

PLAN ADAPTACJI MIASTA TYCHY DO ZMIAN KLIMATU DO ROKU 2030

PROJEKT

Fundusze Europejskie Infrastruktura i Środowisko
Rzeczpospolita Polska
Ministerstwo Środowiska
Unia Europejska Fundusz Spójności



Plan adaptacji Miasta Tychy do zmian klimatu do roku 2030

SPIS TREŚCI

Plan adaptacji Miasta Tychy do zmian klimatu do roku 2030 2
Synteza 5
Wprowadzenie 7
1 Charakterystyka Miasta Tychy 9
2 Powiązanie Planu adaptacji z dokumentami strategicznymi i planistycznymi 15
2.1 Dokumenty krajowe 16
2.2 Dokumenty regionalne i lokalne 16
3 Metoda opracowania Planu adaptacji 19
4 Udział społeczeństwa w opracowaniu Planu adaptacji 25
5 Diagnoza 29
5.1 Główne zagrożenia wynikające ze zmian klimatu 30
5.2 Wrażliwość Miasta na zmiany klimatu 32
5.3 Potencjał adaptacyjny Miasta 40
5.4 Podatność Miasta na zmiany klimatu 42
5.5 Ryzyko wynikające za zmian klimatu 46
5.6 Szanse wynikające ze zmian klimatu 51
6 Wizja adaptacji Miasta i cele Planu adaptacji 53
7 Działania adaptacyjne 55
8 Wdrażanie Planu adaptacji 65
8.1 Podmioty wdrażające 66
8.2 Koszty wdrożenia Planu adaptacji 67
8.3 Możliwe źródła finansowania 67
8.4 Monitoring realizacji Planu adaptacji 69
8.5 Ewaluacja realizacji Planu adaptacji 70
9 Podsumowanie 73
Załączniki 75

SPIS RYSUNKÓW

Rysunek 1 Etapy opracowania Planu adaptacji 20
Rysunek 2 Schemat oceny podatności na zmiany klimatu 22
Rysunek 3 Ocena potencjału adaptacyjnego miasta Tychy w 8 kategoriach zasobów. 41
Rysunek 4 Rodzaje działań adaptacyjnych 56

SPIS TABEL

Tabela 1 Spotkania konsultacyjne w procesie opracowania Planu adaptacji 26
Tabela 2 Wskaźniki klimatyczne dla scenariuszy klimatycznych 31
Tabela 3 Lista działań adaptacyjnych 57
Tabela 4 Informacja o przebiegu realizacji Planu adaptacji w okresie sprawozdawczym 69
Tabela 5 Wskaźniki osiągnięcia celu nadrzędnego Planu adaptacji w okresie sprawozdawczym 70

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
EOG	Europejski Obszar Gospodarczy
GUS	Główny Urząd Statystyczny
GZM	Górnośląski Związek Metropolitalny
IMGW	Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej - Państwowy Instytut Badawczy
KE	Komisja Europejska
KPM	Krajowa Polityka Miejska
KPZK	Krajowy Plan Zarządzania Kryzysowego
KSSE	Katowicka Specjalna Strefa Ekonomiczna
KWK	Kopalnia Węgla Kamiennego
LED	dioda emitująca światło LED (eng.) light-emitting
MOPS	Miejski Ośrodek Pomocy Społecznej
MPZP	Miejscowy Plan Zagospodarowania Przestrzennego
MWC	Miejska wyspa ciepła
MZK	Miejski Zarząd Komunikacji
NFOŚiGW	Narodowy Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej
OG	Obszar Górniczy
OZE	Odnawialne Źródła Energii
PA	Potencjał Adaptacyjny
PGL	Państwowe Gospodarstwo Leśne
PIB	Państwowy Instytut Badawczy
PKP	Polskie Koleje Państwowe
PM	(eng.) Particulate Matter
POIiŚ	Program Operacyjny Infrastruktura i Środowisko
PONE	Program Ograniczania Niskiej Emisji
PSP	Państwowa Straż Pożarna
RCP	(eng.) Representative Concentration Pathways
RDOŚ	Regionalna Dyrekcja Ochrony Środowiska
RP	Rzeczpospolita Polska
SN	Średnie napięcie
SOR	Strategią na rzecz Odpowiedzialnego Rozwoju
SPA 2020	Strategiczny plan adaptacji dla sektorów i obszarów wrażliwych na zmiany klimatu do roku 2020
TRM	Tyski Rower Miejski
UE	Unia Europejska
UM	Urząd Miasta
WITD	Wojewódzki Inspektorat Transportu Drogowego
WIOŚ	Wojewódzki Inspektorat Ochrony Środowiska
WN	Wysokie napięcie
ZE	Zespół Ekspertów
ZM	Zespół Miejski



Synteza

Plan adaptacji Miasta Tychy 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. Dotyczy on czterech najbardziej wrażliwych sektorów/obszarów na terenie Miasta Tychy. Są to: zdrowie publiczne/grupy wrażliwe, transport, energetyka oraz gospodarka wodna.

Podstawą opracowania Planu adaptacji były porozumienie Gminy Tychy z Ministerstwem Środowiska w sprawie przystąpienia do projektu, oferta Wykonawcy[1] złożona w postępowaniu przetargowym oraz Podręcznik adaptacji dla miast - wytyczne do przygotowania Miejskiego Planu adaptacji do zmian klimatu[2].

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 Tychów wyrażoną w dokumentach strategicznych i planistycznych obowiązujących w Mieście.

Plan adaptacji ma na celu przystosowanie Miasta Tychy do zmian klimatu, zmniejszenie jego podatności na zjawiska ekstremalne oraz zwiększenie potencjału do radzenia sobie ze skutkami tych zjawisk i ich pochodnych. Zawiera część diagnostyczną, w której opisano zjawiska klimatyczne i ich pochodne wpływające na Miasto (takie jak upały, mrozy, opady, powodzie, 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 obwiązujących 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 Tychów 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 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".



Wprowadzenie

Plan adaptacji do zmian klimatu Miasta Tychy 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.

Miasto Tychy 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 Plan adaptacji).

Inicjatorem i koordynatorem Projektu Planu adaptacji 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 Sp. z o.o. Formalnie prace rozpoczęto 12 stycznia 2017 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. We 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 Tychy przystąpiło do Projektu na podstawie Porozumienia nr DZR/39/U/2015 z Ministerstwem Środowiska podpisanego w dniu 23 czerwca 2015 r. przez Prezydenta Miasta Tychy.

Proces przygotowania Planu adaptacji przebiegał w systemie trójstronnej współpracy między Ministerstwem Środowiska, Miastem Tychy oraz Wykonawcą z ramienia Konsorcjum – Arcadis Sp. z o.o.

Celem Planu adaptacji miasta Tychy 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 przygotowane zostały działania adaptacyjne korzystne dla miasta, w szczególności istotne dla poprawy jakości życia i bezpieczeństwa jego mieszkańców.

1 Charakterystyka Miasta Tychy

Miasto Tychy należy do grupy miast średniej wielkości, liczących od 100 do 200 tys. mieszkańców. W grupie 14 miast tworzących Górnośląski Związek Metropolitalny (GZM) zajmuje szóstą pozycję pod względem powierzchni oraz siódme miejsce pod względem liczby mieszkańców. Pod względem gospodarczym miasto tworzy ważny w kraju ośrodek przemysłu motoryzacyjnego i spożywczego, a w skali regionu - przemysłu elektrotechnicznego, maszynowego i metalowego oraz papierniczego i poligraficznego. Tychy są siedzibą jednostek drugiego szczebla w administracyjnych podziałach specjalnych oraz w podziałach dla celów sądownictwa i wymiaru sprawiedliwości. Miasto stanowi silny ośrodek usług hotelarskich, konkurencyjny w stosunku do Katowic. Istotną rolę w województwie pełni także baza sportowo-rekreacyjna Tychów, dysponująca nielicznymi w regionie rodzajami obiektów sportowych. Tychy zajmują 9 miejsce w Polsce pod względem powierzchni parków spacerowo-wypoczynkowych. Miasto cechuje się dobrą dostępnością komunikacyjną - stanowi węzeł dróg krajowych nr 1, 44 i 86 oraz linii kolejowej nr 139 o znaczeniu państwowym (linia międzynarodowa E-65/CE-65).

Tychy będące miastem grodzkim, położone są w centralnej części województwa śląskiego. Miasto graniczy z 7 innymi gminami województwa: od północy są to Katowice (miasto na prawach powiatu), od zachodu gminy powiatu mikołowskiego: Mikołów i Wyry, na południu sąsiadem Tychów jest gmina Kobiór (wchodząca w skład powiatu pszczyńskiego), natomiast na wschodzie i południowym wschodzie zasięg terytorialny Tychów ograniczają gminy powiatu bieruńsko – lędzińskiego: Lędziny, Bieruń i Bojszowy.

Miasto od września 2007 roku jest jednym z 14 członków Górnośląskiego Związku Metropolitalnego (GZM). Północne i wschodnie części miasta włączone są jako Podstrefa Tyska do Katowickiej Specjalnej Strefy Ekonomicznej S.A. (KSSE).

Ukształtowanie terenu Tychów cechują niewielkie różnice wysokości względnych i łagodne nachylenia, nie powodujące ograniczeń w użytkowaniu terenu. Nie występują również warunki zagrażające osuwaniem się mas ziemnych. Antropogeniczne przekształcenia rzeźby są głównie rezultatem zrównywania powierzchni pod zabudowę oraz wykonywania wkopów i nasypów drogowych i kolejowych, a w północnej części miasta - także podziemnej eksploatacji węgla kamiennego. Znaczące platformy zrównane pod zabudowę występują na terenach przemysłowych (zakłady Fiat Auto Poland S.A. i strefa przemysłowa z częściowo zasypanymi dnami dolin), składowych i dużych obiektów handlowych. Środkową część miasta rozdziela wkop linii kolejowej o długości ponad 3 km i głębokości ponad 11 m, tworzący wyraźną barierę przestrzenną.

Pod względem geograficznym (zgodnie z regionalizacją fizycznogeograficzną Polski wg J. Kondrackiego) Tychy położone są na pograniczu dwóch makroregionów fizyczno-geograficznych: Wyżyny Śląskiej i Kotliny Oświęcimskiej, rozdzielonych w sposób naturalny rzeką Gostynią.

Cały obszar miasta znajduje się w zlewni rzeki Gostyni (w niektórych źródłach pojawia się też pod nazwą Gostynia), będącej lewobrzeżnym dopływem Wisły (do ujścia Przemszy zwanej Małą Wisłą). Rzeka ta przepływa przez południową część miasta – ma swoje źródła w miejscowości Orzesze. W granicach Tychów długość rzeki wynosi 9,5 km. Ponadto, na sieć hydrograficzną miasta składają się głównie jej lewobrzeżne dopływy. Największymi z nich są Mleczna i Potok Tyski. Mleczna płynie od strony Katowic, odwadniając południowe dzielnice tego miasta. Na terenie Tychów rzeka płynie na odcinku 7 km i znajduje się w środkowym biegu, przyjmując liczne dopływy. Dopływy lewostronne (Rów NOT, Rów Murckowski i Przyrwa) odwadniają głównie tereny leśne. Fakt ten wpływa korzystnie na regularność przepływów tych cieków (duża retencja gruntowa), korzystnie regulując również stany wód w dolnym biegu Mlecznej. Prawobrzeżne dopływy (Potok Mąkołowiec, Dopływ ze Zwierzyńca) odwadniają zarówno tereny leśne, rolne jak i zabudowane (fragmenty Mąkołowca, Czułowa i Wartogłowca).

Centralna część Tychów odwadniana jest przez Potok Tyski, który wypływa z obszaru Mikołowa i wpada do Gostyni w rejonie południowo–wschodniej części granicy miasta. Długość cieku w granicach miasta wynosi 12,5 km. Zlewnia Potoku Tyskiego jest silnie zurbanizowana i cechuje się występowaniem znacznego odsetka powierzchni zabudowanych i utwardzonych. Dodatkowo, w środkowym biegu charakteryzowany ciek jest odbiornikiem wód deszczowych odprowadzanych miejskim systemem kanalizacyjnym. Do Potoku Tyskiego w granicach administracyjnych miasta wpływają: Potok Browarniany (dopływ prawobrzeżny), którego zlewnia charakteryzuje się niewielkim stopniem zurbanizowania i dużym udziałem powierzchni leśnej oraz Potok Nowotyski (dopływ prawobrzeżny), do którego kierowane są wody z kanalizacji deszczowej ze wschodniej części Tychów oraz z północnej części terenów przemysłowych w Urbanowicach.

Scharakteryzowane powyżej cieki cechują się dużym stopniem przekształcenia koryt: koryto Gostyni jest na całej długości wyprostowane i ma charakter ziemny, a na odcinku powyżej Cielmic zostało przełożone w celu ominięcia Jeziora Paprocańskiego, poniżej jeziora jest obwałowane; koryto Mlecznej – w granicach Tychów – zostało wyprostowane i w znacznej części także obwałowane. Ukształtowane w sposób sztuczny zostały także koryta Potoku Tyskiego (poniżej ul. Beskidzkiej) i Potoku Ławeckiego (odcinki ujściowe obu cieków są obwałowane). W przypadku mniejszych cieków stopień przekształceń jest zróżnicowany – generalnie posiadają one koryta ziemne, których skarpy i

dna często umacniane są perforowanymi płytami betonowymi. Niezmieniony lub nieznacznie zmieniony charakter posiadają jedynie fragmenty koryt na odcinkach leśnych.

Poza wodami płynącymi, ważnym elementem sieci hydrograficznej Tychów są wody stojące zajmujące łącznie powierzchnię 169 ha, z czego ponad połowa (106 ha) przypada na Jezioro Paprocańskie. Powstało w wyrobisku pod koniec XVIII w. w wyniku spiętrzenia wód Gostyni zbiornikiem retencyjnym, położonym w południowej części miasta (w Paprocanach), w obrębie Lasów Kobiórskich. Jezioro obecnie pełni funkcje rekreacyjne, rybacko–wędkarskie i przeciwpowodziowe, jego głębokość wynosi około 2,5 m, a pojemność 1 650 tys. m^3. Zbiornik jest zasilany przez wody Starej Gostyni oraz drobne cieki leśne. W jego „części cofkowej" wykształciły się tereny zabagnione, które są ostoją ptactwa wodnego.

Pozostałe wody stojące to głównie stawy rybne (lub ich pozostałości), zalewiska powstałe w nieckach obniżeniowych oraz wypełnione wodą dawne wyrobiska gliny, pełniące funkcję rekreacyjną, a część z nich stanowi cenne przyrodniczo ekosystemy.

W obrębie miasta Tychy występują 4 piętra wodonośne (w utworach czwartorzędu, lokalnie neogenu, triasu i karbonu). Zasoby wód podziemnych mające znaczenie użytkowe występują w utworach czwartorzędowych i górnokarbońskich. Podrzędne znaczenie ma triasowe piętro wodonośne – ze względu na niewielki zasięg osadów, a udział zasobów piętra neogeńskiego jest znikomy.

Piętro wodonośne czwartorzędu występuje prawie na całym obszarze miasta, za wyjątkiem jego północno-zachodniej części, gdzie utwory karbonu mają wychodnie na powierzchni. Wodonośne utwory czwartorzędu reprezentowane są głównie przez różnoziarniste piaski i żwiry - stanowią one najczęściej jeden poziom wodonośny, lokalnie tylko rozdzielony na dwie zawodnione warstwy dolną i górną. Podstawowe znaczenie użytkowe ma warstwa dolna (poziom dolny) o nieciągłym rozprzestrzenieniu, występująca w północno-wschodniej, centralnej i południowo-wschodniej części miasta oraz niewielkim fragmentem w południowo-zachodniej jego części. Warstwa ta stanowi użytkowy poziom wód podziemnych rejonu Małej Wisły. Piętro czwartorzędowe jest drenowane przez ujęcia wód podziemnych, spośród których największe to należące do Kompanii Piwowarskiej S.A.: SAD i Manderlówka.

Piętro wodonośne neogenu (miocenu) reprezentowane jest przez piaski i żwiry występujące głównie w spągowej części neogenu, gdzie pozostają one w łączności hydraulicznej z utworami piętra karbońskiego. Na obszarze miasta tylko jedna studnia ujmuje utwory miocenu z wydajnością 0,5 m^3/h. Ze względu na nieciągłe rozprzestrzenienie, zbyt małe miąższości wodonośnych utworów miocenu oraz małą wydajność studni piętro to nie jest perspektywiczne dla zaopatrzenia ludności w wodę i budowy nowych ujęć.

Utwory wodonośne triasu - reprezentowane przez wapienie, margle i dolomity - zalegają bezpośrednio na osadach karbonu, pozostając z nimi w kontakcie hydraulicznym. Ze względu na niewielkie, płatowe rozprzestrzenienie triasowych osadów wodonośnych oraz niewielkie wydajności studni ujmujących wody tego piętra, nie mają one znaczenia perspektywicznego dla zaopatrzenia ludności w wodę.

Piętro wodonośne karbonu - na obszarze miasta i w jego najbliższej okolicy wody piętra górnokarbońskiego związane są z piaskowcami krakowskiej serii piaskowcowej, serii mułowcowej i górnośląskiej serii piaskowcowej. Wody słodkie w utworach karbonu występują do głębokości około 300 m i są związane z krakowską serią piaskowcową (wody związane z serią mułowcową i górnośląską serią piaskowcową wykazują znacznie zasolenie), reprezentowaną przez piaskowce i zlepieńce warstw łaziskich. Osady te stanowią najzasobniejszy poziom wodonośny w utworach karbonu. Piętro wodonośne karbonu na omawianym obszarze jest drenowane przez szyby odwadniające kopalń: Bolesław Śmiały, Murcki, Mysłowice-Wesoła, Piast, Ziemowit oraz przez wielootworowe ujęcie LAS należące do Kompanii Piwowarskiej S.A. W wyniku długotrwałej i intensywnej eksploatacji górniczej prowadzonej przez ww. kopalnie naturalne warunki hydrogeologiczne piętra karbońskiego zostały zakłócone, powstał regionalny lej depresji, w którym w wyniku drenażu górniczego, został obniżony poziom zwierciadła wody w utworach karbonu. Poziom karboński, ze względu na jego intensywny drenaż, nie jest perspektywiczny do budowy nowych ujęć.

W strukturze funkcjonalno–przestrzennej Tychów elementy systemu przyrodniczego zarysowują się bardzo wyraźnie. Tworzące je kompleksy leśne, obszary dolin rzecznych, tereny użytkowane rolniczo oraz ukształtowane w celu pełnienia ściśle określonych funkcji rekreacyjno–wypoczynkowych tereny zieleni urządzonej stanowią powiązany wzajemnie ekosystem decydujący o walorach przyrodniczych miasta. Tychy położone są w otoczeniu 2 dużych kompleksów leśnych: na północy miasto od centralnej części aglomeracji górnośląskiej oddziela pas Lasów Katowicko–Murckowskich (stanowiących część jej leśnego pasa ochronnego), natomiast na południu i częściowo na zachodzie charakteryzowaną jednostkę administracyjną otaczają Lasy Pszczyńskie, które są pozostałością dawnej Puszczy Pszczyńskiej. Wymienione kompleksy leśne, niezależnie od występujących między nimi różnic w potencjale przyrodniczym, są najbogatszymi i najbardziej stabilnymi ekosystemami występującymi w granicach charakteryzowanej jednostki administracyjnej. Powierzchnia gruntów leśnych oraz zadrzewionych i zakrzewionych położonych w granicach Tychów wynosi 2 285 ha, w tym 2 236 ha stanowią lasy. Pozwala to na oszacowanie lesistości miasta na poziomie 27,3%. Głównymi typami siedliskowymi lasów zlokalizowanych w granicach administracyjnych Tychów są siedliska wilgotne, wśród nich dominują bory mieszane wilgotne i lasy mieszane wilgotne. Pod względem gatunkowym największy udział mają sosna, dąb i brzoza. Przeciętny wiek drzewostanu wynosi 60 lat.

