tarnów jest ośrodkiem przemysłowym z dominującym przemysłem chemicznym: Grupa Azoty, Beckers Farby Przemysłowe Sp. z o.o., Summit Packaging Polska Sp. z o.o., maszynowym: Zakłady Mechaniczne Tarnów, Ośrodek Badawczo-Rozwojowy Sprzętu Mechanicznego Sp. z o.o., Fabryka Silników Elektrycznych „Tamel”, Lenze Tarnów SP. z o.o., Fabryka Maszyn Tarnów, spożywczym: Zakłady Mięsne „Mięstar” wchodzące w skład Grupy Sokołów, Zakłady Mleczarskie „Mlektar”, Zakłady Przemysłu Chłodniczego” Fritar”, materiałów budowlanych: Bruk-Bet, włókienniczym: Spółdzielnia „Tarnowska Odzież”, Tarnospin, Tarkonfex, szklarskim. W mieście istnieją liczne hurtownie, składy materiałów budowlanych, sklepy. W Tarnowie działa centrum Logistyczne firmy TC Dębica/Goodyear oraz centrum przeładunkowo-magazynowe do obsługi transportu kołowego firmy DHL.

Miasto Tarnów uczestniczy w projekcie pod nazwą „Program Współpracy Województwa Małopolskiego z organizacjami pozarządowymi i innymi podmiotami prowadzącymi działalność pożytku publicznego na rok 2017”. Jednocześnie miasto posiada i realizuje programy współpracy

OPRACOWANIE PLANÓW ADAPTACJI DO ZMIAN KLIMATU W MIASTACH POWYŻEJ 100 TYS. MIESZKAŃCÓW

z organizacjami pozarządowymi i innymi podmiotami działającymi w sferze pożytku publicznego i wolontariatu. Na terenie miasta funkcjonuje również Stowarzyszenia „Zielony Pierścień Tarnowa, którego działalność skupia się na wzmocnieniu kapitału społecznego, poprzez podnoszenie wiedzy społeczności lokalnej w zakresie ochrony środowiska i zmian klimatycznych, także z wykorzystaniem rozwiązań innowacyjnych objętego strategią rozwoju lokalnego kierowanego przez społeczność. W mieście funkcjonuje budżet obywatelski, który cieszy się dużym zainteresowaniem mieszkańców (rekordowa frekwencja prawie 36% w 2016r.). Wybrane projekty to np. Nowy blask Parku Sanguszków, centra wypoczynku i rekreacji - oznacza to, że mieszkańcy doceniają i troszczą się o zasoby zieleni w mieście. Miasto prowadzi akcje edukacyjną w zakresie podnoszenia świadomości o zagrożeniach związanych z klimatem (np. konkurs wiedzy ekologicznej, konkurs „Oddycham czystym powietrzem”, „Tarnowscy pogromcy SMOgA”, wiele informacji można znaleźć na stronie miasta Tarnowa www.tarnow.pl). 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, Tarnów zajął 170 miejsce na 218 małych miast uwzględnionych w rankingu.

Wydatki budżetu miasta Tarnowa na 1 mieszkańca sukcesywnie wzrastają: w 2014 roku wynosił 4 839 zł, w 2015 roku 5 411 zł, natomiast w 2016 już 5 620zł. W rankingu zamożności Jednostek Samorządu Terytorialnego opracowanym przez czasopismo Wspólnota w 2015 roku, Gmina Miejska Tarnów, na tle 18 badanych miast wojewódzkich została oceniona jako gmina umiarkowanie zamożna, wobec czego plasuje się w górnej części tabeli. Zadłużenie miasta na poziomie 42,75% dochodów budżetowych (w przedziale porównawczym 9,21-89,15%) i zdolność kredytowa 8,19% dochodów (w przedziale 2,64-16,26%) pozostawiają sporą rezerwę do pozyskania środków na niezbędne wydatki. Tarnów zajmuje 29 miejsce wśród 48 miast na prawach powiatu, pod względem wydatków bieżących na administrację, z wynikiem 299,27 zł/os. w przedziale 214,55-551,29 zł/os.

Na niskim poziomie pozostają wydatki na inwestycje w infrastrukturę techniczną, które w latach 2013-2015 wyniosły jedynie 805,94 zł na mieszkańca, dając Tarnowowi 35 miejsce wśród 48 miast na prawach powiatu (w przedziale porównawczym 193,35-3 440,04 zł/os.).

Miasto posiada stabilną sytuację finansową, chociaż w rankingach miast nie zajmuje wysokich pozycji, co pozostawia duże pole do dalszego rozwoju.

2 Powiązanie Planu Adaptacji z dokumentami strategicznymi i planistycznymi

Realizacja Planu Adaptacji do zmian klimatu wymaga zapewnienia jego spójności z dotychczasową polityką rozwoju kraju, regionu i Miasta, wyrażoną w dokumentach strategicznych i planistycznych. Plan Adaptacji do zmian klimatu Miasta Tarnowa nie zastępuje, tylko stanowi ich niezbędne uzupełnienie w kontekście niezbędnych działań adaptacyjnych



Wczujmy się
w klimat!

www.44mpa.pl

2.1 DOKUMENTY KRAJOWE

Opracowanie Planu Adaptacji wynika ze *Strategicznego Planu Adaptacji dla sektorów i obszarów wrażliwych na zmiany klimatu do roku 2020 z perspektywą do roku 2030* (SPA 2020), w którym wskazuje się na potrzebę podejmowania adaptacji w miastach. SPA 2020 realizuje zapisy „Białej księgi. Adaptacja do zmian klimatu: europejskie ramy działania” będącej odpowiedzią UE na przyjęty w 2006 r. na forum Ramowej Konwencji Narodów Zjednoczonych w sprawie zmian klimatu (UNCCC) „Program działań z Nairobi w sprawie oddziaływania, wrażliwości i adaptacji do zmian klimatu”.

W SPA 2020 miasta uznaje się za szczególnie wrażliwe na zmiany klimatu, zarówno ze względu na koncentrację ludzi, wagę miast w kształtowaniu sytuacji społeczno-gospodarczej kraju, ale także z uwagi na potęgowanie skutków zmian klimatu w miastach poprzez „negatywne oddziaływanie antropopresji na środowisko”. Projekt w ramach, którego powstał Plan Adaptacji jest realizacją przez Ministra Środowisko zapisów SPA 2020 – kierunku działań 4.2. – *miejska polityka przestrzenna uwzględniająca zmiany klimatu, działania 4.2.1 Opracowanie miejskich planów adaptacji z uwzględnieniem zarządzania wodami opadowymi (lub uwzględnienie komponentu adaptacyjnego w innych dokumentach strategicznych i operacyjnych)*.

Plan Adaptacji powiązany jest w szczególności ze Strategią na rzecz Odpowiedzialnego Rozwoju (SOR), koncepcja Przestrzennego Zagospodarowania Kraju 2030 (KPZK) oraz Krajową Polityką Miejską do 2020 roku (KPM). W SOR w obszarze środowiska wskazuje się działania służące przystosowaniu się do skutków suszy, przeciwdziałaniu skutków powodzi, ochronie zasobów wodnych. Jednym z działań jest także „*rozwój infrastruktury zielonej i błękitnej obszarów zurbanizowanych, w celu zachowania łączności przestrzennej wewnątrz tych obszarów i z terenami otwartymi oraz wspomagania procesów adaptacji do zmian klimatu.*” Plan Adaptacji zawiera działania pokrywające się z działaniami SOR.

Spośród sześciu celów polityki przestrzennej kraju wyrażonej w KPZK dwa odnoszą się do problematyki adaptacji do zmian klimatu: (1) *Kształtowanie struktur przestrzennych wspierających osiągnięcie i utrzymanie wysokiej jakości środowiska przyrodniczego i walorów krajobrazowych Polski* oraz (2) *Zwiększenie odporności struktury przestrzennej na zagrożenia naturalne (...)*. Plan Adaptacji także ukierunkowany jest na poprawę jakości środowiska przyrodniczego w mieście oraz zwiększenie odporności miasta na zagrożenia związane ze zmianami klimatu.

Krajowa Polityka Miejska odnosi się wprost do adaptacji do zmian klimatu. Działania, w niej zawarte są realizowane przez rząd i odnoszą się głównie do regulacji prawnych wspierania i koordynowania działań adaptacyjnych w miastach. W Polityce jako jedno z działań wpisano „Minister właściwy ds. środowiska opracuje plany adaptacji do zmian klimatu dla miast powyżej 100 tys. mieszkańców”, tak więc Plan Adaptacji jest także realizacją zapisów Polityki Miejskiej.

2.2 DOKUMENTY REGIONALNE I LOKALNE

Realizacja Planu Adaptacji do zmian klimatu wymaga zapewnienia spójności Planu z polityką rozwoju Miasta, wyrażoną w dokumentach strategicznych i planistycznych. Plan Adaptacji do zmian klimatu Miasta Tarnowa jest spójny z dokumentami strategicznymi i operacyjnymi opracowanymi zarówno dla miasta, jak i dla województwa małopolskiego, stanowiąc ich niezbędne uzupełnienie w kontekście adaptacji.

Wśród dokumentów samorządu województwa małopolskiego, istotnych z punktu widzenia tworzenia Planu Adaptacji należy wymienić:

- Strategia Rozwoju Województwa Małopolskiego na lata 2011-2020,
-

- Program Strategiczny Ochrona Środowiska województwa małopolskiego,
- Plan Zagospodarowania Przestrzennego Województwa Małopolskiego (PZPWM).

Spośród dokumentów określających i wdrażających politykę rozwoju Miasta Tarnowa ze względu na powiązanie z problematyką adaptacji istotne są następujące dokumenty:

- Strategia Rozwoju Miasta- Tarnów 2020³;
- Program Ochrony Środowiska dla Miasta Tarnowa na lata 2017-2024 ze strategią krótkoterminową na lata 2017-2020⁴;
- „Studium Uwarunkowań i Kierunków Zagospodarowania Przestrzennego⁵;
- Projekt planu gospodarki niskoemisyjnej do 2020r. dla Tarnowa;
- Projekt założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla gminy Tarnów a lata 2012-2030;
- Program rewitalizacji Miasta Tarnów 2005-2013,
- Plan zrównoważonego rozwoju publicznego transportu zbiorowego dla Gminy Miasta Tarnowa z powierzonym zadaniem organizacji publicznego transportu zbiorowego na mocy porozumień między gminami.⁶

Dodatkowo analizie poddano inne dokumenty istotne dla miasta, w których znalazły się zagadnienia powiązane ze zjawiskami badanymi na potrzeby Planu adaptacji, tj.:

- Program działań na rzecz osób starszych w mieście Tarnowie na lata 2015-2020⁷;
- Program działań na rzecz osób Niepełnosprawnych w mieście Tarnowie na lata 2016-2020⁸;
- Strategia rozwiązywania problemów społecznych miasta Tarnowa na lata 2017-2020⁹;
- Tarnów w liczbach¹⁰;
- Raport o stanie miasta 2015¹¹

Bezpośrednim wynikiem przeprowadzonej analizy miejskich dokumentów strategicznych była identyfikacja problemów i wyzwań wynikających ze zmian klimatu lub mogących się do nich przyczyniać. Wymienione dokumenty miasta Tarnowa zawierają cele i działania, które bezpośrednio lub pośrednio mają związek ze zmianami klimatu i odnoszą się do jakości życia oraz poszczególnych sektorów funkcjonowania miasta. Do najistotniejszych zagadnień ujętych w tych dokumentach i powiązanych z tematyką Planu adaptacji należą:

- problem zanieczyszczenia powietrza będący efektem przede wszystkim niskiej emisji oraz emisji komunikacyjnej; niska emisja wynika m. in. ze stosowania węgla i drewna oraz odpadów powstałych podczas obróbki drewna jako głównego źródła energii w indywidualnych źródłach ciepła, wyższych kosztów ogrzewania związanych z korzystaniem z innych źródeł energii, a także

³ Uchwała nr XI/111/2011 Rady Miejskiej w Tarnowie z dnia 30 czerwca 2011r.

⁴ Projekt uchwały w sprawie Programu ochrony środowiska dla Miasta Tarnowa na lata 2017-2024 ze strategią krótkoterminową na lata 2017-2020

⁵ Uchwała nr XV/237/2003 Rady Miejskiej w Tarnowie z dnia 16 października 2003 w sprawie zmiany Studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego Gminy Miasta Tarnowa.

⁶ Uchwała nr XXVII/281/2016 Rady miejskiej w Tarnowie z dnia 8 września 2016r.

⁷ Uchwała nr XVIII/178/2015 Rady Miejskiej w Tarnowie z dnia 26 listopada 2015r.

⁸ Uchwała nr XVIII/177/2015 Rady Miejskiej w Tarnowie z dnia 26 listopada 2015 r.;

⁹ Urząd Miasta Tarnowa,

¹⁰ Urząd Miasta Tarnowa, Tarnów 2016 r.

¹¹ Urząd Miasta Tarnowa, Tarnów 2016r.

z ograniczonymi możliwościami wykorzystania odnawialnych źródeł energii (dobre warunki jedynie w zakresie promieniowania słonecznego i geotermii płytkiej oraz produkcji biomasy).

- niewystarczający udział terenów zieleni w mieście; niski wskaźnik nasycenia terenami zieleni o funkcji rekreacyjnej;
- poprawa dostępności transportowej i jakości transportu przy uwzględnieniu między innymi potrzeb osób niepełnosprawnych i osób o ograniczonej zdolności ruchowej poprawa bezpieczeństwa ruchu drogowego, ograniczenie negatywnego wpływu transportu na środowisko naturalne i warunki życia,
- wzrastająca świadomość społeczna dotycząca negatywnych skutków zanieczyszczenia powietrza i możliwości redukcji emisji zanieczyszczeń;
- wciąż niewystarczająca świadomość społeczna dotycząca: racjonalnego wykorzystania zasobów, podnoszenia efektywności energetycznej, wykorzystania energii odnawialnej;
- potrzeba dalszej modernizacji infrastruktury miejskiej, w szczególności infrastruktury drogowej, transportu publicznego oraz gospodarki wodnej (w tym ochrony przeciwpowodziowej oraz wodno-ściekowej);
- zagrożenie powodziowe dla wybranych części miasta
- niewystarczający poziom rozwoju usług służby zdrowia i pomocy społecznej dla osób starszych w stosunku do rosnących potrzeb związanych ze starzeniem się społeczeństwa.

Wykonana analiza dokumentów strategicznych i planistycznych miasta Tarnowa, pozwoliła na zidentyfikowanie głównych sektorów/obszarów miasta, które mogą być wrażliwe na zmiany klimatu. Problemy te dotyczą w głównej mierze sektorów: zdrowie publiczne, gospodarka wodna, transport, turystyka (wypoczynkowo-rekreacyjna) z uwzględnieniem rozwoju infrastruktury błękitno-zielonej.



Wczujmy się
w klimat!

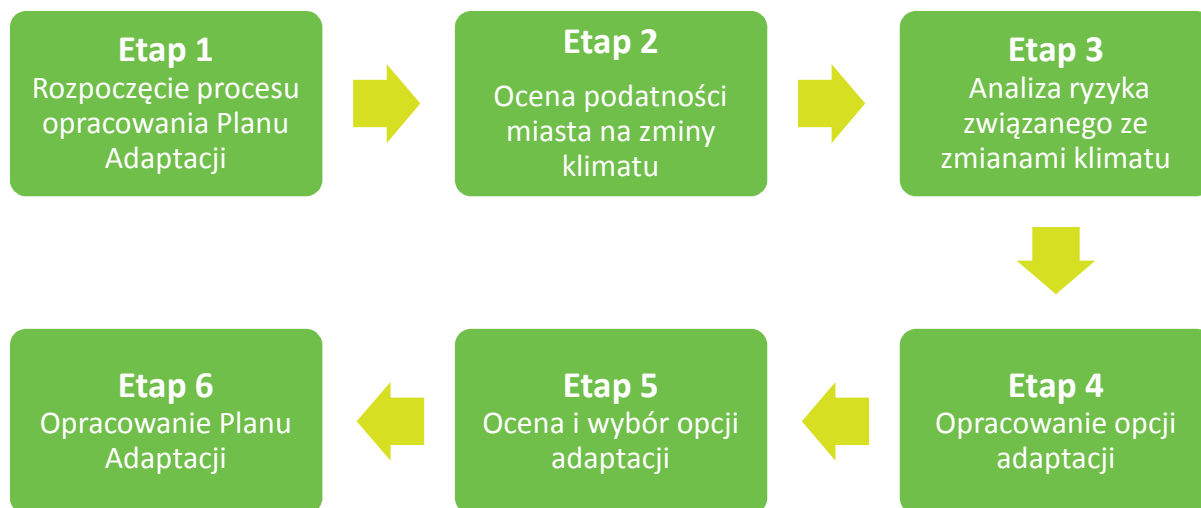
www.44mpa.pl

3 Metoda opracowania Planu Adaptacji

Plan adaptacji po raz pierwszy kompleksowo identyfikuje zagrożenia wynikające ze zmian klimatu oraz dobiera konkretne rozwiązania adaptacyjne. Jednolita, ale elastyczna metodyka dla wszystkich Partnerów projektu zapewnia spójność strukturalną poszczególnych Planów adaptacji, pozwoliła jednak uwzględnić cechy indywidualne Tarnowa. Szczególnie cenne w tym zakresie były współpraca zespołu ekspertów z zespołem miejskim oraz zapewnienie udziału interesariuszy.

OPRACOWANIE PLANÓW ADAPTACJI DO ZMIAN KLIMATU W MIASTACH POWYŻEJ 100 TYS. MIESZKAŃCÓW

Plan Adaptacji do zmian klimatu Miasta Tarnowa opracowano według metody jednolitej i wspólnej dla wszystkich miast biorących w Projekcie. Uwzględnia ona wytyczne Ministerstwa Środowiska zawarte w "Podręczniku adaptacji dla miast". Podstawowym założeniem metodycznym przyjętym do opracowania Planu Adaptacji był podział pracy nad dokumentem rozłożony na sześć etapów (Rys. 1). Pozwoliło to na stopniowe budowanie Planu Adaptacji oraz integrację prac zespołu eksperckiego z zespołem miejskim, a także na systematyczne włączanie interesariuszy reprezentujących różne grupy i środowiska miejskie.



