



Fundusze Europejskie
na Infrastrukturę,
Klimat, Środowisko



Rzeczpospolita
Polska

Dofinansowane przez
Unię Europejską



Miejski Plan Adaptacji do zmian klimatu dla Miasta Oława

Załącznik nr 3 Koncepcja zagospodarowania wód opadowych i roztopowych

ZAMAWIAJĄCY



Gmina Miasto Oława

ul. Plac Zamkowy 15
55-200 Oława

DATA / WERSJA: [01.2026/03]

NUMER DOKUMENTU: [5210/z3]



Multiconsult
POLSKA

Podstawą opracowania dokumentu „Miejski Plan Adaptacji do zmian klimatu dla Miasta Oława” są ustalenia określone w umowie zawartej w dniu 28 sierpnia 2024 r. w Oławie, pomiędzy Gminą Miasto Oława z siedzibą w Oławie, ul. Plac Zamkowy 15, 55-200 Oława, reprezentowaną przez Tomasza Frischmanna – Burmistrza Miasta Oława, a firmą Multiconsult Polska sp. z o.o. z siedzibą w Warszawie, ul. Bonifraterska 17, 00-203 Warszawa, reprezentowaną przez Andrzeja Krzyszcza – Dyrektora Pionu Doradztwa Technicznego i Środowiskowego.

Projekt pn. „Opracowanie Miejskiego Planu Adaptacji do zmian klimatu dla Miasta Oława”, dofinansowany z Funduszy Europejskich w ramach Programu Fundusze Europejskie na Infrastrukturę, Klimat, Środowisko 2021-2027, działanie FENX.02.04 Adaptacja do zmian klimatu, zapobieganie klęskom i katastrofom.

PROJEKT

TYTUŁ		NUMER DOKUMENTU	[5210/z3]
Miejski Plan Adaptacji do zmian klimatu dla Miasta Oława			
ZAMAWIAJĄCY	Gmina Miasta Oława	PRZYGOTOWAŁ ZESPÓŁ ZGODNIE Z LISTĄ PONIŻEJ POD KIEROWNICTWEM:	Amadeusza Walczaka
OSOBA KONTAKTOWA	Robert Kuświk	DZIAŁ MULTICONSULT POLSKA	Dział Środowisko i Woda

ZATWIERDZIŁ

Skład Zespołu:

Dyrektor projektu: Andrzej Krzyszczak

Z-ca Dyrektora: Joanna Wrzecionek

Kierownik zespołu: Amadeusz Walczak

Autorzy:

Monika Mazur-Wojdat

Paulina Sękulska

Maja Podsiadło

Aneta Lochno

Elżbieta Płuska

Marek Rosicki

Michał Ciba

Teresa Adamiak

Joanna Borzuchowska

SPIS TREŚCI

1	Wstęp	7
2	Opady atmosferyczne	8
2.1	Charakterystyka opadów atmosferycznych	8
2.2	Prognozowane zmiany opadów atmosferycznych	11
3	Lokalizacja podtopień	14
4	Charakterystyka zagospodarowania przestrzennego	22
4.1	Identyfikacja obszaru zagospodarowania wód	22
4.2	Powierzchnie nieprzepuszczalne	23
5	Analiza rzeźby terenu	25
6	System zagospodarowania wód opadowych i roztopowych	27
6.1	Charakterystyka powodzi na terenie Miasta Oława	29
6.2	Potencjał retencyjny miasta	30
7	Określenie działań mających na celu ograniczenie zagrożeń związanych z występowaniem opadów nawałnych, w tym ryzyka występowania podtopień oraz działań mających na celu zwiększenie ilości wód opadowych, która będzie retencjonowana i wykorzystywana	32

SPIS RYSUNKÓW

Rysunek 1.	Ilość zdarzeń dot. intensywnych opadów deszczu w latach 2010-2023 w Oławie	21
Rysunek 2.	Użytkowanie terenu miasta Oława na podstawie BDOT	22
Rysunek 3.	Tereny nieprzepuszczalne w Mieście Oława na podstawie danych BDOT	24
Rysunek 4.	Rzeźba terenu Miasta Oława	26
Rysunek 5.	Rozmieszczenie rowów melioracyjnych i powierzchni nieprzepuszczalnych na tle NMT w mieście Oława ..	29
Rysunek 6.	Wskaźnik potencjału retencyjnego Miasta Oława	31
Rysunek 7.	Efekt synergii we wdrażaniu błękitno-zielonej infrastruktury (Źródło: Błękitno-zielona infrastruktura jako narzędzie adaptacji miast do zmian klimatu i zagospodarowania wód opadowych. A. Januchta-Szostak.)	33

SPIS TABEL

Tabela 1.	Kwantyle opadu maksymalnego [mm] z określonym czasem trwania i prawdopodobieństwem przewyższenia w Oławie	10
Tabela 2.	Zdarzenia w latach 2010-2023 wywołane intensywnymi opadami deszczu i przyborem wód (dane PSP w Oławie)	14
Tabela 3.	Lokalizacja podtopień i liczebność zdarzeń (dane PSP w Oławie)	19
Tabela 4.	Zagospodarowanie przestrzenne miasta Oława według pokrycia terenu	23

SPIS WYKRESÓW

Wykres 1 Roczna suma opadów atmosferycznych w rejonie Oławy	8
Wykres 2 Liczba dni w roku z opadem ≥ 1 mm w rejonie Oławy.....	9
Wykres 3 Liczba dni w roku z opadem >10 mm, >20 mm i >30 mm w rejonie Oławy	10
Wykres 4 Prognozowane wartości sumy opadów rocznych w Oławie (średnia krocząca 10-letnia).....	11
Wykres 5 Prognozowane wartości liczby dni w roku z opadem dziennym <1 mm w rejonie Oławy (średnia krocząca 10-letnia).....	12
Wykres 6 Prognozowane wartości liczby dni w roku z opadem dziennym >10 oraz >20 mm w rejonie Oławy (średnia krocząca 10-letnia).....	13
Wykres 7 Prognozowane wskaźniki intensywności opadu w rejonie Oławy (średnia krocząca 10-letnia).....	13

1 Wstęp

Zmiany klimatu przejawiają się m.in. w modyfikacji charakteru opadów atmosferycznych. Coraz częściej występują one w formie opadów nawalnych, pomiędzy którymi następują stosunkowo długie okresy suche. Zmniejsza się jednocześnie liczba dni z opadami o przeciętnym natężeniu. Zasygnalizowane problemy mają swoje negatywne konsekwencje szczególnie na obszarach miejskich, na których w wyniku dużego uszczelnienia terenu (powierzchnia dachów, dróg, placów itd.) znaczna część wód opadowych (około 55%) spływa po powierzchni, mając bardzo ograniczone możliwości zasilania wód podziemnych. Część z tych wód odprowadzana jest przez systemy kanalizacji, a część, zarówno pochodząca ze spływu powierzchniowego jak i z niewydolnego systemu kanalizacji, gromadzi się w zagłębieniach terenu, stwarzając ryzyko podtopień będących zagrożeniem dla infrastruktury miejskiej, majątku mieszkańców, a w sytuacjach ekstremalnych również dla życia i zdrowia mieszkańców. Wody opadowe odprowadzane w stosunkowo krótkim czasie poza teren miasta są w znikomym stopniu wykorzystywane przez przyrodę i mieszkańców. Stan ten wymaga zmiany. Wody opadowe powinny być w możliwie dużym stopniu wykorzystywane w miejscu wystąpienia opadu, a dopiero ich nadmiar może być kierowany dalej do kolejnych elementów systemu takich jak retencja krajobrazowa, urządzenia wodne (przede wszystkim te w najmniejszym stopniu ingerujące w przyrodę), zbiorniki retencyjne (preferowane powinny być zbiorniki otwarte z infiltracją i zielenią). Zasadnicze znaczenie ma spowolnienie odpływu i zatrzymanie jak największej ilości wody w lokalnej zlewni miejskiej, aby tylko jej ewentualny nadmiar odpływał do odbiorników. Rozwój retencji stanowi jedno z podstawowych działań adaptacyjnych na obszarze miast.

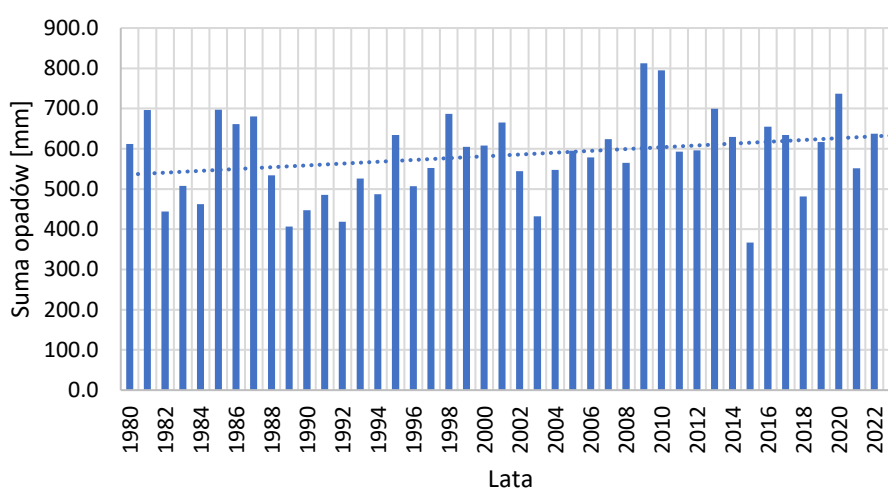
Celem koncepcji zagospodarowania wód opadowych na obszarze miasta jest przedstawienie możliwych działań, prowadzących do obniżenia zagrożenia podtopieniami, w tym powodziąmi błyskawicznymi, oraz minimalizujących skutki suszy przy jednoczesnej poprawie walorów estetycznych i przyrodniczych miasta. Cele te mogą być osiągnięte poprzez realizację inwestycji ograniczających spływ powierzchniowy, a także poprzez zrównoważony system kanalizacji deszczowej, pozwalających na zatrzymanie wód opadowych na terenie zlewni miejskiej.

Koncepcja zagospodarowania wód opadowych i roztopowych na terenie Miasta Oława wpisuje się w założenia programowe Planu adaptacji do zmian klimatu dla Miasta Oława pozostaje z nim zgodna w obszarze kierunków działań i wyznaczonych celów szczegółowych.

2 Opady atmosferyczne

2.1 Charakterystyka opadów atmosferycznych

Zgodnie z danymi gromadzonymi przez stacje opadowe należące do sieci IMGW, które funkcjonują w najbliższym sąsiedztwie Miasta Oława, średnia suma rocznych opadów atmosferycznych dla analizowanego regionu z lat 1980-2023 wynosi ok. 582 mm (Wykres 1). Jest to o niemal 100 mm mniej, niż wynosi średnia wieloletnia dla całego kraju¹. Mimo to, należy stwierdzić tendencję wzrostową w rocznych sumach opadów, ponieważ na początku analizowanego wykresu, średnie wartości tego parametru wynosiły ok. 540 mm, a obecnie jest to ok. 630 mm (w roku 2023 było to nawet 700 mm). Ekstremalnymi okresami były lata 2009 i 2010, kiedy to stwierdzono sumę opadów na poziomie ok. 800 mm (skrajnym przypadkiem był 2009 rok na stacji Borów, kiedy odnotowano 824 mm) oraz rok 2015, w którym roczna suma opadów wyniosła zaledwie 366 mm (skrajny przypadek stacja Brzeg 296 mm).