Na terenie Tychów nie występują obszarowe formy ochrony przyrody rangi rezerwatu, zespołu przyrodniczo-krajobrazowego i Natura 2000. Obszarowe formy ochrony przyrody reprezentowane są przez użytek ekologiczny Paprocany o powierzchni 19 ha, obejmujący 0,23% powierzchni miasta. Celem ochrony jest zachowanie ze względów przyrodniczych, naukowych, dydaktycznych i krajobrazowych, łąki, torfowiska i stawu, ze stanowiskami regionalnie rzadkich i ustępujących gatunków roślin. Poza ochroną obszarową na terenie miasta Tychy realizowana jest również ochrona pojedynczych obiektów przyrody ożywionej. W tym aspekcie ochroną prawną, objęte są 2 drzewa – pomniki przyrody. Obiekty te – zlokalizowane w Paprocanach – pod względem gatunkowym klasyfikowane są jako lipa szerokolistna (*Tilia platyphyllos*) oraz lipa drobnolistna (*Tilia cordata*). Drzewa te mierzą odpowiednio około 26 i 27 m. Ich wiek ocenia się na 300 lat. Na terenie miasta znajduje się wiele drzew, których rozmiary kwalifikują je do ochrony w formie pomników przyrody. Godny ochrony jest również szpaler dębów wzdłuż Gostyni na zachodnim brzegu Jeziora Paprocańskiego (kilkadziesiąt dębów szypułkowych o obwodach kwalifikujących je do ochrony pomnikowej), wymagający jednak uzupełnień i zabiegów sanitarnych

Obszary użytkowane rolniczo (pola uprawne i łąki) są ważnym elementem struktury przyrodniczej miasta. Tworzą mozaikowate kompleksy z zakrzewieniami, enklawami leśnymi i zbiorowiskami podmokłymi, cechujące się znacznym zróżnicowaniem firocenoz, gwarantującymi bytowanie płazów i gadów oraz niezbędne do funkcjonowania korytarzy ekologicznych. Łąki, pastwiska i zbiorowiska ziołoroślowe występują głównie w dolinach Gostyni i Mlecznej, a także Potoku Tyskiego i mniejszych cieków.

Grunty rolne zajmują w Tychach 2 788 ha. Cechują się na ogół przeciętnymi walorami bonitacyjnymi. Najlepsze kompleksy rolne występują w pasie od Wilkowyj po Urbanowice, pomiędzy dolinami Potoku Tyskiego a Mlecznej i jej dopływów. Większość gruntów oznaczonych w ewidencji jako rolne jest w dalszym ciągu użytkowane rolniczo. W środkowej części miasta grunty rolne są niewielkie i rozproszone, związane w większości z ogrodami działkowymi. We fragmentach miasta, w których intensywnie rozwija się zabudowa mieszkaniowa, grunty rolne są rozczłonkowane, w znacznej mierze odłogowane, a rolnictwo zanika (Żwaków, Mąkołowiec, Czułów); w mniejszym stopniu zjawiska te występują także w Wilkowyjach i Wartogłowcu, gdzie zachowały się jeszcze dość znaczne, zwarte kompleksy gruntów rolnych. Rolnictwo istotną rolę odgrywa nadal we wschodniej części miasta (Wygorzele, Jaroszowice, Urbanowice) i w Cielmicach. Występują tu zwarte kompleksy gruntów rolnych, stanowiących podstawę funkcjonowania wielu gospodarstw rolnych.

Na strukturę zieleni urządzonej miasta Tychy składają się przede wszystkim parki spacerowo – wypoczynkowe (o łącznej powierzchni 209,5 ha), w tym: Park zabytkowy przy ulicy Katowickiej (tzw. Park Browarniany), Park Górniczy na osiedlu „A", Park Północny przy ulicy Edukacji, Park Miejski przy Urzędzie Miasta, Park Łabędzi w sąsiedztwie Wojewódzkiego Szpitala Specjalistycznego MEGREZ sp.z o.o., Parki Suble I i II, Park Jaworek, Park św. Franciszka z Asyżu, oraz skwery, w tym: skwer

przy ulicy Darwina, skwer Niedźwiadków, skwer przy placu M. Skłodowskiej-Curie, skwer Starego Alojza i in. i zieleńce (3,9 ha), nasadzenia zieleni ulicznej a także strefy zieleni osiedlowej (166,7 ha) i ogrody działkowe. Ważne miejsce w strukturze zieleni zajmują ogrody działkowe, których na terenie Tychów zlokalizowanych jest 37, o łącznej powierzchni 144,3 ha.

Obszar administracyjny miasta Tychy o powierzchni 81,81 km^2 podzielony jest na 17 dzielnic nie usankcjonowanych prawnie. Funkcjonują one jedynie w świadomości społecznej mieszkańców i w strukturze funkcjonalno – przestrzennej miasta. Ich nazwy stanowią nazwy przyłączonych do Tychów w przeszłości okolicznych osad i miejscowości: Cielmice, Czułów, Glinka, Jaroszowice, Mąkołowiec, Paprocany, Radziejówka, Stare Tychy, Suble, Śródmieście, Urbanowice, Wartogłowiec, Wilkowyje, Wygorzele, Zawiść, Zwierzyniec i Żwaków.

Śródmieście podzielone jest na 2 dzielnice – Północną i Południową, z linią kolejową będącą granicą pomiędzy nimi. Te zaś podzielone są na 23 osiedla i podosiedla.

W strukturze zagospodarowania przestrzennego Tychów można wydzielić - w najbardziej ogólnym ujęciu - trzy strefy:

- zurbanizowaną część centralną,
- otaczające ją urbanizujące się dzielnice podmiejskie z wyraźnie wyodrębniającymi się strefami przemysłowymi,
- zewnętrzny pierścień terenów otwartych (leśnych, rolnych i pokrytych wodami), z dominującym udziałem lasów wchodzących w skład dużych kompleksów rozciągających się poza granicami Tychów.

Obszary zurbanizowane (wyodrębnione w ewidencji gruntów tereny mieszkaniowe i przemysłowe, inne tereny zabudowane, zurbanizowane tereny niezabudowane, tereny rekreacyjno-wypoczynkowe oraz komunikacyjne) zajmują około 43% powierzchni Tychów. Tereny faktycznie zainwestowane obejmują około 25% powierzchni miasta. Pozostałą część obszarów zurbanizowanych stanowią rezerwy rozwojowe - tereny niezabudowane, przeznaczone pod zabudowę w planach miejscowych lub będące użytkami rolnymi, ale o parametrach działek budowlanych.

W strukturze obszarów zurbanizowanych dominują tereny zabudowy mieszkaniowej, które stanowią ponad 27% ich łącznej powierzchni. W śródmiejskiej części Tychów (ograniczonej ulicami Beskidzką, Oświęcimską, Mikołowską, linią kolejową Katowice - Zwardoń oraz Lasami Pszczyńsko-Kobiórskimi) przeważa zabudowa o wysokiej lub średniej intensywności, głównie wielorodzinna oraz mieszkaniowo-usługowa

Środkowe, intensywnie zabudowane dzielnice z przewagą zabudowy wielorodzinnej otaczają tereny zabudowy jednorodzinnej, stanowiące dominującą formę zabudowy w północnej i wschodniej części miasta. Tereny zabudowy jednorodzinnej zajmują ponad dwie trzecie łącznej powierzchni terenów mieszkaniowych. W dzielnicach podmiejskich, w których (za wyjątkiem Mąkołowca i Czułowa) znaczny jest wciąż udział terenów rolniczych.

Tereny przemysłowe i związane z infrastrukturą techniczną, stanowiące ponad 17% powierzchni obszarów zurbanizowanych, skupiają się głównie w kilku strefach przemysłowych, głównie we wschodniej części miasta. Należą do nich obszary pomiędzy ulicami Turyńską i Oświęcimską (FCA) oraz strefy przemysłowej (Tereny Przemysłowe Wschód) w rejonie ulic Przemysłowej, Towarowej i Strefowej. Skupiają one blisko 21 tys. pracujących, głównie w przemyśle i budownictwie, z niedużym udziałem usług rynkowych (trzecia część liczby pracujących w mieście). Innymi miejscami koncentracji są: strefa gospodarcza w Wilkowyjach - Północ, Browar Książęcy (rejon ulic Katowickiej, Mikołowskiej i Oświęcimskiej) oraz Czułów (Osada – Papiernia). Skupiska miejsc pracy, z dużym lub dominującym udziałem pracujących w usługach (między innymi administracja publiczna, edukacja, ochrona zdrowia, kultura), występują wzdłuż ulic Budowlanych i Damrota, przy Placu Wolności, a także w rejonie skrzyżowań alei Niepodległości i ulicy Wyszyńskiego oraz alei Piłsudskiego i alei Bielskiej.

Na terenie miasta Tychy występują obszary górnicze 4 kopalń:

- Bolesław Śmiały (OG Łaziska II)

- Murcki – Staszic (OG Murcki I)
- Mysłowice – Wesoła (OG Wesoła II)
- Ziemowit (OG Lędziny I).

Tereny górnicze obejmują północną część miasta, a także krańce północno-zachodnie i wschodnie. Ich łączna powierzchnia wynosi ok. 20 km^2.

Miasto Tychy (wg danych GUS Katowice za 2016 r.) zamieszkuje 128 351 osób w tym 66 464 kobiety (tj. 51,7% populacji) i 61 887 mężczyzn, przy czym liczba mieszkańców systematycznie maleje. Średnia gęstość zaludnienia wynosi 1 569 os/km^2 i jest bardzo zróżnicowana na terenie miasta.

Z analizy struktury wieku mieszkańców miasta Tychy pod kątem wieku produkcyjnego i nieprodukcyjnego, wynika, że w 2016 roku w wieku produkcyjnym znajdowało się 61,8% mieszkańców omawianej jednostki administracyjnej. Najmniejszy odsetek stanowiły osoby w wieku przedprodukcyjnym (17 lat i mniej) – stanowiły one 17% ogółu mieszkańców.

Osiedlami o najstarszej populacji są: Osiedle F (prawie 30% osób w wieku emerytalnym), osiedla C, D, E 25-30% ludności w wieku poprodukcyjnym oraz osiedle G i Stare Tychy - ponad 20% osób w wieku poprodukcyjnym. Niebawem do grupy tej dołączą osiedla H-Ł, M oraz N, w których udział osób w wieku emerytalnym przekroczył już 10% i w związku ze specyficzną strukturą wieku zacznie bardzo szybko zwiększać się, a udział osób w wieku przedprodukcyjnym nie przekracza 15%. Najmłodszą strukturę demograficzną mają osiedla wielorodzinne położone w południowej części śródmieścia K, O, P, R, T, U, W, Z - w obszarach tych udział ludności w wieku poprodukcyjnym wynosi poniżej 10%.

Miasto Tychy posiada i realizuje programy współpracy z organizacjami pozarządowymi i innymi podmiotami działającymi w sferze pożytku publicznego i wolontariatu. Liczba tyskich organizacji pozarządowych i społecznych zarejestrowanych w mieście wynosi 213 (wg strony http://ngo.umtychy.pl/baza), tj. 1 organizacja na ok. 603 osoby. Organizacje pozarządowe o profilu związanym z "ochroną środowiska" i pośrednio tematyką "zmian klimatu" to m.in.: Fundacja „Tychy-dobre miejsce”, Stowarzyszenie Przyjazny Mąkołowiec, Śląskie Centrum Rozwoju Turystyki, Polski Klub Ekologiczny – Koło w Tychach, Stowarzyszenie „Szarak Polski”. W mieście funkcjonuje Centrum Integracji Społecznej prowadzone przez Fundacja Internationaler Bund Polska. Do 2019 roku powstanie Centrum Usług Społecznościowych dla seniorów.

W Tychach od 2014 funkcjonuje budżet obywatelski. W 2016 roku wyniósł on 5 mln zł, co w przeliczeniu na 1 mieszkańca daje kwotę 39,39 zł. Jest to wysoka kwota, w porównaniu do innych miast na prawach powiatu. Budżet obywatelski należy rozumieć jako konsultacje społeczne w sprawie przeznaczenia części wydatków z budżetu miasta Tychy na realizację zadań wybranych przez mieszkańców. Daje on możliwość realizacji inwestycji oraz zadań społecznych. W Tychach w 2016 roku liczba zgłoszonych projektów do realizacji z Budżetu Obywatelskiego wyniosła 135.

Miasto Tychy w 2016 roku wykazało dochód na jednego mieszkańca w wysokości 4 884 zł., a od 2011 roku dochody budżetu miasta w przeliczeniu na 1 mieszkańca sukcesywnie wzrastały. Dochody miasta w 2017 r. wzrosły w stosunku do roku 2016 o 25,7 mln zł. Kwota wydatków pochodzących z budżetu miasta w roku 2017 wyniosła 721,7 mln zł.



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 Tychy nie zastępuje, tylko stanowi ich niezbędne uzupełnienie w kontekście niezbędnych działań adaptacyjnych.

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 i 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 Tychy jest spójny z dokumentami strategicznymi i operacyjnymi opracowanymi zarówno dla miasta, jak i dla województwa śląskiego, stanowiąc ich niezbędne uzupełnienie w kontekście adaptacji.

Wśród dokumentów samorządu województwa śląskiego, istotnych z punktu widzenia tworzenia Planu adaptacji należy wymienić:

– Strategię Rozwoju Województwa Śląskiego Śląskie 2020+,

- Program Ochrony Środowiska dla Województwa Śląskiego do roku 2019 z uwzględnieniem perspektywy do roku 2024,
- Plan zagospodarowania przestrzennego Województwa Śląskiego.

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

- Strategia Rozwoju Miasta Tychy 2020+,
- Program Ochrony Środowiska dla Miasta Tychy na lata 2013-2016 z uwzględnieniem perspektywy do roku 2020,
- Studium Uwarunkowań i Kierunków Zagospodarowania Przestrzennego Miasta Tychy,
- Strategia Rozwiązywania Problemów Społecznych Miasta Tychy na lata 2014-2020.

Ponadto zagadnienia powiązane ze zjawiskami klimatycznymi, których dotyczy Plan adaptacji występują w dokumentach:

- Plan gospodarki niskoemisyjnej dla miasta Tychy na lata 2014-2020,
- Aktualizacja projektu założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla miasta Tychy (2015),
- Program rewitalizacji dla miasta Tychy,
- Program ograniczenia emisji dla miasta Tychy (2016).

Wymienione dokumenty miasta Tychy 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 bezpośrednio powiązanych z tematyką Planu adaptacji należą:

- zagrożenie powodziowe – związane głównie z Jeziorem Paprocańskim oraz rzeką Gostynią, ale również dotyczące lokalnych podtopień w sąsiedztwie pozostałych cieków, np. wzrost zagrożenia podtopieniami zabudowy w dolinie Potoku Wilkowyjskiego w związku z zagęszczaniem się zabudowy w bezpośrednim sąsiedztwie koryta oraz postępującą urbanizacją zlewni,
- problem zanieczyszczeń powietrza pochodzących ze źródeł „niskiej emisji”, w tym przede wszystkim z przestarzałych systemów grzewczych oraz emisji z tzw. źródeł liniowych,
- lokalne pogorszenie jakości powietrza w wyniku intensyfikacji zabudowy,
- ryzyko wystąpienia pożarów spowodowanych niekorzystnymi czynnikami atmosferycznymi bądź przenoszeniem się ognia do lasu z sąsiadujących, nieużytkowanych terenów.

Inne zagadnienia, które odnoszą się do potencjału miasta i które mogą mieć znaczenie w przypadku wystąpienia negatywnych skutków zmian klimatu to:

- braki w zagospodarowaniu terenów zielonych (parki, skwery),
- niedostateczny rozwój infrastruktury energooszczędnej (tj.: kolektory słoneczne, ogniwa fotowoltaiczne, pompy ciepła, termomodernizacje budynku, ekologiczne piece, itp.).
- niewystarczający kapitał społeczny związany m.in. z niestabilnością organizacji pozarządowych oraz procesami demograficznymi (proces starzenia się społeczeństwa, rosnący udział grup zagrożonych marginalizacją lub wykluczeniem i uzależnionych od pomocy społecznej).

Dokumenty strategiczne i planistyczne Miasta Tychy były pomocne w wyborze głównych sektorów działalności miasta, które są szczególnie wrażliwe na zmiany klimatu, a także w ocenie ryzyka związanego ze zmianami klimatu oraz w zaplanowaniu działań, które odnoszą się do głównych zagrożeń występujących w Tychach.

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 Tychów. Szczególnie cenne w tym zakresie były współpraca zespołu ekspertów z zespołem miejskim oraz zapewnienie udziału interesariuszy.

Plan adaptacji do zmian klimatu Miasta Tychy 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 (0). 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.



Rysunek 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 zamieszkująca 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 według poniższego schematu.

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

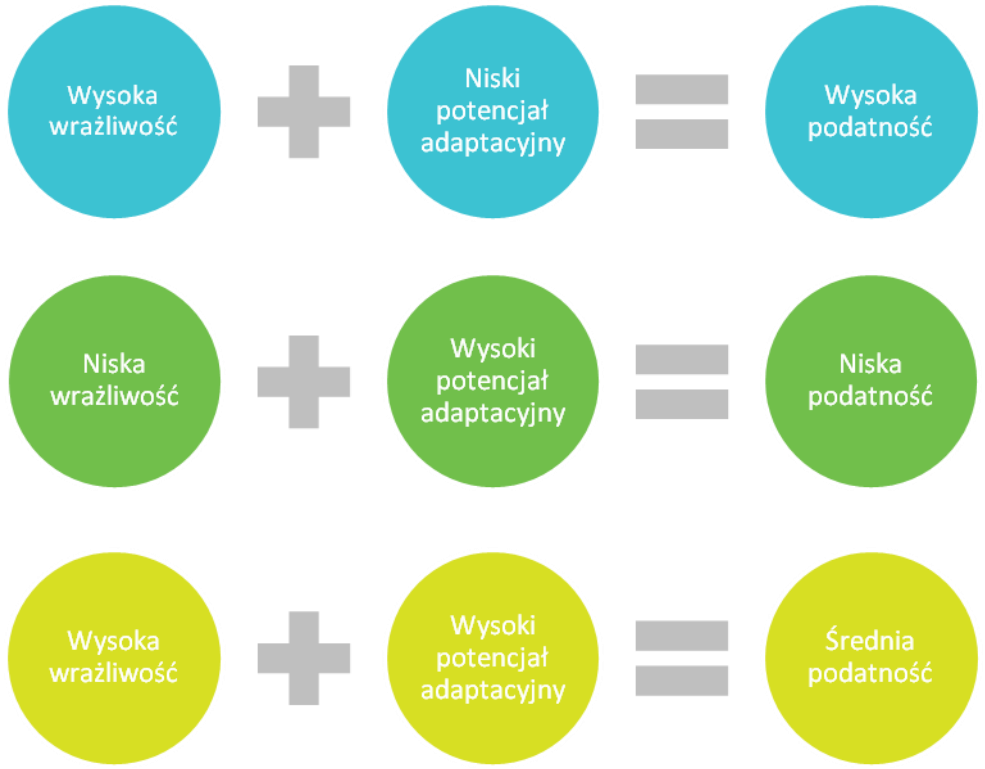
statystycznych i przestrzennych oraz ocenach i wynikach przeprowadzonych analiz eksperckich prezentowanych poniżej.

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 cześć 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 wrażliwości i mniejszy potencjał adaptacyjny, tym wyższa podatność.



Rysunek 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 uwzględniała 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 funkcjonowania 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) **Wizja, 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 ryzyka 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.

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.

Plan adaptacji dla Tychów 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, odpowiedzialni za poszczególne sektory miasta oraz przedstawiciele mieszkańców, organizacji pozarządowych, jednostek naukowych i uczelni wyższych, przedstawicieli administracji niezespolonej (m.in. RDOŚ, Wody Polskie) i zespolonej (WIOŚ, PSP, Policji, WITD). Interesariuszami są także przedstawiciele przedsiębiorców, których działalność gospodarcza może zostać zakłócona w związku z zagrożeniami klimatycznymi lub, na których działalność może wpłynąć Plan adaptacji oraz przedstawiciele podmiotów będących potencjalnymi sprawcami zagrożeń lub przyczyniającymi się do ich wzmocnienia.

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 1 Spotkania konsultacyjne w procesie opracowania Planu adaptacji

Lp.	Charakter i termin spotkania	Cel spotkania	Rezultaty / ustalenia
1.	***Spotkanie inicjujące*** *09.02.2017 r.*	*Zapoznanie interesariuszy z tematyką zmian klimatu i adaptacji do skutków zmian klimatu oraz metodą opracowania Planu adaptacji*	*Zbudowanie pozytywnych relacji i zaangażowania ZM* *Ustalenie zasad współpracy – regulamin;* *Ustalenie ostatecznego harmonogramu prac* *Zebranie informacji o sytuacji miasta* *Zebranie informacji o oczekiwaniach Urzędu Miasta odnośnie działań adaptacyjnych i samego dokumentu* *Zebranie informacji o interesariuszach*
2.	***Spotkanie robocze*** *05.04.2017 r.*	*Uzgodnienie informacji na temat sektorów wrażliwych na skutki zmian klimatu występujących w mieście*	*Zebranie informacji o sektorach wrażliwych na skutki zmian klimatu*
3.	***Warsztaty nr 1*** *19.05.2017 r.*	*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 Tychów* *Zebranie informacji na potrzeby określenia potencjału adaptacyjnego Tychów*
4.	***Warsztaty nr 2*** *22.09.2017 r.*	*Podsumowanie wyników prac nad Planem adaptacji dla Tychów – diagnoza zagrożeń klimatycznych, wyniki analizy podatności i analizy ryzyka* *Weryfikacja oceny konsekwencji zagrożeń dla Tychów* *Wybór komponentów o najwyższych poziomach ryzyka* *Identyfikacja szans dla Tychów wynikających z przewidywanych zmian warunków klimatycznych*	*Weryfikacja analizy ryzyka dla Tychów* *Uzasadnienie zmian argumentami i potwierdzenie przykładami* *Zidentyfikowanie szans dla Tychów wynikających ze zmian klimatu*
5.	***Spotkanie robocze***	*Poinformowanie przedstawicieli ZM o pracach nad Planem adaptacji dla*	*Zebranie dodatkowych informacji dot. działań adaptacyjnych*

Lp.	Charakter i termin spotkania	Cel spotkania	Rezultaty / ustalenia
	24.01.2018 r.	*Tychów* *Ustalenie wstępnych list działań adaptacyjnych (opcji adaptacji) dla miasta Tychy* *Zebranie informacji dot. wybranych działań*	
6.	***Warsztaty nr 3*** *18.04.2018 r.*	*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 Tychów*

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

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 zwiększając odporność Miasta na zmiany klimatu.