Rys. 1. Etapy opracowania Planu Adaptacji

Metoda opracowania Planu Adaptacji posługiwała się przyjętą terminologią, uzgodnioną przez Konsorcjum i zaakceptowaną przez Ministerstwo Środowiska. Zgodnie z tym, podstawowymi pojęciami są:

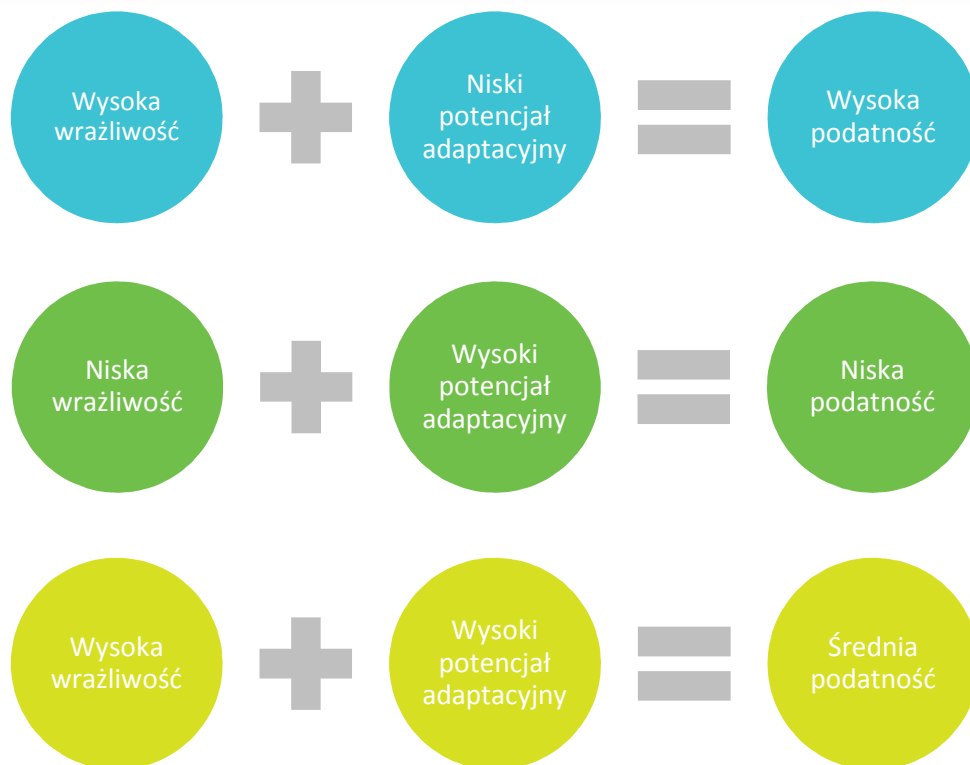
Zjawiska klimatyczne	zjawiska atmosferyczne, a także wynikające z nich zjawiska pochodne, które stanowią zagrożenie dla ludności miasta, środowiska przyrodniczego, zabudowy i infrastruktury oraz gospodarki
Wrażliwość na zmiany klimatu	stopień, w jakim miasto podlega wpływowi zjawisk klimatycznych. Wrażliwość zależy od charakteru struktury przestrzennej miasta i jej poszczególnych elementów, uwzględnia populację zamieszkującą miasto, jej cechy oraz rozkład przestrzenny. Wrażliwość jest rozpatrywana w kontekście wpływu zjawisk klimatycznych, przy czym wpływ ten może być bezpośredni i pośredni.
Potencjał adaptacyjny	materialne i niematerialne zasoby miasta, które mogą służyć do dostosowania i przygotowania się na zmiany klimatu oraz ich skutki. Potencjał adaptacyjny tworzy: zasoby finansowe, zasoby ludzkie, zasoby instytucjonalne, zasoby infrastrukturalne, zasoby wiedzy.
Podatność na zmiany klimatu	stopień, w jakim miasto nie jest zdolne do poradzenia sobie z negatywnymi skutkami zmian klimatu. Podatność zależy od wrażliwości miasta na negatywne skutki zmian klimatu oraz potencjału adaptacyjnego.

Proces opracowania Planu Adaptacji realizowany w sześciu etapach pozwolił na uzyskanie konkretnych rezultatów, stanowiących produkty pośrednie. W ostatnim etapie produkty te posłużyły do sformułowania ostatecznej postaci Planu Adaptacji.

Plan Adaptacji składa się z dwóch zasadniczych części – **diagnostycznej i programowej**. Część diagnostyczna zbudowana jest na podstawie analizy informacji zawartych w dokumentach planistycznych i strategicznych Miasta, danych meteorologicznych hydrologicznych, danych

statystycznych i przestrzennych oraz ocenach i wynikach przeprowadzonych analiz eksperckich prezentowanych poniżej.

- 1) **Analiza zjawisk klimatycznych i ich pochodnych.** W analizie uwzględnione zostały wybrane zjawiska klimatyczne i ich pochodne, które mogą stanowić zagrożenie dla Miasta, np. upały, występowanie MWC, mrozy, intensywne opady, powodzie, podtopienia, susze, opady śniegu, porywy wiatru, burze oraz koncentracja zanieczyszczeń powietrza. Charakterystykę zmian klimatu opracowano na podstawie danych meteorologicznych i hydrologicznych z lat 1981-2015 pozyskanych z IMGW-PIB. Analizy uwzględniały również trendy przyszłych warunków klimatycznych w horyzoncie do 2030 i 2050 – scenariusze klimatyczne uwzględniające dwa scenariusze emisji gazów cieplarnianych (RCP4.5 i RCP8.5). Wyniki tych analiz dały podstawę do opracowania listy zjawisk i ich pochodnych, stanowiących zagrożenie dla miasta oraz określenia ekspozycji miasta na te zagrożenia.
- 2) **Ocena wrażliwości miasta na zmiany klimatu.** Wrażliwość miasta była analizowana poprzez analizę wpływu zjawisk klimatycznych na poszczególne obszary miasta oraz sektory miejskie. W przyjętej metodzie pod pojęciem sektor/obszar rozumie się – wydzieloną część funkcjonowania miasta wyróżnioną zarówno w przestrzeni, jak i ze względu na określony typ aktywności społeczno-gospodarczej lub specyficzne problemy. Dla oceny wrażliwości sektorów/obszarów dokonano ich zdefiniowania poprzez komponenty, pozwalające uchwycić funkcjonowanie miasta. Na każdy sektor/obszar składać może się kilka komponentów. Struktura sektora/obszaru wyrażona przez zbiór specyficznych komponentów odzwierciedla charakter miasta. Oceniono wrażliwość każdego z sektorów i obszarów miasta na zjawiska klimatyczne. Określenie poziomu wrażliwości sektorów/obszarów wraz z wrażliwymi komponentami miasta składającymi się na te sektory/obszary pozwoliło na wybór czterech z nich najbardziej wrażliwych na zmiany klimatu. Wybór ten został dokonany wspólnie przez ZM i ZE w trybie warsztatowym, co umożliwiło rzetelne i obiektywne wyodrębnienie ich ze zbioru ocenianych sektorów z uwzględnieniem specyficznych warunków lokalnych.
- 3) **Określenie potencjału adaptacyjnego miasta.** Potencjał adaptacyjny został zdefiniowany w ośmiu kategoriach zasobów: (1) możliwości finansowe, (2) przygotowanie służb, (3) kapitał społeczny, (4) mechanizmy informowania i ostrzegania o zagrożeniach, (5) sieć i wyposażenie instytucji i placówek miejskich, (6) organizacja współpracy z gminami sąsiednimi w zakresie zarządzania kryzysowego, (7) systemowość ochrony i kształtowania ekosystemów miejskich, (8) zaplecze innowacyjne: instytuty naukowo-badawcze, uczelnie, firmy ekoinnowacyjne. Zasoby te są niezbędne zarówno w przypadku konieczności radzenia sobie z negatywnymi skutkami zmian klimatu, jak i do wykorzystania szans, jakie powstają w zmieniających się warunkach klimatycznych. Ocena potencjału adaptacyjnego była niezbędna do oceny podatności miasta na zmiany klimatu, a także została wykorzystana w planowaniu działań adaptacyjnych.
- 4) **Ocena podatności miasta na zmiany klimatu.** Ocena podatności miasta, jego sektorów oraz ich komponentów została przeprowadzona w oparciu o analizy skutków zmian klimatu w mieście (zjawisk klimatycznych i ich pochodnych), oceny wrażliwości i oceny potencjału adaptacyjnego. Im większa wrażliwość i mniejszy potencjał adaptacyjny, tym wyższa podatność.



Rys. 2. Schemat oceny podatności na zmiany klimatu

- 5) **Analiza ryzyka.** Analizy dokonano w oparciu o ustalenie prawdopodobieństwa wystąpienia zjawisk klimatycznych stanowiących największe zagrożenie dla miasta oraz przewidywanych skutków wystąpienia tych zjawisk. Poziom ryzyka oceniono w czterostopniowej skali (bardzo wysoki, wysoki, średnie, niskie). Ocena uwzględniła sektory wybrane jako najbardziej wrażliwe na zmiany klimatu. Wyniki oceny analizy ryzyka dla tych sektorów wrażliwych wskazują te komponenty w sektorach, dla których ryzyko oszacowano na poziomie bardzo wysokim i wysokim i dla nich planowane działania adaptacyjne będą miały największy priorytet.

Część diagnostyczna zawiera analizę i ocenę zjawisk klimatycznych i ich pochodnych podatności miasta na zmiany klimatu, które mają wpływ na funkcjonowanie miasta. Ocena wrażliwości i analiza potencjału adaptacyjnego pozwoliły na zdefiniowanie podatności na zmiany klimatu. W części diagnostycznej wykorzystano wcześniejsze i bieżące prace związane z ww. zagadnieniami oraz uwzględniono wszystkie cechy specyficzne miasta i zagadnienia mające wpływ na kształtowanie jego adaptacyjności.

Na podstawie diagnozy opracowano:

- 1) **Wizję, cel nadrzędny i cele strategiczne Planu Adaptacji do zmian klimatu**
- 2) **Działania adaptacyjne składające się na opcje adaptacji.** Działania adaptacyjne zostały podzielone na trzy grupy (1) działania techniczne, (2) działania organizacyjne, (3) działania informacyjno-edukacyjne.
Zidentyfikowane działania wiążą się z kluczowymi projektami, które pomogą miastu przystosować się do zmian klimatu, obniżając jego podatność na zagrożenia klimatyczne i pochodne tych zmian. Ustalenie wariantowych list działań adaptacyjnych, których celem jest redukcja zidentyfikowanych ryzyk przygotowano na podstawie wyników analizy ryzyka. Na podstawie tych wyników, dla każdego zagrożenia związanego ze zmianami klimatu, zdefiniowano listę działań adaptacyjnych,

składającą się na opcję, która przyczyniają się do zwiększenia odporności miasta. Listy te stanowią opcje adaptacji i zostały poddane analizie wielokryterialnej oraz ocenie kosztów i korzyści. Doboru działań adaptacyjnych dokonano tak, aby każdy cel adaptacyjny był osiągnięty w optymalny sposób z uwzględnieniem kryteriów odnoszących się do zrównoważonego rozwoju, efektywności kosztowej oraz synergicznego oddziaływania efektów działania w ograniczaniu również innych zagrożeń środowiskowych. Dokonanie wyboru listy działań adaptacyjnych z zastosowaniem analizy wielokryterialnej oraz jej optymalizacja przy zastosowaniu analizy kosztów i korzyści pozwoliło na przyjęcie ostatecznej opcji działań adaptacyjnych dla miasta.

- 3) **Wdrażanie Planu Adaptacji.** Dla realizacji wybranej opcji adaptacji wskazano podmioty wdrażające, zaproponowano potencjalne źródła finansowania, określono zasady i wskaźniki monitoringu realizacji Planu Adaptacji oraz określono sposób i wskaźniki ewaluacji Planu Adaptacji.



Wczujmy się
w klimat!

www.44mpa.pl

4 Udział społeczeństwa w opracowaniu Planu Adaptacji

Udział społeczności lokalnej w tworzeniu Planu Adaptacji jest niezbędny dla skutecznego wdrażania tego dokumentu. Plan Adaptacji powstał przy współudziale interesariuszy adaptacji w mieście. Dysponują oni unikatową wiedzą na temat codziennego funkcjonowania miasta, jego problemów i lokalnej specyfiki. Udział mieszkańców w planowaniu adaptacji przyczynia się podniesienia poziomu świadomości klimatycznej i do zwiększenia akceptacji społecznej podejmowanych działań.

OPRACOWANIE PLANÓW ADAPTACJI DO ZMIAN KLIMATU W MIASTACH POWYŻEJ 100 TYS. MIESZKAŃCÓW

Plan Adaptacji dla miasta Tarnowa powstał z wykorzystaniem metody partycypacyjnej. Prace nad przygotowaniem dokumentu prowadzone były w ścisłej współpracy z Zespołem Miejskim oraz z zidentyfikowanymi interesariuszami, którzy zostali zaangażowani w proces opracowywania dokumentu.

Interesariuszami Planu Adaptacji są przedstawiciele Urzędu Miasta oraz jednostek miejskich, odpowiedzialni za poszczególne sektory miasta (Wydział Ochrony Środowiska, Centrum Zarządzania Kryzysowego, Wydział Geodezji i Nieruchomości, Wydział Planowania Przestrzennego i Budownictwa, Wydział Infrastruktury Miejskiej, Zarząd Dróg i Komunikacji w Tarnowie, MPEC Tarnów, Tarnowskie Wodociągi) oraz przedstawiciele mieszkańców, organizacji), przedstawiciele administracji niezespolonej (m.in. Zarząd Melioracji i Urządzeń Wodnych, a następnie Regionalny Zarząd Gospodarki Wodnej) i Zakłady Mechaniczne.

Interesariusze, w tym przedstawiciele mieszkańców, brali udział w spotkaniach warsztatowych i konsultacyjnych, organizowanych na poszczególnych etapach prac nad Planem Adaptacji, zgodnie z przyjętą metodą. Lista interesariuszy przedstawiona została w załączniku 1.

Tabela 4 Spotkania konsultacyjne w procesie opracowania Planu Adaptacji

Lp.	Charakter i termin spotkania	Cel spotkania	Rezultaty / ustalenia
1	Spotkanie inicjujące 02.02.2017	Wyjaśnienie celu projektu Planu Adaptacji miasta Tarnowa do zmian klimatu Przedstawienie składu oraz roli w projekcie Zespołu Ekspertów (ZE) Wykonawcy Przekazanie Informacji o metodyce opracowywania Planu Adaptacji Przedstawienie etapów projektu oraz ich ramowego i szczegółowego harmonogramu prac Wyjaśnienie roli warsztatów w projekcie, zaproponowanie wstępnych terminów warsztatów Przekazanie prośby o utworzenie Zespołu Miejskiego (ZM) Przekazanie uczestnikom spotkania propozycji regulaminu ZM	Zbudowanie pozytywnych relacji i zaangażowania ZM Ustalenie zasad współpracy – regulamin; Zebranie informacji o sytuacji miasta Zebranie informacji o oczekiwaniach Urzędu Miasta odnośnie działań adaptacyjnych i samego dokumentu Zebranie informacji o interesariuszach
2	Warsztaty nr 1 19.05.2017	Uzgodnienie wizji i celu nadrzędnego Planu Adaptacji; Zaprezentowanie wyników analiz w zakresie ekspozycji miasta na zjawiska klimatyczne i oceny wrażliwości miasta na zmiany klimatu; Uzgodnienie wniosków z analizy wrażliwości miasta na zmiany klimatu i wybór najbardziej wrażliwych 4 sektorów/obszarów; Zebranie informacji na potrzeby określenia potencjału adaptacyjnego miasta	Zatwierdzenie wyboru 4 sektorów o największej wrażliwości na skutki zmian klimatu Zatwierdzenie wizji i celu nadrzędnego Planu Adaptacji dla Tarnowa Zebranie informacji na potrzeby określenia potencjału adaptacyjnego miasta Tarnowa
3	Warsztaty nr 2 19.09.2017	Podsumowanie wyników prac nad Planem Adaptacji dla Tarnowa – diagnoza zagrożeń klimatycznych, wyniki analizy podatności i analizy ryzyka Weryfikacja oceny konsekwencji zagrożeń dla Tarnowa Wybór komponentów o najwyższych poziomach ryzyka Identyfikacja szans dla Tarnowa wynikających z przewidywanych zmian warunków klimatycznych	Weryfikacja analizy ryzyka dla miasta Tarnowa Uzasadnienie zmian argumentami i potwierdzenie przykładami Zidentyfikowanie szans dla Tarnowa wynikających ze zmian klimatu
4	Spotkanie robocze 22.02.2018	Podsumowanie dotychczasowych prac nad Planem Adaptacji dla miasta Tarnowa, dyskusja na temat działań adaptacyjnych	Wstępna lista działań adaptacyjnych dla miasta Tarnowa
5	Warsztaty nr 3 09.05.2018	Podsumowanie dotychczasowych rezultatów prac nad Planem Adaptacji Zaprezentowanie list działań adaptacyjnych (opcji adaptacji) Zebranie uwag dot. prezentowanych list działań adaptacyjnych	Uzgodnienie i doprecyzowanie list działań adaptacyjnych dla Tarnowa

Włączenie w proces planowania działań adaptacyjnych i podejmowania decyzji interesariuszy umożliwiło równoczesne budowanie świadomości oraz pozyskanie akceptacji dla działań wskazanych w Planie Adaptacji.



Wczujmy się
w klimat!

www.44mpa.pl

5 Diagnoza

Szczegółowa i rzetelna diagnoza problemów 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 Miasta na zmiany klimatu.

5.1 GŁÓWNE ZAGROŻENIA WYNIKAJĄCE ZE ZMIAN KLIMATU

Szczegółowa analiza danych klimatycznych i hydrologicznych z wielolecia umożliwiła ocenę ekspozycji miasta na zmiany klimatu. Wyniki oceny stanowią podstawę wskazania ekstremalnych zjawisk klimatycznych i ich pochodnych będących największym zagrożeniem dla mieszkańców i sektorów miasta.

Z przeprowadzonych analiz wynika, iż głównymi zagrożeniami klimatycznymi w Tarnowie są:

- Wzrost temperatury maksymalnej powietrza
- Występowanie fal gorąca i dni upalnych,
- Występowanie długotrwałych okresów bezopadowych w połączeniu z temperaturą maksymalną powyżej 25°C
- Występowanie lokalnych, nagłych powodzi miejskich powodujących zalanie lub podtopienie terenu w wyniku wystąpienia silnego, krótkotrwałego opadu deszczu o dużej wydajności
- Powodzie od strony rzek,
- Wzrost koncentracji zanieczyszczeń powietrza oraz występowania smogu.

Zjawiska te stanowią poważne zagrożenie dla prawidłowego funkcjonowania miasta oraz zdrowia i życia jego mieszkańców. Znajduje to odzwierciedlenie w obserwowanych w wieloleciu 1981-2015 zmianach warunków klimatycznych.