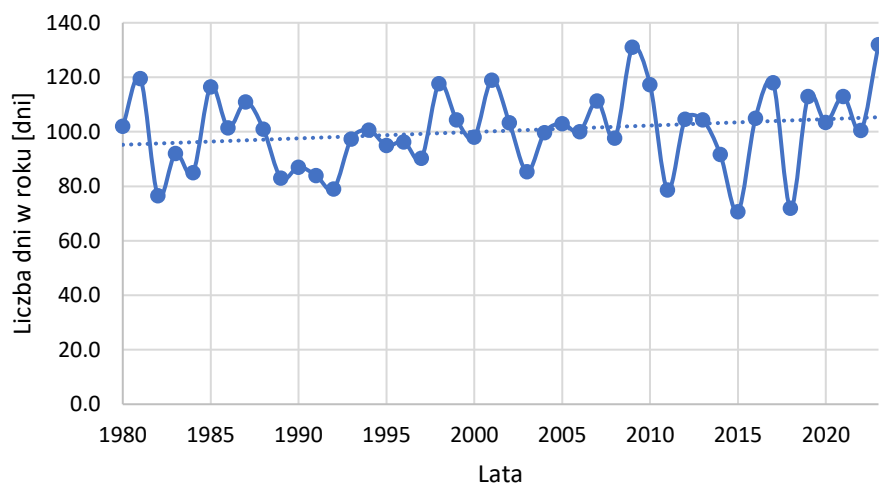
Wykres 1 Roczna suma opadów atmosferycznych w rejonie Oławy²

Oprócz rocznych sum opadów atmosferycznych istotnym elementem opisu warunków pluwialnych jest również analiza struktury opadów. Warto w tym kontekście zwrócić uwagę na poniższy wykres, na którym zaprezentowano dynamikę liczby dni w roku, w którym rejestrowano opad równy lub większy niż 1 mm/dobę. Uśredniona linia trendu wskazuje, że na początku analizowanego okresu było ok. 95 takich dni w roku, natomiast na końcu było to 105 dni. Średnia ze wszystkich analizowanych wartości wynosi 100 dni w roku, a ekstremalne przypadki mieszczą się w granicach 71-132 dni w roku, które zdarzyły się odpowiednio w latach 2015 i 2023.

¹ Atlas klimatu Polski 1991-2020

² Opracowanie własne na podstawie Danych Publicznych Instytutu Meteorologii i Gospodarki Wodnej – Państwowego Instytutu Badawczego IMGW PIB, źródło: <https://danepubliczne.imgw.pl/pl/datastore> (dane IMWG-PIB zostały przetworzone)

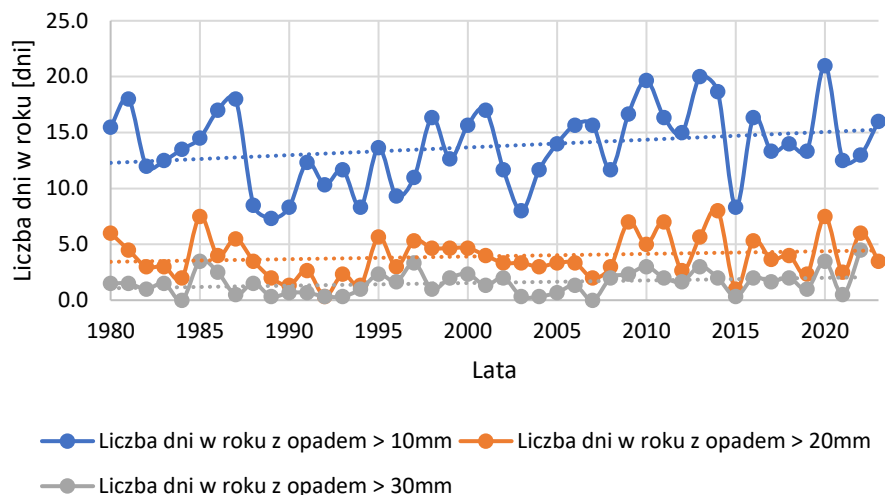
Miejski Plan Adaptacji do zmian klimatu dla Miasta Oława

Wykres 2 Liczba dni w roku z opadem $\geq 1\text{mm}$ w rejonie Oławy³

Wzrostowe trendy dotyczą również liczby dni w roku z występowaniem opadów o większych sumach dobowych, co przedstawia **Wykres 3**. W kontekście dni z dobową sumą większą niż 10 mm należy wyszczególnić uśrednioną wartość, która wynosi 13,8 dni/rok, lata z niewielką liczbą tego typu opadów, czyli 1989, 2003 i 2014 kiedy odnotowywano 7-8 dni w roku, a także lata 2010, 2014 i 2020 kiedy to liczba takich dni wynosiła 20-21. Uśrednione trendy jednoznacznie wskazują na wzrost liczby dni z opadem większym niż 10 mm. W pierwszych latach analizowanego okresu, zgodnie z trendem liniowym było to ok. 12 dni w roku, natomiast obecnie nawet 15 dni. Trendy dotyczące liczby dni w roku z opadami wyższymi niż 20 i 30 mm charakteryzują się podobną charakterystyką, jednakże w dużo mniejszej skali. Uśredniona liczba dni w roku z opadami dobowymi wyższymi niż 20 mm wynosi 4, natomiast z opadami ekstremalnie wysokimi rzędu >30 mm to średnio 1,5 dni w roku.

³ Opracowanie własne na podstawie Danych Publicznych Instytutu Meteorologii i Gospodarki Wodnej – Państwowego Instytutu Badawczego IMGW PIB, źródło: <https://danepubliczne.imgw.pl/pl/datastore> (dane IMGW-PIB zostały przetworzone)

Miejski Plan Adaptacji do zmian klimatu dla Miasta Oława



Wykres 3 Liczba dni w roku z opadem >10mm, >20mm i >30mm w rejonie Oławy⁴

Poniżej przedstawiono dane dotyczące charakterystyk opadów ekstremalnych policzonych na podstawie danych z lat 1986-2015 (projekt PMAXTIP IMGW)⁵. Tabela wskazuje kwantyle (wartość umożliwiającą podział zbioru danych w danej proporcji) opadów maksymalnych z określonym czasem trwania i prawdopodobieństwem przewyższenia. W zasięgu Miasta Oława, przy prawdopodobieństwie wystąpienia opadu 2% i czasie jego trwania 15 min, możliwy opad maksymalny może wynieść ok. 27,15 mm.

Tabela 1. Kwantyle opadu maksymalnego [mm] z określonym czasem trwania i prawdopodobieństwem przewyższenia w Oławie⁶

Oława	Prawdopodobieństwo przewyższenia p				
	2%	10%	20%	50%	99,90%
Czas trwania opadu t w minutach					
5	20,47	15,16	12,76	9,85	7,72
10	24,44	18,04	15,34	11,99	9,25
15	27,15	20	16,96	13,32	10,28
30	32,55	23,84	20,28	15,64	12,3
60	39,08	28,46	24,21	18,72	14,62
120	46,88	33,7	28,77	22,43	17,5

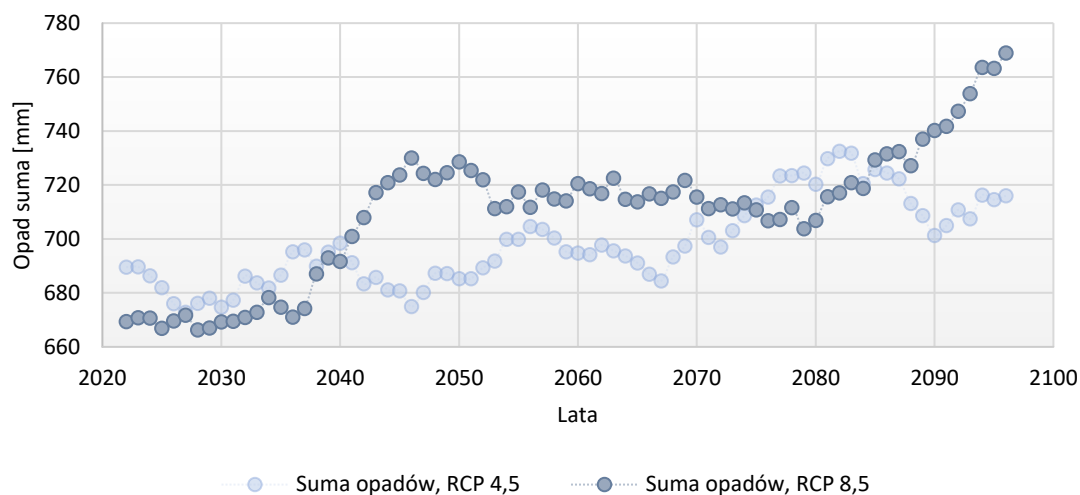
⁴ Opracowanie własne na podstawie Danych Publicznych Instytutu Meteorologii i Gospodarki Wodnej – Państwowego Instytutu Badawczego IMGW PIB, źródło: <https://danepubliczne.imgw.pl/pl/dataset> (dane IMWG-PIB zostały przetworzone)

⁵ <https://klimat.imgw.pl/opady-maksymalne/#close>

⁶ <https://klimat.imgw.pl/opady-maksymalne/#close>

2.2 Prognozowane zmiany opadów atmosferycznych

W przypadku projekcji rocznych sum opadów atmosferycznych spodziewane w przyszłości są trendy rosnące. Zgodnie z modelami matematycznymi w najbliższych latach suma opadów rocznych waha się między 670-690 mm. W przyszłości spodziewane roczne sumy opadów mogą wynosić od 720 mm (dla scenariusza RCP 4,5) do nawet 760 mm (w przypadku scenariusza RCP 8,5).

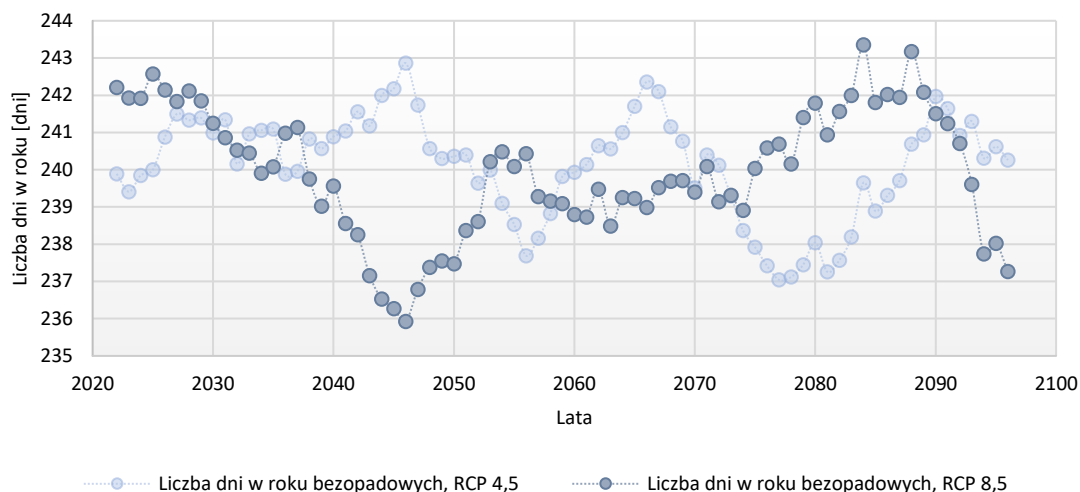


Wykres 4 Prognozowane wartości sumy opadów rocznych w Oławie (średnia krocząca 10-letnia)⁷

Zarówno w przypadku scenariusza dotyczącego wymuszenia radiacyjnego na poziomie 4,5 W/m² jak i 8,5 W/m² oszacowano, że liczba dni z opadem dziennym nie przekraczającym 1 mm, który można definiować jako dni bezopadowe będzie wahała się w przedziale 236-243 dni w ciągu roku. Uśrednione trendy liniowe obu scenariuszy nie przewidują zatem znaczących zmian w kontekście tego parametru opisującego strukturę opadów atmosferycznych w najbliższych dekadach.