5.1 GŁÓWNE ZAGROŻENIA WYNIKAJĄCE ZE ZMIAN KLIMATU

Zjawiska klimatyczne związane ze zmianami klimatu przeanalizowane zostały w kontekście tendencji zmian ich wartości w latach 1981-2015 oraz spodziewanych przyszłych zmian, tak by w rezultacie dokonać analizy wrażliwości poszczególnych sektorów miasta na poszczególne czynniki klimatyczne i ich pochodne.

Charakterystyka wskaźników klimatycznych dla Tychów została opracowana w oparciu o dane pochodzące z najbliższej, reprezentatywnej dla miasta stacji synoptycznej IMGW-PIB w Katowicach (560), znajdującej się 13 km na wschód od centrum Katowic oraz stacji opadowej IMGW w miejscowości Tychy (95 417), położonej 1 km od centrum miasta Tychy. Charakterystyki dokonano w oparciu o zweryfikowane dane dobowe za okres 1981-2015. W opracowaniu rozdziału wykorzystano także wyniki analiz i scenariuszy przyszłych zmian wskaźników klimatycznych z własnych opracowań naukowych Konsorcjum, np. SPA 2020, KLIMADA.

Celem charakterystyki termicznej miasta było zwrócenie uwagi na główne zagrożenia wynikające ze zmian klimatu takie jak np. systematyczny wzrost temperatury, zwiększającą się liczbę fal upałów, występowanie miejskiej wyspy ciepła. Opisano także możliwe negatywne skutki i wpływ ekstremalnie wysokiej (upały) oraz ekstremalnie niskiej (mrozy) temperatury powietrza na różne sektory miasta.

Upały mają znaczący, negatywny wpływ na świat przyrody i człowieka oraz infrastrukturę gospodarczą i komunikacyjną. Wysoka temperatura powietrza niszczy nawierzchnie dróg, tory kolejowe oraz linie energetyczne. Powoduje wysychanie ściółki leśnej, a w efekcie pożary lasów, potęguje zjawisko suszy atmosferycznej, gruntowej i hydrologicznej. Upał najbardziej zagraża zdrowiu i życiu osób chorych, seniorom, dzieciom i kobietom w ciąży.

Przymrozki są zjawiskiem powodującym straty ekonomiczne w niektórych działach rolnictwa, zwłaszcza w sadownictwie i ogrodnictwie. Mogą one spowodować zniszczenia bezpośrednio wpływające na wielkość i jakość oczekiwanych plonów.

Silny mróz jest przyczyną wielu strat w gospodarce, zwłaszcza w produkcji rolnej i sadownictwie, powodując wymarzanie zbóż ozimych i drzew owocowych. Zaburza normalną pracę systemów energetycznych i komunikacyjnych oraz zakładów przemysłowych. Mróz może powodować rozległe awarie: trakcji i torów kolejowych, magistrali ciepłowniczych, instalacji i urządzeń hydrotechnicznych, wodociągów, sieci kanalizacyjnej i linii przesyłowych wysokiego napięcia. Może to doprowadzić do sparaliżowania życia na terenach zurbanizowanych. Z powodu braku wody może obniżyć się stan sanitarno-higieniczny. Awarie w oczyszczalniach ścieków mogą spowodować katastrofę ekologiczną. Niska temperatura ma również negatywny wpływ na transport żywności. Silny mróz stanowi zagrożenie dla zdrowia i życia ludzi oraz zwierząt. Konsekwencją mogą być zgony, szczególnie wśród osób bezdomnych lub będących pod wpływem alkoholu.

Podobnie **przejście temperatury przez 0°C** oraz **gwałtowne zmiany temperatury w ciągu doby lub z dnia na dzień** zaliczane są do zjawisk szkodliwych, nie tylko w rolnictwie, sadownictwie, ale również w komunikacji i budownictwie. Z kolei liczba dni z temperaturą powietrza w przedziale od -5°C do +2,5°C przy jednoczesnym wystąpieniu opadów może powodować pojawienie się niebezpiecznych oblodzeń, gołoledzi, opadów deszczu ze śniegiem, itp. zjawisk.

Zjawiska te stanowią poważne utrudnienia dla prawidłowego funkcjonowania miasta oraz zdrowia i życia jego mieszkańców.

Na podstawie wyników parametrów podstawowych, celem wykonania oceny narażenia na zmiany klimatu na obszarze miasta, dla obu scenariuszy (RCP4.5 i RCP8.5) oraz dwóch horyzontów czasowych (2030 i 2050) i dla klimatu bieżącego (2015), obliczono wybrane termiczne i opadowe wskaźniki klimatyczne (Tabela 2.).

Tabela 2 Wskaźniki klimatyczne dla scenariuszy klimatycznych

Zagrożenie	Wskaźnik
Wskaźniki termiczne	
Upały	Percentyl 98% temperatury maksymalnej dobowej w roku
	Liczba dni z temperaturą maksymalną > 30°C w roku
	Liczba okresów o długości przynajmniej 3 dni (i czas trwania) z temperaturą maksymalną > 30°C w roku
	Liczba dni z temperaturą maksymalną > 25°C w roku
	Liczba okresów o długości przynajmniej 5 dni (i czas trwania) z temperaturą maksymalną > 25°C w roku
	Liczna dni z temperaturą minimalną > 20°C w roku
Chłody	Percentyl 2% temperatury minimalnej dobowej w roku
	Liczba dni z temperaturą maksymalną < 0°C w roku
	Liczba dni z temperaturą minimalną < -10°C w roku
	Liczba okresów o długości przynajmniej 3 dni (i czas trwania) z temperaturą minimalną < -10°C w roku
Przymrozki	Liczba dni z temperaturą minimalną < 0°C w roku
	Liczba okresów o długości przynajmniej 5 dni (i czas trwania) z temperaturą minimalną < 0°C w roku
	Liczba dni z przejściem temperatury przez 0°C w roku
Średnie warunki termiczne	Stopniodni dla temperatury średniodobowej < 17°C w roku
	Stopniodni dla temperatury średniodobowej > 27°C w roku
	Liczba dni z temperaturą średniodobową >10°C w roku
	Wartość temperatury średniorocznej
	Wartości temperatury średniomiesięcznej
Wskaźniki opadowe	
Susze	Najdłuższy okres bez opadu (opad < 1mm/d) w roku
	Liczba okresów bez opadu dłuższych od 5 dni w roku
Dni z opadem	Suma roczna opadu
	Liczba dni z opadem ≥ 1mm/d w roku
	Liczba okresów z opadem ≥ 1mm/d dłuższych od 5 dni w roku
Opad ekstremalny	Liczba dni z opadem ≥ 10 mm/d w roku
	Liczba dni z opadem ≥ 20 mm/d w roku
Średnie warunki opadowe	Miesięczna suma opadu
	Maksymalny opad dobowy w miesiącu
Wskaźniki łączone	
Wskaźniki termiczno-opadowe	Liczba dni z opadem przy temp. -5°C do 2.5°C

Prognozy zmian klimatu dla Tychów na podstawie modeli klimatycznych, opracowanych na podstawie danych meteorologicznych pokazują, że w perspektywie roku 2050 można się spodziewać następujących zmian:

1. Do roku 2050 roku przewidziane jest zwiększenie się liczby dni z temperaturą maksymalną oraz wzrost natężenia fal upałów. Prognozowany jest przyrost liczby dni gorących i wydłużenie trwania okresów z maksymalną temperaturą dobową przekraczającą 25°C. Rośnie także liczba dni z temperaturą minimalną >20°C.
2. Prognozowana jest tendencja spadkowa niekorzystnych zjawisk związanych z występowaniem niskich temperatur w okresie zimowym. Liczba dni mroźnych z temperaturą

maksymalną poniżej 0°C oraz liczba dni z temperaturą minimalną poniżej -10°C ulegnie zmniejszeniu.

3. Liczba dni z przymrozkiem w ciągu roku ulegnie zmniejszeniu, w szczególności zmniejszy się ilość okresów z przymrozkiem, trwających przynajmniej 5 dni. Prognozowane jest zmniejszenie się liczby dni z przejściem temperatury przez 0°C.
4. Prognozowane jest znaczące zmniejszenie się wartości indeksu stopniodni dla temperatury średnio dobowej <17°C oraz nieznaczne zwiększenie wartości indeksu stopniodni dla temperatury średnio dobowej >27°C, co oznacza zmniejszone zapotrzebowaniem na energię w miesiącach zimowych i nieco zwiększonym w miesiącach letnich.
5. Prognozowane jest zwiększenie się liczby dni z temperaturą średnio dobową >10°C, co jest wskaźnikiem wydłużenia okresu wegetacyjnego.
6. Przewidywany jest wzrost zarówno liczby dni z opadem, jak i wysokość rocznej sumy opadów atmosferycznych w horyzoncie do roku 2050, na co będzie miała wpływ wysokość opadów zwłaszcza chłodnej pory roku.
7. Wystąpienie opadu ekstremalnego w horyzoncie do roku 2050 wzrasta, co wyraża się zwiększoną liczbą dni z opadem ≥10 mm i ≥20 mm.
8. Zagrożenie suszą w horyzoncie do roku 2050 wzrasta, co obrazuje zwiększony okres bez opadu w skali roku.

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

5.2 Wrażliwość Miasta na zmiany klimatu

Wrażliwość miasta zależy od charakteru i stanu sektorów oraz obszarów funkcjonalnych miasta, które ze względu na cechy własne wykazują różny poziom reagowania na zjawiska klimatyczne i ich pochodne. Na terenie miasta Tychy wyróżniono 17 sektorów/obszarów, które zostały poddane analizie wrażliwości. We współpracy ze ZM wyłoniono 4 najbardziej wrażliwe sektory miasta na analizowane zjawiska klimatyczne i ich pochodne.

W Tychach najbardziej wrażliwymi sektorami/obszarami na zmiany klimatu są: zdrowie publiczne, transport, energetyka i gospodarka wodna.

Należy zauważyć, że tylko w sektorze zdrowie publiczne i gospodarka wodna, zidentyfikowano komponenty, którym przypisano wysoką wrażliwość na czynniki klimatyczne. W pozostałych sektorach wskazano przypadki gdy poszczególne ich komponenty uznano za średnio wrażliwe.

Zdrowie publiczne

Zmiany klimatu, stają się bodźcami, które w zmieniającym się czasie i przestrzeni wpływają bezpośrednio i pośrednio, poprzez tworzenie warunków atmosferycznych przyczyniających się do wzrostu zanieczyszczeń powietrza (m.in. ozonu troposferycznego), wody, rozwoju bakterii pokarmowych, a także rodzaju, liczby i częstości chorób zakaźnych przenoszonych przez owady, na zdrowie człowieka. Szczególnie wrażliwe na powyższe bodźce są dzieci, osoby starsze, chore i ubogie oraz bezdomne.

Głównymi problemami społecznymi zidentyfikowanymi dla obszaru miasta Tychy, które podnoszą wrażliwość tego sektora na negatywne skutki zmian klimatu, są: starzenie się społeczeństwa, ujemny przyrost naturalny, występowanie w okresie zimowym dużej liczby dni z przekroczeniami zanieczyszczeń powietrza (problem niskiej emisji), niewystarczający rozwój usług zapewniających opiekę dla osób starszych, chorych i niepełnosprawnych, niewystarczająca aktywność społeczna

mieszkańców. Pozytywnym zjawiskiem jest zmniejszanie się stopy bezrobocia, w tym bezrobocia wśród osób nie-pełnosprawnych, wzrost średniego rocznego dochodu na mieszkańca, zwiększenie ilości i różnorodności połączeń komunikacyjnych, skrócenie czasu oczekiwania na wizytę u lekarzy specjalistów (wg Strategii rozwoju).

Rozmieszczenie ludności w mieście jest scentralizowane, większość ludności skupia się w środkowej i południowej części miasta, z zabudową blokową – wielorodzinną. Zurbanizowaną część centralną miasta otaczają urbanizujące się dzielnice, z dominującą zabudową jednorodzinną. Buforem dla dzielnic mieszkaniowych jest pas lasów i zielonych terenów otwartych okalających miasto. Najwyższe wskaźniki gęstości zaludnienia (pow. 70/ha), mają obszary:

- położone miedzy ulicami Stoczniowców 70, Sikorskiego, Wyszyńskiego, Harcerską i Al. Niepodległości.
- obszary na północ od ul. Mikołowskiej tj. południowe części dzielnic Mąkołowiec, Czułów,
- Wartogłowiec.

W obszarach tych, udział grup wrażliwych na zmiany klimatu (dzieci i osób starszych) w ogóle społeczeństwa wynosi odpowiednio:

- udział dzieci w wieku pon. 5 lat średnio 5,1 – 6,0%,
- udział osób starszych pow. 65 lat średnio 24 – 26%.

Łącznie, procentowy udział grupy wrażliwej w ww. obszarach wynosi ok. 29 – 32%. Grupa ta jest szczególnie wrażliwa na:

- fale upałów – potęgowane zjawiskiem MWC,
- fale mrozów,
- koncentrację zanieczyszczeń powietrza, na co dodatkowo nakłada się malejąca liczba dni wietrznych w Tychach,
- występowanie smogu, potęgowane malejącą liczbą dni z wiatrem, utrzymującymi się okresami zalegania układów wysokiego ciśnienia i niską emisją.

Liczne badania potwierdzają związek śmiertelności z falami upałów. Utrzymujące się ponad 3 dni wysokie temp. powietrza (pow. 30°C) powodują zwiększony stres termiczny a tym samym wzrost ryzyka komplikacji zdrowotnych. Uciążliwość fal upałów w Tychach potęgowana jest przez wystąpienie miejskiej wyspy ciepła (MWC). Przedstawiony rozkład termiki podłoża w Tychach pokazuje zależność wzrostu temperatury powietrza od sposobu zagospodarowania terenu. Temperatura, w obrębie obszarów o wysokim stopniu uszczelnienia (m.in. obszary mieszkaniowe, przemysłowe w Tychach) jest wyższa od temperatury otaczających miasto terenów zieleni, dlatego odpowiednio wysoki udział w przestrzeni miejskiej terenów biologicznie czynnych istotnie wpływa na złagodzenie warunków termicznych w mieście. Można stwierdzić, że udział powierzchni biologicznie czynnej przedstawia się korzystnie w mieście, szczególnie dotyczy to osiedli mieszkaniowych projektowanych w latach 50-60-tych. Widoczne są rozległe przestrzenie zielone między blokami, liczne zadrzewienia, szerokie ciągi komunikacyjne, jak również parki, oczka wodne (miedzy osiedlami). Pełnią one funkcję stabilizatora, osłabiając odczuwanie kontrastów termicznych przez populację miasta a szczególnie grupy wrażliwe.

Istotnym zjawiskiem pośrednio związanym ze zmianami klimatu jest stan zanieczyszczenia powietrza. Na terenie Tychów wynika on głównie z emisji niskiej, ale zależy również od warunków pogodowych sprzyjających koncentracji lub rozproszeniu zanieczyszczeń. Obserwowane trendy zwiększania się liczby dni z wysoką temperaturą, liczby i długości fal upałów i okresów bezopadowej i bezwietrznej pogody, sprzyjają latem koncentracji zanieczyszczeń. Zimą, podwyższonym stężeniom zanieczyszczeń w powietrzu i powstawaniu zjawiska smogu, sprzyjają stabilne sytuacje baryczne (wyżowe), którym towarzyszy inwersja termiczna. Wyniki badań (m.in. Śląskiego Uniwersytetu

Medycznego w Katowicach) wskazują na szereg zagrożeń zdrowotnych w postaci poważnych w skutkach schorzeń prowadzących do utraty zdrowia, a nawet życia ludzi przebywających w warunkach długotrwałego wysokiego poziomu zanieczyszczenia powietrza. Grupy szczególnie wrażliwe to dzieci i osoby starsze, osoby bezdomne, osoby przewlekle chore, szczególnie na schorzenia układu oddechowego.

Oceniając wrażliwość miasta na zanieczyszczenie powietrza, istotny jest system przewietrzania miasta, ukształtowanie terenu i charakter zabudowy. W założeniach projektowych miasta Tychy uwzględnione zostały korytarze przewietrzania miasta z dominujących kierunków wiatrów z sektora północno-zachodniego i zachodniego. Główną oś przewietrzania miasta stanowi biegnąca z północnego-zachodu na południowy wschód dolina Potoku Tyskiego i oś komunikacyjna drogi krajowej nr 44. Mimo to, obszarem występowania przekroczeń dopuszczalnej wielkości stężeń 24-godz. są dzielnice[3]:

- Czułów, Mąkołowiec, Zwierzyniec – północno-zachodnie dzielnice miasta z dominującą zabudową jednorodzinną (co sprzyja niskiej emisji), dodatkowo eksponowane na napływ zanieczyszczeń z terenów sąsiednich m.in. Mikołowa.
- Śródmieście – obszar gęstej zabudowy blokowej, mimo dobrego przewietrzania, eksponowany na napływ zanieczyszczeń z terenów sąsiednich m.in. Mikołowa, jak również z terenów dzielnic z dominującą zabudowa jednorodzinną – Wilkowyje, Mąkołowiec.
- Wygorzele i Jaroszowice – dzielnice w południowo-wschodniej części miasta, z dominującą zabudową jednorodzinną (co sprzyja niskiej emisji), na planie ulicówki, w bezpośrednim sąsiedztwie obszarów przemysłowych.

Podsumowując, mimo pierwotnych założeń architektonicznych, w dzielnicach z dominującą zabudową jednorodzinną, ma miejsce emisja niska, która w okresie jesienno-zimowym sprzyja koncentracji zanieczyszczeń powietrza i występowaniu smogu. Dzielnice te zlokalizowane są głównie w północnej i północno-zachodniej części miasta, a więc na osi dominujących kierunków wiatru. Są to dzielnice dynamicznie rozwijające się. Na te uwarunkowania, dodatkowo nakłada się konfiguracja terenu, spadek w kierunku południowo wschodnim, czyli w kierunku śródmiejskiej części miasta. Znaczenie ma również bezpośrednie sąsiedztwo Mikołowa, którego zabudowa jednorodzinna łączy się od strony północno-zachodniej z zabudową Tychów.

Grupą wyróżniającą się wrażliwością na zjawiska związane ze zmianami klimatu są również osoby bezdomne. Wg danych Straży Miejskiej w Tychach, w ostatnich latach odnotowano następującą ilość osób bezdomnych: 2014r. – 3 osoby, 2015r. – 6 osób, 2016r. – 13 osób, 2017r. – 16 osób.

Wg badań Śląskiego Urzędu Wojewódzkiego przeprowadzonych w styczniu 2017 roku, na terenie miasta Tychy przebywa ok. 100 osób bezdomnych[4]. Grupa osób bezdomnych jest szczególnie wrażliwa na niekorzystne warunki termiczne, zarówno fale upałów i fale zimna, jak również gwałtowne zjawiska atmosferyczne – deszcze nawalne, burze, porywiste wiatry oraz zjawiska związane z koncentracją zanieczyszczeń powietrza tj. smogiem.

Zmiany klimatu mogą wywierać wpływ na systemy ochrony zdrowia i opieki społecznej poprzez zwiększanie zapotrzebowania na usługi zdrowotne do poziomu wykraczającego poza ich możliwości. W Tychach opieka szpitalna zapewniona jest przez dwa szpitale: Wojewódzki Szpital Specjalistyczny Megrez Sp. z o. o. oraz Szpital Miejski. Szpital Miejski w Tychach posiada oddział pediatryczny, zapewniający hospitalizację dzieciom do 3 roku życia i powyżej 3-go roku życia. Oddział specjalizuje

[3] Program ochrony powietrza dla województwa śląskiego.

[4] W ww. badaniach do grupy bezdomnych zaliczono również osoby przebywające w ogrzewalniach, noclegowniach, punktach noclegowych, schroniskach, domach dla osób bezdomnych, hostelach, tzw. mieszkaniach wspieranych, szpitalach, hospicjach, zakładach karnych.

się m.in. w chorobach układu oddechowego. Od 2012 roku w Szpitalu Wojewódzkim Megrez Sp. z o.o. istnieje wyspecjalizowany oddział geriatryczny.

