Fundusze Europejskie na Infrastrukturę, Klimat, Środowisko

Rzeczpospolita Polska

Dofinansowane przez Unię Europejską

Bełchatów

Tylko dobre re:akcje

Miejski Plan Adaptacji do zmian klimatu dla Miasta Bełchatowa

Koncepcja zagospodarowania wód opadowych

Wykonawca:

LEMITOR Ochrona Środowiska Sp. z o.o.
ul. Jana Długosza 40
51-162 Wrocław

Zespół autorski:

mgr inż. Przemysław Lewicki
dr Paweł Binkiewicz
mgr Agata Gudek
mgr inż. Wiktoria Hądzlik
mgr inż. Barbara Kaleta
dr inż. Krzysztof Papuga
mgr inż. Dominika Sobocińska
mgr inż. Katarzyna Stadnik

Projekt pn.: „Opracowanie Miejskiego Planu Adaptacji do zmian klimatu dla Miasta Bełchatowa", współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Programu Fundusze Europejskie na Infrastrukturę, Klimat, Środowisko 2021-2027.

SPIS TREŚCI

1. WSTĘP 3
2. METODYKA 4
3. CELE I ZAŁOŻENIA KONCEPCJI ZAGOSPODAROWANIA WÓD OPADOWYCH 4
4. OBSZARY ZAGOSPODAROWANIA WÓD OPADOWYCH I ROZTOPOWYCH 5
4.1. Ilość wód opadowych 5
4.2. Ocena ukształtowania terenu pod kątem kierunków spływu i miejsc akumulacji wód opadowych 7
4.3. Sieć kanalizacji deszczowej 8
4.4. Lokalizacja podtopień 9
4.5. Ocena zdolności retencyjnych i stopnia uszczelniania powierzchni 13
5. KIERUNKI DZIAŁAŃ W ZAKRESIE OGRANICZANIA RYZYKA PODTOPIEŃ I ZWIĘKSZANIA RETENCJI WÓD OPADOWYCH 15
6. ZAGOSPODAROWANIE WÓD OPADOWYCH I ROZTOPOWYCH 18
6.1. Ogrody deszczowe 18
6.2. Podziemne skrzynki retencyjne 20
6.3. Parki kieszonkowe z systemami mikroretencji 21
6.4. Niecki retencyjne 24
7. PODSUMOWANIE 26

1. WSTĘP

W obliczu nasilających się zmian klimatu, przejawiających się coraz częstszym występowaniem krótkotrwałych opadów o dużym natężeniu oraz wydłużającymi się okresami bezopadowymi, Bełchatów stoi przed koniecznością rozwijania spójnego i nowoczesnego systemu gospodarowania wodami opadowymi i roztopowymi. Zjawiska te wpływają na lokalny obieg wody, funkcjonowanie terenów zieleni oraz warunki życia mieszkańców. Intensywne opady mogą w krótkim czasie generować znaczne ilości spływu powierzchniowego, szczególnie na obszarach o dużym udziale powierzchni uszczelnionych. W konsekwencji istniejąca infrastruktura odwodnieniowa może być okresowo przeciążana, co zwiększa ryzyko powstawania lokalnych podtopień i zalewania ciągów komunikacyjnych, parkingów czy terenów zabudowanych.

W pierwszej kolejności należy dążyć do zatrzymania i zagospodarowania wód opadowych w miejscu powstawania, a dopiero nadmiar kierować do dalszych elementów systemu odwodnienia. Takie podejście pozwala ograniczyć obciążenie kanalizacji deszczowej podczas opadów nawalnych, zmniejszyć odpływ powierzchniowy oraz zwiększyć lokalne zasoby wody. Szczególne znaczenie w tym modelu ma rozwój błękitno-zielonej infrastruktury, obejmującej m.in. ogrody deszczowe, niecki retencyjne, nawierzchnie przepuszczalne, zbiorniki na deszczówkę, skrzynki retencyjno-infiltracyjne oraz różnego rodzaju zielone przestrzenie retencyjne. Rozwiązania te mogą być stosowane zarówno na terenach prywatnych, jak i w przestrzeni publicznej – przy ulicach, parkingach, placach, osiedlach mieszkaniowych i terenach zieleni. W skali całego miasta nawet niewielkie działania podejmowane na wielu nieruchomościach mogą tworzyć istotny system rozproszonej retencji. Dlatego gospodarowanie wodami opadowymi powinno być postrzegane jako zadanie nie tylko miasta i zarządców infrastruktury, ale również mieszkańców, wspólnot mieszkaniowych, przedsiębiorców i właścicieli nieruchomości.