⁷ KLIMADA 2.0 <https://klimada2.ios.gov.pl/klimat-scenariusze-portal/> Instytut Ochrony Środowiska – Państwowy Instytut Badawczy

Miejski Plan Adaptacji do zmian klimatu dla Miasta Oława

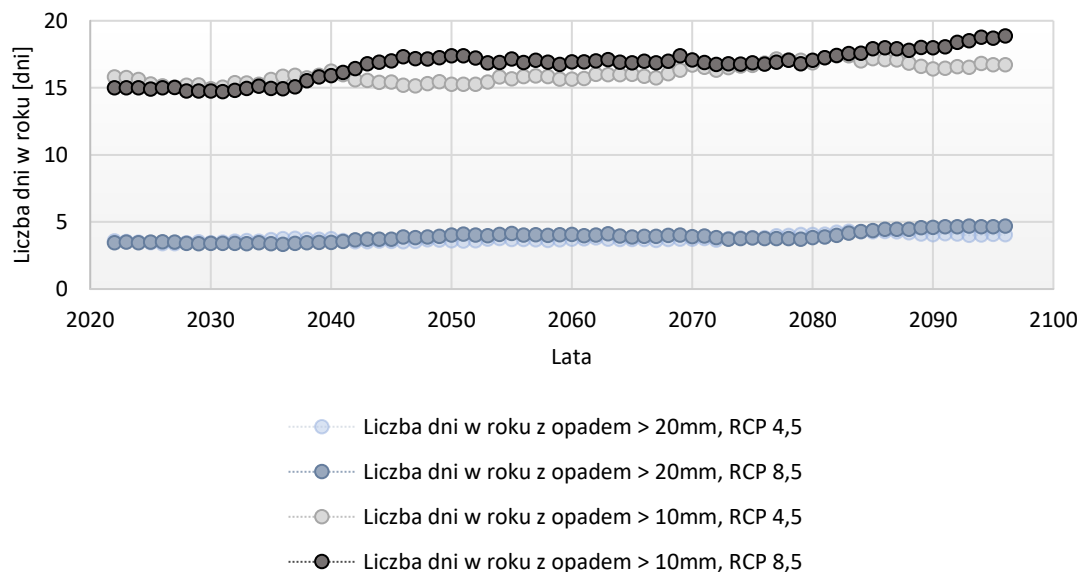


Wykres 5 Prognozowane wartości liczby dni w roku z opadem dziennym <1 mm w rejonie Oławy (średnia krocząca 10-letnia)⁸

W przypadku intensywnych opadów atmosferycznych, które w ramach niniejszych analiz przedstawiono w ujęciu opadów przekraczających 10 i 20 mm na dobę, projekcje wskazują że w najbliższych latach możemy spodziewać się niewielkiego wzrostu w trendzie występowania dni z intensywnymi opadami w ciągu roku. W przypadku opadów powyżej 20 mm te uśrednione wzrosty są nieznaczne, ale w kontekście liczby dni w roku z opadami większymi niż 10 mm, dla scenariusza RCP 4,5 ta liczba dni może wynosić około 1 na rok dla opadów powyżej 20 mm, natomiast w ramach modelu RCP 8,5 pod koniec analizowanego okresu należy spodziewać się około 4 dni z intensywnymi opadami w roku.

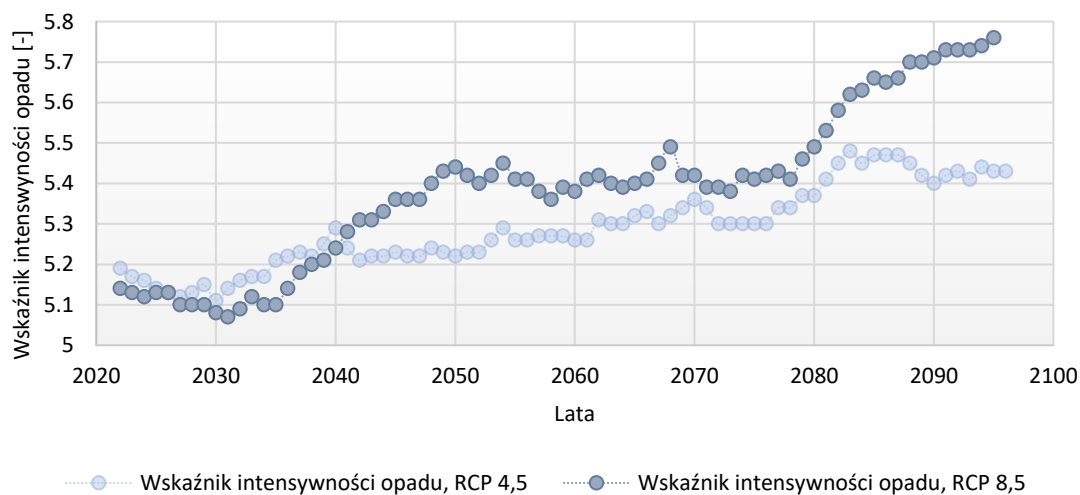
⁸ KLIMADA 2.0 <https://klimada2.ios.gov.pl/klimat-scenariusze-portal/> Instytut Ochrony Środowiska – Państwowy Instytut Badawczy

Miejski Plan Adaptacji do zmian klimatu dla Miasta Oława



Wykres 6 Prognozowane wartości liczby dni w roku z opadem dziennym >10 oraz >20 mm w rejonie Oławy (średnia krocząca 10-letnia)⁹

Powyższe analizy bardzo dobrze podsumowuje wskaźnik intensywności opadu definiowany jako iloraz rocznej sumy opadów atmosferycznych w stosunku do liczby dni w roku, w których zarejestrowany opad atmosferyczny przekroczy 1 mm. W swoim założeniu im wyższy wskaźnik intensywności opadu, tym struktura opadu wskazuje na większą nierównomierność w jego występowaniu¹⁰. Na początku analizowanego okresu, wskaźnik intensywności będzie osiągać poziom około 5,1-5,2, ale w ciągu następných kilkadziesiąt lat wartość ta może wzrosnąć o 0,3 w przypadku scenariusza RCP 4,5, albo nawet o 0,5 w przypadku modelu RCP 8,5.



Wykres 7 Prognozowane wskaźniki intensywności opadu w rejonie Oławy (średnia krocząca 10-letnia)¹¹

⁹ KLIMADA 2.0 <https://klimada2.ios.gov.pl/klimat-scenariusze-portal/> Instytut Ochrony Środowiska – Państwowy Instytut Badawczy

¹⁰ KLIMADA 2.0 <https://klimada2.ios.gov.pl/wskaznik-intensywnosci-opadu/> Instytut Ochrony Środowiska – Państwowy Instytut Badawczy

¹¹ KLIMADA 2.0 <https://klimada2.ios.gov.pl/klimat-scenariusze-portal/> Instytut Ochrony Środowiska – Państwowy Instytut Badawczy

3 Lokalizacja podtopień

W poniższej tabeli przedstawione zostały zbiorczo dane z PSP w Oławie dotyczące zdarzeń w latach 2010-2023 wywołanymi intensywnymi opadami deszczu i przybojem wód.

Tabela 2. Zdarzenia w latach 2010-2023 wywołane intensywnymi opadami deszczu i przybojem wód

Data	Adres	Opis zdarzenia	Rodzaj zdarzenia
05-09-2011	ul. 1 Maja	Zalana piwnica w budynku mieszkalnym	Intensywne opady
30-06-2016	ul. 1 Maja	Woda z opadów zalewa przedszkole.	Przybory wód
25-06-2013	ul. 1 Maja	zalania kotłownia i archiwum	Intensywne opady
18-07-2010	ul. 1 Maja	Zalana piwnica – Hotel Vegas	Intensywne opady
12-05-2010	ul. 1 Maja	Woda wlewa się do przedsionka przedszkola	Intensywne opady
05-09-2011	ul. 1 Maja	Zalana piwnica w budynku mieszkalnym	Intensywne opady
05-09-2011	ul. 11 Listopada	Woda zalewa sklepy poniżej poziomu 0	Intensywne opady
20-08-2019	ul. 3 Maja	Zalana piwnica.	Intensywne opady
30-06-2016	ul. 3 Maja	W wyniku opadów atmosferycznych doszło do zalania garażu znajdującego się w pobliżu sejfów w banku.	Przybory wód
05-09-2011	ul. 3 Maja	Zalana piwnica	Intensywne opady
23-08-2022	ul. 3 Maja	woda w piwnicy budynku mieszkalnego	Intensywne opady
25-06-2013	ul. 3 Maja	zalana hala produkcyjno-magazynowa	Intensywne opady
23-09-2017	ul. Bażantowa	Zalewa boisko sportowe.	Przybory wód
17-10-2020	ul. Bażantowa	Zalana droga	przybory wód
18-10-2020	ul. Bażantowa	Zalane boisko.	Intensywne opady
21-10-2020	ul. Bażantowa	Przeciekanie wału w wyniku działania kreta.	Przybory wód
24-06-2020	ul. Bażantowa	Pompowanie wody z zalanego terenu, decyzja miasta	Intensywne opady
24-10-2020	ul. Bażantowa	Zalana piwnica wodą z kanalizacji deszczowej.	Intensywne opady
24-10-2020	ul. Bażantowa	Pompowanie wody przy ulicy Bażantowej. Woda zalewa plac zabaw i boisko.	Przybory wód
23-10-2020	ul. Bażantowa	Zalana piwnica wodą z kanalizacji deszczowej.	Intensywne opady

Miejski Plan Adaptacji do zmian klimatu dla Miasta Oława

Data	Adres	Opis zdarzenia	Rodzaj zdarzenia
23-10-2020	ul. Bażantowa	Pompowanie wody ze studzienek, moliwość zalania domów	przybory wód
25-06-2013	ul. Błękitna	pompowanie	Intensywne opady
20-08-2019	ul. Bolesława Chrobrego	Zalana piwnica	Intensywne opady
18-07-2010	ul. Browarniana	Zalany sklep z telefonami komórkowymi.	Intensywne opady
27-06-2013	ul. Bursztynowa	Zalana piwnica	Intensywne opady
21-08-2019	ul. Cypriana Kamila Norwida	Zalana piwnica.	Intensywne opady
08-07-2021	ul. Gazowa	Zalana piwnica wodą opadową	Intensywne opady
13-08-2023	ul. Generała Henryka Dąbrowskiego	zalany garaż	Intensywne opady
05-09-2011	ul. Generała Henryka Dąbrowskiego	Piwnica w budynku mieszkalnym	Intensywne opady
13-08-2023	ul. Generała Henryka Dąbrowskiego	woda do piwnicy wlewa się przez wjazd do garażu, spływa z ulicy	Intensywne opady
12-07-2024	ul. Henryka Sienkiewicza	1. PSP- Woda zalała piwnicę lokalu 2. KDR- ze studzienek, które nie nadążają odbierać wodę, woda zalewa piwnicę lokalu.Przystępujemy do wypompowywania. SiŚ wystarczające	Intensywne opady
20-08-2019	ul. Hugona Kołłątaja	Zalana piwnica, woda z kanalizacji burzowej	Intensywne opady
08-09-2022	ul. Jana Kasprowicza	woda stoi na posesji, nie opada, obok studzienka, która nie odbiera wody, przy garażu jest 5cm wody	Intensywne opady
30-06-2016	ul. Jana Kasprowicza	Zalane garaże w wyniku opadów atmosferycznych.	Przybory wód
21-08-2019	ul. Jana Kochanowskiego	Zalana piwnica.	Intensywne opady
13-09-2023	ul. Jarosława Iwaszkiewicza	salon urody, salon na parterze zalany wodą w czasie ulewy	Intensywne opady
25-06-2013	ul. Juliusza Kossaka	Zalany garaż.	Intensywne opady

Miejski Plan Adaptacji do zmian klimatu dla Miasta Oława

Data	Adres	Opis zdarzenia	Rodzaj zdarzenia
30-06-2016	ul. Karola Szymanowskiego	Woda z opadów zalewa salon fryzjerski.	Przybory wód
02-01-2011	ul. Konstantego Ildefonsa Gałczyńskiego	pompowanie wody z piwnicy	Intensywne opady
30-06-2016	ul. Kościelna	Zalane mieszkania po opadach atmosferycznych.	Przybory wód
03-08-2012	ul. Krzysztofa Kamila Baczyńskiego	Pompowanie	Intensywne opady
20-08-2019	ul. Krzysztofa Kamila Baczyńskiego	Zalany SOR, woda wlewa się na SOR.	Intensywne opady
13-07-2019	ul. Krzysztofa Kamila Baczyńskiego	Zalana posesja.	Intensywne opady
11-12-2010	ul. Księdza Franciszka Kutrowskiego	woda zalewa kotłownię przy supermarkecie	Intensywne opady
28-07-2014	ul. Księdza Franciszka Kutrowskiego	Zalany magazyn sklepu Biedronka	Intensywne opady
08-09-2022	ul. Księdza Franciszka Kutrowskiego	sklep Biedronka; woda na wysokości ok 20cm; brakuje 3 cm do zalania gniazdek wysokiego napięcia; Woda wlewa się do magazynu	Intensywne opady
05-08-2023	ul. Księdza Franciszka Kutrowskiego	sklep BIEDRONKA, zalana kotłownia, w pomieszczeniu jest ok. 80 cm wody	Intensywne opady
06-08-2023	ul. Księdza Franciszka Kutrowskiego	sklep Biedronka, zalana rampa do rozładunku towaru, wejście do pomieszczenia socjalnego i kotłownia	Intensywne opady
18-08-2023	ul. Księdza Franciszka Kutrowskiego	sklep Biedronka/ zalane pomieszczenie socjalne/ kotłownia, rampa rozładunkowa	Intensywne opady
25-06-2013	ul. Letnia	rozlewisko na posesji	Intensywne opady
22-08-2022	ul. Magazynowa	woda na posesji	Intensywne opady
18-08-2023	ul. Magazynowa	zalana piwnica	Intensywne opady
18-08-2023	ul. Magazynowa	zalany szyb windy	Intensywne opady