W mieście funkcjonują następujące placówki opieki społecznej: Miejski Ośrodek Pomocy Społecznej w Tychach (9 punktów terenowych), Noclegownia Miejska Miejskiego Ośrodka Pomocy Społecznej, Placówka Pieczy Zastępczej "KWADRAT". Liczba miejsc w domach opieki społecznej na 10 tys. mieszkańców wynosi 182 (2015 rok), liczba osób korzystających z placówek stacjonarnej opieki społecznej wynosi 159 (2015 rok). Ośrodki wsparcia Miejskiego Ośrodka Pomocy Społecznej to: Noclegownia Miejska – placówka prze-znaczona dla osób bezdomnych, Ośrodek Interwencji Kryzysowej, Środowiskowy Dom Samopomocy i świetlica dla dzieci.

Podsumowując, w sektorze zdrowie publiczne: wysoką wrażliwością zarówno na temperaturę maksymalną jak i fale upałów wykazują **osoby >65 roku życia**. Ponadto wysoką wrażliwością na fale upałów cechują się grupy wrażliwe tj. **dzieci <5 roku życia** oraz **osoby przewlekle chore**. O wyodrębnieniu tego sektora jako wrażliwego zdecydował także fakt średniej wrażliwości na czynniki klimatyczne **populacji miasta**, **osób niepełnosprawnych z ograniczoną mobilnością**, **osób bezdomnych**, **infrastruktury ochrony zdrowia** oraz **infrastruktury opieki społecznej**.

Transport

We wszystkich kategoriach transportu, tj. transporcie: drogowym, szynowym, publicznym miejskim wrażliwość na warunki klimatyczne należy rozpatrywać z punktu widzenia trzech podstawowych elementów tj. infrastruktury (m.in. drogi, linie i sieci kolejowe, obiekty inżynieryjne, zaplecze techniczne i infrastruktura towarzysząca), środki transportu (pociągi, autobusy, trolejbusy, pojazdy) oraz komfortu socjalnego (warunków pracy personelu, podróży pasażerów, przewozu towarów). We wszystkich wypadkach powstające zniszczenia w obszarze infrastruktury i środków transportu, przekładają się na zaburzenia w funkcjonowaniu transportu tj. na opóźnienia lub przerwy w ruchu środków transportowych, pogorszenie warunków użytkowania, niezawodności, terminowości i bezpieczeństwa oraz komfortu transportu pasażerów i pracowników obsługi i ograniczają tym samym komfort socjalny (Rymsza, 2010).

W Tychach występuje podsystem transportu szynowego, drogowego oraz miejskiego. Nie występuje podsystem lotniczy ani wodny.

Transport stanowi jeden z najbardziej wrażliwych na zmiany klimatu dziedzin gospodarki. Jest szczególnie wrażliwy na incydentalne zjawiska klimatyczne: silne wiatry i huragany oraz ulewne deszcze, które powodują podtopienia i osuwiska, których częstotliwość występowania będzie się nasilać mogą uszkadzać elementy infrastruktury kolejowej. 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. Ujemna temperatura sprzyja pękaniu szyn, zamarzaniu rozjazdów, powoduje oblodzenie i zrywanie sieci trakcyjnych i energetycznych.

W Tychach transport kolejowy ma istotne znaczenie. Przez miasto przebiega linia kolejowa nr 139 Katowice - Zwardoń, dwutorowa z ruchem pasażerskim i towarowym, o znaczeniu państwowym, która jest także objęta umowami międzynarodowymi AGC 44 oraz AGTC 45, oznaczona jako linia E65 i CE65. Inne linie kolejowe (nr 142, 169, 179 i 717) przechodzące przez miasto należą do kategorii linii pozostałych. Linia nr 139 łączy się w stacji Tychy z liniami nr 169 (Tychy - Orzesze Jaśkowice) i 179 (Tychy - Mysłowice Kosztowy), a równolegle do niej prowadzi linia nr 142 Tychy - Murcki - Katowice Ligota. Linia nr 179 na odcinku Tychy - Tychy Miasto prowadzi, oprócz ruchu towarowego, także ruch pociągów pasażerskich. Przez wschodni skraj miasta przebiega linia nr 717, pełniąca funkcję bocznicy towarowej obsługującej zakłady FCA Istnieją ponad to dwie inne bocznice obsługujące Browary Tyskie oraz Elektrociepłownię Tychy. Od 2008 roku funkcjonuje Szybka Kolej Regionalna (od 2012 r. obsługiwana przez Koleje Śląskie), która ułatwia dojazd do Katowic i Sosnowca.

Równie niekorzystne jest oddziaływanie wysokich temperatur i upałów, szczególnie długotrwałych, na pojazdy i na elementy infrastruktury drogowej. Tychy stanowią węzeł dróg krajowych o łącznej długości 25 km, które w granicach miasta prowadzą ulicami:

- DK 1: Warszawską - Beskidzką,
- DK 44: Mikołowską - Oświęcimską - Turyńską,
- DK 86: Beskidzką.

Przez północno-wschodnią część miasta przebiega fragment Wschodniej Obwodnicy GOP. Centralna część Tychów posiada czytelny, prostokątny układ ulic, o korzystnych parametrach technicznych. Zapewnia on dogodne połączenia pomiędzy dzielnicami i osiedlami oraz dobre warunki ruchu dla środków transportu publicznego (autobusów i trolejbusów). W północnej części miasta, na północ od ulic Mikołowskiej i Oświęcimskiej, układ drogowy jest niedostatecznie rozwinięty, co uwidacznia się zwłaszcza w obsłudze terenów rozwoju zabudowy mieszkaniowej jednorodzinnej. Ulice Mikołowska i Oświęcimska cechują się zbyt dużą dostępnością dla ruchu samochodowego, co wpływa negatywnie na bezpieczeństwo i sprawność podsystemu drogowego.

Transport samochodowy, ze względu na wysokie natężenie ruchu pojazdów oraz ograniczoną płynność ruchu w godzinach szczytu stanowi jedno ze źródeł emisji zanieczyszczeń powietrza atmosferycznego. Do ulic o krytycznym natężeniu ruchu (porannego i/lub popołudniowego) należą m.in. ulice: Mikołowska (zwłaszcza od skrzyżowania z ulicą Graniczną do ulicy Bpa Burschego, wraz z odcinkiem tej ulicy do ulicy Damrota), Oświęcimska (od węzła z DK1 do ulicy Długiej) ze skrzyżowaniem tych ulic, Beskidzka (od węzła z S1 do skrzyżowania z aleją Niepodległości), Katowicka (od ulicy Mikołowskiej do ulicy Palmowej), Harcerska (od ulicy Żwakowskiej do ulic Begonii - Czereśniowej).

Komunikacja publiczna w Tychach jest realizowana połączeniami autobusowymi, mikrobusowymi, trolejbusowymi i kolejowymi. Linie trolejbusowe obsługują środkową część miasta (w relacjach Dworzec PKP - Strefa Przemysłowa / Paprocany). Linie autobusowe i mikrobusowe zapewniają połączenia wewnątrzmiejskie oraz w relacjach z sąsiednimi gminami (tj. Katowice, Gliwice, Mikołów, Pszczyna, Bieruń, Oświęcim, Mysłowice). W Tychach funkcjonują również ścieżki rowerowe oraz system roweru miejskiego. Podsystem transportu publicznego jest wrażliwy zarówno na fale upałów i maksymalne temperatury powietrza, jak i deszcze nawalne, silne wiatry i burze.

Deszcze nawalne, którym często towarzyszą bardzo silne porywy wiatru powodują poważne zakłócenia w transporcie zarówno drogowym jak i trolejbusowym prowadząc do zalania lub podtopienia szlaków komunikacyjnych co jest przyczyną krótkotrwałych lub dłuższych zakłóceń w funkcjonowaniu systemu transportu. Zagrożone zalaniem mogą być przede wszystkim przejazdy pod wiaduktami (np. ul. Towarowa pod wiaduktem DK1, do której zalania dochodzi podczas deszczy nawalnych i burz). Silne wiatry mogą prowadzić do uszkodzenia sieci trakcyjnej dla trolejbusów.

Przeanalizowano, że w sektorze transport nie występują komponenty cechujące się wysoką wrażliwością. Średnią wrażliwością cechuje się **podsystem szynowy**, który odnosi się do wszystkich zjawisk klimatycznych (fale upałów, deszcze nawalne, powodzie nagłe/miejskie, silny i bardzo silny wiatr oraz burze). **Podsystem drogowy** oraz **podsystem – transport publiczny miejski** charakteryzuje się taka samą wrażliwością (średnią) jak podsystem szynowy, za wyjątkiem braku wpływu zagrożenia wywoływanego silnym i bardzo silnym wiatrem.

Energetyka

W sektorze energetycznym zmiany klimatu będą wywierać bezpośredni wpływ zarówno na dostawy energii, jak i popyt na nią. Fale upałów wpłyną negatywnie na proces chłodzenia a tym samym wydajność elektrociepłowni.

Występowanie ekstremalnych zjawisk pogodowych, typu huragany czy intensywne burze, może doprowadzić do zwiększenia ryzyka uszkodzenia linii przesyłowych i dystrybucyjnych, a zatem ograniczenia w dostarczaniu energii do odbiorców.

Tychy są zaopatrywane w energię elektryczną z elektrowni systemowych wchodzących w skład Krajowego Systemu Elektroenergetycznego (głównie z elektrowni Łaziska - 1155 MW) poprzez stacje elektroenergetyczne Kopanina i Bieruń. Linie wyższych napięć (220 kV), wiążące te stacje, tworzą w otoczeniu miasta układ pierścieniowy, zapewniający możliwość dwustronnego zasilania stacji elektroenergetycznych w sytuacjach awaryjnych. Sieć elektroenergetyczna 110 kV pracuje w układzie zamkniętym i w przypadkach awaryjnych istnieje możliwość wzajemnego połączenia stacji elektroenergetycznych. Stacje te są również powiązane siecią średniego napięcia, co zwiększa pewność zasilenia w stanach awaryjnych. Sieć elektroenergetyczna 110 kV (napowietrzna) łącząca stacje WN/SN obsługiwana jest przez TAURON Dystrybucja S.A. Oddział w Gliwicach.

Zasilanie w energię elektryczną odbiorców następuje liniami kablowymi i napowietrznymi średniego napięcia 20 kV, o układzie pierścieniowym, wychodzącymi ze stacji elektroenergetycznych. Łączna długość linii WN, SN i nN należących do Tauron Dystrybucja S.A. Oddział w Gliwicach wynosi 381,72 km linii napowietrznych oraz 870,48 km linii kablowych.[5] Postępująca urbanizacja terenów wymaga przebudowy sieci napowietrznej na kablową, by zlikwidować ograniczenie w zabudowie terenu. Ogólny stan techniczny sieci elektroenergetycznej jest zadowalający, nie występują ograniczenia i niedobory w zaopatrzeniu w energię elektryczną.

W rejonach zabudowy oraz wzdłuż ulic istnieją sieci oświetlenia ulicznego, które systematycznie są wymieniane na energooszczędne.

Ciepło na terenie miasta Tychy jest wytwarzane przez Tauron Ciepło S.A. Zakład Wytwarzania Tychy oraz przez Przedsiębiorstwo Energetyki Cieplnej Sp. z o.o. (PEC Tychy). Łączna wytwarzana przez te zakłady moc wynosi 335 MW, przy czym PEC Tychy Sp. z o.o. eksploatuje kotłownie zlokalizowaną w dzielnicy Wilkowyje o łącznej mocy nominalnej 5,4 MW. Z kolei TAURON Ciepło sp. z o.o. posiada następujące źródła ciepła:

- kocioł BFB na biomasę o wydajności nominalnej 135 t/h,
- kocioł WP-120 na miał węglowy o wydajności 140 MWt ,
- kocioł WR-40 na miał węglowy o wydajności 40 MWt .

Głównym odbiorcą ciepła wytwarzanego przez Tauron Ciepło Sp. z o.o. jest PEC Tychy (1 752 523 GJ) oraz przemysł (81 182 GJ), z kolei największym odbiorcą ciepła PEC Tychy są gospodarstwa domowe (1 292 174 GJ).

Około 72% ciepła jest zużywane w zabudowie wielorodzinnej. Zmniejszenie zużycia ciepła, w tym na skutek termomodernizacji budynków, pozwala na zasilanie w centralne ciepło nowych obiektów w zasięgu działania systemu ciepłowniczego.

Operatorem oraz właścicielem infrastruktury gazowej średniego, podwyższonego średniego oraz wysokiego ciśnienia na terenie miasta Tychy jest Polska Spółka Gazownictwa sp. z o.o. – Oddział w Zabrzu (PSG).

Miasto Tychy jest zasilane w gaz z dwóch gazociągów:

- gazociągu wysokiego ciśnienia Chełm Śląski - Tychy (DN 350/300 CN 2,5 MPa), stanowiącego odgałęzienie magistralnego gazociągu Górnośląskiej Spółki Gazownictwa Sp. z o.o. Zabrze, relacji Szopienice - Oświęcim,
- gazociągu podwyższonego średniego ciśnienia Szopienice - Przegędza (DN 350/300 CN 1,6 MPa), poprzez odgałęzienia do czterech stacji redukcyjno-pomiarowych pierwszego stopnia: SRP ulica Barbary, SRP ulica Kościelna, SRP ulica Czarna i SRP Fiat Auto Poland.

[5] Wg TAURON Dystrybucja S.A. Oddział w Gliwicach, dane za 2013 r.

Najwięcej odbiorców gazu ziemnego jest w sektorze gospodarstw domowych, natomiast najwięcej gazu jest zużywane przez przemysł. Gaz dostarczany przez miejską sieć gazowniczą jest wykorzystywany przez wszystkie zakłady przemysłowe, za wyjątkiem Zakładów Papierniczych w Czułowie oraz FCA Tychy (który pobiera gaz bezpośrednio z SRP).

Na terenie Tychów znajdują się 2 instalacje wykorzystujące odnawialne źródła energii. Należą one do Międzygminnego Przedsiębiorstwa Gospodarki Odpadami i Energetyki Odnawialnej MASTER Sp. z o.o. oraz do Regionalnego Centrum Gospodarki Wodno – Ściekowej S.A.(RCGW SA).

Przeanalizowano, że w sektorze energetyka **podsystem elektroenergetyczny** cechuje się średnią wrażliwością na wszystkie zjawiska klimatyczne tj. temperaturę maksymalną, fale upałów, MWC, okresy niżówkowe, powodzie nagłe/miejskie, silny i bardzo silny wiatr oraz burze (w tym burze z gradem). **Podsystem ciepłowniczy** oraz **podsystem zaopatrzenia w gaz** wykazuje średnią wrażliwość na burze (w tym burze z gradem).

Gospodarka wodna

Miasto jest zaopatrywane w wodę z systemu wodociągowego grupowego Górnośląskiego Przedsiębiorstwa Wodociągów (GPW) S.A. w Katowicach. Źródłem wody są ujęcia wód powierzchniowych w Goczałkowicach-Zdroju (rzeka Wisła) oraz w Czańcu i Kobiernicach (rzeka Soła). Rejonowe Przedsiębiorstwo Wodociągów i Kanalizacji w Tychach SA od dnia 31.07.2017r. rozpoczyna podawania wody uzdatnionej do miejskiej sieci wodociągowej, z SUW przy ul. Leśnej w Tychach.

Podsystem zaopatrzenia w wodę z ujęć wód powierzchniowych wrażliwy jest na susze, niżówki i deficyty wody. Szczególne znaczenie ma utrzymanie zasobów wód powierzchniowych w dobrym stanie jakościowym i ilościowym. Duży wpływ na kształtowanie wielkości zasobów wód i ich dostępności będą miały wahania przepływów w rzece, występowanie długotrwałych niżówek, co w konsekwencji może powodować pogorszenie jakości wody i konieczność doboru bardziej skomplikowanych metod w systemie uzdatniania. W sytuacji pogorszenia się jakości ujmowanej wody surowej istnieje możliwość zamknięcia danej stacji uzdatniania wody

Wody podziemne są czerpane na terenie Tychów ujęciami służącymi do zaopatrzenia w wodę do produkcji napojów oraz ujęciami dla celów przemysłowych lub socjalno - bytowych. Nie są wykorzystywane na szerszą skalę do zaopatrzenia mieszkańców w wodę pitną. Podsystem zaopatrzenia w wodę z ujęć głębinowych będzie wrażliwy na niedobory wody.

System kanalizacji sanitarnej i deszczowej, obsługuje większość obszaru miasta i ponad 99% mieszkańców. W jego skład wchodzą: dwa kolektory: Północny i Południowy oraz oczyszczalnia ścieków w Urbanowicach. Stan techniczny kolektorów jest dobry. W większości przypadków, wzdłuż kanalizacji sanitarnej zlokalizowane są również kolektory deszczowe.

Oczyszczalnia ścieków jest odbiornikiem ścieków z obszaru miasta, łącznie ze ściekami przemysłowymi. Oczyszczone ścieki są odprowadzane do Gostyni., Oczyszczalnia posiada znaczne rezerwy przepustowości. Długość sieci kanalizacyjnej wynosi 366,7km (stan na 2017 wg GUS).

System kanalizacji deszczowej miasta jest wrażliwy na intensywne opady deszczu oraz powodzie miejskie i powodzie od strony rzek. W wyniku nawalnych opadów deszczy następuje intensywny spływ powierzchniowy, szczególnie z terenów uszczelnionych, których powierzchnia systematycznie rośnie w mieście. W ciągu ostatnich lat, zaobserwowano w mieście zwiększoną ilość podtopień oraz zalań od potoków w rejonie ulic: Hlonda oraz Damrota, Targiela od strony Gostyni, nad Jeziorem Paprocańskim od strony Zajezdni trolejbusowej do Rybaczówki. Zwiększona ilość podtopień oraz zalań wynikających z opadów zaobserwowano w rejonie ulic Piłsudskiego/Towarowa pod wiaduktem,

Beskidzka/Wartogłowiec, Piłsudskiego/Tischnera sygnalizacja świetlna w rejonie Kaufland, most nad potokiem Browarnianym oraz Dworcowa pod wiaduktem kolejowym[6].

Urbanizacja kolejnych terenów powoduje stopniowe obniżenie zdolności retencji obszaru miasta. W najbliższych latach może to doprowadzić do 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. Istniejąca zabudowa nie pozwala przy tym na poszerzenie cieków i dostosowanie ich przekrojów do zwiększonego napływu wód opadowych, stąd występują coraz częściej lokalne podtopienia. Kolejnym aspektem problemu jest zjawisko suszy i niżówek powodujące wysuszenie brzegów koryt rzecznych w obrębie miasta, co zmniejsza ich zdolność retencyjną i infiltracyjną.

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

Na terenie miasta Tychy zagrożenie powodziowe związane jest z Jeziorem Paprocańskim oraz z przepływającymi przez teren charakteryzowanej jednostki administracyjnej ciekami (szczególnie Gostynią). Jezioro Paprocańskie – w przypadku awarii zapory stwarza potencjalne zagrożenie zalewowe dla doliny Gostyni na wysokości Paprocan i Cielmic (najbardziej narażone tereny położone są powyżej ul. Beskidzkiej, natomiast w rejonie Cielmic zagrożone są w zasadzie tylko tereny rolne). Z kolei Gostynia – przy niekorzystnych warunkach hydrologicznych skutkujących wystąpieniem fali powodziowej – stwarza zagrożenie zalania obszarów położonych powyżej Jeziora Paprocańskiego (są to głównie łąki), ale także wystąpienia znaczących podstopień terenów rolnych w Cielmicach i terenów mieszkaniowych w Paprocanach. Poza wymienionymi powyżej obszarami lokalne podtopienia mogą wystąpić również na terenach zlokalizowanych w sąsiedztwie pozostałych cieków, w tym Mlecznej i Potoku Tyskiego.

W przypadku Jeziora Paprocańskiego, zagrożeniem coraz częściej pojawiającym się w ostatnich latach są susze. Jezioro jest zbiornikiem płytkim (średnia głębokość waha się w granicach od 150 do 190 cm), zasilanym przez Starą Gostynię i drobne cieki leśne, spływające od południa, które również są bardzo wrażliwe na niedobory wody. Obniżanie poziomu wody w Jeziorze Paprocańskim sprzyja jego zarastaniu i zamulaniu, co znacząco podnosi jego wrażliwość na ekstremalne zjawiska związane ze zmianami klimatu i zdolności retencyjne.

Podsumowując, w sektorze gospodarka wodna wysoką wrażliwość na zmiany klimatu wykazują komponenty **podsystem gospodarki ściekowej** oraz **infrastruktura przeciwpowodziowa**. **Podsystem zaopatrzenia w wodę** cechuje się średnią wrażliwością do każdego zjawiska klimatycznego oprócz silnego i bardzo silnego wiatru (tj. fale upałów, MWC, deszcze nawalne, okresy bezopadowe z wysoką temperaturą, okresy niżówkowe, niedobory wody, powódź od strony rzek, powodzie nagłe/miejskie oraz burze (w tym burze z gradem).