Celem opracowania jest zatem wskazanie kierunków rozwoju zintegrowanego systemu gospodarowania wodami opadowymi i roztopowymi w Bełchatowie, opartego na zasadzie zatrzymywania wody możliwie blisko miejsca jej powstawania. Połączenie rozwiązań technicznych, przyrodniczych i organizacyjnych powinno pozwolić na zwiększenie odporności miasta na opady ekstremalne, ograniczenie ryzyka lokalnych podtopień i przeciążenia infrastruktury odwodnieniowej, a jednocześnie na zachowanie wody w środowisku miejskim w okresach jej niedoboru. Takie podejście sprzyja budowaniu bezpieczniejszego, bardziej odpornego i przyjaznego mieszkańcom Bełchatowa miasta, w którym infrastruktura wodna stanowi integralną część wysokiej jakości przestrzeni publicznej.

2. METODYKA

Przyjęta w opracowaniu metodyka opiera się na kompleksowej analizie uwarunkowań przestrzennych, hydrologicznych, infrastrukturalnych i środowiskowych Bełchatowa. Celem analizy było nie tylko wskazanie miejsc problemowych, ale również określenie potencjału poszczególnych obszarów miasta do wdrażania rozwiązań z zakresu błękitno-zielonej infrastruktury i rozproszonej retencji. Pierwszym etapem prac była analiza rzeźby i ukształtowania terenu na podstawie Numerycznego Modelu Terenu (NMT), udostępnionego przez Główny Urząd Geodezji i Kartografii. Dane te pozwoliły na określenie zróżnicowania wysokościowego obszaru miasta, identyfikację lokalnych obniżeń terenu oraz analizę potencjalnych kierunków spływu powierzchniowego.

Kolejnym elementem była analiza pokrycia i uszczelnienia powierzchni miasta. Wykorzystano w tym celu dane przestrzenne, w tym Bazę Danych Obiektów Topograficznych (BDOT10k), a także dostępne dane dotyczące sposobu zagospodarowania terenu. Pozwoliło to na określenie udziału powierzchni zabudowanych, dróg, parkingów i innych powierzchni nieprzepuszczalnych oraz wskazanie obszarów, w których naturalna infiltracja wód opadowych jest ograniczona. Przeanalizowano również występowanie zdarzeń związanych z podtopieniami i zalaniami. W tym celu wykorzystano informacje dotyczące interwencji Państwowej Straży Pożarnej.

W efekcie przedstawiono rekomendowane rozwiązania dla Bełchatowa, obejmujące m.in. ogrody deszczowe, niecki retencyjne, parki kieszonkowe z systemami mikroretencji, nawierzchnie przepuszczalne, podziemne skrzynki. Dobór rozwiązań został uzależniony od charakteru poszczególnych przestrzeni – inne rozwiązania rekomendowane są dla intensywnie zabudowanych osiedli, inne dla pasów drogowych i parkingów, a jeszcze inne dla terenów zieleni.

3. CELE I ZAŁOŻENIA KONCEPCJI ZAGOSPODAROWANIA WÓD OPADOWYCH

Celem dokumentu jest określenie ram i strategicznych kierunków gospodarowania wodami opadowymi i roztopowymi na terenie Miasta Bełchatowa, w obliczu nasilających się zmian klimatu, przejawiających się coraz częstszym występowaniem opadów nawalnych oraz wydłużających się okresów suszy. Opracowanie obejmuje analizę lokalnych uwarunkowań przestrzennych, hydrologicznych i infrastrukturalnych, w tym ukształtowania terenu, stopnia uszczelnienia powierzchni, funkcjonowania systemu kanalizacji deszczowej oraz lokalizacji miejsc szczególnie narażonych na podtopienia. Pozwala to na identyfikację obszarów problemowych oraz określenie możliwości zwiększenia retencji wód opadowych na terenie miasta.