Miejski Plan Adaptacji do zmian klimatu dla Miasta Oława

Data	Adres	Opis zdarzenia	Rodzaj zdarzenia
02-07-2020	ul. Malachitowa	Zalana posesja, wysoki poziom wód gruntowych.	Intensywne opady
19-08-2023	ul. Małodworcowa	w budynku mieszkalnym piwnica została zalana	Intensywne opady
08-09-2022	ul. Nowodojazdowa	parter budynku zalewany przez wody opadowe, studzienki są zapchane	Intensywne opady
21-07-2023	ul. Nowodojazdowa	z ulicy wybija woda ze studzienki, wlewa się do domu	Intensywne opady
04-01-2010	ul. Nowy Górnik	zalana piwnica na wysokość ok.1,5 m	przybory wód
30-06-2016	ul. Ogrodowa	Zalanie budynku przez opady atmosferyczne.	Przybory wód
30-06-2016	ul. Ogrodowa	Zalanie budynku po opadach atmosferycznych.	Przybory wód
04-07-2013	ul. Oleśnicka	Pompowanie	Intensywne opady
07-08-2010	ul. Opolska	woda w piwnicy ok.30 cm	Intensywne opady
24-06-2020	ul. Pogodna	Zalana posesja.	Intensywne opady
21-07-2023	ul. Polna	firma Autoliv, po ulewach woda zalewa jedną z hal produkcyjnych	Intensywne opady
15-09-2024	ul. Poziomkowa	woda spływa z drogi do garażu, mało brakuje żeby wlała się do domu	Intensywne opady
24-06-2020	ul. Rybacka	Rozpoznanie rzeki Odra i Oława.	Przybory wód
25-06-2013	ul. Rybacka	zalana kuchnia i stołówka szkolna	Intensywne opady
09-01-2010	Rynek	Zwał śniegu.	Intensywne opady
05-09-2011	ul. Słoneczna	Zalana piwnica	Intensywne opady
07-10-2010	ul. Sokola	Wypompowanie wody z zalanej piwnicy	Intensywne opady
30-07-2010	ul. Sokola	budynek mieszkalny -zalana piwnica	Intensywne opady
24-06-2020	ul. Sportowa	Zalana ulica, brak przejazdu.	Intensywne opady
24-06-2020	ul. Sportowa	Zalana ulica, brak przejazdu.	Przybory wód
26-07-2021	ul. Sportowa	Zalana piwnica-pompowanie wody	Intensywne opady
30-06-2016	ul. Sportowa	Woda z opadów zalewa myjnię samochodową.	Przybory wód

Miejski Plan Adaptacji do zmian klimatu dla Miasta Oława

Data	Adres	Opis zdarzenia	Rodzaj zdarzenia
24-12-2011	ul. Strzelna	Woda zalewa sklep	Intensywne opady
22-05-2024	ul. Świętego Rocha	zalana piwnica	Intensywne opady
05-09-2011	ul. Wrzosowa	Zalana piwnica	Intensywne opady
05-09-2011	ul. Wrzosowa	Zalana piwnica w budynku mieszkalnym	Intensywne opady
30-06-2016	ul. Wrzosowa	Woda z opadów zalewa budynek.	Przybory wód
06-09-2011	ul. Wrzosowa	Woda w piwnicy	Intensywne opady
05-09-2011	ul. Wrzosowa	Zalana piwnica w budynku mieszkalnym	Intensywne opady
30-06-2016	ul. Wrzosowa	Garaże, budynki mieszkalne zalane w wyniku opadów atmosferycznych.	Przybory wód
23-07-2014	ul. Zaciszna	Woda z opadów atmosferycznych zaczyna przelewać się do piwnic.	Intensywne opady
30-06-2016	ul. Zaciszna	Zalane budynki w wyniku opadów atmosferycznych.	Przybory wód
22-10-2010	ul. Zwierzyniec Duży	Zalanie mieszkanie.	Intensywne opady
17-10-2020	ul. Zwierzyniec Duży	Przygotowanie worków z piachem w razie interwencji	przybory wód
26-10-2020	ul. Zwierzyniec Duży	Zalana piwnica.	Intensywne opady
17-10-2020	ul. Zwierzyniec Duży	Zalana posesja.	Przybory wód
17-10-2020	ul. Zwierzyniec Duży	Woda w piwnicy.	Przybory wód
19-10-2020	ul. Zwierzyniec Duży	Zalana piwnica.	Przybory wód
16-10-2020	ul. Zwierzyniecka	Uszkodzony most nad elektrownią.	Przybory wód
08-07-2010	ul. Żołnierzy Armii Krajowej	wypompowanie wody ze sklepu	Intensywne opady
30-06-2016	ul. Żołnierzy Armii Krajowej	Zalana piwnica w wyniku opadów atmosferycznych.	Przybory wód

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych PSP w Oławie

Poniżej zestawiono lokalizacje podtopień wg liczebności zdarzeń:

Miejski Plan Adaptacji do zmian klimatu dla Miasta Oława

Tabela 3. Lokalizacja podtopień i liczebność zdarzeń (dane PSP w Oławie)

Adres	Ilość zdarzeń wg rodzaju zdarzenia	
	Intensywne opady	Przybory wód
ul. 1 Maja	5	1
ul. 11 Listopada	1	
ul. 3 Maja	4	1
ul. Bażantowa	4	5
ul. Błękitna	1	
ul. Bolesława Chrobrego	1	
ul. Browarniana	1	
ul. Bursztynowa	1	
ul. Cypriana Kamila Norwida	1	
ul. Gazowa	1	
ul. Generała Henryka Dąbrowskiego	3	
ul. Henryka Sienkiewicza	1	
ul. Hugona Kołłątaja	1	
ul. Jana Kasprowicza	1	1
ul. Jana Kochanowskiego	1	
ul. Jarosława Iwaszkiewicza	1	
ul. Juliusza Kossaka	1	
ul. Karola Szymanowskiego		1
ul. Konstantego Ildefonsa Gałczyńskiego	1	
ul. Kościelna		1
ul. Krzysztofa Kamila Baczyńskiego	3	
ul. Księdza Franciszka Kutrowskiego	6	

Miejski Plan Adaptacji do zmian klimatu dla Miasta Oława

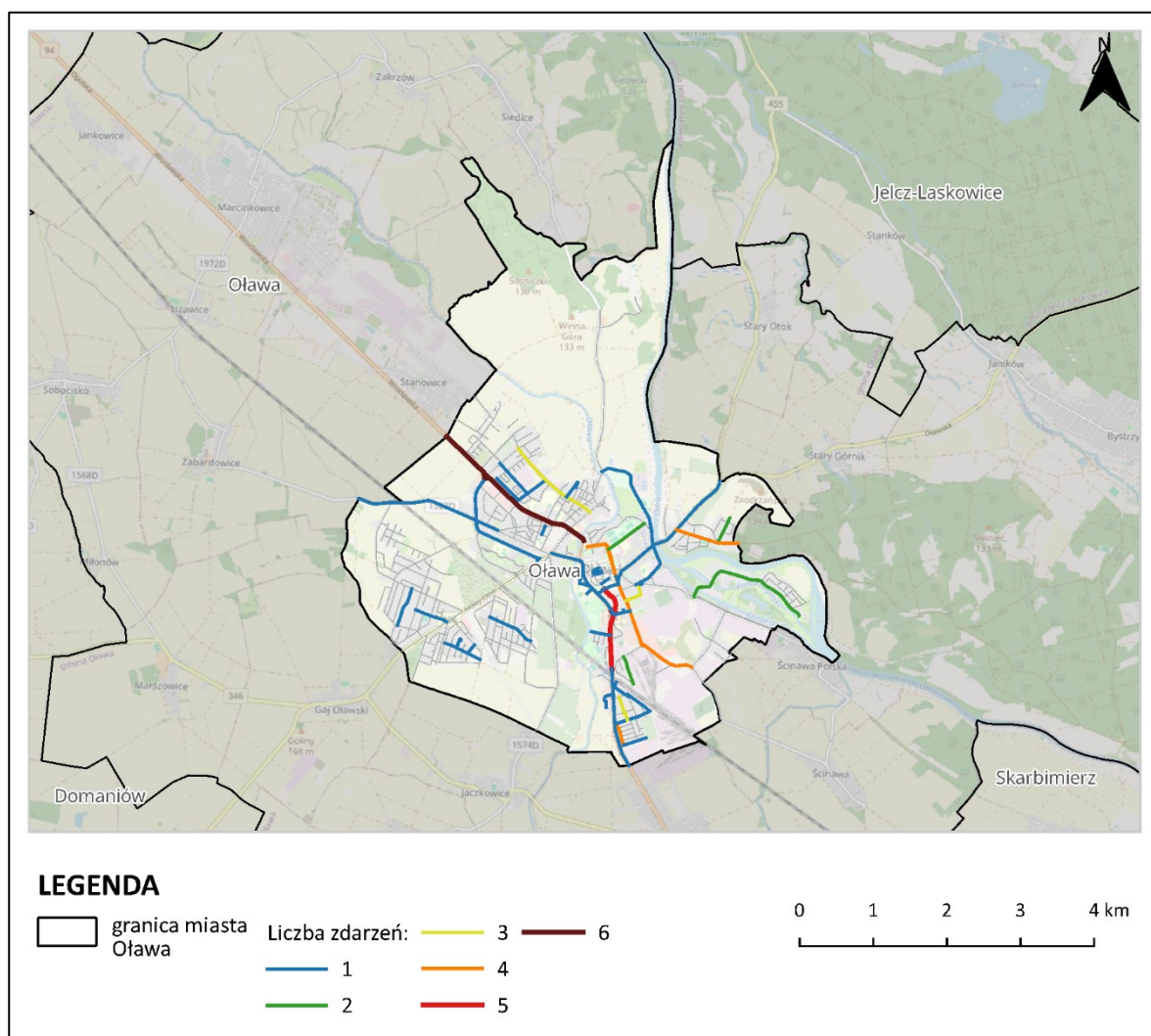
Adres	Ilość zdarzeń wg rodzaju zdarzenia	
	Intensywne opady	Przybory wód
ul. Letnia	1	
ul. Magazynowa	3	
ul. Malachitowa	1	
ul. Małodworcowa	1	
ul. Nowodojazdowa	2	
ul. Nowy Górnik		1
ul. Ogrodowa		2
ul. Oleśnicka	1	
ul. Opolska	1	
ul. Pogodna	1	
ul. Polna	1	
ul. Poziomkowa	1	
ul. Rybacka	1	1
ul. Rynek	1	
ul. Słoneczna	1	
ul. Sokola	2	
ul. Sportowa	2	2
ul. Strzelna	1	
ul. Świętego Rocha	1	
ul. Wrzosowa	4	2
ul. Zaciszna	1	1
ul. Zwierzyniec Duży	2	4

Miejski Plan Adaptacji do zmian klimatu dla Miasta Oława

Adres	Ilość zdarzeń wg rodzaju zdarzenia	
	Intensywne opady	Przybory wód
ul. Zwierzyniecka		1
ul. Żołnierzy Armii Krajowej	1	1

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych PSP w Oławie

Rozmieszczenie zdarzeń dot. intensywnych opadów i lokalizację ulic zobrazowano na poniższej mapie.