[6] Analizy własne na podstawie danych o skutkach nawałnic, burz itp.

5.3 POTENCJAŁ ADAPTACYJNY MIASTA

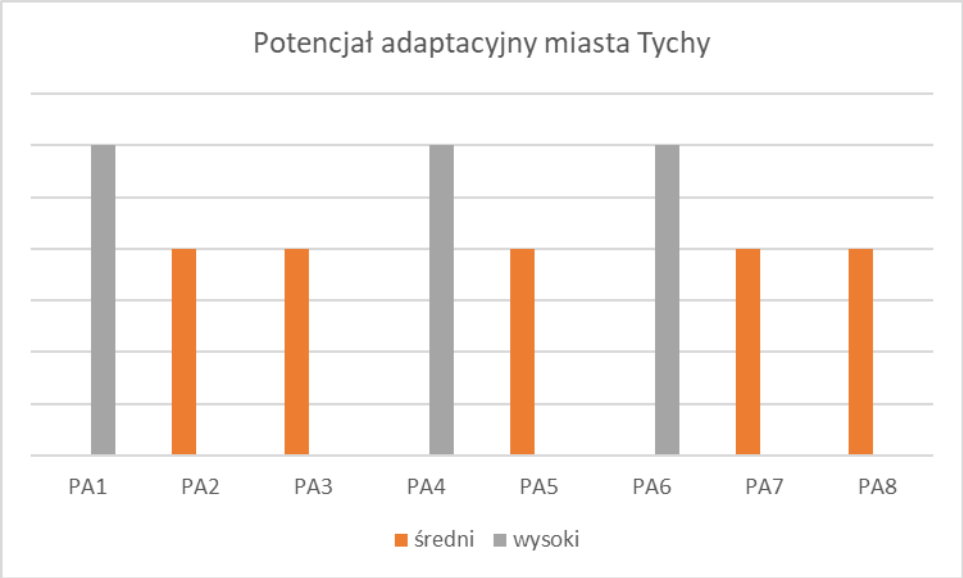
Określenie potencjału adaptacyjnego (PA) Tychów miało na celu ocenę zasobów Miasta pod kątem możliwości ich wykorzystania w radzeniu sobie z zagrożeniami związanymi ze zmianami klimatu. Potencjał adaptacyjny został ustalony dla całego miasta jako jednostki administracyjnej charakteryzującej się określonymi zasobami instytucjonalnymi, finansowymi, instrumentalnymi i kapitału społecznego. Punktem wyjścia w analizie była ogólna charakterystyka zasobów miasta, które determinują zdolność dostosowania się Tychów do zmian klimatu i towarzyszącym im zjawiskom.

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 środowiskowych,
- **PA5 – Sieć i wyposażenie instytucji i placówek miejskich** w sektorze ochrony zdrowia i edukacji (szpitale, szkoły, przedszkola),
- **PA6 – Organizacja i współpraca 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 i warsztatów. Takie podejście pozwoliło na wnikliwą analizę i ocenę różnych aspektów funkcjonowania miasta Tychy.

Wyniki przeprowadzonej analiza jakościowej potencjału adaptacyjnego Tychów w poszczególnych kategoriach zasobów (PA1-PA8) zaprezentowano na poniższym wykresie (Rys. 4.).



Rysunek 3 Ocena potencjału adaptacyjnego miasta Tychy w 8 kategoriach zasobów.

Z przeprowadzonych badań potencjału adaptacyjnego wynika, że Miasto Tychy ma wysoki potencjał adaptacyjny w kategoriach:

PA1 – Możliwości finansowe - budżet miasta, dostęp do funduszy zewnętrznych, zdolność mobilizacji środków partnerów prywatnych,

PA4 – Mechanizmy informowania i ostrzegania społeczności miasta o zagrożeniach związanych ze zmianami klimatu środowiskowych,

PA6 - Organizacja współpracy z gminami sąsiednimi w zakresie zarządzania kryzysowego (dostęp do sprzętu i kadry ratowniczej),

natomiast średni potencjał adaptacyjny w kategoriach:

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,

PA5 – Sieć i wyposażenie instytucji i placówek miejskich w sektorze ochrony zdrowia i edukacji (szpitale, szkoły, przedszkola),

PA7 - Systemowość ochrony i kształtowania ekosystemów miejskich (infrastruktury błękitno-zielonej),

PA8 - Istniejące zaplecze innowacyjne: instytuty naukowo-badawcze, uczelnie, firmy ekoinnowacyjne.

Brak kategorii z potencjałem niskim.

W kategoriach o wysokim potencjale adaptacyjnym, sprawne funkcjonowanie w mieście zapewnia wysoką zdolność jego reagowania na aktualnie obserwowane i prognozowane zmiany klimatu. 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.

Wstępnej oceny podatności poszczególnych komponentów na zjawiska klimatyczne i ich pochodne dokonał Zespół Ekspertów, a następnie zostały one omówione i uzgodnione z Zespołem Miejskim. Analizy przeprowadzono dla czterech wybranych sektorów/obszarów, co pozwoliło na wyselekcjonowanie komponentów, które będą szczególnie podatne na czynniki klimatyczne.

Sektor zdrowie publiczne:

Oszacowano, że populacja miasta Tychy jest podatna na zagrożenia termiczne (temperatury maksymalne, fale upałów), wzmocnione efektem miejskiej wyspy ciepła (MWC) oraz na zagrożenia wynikające z koncentracji zanieczyszczeń powietrza i występowania zjawiska smogu.

Utrzymujące się ponad trzy dni temperatury maksymalne powietrza, stwarzają realne zagrożenie dla całej populacji. Najwyższe wskaźniki gęstości zaludnienia (pow. 70/ha), mają obszary położone miedzy ulicami Stoczniowców 70, Sikorskiego, Wyszyńskiego, Harcerską i Al. Niepodległości oraz obszary na północ od ul. Mikołowskiej tj. południowe części dzielnic Mąkołowiec, Czułów, Wartogłowiec. Oceniono, że miasto Tychy skutecznie redukuje skutki zagrożeń termicznych poprzez wyszkolone służby miejskie posiadające wiedzę o skutkach upałów oraz podejmowanie działań poprawiających komfort termiczny mieszkańców, co obniża podatność sektora na zjawiska termiczne. Niezbędne jest jak najszersze aktywizowanie środowisk lokalnych w zakresie profilaktyki, promocji zdrowia i popularyzacji zdrowia. Istotnym, w kontekście zmniejszenia podatności miasta na zmiany klimatu są zapisy w Studium Uwarunkowań i Kierunków Zagospodarowania miasta Tychy. Określają one zasady zagospodarowania, polityki przestrzennej miasta, polityki przestrzennej dotyczącej terenów otwartych oraz podejmowania i wspierania działań termomodernizacyjnych.

Cała populacja Tychów ze względu na wysokie stężenia zanieczyszczeń powietrza i występujący w okresie jesienno-zimowym smog, jest narażona na konsekwencje tych zjawisk. Istotnym w ocenie podatności był wysoki potencjał miasta w zakresie informowania i ostrzegania społeczności miasta o zagrożeniach. Władze miasta podejmują dedykowane działania na rzecz zmniejszania zanieczyszczenia powietrza na obszarze miasta (darmowa komunikacja miejska), kontrole palenisk domowych. Działania te w konsekwencji długoterminowej podnoszą świadomość społeczną mieszkańców. W zakresie działań mających na celu ograniczenie niskiej emisji, istotnym jest fakt regulacji prawnych na poziomie krajowym, braku systemu kontroli uregulowanych w ustawodawstwie, co powoduje, że mieszkańcy kierują się głównie ceną paliwa i używają paliwa gorszej jakości (miał węglowy, flotokoncentraty, odpady). Skuteczne podnoszenie świadomości mieszkańców w tematyce zanieczyszczeń powietrza, jego przyczyn i konsekwencji, przyczyni się do obniżenia podatność populacji w tym zakresie.

Osoby starsze, powyżej 65-tego roku życia należą do grupy szczególnie wrażliwej na ekstremalne zjawiska pogodowe, najdotkliwiej odczuwane są zjawiska, którym towarzyszy wysoka temperatura powietrza.

Oceniono, że potencjał adaptacyjny w zakresie reagowania na zagrożenia termiczne dla życia i zdrowia osób starszych w Tychach jest niewystarczający. Brak jest organizacji społecznych, których działalność dedykowana jest pomocy samotnym osobom starszym. Udział osób starszych w populacji

miasta wynosi średnio około 22%, i jest najwyższy na terenie: Osiedla A, Osiedla R, część Jaroszowic.

Równie istotna dla miasta Tychy jest wysoka podatność osób starszych na zanieczyszczenie powietrza i zjawisko smogu. W Tychach funkcjonuje system monitorowania, ostrzegania i informowania mieszkańców o przekroczeniu stężeń dopuszczalnych i jakości powietrza. Brak jest informacji o skuteczności jego docierania do osób starszych. Jak wynika z badań ogólnopolskich, w danej grupie wiekowej najbardziej wrażliwe na wpływ zanieczyszczeń powietrza są osoby o niskim statusie ekonomicznym, dlatego istotne jest skuteczne informowanie społeczeństwa o zagrożeniach związanych z zanieczyszczeniem powietrza i monitoring skuteczności docierania informacji.

Oceniono, że potencjał adaptacyjny w zakresie reagowania na zagrożenia termiczne dla życia i zdrowia dzieci w wieku poniżej 5 roku życia w Tychach jest dobry.

Wojewódzki Szpital Specjalistyczny Megrez Sp. z o.o. w Tychach ma dobrze rozwinięty oddział neonatologiczny. Szpital Miejski w Tychach posiada oddział pediatryczny, zapewniający hospitalizację dzieciom. Dostępność do służby zdrowia jest możliwe również poprzez bliskie sąsiedztwo placówek klinicznych i szpitali specjalistycznych w Gliwicach, Zabrzu i Katowicach. W Tychach działają 22 przedszkola i 13 żłobków. Analiza lokalizacji przedszkoli pozwala na stwierdzenie, że są one zlokalizowane w miejscach dobrze przewietrzanych, z dużym udziałem zieleni urządzonej (w tym zieleni wysokiej), miejsca zabaw są z reguły zacienione w sposób naturalny (szpalery drzew, pojedyncze drzewa). Miasto sukcesywnie prowadzi termomodernizacje placówek, które charakteryzują się największymi stratami ciepła i energii. System monitorowania, zużycia energii elektrycznej, cieplnej, gazu paliw stałych prowadzony jest w ramach realizowanego Planu Gospodarki Niskoemisyjnej Miasta Tychy na lata 2014-2020. Bardzo istotna dla miasta Tychy jest wysoka podatność dzieci na zanieczyszczenie powietrza i zjawisko smogu. W przypadku dzieci skuteczne reagowanie na informację będzie zależało od ich opiekunów w miejscach, w których przebywają (żłobki, przedszkola).

Oceniono, że podatność osób przewlekle chorych na zjawiska związane z ekstremami termicznymi jest istotna, podobnie jak podatność na zanieczyszczenie powietrza i smog w atmosferze. W okresach bardzo wysokich stężeń do osób tych szczególnie powinny płynąć informacje o konieczności ograniczenia przebywania na zewnątrz, zamykaniu okien, zażywaniu leków itp. Istotnym jest fakt, że liczba osób w tej grupie, w mieście Tychy wzrasta.

Osoby niepełnosprawne z ograniczoną mobilnością, będą podatne na ekstremalne zjawiska termiczne, szczególnie fale upałów, MWC jak również skutki zanieczyszczenia powietrza i występowania smogu.

Problem niepełnosprawności dotyczy w Tychach około 1 882 osób (dane za 2015 rok wg. ilości wydanych orzeczeń), co stanowi ok. 1,5% mieszkańców miasta. Ważną rolę dla tej grupy społecznej odgrywa potencjał w kategoriach: sieć i wyposażenie instytucji placówek miejskich, mechanizmy informowania i ostrzegania, przygotowanie służb oraz kapitał społeczny, szczególnie w zakresie działania wolontariatu. Niezbędna jest kontynuacja działań podejmowanych przez miasto w celu poprawy dostępności miasta dla osób niepełnosprawnych, stosowania rozwiązań poprawiających warunki życia osób niepełnosprawnych, poprawy skuteczności działania systemu ostrzegania o zagrożeniach o zjawiskach związanych ze zmianami klimatu, jak również podnoszenie poziomu świadomości społecznej mieszkańców.

Oceniono, że podatność osób bezdomnych na zagrożenia związane z falami zimna, liczbą stopniodni <17 C, jak również koncentracją zanieczyszczeń powietrza i smogiem, jest w Tychach istotna.

W Tychach podejmowane są działania dedykowane osobom bezdomnym: zbiórki odzieży, gorące posiłki. Straż miejska, jak również pracownicy MOPS-u regularnie patrolują miejsca, w których mogą przebywać osoby bezdomne, oferując im pomoc. Rozproszenie osób bezdomnych, utrudnia udzielenie im pomocy, reagowanie na potrzeby i ostrzeganie o zagrożeniach.

Oceniono, że podatność infrastruktury zdrowia na zjawiska związane ze zmianami klimatu jest niska. Jest ona determinowana przede wszystkim przez potencjał w kategorii możliwości finansowych miasta (oceniony jako wysoki), oraz w kategorii wyposażenie instytucji i placówek miejskich w sektorze ochrony zdrowia (oceniony jako średni).

Sektor energetyka:

Sektor energetyka składa się z trzech komponentów: podsystem elektroenergetyczny, podsystem ciepłowniczy, system zaopatrzenia w gaz.

Szczególnie wrażliwe na fale upałów, fale zimna, szadź, silne wiatry i burze narażone są odcinki linii napowietrznych systemu elektroenergetycznego.

Wskazane zjawiska pogodowe mogą powodować przerwanie ciągłości dostaw energii. Miasto Tychy jest stosunkowo dobrze przygotowane na tego typu sytuacje, ponieważ linie wyższych napięć tworzą w otoczeniu miasta układ pierścieniowy. W centrum miasta sieci energetyczne są skablowane, ułożone w gruncie. Mając jednak na uwadze jak istotny jest ten podsystem dla funkcjonowania miasta jako całości, ale także dla poszczególnych odbiorców energii, należy podejmować działania mające na celu zwiększenie odporności całego systemu na występowanie ekstremalnych zjawisk pogodowych.

Potencjał adaptacyjny w zakresie reagowania na zagrożenia termiczne dla podsystemu ciepłowniczego został oceniony jako średni, co w połączeniu z mniejszą wrażliwością sieci przesyłowych na zjawiska klimatyczne i ich pochodne wskazuje na średnią podatność.

Zjawiskami najbardziej uciążliwymi dla sieci ciepłowniczej są fale zimna i temperatury przejściowe. Podobnie jak w przypadku podsystemu elektroenergetycznego, ciepłownictwo pełni bardzo ważną rolę dla miasta zapewniając dostawy ciepła głównie dla swoich mieszkańców. Pomimo iż stan techniczny sieci pochodzącej z drugiej połowy lat 50-tych i 70-tych XX wieku jest oceniany jako dobry, to jednak rurociągi ciepłownicze wykonane w technologii tradycyjnej wymagają prowadzenia sukcesywnych prac remontowych związanych z doszczelnieniem sieci, izolacją termiczną oraz wymianą wydzielonych odcinków sieci na nowe wykonane w technologii preizolowanej. Działania te są sukcesywnie podejmowane przez administratora sieci – PEC Tychy[7]. Działaniami wspierającymi mogą być np. termomodernizacje budynków zarówno mieszkalnych, jak i użyteczności publicznej.

Podatność systemu zaopatrzenia w gaz oceniono jako niską, głównie ze względu na dobry stan techniczny elementów tego systemu.

Czynnikiem klimatycznym, na który wrażliwa jest sieć gazowa jest występowanie ujemnych temperatur, które przyśpieszają zjawisko korozji rur gazociągowych. Ze względu na istotność podsystemu zaopatrzenia w gaz dla miasta oraz możliwości rozwoju gazownictwa jako systemu niskoemisyjnego, bardzo ważne będą inwestycje w ten sektor, w tym podnoszące standardy przesyłania gazu. Infrastruktura zaopatrzenia w gaz nie podlega zarządowi miasta, niemniej jednak istotne jest aby służby miejskie były odpowiednio przygotowane do współpracy z zarządcą sieci w przypadku wystąpienia awarii w wyniku ekstremalnych zjawisk pogodowych.

Sektor transport:

Stopień podatności podsystemu szynowego jest w dużym stopniu związany z wrażliwością na wskazane powyżej zjawiska, w tym zwłaszcza ujemne temperatury i fale zimna, podczas których dochodzi do pękania szyn, zamarzania rozjazdów, oblodzenia torów i awarii sieci trakcyjnych.

[7] Przebudowa sieci ciepłowniczej w/p kanałowej na preizolowaną realizowana jest z funduszy WFOŚiGW w Katowicach.

Problem stanowią również ekstremalne opady śniegu prowadzące do tworzenia się zasp śnieżnych na torach uniemożliwiając przejazd pociągów. Z kolei wyładowania atmosferyczne powodują uszkodzenia lub zakłócenia w pracy urządzeń sterowania ruchem kolejowym, urządzeń energetycznych, łączności oraz sieci trakcyjnej. Zagrożeniem są również silne wiatry prowadzące do uszkodzeń sieci trakcyjnych i linii energetycznych, ale także do tarasowania dróg kolejowych np. przez powalone drzewa. Zarządzanie podsystemem kolejowym leży w gestii spółek PKP, a nie miasta. W związku z tym obszarem w jakim miasto może mieć wpływ na funkcjonowanie transportu szynowego w granicach miasta jest przygotowanie służb miejskich do ścisłej współpracy z odpowiednimi spółkami PKP w przypadku wystąpienia ekstremalnych zjawisk klimatycznych. Ze względu na to, że na terenie miasta Tychy transport kolejowy jest mocno rozwinięty, wskazane jest podjęcie działań adaptacyjnych mających na celu zwiększenie odporności podsystemu kolejowego na negatywne skutki zjawisk klimatycznych.

Transport drogowy jest najbardziej wrażliwy na bezpośrednie oddziaływanie czynników atmosferycznych, z których największe znaczenie w Tychach mają fale zimna, temperatura przejściowa wraz z opadem (gołoledź), deszcze nawalne, ekstremalne opady śniegu oraz silne wiatry.

Wszystkie te czynniki wprowadzają zakłócenia w funkcjonowaniu tego systemu, uniemożliwiając niejednokrotnie przedostanie się przez miasto. Najbardziej narażona na skutki tych zjawisk jest północna część miasta, w której układ drogowy jest niedostatecznie rozwinięty i nie zapewnia właściwej obsługi terenów intensywnego rozwoju zabudowy mieszkaniowej jednorodzinnej. W przypadkach wystąpienia ekstremalnych zjawisk atmosferycznych, bardzo istotne jest dobre przygotowanie służb miejskich, których zadaniem jest doprowadzenie systemu drogowego do jak najszybszego ponownego funkcjonowania. Równie ważna jest sprawność systemów ostrzegania społeczności miasta o zagrożeniach, a także możliwości finansowe miasta pozwalające na wdrożenie odpowiedniego planowania i zmodernizowania podsystemu drogowego celem zabezpieczenia przed negatywnymi skutkami najczęstszych zjawisk klimatycznych.

Znaczna część mieszkańców Tychów oraz osób przyjezdnych korzysta z publicznego transportu miejskiego, na który składają się połączenia autobusowe, trolejbusowe, mikrobusowe, a także kolejowe. Mając to na uwadze bardzo duże znaczenie ma utrzymanie zarówno sieci drogowej jak i taboru w odpowiednim stanie, który wpływa bezpośrednio na podatność tego podsystemu na zjawiska pogodowe. W Tychach jest niewystarczająca ilość infrastruktury autobusowej w postaci pętli na krańcach miasta oraz miejsc do zawracania, co w przypadkach kryzysowych również może zakłócać funkcjonowanie podsystemu transportu miejskiego.
W związku ze zbyt niskim potencjałem potrzebnym do poradzenia sobie z zagrożeniami klimatycznymi, konieczne będzie podjęcie działań adaptacyjnych w celu zwiększenia odporności podsystemów transportowych na te zagrożenia. Potencjał adaptacyjny miasta w tym zakresie obejmuje przygotowanie służb miejskich na sytuacje zagrożenia kryzysowego oraz funkcjonowanie systemów ostrzegania społeczności miasta o zagrożeniach. Duże znaczenia mają także możliwości finansowe miasta pozwalające na prowadzenie dalszych działań mających na celu zwiększenie odporności transportu miejskiego na ekstremalne zjawiska pogodowe.