Prognozy zmian klimatu dla Tarnowa na podstawie modeli klimatycznych, opracowanych na podstawie danych meteorologicznych z wielolecia 1981-2015, wskazują, że w perspektywie roku 2050 należy się spodziewać pogłębienia tendencji zmian omawianych zjawisk klimatycznych zaobserwowanych w przeszłości. Modele wskazują, że:

- Do roku 2050 przewidywane jest zwiększenie liczby dni upalnych (dni z temperaturą maksymalną >30°C) w ciągu roku oraz zwiększenie się liczby fal upałów (minimum 3 dni z temperaturą maksymalną >30°C) w ciągu roku. W przyszłości prognozowany jest ponadto wzrost wartości temperatury maksymalnej w okresie letnim.
- Do roku 2050 przewidywane jest zmniejszenie liczby dni mroźnych (dni z temperaturą maksymalną powietrza <0°C) w ciągu roku, prognozowany jest również nieznaczny spadek liczby fal chłodu wyrażonych jako okresy o długości przynajmniej 3 dni z temperaturą minimalną <-10°C a także wzrost wartości temperatury minimalnej okresu zimowego.
- Do roku 2050 prognozuje się zmniejszenie liczby dni z przejściem temperatury powietrza przez 0°C oraz niewielki spadek liczby dni w z temperaturą powietrza 5°C do 2,5°C i opadem atmosferycznym w ciągu roku (zagrożenie gołoledzią)
- Do roku 2050 prognozowane jest znaczące zmniejszenie się wartości indeksu stopniodni dla temperatury średniodobowej <17°C
- Do roku 2050 prognozowany jest wzrost temperatury średniorocznej
- Do roku 2050 prognozuje się nieznaczne zmniejszenie długości najdłuższego okresu bezopadowego w ciągu roku
- Do roku 2050 prognozuje się wzrost sumy rocznej opadu a także wzrost liczby dni z opadem >10 mm/d w roku i nieznaczny wzrost liczby dni z opadem >20 mm/d w roku

- Do roku 2050 prognozuje się wzrost liczby przypadków występowania międzydobowej zmiany temperatury powietrza powyżej 10°C w ciągu roku (najczęściej ma to miejsce od kwietnia do sierpnia)
- Do roku 2050 prognozuje się wzrost długości okresów bezopadowych z wysoką temperaturą powietrza (>25°C) oraz wzrost liczby takich okresów w ciągu roku

Szczegółowa charakterystyka zagrożeń wynikających dla miasta ze zmian klimatu, została przedstawiona w załączniku 2.

5.2 WRAŻLIWOŚĆ MIASTA NA ZMIANY KLIMATU

W Tarnowie najbardziej wrażliwymi sektorami/obszarami są:

- **Sektor zdrowie publiczne**

Zmiany klimatu, zwłaszcza zmiana częstości i natężenia ekstremalnych zjawisk klimatycznych takich jak fale upałów, temperatury ekstremalne oraz zjawisk pochodnych takich jak powódzie, susze stają się bodźcami, które ze zmieniającym się w czasie i przestrzeni natężeniem wpływają na zdrowie człowieka poprzez zmiany czynnościowe, metaboliczne i morfologiczne organizmu. Ponadto zmiany klimatu mogą także pośrednio wpływać na zdrowie poprzez tworzenie warunków atmosferycznych przyczyniających się do wzrostu zanieczyszczeń powietrza, wody, rozwoju bakterii pokarmowych, a także rodzaju, liczby i częstości chorób zakaźnych przenoszonych przez owady.

Szczególnie wrażliwe na powyższe bodźce są dzieci, osoby starsze, chore i ubogie oraz bezdomne. Stąd w sektorze zdrowie publiczne/grupy wrażliwe ujęto w poszczególnych komponentach zarówno całą populację mieszkańców, jak i wyodrębniono grupy wysoce wrażliwe na choroby „klimato-zależne”.

Głównymi problemami społecznymi zidentyfikowanymi dla obszaru miasta Tarnowa na podstawie analizy miejskich dokumentów, które podnoszą wrażliwość tego sektora na negatywne skutki zmian klimatu, są: starzenie się społeczeństwa spowodowane ujemnymi przyrostem naturalnym oraz saldem migracji, stała wysoka liczba osób objętych pomocą społeczną, występowanie w okresie zimowym dużej liczby dni z przekroczenia zanieczyszczeń powietrza. Pozwala to stwierdzić, że zmiany klimatu będą szczególnym zagrożeniem dla grup wrażliwej.

Okolo 23,4 % mieszkańców stanowią łącznie osoby starsze i dzieci poniżej 5 roku, z tego liczba osób w wieku powyżej 65 lat stanowi ok. 19,19% społeczności miasta, liczba dzieci w wieku poniżej 5 lat stanowi ok. 4,0%. W ostatnich latach obserwuje się systematyczny wzrost osób w wieku poprodukcyjnym. Sytuacja ta wpływa na kształtowanie się niekorzystnej struktury wiekowej w mieście (stosunkowo małe udziały grup wiekowych młodszych i większe udziały grup wiekowych starszych). Zjawisko to ma miejsce na niektórych obszarach, w dzielnicach Starówka, Grabówka, Krakowska, Strusina, Jasna, Koszyce, Mościce, Klikowa.

Rozmieszczenie ludności w mieście jest nierównomierne, większość ludności skupia się w środkowej i wschodniej części miasta, gdzie dominuje zwarta zabudowa. Najbardziej zaludnionymi osiedlami w mieście są: Strusina, Piaskówka, Mościce, Jasna, Grabówka, Starówka. W dzielnicach tych, z przewagą zabudowy wielorodzinnej mieszka spora liczba mieszkańców Tarnowa. Takie rozmieszczenie ludności w mieście powoduje szczególną wrażliwość populacji Tarnowa na obserwowany trend wzrostu temperatury powietrza, wydłużenie okresów z wysoką temperaturą powietrza, wydłużenie i wzrost intensywności występowania fal upałów. Sytuacja ta może wpłynąć na spotęgowanie wystąpienia zjawiska miejskiej wyspy ciepła w centralnej części Tarnowie.

Istotnym jest fakt, że w osiedlach: Starówka, Grabówka, Krakowska, Strusina, Jasna, Koszyce, Mościce, Klikowa wysoki jest udział mieszkańców w wieku powyżej 65 roku życia. Można z dużym

OPRACOWANIE PLANÓW ADAPTACJI DO ZMIAN KLIMATU W MIASTACH POWYŻEJ 100 TYS. MIESZKAŃCÓW

prawdopodobieństwem założyć, że udział osób przewlekłe chorych w tych dzielnicach również będzie wyższy niż w innych dzielnicach miasta. Obie grupy stanowią grupy bardzo wrażliwe na:

- fale upałów – na które dodatkowo nakłada się zjawisko MWC w centrum miasta,
- występowanie smogu, potęgowane słabym przewietrzaniem centralnych części miasta, malejącą liczbą dni z wiatrem, utrzymującymi się okresami zalegania układów wysokiego ciśnienia.

Wysoką wrażliwością na zjawiska związane ze zmianami klimatu cechują się również dzieci do 5 roku życia. Osiedla, w których jest największa liczba dzieci do 5 roku życia, są to osiedla z dominującą zabudową jednorodzinną, z dużym udziałem obszarów zielonych. Lokalizacja ta wpływa korzystnie na warunki aerosanitarne i warunki termiczno-wilgotnościowe, jednak ze względu na dominującą zabudowę jednorodzinną w ww. dzielnicach mamy do czynienia z niską emisją, która w okresie jesienno-zimowym sprzyja koncentracji zanieczyszczeń powietrza i występowaniu zjawiska „smogu”. Pozostałe osiedla z liczbą dzieci poniżej 5 roku życia występują w terenach z zabudową wielorodzinną, dużą ilością terenów uszczelnionych i mniejszym udziałem terenów biologicznie czynnych. W związku z tym dzieci do 5 roku życia będą tam najbardziej wrażliwe na fale upałów, smog i MWC.

Obok ww. grup, grupą wyróżniającą się wrażliwością na zjawiska związane ze zmianami klimatu są osoby bezdomne. Pomimo faktu, że w Tarnów posiada sprawnie funkcjonujący system opieki nad osobami bezdomnymi, grupa ta została zakwalifikowana jako szczególnie wrażliwa na zjawiska klimatyczne takie jak: temperatura minimalna, fale zimna, deszcze nawalne, ekstremalne opady śniegu, smog, silny i bardzo silny wiatr oraz burze (w tym burze z gradem).

- **Gospodarka wodna**

Wrażliwość miasta spowodowana jest brakiem kanalizacji deszczowej, miasto posiada system kanalizacji ogólnospławnej, tylko niektóre części miasta posiadają częściową kanalizację deszczową. Jest to spowodowane brakiem wystarczających środków finansowych na wykonanie kompleksowego projektu przebudowy, budowy i modernizacji istniejącej infrastruktury kanalizacyjnej. Problemem jest również potok Wątok, który częściowo jest uregulowany, ale niesie duże zagrożenie w części cofkowej rzeki Białej, gdzie często dochodzi do podtopień i zalewania ulic, ogródków działkowych. Brak generalnego uporządkowania potoku Wątok, Strusinka, Małochlebówka, czyli regulacji niektórych odcinków, pogłębienia koryt rzek oraz budowy obwałowań sprawia, że sektor gospodarka wodna jest bardzo wrażliwy w mieście.

Podsystem zaopatrzenia w wodę z ujęć podziemnych nie jest wrażliwy na susze i niżówki, jednakże jest wrażliwy na niedobory wody. Aktualnie, nie występują problemy z zaopatrzeniem miasta Tarnowa, ponieważ prawie cała część miasta korzysta z sieci wodociągowej. System zaopatrzenia w wodę z niezależnych źródeł gwarantuje jej nieprzerwaną dostawę.

Należy jednak mieć na uwadze, że obserwowane trendy zmian klimatu tj. wzrost temperatury powietrza, fale upałów, powiększanie się zjawiska MWC, będą miały wpływ na wzrost zapotrzebowania mieszkańców na wodę pitną. Średnie zużycie wody z sieci wodociągowej w gospodarstwie domowym w 2014r. przez jednego mieszkańca Tarnowa wynosiło 34,4 m³ i w ostatnich latach ulega nieznacznym wahaniom. Zużycie wody na potrzeby przemysłu w 2015 roku wynosiło ok. 65,9% (w roku 2013 niespełna 65%) nieznacznie wzrosło w stosunku do roku 2013. Istotnym jest fakt, że udział przemysłu w zużyciu wody w Tarnowie jest wysoki.

System kanalizacyjny miasta jest wrażliwy na intensywne opady deszczu oraz powódzie miejskie i od strony rzek. Elementem najbardziej podatnym na te zjawiska jest system kanalizacji deszczowej. W wyniku nawalnych opadów deszczu następuje intensywny spływ powierzchniowy, szczególnie na terenach silnie zurbanizowanych i uszczelnionych.

Odbiornikami wód opadowych są rzeki: Biała, potok: Wątok, Strusinka, Małochlebówka, Klikowski, Bródka, rów Chyszowski.

Mimo, że deszcze nawałne są zjawiskiem lokalnym, ograniczonym w czasie do kilku lub kilkunastu godzin, powodują zaburzenia w funkcjonowaniu miasta. Biorąc pod uwagę, że częstotliwość ekstremalnych zjawisk pogodowych, w tym intensywnych opadów deszczu, będzie się zwiększać, zjawisko to będzie niekorzystnie oddziaływać na funkcjonowanie gospodarki i środowiska.

Urbanizacja kolejnych terenów powoduje stopniowe obniżenie retencji obszaru miasta. Może to spowodować w najbliższych latach narastanie problemu retencji wód powierzchniowych. Wody opadowe, które dawniej w większości pochłaniane były przez grunt, spływają teraz systemem kanałów i regulowanych odcinków rowów i rzek poza granice miasta. Istniejąca zabudowa nie pozwala przy tym na poszerzenie cieków i dostosowanie ich przekrojów do zwiększonego napływu wód opadowych, stąd występują coraz częściej lokalne podtopienia. Brak przepływu wód przez górne warstwy nie sprzyja oczyszczeniu wód podziemnych z nagromadzonych wcześniej w tych warstwach zanieczyszczeń.

Komponent infrastruktura przeciwpowodziowa jest szczególnie wrażliwy na deszcze nawałne i powódź od strony rzek, powodzie miejskie.

W Tarnowie, pomimo realizowanych inwestycji nadal występują wielkie potrzeby w zakresie modernizacji istniejących odcinków dróg i budowy nowych. Spowodowane jest to: niezadowalającym poziomem technicznym dróg, przeplataniem się ruchu zewnętrznego i wewnętrznego. Problemy komunikacyjne stwarza również zwiększająca się liczba pojazdów użytkowanych przez mieszkańców Tarnowa oraz okolicznych gmin, co prowadzi do zwiększonej emisji spalin samochodowych, które w okresie zimowym, stanowią znaczny udział zanieczyszczeń powietrza tworzących zjawisko „smogu”.

W zakresie sektora Transport obszar miasta Tarnowa obciążony jest nadmiernym ruchem samochodowym wynikającym dodatkowo z przyjazdu osób z okolicznych gmin, pracujących na terenie miasta. Ponadto istniejący układ drogowy już w chwili obecnej nie zapewnia prawidłowego rozkładu ruchu, brak zatok autobusowych przyczynia się do zwiększonych utrudnień w ruchu drogowym w godzinach szczytu. Istotne jest również dostosowanie i modernizacja taboru między innymi poprzez zastosowanie klimatyzacji we wszystkich autobusach, wymianę starych modeli na nowoczesne, niskopodłogowe (*przede wszystkim z napędem „ekologicznym”*).

- **Turystyka**

Tarnów jest miastem, które zapewnia wiele atrakcji wypoczynkowo- rekreacyjnych mieszkańcom. Wymienić można liczne obiekty sportowe, kluby, baseny. Również pod względem spędzania czasu na świeżym powietrzu miasto dysponuje kilkoma parkami, lasami. Prężnie rozwija się turystyka rowerowa, coraz liczniejsza dostępność ścieżek i tras rowerowych pozwala mieszkańcom na aktywny wypoczynek.

Istotne jest, aby nadal powiększać obszary przeznaczone na strefę wypoczynkowo-rekreacyjną. Miasto posiada niewielki udział terenów zielonych względem zajmowanego obszaru. Warto zwrócić uwagę na tereny przemysłowe i możliwość adaptacji ich jako błękitno-zielonej strefy w mieście. Wrażliwość miasta na wysoką temperaturę jest tym większa, z uwagi na fakt, że Tarnów nazywany jest Polskim Biegunem Ciepła. Starówka wraz z zabudową śródmiejską są w strefie oddziaływania miejskiej wyspy ciepła, co za tym idzie udział zieleni w tkance miasta powinien być stale zwiększany.

5.3 POTENCJAŁ ADAPTACYJNY MIASTA

Określenie potencjału adaptacyjnego (PA) Tarnowa miało na celu ocenę zasobów Miasta pod kątem możliwości ich wykorzystania w radzeniu sobie z zagrożeniami związanymi ze zmianami klimatu. Potencjał adaptacyjny został ustalony dla całego miasta, jako jednostki administracyjnej charakteryzującej się określonymi zasobami instytucjonalnymi, finansowymi, infrastrukturalnymi

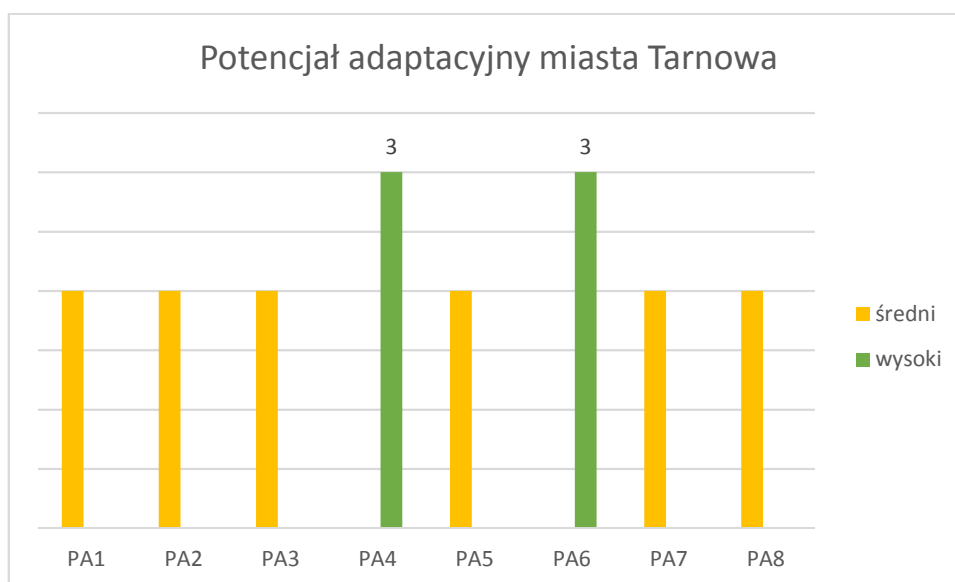
OPRACOWANIE PLANÓW ADAPTACJI DO ZMIAN KLIMATU W MIASTACH POWYŻEJ 100 TYS. MIESZKAŃCÓW

i kapitału społecznego. Punktem wyjścia w analizie była ogólna charakterystyka zasobów miasta, które determinują zdolność dostosowania się Tarnowa do zmian klimatu i towarzyszących im zjawisk.

W ocenie PA wyodrębniono następujące kategorie określające potencjał adaptacyjny:

- **PA1 - Możliwości finansowe** - budżet miasta, dostęp do funduszy zewnętrznych, zdolność mobilizacji środków partnerów prywatnych,
- **PA2 - Przygotowanie służb** (przeszkolenie służb inżynieryjnych, medycznych),
- **PA3 - Kapitał społeczny** - funkcjonowanie organizacji społecznych (pozarządowych, partii politycznych, samorządowych), poziom świadomości społecznej grup lokalnych, gotowość do angażowania się w działania dla miasta,
- **PA4 - Mechanizmy informowania i ostrzegania** społeczności miasta o zagrożeniach związanych ze zmianami klimatu,
- **PA5 - Sieć i wyposażenie instytucji i placówek miejskich** w sektorze ochrony zdrowia i edukacji (szpitale, szkoły, przedszkola),
- **PA6 - Organizacja współpracy z gminami sąsiednimi** w zakresie zarządzania kryzysowego (dostęp do sprzętu i kadry ratowniczej),
- **PA7 - Systemowość ochrony i kształtowania ekosystemów miejskich** (infrastruktury błękitno-zielonej),
- **PA8 - Istniejące zaplecze innowacyjne:** instytuty naukowo-badawcze, uczelnie, firmy ekoinnowacyjne.