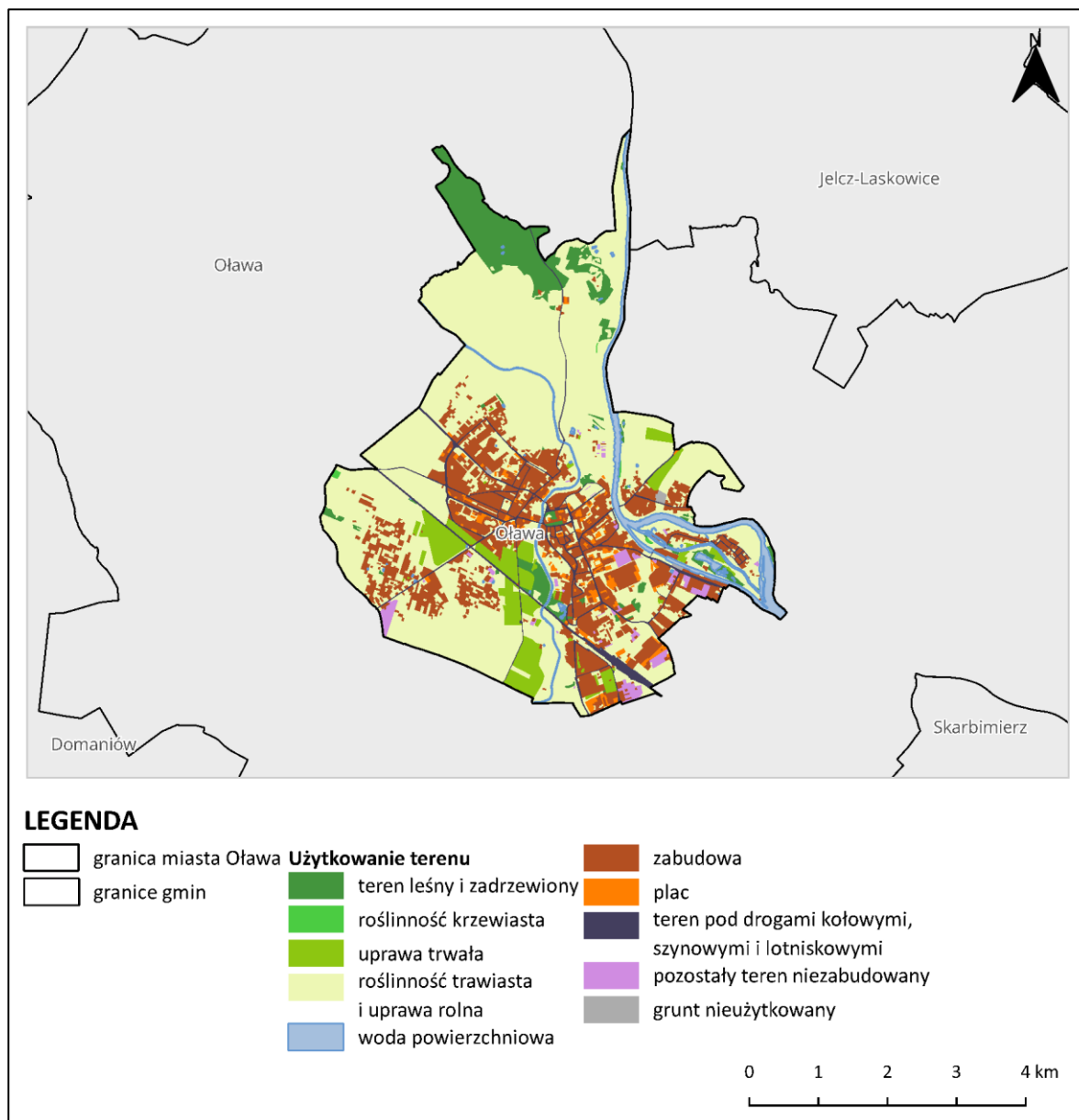


Rysunek 1. Ilość zdarzeń dot. intensywnych opadów deszczu w latach 2010-2023 w Oławie (opracowanie własne na podstawie danych PSP w Oławie)

4 Charakterystyka zagospodarowania przestrzennego

4.1 Identyfikacja obszaru zagospodarowania wód

Na poniższym rysunku przedstawiona została mapa zagospodarowania przestrzennego terenu w podziale na jego poszczególne rodzaje. Zabudowa mieszkaniowa koncentruje się przede wszystkim w centralnej i południowej części miasta. Północną część miasta zajmują głównie tereny rolne i leśne.



Rysunek 2. Użytkowanie terenu Miasta Oława na podstawie BDOT (opracowanie własne na podstawie BDOT 10k)

W poniższej tabeli przedstawione zostały w ujęciu liczbowym dane powierzchniowe pokrycia Miasta Oława w podziale na poszczególne rodzaje pokrycia terenu.

Miejski Plan Adaptacji do zmian klimatu dla Miasta Oława

Tabela 4. Zagospodarowanie przestrzenne Miasta Oława według pokrycia terenu

Pokrycie terenu	Powierzchnia [km ²]	Udział [%]
teren leśny i zadrzewiony	2,04	7,5
roślinność krzewiasta	0,03	0,1
roślinność trawiasta i uprawa rolna	15,88	58,1
uprawa trwała	1,43	5,2
woda powierzchniowa	1,02	3,7
grunt nieużytkowany	0,04	0,1
zabudowa	5,08	18,6
teren pod drogami kołowymi, szynowymi i lotniskowymi	1,03	3,8
pozostały teren niezabudowany	2,40	1,3
place	0,43	1,6

Źródło: opracowanie własne na podstawie BDOT 10k

Ze względu na adaptację do zmian klimatu istotne znaczenie w skali miasta posiada rozkład terenów nieprzepuszczalnych. Warunki te określają potencjał obszaru do powstawania zjawiska miejskiej wyspy ciepła, a także są częściowo związane z zagospodarowaniem wód opadowych i zdolnością terenu do zatrzymywania wody w sposób ograniczający spływ powierzchniowy. Tereny przepuszczalne (pod względem pokrycia terenu) to m.in. tereny leśne, parki, roślinność trawiasta, wody powierzchniowe. Natomiast tereny nieprzepuszczalne lub częściowo przepuszczalne to tereny szczelne, w tym m.in. tereny zabudowane, place, drogi.

Biorąc pod uwagę rodzaj i rozkład przestrzenny pokrycia terenu, wykonany na podstawie bazy BDOT, na obszarze Oławy występują tereny przepuszczalne oraz nieprzepuszczalne. Wśród terenów przepuszczalnych, umożliwiających naturalną infiltrację wód opadowych w głąb profilu glebowego, można wyróżnić m.in. tereny leśne, zadrzewienia i zagajniki, krzewy, roślinność trawiastą (w tym łąki), ogródki działkowe oraz sady, grunty orne i wody powierzchniowe. Ich łączna powierzchnia w pokryciu terenu Oławy wynosi ok. 20 km², czyli ok. 74,6% łącznej powierzchni obszaru miasta. Wśród terenów przepuszczalnych, największy obszar zajmują tereny trawiaste, których udział wynosi ok. 58,1% w obszarze miasta, a następnie tereny leśne, z udziałem 7,5%.

4.2 Powierzchnie nieprzepuszczalne

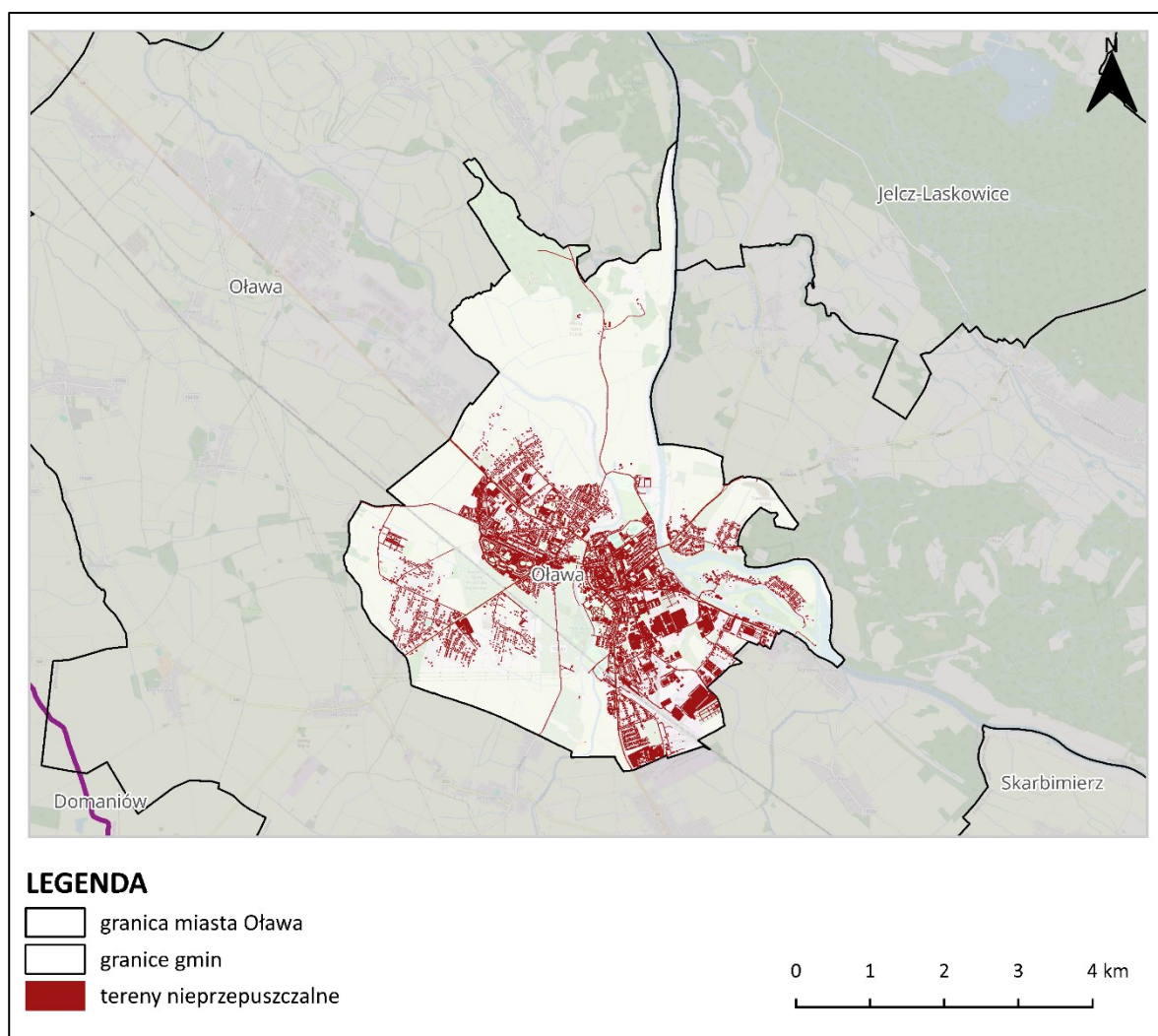
Powierzchnie nieprzepuszczalne (zabetonowane) są niezwykle ważnym elementem zarówno w aspekcie gospodarowania terenami zurbanizowanymi, planowania przestrzennego, jak i w działaniach związanych z ochroną przyrody i środowiska, a także adaptacją do zmian klimatu. Procesy takie jak zagęszczanie zabudowy wewnątrz miast albo niekontrolowane rozlewanie zabudowy na tereny podmiejskie, mają ogromny wpływ na lokalne warunki klimatyczne i przyrodnicze miast oraz na ich mieszkańców. Nadmierne uszczelnienie gruntu poprzez duże możliwości gromadzenia energii cieplnej, wpływa na temperaturę w mieście i przyczynia się do występowania zjawiska miejskiej wyspy ciepła co wpływa także na zdrowie i samopoczucie mieszkańców miast.

W ramach prac policzono wskaźnik powierzchni nieprzepuszczalnych w mieście Oława. Powierzchnie nieprzepuszczalne zostały wyliczone na podstawie bazy BDOT, a składowymi są budynki (OT_BUBD), drogi (OT_SKJZ), drogi piesze i rowerowe (OT_SKRW), place (OT_PTPL), lotniska (OT_PTKM_04) z uwzględnieniem materiału nawierzchni (beton, bruk,

Miejski Plan Adaptacji do zmian klimatu dla Miasta Oława

klinkier, kostka kamienna, kostka prefabrykowana, masa bitumiczna, płyty betonowe). Wskaźnik jest uznany za bardzo dokładny, ponieważ nie generalizuje obszarów, tylko uwzględnia istniejące obiekty (sztuki). Dodatkowo informacje zawarte w bazie na temat rodzaju nawierzchni, pozwalają na uwzględnienie tylko tych elementów, które są faktycznie szczelne¹².

Udział powierzchni nieprzepuszczalnych w mieście Oława wynosi 9,2% i zajmuje 2,5km² powierzchni miasta. Powierzchnie nieprzepuszczalne są skoncentrowane głównie w centralnej i południowej części miasta. Rozmieszczenie powierzchni nieprzepuszczalnych obrazuje poniższy rysunek.