Sektor gospodarka wodna:

Oceniono, że potencjał adaptacyjny w zakresie odporności podsystemu zaopatrzenia w wodę jest niski. System zaopatrzenia w wodę jest dobrze rozwinięty w części centralnej miasta. Dla zasilenia w wodę nowych terenów inwestycyjnych konieczna jest rozbudowa i przebudowa sieci istniejących. Miasto jest zaopatrywane w wodę z systemu wodociągowego grupowego Górnośląskiego Przedsiębiorstwa Wodociągów S.A. w Katowicach. Wody podziemne są czerpane na terenie Tychów ujęciami służącymi do zaopatrzenia w wodę do produkcji napojów oraz ujęciami dla celów przemysłowych lub socjalno-bytowych. Nie są wykorzystywane na szerszą skalę do zaopatrywania mieszkańców w wodę pitną. Zakłady przemysłowe w przypadku Kompani Piwowarskiej czerpią wodę z ujęć własnych wód podziemnych. Ze względu na rosnące zagrożenie suszą ważne jest

zabezpieczenie miasta w inne ujęcia wody pitnej niż ujęcia powierzchniowe. Istotne znaczenie mają też działania mające na celu zrównoważone i trwałe zarządzanie zasobami wodnymi, w szczególności na obszarach narażonych na wystąpienie suszy.

Kanalizacja deszczowa/burzowa miasta Tychy nie przyjmuje sprawnie nadmiaru wód opadowych, co powoduje zalania części miasta. Mimo nadal wysokiego udziału powierzchni biologicznie czynnej w poszczególnych częściach miasta (w tym w części śródmiejskiej), dochodzi do lokalnych podtopień w wyniku deszczy nawalnych, burz i innych gwałtownych zjawisk atmosferycznych powodujących obfite opady deszczu. Lokalne podtopienia związane są również z utrudnionym odprowadzaniem nadmiaru wód kanalizacją deszczową, zdolnością retencyjną cieków, zdolnością przyjmowania nadmiaru. Obserwuje się tendencję do pogarszania warunków retencji gruntowej w zlewni Potoku Mąkołowieckiego, Dopływu ze Zwierzyńca, które odwadniają zarówno tereny leśne, rolne jak i zabudowane fragmenty Mąkołowca, Czułowa i Wartogłowca. Na terenach tych zwiększa się powierzchnia utwardzona oraz likwidowane są tereny podmokłe w zlewni. Również mocno ograniczona jest retencja Potoku Tyskiego, którego zlewnia jest mocno zurbanizowana, a tym samym ograniczona zdolność retencyjna gruntu. Przyczyną wylewów z systemów kanalizacyjnych może być również ich stan tj. np. zamulenie wylotów kanałów. ?

Infrastruktura przeciwpowodziowa może ulegać uszkodzeniom w trakcie deszczy nawalnych oraz w sytuacji powodzi od strony rzek i powodzi nagłych/powodzi miejskich.

Jezioro Paprocańskie tworzy potencjalne zagrożenie zalewowe w dolinie Gostyni w przypadku awarii zapory. Potencjał adaptacyjny miasta w zakresie reagowania w obliczu powodzi zależy głównie 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 sfery reagowania kryzysowego oraz wsparcia tych działań zewnętrznymi działaniami adaptacyjnymi.

Zbiornik Paprocany, ze względu na średnia głębokość, znaczną powierzchnię i niewystarczające zasilanie w wodę (przez Starą Gostynię i drobne cieki leśne), silnie reaguje na powtarzające się fale upałów, którym towarzyszą długie okresy bezdeszczowe i fale suszy. Sytuacja ta prowadzi do zaburzeń funkcjonowania Zbiornika, możliwości skażenia wody w Zbiorniku i wymaga podjęcia dedykowanych działań.

5.5 RYZYKO WYNIKAJĄCE ZA ZMIAN KLIMATU

Ryzyko związane ze zmianami klimatu jest pochodną prawdopodobieństwa wystąpienia danego zjawiska i wielkości konsekwencji jego wystąpienia. Ocenę ryzyka przeprowadzona została z uwzględnieniem wyznaczonego na podstawie analizy danych meteorologicznych, hydrologicznych i scenariuszy zmian klimatu poziomu zagrożenia wystąpienia danego zjawiska (bardzo duże zagrożenie, duże zagrożenie, średnie zagrożenie, okazjonalne i małe) oraz potencjalnych konsekwencji jakie dane zjawisko może spowodować w odniesieniu do zidentyfikowanych sektorów wrażliwych miasta Wrocławia. Wielkość potencjalnych konsekwencji określona została na podstawie określonej podatności danego sektora i szacunkowej ocenie możliwości wpływu zmian klimatu na nasilenie się skutków wystąpienia określonych zjawisk. Ocena i weryfikacja potencjalnych konsekwencji wystąpienia zjawisk klimatycznych i ich pochodnych została przeprowadzona w toku prac warsztatowych z udziałem ZM i grup interesariuszy. dla poszczególnych komponentów wybranych sektorów wrażliwych. Szczegółowe wyniki oceny zamieszczono poniżej.

Sektor zdrowie publiczne

W procesie szacowania rang poszczególnych ryzyk w sektorze zdrowie publiczne, bardzo wysokie ryzyko dotyczy komponentów: osoby przewlekle chore, osoby >65 roku życia oraz dzieci <5 roku życia. Generują je następujące zjawiska klimatyczne i ich pochodne: temperatura maksymalna oraz fale upałów. Zidentyfikowane wysokie ryzyka dla pozostałych komponentów, związanych z termiką, opadami i wiatrem, wynikają przede wszystkim z wystąpienia dużego i bardzo dużego prawdopodobieństwa pogorszenia sytuacji w zakresie wymienionych zjawisk klimatycznych i ich pochodnych.

We współczesnej zabudowie blokowej w centrum miasta oraz intensywnej zabudowie jednorodzinnej, występuje utrudnione efektywne wypromieniowanie energii przez ulice i ściany budynków, ponieważ znaczna jego część jest absorbowana przez otaczająca zabudowę. Efekt ten jest tym silniejszy im wyższe i gęstsze są zabudowania i pociąga za sobą zwiększone zużycie energii latem ze względu na zwiększenie nakładów związanych z użytkowaniem urządzeń chłodzących szczególnie popołudniami. W skrajnych przypadkach może to prowadzić do przeciążenia sieci energetycznej.

W przypadku szczególnie uciążliwych i długotrwałych fal upałów należy spodziewać się również zwiększonego obciążenia placówek służby zdrowia i opieki społecznej. W szczególności obciążone będą szpitale w obrębie których funkcjonują szpitalne oddziały ratunkowe.

Nadmiar opadów atmosferycznych prowadzi do występowania niekorzystnych zjawisk takich jak powodzie nagłe/powodzie miejskie, w wyniku których powstają liczne rozlewiska na drogach, chodnikach, w miejscach obniżonych. Generują one problemy w normalnym funkcjonowaniu miasta. Wystąpienie wód z koryta oraz zalanie sąsiednich terenów może prowadzić do śmierci mieszkańców. Szybko podnoszący się poziom wody może powodować zalania piwnic, najniższych kondygnacji mieszkalnych i usługowych. Niebezpieczeństwo niesie ze sobą również fala wezbraniowa, w której znajdują się liczne zanieczyszczenia bakteryjne i chemiczne, groźne dla zdrowia, a nawet życia. W przypadku problemów z odpływem nadmiaru wód i powstania zastoisk wody może dochodzić do rozwoju chorób wodozależnych czy zatruć pokarmowych. Na obszarze Tychów nie wyznaczono obszarów zagrożenia powodziowego, niemiej o ile takie zjawisko wystąpi należy się go spodziewać w najbliższym otoczeniu rzeki Gostynia w południowej części miasta (Paprocany, Cielmice) oraz rzeki Mleczna, we wschodniej części miasta. W przypadku wystąpienia deszczy nawalnych, powodzi miejskich czy powodzi od strony rzek mogą wystąpić lokalne trudności komunikacyjne w tym utrudnienia i wydłużony czas dojazdu służb ratunkowych (pogotowia ratunkowego, straży pożarnej).

Znaczne ryzyko o odmiennym charakterze niesie ze sobą niedobór opadów w postaci coraz częściej występujących długotrwałych okresów bezopadowych oraz długotrwałych okresów bezopadowych wraz z wysoką temperaturą powietrza. W obszarze miejskim przyczyniają się one do kumulacji zanieczyszczeń, w szczególności pyłowych i alergenów we wszystkich porach roku. Przesuszone powietrze wskutek braku opadów może powodować wrażenie ogólnego dyskomfortu, trudności w oddychaniu czy odwodnienia. Dodatkowo w okresie letnim przyczyniają się do wzrostu stężenia alergenów, które są szczególnie niekorzystne dla osób przewlekle chorych na choroby układu oddechowego. Ponadto, długotrwałe okresy bezopadowe powodują wzrost zużycia wody do nawadniania ogrodów przydomowych, ogrodów działkowych czy zieleni miejskiej.

Bardzo silny wiatr występujący w Tychach towarzyszy zwykle takim układom niżowym, które powstają na skutek dużej różnicy temperatur, powodującej ogromne różnice ciśnienia między Oceanem Atlantyckim i Eurazją. Siła wiatru bywa wtedy niszczycielska, powodując liczne straty materialne w postaci pozrywanych dachów budynków, powalonych drzew czy zerwanych linii energetycznych. Może również powodować bezpośrednie zagrożenia dla zdrowia i życia ludzi. Podobnie występowanie burz może prowadzić do bezpośredniego zagrożenia zdrowia i życia ludzi, w wyniku wspomnianych wcześniej przyczyn, oraz uderzenia piorunów.

Sektor energetyka

W sektorze energetyka wysokie ryzyko dotyczy komponentów: podsystem elektroenergetyczny, podsystem ciepłowniczy oraz podsystem zaopatrzenia w gaz. Generują je zjawiska klimatyczne związane z termiką, opadami oraz wiatrem.

Konsekwencją wzrostu temperatury maksymalnej jest obciążenie systemu elektroenergetycznego urządzeniami elektrycznymi na obszarze Miasta Tychy. Latem elektrociepłownie nie pracują lub pracują na minimalnym obciążeniu, tylko do podgrzewania wody użytkowej. Zwiększony pobór energii elektrycznej na potrzeby urządzeń chłodniczych (klimatyzatory, wentylatory) występuje u odbiorców indywidualnych oraz przemysłowych. Sprzęty te muszą zużywać więcej energii, aby utrzymać temperaturę, co może się przyczynić do występowania awarii elektrowni (przerwania ciągłości dostaw energii i wody), która to ma ograniczony zasób mocy w lecie przez co trudniej jest jej pokryć występujące zwiększone obciążenie. Pod wpływem wysokiej temperatury istnieje również zagrożenie uszkodzenia napowietrznych sieci energetycznych, wskutek odkształceń przewodów.

Uciążliwość fal upałów w Tychach potęgowana jest przez występowanie Miejskiej Wyspy Ciepła (MWC). Temperatura w obrębie obszarów o wysokim stopniu uszczelnienia (obszary mieszkaniowe, przemysłowe) jest wyższa od temperatury otaczających miasto terenów zielonych. Do obszarów intensywnej zabudowy mieszkaniowej jednorodzinnej zaliczają się dzielnice w północno-zachodniej części Miasta Tychy: Czułów, Mąkołowiec, Zwierzyniec oraz dzielnice Wygorzele i Jaroszowice znajdujące się w południowo-wschodniej części miasta. Śródmieście stanowi obszar gęstej zabudowy blokowej.

Dla podsystemu elektroenergetycznego okresy niżówkowe, opierające się na utrzymywaniu niskich stanów wody, mogą powodować zagrożenie dla celów produkcji energii elektrycznej (jeżeli utrzymują się przez długi czas). Woda jest niezbędna do chłodzenia bloków energetycznych. Skala ograniczenia zależy od poziomu wody.

Ryzyko powodowane powodziami nagłymi/miejskimi występujące na obszarze Miasta Tychy należy ocenić jako wysokie. Ewentualnymi konsekwencjami powodzi mogą być zniszczenia w infrastrukturze np.: oczyszczalni ścieków, wykorzystującej odnawialne źródła energii lub stacji transformatorowych, które znajdują się w zasięgu oddziaływania powodzi.

Silny i bardzo silny wiatr oraz burze (w tym burze z gradem), którym towarzyszy silny wiatr mogą skutkować zerwaniem sieci napowietrznych przez powalone drzewa, powodując awarie w dostawie prądu, awarie oświetlenia ulicznego w rejonach zabudowy oraz wzdłuż ulic.

Burze (w tym burze z gradem) mogą powodować uszkodzenia gazociągu (wypływ gazu) np.: poprzez uderzenie pioruna, na skutek wyładowania atmosferycznego. W celach prewencyjnych istotne jest, aby służby miejskie były odpowiednio przygotowane do współpracy z zarządcą sieci w przypadku wystąpienia awarii, w wyniku ekstremalnych zjawisk pogodowych. Dla sieci ciepłowniczych niebezpieczne są porywiste wiatry na skutek burz, które mogą spowodować powalenie drzew, co może doprowadzić do uszkodzenia sieci.

Sektor transport

W sektorze transport wysokie ryzyko dotyczy komponentów: podsystem szynowy, podsystem drogowy i podsystem – transport publiczny miejski. Generują je zjawiska klimatyczne związane z termiką, opadami oraz wiatrem.

Utrzymujące się powyżej 3 dni wysokie temperatury powietrza, stanowią zagrożenie zarówno dla transportu szynowego jak i drogowego. Torowiska pod wpływem wzrostu temperatury ulegają wybrzuszeniom. Może to powodować czasowe ograniczenia w transporcie kolejowym lub spowolnienie prędkości pociągów. Dla podsystemu drogowego również długotrwałe wysokie temperatury stanowią wyzwanie zarówno dla kierowców samochodów, jak i dla zarządcy komunikacji miejskiej. Wyższe temperatury powodują też zwiększenie tempa korozji płyt akumulatorów

i przegrzewanie się silników, z kolei nawierzchnie dróg ulegają pęknięciom i topnieniu, co mocno utrudnia poruszanie się pojazdów. Może to prowadzić do ograniczeń w ruchu np. ciężkich pojazdów.

W każdym podsystemie, a zwłaszcza publicznym, długotrwałe wysokie temperatury przyczyniają się do spadku komfortu podróżowania w przypadku braku klimatyzacji, co jest odczuwalne m. in. w starszego typu pojazdach. Dodatkowo, zarówno trolejbusy jak i pociągi, są narażone na przerwy w dostawie zasilania trakcji spowodowanych przeciążeniami sieci energetycznych w wyniku wysokich temperatur.

Ryzyko zjawiska związanego z opadami stanowią zagrożenie zwłaszcza dla podsystemu transportu publicznego oraz drogowego, ze względu na znaczną liczbę osób korzystających z tych rodzajów komunikacji w obrębie miasta. Najczęściej dochodzi do zakłóceń w ruchu związanych z zablokowaniem odcinków ulic, utrudnionym przejazdem pod wiaduktami, ogólnym spowolnieniem ruchu, ryzykiem zmiany częstotliwości kursów lub uszkodzenia taboru w wyniku kolizji lub wypadku. W przypadku trolejbusów dochodzi także ryzyko uszkodzenia trakcji elektrycznej.

Zakłócenia w funkcjonowaniu transportu szynowego dotyczą z kolei spowolnienia kursowania pociągów (ograniczenie widoczności) oraz możliwych uszkodzeń infrastruktury kolejowej (zalane torowiska, obsunięcia nasypów, niewłaściwie działające zwrotnice i sygnalizacja itp.).

Transport publiczny narażony jest głównie na tarasowanie dróg przez powalone drzewa, co wiąże się z trudnościami w dotrzymaniu czasu rozkładów jazdy, ale również – w przypadku wystąpienia burz – na uszkodzenia lub zakłócenia urządzeń energetycznych, elementów systemów informatycznych, pracy urządzeń łączności, czy informacji pasażerskiej.

Sektor gospodarka wodna

W sektorze gospodarka wodna bardzo wysokie ryzyko dotyczy komponentów: podsystem gospodarka ściekowa oraz infrastruktura przeciwpowodziowa. Generują je zjawiska klimatyczne tj. deszcze nawalne, powodzie nagłe/miejskie oraz burze (w tym burze z gradem). Wysokie ryzyko związane są ze zjawiskami dotyczącymi termiki, opadów oraz wiatru.

W zakresie podsystemu gospodarki wodnej fale upałów, powodujące w mieście podniesienie temperatury różnych powierzchni i przesuszenie powietrza, mogą prowadzić do okresowego ubytku zasobów wodnych na skutek parowania. Zmiana temperatury w ekosystemie wodnym oddziałuje na żyjące w nim organizmy podnosząc stężenia glonów (fitoplanktonu) w wodzie. Kolejnym niebezpieczeństwem wynikającym z występowania fal upałów jest przyrost bakterii w sieci i zbiornikach (powierzchniowych ujęciach wód) oraz zwiększenie stężenia zawiesiny. Pogorszenie jakości wody podczas jej dystrybucji spowodowane jest głównie przez korozję przewodów i urządzeń wodociągowych. Długotrwałe upały przyczyniają się do osłabienia wytrzymałości materiału, co może skutkować awariami systemu rozprowadzania wody oraz zachodzeniem niepożądanych zmian jakości wody w sieci rozdzielczej. Podobne oddziaływanie ma MWC w wyniku występowania której dochodzi do spadku jakości wody.

W zakresie podsystemu gospodarki ściekowej w przypadku występowania fal upałów i MWC pogłębia się korozja oraz powstają odory (tworzące się w warunkach beztlenowych powstających w wyniku zmniejszonej rozpuszczalności tlenu) w wyniku różnic pomiędzy temperaturą podłoża a temperaturą ścieków w różnych częściach miasta. Zagęszczenie ścieków w wyniku zwiększonego parowania może ograniczyć przepływ w sieci kanalizacji ogólnospławnej i powodować konieczność jej przepłukiwania. Dodatkowo w obrębie oczyszczalni ścieków może dochodzić do zaburzenia naturalnych procesów fermentacji, które są konieczne do prawidłowego funkcjonowania obu tyskich oczyszczalni.

Największe ryzyko dla sektora gospodarka wodna związane jest z występowaniem deszczy nawalnych oraz powodzi nagłych. Najbardziej narażona na ich występowanie jest infrastruktura powodziowa, której nadmierne obciążenie w wyniku zwiększonych przepływów może prowadzić do

uszkodzenia w postaci lokalnego rozmywania gruntu, a tym samym osłabiania wałów przeciwpowodziowych, a w skrajnych przypadkach przelewów.

Deszcze nawalne i powodzie nagłe stanowią także poważne ryzyko dla prawidłowego funkcjonowania systemu gospodarki ściekowej, powodując krótkotrwały wzrost przepływów w kanalizacji ogólnospławnej i deszczowej a czasem jej niewydolność i opóźniony odpływ z powierzchni ziemi. Zwiększenie częstotliwości działania przelewów burzowych kanalizacji ogólnospławnej i zwiększenie objętości ścieków odprowadzanych do odbiornika, prowadzi do przeciążenia systemu. Dodatkowo może dochodzić do wymywania zanieczyszczeń z osadów, a w dalszej kolejności do zanieczyszczenia mikrobiologicznego pobliskich cieków lub wód gruntowych. Nadmiar wody w kanalizacji ogólnospławnej może natomiast prowadzić do wybijania studzienek i uwalnianiu na powierzchni nieczystości, które mogą prowadzić do rozwoju chorób wodozależnych. Dodatkowo przy zwiększonym odpływie powierzchniowym dochodzi do niedrożności studzienek kanalizacyjnych w wyniku spłukiwania materiału z powierzchni np. szczątek roślinnych czy odpadów. Ponadto należy się spodziewać zwiększonego ryzyka wycieków związanych z podwyższonym ciśnieniem w sieci oraz korozją mechaniczną.

Deszcze nawale i powodzie nagłe i powodzie od strony rzek stanowią również wysokie ryzyko dla systemu zaopatrzenia w wodę, w tym zakresie szczególnie istotne jest unikanie spożycia wody ze wszystkich przydomowych i przyzakładowych ujęć wody, które przy zwiększonym odpływie powierzchniowym należy traktować jako potencjalnie skażone, a zwłaszcza te, które uległy zalaniu czy podtopieniu przez wody które nie zostały odprowadzone do kanalizacji ogólnospławnej lub burzowej. W takim przypadku dochodzi wtedy do zanieczyszczenia wód materią organiczną oraz związkami azotu i fosforu, a w skrajnych przypadkach także metalami i substancjami toksycznymi pochodzenia organicznego wymywanymi z pół uprawnych.

Infrastruktura przeciwpowodziowa zagrożona jest również w przypadku wystąpienia powodzi ze strony rzek, do najbardziej narażonych rejonów w Tychach należy Jezioro Paprocańskie, od strony którego występuje potencjalne zagrożenie powodziowe w dolinie rzeki Gostyni w przypadku awarii zapory. W przypadku wystąpienia powodzi na uszkodzenie narażony jest system gospodarki ściekowej w szczególności obie oczyszczalnie ścieków zlokalizowane w pobliżu rzek Mlecznej i Gostyni. W przypadku zalania może dojść do wymycia zanieczyszczeń z osadów, a w dalszej kolejności do zanieczyszczenia mikrobiologicznego rzeki Mlecznej i Gostyni a także wód gruntowych.