Ocena potencjału adaptacyjnego przeprowadzona została w 3-stopniowej skali (wysoki, średni, niski), na podstawie wstępnej analizy Zespołu Ekspertów (obejmującej m.in. informacje zebrane z dokumentów miejskich, budżetu miasta, dane GUS itp.), potwierdzonej następnie przez Zespół Miejski w ramach spotkań roboczych, czy warsztatów nr 1. Takie podejście pozwoliło na wnikliwą i wielopłaszczyznową analizę i ocenę poszczególnych kategorii, z uwzględnieniem najbardziej efektywnych indykatorów umożliwiających scharakteryzowanie różnych aspektów funkcjonowania miasta Tarnowa.



Rys. 3. Ocena potencjału adaptacyjnego miasta Tarnowa w 8 kategoriach zasobów

Miasto Tarnów ma wysoki potencjał adaptacyjny w kategoriach: PA4, PA6 natomiast średni potencjał adaptacyjny w kategoriach: PA1, PA2, PA3, PA5, PA7, PA8.

Przeprowadzona ocena PA w mieście Tarnowie pokazała kategorie o wysokim potencjale adaptacyjnym, których sprawne funkcjonowanie w mieście zapewnia wysoką zdolność jego 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 miasta na zagrożenia związane ze zmianami klimatu.

5.4 PODATNOŚĆ MIASTA NA ZMIANY KLIMATU

Podatność miasta na zmiany klimatu jest zależna od wrażliwości, a więc charakteru i stanu sektorów i obszarów, które determinują reagowanie miasta na zjawiska klimatyczne oraz od potencjału adaptacyjnego, który może być wykorzystany przez miasto w radzeniu sobie z zagrożeniami. Problemy miasta wynikające z zagrożeń związanych ze zmianami klimatu dotyczą sektorów: zdrowie publiczne/ grupy wrażliwe, transport, gospodarka wodna i turystyka w rozumieniu terenów rekreacyjnych w mieście.

1) Zdrowie publiczne/grupy wrażliwe

Zmiany klimatu, zwłaszcza zmiana częstości i natężenia ekstremalnych zjawisk klimatycznych takich jak fale upałów, temperatury ekstremalne oraz zjawisk pochodnych takich jak powodzie, susze stają się bodźcami, które ze zmieniającym się w czasie i przestrzeni natężeniem wpływają na zdrowie człowieka poprzez zmiany czynnościowe, metaboliczne i morfologiczne organizmu. Ponadto zmiany klimatu mogą także pośrednio wpływać na zdrowie poprzez tworzenie warunków atmosferycznych przyczyniających się do wzrostu zanieczyszczeń powietrza, wody, rozwoju bakterii pokarmowych, a także rodzaju, liczby i częstości chorób zakaźnych przenoszonych przez owady.

Sektor „zdrowie publiczne/grupy wrażliwe” jest podatny na niemal wszystkie analizowane zjawiska i czynniki klimatyczne: temperaturę maksymalną, temperaturę minimalną, stopniodni>27, fale zimna, temperaturę przejściową, liczbę dni z Tśr. od -5 do 1,5°C i opadem, MWC, deszcze nawalne, ekstremalne opady śniegu, powodzie nagłe/miejskie, koncentrację zanieczyszczeń powietrza, smog, silny i bardzo silny wiatr oraz burze w tym burze z gradem.

Najbardziej podatnym komponentem z całego sektora „zdrowie publiczne/grupy wrażliwe” są osoby powyżej 65 roku życia oraz osoby przewlekle chore (choroby układu krążenia i oddechowego) a w następnej kolejności dzieci poniżej 5 roku życia oraz osoby bezdomne.

Osoby bezdomne szczególnie dotkliwie odczuwają każdą zmianę warunków klimatycznych. Ekstremalne zjawiska zmuszają je do szukania schronienia, zagrażając bezpośrednio ich życiu i zdrowiu. U osób starszych (powyżej 65 roku życia) fale gorąca powodują wzrost ryzyka zgonu lub chorób związanych z niebezpiecznymi warunkami termicznymi oraz wysoką wilgotnością i dużym nasłonecznieniem. Małe dzieci, których organizm dopiero uczy się gospodarki cieplnej, są szczególnie podatne m.in. na udary cieplne spowodowane wysoką temperaturą. Wszystkie grupy wrażliwe są podatne na zjawiska związane z występowaniem smogu oraz zanieczyszczeń powietrza.

2) Gospodarka wodna

Spodziewane zmiany klimatu mogą poważnie oddziaływać na zasoby wodne i gospodarkę wodną. Zmiany te rozkładają się nierównomiernie zarówno w czasie, jak i w przestrzeni. Niewłaściwa gospodarka przestrzenna, w szczególności inwestowanie na terenach zagrożonych, w tym w strefach zalewowych rzek oraz zbyt niska pojemność retencyjna naturalna jak i sztucznych zbiorników, ogranicza skuteczne działania w sytuacjach nadmiaru lub deficytu wód powierzchniowych. Istnieje ryzyko, że w przyszłości zjawiska te będą występować ze zwiększoną częstotliwością. Analizowany sektor jest podatny na następujące zjawiska i czynniki związane ze zmianami klimatu: temperatura maksymalna, temperatura minimalna, fale upałów, fale zimna, MWC, deszcze nawalne, długotrwałe

OPRACOWANIE PLANÓW ADAPTACJI DO ZMIAN KLIMATU W MIASTACH POWYŻEJ 100 TYS. MIESZKAŃCÓW

okresy bezopadowe, okresy bezopadowe z wysoką temperaturą, okresy niżówkowe, niedobory wody, powódź od strony rzek, powodzie nagłe/powodzie miejskie, osuwiska, burze, w tym burze z gradem.

Podatność komponentu na zagrożenia związane z przerwami w dostawach wody została oceniona jako niska. Miasto zaopatrywane jest w wodę z ujęć wód podziemnych przez miejski system wodociągowy – Tarnowskie Wodociągi. Aktualnie nie występują problemy z zaopatrzeniem miasta Tarnowa w wodę, mimo iż zakłady przemysłowe zlokalizowane w granicach miasta wykorzystują do procesów produkcyjnych znaczną ilość wody.

W związku z tym istotne znaczenie ma podjęcie działań mające na celu zrównoważone i trwałe zarządzanie zasobami wodnymi.

Podsystem gospodarki ściekowej jest szczególnie podatny na zagrożenia powodziowe: deszcze nawalne, powodzie od strony rzek oraz powodzie nagłe/ miejskie, jak również burze (w tym burze z gradem). Niedogodności dla mieszkańców i zakłócenia w funkcjonowaniu tego komponentu mogą też powodować również ekstremalne opady śniegu.

Oceniono, że podsystem gospodarki ściekowej, ze względu na wysoki stopień uszczelnienia terenów śródmiejskich miasta, będzie podatny na nagłe powodzie miejskie a także na zjawiska takie jak deszcze nawalne czy burze. Urbanizacja kolejnych terenów powoduje stopniowe obniżenie możliwości retencjonowania wody w mieście. Lokalne podtopienia związane są również z utrudnionym odprowadzaniem wód kanalizacją ogólnospławna, która nie jest w stanie przyjąć takiej ilości wody. Należy mieć na uwadze, że przyczyną wylewów z systemów kanalizacyjnych może być również ich stan tj. np. zamulenie wylotów kanałów, a nie tylko czynniki pogodowe – w mieście znajduje się wiele rowów/cieków zlokalizowanych poza pasem drogowym w stanie wymagającym odtworzenia, napraw i zabezpieczeń.

Potencjał miasta w reagowaniu na te zjawiska stanowi wypadkową zasobów związanych z możliwościami finansowymi, przygotowaniem służb miejskich, jak również systemowością ochrony i kształtowania ekosystemów miejskich, ze względu na ich istotną rolę w retencjonowaniu wody. Oceniono, że pomimo średniego potencjału miasta w sferze przygotowania służb oraz wysokiego potencjału we współpracy z gminami sąsiednimi podczas reagowania na sytuacje kryzysowe (np. awarie sieci, powodzie), potencjał finansowy na poziomie średnim, mający wpływ na możliwości modernizacji i rozwoju sieci kanalizacyjnych, jest niewystarczający do sprawnego funkcjonowania komponentów oraz zapewnienia bezpieczeństwa i komfortu mieszkańcom miasta. Konieczne jest kontynuowanie projektów związanych z gospodarowaniem wodami opadowymi, a także rozwój sieci kanalizacji deszczowej i błękitnej infrastruktury.

Oceniono, że infrastruktura przeciwpowodziowa i inne obiekty gospodarki wodnej istotne z punktu widzenia ochrony przed powodzią są podatne i mogą ulegać uszkodzeniu w trakcie deszczy nawalnych oraz w sytuacji wystąpienia powodzi od strony rzek i powodzi miejskich.

Podatność komponentu na zagrożenia związane z wystąpieniem powodzi została oceniona jako średnia w związku z występującym zagrożeniem powodziowym od strony rzek na obszarze miasta Tarnowa zagrożeniem powodziami miejskimi oraz niezadawalającym stanem infrastruktury przeciwpowodziowej.

Potencjał adaptacyjny miasta w zakresie reagowania w obliczu powodzi zależy przede wszystkim od wyszkolenia i sprawnego reagowania służb miejskich na zagrożenia kryzysowe podczas powodzi. Istotne są także możliwości finansowe miasta pozwalające na realizację działań mających na celu zmniejszenie wrażliwości miasta na zagrożenia związane z powodzią.

W związku z powyższym szczególnie ważne jest zwiększanie potencjału miasta w tym zakresie, zwłaszcza modernizacja m.in. w zakresie nowoczesnej aplikacji do obsługi zdarzeń i analizy zagrożeń z istniejących systemów ostrzegania i alarmowania oraz uzupełnienie zasobów sprzętowych służb zarządzania kryzysowego.

3) Transport

W transporcie kolejowym najbardziej wrażliwa na negatywne skutki zjawisk klimatycznych jest infrastruktura. Ujemna temperatura sprzyja pękaniu szyn, zamarzaniu rozjazdów, powoduje oblodzenie i zrywanie sieci trakcyjnych i energetycznych. Intensywne opady śniegu w połączeniu z silnym wiatrem sprzyjają powstawaniu zasp śnieżnych na torach czy zaśnieżeniu układu torowego. Deszcze ulewne i nawałne powodują m.in. podtopienia i zalanie dróg kolejowych, dojazdów, uszkodzenia infrastruktury kolejowej, miejscowe zalania terenu, tuneli i przejść podziemnych i in. Z tego rodzaju opadami 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. Silny wiatr powodują uszkodzenia sieci trakcyjnych i linii energetycznych, tarasowanie dróg kolejowych przez powalone drzewa, zrywanie dachów i uszkodzenia budynków zaplecza technicznego. Wysoka temperatura oddziałuje nie tylko na infrastrukturę poprzez deformację toru w wyniku wydłużania się szyn i pożary infrastruktury kolejowej, ale przede wszystkim oddziałuje na warunki pracy (stres termiczny) a także przyczynia się do obniżenia komfortu podróży.

Potencjał adaptacyjny miasta w tym zakresie zależy przede wszystkim od wyszkolenia i sprawnego reagowania służb miejskich na zagrożenia kryzysowe podczas wystąpienia ekstremalnych zjawisk klimatycznych. Ze względu na brak realnego wpływu na działania w obrębie podsystemu kolejowego (lokalny i regionalny ruch pasażerski), miasto ma ograniczone możliwości przeciwdziałania zagrożeniom przed ich wystąpieniem (np. modernizacji infrastruktury). W związku z powyższym szczególnie ważne jest zwiększanie potencjału miasta w tym zakresie, zwłaszcza sfery reagowania kryzysowego.

Spośród kilku zjawisk klimatycznych powodujących zagrożenie dla funkcjonowania podsystemu drogowego i transportu publicznego wysoka podatność (2) występuje na temperatury maksymalne, liczbę dni z t. śr. - 5 do 2,5 i opadem (dni występowania gołolodzi), deszcze nawałne, ekstremalne opady śniegu, powódź od strony rzek, powódzie nagłe/powódzie miejskie, silny i bardzo silny wiatr, burze (w tym burze z gradem).

Spośród zjawisk klimatycznych powodujących zagrożenie dla funkcjonowania podsystemu transportu publicznego wysoka podatność występuje na stopniodni >27, liczbę dni z t. śr. - 5 – do 2,5 i opadem, deszcze nawałne, ekstremalne opady śniegu, powódzie od strony rzek, powódzie nagłe/powódzie miejskie, silny i bardzo silny wiatr, burze (w tym burze z gradem).

W związku z niewystarczającym potencjałem potrzebnym do poradzenia sobie z tymi zagrożeniami, konieczne są działania adaptacyjne mające na celu zwiększenie odporności tych podsystemów na negatywne skutki zjawisk klimatycznych. W szczególności mogą to być modernizacja szlaków drogowych o niskim standardzie, unowocześnianie taboru komunikacji publicznej oraz rozwój alternatywnych środków transportu (np. rower miejski).

4) Turystyka (wypoczynkowo-rekreacyjna)

Oceniono, że podsystem turystyka - atrakcje turystyczne (obiekty krajoznawcze i wypoczynkowe) jest najbardziej podatny na wystąpienie fal upałów, deszcze nawałne, ekstremalne opady śniegu, powódź od strony rzek, powódzie nagłe/powódzie miejskie oraz burze (w tym burze z gradem).

Potencjał adaptacyjny w zakresie reagowania na zagrożenia związane z wystąpieniem fal upałów oraz silnego wiatru dla podsystemu turystyka został oceniony jako średni. Dotyczy to przede wszystkim dzielnic o zwartej zabudowie wielorodzinnej, gdzie dominują tereny utwardzone, szybko nagrzewające się, gdzie udział zieleni jest niewielki. Miasto Tarnów posiada niewystarczającą ilość miejsc zielonych dających możliwość odpoczynku dla mieszkańców, niewystarczające zacienienie placów zabaw dla dzieci i seniorów.

Turystyka narażona jest na wystąpienie deszczy nawałnych, ekstremalnych opadów śniegu, powodzi miejskich i rzecznych oraz burz z gradem. Zjawiska te uniemożliwiają korzystanie w pełni z oferty krajoznawczej i wypoczynkowej miasta.

Oceniono, że komponent: tereny i infrastruktura wypoczynkowo-rekreacyjna jest najbardziej podatny na wystąpienie zjawiska: stopniodni >27 , fal upałów, również wysoką podatnością na temperatury maksymalne, minimalne, powodzie od strony rzek, powodzie miejskie, powodzie nagłe, smog, silny i bardzo silny wiatr, burze w tym burze z gradem.

Potencjał adaptacyjny w zakresie reagowania na zagrożenia termiczne został oceniony jako średni, co w połączeniu z dużą wrażliwością terenów i infrastruktury wypoczynkowo-rekreacyjnej na zjawiska termiczne wskazuje na wysoką podatność. Szczególnie wrażliwe na wysoką temperaturę są tereny wypoczynkowo-rekreacyjne i tereny zielone wymagające zwiększonych nakładów na pielęgnację i utrzymanie w czasie występujących fal upałów i długotrwałych okresów bezdeszczowych.

Natomiast potencjał adaptacyjny w zakresie reagowania na opady oraz powietrze i wiatr został oceniony jako średni, co w połączeniu ze średnią wrażliwością terenów i infrastruktury wypoczynkowo-rekreacyjnej na te zjawiska klimatyczne wskazuje na średnią podatność.

W trakcie wystąpienia deszczy nawalnych, burz z gradem, silnego wiatru, powodzi nagłych i rzecznych występuje ograniczony dostęp do infrastruktury wypoczynkowo-rekreacyjnej. Uszkodzeniu mogą ulec ścieżki i trasy pieszo-rowerowe, boiska, parki wraz z drzewostanem.

Największe znaczenie ma tu dbałość o poszerzanie terenów i infrastruktury wypoczynkowo-rekreacyjnej. Zmiany klimatu powodują szczególną podatność na temperatury minimalne, temperatury maksymalne, fale upałów, a co za tym idzie zwiększone ryzyko nagłych opadów i burz.

5.5 W CELU ZWIĘKSZENIA POTENCJAŁU ADAPTACYJNEGO MIASTO POWINNO ZWIĘKSZAĆ NAKŁADY FINANSOWE NA UTRZYMANIE I ROZWÓJ BŁĘKITNO-ZIELONEJ INFRASTRUKTURY. RYZYKO WYNIKAJĄCE Z ZMIAN KLIMATU

W sektorze zdrowie publicznej/ grupy wrażliwe ryzyko na poziomie bardzo wysokim generują w Tarnowie zjawiska fali upałów, na poziomie wysoki: temperatura maksymalna, stopniodni $>27^{\circ}\text{C}$, międzydobowa zmiana temperatury, deszcze nawalne, powodzie nagłe/ powodzie miejskie, koncentracja zanieczyszczeń powietrza co jest wynikiem dużego prawdopodobieństwa wystąpienia zjawiska oraz średnich lub wysokich konsekwencji negatywnych zjawisk.

Pomimo faktu, że dla pochodnych zjawisk klimatycznych: koncentracja zanieczyszczeń i smog zidentyfikowano ryzyko na poziomie średnim, jednakże z uwagi na negatywne skutki jakie wywołują przekroczone normy stężeń zanieczyszczeń dla wszystkich mieszkańców, ze szczególnym uwzględnieniem grup wrażliwych, wskazano te zjawiska jako istotne w przeprowadzonej analizie ryzyk, gdzie konieczne będzie podjęcie działań adaptacyjnych w celu przeciwdziałania wzrostowi negatywnych konsekwencji dla miasta.

Temperatura maksymalna w Tarnowie systematycznie rośnie w tempie $0,08^{\circ}\text{C}/\text{rok}$. Absolutne maksimum ($37,9^{\circ}\text{C}$) zanotowano w dniu 8 sierpnia 2013 roku. Najcieplejszym miesiącem był sierpień 2015 roku, kiedy maksymalna temperatura powietrza wynosiła średnio $29,9^{\circ}\text{C}$ oraz lato 2015 roku z temperaturą maksymalną powietrza średnio $27,3^{\circ}\text{C}$. Zgodnie z przyjętym percentylem 98 wyznaczono najniższy próg ekstremów letnich, co tłumaczy, że maksymalna temperatura powietrza utrzymywała się średnio powyżej danej wartości tego percentyla. Percentyl 98% dla lata wyniósł $33,2^{\circ}$, natomiast najwyższa wartość uzyskał w lipcu $33,8^{\circ}\text{C}$.