Koncepcja zakłada wypracowanie spójnego podejścia do gospodarowania wodami opadowymi, opartego na zasadzie zatrzymywania i zagospodarowania wody możliwie blisko miejsca jej powstawania, a dopiero w dalszej kolejności jej bezpiecznego odprowadzania. Ograniczenie szybkiego spływu powierzchniowego pozwala odciążyć istniejącą infrastrukturę odwodnieniową oraz ograniczyć ryzyko lokalnych podtopień. Dokument

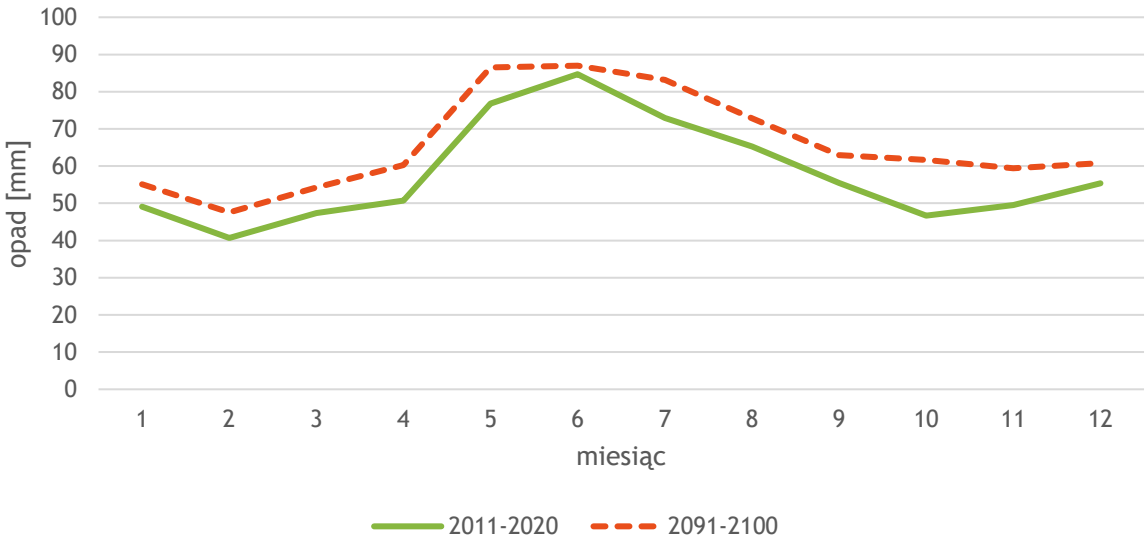
wskazuje również kierunki rozwoju rozproszonych form retencji i błękitno-zielonej infrastruktury, takich jak ogrody deszczowe, niecki retencyjne, parki kieszonkowe, nawierzchnie przepuszczalne czy podziemne systemy retencyjne. Jednocześnie tworzy podstawy do racjonalnego planowania przyszłych działań inwestycyjnych i zwiększania odporności Bełchatowa na skutki ekstremalnych zjawisk pogodowych.

4. OBSZARY ZAGOSPODAROWANIA WÓD OPADOWYCH I ROZTOPOWYCH

4.1. Ilość wód opadowych

W przyszłości dojdzie do zwiększenia średnich sum opadów w skali miesiąca, co wpłynie na podniesienie ich rocznej wartości i przekształci dotychczasowy rozkład występowania tych zjawisk w ciągu roku. Średnia suma roczna opadów w latach 2011-2020 wynosiła 694,55 mm. Przewiduje się wzrost ilości opadów o prawie 97 mm w ciągu roku. Szczególnie silną tendencję wzrostową przewiduje się dla października (skok z 46,66 mm do 61,67 mm), niemniej zauważalne przyrosty obejmą także kwiecień, maj, lipiec i listopad. Takie zmiany, połączone z rosnącą intensywnością zjawisk ekstremalnych, stwarzają poważne ryzyko częstszego występowania gwałtownych ulew oraz powodzi błyskawicznych, co wymaga planowania odpowiednich działań adaptacyjnych.

Rysunek 1. Średnie miesięczne sumy opadów w latach 2011-2020 oraz 2091-2100



Na podstawie wykresu udostępnianego przez IMGW-PIB na portalu https://klimat.imgw.pl/opady-maksymalne, przedstawiono w poniższej tabeli dane dotyczące natężenia opadów dla różnych czasów trwania i prawdopodobieństwa występowania[1].