Odmienny charakter ryzyka dla sektora gospodarki wodnej niosą ze sobą okresy bezopadowe, niżówkowe i niedobory wody. Poza ograniczeniem dostępu do wody i możliwym spadkiem jej jakości dochodzić może do pękania rurociągów na skutek obniżenia poziomu wód podziemnych oraz osiadania gruntów, co dodatkowo w przypadku systemu gospodarki ściekowej skutkować może zanieczyszczeniem gruntu, wód gruntowych lub cieków. Dodatkowo w przypadku długotrwałych okresów bezopadowych może dochodzić do pogłębiania się korozji oraz powstania odorów, tworzących się w warunkach beztlenowych.

Wiatrołomy, do których dochodzi w czasie burz, powodować mogą zatory na rzekach i spiętrzanie wody w korytach Gostyni i Mlecznej, co może sprzyjać lokalnym podtopieniom. Ponadto, w czasie burz dochodzi do przelewów burzowych kanalizacji ogólnospławnej i deszczowej, co wiąże się ze zrzutami wysokich ładunków zanieczyszczeń. Może również dochodzić do wypływów ze studzienek kanalizacji deszczowej i ogólnospławnej, utrudnionego przepływu w związku ze spłukiwaniem materiału wraz ze spływem powierzchniowym (szczątki roślin, śmieci itp.), zwiększonym wyciekiem w związku z większym ciśnieniem w sieci.

Występowanie silnego i bardzo silnego wiatru, może prowadzić do uszkadzania zasilania energetycznego, a w konsekwencji konieczność ponoszenia wysokich kosztów zasilania zastępczego, co jest szczególnie istotne dla pracy obu tyskich oczyszczalni.

5.6 SZANSE WYNIKAJĄCE ZE ZMIAN KLIMATU

Szanse wynikające ze zmian klimatu, są związane z przewidywanym kształtowaniem się trendów występowania zjawisk meteorologicznych, hydrologicznych i ich pochodnych i których korzystny efekt można wzmocnić poprzez podjęcie działań adaptacyjnych. Mówiąc o szansach, wzięto pod uwagę zjawiska, dla których obserwacje historyczne wykazały ich istotny wzrost lub spadek, który dodatkowo został potwierdzony predykcją. Szanse odnoszą się głównie do zmian termicznych.

Wzrost temperatury maksymalnej, łagodniejsze zimy, mogą generować szanse dla miasta i jego mieszkańców poprzez:

- wydłużenie okresu sprzyjającego korzystaniu z atrakcji turystycznych miasta,
- wydłużenie sezonu sportowo-rekreacyjnego,
- popularyzację i rozwój turystyki rowerowej w mieście (rozwój systemu roweru miejskiego),
- wydłużenie okresu wegetacyjnego roślin oraz wzbogacanie różnorodności biologicznej,
- stworzenie warunków dla rozwoju upraw roślin ciepłolubnych,
- wydłużenie sezonu remontowo-budowlanego,
- ograniczenie zapotrzebowania na ciepło (dla systemów zbiorowego zaopatrzenia w ciepło) oraz ograniczenie ilość paliwa spalanego dla celów grzewczych w indywidualnych systemach ogrzewania.

Zmniejszenie się stopniodni z temperaturą poniżej 17°C wpłynie na spadek okresów występowania oblodzeń, co oznaczać może mniej urazów ortopedycznych, złamań i wypadków samochodowych podczas zimy. Mniejsze chłody będą korzystne dla stanu powietrza atmosferycznego. Mogą nie tylko zmniejszyć emisję do atmosfery, związaną z ogrzewaniem, ale także zmniejszyć wykorzystywanie soli i piasku do zimowego utrzymania dróg, co z kolei wpłynie korzystnie na stan środowiska gruntowo – wodnego wzdłuż ciągów komunikacyjnych. Pojawią się szanse związane z ograniczeniem kosztów na ogrzewanie budynków. Zmniejszenie dni z minimalną temperaturą powietrza oznacza również mniejsze ryzyko zamarznięcia, odmrożenia oraz uszkodzenia infrastruktury (sieci ciepłownicze, energetyczne, wodociągowe).

Zmniejszenie ilości opadów i wydłużenie się okresów bezopadowych z wysoką temperaturą, a co się za tym wiąże wzrost okresów niżówek, miasto może wykorzystać do stworzenie sprawnego systemu retencjonowania wód opadowych, z opadów nagłych (np. w czasie burz). Częstsze niedobory wody oraz rosnące ceny wody zmuszają do zainteresowania się systemami służącymi do ich wykorzystania. W budynkach mieszkalnych wodę opadową i roztopową można wykorzystać do np. podlewania zieleni lub spłukiwania toalet, dzięki czemu ograniczone zostanie zużycie wody wodociągowej oraz maksymalny odpływ ścieków deszczowych do kanalizacji miejskiej. W obiektach komunalnych i przemysłowych możemy zastosować je do nawadniania terenów zielonych, boisk sportowych, na cele rolnicze czy do mycia pojazdów.

Szanse wynikające ze wzrostu ilości dni, kiedy występują burze oznaczają dla miasta otrzymanie korzyści wynikających z czystszego powietrze, na skutek lepszej cyrkulacji powietrza (przewietrzanie miasta).



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.

Plan adaptacji Tychów 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

Tychy 2030 – bezpieczne i odporne na zmiany klimatu miejsce do życia, wykorzystujące swój potencjał w sposób zrównoważony, mając na względzie aspekty dobrobytu społecznego, gospodarczego oraz przyrodniczego

CEL NADRZĘDNY PLANU ADAPATCJI

Zapewnienie bezpieczeństwa sektorom szczególnie wrażliwym na negatywne aspekty zmian klimatu oraz wykorzystanie potencjału wynikającego z pozytywnych aspektów tych zmian

CELE SZCZEGÓŁOWE PLANU ADAPTACJI

1. Zwiększenie odporności miasta na występowanie wyższych temperatur maksymalnych,
2. Zwiększenie odporności miasta na występowanie fal upałów,
3. Zwiększenie odporności miasta na występowanie zjawiska „miejska wyspa ciepła”,
4. Zwiększenie odporności miasta na występowanie deszczy nawalnych,
5. Zwiększenie odporności miasta na występowanie powodzi nagłych/powodzi miejskich,
6. Zwiększenie odporności miasta na występowanie powodzi od strony rzek,
7. Zwiększenie odporności miasta na długotrwałe okresy bezopadowe,
8. Zwiększenie odporności miasta na występowanie okresów bezopadowych z wysoką temperaturą,
9. Zwiększenie odporności miasta na występowanie okresów niżówkowych,
10. Zwiększenie odporności miasta na występowanie przekroczeń norm stężeń,
11. Zwiększenie odporności miasta na występowanie smogu,
12. Zwiększenie odporności miasta na występowanie silnego i bardzo silnego wiatru,
13. Zwiększenie odporności miasta na występowanie burz (w tym burz z gradem).

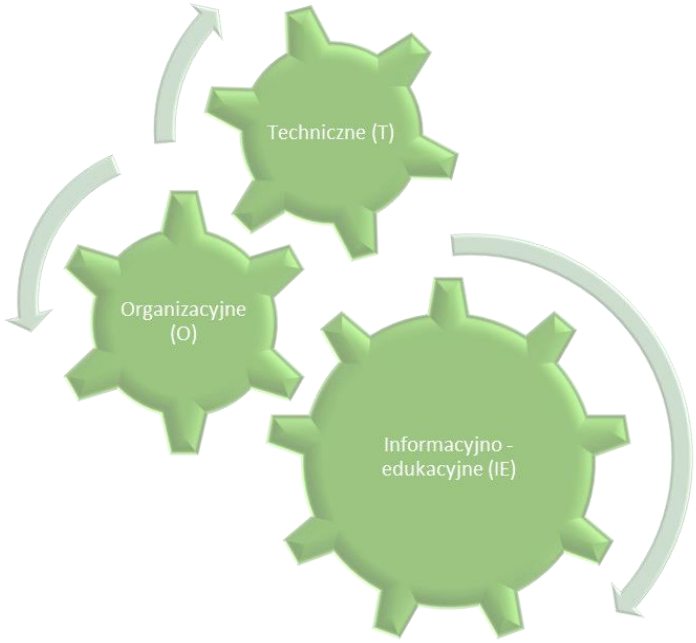
7 Działania adaptacyjne

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.

Głównym celem Planu adaptacji jest zwiększenie odporności miasta na przewidywany w perspektywie 2030 roku zmiany intensywności i częstości występowania zjawisk klimatycznych i ich pochodnych poprzez podjęcie wielu działań adaptacyjnych dających efekt synergii. Działania adaptacyjne pomogą miastu przystosować się do zmian klimatu, redukując podatność sektorów miasta: zdrowia publicznego/sektorów wrażliwych, energetyki, gospodarki wodnej i planowania przestrzennego (tereny rozwojowe).

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.



Rysunek 4 Rodzaje 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.

Tabela 3 Lista działań adaptacyjnych

Nazwa opcji: Opcja 1				Koszt opcji: 460 774 100 mln zł		
L.p.	**Nazwa działania**	**Opis działania**	**Efekt realizacji**	**Instytucje/ służby odpowiedzialne za realizację**	**Koszt wdrożenia**	**Horyzont czasowy**
1	Działanie 20.1 **Dalszy rozwój i modernizacja kanalizacji deszczowej w mieście Tychy**	*1. Aktualizacja danych dotyczących kanalizacji deszczowej w Tychach.* *2. Stworzenie modelu hydraulicznego dla miasta Tychy.* *3. Budowa i podłączenie kanalizacji deszczowej na terenach nowych osiedli z uwzględnieniem najnowszych metod obliczeniowych dotyczących wymaganej przepustowości.* *4. Opracowanie Projektu zagospodarowania wód opadowych na osiedlu „Z" i jego realizacja.*	*Ograniczenie obiegu wody w przyrodzie.* *Zapobieganie podtapianiu budynków i infrastruktury.*	*Gmina Miasta Tychy*	*10,3 mln*	*do 2025 r.*
2	Działanie 20.2 **Utrzymanie i konserwacja budowli i urządzeń przeciwpowodziowych oraz melioracyjnych wraz z naturalną stabilizacją brzegów rzek i potoków**	*1. Bieżące utrzymanie oraz konserwacja budowli i urządzeń przeciwpowodziowych i melioracyjnych.* *2. Inwentaryzację brzegów rzek i potoków pod względem konieczności ustabilizowania.* *3. Wybór metody naturalnej stabilizacji.* *4. Realizacja prac.* *5. Przebudowa wałów przeciwpowodziowych na rzece Gostynia.*	*Zwiększenie bezpieczeństwa mieszkańców.* *Zapobieganie podtapianiu infrastruktury i budynków.*	*WP Wody Polskie* *Gmina Miasta Tychy*	*35 mln*	*do 2025 r.*
3	Działanie 21.1 **Zwiększenie odporności na wysokie temperatury wybranych obiektów na terenie Miasta Tychy, poprzez ich kompleksową termorenowację oraz termomodernizację**	*1. Inwentaryzacja obiektów do termorenowacji/ termomodernizacji.* *2. Realizacja projektu "Niskoenergetyczne budynki użyteczności publicznej"* *3. Termomodernizacja budynków dzielnica "Osada",* *4. Termomodernizacja kolejnych budynków.* *5. Promocja przeprowadzonych działań.*	*Poprawa jakości powietrza poprzez ograniczenie niskiej emisji.* *Poprawa estetyki obiektów.* *Poprawa komfortu termicznego.*	*Gmina Miasta Tychy* *Spółdzielnie Mieszkaniowe* *Wspólnoty Mieszkaniowe*	*31,22 mln*	*do 2025 r.*

Nazwa opcji: Opcja 1				Koszt opcji: 460 774 100 mln zł		
L.p.	**Nazwa działania**	**Opis działania**	**Efekt realizacji**	**Instytucje/ służby odpowiedzialne za realizację**	**Koszt wdrożenia**	**Horyzont czasowy**
4	Działanie 21.2 **Modernizacja i rozbudowa sieci energetycznej w Mieście Tychy**	*1. Inwentaryzacja miejsc, które wymagają modernizacji lub rozbudowy sieci energetycznej.* *2. Wymiana i modernizacja infrastruktury sieciowej.* *3. Przyłączanie nowych użytkowników indywidualnych i korporacyjnych.* *4. Skablowanie sieci napowietrznych w miejscach szczególnie narażonych na działanie silnego wiatru.* *5. Wykorzystanie rezerw stacji transformatorowych na nowe podłączenie do systemu i zwiększenie liczby odbiorców stosujących ogrzewanie elektryczne (np. piece akumulacyjne).* *6. Wprowadzenie ograniczeń w poborze energii elektrycznej przez zakłady.*	*Zwiększenie odporności systemu elektroenergetycznego na zjawiska meteorologiczne.* *Zapewnienie bezpieczeństwa publicznego.*	*Zakład Energetyczny*	*5 mln*	*do 2025 r.*
5	Działanie 21.3 **Wymiana systemów indywidulanego ogrzewania**	*1. Dofinansowanie do wymiany nie ekologicznych źródeł ciepła (kotłów) w ramach Programu Ograniczenia Niskiej Emisji (PONE)* *2. Zachęty dla realizacji przyłączy do zdalnej sieci ciepłowniczej oraz realizacji instalacji OZE.*	*Poprawa sytuacji aerosanitarnej w mieście ze wszystkimi pozytywnymi skutkami środowiskowymi oraz przede wszystkim pozytywnymi skutkami zdrowotnymi.*	*Gmina Miasta Tychy*	*22,1 mln*	*do 2025 r.*

Nazwa opcji: Opcja 1				Koszt opcji: 460 774 100 mln zł		
L.p.	**Nazwa działania**	**Opis działania**	**Efekt realizacji**	**Instytucje/ służby odpowiedzialne za realizację**	**Koszt wdrożenia**	**Horyzont czasowy**
6	Działanie 24.1 **Wprowadzenie pilotażowego projektu dotyczącego retencjonowania wody deszczowej oraz wykorzystania wody szarej w budynku użyteczności publicznej**	*1. Wykonanie pilotażowego projektu recyklingu wody deszczowej i wody szarej w nowobudowanym budynku oświatowym/usługowym i in.*	*Pozytywnie wpływa na środowisko gruntowo-wodne ze względu na możliwość zmniejszenia poboru wody pitnej oraz zmniejszenia ilości odprowadzonych ścieków.* *W okresie deszczy nawalnych możliwość retencjonowania wody deszczowej i ponownego jej wykorzystania.* *Zwiększenie odporności wynikających z wystąpienia niedoborów wody.*	*Gmina Miasta Tychy*	*300 tys.*	*do 2025 r.*
7	Działanie 29.2 **Wdrożenie zapisów Strategii Rozwoju Terenów Zieleni w dokumentach planistycznych**	*1. Opracowanie Strategii Rozwoju Terenów Zieleni.* *2. Uwzględnienie założeń Strategii Rozwoju Terenów Zieleni w Studium (...).* *3. Uwzględnienie w MPZP zieleni wielopiętrowej zgodnie ze Strategią Rozwoju Terenów Zieleni.*	*Poprawa jakości powietrza atmosferycznego i topoklimatu. Zwiększenie możliwości retencyjnych miasta. Zwiększenie możliwości rekreacyjnych mieszkańców, a dzięki temu poprawa stanu zdrowia mieszkańców. Zwiększenie bioróżnorodności.*	*Gmina Miasta Tychy*	*85 tys.*	*do 2025 r.*
8	Działanie 31.2 **Zazielenienie i wykorzystanie nawierzchni przepuszczalnych przy budowie i modernizacji baz sportowo-rekreacyjnych przy**	*1. Inwentaryzacja istniejących baz sportowo-rekreacyjnych przy placówkach oświatowych* *2. Wytypowanie miejsc wymagających modernizacji.* *3. Budowa nowej i modernizacja istniejącej infrastruktury sportowej.* *4. Bieżąca konserwacja infrastruktury*	*Filtracja pyłów z powietrza, absorbowanie CO_2.* *Zwiększenie bioróżnorodności na obszarach miejskich.* *Zwiększenie retencji powierzchniowej.*	*Gmina Miasta Tychy*	*8,53 mln*	*do 2025 r. i w perspektywie 2030 r.*

Nazwa opcji: Opcja 1				Koszt opcji: 460 774 100 mln zł		
L.p.	**Nazwa działania**	**Opis działania**	**Efekt realizacji**	**Instytucje/ służby odpowiedzialne za realizację**	**Koszt wdrożenia**	**Horyzont czasowy**
	placówkach oświatowych	*sportowej.* *5. Zwiększenie oferty ogólnodostępnych, bezpłatnych zajęć sportowo-rekreacyjnych dla dzieci i młodzieży.* *6. Promocja zdrowego i aktywnego stylu życia wśród dzieci i młodzieży.*				
9	Działanie 31.4 **Zacienianie placów zabaw w mieście Tychy**	*1. Inwentaryzacja placów zabaw wymagających zacienienia.* *2. Konsekwentne zacienianie zinwentaryzowanych placów zabaw.*	*Filtracja pyłów z powietrza, absorbowanie CO_2.* *Zwiększenie bioróżnorodności na obszarach miejskich.* *Zwiększenie retencji powierzchniowej.* *Zwiększenie bezpieczeństwa dzieci.*	*Gmina Miasta Tychy* *Tyski Zakład Usług Komunalnych* *Spółdzielnie Mieszkaniowe* *Wspólnoty Mieszkaniowe*	*1,8 mln*	*do 2025 r. i w perspektywie 2030 r.*
10	Działanie 34.1 **Dalszy rozwój systemu roweru miejskiego oraz rozbudowa sieci ścieżek rowerowych, w tym o nawierzchniach przepuszczalnych**	*1. Wypracowanie i wdrażanie Wytycznych do planowania, projektowania i utrzymania spójnego systemu ścieżek i dróg rowerowych w Tychach.* *2. Budowa i rozbudowa systemu ścieżek i dróg rowerowych* *3. Rozbudowa infrastruktury towarzyszącej.* *4. Tworzenie nowych stacji TRM oraz zakup rowerów do systemu.* *5. Promocja systemu roweru miejskiego.* *6. Tworzenie bezpiecznych parkingów/wiat na*	*Zwiększenie bioróżnorodności na obszarach miejskich dzięki rozwojowi zielonej infrastruktury towarzyszącej ścieżkom rowerowym.* *Zwiększenie retencji powierzchniowej.* *Zmniejszenie koncentracji zanieczyszczeń powietrza.*	*Gmina Miasta Tychy*	*14,1 mln*	*do 2025 r. i w perspektywie 2030 r.*

Nazwa opcji: Opcja 1				Koszt opcji: 460 774 100 mln zł		
L.p.	**Nazwa działania**	**Opis działania**	**Efekt realizacji**	**Instytucje/ służby odpowiedzialne za realizację**	**Koszt wdrożenia**	**Horyzont czasowy**
		rowery.				
11	Działanie 35.1 **Atrakcyjne przestrzenie publiczne z uwzględnieniem zielono-błękitnej infrastruktury (w tym realizacja projektu „Zielone podwórka", parki kieszonkowe, skwery, zielone dachy, ściany i ogrody deszczowe)**	*1. Edukacja w zakresie różnorodnego zagospodarowania przestrzeni międzyblokowych.* *2. Wnioski mieszkańców m.in. do projektu "Zielone podwórka "w ramach budżetu obywatelskiego.* *3. Wyznaczenie miejsc możliwych na lokalizację zielonych podwórek, skwerów, parków kieszonkowych, zielonych ścian, dachów oraz ogrodów deszczowych w przestrzeni publicznej m. Tychy.* *4. Zaprojektowanie oraz budowa błękitno-zielonej infrastruktury.*	*Filtracja pyłów z powietrza, absorbowanie CO_2.* *Zwiększenie bioróżnorodności na obszarach miejskich.* *Poprawa mikroklimatu.* *Ochrona przed silnym wiatrem.*	*Gmina Miasta Tychy* *Tyski Zakład Usług Komunalnych* *MZBM* *Wspólnoty Mieszkaniowe* *Spółdzielnie Mieszkaniowe*	*30,18 mln*	*do 2025 r. i w perspektywie 2030 r.*
12	Działanie 35.2 **Budowa/Rewitalizacja/Przebudowa i rozwój parków miejskich w przestrzeni miasta Tychy z uwzględnieniem niewielkich zbiorników retencyjnych, służących innym celom**	*1. Analiza możliwości wprowadzania alternatywnych rozwiązań retencjonowania wody na terenach zieleni.* *2. Rewitalizacja parków w celu poprawy atrakcyjności miejsc rekreacyjno-wypoczynkowych wraz z budową zbiorników retencyjnych, z uwzględnieniem strefowości w zagospodarowaniu parków (rozgraniczanie stref dopasowanych do grup wiekowych mieszkańców).* *3. Przegląd i utrzymanie prawidłowego stanu zieleni miejskiej.*	*Filtracja pyłów z powietrza, absorbowanie CO_2.* *Zwiększenie bioróżnorodności na obszarach miejskich.*	*Gmina Miasta Tychy* *Tyski Zakład Usług Komunalnych*	*29 mln*	*do 2025 r. i w perspektywie 2030 r.*
13	Działanie 35.3	*1. Analiza możliwości lokalizacji różnych form*	*Filtracja pyłów z powietrza,*	*Gmina Miasta*	*2,58 mln*	*do 2025 r.*