Fale upałów to definiowana jest jako okres przynajmniej 3 dni z maksymalną temperaturą powietrza powyżej 30°C . W Tarnowie w całym analizowanym okresie (1981-2015) zanotowano 32 fale upałów

trwających po 3-7 dni. W 1994 i 2015 wystąpiły dwie najdłuższe fale upałów trwające odpowiednio 15 i 13 dni. Zgodnie z trendami oraz scenariuszami klimatycznymi prognozuje się, że liczba fale upałów będzie wzrastać. Jest to trend istotny statystycznie. Dodatkowo zgodnie z prognozami IPCC fale upałów będą dłuższe, bardziej dotkliwe i będą pojawiać się częściej (IPCC 2013). W związku z tym fale upałów mogą wiązać się z krótkotrwałym wzrostem śmiertelności (Kovats, Ebi 2016), zwłaszcza wśród osób z grup wrażliwych.

Najwyższe konsekwencje fal upałów określono dla całej populacji ze szczególnym uwzględnieniem osób w wieku >65 roku życia oraz osób przewlekle chorych, bezdomnych. Odsetek osób w wieku powyżej 65 roku życia wynosi 19,19% populacji miasta i z roku na rok rośnie. Osoby starsze i przewlekle chore wykazują niską odporność na zaburzenia gospodarki cieplnej. Są narażone również w znacznie większym stopniu na ryzyko udarów cieplnych i zgonów wywołanych gorącem. W okresach, gdy występowały fale upałów (np. lipiec, sierpień 2015) w Tarnowie odnotowano zwiększoną liczbę interwencji pogotowia, a większość zgłoszeń dotyczyła zasłabnięć i duszności. Konsekwencje utrzymywania się wysokich temperatur dla dzieci poniżej 5 roku życia i osób niepełnosprawnych niekorzystnie wpływają na zdrowie. Szczególnie u dzieci poniżej 5 roku życia, które stanowią ok. 4% populacji miasta, wzrasta ryzyko przegrzania organizmu spowodowane mniejszą niż u dorosłych odpornością organizmu, małą pojemnością płuc i szybkim rozwojem organizmu.

Konsekwencji na poziomie 2 zostały ocenione dla infrastruktury opieki zdrowia i opieki społecznej, które w czasie trwania wysokich temperatur, fal upałów znacznie częściej są angażowane do niesienia pomocy.

Międzdobowe zmiany temperatury najgorzej znoszą osoby przewlekle chore (choroby układu krążenia oraz układu oddechowego) oraz osoby bezdomne. Zmieniające się temperatury powodują duże trudności oddechowe jak również sprzyjają infekcją górnych dróg oddechowych.

W wyniku deszczy nawalnych w Tarnowie odnotowywano straty dla mieszkańców związane z zalanymi mieszkaniami i piwnicami, a także liczne utrudnienia na drogach dla kierowców i pieszych (takie ulewę miały miejsce m.in. w lipcu 2011., czerwcu 2013 r., wrześniu 2014, wrześniu 2015r.). Szczególną wrażliwością na deszcze nawalne cechują się tereny uszczelnione, z utrudnioną infiltracją wód opadowych do powierzchni ziemi. Spadek terenów biologicznie czynnych jako naturalna konsekwencja uszczelniania terenu miasta, skutkuje zwiększeniem spływu powierzchniowego i ograniczeniem zdolności retencjonowania wody. Brak kanalizacji deszczowej utrudnia odpływ wody, a przepełniona kanalizacja ogólnospławna nie jest w stanie przyjąć takiej ilości wody.

Powódzie rzeczne w przypadku Tarnowa miały miejsce w 2010 roku, 2011 roku, gdzie zaobserwowano wysoką wrażliwość podsystemu infrastruktury ochrony zdrowia oraz opieki społecznej. Powódź wraz z intensywnymi opadami deszczu mogą powodować utrudnienia w dostępie do służby zdrowia (np. dojazd karetki do osoby chorej, niepełnosprawnej). Powódzie rzeczne stanowią również zagrożenie dla osób bezdomnych, szczególnie tych przebywających na tzw. „terenach”.

Nadmiar opadów atmosferycznych prowadzi do występowania niekorzystnych zjawisk jak powódzie nagłe/powódzie miejskie, w wyniku których powstają liczne rozlewiska na drogach, chodnikach, w miejscach o obniżonym terenie. Generują one problemy dla mieszkańców i służb miejskich w normalnym funkcjonowaniu miasta. Również zagrożone są osoby bezdomne przebywające w na terenie zagrożonym podtopieniami. Ostatnia dekada przyniosła kilka ich wystąpień, m.in. 21 lipca 2011r., 25 czerwca 2013r., 22 września 2014r., 25 września 2015r., powodując wysokie straty i duże utrudnienia w funkcjonowaniu miasta.

Koncentrację zanieczyszczeń powietrza i smog na terenie miasta Tarnowa należy zaliczyć do istotnych czynników meteorologicznych oraz ich pochodnych z uwagi na występowanie przekroczeń wartości kryterialnych wszystkich analizowanych zanieczyszczeń (pył zawieszony PM_{2,5}; pył PM₁₀; ozon troposferyczny).

Ilość dni z przekroczeniami poziomu granicznego PM₁₀ w Tarnowie (max. stężenia średnie dobowe powyżej poziomu 75 µg/m³), w ostatnich 10 latach 2006 i 2009 była najwyższa i wynosiła około 3 miesięcy, natomiast w latach kolejnych 2013-2015 ilość dni nie przekraczała 3 tygodni w roku z występowania epizodów wysokich stężeń pyłu PM₁₀, co związane było z krótszym i łagodniejszym okresem zimowym. Przekroczenia norm stężeń zanieczyszczeń powietrza powodują wzrost zachorowań i zgonów na choroby układu krążenia i choroby układu oddechowego, jak również nasilenie się objawów alergii i przewlekłej obturacyjnej choroby płuc. Wpływają na ograniczenia w aktywności ruchowej (sportowej i rekreacyjnej), szczególnie dla dzieci i osób starszych, a także osób z chorobami układu oddechowego.

Dla sektora gospodarka wodna nie zdiagnozowano bardzo wysokiego poziomu ryzyka dla żadnego komponentu. Wysokie poziomy ryzyko zidentyfikowano dla zjawisk: fale upałów, deszcze nawalne, powódzie nagle/powódzie miejskie. Wynikają one przede wszystkim z dużego prawdopodobieństwa pogorszenia sytuacji w zakresie wymienionych zjawisk klimatycznych i ich pochodnych oraz wysokich konsekwencji negatywnych zjawiska, co uzasadnia konieczność podjęcia działań adaptacyjnych w celu przeciwdziałania wzrostowi negatywnych konsekwencji dla miasta.

Fale upałów wpływają na podsystem zaopatrzenia w wodę, powodując zakłócenia funkcjonowania działalności. Występowanie fal upałów skutkuje głównie wzrostem zapotrzebowania na wodę. Możliwe jest także wystąpienie ograniczenia dostępności zasobów wodnych, większe stężenie glonów (fitoplanktonu) w wodzie, przyrost bakterii w sieci i zbiornikach.

Intensywne deszcze nawalne oraz częstsze powódzie i podtopienia w zakresie gospodarki ściekowej mogą prowadzić do przeciążenia kanalizacji i oczyszczalni ścieków. Zagrożenie dla sektora gospodarka wodna mogą stanowić również wpływy ze studzienek kanalizacji ogólnospławnej i natomiast powódzie miejskie głównie powodują zagrożenie związane z utrudnionym odprowadzeniem wód opadowych do odbiorników w związku ze splukiwaniem materiału wraz ze spływem powierzchniowym (szczątki roślin, śmieci itp.)

Dla sektora transportu nie zidentyfikowano ryzyka na poziomie bardzo wysokim. W sektorze transportu wysokie poziomy ryzyko zidentyfikowano dla następujących zjawisk: temperatura maksymalna, fale upałów, deszcze nawalne dla wszystkich komponentów oraz powódzie nagle/powódzie miejskie dla podsystemu drogowego i transportu miejskiego, co jest wynikiem dużego prawdopodobieństwa wystąpienia zjawiska oraz średnich lub wysokich konsekwencji negatywnych zjawisk.

Dla środków transportu publicznego - autobusy, występują uciążliwości związane z koniecznością efektywnego klimatyzowania kabin pasażerskich, tj. zwiększenie kosztów poboru energii i wyższe zużycie paliwa. Dla pojazdów niewyposażonych w systemy klimatyzacyjne występowanie wysokich temperatur skutkuje zmniejszeniem komfortu pracy kierowców, pracowników obsługi i podróży dla pasażerów.

W podsystemie transportu kolejowego wysokie temperatury mogą powodować przegrzewanie się torowisk oraz infrastruktury torowej powodując ograniczenia w prędkości jazdy pociągów lub w ekstremalnych przypadkach wstrzymanie kursowania.

Dla komponentu transportu drogowego konsekwencje występowania wysokich temperatur wiążą się ze zwiększeniem podatności nawierzchni bitumicznych na oddziaływanie pojazdów oraz ograniczeniami w ruchu pojazdów ciężkich.

Dla podsystemu drogowego i transportu publicznego ryzyko związane z opadami deszczów nawalnych, określono jako wysokie, co jest wynikiem dużego prawdopodobieństwa wystąpienia zjawiska oraz wysokich konsekwencji negatywnych zjawiska. Deszcze nawalne powodują spowolnienie ruchu ze względu na trudne warunki drogowe, jak również zwiększone natężenie ruchu. Prowadzi to do opóźnień w czasie dojazdu i powoduje powstawanie korków. Występuje również

ryzyko zablokowania odcinków ulic w wyniku zalania tuneli i ulic położonych w nieckach oraz zwiększoną liczbę kolizji i wypadków drogowych.

Powodzie nagle/powodzie miejskie powodują dezorganizację prac transportu poprzez wyłączenie z ruchu tras komunikacyjnych, uszkodzenia infrastruktury drogowej, podtopienia terenu, a wraz z nim garaży i parkingów.

Dla **sektora turystyka** (w rozumieniu terenów rekreacyjno-wypoczynkowych) zidentyfikowano jako wysokie dla: fal upałów, deszczy nawalnych, powodzi miejskich/ powodzi rzecznych. Ryzyko dla smogu zostało ocenione jako średnie jednak z uwagi na negatywne skutki jakie wywołują przekroczone normy stężeń zanieczyszczeń dla wszystkich mieszkańców, ze szczególnym uwzględnieniem grup wrażliwych, wskazano te zjawiska jako istotne w przeprowadzonej analizie ryzyk, gdzie konieczne będzie podjęcie działań adaptacyjnych w celu przeciwdziałania wzrostowi negatywnych konsekwencji dla miasta.

W sektorze turystyka: atrakcje turystyczne (obiekty krajoznawcze i wypoczynkowe) oraz tereny i infrastruktura wypoczynkowo- rekreacyjna fale upałów mogą wpływać niekorzystnie na utrzymanie terenów krajoznawczo wypoczynkowych oraz infrastruktury wypoczynkowo-rekreacyjnej takich jak parki, alejki, skwery. Wysokie temperatury powodują wysuszenie zieleni, konieczność nawadniania i podlewania. Deszcze nawalne, których częstym następstwem mogą być powodzie nagle/ powodzie miejskie stanowią zagrożenie dla terenów rekreacyjno-wypoczynkowych, gdzie podczas intensywnych opadów może dojść do uszkodzenia drzew, krzewów, kwiatów, jak również zalania boisk sportowych, alejek spacerowych.

Ze względu na duże zagrożenie dla mieszkańców sytuacją smogową dla sektora turystyka przyjęto średnie ryzyko.

5.6 SZANSE WYNIKAJĄCE ZE ZMIAN KLIMATU

Budując katalog szans, wzięto pod uwagę zjawiska, dla których obserwacje historyczne wykazały ich istotny statystycznie wzrost lub spadek (przyjmując poziom istotności 0,05 przypadkowego rozkładu (5% prawdopodobieństwa, mała istotność)¹², który dodatkowo został potwierdzony predykcją.

Dla miasta Tarnów, są to:

- temperatura maksymalna – istotny trend rosnący,
- temperatura minimalna – istotny trend malejący,
- stopniodni <17 – istotny trend malejący,
- fale upałów – istotny trend rosnący,
- okresy bezopadowe z wysoką temperaturą – istotny trend rosnący,
- deszcze nawalne – istotny trend rosnący

do pozostałych zjawisk klimatycznych i ich pochodnych istotnych dla miasta Tarnowa należą:

- MWC.

¹² istotność statystyczna to prawdopodobieństwo, z jakim można przyjąć, że zależności pomiędzy wartościami zmiennych w próbie badanej mogą być jedynie wynikiem błędu losowego. próg istotności przyjęto się na poziomie 0,05. im istotność jest mniejsza niż 0,05 tym jest mniejsze niż 5% prawdopodobieństwo błędu losowego (SOBCZYK M., 2017, STATYSTYKA, PWN, WARSZAWA).

OPRACOWANIE PLANÓW ADAPTACJI DO ZMIAN KLIMATU W MIASTACH POWYŻEJ 100 TYS. MIESZKAŃCÓW

Dla Tarnowa szanse wynikające ze zmian klimatu odnoszą się przede wszystkim do tych czynników klimatycznych, które dotyczą zmian termicznych:

Tabela 5 Szanse wynikające ze zmian klimatu

Zjawisko	Spodziewane zmiany zjawiska (jego intensywność i częstość)	Przyczyny i wielkość korzystnego wpływu spodziewanych zmian na Miasto
Temperatura maksymalna,	Dla liczby dni w roku z temperaturą maksymalną $>30^{\circ}\text{C}$ w scenariuszach klimatycznych prognozuje się wystąpienie trendu wzrostowego. Również w okresie 1981-2015 na podstawie pomiarów historycznych stwierdzono wzrost liczby dni z temperaturą maksymalną powietrza $>30^{\circ}\text{C}$ (dni upalnych).	- Istotny wzrost temperatury powietrza w okresie wiosna, lato i jesień, jako szansa dla wzrostu znaczenia sezonu sportowo-rekreacyjnego, wykorzystanie bazy rekreacyjnej Tarnowa jak również możliwość tworzenia np. Kantoria - Możliwość dalszego rozwoju systemu ścieżek rowerowych, spacerowych i szlaków turystycznych w granicach miasta. - Rozwój systemu roweru miejskiego. - Zwiększenie zainteresowania cyklicznymi imprezami w mieście (rajdy rowerowe, wyścigi kolarskie, potańcówki, imprezy plenerowe itp.).
Fale upałów	W scenariuszach klimatycznych prognozuje się wzrost liczby okresów o długości przynajmniej 3 dni z temperatura maksymalną $>30^{\circ}\text{C}$. Również w okresie 1981-2015 stwierdzono wzrost liczby fal upałów.	- Rozwój turystyki lokalnej (dla mieszkańców), rozwój infrastruktury rekreacyjno-sportowej (np. budowa basenów, kąpielisk), - Możliwość wspierania rozwoju form małej retencji, pełniących także inne funkcje niż przeciwpowodziowe (np. rekreacyjne)
Temperatura minimalna	W scenariuszach klimatycznych prognozuje się wzrost wartości wskaźnika dla percentyla 2% temperatury minimalnej dobowej w roku. Również w okresie 1981-2015 stwierdzono wzrost wartości temperatury minimalnej powietrza wyrażonej za pomocą percentyla 2% temperatury minimalnej dobowej w roku.	- Obniżenie kosztów wydawanych na ogrzewanie w sezonie grzewczym. - Obniżenie średniego zapotrzebowania na energię w sezonie grzewczym wpłynie korzystnie na zmniejszenie emisji zanieczyszczeń do powietrza (tzw. niska emisja). Indywidualne systemy grzewcze dotyczą przede wszystkim terenów zabudowy jednorodzinnej. - Mniejsza ilość zgonów w wyniku wychłodzenia organizmu i zamarznięcia. - Obniżenie kosztów zimowego utrzymania dróg, - zmniejszone koszty odśnieżania. - Obniżenie kosztów eksploatacyjnych taboru autobusowego.
Stopniodni <17	Wskaźnik stopniodni <17 informuje o liczbie dni grzewczych. W Tarnowie roczna suma stopniodni <17 systematycznie maleje.	- Skrócenie sezonu grzewczego będzie skutkowało ograniczeniem zapotrzebowania na ciepło (dla systemów zbiorowego zaopatrzenia w ciepło) oraz ograniczy ilość paliwa spalanej dla celów grzewczych w indywidualnych systemach ogrzewania. Skutkiem tego będzie poprawa jakości powietrza wskutek ograniczenia wielkości emisji ze spalania paliw, wpływająca korzystnie na zdrowie mieszkańców miasta Tarnowa. - Wydłużenie sezonu wypoczynkowo-rekreacyjnego, możliwość korzystania z obiektów krajoznawczych
MWC	Jest to zjawisko dynamiczne, charakteryzujące się dużą zmiennością dobową i roczną. Różnica średnich temperatur powierzchni w obszarach wrażliwości miasta dochodzi do 8°C .	

OPRACOWANIE PLANÓW ADAPTACJI DO ZMIAN KLIMATU W MIASTACH POWYŻEJ 100 TYS. MIESZKAŃCÓW

Zjawisko	Spodziewane zmiany zjawiska (jego intensywność i częstotliwość)	Przyczyny i wielkość korzystnego wpływu spodziewanych zmian na Miasto
Deszcze nawalne	Dla liczby dni z opadem >10 mm/d oraz >20 mm/d w roku w scenariuszach klimatycznych prognozuje się wystąpienie trendu wzrostowego. W okresie 1981-2015 stwierdzono również wzrost liczby dni z opadem >10 mm/d oraz 20 mm/d w roku.	- Intensywne opady deszczu wpłyną na poprawę jakości powietrza poprzez wypłukanie substancji zanieczyszczających oraz alergenów. Opady deszczu mogą również stanowić istotny czynnik poprawiający warunki funkcjonowania mieszkańców miasta poprzez działanie obniżające odczuwalną temperaturę (istotne w okresie letnich upałów); dodatkowo opady deszczu wpłyną na spłukiwanie pyłu z nawierzchni drogowych, chodników zapobiegając ich wtórnemu unosowi - Możliwość retencjonowania dużej ilości czystej wody, która może zostać wykorzystana do podlewania zieleni miejskiej oraz zieleni przydomowej (zabudowa indywidualna); zmniejszenie poboru wody na ww. cele z wodociągu miejskiego; ograniczenie ryzyka występowania pożarów nieużytków rolnych oraz łąk w wyniku zwiększenia wilgotności podłoża - Wzrost częstotliwości występowania nawałnych opadów deszczu może przyczynić się do rozwoju systemu retencji wód opadowych w mieście. Rozwój systemu retencjonowania wód opadowych pozwoli na ograniczenie ilości wód opadowych odprowadzanych do cieków powierzchniowych oraz zwiększy możliwość wykorzystania zmagazynowanych wód (np. dla celów podlewania terenów zieleni miejskiej, zmywania nawierzchni drogowych w okresach bezopadowych celem ograniczenia pylenia), ograniczenia wykorzystania wody wodociągowej, co przyczyni się do racjonalizacji rozwiązań z zakresu gospodarowania wodą w mieście - Oczyszczanie powietrza w wyniku intensywnych opadów deszczu. Obniżanie temperatury w okresie letnim oraz łagodzenie skutków występowania MWC. Tereny szczególnie narażone na występowanie zjawiska MWC zlokalizowane są w centralnej części miasta (teren zwartej zabudowy historycznej - stare miasto) oraz na obszarach, gdzie występują wielkopowierzchniowe obiekty handlowe, duże zakłady przemysłowe jak również osiedla mieszkaniowe zaliczane do współczesnej zabudowy blokowej. - Wykorzystanie opadów nawałnych w celu szybkiego retencjonowania względnie czystej wody, zdolnej do szybkiego i taniego wykorzystania (np. w celu zmywania dróg, podlewania zieleni miejskiej itp.). - Możliwość wspieranie rozwoju form małej retencji, pełniących także inne funkcje niż przeciwpowodziowa (np. rekreacyjnej).
Okresy bezopadowe z wysoką temperaturą	Zmienna ilość okresów bezopadowych z temperaturą maksymalną powietrza >25°C. Najdłuższy okres spełniający oba warunki wystąpił w roku 1992 i wyniósł 33 dni.	Wydłużenie się sezonu letniego z coraz bardziej suchym i gorącym latem. Możliwość rozbudowy zaplecza infrastruktury rekreacyjno-sportowej (np. budowy basenów i kąpielisk).