Rysunek 3. Tereny nieprzepuszczalne w Mieście Oława na podstawie danych BDOT 10k

¹² <https://www.gov.pl/web/klimat/przyrodniczo-klimatyczne-wskazniki-zrownowazonego-rozwoju-miast-przewodnik-dla-miast>

5 Analiza rzeźby terenu

Teren miasta, mimo niewielkich różnic wysokości, jest znacznie urozmaicony pod względem morfologicznym. Wynika to z nakładania się w tym rejonie procesów akumulacyjno - erozyjnych rzeki Odry i Oławy, dodatkowo w rejonie Śródmieścia rzeźba jest zmieniona przez długoletnią działalność człowieka. Teren miasta prawie w całości położony jest w dolinie rzeki Odry i Oławy. Jedynie jego niewielkie fragmenty są położone na obszarach pozadolinnych. Pod względem morfologicznym można tu wyróżnić następujące jednostki:

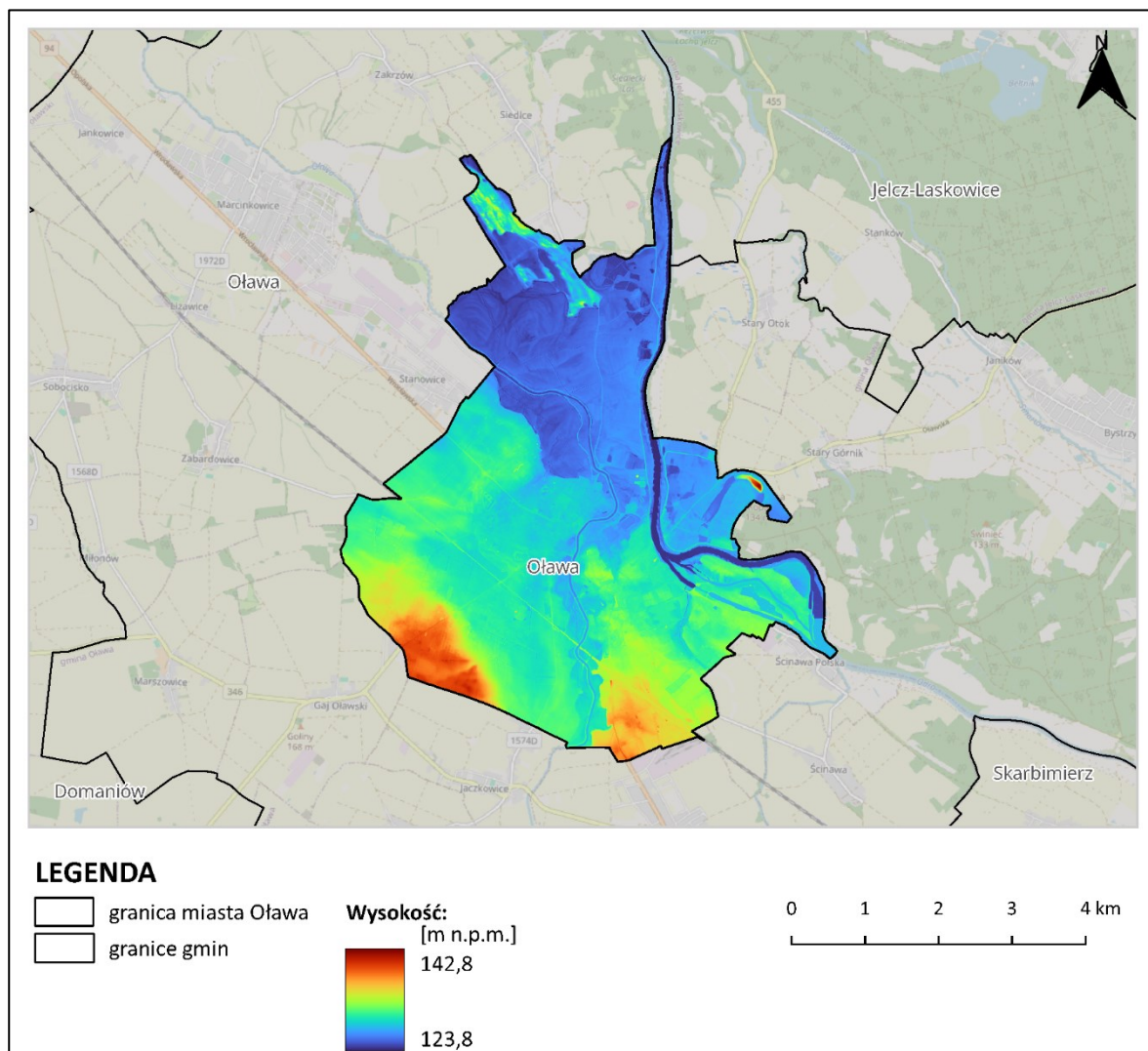
- Wysoczyzna plejstocenska (południowa część miasta) - teren wysoczyzny jest wzniesiony powyżej teras dolinnych o 2-3 metry, tworząc łagodny skłon o nieznacznym nachyleniu ku północy - w stronę rzeki Odry. Spadki terenu wynoszą około 1%.
- Dolina rzeki Oławy - szerokość dna Doliny Oławy wynosi około 300 m w części południowej i około 600 m w części północnej. Dno doliny jest łagodnie nachylone w kierunku północnym.
- Terasa akumulacyjna plejstocenska rzeki Odry - wzniesiona jest na wysokości 129 - 135 m n.p.m. Jest ona na ogół płaska, łagodnie nachylona w kierunku północnym tj. w kierunku rzeki Odry, wzniesiona około 2-3 metry nad średni poziom wody w rzece i występuje głównie w zachodniej części miasta. Różnice wysokości w tym rejonie wynoszą 3-5 m. Spadki terenu wynoszą do około 0,5%.
- Terasa zalewowa Odry - występuje fragmentarycznie. Jej szerokość wynosi około 20 - 100 m, wysokość nad poziomem wody w rzece około 1 - 2 m.
- Starorzecza - zaznaczają się bardzo wyraźnie w części wschodniej terasy akumulacyjnej. Wysokość krawędzi otaczających starorzecza waha się od 0,5 do 2,0m. W obrębie starorzeczy występują niewielkie podmokłości i rowy odwadniające

W rejonie Śródmieścia, a zwłaszcza Starego Miasta wielowiekowa zabudowa zamaskowała przebieg granic morfologicznych. Dodatkowo działalność ta doprowadziła do nadbudowania niektórych terenów warstwą osadów o miąższości kilku metrów. Do form sztucznych należy jeszcze zaliczyć wały przeciwpowodziowe. Znajdują się one zarówno wzdłuż rzeki Odry, jak i rzeki Oławy. Najczęściej spotykanymi formami sztucznymi są wyrobiska po eksploatacji piasków i glin w części północno-zachodniej w dolinie rzeki Odry¹³.

Według Numerycznego Modelu Terenu, w wyniku osiadania, najniżej położony punkt znajduje się w korycie Odry (ok. 123,8 m n.p.m.), zaś najwyżej położony punkt znajduje się we wschodniej części Oławy, gdzie znajduje się zrehabilitowane składowisko odpadów, którego wysokość sięga nawet ok. 142 m n.p.m. (Rysunek 3)

¹³ Program ochrony środowiska dla miasta oława na lata 2023-2028. Oława, 2022

Miejski Plan Adaptacji do zmian klimatu dla Miasta Oława



Rysunek 4. Rzeźba terenu Miasta Oława (opracowanie własne na podstawie NMT)

6 System zagospodarowania wód opadowych i roztopowych

Na terenie Miasta Oława znajduje się około 80 km kanalizacji deszczowej¹⁴, której zarządcą i właścicielem jest Miasto Oława. Przepompownia Wód Opadowych znajduje się przy ulicy Oleandry. W Oławie znajduje się kilka wylotów kanalizacji deszczowej:

- Rybacka/Zwierzyniecka dz. nr 1 AM- 42, Ø500;
- Oleandry, 1/2 Am-18, Ø1000;
- Oleandry, dz. Nr 3 AM-41;
- Chrobrego/sportowa/Rybacka dz. nr 1 AM-19, Ø1000;
- Chrobrego (przy moście drogowym) dz. Nr 1 AM-36;
- Zwierzyniec Duży W1 dz. nr 1AM-63 Ø315;
- Zwierzyniec Duży W2 dz. nr 6AM-64 Ø500;
- Zwierzyniec Duży W3 dz. nr 10AM-65 Ø500;
- Sienkiewicza/ŻAK (za szkołą podstawową nr 1) dz. Nr 13/4 AM72.

Obszary lewobrzeżnej części miasta są obszarami stosunkowo nowymi z kolektorami deszczowymi i końcową przepompownią wód opadowych. Duże średnice kolektorów umożliwiają retencję.

Odbiornikami wód deszczowych są rzeki Odra i Oława.

Rzeka Odra

Długość rzeki w zasięgu miasta		7,6 km
Powierzchnia zlewni elementarnych w zasięgu miasta	Odra od Kan. do Śluzy do Otocznicy (p)	2,4 km ²
	Odra od oddzielenia się Kanału do Śluzy do Kanału do Śluzy (I)	1,6 km ²
	Odra od Psarskiego Potoku do oddzielenia się Kanału do Śluzy (I)	0,06 km ²

Rzeka Oława

Długość rzeki w zasięgu miasta		7,4 km
Powierzchnia zlewni elementarnych w zasięgu miasta	Oława od Kan. Psarski Potok do dopł. z Osady J. Sobieskiego (I)	15,2 km ²

¹⁴ Dane z Urzędu Miasta Oława w 2025 r. – Wydział Gospodarki Komunalnej, Mieszkaniowej i Ochrony Środowiska

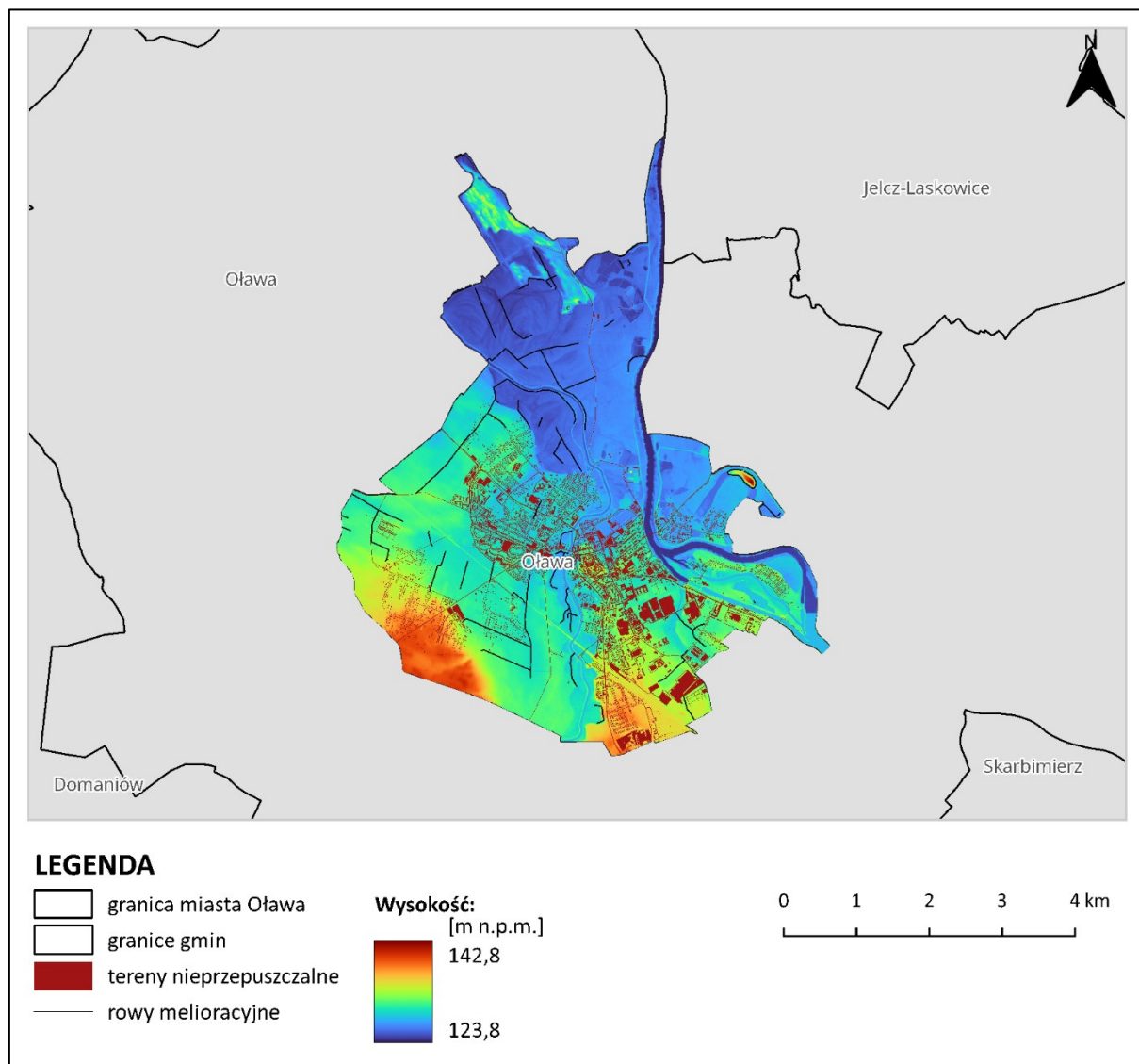
Miejski Plan Adaptacji do zmian klimatu dla Miasta Oława