[1] „Modele probabilistyczne opadów maksymalnych o określonym czasie trwania i prawdopodobieństwie przewyższenia – Projekt PMAXTP" pod redakcją Bogdana Ozga-Zielińskiego, Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej – Państwowy Instytut Badawczy, Warszawa 2022. „Źródłem pochodzenia danych jest Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej – Państwowy Instytut Badawczy, dane pochodzą ze strony https://klimat.imgw.pl/opady-maksymalne"

Tabela 1. Natężenie opadu w Mieście Bełchatów w podziale na czas i prawdopodobieństwo występowania

Czas trwania opadu t [min]	Natężenie opadu q podano w jednostce $[dm^3/(s \cdot ha)]$				
	2%	10%	20%	50%	99,9%
5	630	470	400	280	100
10	380	285	240	170	65
15	280	210	180	125	50
30	170	125	110	75	30
45	125	95	80	55	20
60	105	75	65	45	15
90	75	55	50	35	10
120	60	45	40	25	10

Tabela 2. Kwantyle opadu maksymalnego [mm]

Czas trwania opadu t w minutach	Prawdopodobieństwo przewyższenia p				
	2%	10%	20%	50%	99,9%
5	18,92	14,17	11,92	8,38	3,07
10	22,70	17,05	14,34	10,12	3,80
15	25,40	18,96	15,97	11,30	4,24
30	30,81	22,82	19,18	13,64	5,16
45	34,36	25,49	21,37	15,20	5,80
60	37,22	27,59	23,02	16,44	6,30
90	41,52	30,79	25,65	18,32	7,08
120	44,99	33,25	27,84	19,79	7,70

Na potrzeby obliczeń przyjęto współczynnik spływu wynoszący 0,90 dla wszystkich terenów uszczelnionych. Powierzchnia terenów uszczelnionych wynosi ok. 19% całej powierzchni miasta, czyli ok. 650 ha. Do wyznaczenia całkowitej objętości spływu oraz miarodajnego natężenia przepływu wód opadowych dla analizowanego obszaru przyjęto parametry:

- Powierzchnia zlewni (A): 6,5 km² (650 ha)
- Zastępczy współczynnik spływu (Ψ): 0,90
- Miarodajny czas trwania opadu (t): 15 min
- Prawdopodobieństwo przewyższenia (p): 10%
- Wysokość opadu (h): 18,96 mm (0,01896 m) – odczytana z modelu opadów maksymalnych PMAXTP dla podanej lokalizacji.

1. Całkowita objętość spływu (V)

Objętość wód opadowych generowaną z rozpatrywanego obszaru w trakcie trwania opadu miarodajnego wyznaczono na podstawie wzoru:

$$V = A \cdot \Psi \cdot h$$

Po podstawieniu wartości ($V = 6500000 \cdot 0{,}9 \cdot 0{,}01896$), obliczona całkowita objętość spływu wynosi 110 916 m^3.

2. Miarodajne natężenie przepływu (Q)

Natężenie odpływu miarodajnego dla analizowanego zdarzenia opadowego zdefiniowano jako iloraz całkowitej objętości spływu oraz czasu trwania deszczu (w sekundach):

$$Q = \frac{V}{t \cdot 60}$$

Po podstawieniu danych ($Q = \frac{110916}{15 \cdot 60}$), maksymalny miarodajny przepływ wód opadowych wynosi 123,24 m^3/s.

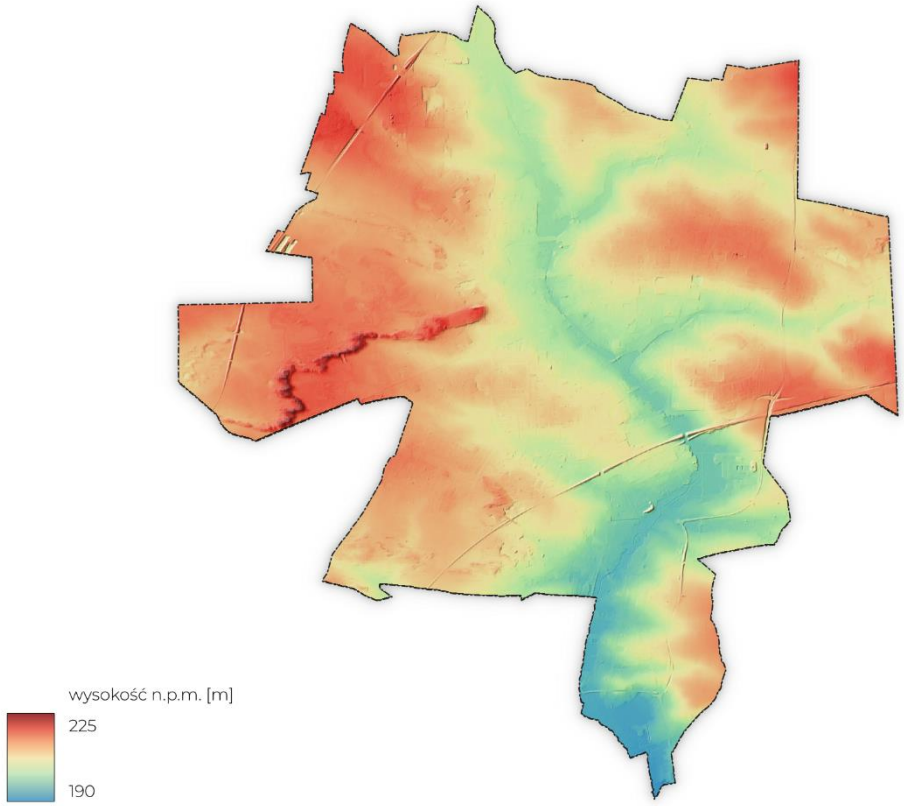
Należy podkreślić, że wyznaczona całkowita objętość spływu (V) wynosząca 110 916 m^3 określa maksymalną, teoretyczną ilość wód opadowych generowanych przez zlewnię podczas opadu miarodajnego. Nie oznacza to jednak konieczności retencjonowania całej tej objętości.