Oprócz wymienionych w tabeli szans, podczas warsztatów w Tarnowie, wymieniono również inne potencjalne korzyści związane ze zmianami klimatu. Szanse te dotyczą zjawisk, dla których trend zmian nie został uznany jako istotny lub nie dotyczą one najistotniejszych sektorów/obszarów miasta

Termika:

- Możliwość uprawy roślin wymagających wyższych temperatur.
- Możliwość rozwoju błękitno-zielonej infrastruktury.
- Rozwój OZE, wykorzystanie energii solarnej.

Wiatr:

- Wzrost prędkości wiatru przyczynić się może do oczyszczenia przestrzeni ze słabego drzewostanu, rozwoju turystyki na akwenach wodnych oraz popularyzacji sportów wodnych
- Częstsze epizody wietrznej pogody to przewietrzanie miasta i polepszenie jakości powietrza.

Jakość powietrza:

- Lepsza jakość powietrza to wzrost jakości życia w mieście.
- Lepsza jakość powietrza to wzrost ruchu turystycznego.

Zwrócono również uwagę na szanse nie wpisujące się w żadne z ww. zjawisk, wykorzystujące tematykę związaną ze zmianami klimatu, które w konsekwencji wpływają np. na podniesienie potencjału miasta w zakresie aktywności społecznej.

Szanse, które są istotne i wpisują się w cele strategiczne miasta to:

- Ograniczanie zużycia energii i wzrost wykorzystania energii ze źródeł odnawialnych oraz poprawa i utrzymanie wymaganej jakości powietrza zgodnie z Programem Ochrony Środowiska dla miasta Tarnowa, w „Założeniach do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla miasta Tarnowa”
- Redukcja emisji gazów cieplarnianych przy zapewnieniu zrównoważonego rozwoju miasta oraz poprawa jakości powietrza zgodnie z Projektem planu gospodarki niskoemisyjnej do 2020r. dla Tarnowa oraz w „Programie Ochrony Środowiska dla Miasta Tarnowa na lata 2017-2024” ze strategią krótkoterminową na lata 2017-2020;
- Rozwój form aktywnego spędzania czasu w ramach upowszechniania idei zdrowego i aktywnego życia zgodnie ze Strategią Rozwoju Miasta- Tarnów 2020,
- Rozwój terenów zielonych oraz infrastruktury błękitno-zielonej (w tym przeciwpowodziowej) w ramach racjonalnej polityki Gminy w sferze gospodarowania zasobami przestrzennymi zgodnie ze Strategią Rozwoju Tarnowa 2020
- Rozbudowa systemu ścieżek i dróg rowerowych, co zostało wskazane w Strategii Rozwoju Miasta Tarnowa 2020.
- Rozbudowa systemu kanalizacji deszczowej, zapewnienie odpowiedniego gospodarowania wodami i gospodarką wodno-ściekową w „Programie Ochrony Środowiska dla Miasta Tarnowa na lata 2017-2024” ze strategią krótkoterminową na lata 2017-2020”.



Wczujmy się
w klimat!

www.44mpa.pl

6 Wizja adaptacji Miasta i cele Planu Adaptacji

Podejmowane w mieście działania na rzecz adaptacji do zmian klimatu są spójne z zasadami zrównoważonego rozwoju, zapewniającymi, że dążenie do dobrobytu gospodarczego mieszkańców Miasta odbywać się będzie w harmonii z przyrodą i z uwzględnieniem potrzeb przyszłych pokoleń. W kontekście zagrożeń, jakie dla miasta przynoszą zmiany klimatu zasady te nabierają dodatkowego znaczenia i znajdują odzwierciedlenie w wizji Miasta przystosowanego do zmieniających się warunków klimatycznych.

OPRACOWANIE PLANÓW ADAPTACJI DO ZMIAN KLIMATU W MIASTACH POWYŻEJ 100 TYS. MIESZKAŃCÓW

Plan Adaptacji Tarnowa do zmian klimatu został opracowany w celu przygotowania władz miasta i mieszkańców do świadomego i odpowiedzialnego reagowania na zmiany klimatu oraz wynikające z nich zagrożenia.

WIZJA ADAPTACJI MIASTA DO ZMIAN KLIMATU DO ROKU 2030

Tarnów 2030- bezpieczny i odporny na zmiany klimatu, przyjazny mieszkańcom, gwarantujący wysoki komfort życia, ofertę edukacyjną i zdrowotną, aktywnie przyciągający inwestorów i wspierający przedsiębiorczość, wykorzystujący szanse płynące z położenia.

CEL NADRZĘDNY PLANU ADAPTACJI

Adaptacja polityki miasta do zmieniających się warunków klimatycznych.

CELE SZCZEGÓŁOWE PLANU ADAPTACJI

1. Zwiększenie odporności miasta na występowanie powodzi nagłych/miejskich,
2. Zwiększenie odporności miasta na występowanie deszczy nawalnych,
3. Zwiększenie odporności miasta na występowanie wyższych temperatur maksymalnych,
4. Zwiększenie odporności miasta na występowanie fal upałów
5. Zwiększenie odporności miasta na występowanie zanieczyszczeń powietrza/ smogu



Wczujmy się
w klimat!

www.44mpa.pl

7 Działania adaptacyjne

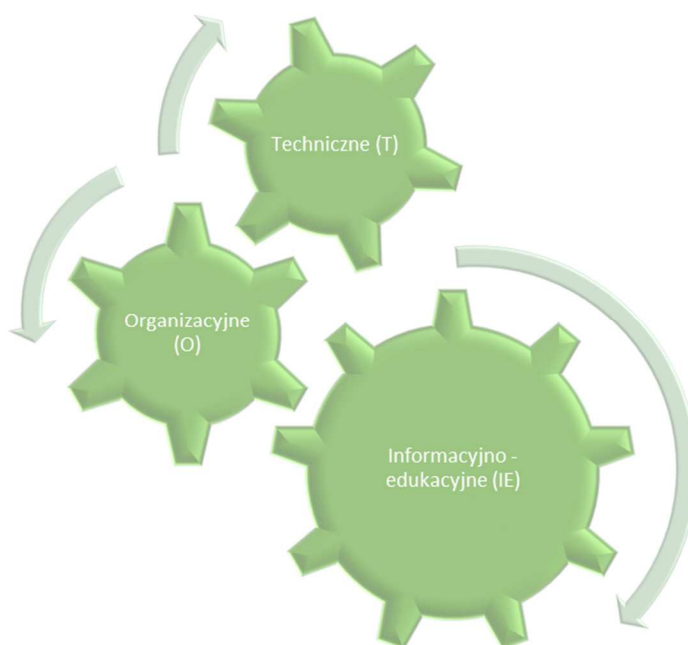
Zwiększenie gotowości i zdolności do reagowania na skutki zmian klimatu, opisane przez wizję Miasta, cel nadrzędny Planu Adaptacji, kierunki i cele szczegółowe, wymaga działania w różnych obszarach funkcjonowania miasta - jego organizacji, edukacji i ostrzegania mieszkańców o zagrożeniach oraz rozwiązań technicznych w przestrzeni miasta. Plan Adaptacji zawiera działania organizacyjne, edukacyjno-informacyjne i działania techniczne.

OPRACOWANIE PLANÓW ADAPTACJI DO ZMIAN KLIMATU W MIASTACH POWYŻEJ 100 TYS. MIESZKAŃCÓW

Głównym celem Planu Adaptacji jest zwiększenie odporności miasta na przewidywany w perspektywie 2030 roku wzrost częstości i intensywności występowania fal upałów oraz okresów bezopadowych z wysoką temperaturą, wzrost częstości i intensywności występowania deszczy nawalnych skutkujących podtopieniami oraz na występowanie smogu poprzez podjęcie wielu działań adaptacyjnych dających efekt synergii. Działania adaptacyjne pomogą miastu przystosować się do zmian klimatu, redukując podatność sektorów miasta: zdrowia publicznego/grup wrażliwych, gospodarki wodnej, transportu, turystyki rozumianej jako tereny rekreacyjne w mieście.

Doboru działań adaptacyjnych dokonano tak, aby każdy cel adaptacyjny był osiągnięty w optymalny sposób uwzględniający m. in. kryteria zrównoważonego rozwoju, efektywności kosztowe oraz synergicznego oddziaływania efektów działania w ograniczaniu również innych zagrożeń.

Zwiększenie gotowości i zdolności do reagowania na skutki zmian klimatu opisane przez cele szczegółowe wymaga działania w różnych obszarach funkcjonowania miasta - jego organizacji, edukacji i ostrzegania mieszkańców o zagrożeniach oraz rozwiązań technicznych w przestrzeni miasta.



Rys. 4. Rodzaj działań adaptacyjnych

Działania organizacyjne dotyczą zmian w prawie miejscowym w zakresie np. planowania przestrzennego, organizacji przestrzeni publicznej, tworzenia wytycznych postępowania w sytuacjach wystąpienia zagrożeń klimatycznych, usprawnienia funkcjonowania służb miejskich bądź systemów ostrzegania przed zagrożeniami.

Działania informacyjno-edukacyjne są to działania wspierające, podnoszące społeczną świadomość klimatyczną i propagujące dobre praktyki adaptacyjne. Pozwalają one uodpornić miasto i jego mieszkańców poprzez odpowiednie programy edukacyjne i zintensyfikowane działania informacyjne.

Działania techniczne są to działania o charakterze inwestycyjnym obejmujące budowę nowej lub modernizację istniejącej infrastruktury, która przyczynia się do ochrony miasta przed negatywnymi skutkami zmian klimatu.

OPRACOWANIE PLANÓW ADAPTACJI DO ZMIAN KLIMATU W MIASTACH POWYŻEJ 100 TYS. MIESZKAŃCÓW

Tabela 6 Działania adaptacyjne wybrane dla miasta Tarnowa

Nazwa opcji:1				
L.p.	Nazwa działania	Opis działania	Koszt wdrożenia	Horyzont czasowy
1.	1a. Modernizacja systemu monitoringu i ostrzegania przed zagrożeniami w przestrzeni publicznej	Działanie polega na kompleksowej analizie obecnego systemu monitoringu i ostrzegania przed zagrożeniami związanymi ze zmianami klimatu. Analiza systemu powinna skupić się na ocenie braków w obecnej konfiguracji systemu oraz identyfikacji potrzeb rozwoju w aspekcie zmian klimatu i wzrostu zagrożeń ze strony zidentyfikowanych w MPA najważniejszych zjawisk klimatycznych dla miasta Tarnowa.	684 444,00	2025
2.	1b. Opracowanie" Kompleksowego programu gospodarowania wodami opadowymi w Tarnowie", uwzględniającego zbieranie, retencjonowanie i odprowadzanie wód opadowych i roztopowych na terenie całego miasta.	Działanie będzie polegało na opracowaniu szczegółowego programu gospodarowania wodami opadowymi uwzględniającego spowolnienie spływu powierzchniowego, retencję oraz odpowiednie zagospodarowanie wód deszczowych i opadowych.	3000 000,00	2024
3.	22a. Budowa zatok autobusowych w mieście Tarnowie.	Budowanie zatok autobusowych wprowadzi ułatwienia dla komunikacji miejskiej jak również wpłynie na wzrost płynności ruchu i rozładowanie kongestii. Będzie miała bezpośrednie przełożenie na zmniejszenie emitowanych przez pojazdy zanieczyszczeń.	600 072,00	2025

OPRACOWANIE PLANÓW ADAPTACJI DO ZMIAN KLIMATU W MIASTACH POWYŻEJ 100 TYS. MIESZKAŃCÓW

Nazwa opcji:1				
L.p.	Nazwa działania	Opis działania	Koszt wdrożenia	Horyzont czasowy
4.	24. Opracowanie wytycznych w zakresie technologii odzysku i ponownego wykorzystanie wody szarej i wody deszczowej.	Działanie ma na celu opracowanie Wytycznych, które będą mogły być dołączane do SIWZ-u oraz wypracowanie przez miasto systemu zachęcania inwestorów do zastosowania ekologicznych rozwiązań w budownictwie. Działanie swoim zakresem będzie obejmowało: 1. Opracowanie Wytycznych w zakresie recyklingu wody deszczowej i wody szarej. 2. Wypracowanie dla inwestorów systemu promocji zastosowania ekologicznych rozwiązań recyklingu wody deszczowej i wody szarej w budownictwie. 3. Wdrażanie rozwiązań. 4. Monitoring wdrożonych rozwiązań.	1 749 612,00	2020
5.	34. Rozbudowa systemu roweru miejskiego oraz rozbudowa sieci ścieżek rowerowych, pieszo rowerowych o nawierzchniach przepuszczalnych wraz z połączeniem z subregionem 37m tarnowskim	Działanie stworzy możliwość korzystania z roweru miejskiego jako ogólnodostępnej usługi, stanowić będzie uzupełnienie systemu komunikacji publicznej w Tarnowie. Będzie odpowiedzią miasta na zapotrzebowanie mieszkańców na tani, szybki i ekologiczny środek transportu. Stworzy możliwość dojazdu do miejsc nieobsługiwanych przez autobusy komunikacji miejskiej i przyczyni się do wzrostu aktywności ruchowej mieszkańców. Ociążenie systemu komunikacyjnego miasta zarówno w zakresie wykorzystanie samochodowej komunikacji publicznej, jak i wykorzystanie indywidualnej komunikacji samochodowej w dłuższej perspektywie wpłynie na obniżenie poziomu zanieczyszczeń powietrza w mieście.	41 009 230,80	2025
6.	35a. "Kantoria" Centrum Wypoczynku i Rekreacji wraz z funkcją retencyjną zbiornika wodnego.	Działanie obejmuje budowę centrum wypoczynkowo-rekreacyjnej wraz z budową Amfiteatru, budową zjazdów i parkingów przy ulicy Piłsudskiego w Tarnowie. Rewitalizację przemysłowego, zdegradowanego obszaru miasta pod względem technicznym, społecznym i środowiskowym, poprawa warunków życia mieszkańców. Rozbudowę infrastruktury turystycznej, rekreacyjnej oraz czasu wolnego. Na terenie inwestycji znajduje się Staw Kantoria o powierzchni 2,12 ha zatopiony w zieleni. W obecnym stanie akwen nie nadaje się do użytku, ponieważ na dnie zatopione zostały różne	5 577 062,40	2020

OPRACOWANIE PLANÓW ADAPTACJI DO ZMIAN KLIMATU W MIASTACH POWYŻEJ 100 TYS. MIESZKAŃCÓW

Nazwa opcji:1				
L.p.	Nazwa działania	Opis działania	Koszt wdrożenia	Horyzont czasowy
		elementy kopalni gliny. Zagospodarowanie tego obszaru zwiększy udział terenów zielonych oraz zapewni bazę wypoczynkowo-rekreacyjną, a zbiornik Kantoria będzie pełnił funkcję retencyjną.		
7.	35b. Budowa/Rewitalizacja/Przebudowa i rozwój parków miejskich w przestrzeni miasta Tarnowa z uwzględnieniem niewielkich zbiorników retencyjnych służących innym celom. Integracja rozproszonej struktury terenów zieleni w system ciągły poprzez wyznaczenie szlaków turystycznych oraz ścieżek przyrodniczych.	Działanie obejmuje budowę/rewitalizację/przebudowę i rozwój systemu błękitnej i zielonej infrastruktury. Rozszerzony system lokalnych wdrożeń będzie tworzył sieć obniżającą temperaturę w większym obszarze. Poprawi to warunki do przebywania w mieście dla grupy zwiększonego ryzyka. Realizacja systemu błękitnej i zielonej infrastruktury zwiększy lokalną retencję i spowolni dopływ znacznych objętości wody do systemu kanalizacji ogólnospławnej lub/i deszczowej.	40 212 040,00	2025
8.	35c. Zazielenienie i wykorzystanie nawierzchni przepuszczalnych przy budowie i modernizacji baz sportowo-rekreacyjnych terenów gminnych.	Działanie polega: - inwentaryzacja baz sportowo-rekreacyjnych przy placówkach oświatowych wymagających modernizacji, - konsekwentne zazielenianie zinwentaryzowanych baz sportowo-rekreacyjnych oraz budowa nowych przy wykorzystaniu materiałów przepuszczalnych, - pielęgnacja nasadzeń roślin.	19 695 536,00	2025
9.	37a. Integracja transportu publicznego w Tarnowie-Polepszenie warunków komunikacyjnych na terenie miasta Tarnowa.	Działanie ma na celu rozbudowę dynamicznej informacji pasażerskiej oraz wykonanie kolejnych węzłów przesiadkowych. Budowa węzłów przesiadkowych stanowić będzie element optymalizacji tras kursowania pojazdów. Powstaną zintegrowane punkty przesiadkowe oraz centrum sterowania ruchem, jak również system roweru miejskiego. Działanie to wraz z montażem tablic informacji pasażerskiej wychodzi naprzeciw zwiększeniu atrakcyjności transportu publicznego, przy jednoczesnym ograniczeniu efektywności indywidualnego transportu samochodowego	28 487 540,00	2022