	Oława od dopł. z Osady J. Sobieskiego do Kan. Zakrzowskiego (p)	3,4 km ²
--	---	---------------------

Rów melioracyjny to sztuczne zagłębienie terenu o szerokości dna przy ujściu nie przekraczającej 1,5 m¹⁵. Jest częścią większej sieci odwodnieniowej i służy do zbierania nadmiernej ilości wody. Rowy melioracyjne na terenie Miasta Oława mają łączną długość wynoszącą 26,4 km. Rozmieszczenie rowów melioracyjnych wraz z terenami nieprzepuszczalnymi na tle Numerycznego Modelu Terenu przedstawia poniższa mapa.

¹⁵ USTAWA z dnia 20 lipca 2017 r. Prawo wodne (Dz.U.2024.1087 t.j. z dnia 2024.07.22)

Miejski Plan Adaptacji do zmian klimatu dla Miasta Oława



Rysunek 5. Rozmieszczenie rowów melioracyjnych i powierzchni nieprzepuszczalnych na tle NMT w mieście Oława (opracowanie własne na podstawie BDOT 10k i NMT)

6.1 Charakterystyka powodzi na terenie Miasta Oława

W przypadku wystąpienia intensywnych opadów deszczu na terenie miasta występują lokalne miejsca czasowych zalań terenów i ulic. W szczególności dotyczy obszaru miasta położonego rzekami Odrą i Oława. Są to obszary „starej” zabudowy, które były kanalizowane na zasadzie pączkowania tj. dołączania kolejnych obszarów do już istniejącej kanalizacji, nie projektowanej na te i kolejne obszary. W trakcie opadów rodzi to duże problemy, a drożność kanałów pozwala na odpływ wód opadowych po czasowym lokalnym podtopieniu.

Dodatkowym problemem jest grawitacyjny odpływ tych wód do odbiornika - rzeka Odra i Oława. Wysoki poziom rzek wymusza konieczność ustawiania lokalnych stanowisk przepompowywania wód opadowych.

Powódzie opadowe

Najbardziej zagrożone tereny w mieście w razie wystąpienia tego rodzaju powodzi to:

- ul. 3 Maja (w okolicach Banku Santander i Zespołu Szkół nr 2 Imienia Zjednoczonej Europy);

Miejski Plan Adaptacji do zmian klimatu dla Miasta Oława

- ul. 1 Maja (Poczta Główna);
- ul. Spacerowa.

Powodzie roztopowe

Mogą objąć swym zasięgiem obszary największe ze wszystkich rodzajów powodzi natomiast nagłe wezbrania roztopowe mogą mieć charakter lokalny. Rejony najbardziej zagrożone jak przy powodziach opadowych. Duży wpływ na ograniczenie zasięgu powodzi roztopowych ma odpowiednia drożność koryta rzeki Odry.

6.2 Potencjał retencyjny miasta

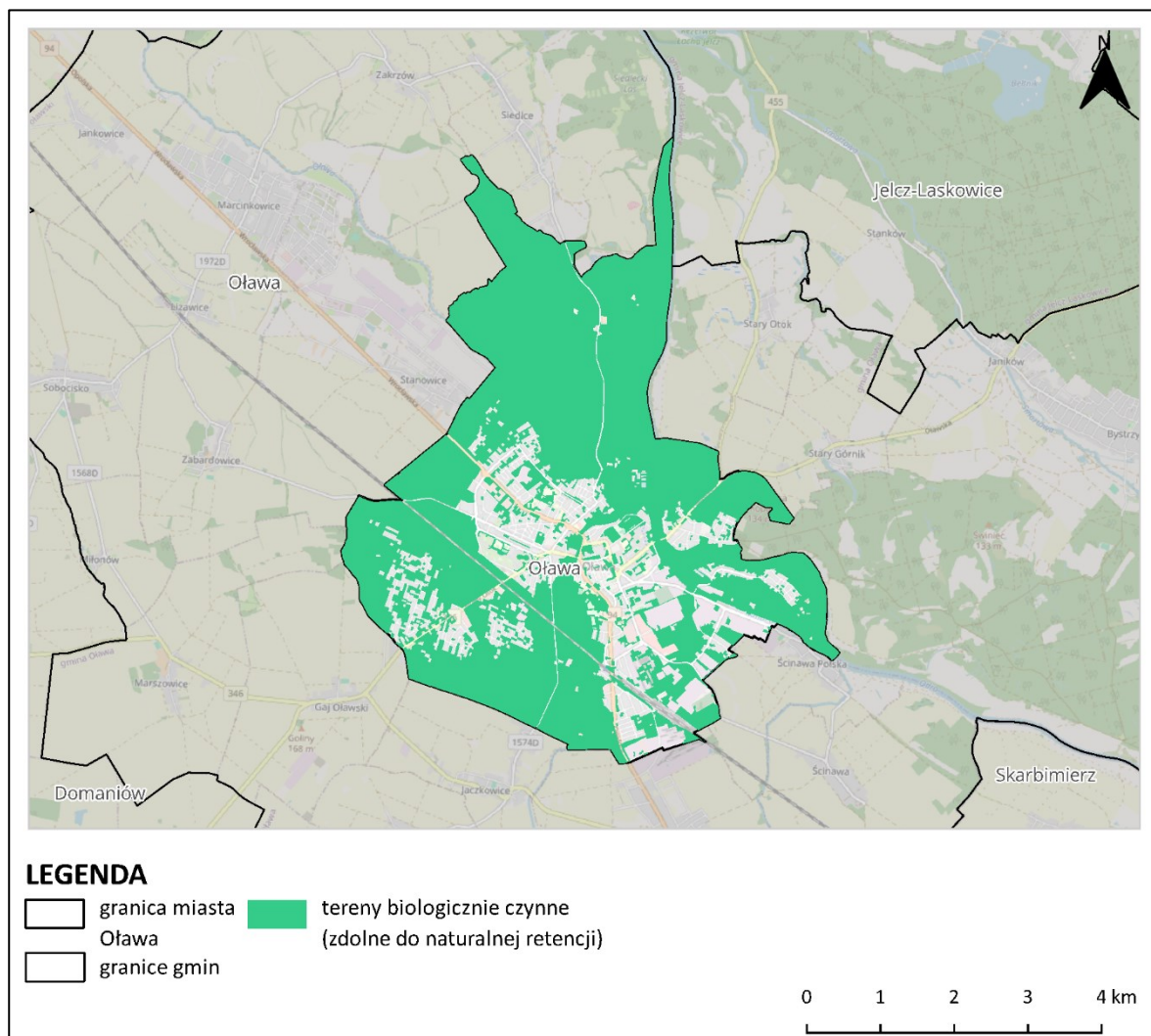
Antropogeniczne przekształcenia środowiska i zagrożenia klimatyczne znacząco przyczyniają się do potęgowania problemu odprowadzania wody opadowej i roztopowej w zlewniach miejskich jak również obniżenia komfortu życia. Analiza potencjału retencyjnego miasta z jednej strony pozwala zobrazować skalę problemu, z którym mierzymy się adaptując przestrzeń miejską do warunków zmieniającego się środowiska, z drugiej zaś wskazuje możliwe kierunki rozwoju terenów zurbanizowanych aby nadawały się do życia w przewidywanej strukturze funkcjonalno-użytkowej¹⁶.

Wskaźnik „Potencjał retencyjny miasta” dostarcza informacji o powierzchni terenów biologicznie czynnych, zdolnych do naturalnej retencji w granicach miasta. Wskaźnik jest obliczany na podstawie danych BDOT. Składowymi do wyliczenia wskaźnika są: PTWP - woda powierzchniowa (warstwa uwzględniająca naturalne i sztuczne zbiorniki wodne), PTLZ - teren leśny i zadrzewiony (las, zagajnik, zadrzewienie), PTRK - roślinność krzewiasta (kosodrzewina, krzewy), PTUT - uprawa trwała (ogród działkowy, sad, plantacja, szkółki leśne), PTTR - roślinność trawiasta i uprawa rolna (warstwa uwzględnia też mokradła)¹⁷.

¹⁶ Rybka, P., Jurasz, J., & Wdowikowski, M. (2023). Potencjał retencyjny miasta. Część 1, Metody. Gaz, Woda i Technika Sanitarna.

¹⁷ <https://www.gov.pl/web/klimat/przyrodniczo-klimatyczne-wskazniki-zrownowazonego-rozwoju-miast-przewodnik-dla-miast>

Miejski Plan Adaptacji do zmian klimatu dla Miasta Oława



Rysunek 6. Wskaźnik potencjału retencyjnego Miasta Oława (opracowanie własne na podstawie BDOT 10k)

7 Określenie działań mających na celu ograniczenie zagrożeń związanych z występowaniem opadów nawalnych, w tym ryzyka występowania podtopień oraz działań mających na celu zwiększenie ilości wód opadowych, która będzie retencjonowana i wykorzystywana

Dotychczas projektowana infrastruktura oparta była w większości na zasadzie jak najszybszego przechwytywania spływu powierzchniowego i jego odprowadzania do odbiornika (ang. collect and drain). Współcześnie, rozwiązania te nie są już adekwatne dla szybko rozwijającego się miasta poddanego presji zmian klimatu. Doświadczenia najbardziej rozwiniętych metropolii wskazują, że konieczne jest wdrażanie całkiem nowych rozwiązań, z zastosowaniem błękitno-zielonej infrastruktury. W rzeczywistości oznacza to powrót do modelu, który podpowiada nam obserwacja natury, to znaczy na wykorzystaniu zieleni w mieście, do gromadzenia i zagospodarowywania wód opadowych. System gospodarowania wodami opadowymi musi mieć charakter rozproszony lub zdecydowanie mniej scentralizowany. Woda transformowana z opadu w odpływ na obszarze miasta nie powinna być traktowana jako odpad, lecz jako cenny zasób dla podtrzymywania życia biologicznego i poprawy jakości życia mieszkańców.

Nowe podejście do gospodarowania wodami opadowymi wymaga zastosowania całkiem nowego warsztatu projektowania i eksploatacji rozwiązań błękitno-zielonej infrastruktury. Kluczem do prawidłowego gospodarowania wodami opadowymi jest:

- opracowanie i wdrożenie systemu zarządzania wodami opadowymi i roztopowym
- projektowanie inwestycji, z uwzględnieniem minimalizacji uszczelniania obszaru zlewni i jak najmniejszego naruszanie lokalnego obiegu hydrologicznego,
- projektowanie rozwiązań z uwzględnieniem najbardziej niekorzystnych uwarunkowań względem opadu deszczu, przy obliczaniu których muszą być stosowane odpowiednie współczynniki bezpieczeństwa. Stąd pojawia się nacisk na ich wymiarowanie na bazie miarodajnych natężeń deszczu prognozowanych w perspektywie 2050 roku,
- odpowiednie wykonanie i późniejsza eksploatacja, w tym znaczący udział procentowy błękitno-zielonej infrastruktury.