Nazwa opcji: Opcja 1				Koszt opcji: 460 774 100 mln zł		
L.p.	**Nazwa działania**	**Opis działania**	**Efekt realizacji**	**Instytucje/ służby odpowiedzialne za realizację**	**Koszt wdrożenia**	**Horyzont czasowy**
	Zazielenienie systemu drogowego w tym zielone przystanki i woonerfy	*zieleni towarzyszącej systemom komunikacyjnym.* *2. Wprowadzanie nasadzeń przyulicznych, o wielopoziomowej strukturze, szczególnie wzdłuż przebudowywanych i nowo budowanych dróg.* *3. Budowa "zielonych konstrukcji" na przystankach autobusowych i trolejbusowych (zielone przystanki).* *4. Identyfikacja możliwości wprowadzenia woonerfów oraz ich późniejsza budowa.* *5. Zachowanie w dobrym stanie istniejących terenów zieleni przyulicznej - wysokiej i niskiej.*	*absorbowanie CO_2.* *Zwiększenie bioróżnorodności na obszarach miejskich.* *Zwiększenie retencji powierzchniowej.*	*Tychy*		
14	Działanie 35.5 **Rekultywacja Jeziora Paprocańskiego, w celu odtworzenia ekosystemów retencjonujących wodę w Tychach**	*1. Zwiększenie retencji jeziornej i korytowej, w tym poprawa bilansu wodnego Jeziora Paprocańskiego poprzez realizację możliwych do wdrożenia działań naprawczych.* *2. Udrożnienie koryta starej Gostyni.*	*Zwiększenie bioróżnorodności na obszarach miejskich.* *Zwiększenie retencji powierzchniowej.*	*Gmina Miasta Tychy* *PGL Lasy Państwowe – Nadleśnictwo Kobiór* *PGW Wody*	*370 tys.*	*do 2025 r.*
15	Działanie 37.1 **Realizacja działań w zakresie rozwoju energooszczędnego systemu oświetlenia przestrzeni publicznych w Tychach**	*1. Inwentaryzacja oświetlenia w mieście pod kątem energooszczędności.* *2. Wymiana lamp rtęciowych i sodowych starego typu na oświetlenie typu LED.* *3. Wprowadzenie zarządzania oświetleniem przy pomocy platformy do sterowania systemem.* *4. Doświetlenie przejść dla pieszych.*	*Redukcja zużycia energii.* *Niższa emisja zanieczyszczeń.*	*Gmina Miasta Tychy* *Zakład Energetyczny*	*18 mln*	*do 2025 r.*

Nazwa opcji: Opcja 1				Koszt opcji: 460 774 100 mln zł		
L.p.	**Nazwa działania**	**Opis działania**	**Efekt realizacji**	**Instytucje/ służby odpowiedzialne za realizację**	**Koszt wdrożenia**	**Horyzont czasowy**
16	Działanie 37.3 **Zwiększenie dostępności miejskiej, niskoemisyjnej komunikacji publicznej w Tychach**	*1. Stałe podnoszenie atrakcyjności transportu publicznego jako alternatywy dla indywidualnej motoryzacji.* *2. Zakup taboru autobusowego i trolejbusowego.* *3. Przebudowa zaplecza technicznego zajezdni autobusowej.* *4. Budowa sieci trakcji trolejbusowej wraz z kontenerową stacją zasilającą.* *5. Promocja systemu komunikacji publicznej.* *6. Bieżące monitorowanie rozbudowy mieszkalnictwa w mieście i doprowadzenie linii autobusowych do nowo powstających osiedli.*	*Redukcja zużycia energii.* *Niższa emisja zanieczyszczeń.*	*Gmina Miasta Tychy*	*164,209 mln*	*do 2025 r.*
17	Działanie 37.4 **Inteligentny System Zarządzania i Sterowania Ruchem w Tychach**	*1. Budowa systemu sterowania i monitorowania ruchem drogowym.* *2. Sukcesywne wprowadzanie założeń Systemu.*	*Redukcja zużycia energii.* *Zmniejszenie emisji zanieczyszczeń.*	*Miejski Zarząd Ulic i Mostów w Tychach* *Gmina Miasta Tychy*	*88 mln*	*do 2025 r.*

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 Planu adaptacji 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 Planu adaptacji. 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 Planu adaptacji 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 zostanie osobie powołanej przez Prezydenta Miasta Tychy.

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 Tychy reprezentowany przez przedstawicieli wydziałów i referatów:

- Wydział Komunalny, Ochrony Środowiska i Rolnictwa,
- Wydział Planowania Przestrzennego i Urbanistyki,
- Wydział Gospodarki Nieruchomościami,
- Wydział Budownictwa,
- Wydział Bezpieczeństwa i Zarządzania Kryzysowego,
- Wydział Rozwoju Miasta i Funduszy Europejskich,
- Wydział Informacji, Promocji i Współpracy z Zagranicą,
- Rzecznik Prasowy Urzędu Miasta.

Pozostałe podmioty zaangażowane w realizację Planu adaptacji to:

- Wody Polskie Państwowe Gospodarstwo Wodne Nadzór Wodny z siedzibą w Bieruniu
- Polski Klub Ekologiczny Okręg Górnośląski Koło Miejskie Tychy,
- Straż Miejska Tychy,
- MZK Tychy,
- Tyska Rada Seniorów,
- Regionalne Centrum Gospodarki Wodno-Ściekowej S.A. w Tychach,
- Tyska Spółdzielnia Mieszkaniowa „Oskard”,
- Przedsiębiorstwo Komunikacji Miejskiej w Tychach.

Wdrożenie Planu adaptacji wymaga udziału mieszkańców Miasta Tychy oraz organizacji społecznych, w szczególności działających na rzecz ochrony środowiska wykluczonych grup społecznych. Należy także oczekiwać włączenia w adaptację środowiska naukowego i przedsiębiorców – uwzględnienie ryzyka 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 KOSZTY WDROŻENIA PLANU ADAPTACJI

Plan adaptacji wyznacza ramy dla polityki adaptacyjnej miasta, której koszty – odnoszące się do osiągnięcia celu nadrzędnego Planu adaptacji, jakim jest poprawa odporności miasta na zmiany klimatu – są trudne do oszacowania. Niektóre z działań są dostatecznie sprecyzowane dla oszacowania kosztów ich wdrożenia, dla niektórych natomiast koszty powinny być wskazane po określeniu zakresu planowanych prac. Dotyczy w szczególności działań technicznych, które ważą na kosztach wdrażania Planu adaptacji.

Szacunkowy koszt wdrożenia Planu adaptacji wynosi 460 774 100 mln zł. W przypadku działań, których zakres inwestycji wymaga uszczegółowienia, w szacunkach uwzględniono wieloletnie prognozy finansowe budżetu miasta i przyjęto maksymalną kwotę, jaką miasto może przeznaczyć na realizację tego typu działań, przy czym na kwotę tę składają się środki z budżetu miasta oraz środki zewnętrzne, o które miasto będzie aplikowało. Niedostateczna wiedza o projektach oraz długofalowość działań adaptacyjnych i wiążącą się z nią niepewność co do wysokości nakładów i możliwości pozyskania środków, powodują, że nie jest możliwe wskazanie precyzyjnych kosztów wdrożenia Planu adaptacji, a przedstawioną wartość należy traktować jako szacunkową.

8.3 MOŻLIWE ŹRÓDŁA FINANSOWANIA

Plan adaptacji może być finansowany ze 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 zaproponowała wskaźnik wydatków klimatycznych na poziomie 25% budżetu 2021-2027. W Polsce adaptacja do zmian klimatu pozostaje głównym obszarem wsparcia finansowego. Ministerstwo Środowisko 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 Unii 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 „rekomendowana" 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 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 (Plan adaptacji), 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 (Plan adaptacji)." 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

- **Wojewódzki Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej w Katowicach** będzie dofinansowywał przedsięwzięcia na rzecz zrównoważonego rozwoju regionu stosując następujące instrumenty finansowe: pożyczki, dotacje, umorzenia części wykorzystanej pożyczki, dopłaty do oprocentowania kredytów bankowych, kredyty w bankowych liniach kredytowych. Fundusz będzie preferował zwrotny system finansowania ochrony środowiska. Podstawową formą pomocy finansowej udzielanej przez Fundusz będą pożyczki udzielane na preferencyjnych warunkach.
- **Regionalny Program Operacyjny Województwa Śląskiego (RPO WSL) na lata 2014-2020** ochronie środowiska poświęca V Oś Priorytetową *Ochrona środowiska i efektywne wykorzystanie zasobów*, której jednym z priorytetów jest wspieranie inwestycji ukierunkowanych na konkretne rodzaje zagrożeń przy jednoczesnym zwiększeniu odporności na klęski i katastrofy i rozwijaniu systemów zarządzania klęskami i katastrofami. Oś priorytetowa IV nakierunkowana jest na poprawę stanu powietrza poprzez wspieranie *Efektywności energetycznej, odnawialnych źródeł energii i gospodarki niskoemisyjnej*, której priorytetami są: wspieranie wytwarzania i dystrybucji energii pochodzącej ze źródeł odnawialnych, promowanie efektywności energetycznej i korzystania z odnawialnych źródeł energii w przedsiębiorstwach, wspieranie efektywności energetycznej, inteligentnego zarządzania energią i wykorzystania odnawialnych źródeł energii w infrastrukturze publicznej, w tym w budynkach publicznych i w sektorze mieszkaniowym, promowanie strategii niskoemisyjnych dla wszystkich rodzajów terytoriów, w szczególności dla obszarów miejskich, w tym wspieranie zrównoważonej multimodalnej mobilności miejskiej i działań adaptacyjnych mających oddziaływanie łagodzące na zmiany klimatu oraz promowanie wykorzystywania wysokosprawnej kogeneracji ciepła i energii elektrycznej w oparciu o zapotrzebowanie na ciepło użytkowe. Oś priorytetowa X ma za zadanie wspierać *Rewitalizację oraz infrastrukturę społeczną i zdrowotną*, której podstawowymi priorytetami są: inwestycje w infrastrukturę zdrowotną i społeczną, które przyczyniają się do rozwoju krajowego, regionalnego i lokalnego, zmniejszania nierówności w zakresie stanu zdrowia, promowanie włączenia społecznego poprzez lepszy dostęp do usług społecznych, kulturalnych i rekreacyjnych, oraz przejścia z usług instytucjonalnych na usługi na poziomie społeczności lokalnych oraz wspieranie rewitalizacji fizycznej, gospodarczej i społecznej ubogich społeczności i obszarów miejskich i wiejskich.

8.4 MONITORING REALIZACJI PLANU ADAPTACJI

Plan adaptacji podlega przeglądowi oraz w razie potrzeby aktualizacji. Monitorowanie stanu realizacji działań określonych w Planie adaptacji będzie stanowić źródło informacji na temat postępu realizacji zaplanowanych działań. Monitorowanie realizacji działań adaptacyjnych powierza się osobie wyznaczonej przez Prezydenta Miasta Tychy. Ocena postępu realizacji Planu będzie dokonywana co trzy lata na podstawie zebranych informacji zestawionych w Tabeli 4.

Tabela 4 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]
	zainicjowanych	zaplanowanych	realizowanych	zrealizowanych			
Działania edukacyjne i informacyjne							

Działania organizacyjne							
Działania techniczne							

W oparciu o informacje przekazane przez podmioty odpowiedzialne za inicjowanie i realizację działań adaptacyjnych, raz na trzy lata przygotowywany jest raport z wdrażania Planu adaptacji. Raport ten zawiera podstawowe informacje o zainicjowanych, przygotowanych, realizowanych działaniach adaptacyjnych prowadzonych w okresie sprawozdawczym. Po zatwierdzeniu raportu przez Prezydenta Miasta będzie on udostępniony w sposób umożliwiający opinii publicznej zapoznanie się z jego treścią.

8.5 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 13). 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 obiektywny przyjrzenie się dotychczasowym wynikom realizacji Planu adaptacji i zweryfikować pierwotne założenia, które były podstawą do jej stworzenia. 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 Miasto.

Tabela 5 Wskaźniki osiągnięcia celu nadrzędnego Planu adaptacji w okresie sprawozdawczym

Wskaźnik	Jednostka miary	Oczekiwana wartość	Źródło danych
Liczba decyzji o warunkach zagospodarowania terenu z ustaleniem udziału powierzchni biologicznie czynnej > 20% w stosunku do wszystkich wydanych decyzji	*l.*	*wzrost*	*UM*
Liczba projektów adaptacyjnych w stosunku do liczby wszystkich projektów realizowanych przez miasto	*l.*	*wzrost*	*UM*
Powierzchnia terenów zieleni miejskiej objętych miejscowymi planami zagospodarowania przestrzennego	*m^2*	*wzrost*	*UM*
Liczba wdrożonych rozwiązań błękitno-zielnej infrastruktury w zagospodarowaniu przestrzennym (parki kieszonkowe, skwery, ogrody deszczowe, zielone ściany/dachy, zielone przystanki)	*l.*	*wzrost*	
Liczba zrealizowanych przetargów objętych systemem zielonych zamówień publicznych	*l.*	*wzrost*	
Liczba hospitalizacji z powodu niskich temperatur	*l.*	*spadek*	*UM, Szpital Miejski*
Liczba zgonów z powodu niskich temperatur	*l.*	*spadek*	*UM, Szpital Miejski*
Liczba osób przyjętych do szpitali w okresie fali upałów (+7 dni)	*l.*	*spadek*	*Szpital Miejski*

Wskaźnik	Jednostka miary	Oczekiwana wartość	Źródło danych
Liczba wyjazdów służb medycznych w dniach z wysoką temperaturą powietrza	*l.*	*spadek*	*Szpitale, pogotowia*
Liczba wejść na portal miejski dot. warunków pogodowych	*l.*	*wzrost*	*UM*
Liczba projektów adaptacyjnych w budżecie partycypacyjnym w stosunku do liczby wszystkich projektów	*l.*	*wzrost*	*UM*
Ilość szkoleń dot. adaptacji do zmian klimatu dla urzędników i pracowników służb miejskich	*l.*	*wzrost*	*UM (badania ankietowe)*
Liczba zdarzeń związanych z zjawiskami klimatycznymi	*l.*	*spadek*	*KM Państwowej Straży Pożarnej*
Liczba interwencji straży pożarnej z przyczyn związanych z czynnikami klimatycznymi	*l.*	*spadek*	*KM Państwowej Straży Pożarnej*
Powierzania błękitno-zielonej infrastruktury	*m^2*	*wzrost*	*UM*
Powierzchnia terenów zieleni dostępnych dla mieszkańców	*ha*	*wzrost*	*UM i spółki miasta*
Liczba zielonych przystanków komunikacji miejskiej	*l.*	*wzrost*	*UM i spółki miasta*
Liczba rozwiązań ograniczających stres termiczny (tj. poidełka, kurtyny, zraszacze)	*l.*	*wzrost*	*UM*
liczba zacienionych placów zabaw	*l.*	*wzrost*	*UM i spółki miasta*
Powierzchnia terenów celowo rozszczelnionych	*m^2*	*wzrost*	*UM i spółki miasta*
Liczba powstałych obiektów retencjonujących wodę	*l.*	*wzrost*	*UM*
Dofinansowanie służb ratowniczych	*zł*	*wzrost*	
Wysokość straty w infrastrukturze elektroenergetycznej spowodowanych ekstremalnymi zjawiskami klimatycznymi	*zł*	*spadek*	*Zarządzający siecią*
Wysokość strat w parkach miejskich i lasach spowodowanych ekstremalnymi zjawiskami klimatycznymi	*zł*	*spadek*	*UM*
Liczba awarii linii energetycznej spowodowanych ekstremalnymi zjawiskami klimatycznymi	*l*		*Operatorzy sieci*
Liczba stacji monitorujących stan zanieczyszczeń w mieście	*l.*	*wzrost*	*WIOŚ/UM*
Liczba dni w roku, w których wystąpi przekroczenie poziomu dopuszczalnego dla stężeń dobowych PM10 (norma 50 µg/m^3)	*l.*	*spadek*	*WIOŚ/UM*
Ilość energii elektrycznej wytwarzanej w źródłach odnawialnych			
Liczba placówek użyteczności publicznej, w obrębie których zastosowano rozwiązania redukujące stres termiczny	*l.*	*wzrost*	*UM*
Liczba budynków mieszkalnych wielorodzinnych poddanych termomodernizacji	*l.*	*wzrost*	*UM* wspólnoty mieszkaniowe, administratorzy/zarządcy nieruchomości/spółdzielnie
Liczba budynków podłączonych do sieci ciepłowniczej lub gazowej wraz z eliminacją źródeł ciepła na paliwo stałe	*l.*	*wzrost*	*UM i spółki miasta, mieszkańcy*
Liczba mandatów nałożonych na właścicieli kotłowni palących paliwem niskiej jakości	*l.*	*spadek*	
Liczba wymienionych lamp starego typu na oświetlenie LED	*l.*	*wzrost*	

Wskaźnik	Jednostka miary	Oczekiwana wartość	Źródło danych
Powierzchnia podtopień	*m^2*	*spadek*	*UM*
Pojemność zbiorników retencyjnych	*m^3*	*wzrost*	*PG Wody Polskie*
Liczba indywidualnych rozwiązań gromadzenia wód opadowych	*l.*	*wzrost*	*UM i spółki miasta spółdzielnie, wspólnoty mieszkaniowe, właściciele nieruchomości*
Powierzchnia polderów przeciwpowodziowych	*m^2*	*wzrost*	*UM*
Długość zmodernizowanych wałów przeciwpowodziowych	*km*		*Wody Polskie*
Liczba wdrożonych rozwiązań służących zmniejszeniu zużycia wody w obiektach użyteczności publicznej	*l.*	*wzrost*	*UM*
Liczba zamontowanych systemów monitorowania zużycia wody	*l.*	*wzrost*	*UM i spółki miasta spółdzielnie, wspólnoty mieszkaniowe*
Liczba samochodów na 1000 mieszkańców	*l.*	*spadek*	*GUS*
Liczba autobusów wykorzystujących napędy i paliwa alternatywne w stosunku do liczby wszystkich autobusów komunikacji miejskiej	*l.*	*wzrost*	*UM*
Liczba klimatyzowanych pojazdów transportu miejskiego	*l.*	*wzrost*	*UM*
Długość powstałych ścieżek rowerowych	*km*	*wzrost*	*UM*
Liczba nowych stacji rowerów miejskich	*l.*	*wzrost*	*UM*
Liczba osób korzystających z komunikacji publicznej	*l.*	*wzrost*	*UM*
Liczba stacji ładowania pojazdów elektrycznych na terenie miasta	*szt.*	*wzrost*	*UM, operator systemu*

Wnioski płynące z ewaluacji stanowią podstawę aktualizacji zapisów Planu adaptacji. O konieczności aktualizacji zdecyduje Prezydent Miasta 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.

9 Podsumowanie

W ostatnich latach coraz częściej jesteśmy świadkami negatywnych skutków postępujących zmian klimatu, często potęgowanych przez konsekwencje naturalnego rozwoju obszarów miejskich – wzrostu zagospodarowania, zagęszczenia ludności czy liczby pojazdów, 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 z wysokimi temperaturami i suszami, powodować będą coraz większe straty materialne i ekonomiczne, a przede wszystkim coraz większe zagrożenia 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 Tychów.

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 Tychy, które dotychczas kształtowały politykę rozwoju Miasta oraz wdrażały pierwsze działania adaptacyjne, wśród których możemy wymienić m.in. bezprecedensową w skali kraju akcję poprawy jakości powietrza. Działania podejmowane w ramach wdrażania Planu adaptacji muszą być zgodne z obowiązującymi przepisami prawa i innymi uwarunkowaniami, chociaż zakłada się, że realizacja niektórych z nich wymagać może jego zmiany – na przykład modyfikacji zapisów miejscowych planów zagospodarowania przestrzennego.

Plan adaptacji do zmian klimatu dla Miasta Tychy 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 Projektu Planu adaptacji.

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 Planu adaptacji
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. Kossutha 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.
ul. Wołoska 22a
02-675 Warszawa
tel.: 22 203 20 00
faks: 22 203 20 01
e-mail: mpa@arcadis.com
www.arcadis.com