OPRACOWANIE PLANÓW ADAPTACJI DO ZMIAN KLIMATU W MIASTACH POWYŻEJ 100 TYS. MIESZKAŃCÓW

Nazwa opcji:1				
L.p.	Nazwa działania	Opis działania	Koszt wdrożenia	Horyzont czasowy
10.	37b. Budowa Park & Ride przy stacji kolejowej w Tarnowie - Mościcach - Poprawa i wzmocnienie na obszarze miasta Tarnowa oraz gmin ościennych systemu Transportu publicznego.	Działanie ma na celu budowę parkingu "Park & Ride w Mościcach. Będzie to jednopoziomowy parking mieszczący ok. 188 miejsc postojowych dla samochodów osobowych. Powstanie również zadaszony parking dla około 30 rowerów "Bike & Ride", zatoka autobusowa i zatoka postojowa dla aut osobowych, umożliwiającą bezkolizyjne zatrzymanie się samochodu, podwożącemu pasażera na stację kolejową. Ułatwi to bezpieczne zatrzymanie i zaparkowanie samochodu na kilka minut. Inwestycja jest związana z przebudową istniejącego układu drogowego: budowa i przebudowa zjazdów i zatok przy ul. Chemicznej, budowę i przebudowę chodników i ścieżki rowerowej. Ponadto zostanie przebudowana infrastruktura związana z innymi oświetleniem, doprowadzeniem wody i odprowadzeniem ścieków sanitarnych oraz wody opadowej, instalacjami technicznymi, obsługującymi system dozoru i pobieranie opłat na parkingu.	5 047 244,00	2020
11.	37c. Wymiana niskoemisyjnego taboru przez jednostki i spółki miejskie (MPK, MPGK) - pojazdy zasilane gazem ziemnym CNG.	Działanie polega na zakupie nowych autobusów na skroplony gaz ziemny oraz śmieciarek. Nowe pojazdy będą wyposażone w klimatyzację.	30 000 000	2025
12.	39a. Doposażenie Służb Centrum Zarządzania Kryzysowego oraz Straży Miejskiej.	Działanie będzie polegać na przystosowaniu infrastruktury dla potrzeb Straży Miejskiej oraz Centrum Zarządzania Kryzysowego. Doposażenie służb wraz z uwzględnieniem potrzeb osób niepełnosprawnych. Zapewnienie nowoczesnego budynku oraz wyposażenia wpłynie korzystnie na pracę służb oraz czas reagowania w warunkach zmieniającego się klimatu.	749 008,00	2019

OPRACOWANIE PLANÓW ADAPTACJI DO ZMIAN KLIMATU W MIASTACH POWYŻEJ 100 TYS. MIESZKAŃCÓW

Nazwa opcji:1				
L.p.	Nazwa działania	Opis działania	Koszt wdrożenia	Horyzont czasowy
13.	42a. Budowa połączenia ulicy Tuchowskiej z al. Tarnowskich wraz z przebudową ul. Tuchowskiej do granic miasta.	Działanie polegać będzie na rozbudowie ul. Tuchowskiej od skrzyżowania z ul. Zamkową do granic miasta wraz z ciągiem pieszo-rowerowym, przebudowa istniejących zjazdów, w pasie drogowym, przebudową istniejących skrzyżowań z drogami poprzecznymi, budową i przebudową istniejącego odwodnienia ulicznego wraz z odprowadzeniem wód opadowych do istniejących naturalnych cieków wodnych w tym przebudowa i rozbudowa istniejącego przepustu na potoku Strusinka pod ul. Tuchowską.	38 520 346,50	2025
14.	42b. Przebudowa ul. Orkana wraz z budową kanalizacji opadowej z odprowadzeniem do potoku Mrozówka - Odwodnienie terenów dzielnicy Rzędzin.	Działanie polegać będzie na wykonaniu kanalizacji deszczowej wraz z przykanalikami, pełnym uzbrojeniem kanalizacyjnym tj. studnie, wpusty, wyloty, urządzenia oczyszczające, przebudowie istniejących sieci uzbrojenia terenu tj. sieć wodociągowa, sieć gazowa, sieć kanalizacji sanitarnej- przekroczenie rurami 2xDn1000 (kanalizacja deszczowa) pod torami kolejowymi PKP PLK S.A., zabezpieczenie lub przełożenie istniejącego uzbrojenia podziemnego i naziemnego wraz z opracowaniem zbiornika retencyjnego na śladzie istniejącego rowu mającego na celu spowolnienie prędkości przepływu odprowadzanych wód.	41 150 053,00	2025
15.	42c. Budowa kolektora odwadniającego ulice: Pasterska, Czarną Drogę, Owocową, Równoległą, Daleką, Pędrackiego wraz z budową ulicy Równoległej - Utrzymanie prawidłowej gospodarki wód opadowych.	Działanie polegać będzie na budowie ul. Równoległej wraz z budową kanalizacji deszczowej z odprowadzeniem wód do potoku Bródka z uwzględnieniem terenu położonego w rejonie ulic: Pędrackiego, Owocowej, Pasterskiej, Czarna Droga i Dalekiej. Zadanie obejmuje również budowę ciągu pieszo-rowerowego	129 330,00	2025

OPRACOWANIE PLANÓW ADAPTACJI DO ZMIAN KLIMATU W MIASTACH POWYŻEJ 100 TYS. MIESZKAŃCÓW

Nazwa opcji:1				
L.p.	Nazwa działania	Opis działania	Koszt wdrożenia	Horyzont czasowy
16.	42d. Budowa pompowni wód deszczowych w rejonie potoku Stary Wątok wraz z powiększeniem retencji potoku Stary Wątok.	Działanie polegać będzie na budowie pompowni wód opadowych, która powstanie przy Starym Wątku w rejonie ul. Św. Katarzyny. Pompownia będzie miała za zadanie działać w przypadku bardzo intensywnych opadów deszczu połączonych z wysokim poziomem wody w rzece Białej.	10 976 322,00	2022
17.	42e. Koncepcja odwodnienia i poprawy bezpieczeństwa powodziowego miasta Tarnowa ze szczególnym uwzględnieniem terenów zurbanizowanych.	Działanie będzie polegało na przygotowaniu koncepcji odwodnienia i poprawy bezpieczeństwa powodziowego miasta Tarnowa, ze szczególnym uwzględnieniem terenów zurbanizowanych poprzez: wyznaczenie obszarów zagrożonych zalewami, określenie objętości wód opadowych i roztopowych, określenie niezbędnych parametrów koryt cieków, będących odbiornikami wód opadowych i roztopowych, wskazanie odcinków cieków i rowów melioracyjnych oraz budowli wodnych koniecznych do przebudowy, określenie zakresu niezbędnych prac projektowych i wykonawczych wraz z przedstawieniem możliwości retencjonowania wód opadowych i podaniem optymalnych lokalizacji zbiorników i ich pojemności, opracowanie wytycznych odnośnie budowy nowych systemów kanalizacyjnych, ustalenie odbiorników ścieków opadowych i lokalizacji kolektorów wylotowych, pozwoli na poprawę bezpieczeństwa powodziowego miasta Tarnowa ze szczególnym uwzględnieniem terenów zurbanizowanych oraz unormuje gospodarkę wodną.	1 555 800,00	2020
18.	42f. Budowa i modernizacja systemu odwodnienia terenów zurbanizowanych z uwzględnieniem elementów retencji, w celu dostosowania do skutków zmian klimatu w Tarnowie. Rozdzielenie kanalizacji ogólnospławnej, rozwój kanalizacji opadowej.	Działanie będzie polegało na budowie i modernizacji systemu odwodnienia terenów zurbanizowanych i poprawie bezpieczeństwa powodziowego miasta Tarnowa, z uwzględnieniem obszarów zagrożonych zalewami. Zwiększenie bezpieczeństwa powodziowego miasta Tarnowa. Rozwój kanalizacji opadowej z uwzględnieniem rozdzielenie kanalizacji ogólnospławnej.	30 275 652,00	2030

OPRACOWANIE PLANÓW ADAPTACJI DO ZMIAN KLIMATU W MIASTACH POWYŻEJ 100 TYS. MIESZKAŃCÓW

Nazwa opcji:1				
L.p.	Nazwa działania	Opis działania	Koszt wdrożenia	Horyzont czasowy
19.	43a. Budowa infrastruktury służącej do produkcji energii ze źródeł odnawialnych na terenie miasta Tarnowa. Park Efektywności Energetycznej jako centrum wiedzy i kompetencji w obszarze innowacyjnych rozwiązań i nowoczesnych technologii stosowanych na rzecz poszanowania energii i ochrony środowiska naturalnego.	Działanie polega na zwiększeniu wykorzystania odnawialnych źródeł energii m.in. poprzez instalację mikro i małych instalacji OZE (ogniwa fotowoltaiczne, kolektory słoneczne dla obiektów basenowych, pompy ciepła, energia z biomasy, energia z odpadów, energia z wiatru) na obiektach użyteczności publicznej na terenie miasta Tarnowa. Rozwój sieci ciepła systemowego.	50 000 000,00	2025
20.	43b. Utworzenie Tarnowskiego Klastra Energii. Budowa instalacji kogeneracji do produkcji energii z przetworzonych odpadów komunalnych z wykorzystaniem ciepła do miejskiej sieci ciepłowniczej w Tarnowie.	Działanie ma na celu budowę spalarni odpadów po segregacji odpadów komunalnych (RDF) zlokalizowanej przy ul. Spokojnej w pobliżu obecnego MPEC. Wyprodukowana energia zostanie wykorzystana w miejskiej sieci ciepłowniczej.	185 834 550,00	2022



Wczujmy się
w klimat!

www.44mpa.pl

8 Wdrażanie Planu Adaptacji

Plan Adaptacji jest narzędziem innowacyjnego i kreatywnego kształtowania miejskiej polityki ukierunkowanej na podnoszenie odporności Miasta na zachodzące zmiany w środowisku, w tym w ramach klimatu.

Za wdrażanie MPA odpowiadać będzie samorząd gminny we współpracy z interesariuszami zewnętrznymi, zarówno zinstytucjonalizowanymi, jak i indywidualnymi. Skuteczne wdrażanie Planu wymagać będzie zaprojektowania lub dostosowania istniejących już mechanizmów i obowiązujących rozwiązań do wymogów implementacyjnych MPA. Oznacza to, iż podstawą modyfikacji mogą stać się kryteria normatywne określające funkcjonowanie Miasta jako wspólnoty samorządowej, jak i struktury i system organizacyjny samego urzędu. Ponadto wskazane jest rozwinięcie sieci współpracy zarówno z mieszkańcami Miasta, jak i z podmiotami uczestniczącymi w kreowaniu bieżącej polityki miejskiej w obszarze ochrony środowiska (przedsiębiorcy, organizacje społeczne, samorządy pracownicze, struktury branżowe). W przypadku zaangażowania uczestników zewnętrznych możliwość realizowania MPA będzie przejawem budowania społeczeństwa obywatelskiego na poziomie mikro.

8.1 PODMIOTY WDRAŻAJĄCE

Wdrażanie Planu Adaptacji jest procesem wymagającym zaangażowania wielu podmiotów zarządzających miastem oraz działających w mieście.

Do wdrożenia Planu Adaptacji wykorzystane są istniejące ramy instytucjonalne realizacji polityki rozwoju miasta, a koordynacja nad realizacją planu działań adaptacyjnych powierzona zostaje Prezydentowi miasta Tarnowa.

Ze względu na horyzontalny charakter adaptacji wdrażanie Planu Adaptacji odbywać się będzie poprzez komunikację i kooperację między zaangażowanymi podmiotami.

Przedstawiciele zaangażowanych podmiotów brali udział w całym procesie tworzenia Planu Adaptacji uczestnicząc w cyklicznych warsztatach i spotkaniach roboczych. Wśród kluczowych podmiotów zaangażowanych w realizację Planu Adaptacji należy wymienić Urząd Miasta Tarnowa reprezentowany przez przedstawicieli:

- Wydziału Ochrony Środowiska
- Wydziału Planowania Przestrzennego i Budownictwa
- Centrum Zarządzania Kryzysowego
- Wydziału Geodezji i Nieruchomości
- Zarządu Dróg i Komunikacji w Tarnowie
- Wydziału Infrastruktury Miejskiej

Pozostałe podmioty zaangażowane w realizację Planu Adaptacji to:

- Tarnowskie Wodociągi Sp. z o.o.
- Małopolski Zarząd Melioracji i Urządzeń Wodnych
- Straż Miejska w Tarnowie
- Komenda Miejska Państwowej Straży Pożarnej w Tarnowie
- Zakłady Mechaniczne w Tarnowie
- Miejskie Przedsiębiorstwo Energetyki Ciepłej S.A. w Tarnowie
- PGNiG Obrót Detaliczny Sp. z o.o.
- Miejskie Przedsiębiorstwo Gospodarki Komunalnej Sp. z o.o.

Wdrożenie Planu Adaptacji wymaga udziału mieszkańców miasta Tarnowa oraz organizacji społecznych, w szczególności działających na rzecz ochrony środowiska wykluczonych grup społecznych. Należy także oczekiwać włączenia w adaptację środowiska naukowego i przedsiębiorców – uwzględnienie ryzyk związanego ze zmianami klimatu w rozwoju badań naukowych oraz w planowaniu strategicznym i finansowym w przedsiębiorstwach mogą stymulować nowe technologie w adaptacji i przyczynić się do lepszego wdrożenia Planu Adaptacji.

8.2 MOŻLIWE ŹRÓDŁA FINANSOWANIA

Plan Adaptacji może być finansowany z funduszy Unii Europejskiej i współpracy UE z innymi krajami, środków krajowych i regionalnych. UE finansuje adaptację do zmian klimatu za pomocą szerokiej gamy instrumentów. W „Wieloletnich ramach finansowych na lata 2014-2020” zagwarantowano, że co najmniej 20% budżetu europejskiego to wydatki związane z klimatem, a działania związane z przystosowaniem do zmian klimatu są włączone do wszystkich głównych programów UE. Planując kolejny budżet, UE uwzględnia potrzeby finansowe adaptacji do zmian klimatu w jeszcze większym stopniu niż w obecnej perspektywie finansowej. Do osiągnięcia celów klimatycznych KE

OPRACOWANIE PLANÓW ADAPTACJI DO ZMIAN KLIMATU W MIASTACH POWYŻEJ 100 TYS. MIESZKAŃCÓW

zapropowała wskaźnik wydatków klimatycznych na poziomie 25% budżetu 2021-2027. W Polsce adaptacja do zmian klimatu pozostaje głównym obszarem wsparcia finansowego. Ministerstwo Środowiska deklaruje, że polityka adaptacyjną w miastach będzie kontynuowana, także za pomocą instrumentów finansowych.

Poza funduszami UE wynikającymi z polityki spójności, miasto może pozyskiwać środki z poniżej opisanych źródeł.

1) Źródła europejskie

- Program LIFE to instrument finansowy Unii Europejskiej poświęcony wyłącznie współfinansowaniu projektów z dziedziny ochrony środowiska i klimatu. Jego celem jest wdrażanie i realizacja unijnej polityki w zakresie środowiska i klimatu, a także identyfikacja i promocja nowych rozwiązań dla problemów dotyczących środowiska w tym bioróżnorodności. Program przewiduje dofinansowanie do 55% ze środków Komisji Europejskiej. Dodatkowo w Polsce istnieje możliwość pozyskania do 35% dofinansowania ze środków Narodowego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej. Finansowane projekty dzielą się na realizacyjne oraz informacyjno-edukacyjne. Dla tych pierwszych „rekomentowana” kwota dofinansowania jednego projektu to około 3 mln euro, dla drugich około 1 mln euro (bez oficjalnego limitu). Należy jednak zaznaczyć, że bardzo ważnym kryterium programu LIFE jest spełnienie wymagań demonstracyjności, innowacyjności lub najlepszych praktyk wg. rozumienia projektu LIFE. Istotne jest również, iż program LIFE w bardzo ograniczonym zakresie współfinansuje działania związane z infrastrukturą. Rolę Krajowego Punktu Kontaktowego pełni Narodowy Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej.
- **Horyzont 2020** jest to program finansujący głównie badania, ale także innowacje w dziedzinie klimatu, środowiska, efektywnej gospodarki zasobami i surowcami (Climate Action, Environment, Resource Efficiency and Raw Materials). Budżet programu wynosi 3 081,1 mln euro. Program posiada oś priorytetową: „Budowa nisko-emisyjnej przyszłości, odpornej na zmiany klimatu: Działania klimatyczne w ramach porozumienia paryskiego”. W ramach obszaru zostaną sfinansowane badania i innowacje, które uwzględniają m.in: walkę ze zmianami klimatycznymi i przygotowanie do nich, ochronę środowiska, zrównoważone wykorzystanie surowców, wody itp., zapewnienie zrównoważonych dostaw surowców (nie energetycznych i nie związanych z rolnictwem), stworzenie wszechstronnych i zrównoważonych systemów obserwacji i zbierania informacji o środowisku. Projekty te wymagają przeprowadzania badań wskazujących sukces zastosowanych rozwiązań oraz wymagają szerokiego grona partnerów z kilku krajów Unii Europejskiej.
- **Norweski Mechanizm Finansowy oraz Mechanizm Finansowy Europejskiego Obszaru Gospodarczego** (czyli tzw. fundusze norweskie i fundusze EOG) są formą bezzwrotnej pomocy zagranicznej przyznanej przez Norwegię, Islandię i Liechtenstein nowym członkom UE. W rozpoczynającej się III edycji naboru na cele związane ze środowiskiem, energią i zmianami klimatu przeznaczono największą alokację środków, czyli ok. 140 mln euro. W trakcie poprzedniego naboru na ochronę środowiska i energię odnawialną przeznaczono około 180 mln euro. Tym razem do nazwy obszaru tematycznego dodano także zmiany klimatyczne, rozszerzając zakres dofinansowania. Pod względem tematyki dofinansowanych projektów środowiskowych, w poprzednich naborach zdecydowanie dominowała termomodernizacja. Operatorem tych dofinansowań jest Ministerstwo Środowiska z Narodowym Funduszem Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej. Pierwsze nabory wniosków mogą rozpocząć się w drugiej połowie 2018 roku po określeniu szczegółowych obszarów, które będą wspierane w ramach programu oraz zasad prowadzenia naboru wniosków.