Opracowanie i wdrożenie systemu zarządzania wodami opadowymi i roztopowym

Opracowanie i wdrożenie systemu zarządzania wodami opadowymi i roztopowymi stanowi kluczowy element gospodarowania wodami w przestrzeni zurbanizowanej. Celem takiego systemu jest minimalizacja ryzyka powodziowego i podtopień, poprawa jakości wód powierzchniowych oraz zwiększenie retencji wodnej, co nabiera szczególnego znaczenia w obliczu zmian klimatu. Efektem jest poprawa bezpieczeństwa wodnego, ograniczenie negatywnych skutków gwałtownych opadów oraz zwiększenie odporności środowiska i infrastruktury na zmiany klimatyczne.

Wprowadzenie rozwiązań błękitno-zielonej infrastruktury (BZI)

Błękitno-zielona infrastruktura (BZI) to zrównoważony sposób zarządzania wodami opadowymi i roztopowymi, który integruje elementy wodne (błękitna infrastruktura) i tereny zielone (zielona infrastruktura). Działanie polega na wprowadzeniu elementów błękitno-zielonej infrastruktury w zurbanizowanych terenach miasta w celu zagospodarowania wód opadowych i ograniczenia skutków oddziaływania intensywnych opadów oraz poprawy mikroklimatu i klimatu lokalnego na obszarze zurbanizowanym. Błękitno-zielona infrastruktura (BZI) jest to wielofunkcyjna sieć terenów pokrytych roślinnością lub wodą oraz rozwiązań bazujących na funkcjach przyrodniczych (NBS – nature based solutions), zaprojektowana i zarządzana w sposób mający zapewnić szeroki zakres świadczeń

Miejski Plan Adaptacji do zmian klimatu dla Miasta Oława

przyrodniczych. BZI służy adaptacji do zmian klimatu poprzez zatrzymanie wody deszczowej w miejscu opadu, zmniejszenie skutków suszy, łagodzenie klimatu lokalnego, zmniejszenie zjawiska miejskiej wyspy ciepła. Wpływa także korzystnie na jakość powietrza atmosferycznego. Przynosi szereg korzyści społecznych (miejsca wypoczynku i estetyka przestrzeni publicznych) i ekonomicznych (zmniejszenie kosztów związanych z budową i zarządzaniem infrastrukturą techniczną).

Elementy niebiesko-zielonej infrastruktury są ważne w kontekście retencji, gdyż zatrzymują wody opadowe w miejscu ich powstawania – na obszarze, na którym wystąpił opad deszczu. Wspierają tradycyjny system odprowadzania wód deszczowych i go odciążają, powodując zwiększenie powierzchni wsiąkania wody oraz parowania, umożliwiając ponowne wykorzystanie wód opadowych np. do podlewania zieleni.



Rysunek 7. Efekt synergii we wdrażaniu błękitno-zielonej infrastruktury (Źródło: Błękitno-zielona infrastruktura jako narzędzie adaptacji miast do zmian klimatu i zagospodarowania wód opadowych. A. Januchta-Szostak.)

Proponowane działania:

1. Zapewnienie ram prawnych i organizacyjnych

Warunkiem realizacji działania dotyczącego wprowadzenia BZI jest zapewnienie ram prawnych i organizacyjnych, a także finansowych dla jego wdrażania. Realizacja działania wymaga uregulowania sytuacji prawno-planistycznej, w tym zapewnienie dostępności obiektów i obszarów przeznaczonych na BZI (np. wykupu terenów) lub przeznaczenie terenów na BZI w dokumentach planistycznych zagospodarowania przestrzennego gminy.

2. Wprowadzenie rozwiązań BZI na budynkach (zielone dachy, zielone ściany, zielone fasady)

Dotychczasowa praktyka polega na wprowadzeniu rozwiązań BZI takich jak: zielone dachy, zielone ściany i fasady. Zielone dachy umożliwiają zwiększenie ilości zieleni w miejscach, gdzie występują ograniczenia w dostępności terenów. Zielone dachy chłodzą i nawilżają powietrze, mogą zmniejszać spływ powierzchniowy z dachu aż o 90%. Wyróżniamy dachy intensywne, częściej zakładane na dachach dostępnych publicznie (grubsza warstwa substratu) oraz ekstensywne

Miejski Plan Adaptacji do zmian klimatu dla Miasta Oława

(o cienkiej warstwie substratu, porośnięte mało wymagającą roślinnością). Zielone ściany i fasady są pokryte roślinnością rosnącą w pionie lub sadzone w zamocowanych w pionie pojemnikach. Rozwiązania BZI mogą łagodzić efekt miejskiej wyspy ciepła, podnosić jakość powietrza poprzez wychwytywanie zanieczyszczeń.

Wdrażanie praktyki przez samorząd na budynkach należących do gminy powinno służyć promowaniu takich rozwiązań wśród prywatnych właścicieli i zarządców nieruchomości.

Działanie takie wymaga opracowania projektu i pozyskania decyzji oraz pozwoleń wynikających z ustawy Prawo budowlane. Opracowanie dokumentacji projektowej wiąże się z zaangażowaniem zewnętrznych specjalistów. W realizacji praktyki ważny jest udział architekta krajobrazu, który zapewni właściwy dobór roślin, zadba o estetyczną kompozycję przestrzeni.

3. Wprowadzenie rozwiązań małej retencji (stawy retencyjne, niecki i rowy bioretencyjne, rowy infiltracyjne, ogrody deszczowe)

Zapobieganie problemom wynikającym z ekstremalnych opadów polega na zapewnieniu przechwytywania oraz spowalniania spływów powierzchniowych. Z kolei rozwiązaniem problemu suszy jest retencjonowanie wód opadowych. Oba cele mogą być realizowane poprzez wprowadzenie obiektów małej retencji. Praktyka w zakresie działania polega na realizacji różnych rozwiązań małej retencji takich jak:

- stawy retencyjne, które posiadają dodatkową pojemność retencyjną, służącą do zatrzymywania i oczyszczania wody opadowej. Tworzone są w istniejących lub wykonanych w tym celu zagłębieniach,
- niecki bioretencyjne to obszary gęsto porośnięte roślinnością, gdzie zbiera się woda opadowa, która oczyszcza się, przesiąkając przez kolejne warstwy podłoża. Niecki tworzy się w miejscach, gdzie powierzchnia jest mocno uszczelniona, a spływ zanieczyszczony,
- rowy bioretencyjne są płytkimi, porośniętymi roślinnością zagłębieniami do odprowadzania wód w formie liniowej. Zbierają wody opadowe i stopniowo infiltrują do gruntu, spowalniając spływ powierzchniowy,
- rowy infiltracyjne to płytkie wykopy wypełnione tłuczniem, które zwiększają naturalną zdolność gleby do pochłaniania wody. Pomagają podnieść poziom wód gruntowych,
- ogrody deszczowe to obiekty wyposażone w betonowe ściany, używane do gromadzenia i odprowadzania wody deszczowej. Wyróżnia się dwa typy ogrodów: typ filtracyjny – posiadające nieprzepuszczalne dno i rury przelewowe oraz typ otwarty – przez który woda może przesiąkać swobodnie do gruntu.

Obiekty małej retencji stanowią ważny element błękitno-zielonej infrastruktury w terenach zurbanizowanych. Przynoszą szereg korzyści takich jak: gromadzenie wody do wykorzystania w okresach suszy, spowalnianie jej spływu, zmniejszenie ryzyka podtopień, infiltrowanie wody i oczyszczanie jej z zanieczyszczeń. Służą także łagodzeniu mikroklimatu i klimatu lokalnego, zmniejszają zjawisko miejskiej wyspy ciepła, a także poprawiają kompozycję przestrzeni urbanistycznej.

Zwiększenie udziału powierzchni biologicznie czynnych poprzez ograniczenie powierzchni nieprzepuszczalnych w mieście

W centrum Miasta Oława dominują powierzchnie utwardzone, takie jak asfalt, beton i kostka brukowa, które uniemożliwiają infiltrację wody do gruntu. Powoduje to zwiększone ryzyko podtopień oraz obciążenie kanalizacji deszczowej. Aby temu przeciwdziałać, kluczowe jest wprowadzenie działań ograniczających powierzchnie nieprzepuszczalne oraz ich rozszczelnienie. Główne działania powinny zmierzać do zwiększenia powierzchni zielonych, stosowanie nawierzchni przepuszczalnych oraz budowa systemów retencyjnych i infiltracyjnych.

Materiały, rozwiązania, które wskazane jest aby stosować:

Miejski Plan Adaptacji do zmian klimatu dla Miasta Oława

1. Nawierzchnie przepuszczalne: kostka ażurowa, beton porowaty, kruszywo stabilizowane, płyty perforowane, nawierzchnie żwirowe.
2. Materiały retencyjne i infiltracyjne: geokraty i panele drenażowe, warstwy filtracyjne z piasku, żwiru oraz systemy zielonych dachów (substraty, maty wegetacyjne).
3. Zieleń miejska i systemy biologiczne: roślinność hydrofitowa, trawy i rośliny odporne na zalewanie, drzewa zwiększające retencję wody.

Proponowane działania:

1. Przebudowa chodników i placów
 - Zastosowanie przepuszczalnych nawierzchni zamiast betonu i asfaltu
 - Wprowadzenie pasów zieleni między chodnikami a jezdnią
2. Ograniczenie powierzchni parkingów utwardzonych
 - Zamiana tradycyjnych parkingów na powierzchnie ażurowe
 - Tworzenie parkingów z zielonymi dachami
3. Modernizacja ulic i placów miejskich
 - Wprowadzenie pasów zieleni między pasami ruchu
 - Stosowanie rowów infiltracyjnych i systemów bioretencyjnych
4. Zwiększenie terenów zielonych
 - Tworzenie parków kieszonkowych
 - Rozwój zielonych dachów i ścian na budynkach publicznych
5. Zachowanie naturalnych cieków wodnych
 - Renaturyzacja rzek i strumieni miejskich
 - Tworzenie korytarzy ekologicznych zwiększających retencję

Zabezpieczenie budynków i infrastruktury przed intensywnym opadem i roztopami

Zarządzanie wodami opadowymi i roztopowymi jest kluczowym elementem planowania urbanistycznego i budowlanego, mającym na celu minimalizację negatywnych skutków gwałtownych opadów oraz topnienia śniegu. Skuteczne zabezpieczenie budynków i infrastruktury przed zalaniem, erozją gruntu i przeciążeniem systemów kanalizacyjnych wymaga zastosowania zarówno rozwiązań inżynierskich, jak i przyrodniczych.

W kontekście ochrony przed intensywnymi opadami i roztopami kluczowe znaczenie ma retencja wody, która pozwala na kontrolowanie jej przepływu i minimalizację ryzyka powodziowego.

Proponowane działania

1. Instalacja zbiorników na wodę opadową

Działanie odnosi się do mikroretencji na terenach należących do gminy. Praktyka polega na budowie lub instalacji małych zbiorników naziemnych i podziemnych służących gromadzeniu wody opadowej i jej wykorzystaniu np. do podlewania roślinności. Obejmuje to zakup oraz montaż urządzeń służących gromadzeniu wód opadowych i roztopowych i ich zastosowanie przy budynkach należących do gminy. Odnosi się także do wykorzystania wody deszczowej do bieżącego utrzymania zieleni czy mycia powierzchni.

Miejski Plan Adaptacji do zmian klimatu dla Miasta Oława

2. Wspieranie mikroretencji na terenach prywatnych

Działanie odnosi się do zwiększania retencji na terenach innych niż należące do gminy, w tym w szczególności do promocji prostych rozwiązań gromadzenia wody pochodzącej z opadów atmosferycznych (najczęściej spływającej z dachów, ale także z tarasów czy balkonów) i jej wykorzystania. Praktyka może polegać na informowaniu o możliwych rozwiązaniach małej i mikroretencji, rozwiązaniach w zakresie wykorzystania wody opadowej, korzyściach z wdrażania tych rozwiązań, a także o możliwościach pozyskania funduszy na realizację inwestycji.

3. Opracowanie lokalnych wytycznych dotyczących rozwiązań retencji wody opadowej

Działanie ma na celu opracowanie wytycznych dotyczących małej retencji i mikroretencji na terenach gospodarstw domowych oraz do stosowania w decyzjach administracyjnych wydawanych na poziomie lokalnym. Praktyka działania dotyczy zmniejszeniu ryzyka intensywnych opadów, nagłych powodzi i suszy i obejmuje opracowanie, ustanowienie oraz promowanie i wdrażanie wytycznych.