2) Źródła krajowe

- **Program Operacyjny Infrastruktura i Środowisko** to najbardziej powszechny program współfinansowania działań związanych z ochroną środowiska. W programie tym ochronie
-

OPRACOWANIE PLANÓW ADAPTACJI DO ZMIAN KLIMATU W MIASTACH POWYŻEJ 100 TYS. MIESZKAŃCÓW

środowiska i adaptacji do zmian klimatu poświęcona jest II Oś Priorytetowa, działanie 2.1 Adaptacja do zmian klimatu wraz z zabezpieczeniem i zwiększeniem odporności na klęski żywiołowe, w szczególności katastrofy naturalne oraz monitoring środowiska. Zgodnie z zapisami poprzednich naborów Szczegółowego Opisu Osi Priorytetowych POIiŚ 2014-20, "co do zasady wsparcie będzie kierowane do obszarów miast powyżej 100 tys. mieszkańców ujętych w projekcie 1b (MPA), polegającym na opracowaniu lub aktualizacji planów adaptacji do zmian klimatu w miastach powyżej 100 tys. mieszkańców. Niemniej możliwa będzie również realizacja projektów na obszarach miast poniżej 100 tys. mieszkańców, które zostały uwzględnione w projekcie 1b (MPA)." Maksymalny dopuszczalny poziom dofinansowania projektów wynosił 85% wartości wydatków kwalifikowanych projektu w poprzednich naborach. Programy te bardzo często dofinansowują działania wdrożeniowe, które dotyczą bezpośrednio infrastruktury, w tym terenów zieleni miejskiej. Instytucją ogłaszającą konkursy jest Narodowy Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej

- Priorytetowe programy **Narodowego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej** – wśród funduszy NFOŚiGW priorytetowymi obszarami dofinansowania na rok 2018 są m.in.: Ochrona i zrównoważenie gospodarowania zasobami wodnymi, racjonalne gospodarowanie odpadami i ochrona powierzchni ziemi, ochrona atmosfery. Szczegóły naborów oraz ich priorytetów zostaną doszczegółowione w I połowie 2018 roku.

3) Źródła regionalne

- **Regionalny Program Operacyjny Województwa Małopolskiego**

W RPO Województwa Małopolskiego na lata 2014-2020 ochronie środowiska i adaptacji do zmian klimatu poświęcono 5 oś priorytetową OCHRONA ŚRODOWISKA, której celem głównym jest wzmocnienie stanu bezpieczeństwa ekologicznego regionu z zachowaniem zasad równowagi pomiędzy poprawą stanu środowiska, racjonalnym użytkowaniem zasobów naturalnych oraz minimalizowaniem niekorzystnych oddziaływań na środowisko i jego zasoby. Podejmowane w osi priorytetowej interwencje realizują cele dotyczące adaptacji sektorów wrażliwych na zmiany klimatu. W regionie skoncentrowane są przede wszystkim na zmniejszeniu ryzyka występowania powodzi i suszy, z jednoczesnym zwiększaniem ilości retencjonowanych zasobów wody. Równocześnie podejmowane są inwestycje mające na celu zabezpieczenie mieszkańców przed zagrożeniem ruchami masowymi. Wsparcie ukierunkowane jest także na zwiększenie efektywności wykorzystania zasobów naturalnych przede wszystkim w oparciu o działania w ramach gospodarki wodno-ściekowej i gospodarki odpadami. Zadania z zakresu poprawy efektywności energetycznej, których dodatkowym efektem jest poprawa stanu środowiska w skali lokalnej dzięki ograniczeniu emisji zanieczyszczeń, w tym głównie na obszarach miejskich, uwzględnione w Planie adaptacji dla Tarnowa mogłyby zostać zakwalifikowane także do 4 Osi Priorytetowej REGIONALNA POLITYKA ENERGETYCZNA.

- **Wojewódzki Funduszy Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej**

WFOŚiGW w Tarnowie w 2018 roku udziela dotacji, pożyczek (lub dotacji z pożyczką) w zakresie prowadzonych programów, m.in.: Programu ograniczania niskiej emisji, termomodernizacji budynków jednorodzinnych (Jawor), edukacji ekologicznej oraz wsparcia służb ratowniczych i zarządzania kryzysowego (Bezpieczny Strażak, Ogólnopolski program finansowania służb ratowniczych). O wsparcie mogą ubiegać się jednostki samorządu terytorialnego, osoby fizyczne, czy organizacje pozarządowe, a dofinansowanie może wynosić nawet do 100% kosztów kwalifikowanych brutto zadania.

8.3 MONITORING REALIZACJI PLANU ADAPTACJI

Plan Adaptacji podlega przeglądowi oraz w razie potrzeby aktualizacji. Monitorowanie stanu realizacji działań określonych w Planie Adaptacji będzie stanowiło źródło informacji na temat postępu realizacji zaplanowanych działań. Monitorowanie realizacji działań adaptacyjnych powierza się Prezydentowi Miasta Tarnowa. Ocena postępu realizacji Planu będzie dokonywana w okresach jednorocznych na podstawie zebranych informacji zestawionych w (Tabela 7).

Tabela 7 Informacja o przebiegu realizacji Planu Adaptacji w okresie sprawozdawczym

Kategoria działań	Liczba działań			Łączny koszt prowadzonych działań [zł]	Koszty poniesione z własnego budżetu [zł]	Źródła pozyskanych zewnętrznych środków finansowych [zł]
	zaplanowanych	realizowanych	zrealizowanych			
Działania edukacyjne i informacyjne						
Działania organizacyjne						
Działania techniczne						

W oparciu o informacje przekazane przez podmioty odpowiedzialne za planowanie i realizację działań adaptacyjnych, rokrocznie przygotowywany będzie raport z realizacji Planu Adaptacji. Raport ten zawierał będzie:

- krótkie podsumowanie o ważnych aspektach organizacyjnych związanych z realizacją Planu (np. zmiany organizacyjne, skład osobowy Zespołu, powiązanie polityki adaptacji miasta z nowymi dokumentami miejskimi)
- podstawowe informacje o planowanych, realizowanych i wykonanych działaniach adaptacyjnych prowadzonych w okresie sprawozdawczym
- rekomendacje do wykonania korekty działań.

Po zatwierdzeniu raportu przez Prezydenta Miasta Tarnowa będzie on udostępniony w sposób umożliwiający opinii publicznej zapoznanie się z jego treścią.

8.4 EWALUACJA REALIZACJI PLANU ADAPTACJI

Zadaniem ewaluacji jest sprawdzenie, czy w wyniku podejmowanych działań powstały spodziewane rezultaty oraz czy przełożyły się one na realizację wyznaczonego celu nadrzędnego Planu Adaptacji. W procesie ewaluacji wykorzystywane są informacje pochodzące z monitoringu oraz dodatkowe badania ewaluacyjne i wskaźniki kontekstowe (Tabela 8). Przewiduje się przygotowanie ewaluacji w trybie *on-going* czyli w trakcie obowiązywania Planu Adaptacji oraz *ex-post* po zakończeniu jej wdrażania. Ewaluacja *on-going* pozwoli na obiektywne przyjrzenie się dotychczasowym wynikom realizacji Planu Adaptacji i zweryfikować pierwotne założenia, które były podstawą do jej stworzenia.

OPRACOWANIE PLANÓW ADAPTACJI DO ZMIAN KLIMATU W MIASTACH POWYŻEJ 100 TYS. MIESZKAŃCÓW

Natomiast ewaluacja *ex-post* ma charakter podsumowujący efekty realizacji Planu Adaptacji i powinna być podstawą do podjęcia decyzji o aktualizacji Planu Adaptacji na kolejny okres planistyczny. Za wykonanie lub zlecenie wykonania badań oraz raportów ewaluacyjnych odpowiadać będzie Prezydent Miasta Tarnowa.

Tabela 8 Wskaźniki osiągnięcia celów Planu Adaptacji w okresie sprawozdawczym

Wskaźnik	Jednostka miary	Oczekiwana wartość	Źródło danych
Wskaźniki produktu			
Powierzchnia błękitno-zielonej infrastruktury	m ²	wzrost	UM
Liczba zacienionych baz sportowo-rekreacyjnych	l.	wzrost	UM i spółki miasta
Liczba powstałych obiektów retencjonujących wodę	l.	wzrost	UM
Liczba dni ze smogiem kwaśnym i fotochemicznym	l.	spadek	UM
Powierzchnia terenów rozszczelnionych	m ²	wzrost	UM
Długość sieci kanalizacji deszczowej (w tym rozdzielonej kanalizacji ogólnospławnej).	km	wzrost	UM
Liczba autobusów wykorzystujących napędy i paliwa alternatywne w stosunku do liczby wszystkich autobusów komunikacji miejskiej	l.	wzrost	UM
Długość powstałych ścieżek rowerowych, pieszo-rowerowych, (w tym o powierzchniach przepuszczalnych)	km	wzrost	UM
Ilość energii elektrycznej wytwarzanej ze źródeł odnawialnych	kWh	wzrost	UM
Oszczędność z tytułu zużycia wody w obiektach użyteczności publicznej (odzysk wody szarej, wody deszczowej)	zł	wzrost	UM
Liczba nowych rowerów miejskich	l.	wzrost	UM
Koszty inwestycji w system ostrzegania i służby ratownicze	zł	wzrost	UM
Dofinansowanie służb ratowniczych	zł	wzrost	UM
Liczba osób korzystających z komunikacji publicznej	l.	wzrost	UM
Wskaźniki rezultatu Cele szczegółowe: 1. Zwiększenie odporności miasta na występowanie powodzi nagłych/miejskich oraz powodzi rzecznych, 2. Zwiększenie odporności miasta na występowanie deszczy nawalnych, 3. Zwiększenie odporności miasta na występowanie wyższych temperatur maksymalnych, 4. Zwiększenie odporności miasta na występowanie fal upałów 5. Zwiększenie odporności miasta na występowanie zanieczyszczenia powietrza/ smogu			
Udział powierzchni rozwiązań błękitno-zielonej infrastruktury w zagospodarowaniu przestrzennym	%	wzrost	UM i spółki miasta
Liczba dni w roku, w których wystąpi przekroczenie poziomu dopuszczalnego dla stężeń dobowych PM10 (norma 50 µg/m ³)	l.	spadek	WIOŚ
Powierzchnia rekreacji i wypoczynku mieszkańców	km ²	wzrost	UM i spółki miasta

OPRACOWANIE PLANÓW ADAPTACJI DO ZMIAN KLIMATU W MIASTACH POWYŻEJ 100 TYS. MIESZKAŃCÓW

Wskaźnik	Jednostka miary	Oczekiwana wartość	Źródło danych
Powierzchnia terenów zieleni dostępnych dla mieszkańców	km ²	wzrost	UM i spółki miasta
Liczba projektów adaptacyjnych w budżecie partycypacyjnym w stosunku do liczby wszystkich projektów	l.	wzrost	UM
Liczba dni ze smogiem kwaśnym i fotochemicznym	l.	spadek	WIOŚ
Liczba projektów adaptacyjnych w budżecie partycypacyjnym w stosunku do liczby wszystkich projektów	l.	wzrost	UM
Liczba projektów adaptacyjnych w budżecie partycypacyjnym w stosunku do liczby wszystkich projektów.	l.	wzrost	UM
Udział ludności zamieszkałej na terenach zagrożenia powodziowego w całkowitej populacji miasta	%	spadek	UM
Liczba budynków zagrożonych podtopieniami	l.	spadek	UM
Wskaźniki oddziaływania Cel nadrzędny: Adaptacja polityki miasta do zmieniających się warunków klimatycznych.			
Wzrost liczby wniosków obejmujących przedsięwzięcia związane z zielono-błękitną infrastrukturą w ramach Budżetu Obywatelskiego	%	wzrost	UM
Liczba osób korzystających z komunikacji publicznej	l.	wzrost	UM
Powierzchnia lokali, w których wykorzystano odnawialne źródła energii OZE	l.	wzrost	UM i spółki miasta spółdzielnie, wspólnoty mieszkaniowe
Wzrost poziomu świadomości klimatycznej urzędników i pracowników spółek miejskich	%	wzrost	UM (badania ankietowe)
Liczba stacji monitorujących stan zanieczyszczeń w mieście	l.	wzrost	WIOŚ
Liczba wypożyczeń roweru miejskiego	l.	wzrost	RoweRES

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

Osiągnięcie zakładanych wartości wskaźników programowych będzie wymagało szerokiego zaangażowania w realizację działań Planu Adaptacji zarówno samorządu lokalnego i jednostek mu podległych, jak i podmiotów zewnętrznych. Z tego powodu elementem procesu wdrażania Planu Adaptacji będzie upowszechnianie raportów ewaluacji.

8.5 HARMONOGRAM WDRAŻANIA PLANU ADAPTACJI

W tabeli poniżej przedstawiono cykl życia planu adaptacji do zmian klimatu dla miasta Tarnowa wraz z harmonogramem wykonania poszczególnych czynności.

Tabela 9 Harmonogram wdrażania Planu Adaptacji

Lp.	Czynność	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	...	2031
1	Opracowanie Planu											
2	Przyjęcie Planu przez Radę Miasta											
3	Realizacja Planu											
4	Bieżący monitoring realizacji działań											
5	Ewaluacja realizacji działań											
6	Korekty											
7	Aktualizacja Planu											

Plan Adaptacji podlega bieżącemu, corocznemu monitoringowi realizacji działań a także przeprowadzaniu ewaluacji realizacji działań wraz z wykonaniem korekty wynikającej ze sporządzonej oceny w odstępach trzyletnich. Natomiast przewiduje się aktualizację Planu Adaptacji dla miasta w cyklach sześcioletnich.

9 Podsumowanie



Wczujmy się
w klimat!

www.44mpa.pl

OPRACOWANIE PLANÓW ADAPTACJI DO ZMIAN KLIMATU W MIASTACH POWYŻEJ 100 TYS. MIESZKAŃCÓW

W ostatnich latach coraz częściej jesteśmy świadkami negatywnych skutków postępujących zmian klimatu, często potęgowanych przez konsekwencje naturalnego rozwoju obszarów miejskich – wzrostu urbanizacji, zagęszczenia ludności czy liczby pojazdów przypadających na gospodarstwo domowe, a z drugiej strony spadku udziału powierzchni biologicznie czynnych, czy dyspozycyjnych zasobów wodnych. Zarówno nagłe, gwałtowne zjawiska jakimi są nawałnice, podtopienia i powodzie, jak i długotrwałe okresy bezopadowe z wysoką temperaturą powietrza, powodować będą coraz większe straty materialne i ekonomiczne, a przede wszystkim coraz większe zagrożenie dla życia i zdrowia ludzi.

Wyniki badań naukowych i analiz, a także stanowiska rządów i organizacji międzynarodowych wskazują, że zjawiska te będą się pogłębiać stanowiąc zagrożenie nie tylko dla jakości życia, lecz także możliwości rozwoju społecznego i gospodarczego wielu miast, regionów i krajów na świecie, w tym także Polski i Tarnowa.

Mając ograniczony wpływ na skalę i częstotliwość występowania samych zjawisk klimatycznych i ich pochodnych, w celu budowy miasta odpornego na niekorzystne zjawiska konieczne jest zmniejszenie podatności wrażliwych sektorów i obszarów oraz zwiększenie potencjału adaptacyjnego w poszczególnych kategoriach funkcjonowania miasta.

Adaptacja w systemach ludzkich to proces dostosowania do zaistniałych lub oczekiwanych zmian klimatu i ich skutków w celu złagodzenia szkód lub wykorzystania korzystnych możliwości. W systemach naturalnych jest to proces dostosowania do obecnych i oczekiwanych zmian klimatu i ich skutków; interwencja człowieka może ułatwić dostosowanie (systemów naturalnych) do oczekiwanych zmian klimatu

(wg IPCC, 2012: Summary for Policymakers. In: Managing the Risks of Extreme Events and Disasters to Advance Climate Change Adaptation).

Aby być skutecznym, niniejszy Plan adaptacji jest komplementarny z wcześniej opracowanymi dokumentami strategicznymi, planistycznymi i operacyjnymi miasta Tarnowa, które dotychczas kształtowały politykę rozwoju miasta oraz wdrażały pierwsze działania adaptacyjne, wśród których możemy wymienić m.in. uruchomienie systemu Tarnowskiego Roweru Miejskiego, programy dotyczące wymiany pieców na paliwa stałe, sukcesywna wymiana taboru autobusowego na niskoemisyjny, rewitalizacja parków i tworzenie nowych terenów zieleni miejskiej. Należy mieć na uwadze, że działania podejmowane w ramach wdrażania Planu adaptacji muszą być zgodne z obowiązującymi przepisami prawa i innymi uwarunkowaniami.

Plan adaptacji do zmian klimatu dla miasta Tarnowa spełnia funkcję nie tylko dokumentu strategicznego. Jego zadaniem jest także poszerzanie wiedzy i świadomości zaangażowanych podmiotów, interesariuszy i mieszkańców miasta, skuteczna adaptacja nie ogranicza się bowiem jedynie do realizacji listy działań adaptacyjnych objętych niniejszym dokumentem. Niezwykle istotne jest także podejmowanie skutecznych działań w ramach przedsięwzięć już realizowanych, a także w naszym codziennym życiu. Realizację tej funkcji starano się zapewnić poprzez włączenie w opracowanie dokumentu szerokiego grona interesariuszy, a także zapewnienie możliwości udziału społeczeństwa w postępowaniu dotyczącym strategicznej oceny oddziaływania na środowisko Planu Adaptacji miasta Tarnowa do zmian klimatu.



Wczujmy się
w klimat!

www.44mpa.pl

Załączniki

Dołączone do Planu adaptacji na DVD.

- 1) Lista interesariuszy
- 2) Opis głównych zagrożeń klimatycznych i ich pochodnych dla miasta
- 3) Materiały graficzne
- 4) Prognoza oddziaływania na środowisko projektu MPA
- 5) ~~Podsumowanie strategicznej oceny oddziaływania na środowisko~~



**Wczujmy się
w klimat!**
www.44mpa.pl



**Instytut Ochrony Środowiska
Państwowy Instytut Badawczy**
ul. Krucza 5/11D
00-548 Warszawa
tel.: 22 375 05 25
faks: 22 375 05 01
e-mail: sekretariat@ios.gov.pl
www.ios.gov.pl



**Instytut Meteorologii
i Gospodarki Wodnej
Państwowy Instytut Badawczy**
ul. Podleśna 61
01-673 Warszawa
tel.: 22 569 41 00
faks: 22 834 18 01
e-mail: imgw@imgw.pl
www.imgw.pl



**Instytutu Ekologii Terenów
Uprzemysłowionych**
ul. Koszutha 6
40-844 Katowice
tel.: 32 254 60 31
faks: 32 254 17 17
e-mail: ietu@ietu.pl
www.ietu.pl



Arcadis Sp. z o.o.
Aleje Jerozolimskie 142B
02-305 Warszawa
tel.: 22 203 20 38
faks: 22 203 20 01
e-mail: mpa@arcadis.com
www.arcadis.com