4.2. Ocena ukształtowania terenu pod kątem kierunków spływu i miejsc akumulacji wód opadowych

Rzeźba terenu jest nizinna i lekko falista. Wysokości bezwzględne wahają się od około 190 m n.p.m. do 225 m n.p.m. (obszar ten leży na Wysoczyźnie Bełchatowskiej). Osią układu morfologicznego jest wyraźne obniżenie terenu przebiegające przez środek miasta, z północy na południe. Jest to dolina rzeki Rakówki. W rzeźbie terenu rysują się płytsze, mniejsze doliny i niecki, które opadają w kierunku głównej osi hydrograficznej, tworząc naturalny system drenażu – widać je wyraźnie zwłaszcza we wschodniej i zachodniej części, gdzie teren łagodnie „wcina się" w wysoczyznę. Przejścia pomiędzy wyżej położonymi obszarami wysoczyznowymi a dnem doliny są w większości bardzo łagodne Brak, ostrych urwisk czy głębokich wąwozów, co świadczy o tym, że rzeźba tego obszaru jest silnie zerodowana.

Najniższe punkty (ok. 190 m n.p.m.) znajdują się na południowych krańcach miasta, co wyznacza naturalny spadek terenu i kierunek spływu wód powierzchniowych. Tereny wyżej położone otaczają dolinę rzeczną i dominują na obrzeżach. Skupiają się one w północno-zachodniej, północno-wschodniej oraz wschodniej części w granicach administracyjnych miasta. Na poniższym rysunku przedstawiono rzeźbę terenu Miasta Bełchatowa.

Rysunek 2. Rzeźba terenu Miasta Bełchatów



4.3. Sieć kanalizacji deszczowej

Wody opadowe i roztopowe z obszaru Miasta Bełchatowa odprowadzane są do rzeki Rakówki oraz jej dopływów za pośrednictwem rozdzielczej sieci kanalizacji deszczowej. Do największych kolektorów deszczowych na terenie miasta należą:

- Kolektor wzdłuż cieku C (Ø1600 mm, Ø1400 mm, Ø1200 mm, Ø1000 mm) – przebiega przez Al. Wyszyńskiego oraz osiedle Przytorze; odpowiada za odbiór wód opadowych z rejonu osiedla Lipy;
- Kolektor w ulicach Okrzei, Kwiatowej i Czyżewskiego (Ø1200 mm, Ø1000 mm);
- Kolektor w ulicach 1 Maja i Lipowej (Ø1500 mm, Ø1200 mm);
- Kolektor w ulicy Czaplinieckiej i Al. Włókniarzy (Ø1000 mm, Ø800 mm);
- Kolektor w ulicy Czyżewskiego (Ø1000 mm) – obsługujący również teren osiedla Politanice.

Miasto Bełchatów należy do aglomeracji Bełchatów funkcjonującej na podstawie Uchwały nr XXIX/214/20 Rady Miejskiej w Bełchatowie z dnia 17 grudnia 2020 r. w sprawie wyznaczenia obszaru i granic aglomeracji Bełchatów. W jej skład wchodzą dwie miejscowości z gminy Bełchatów: Poręby i Zdzieszulice Górne. Długość kanalizacji deszczowej w aglomeracji wynosi 163,67 km, z których praktycznie całość przypada na Miasto Bełchatów.

4.4. Lokalizacja podtopień

Zmiany klimatyczne, objawiające się m.in. rosnącą częstotliwością i intensywnością gwałtownych zjawisk pogodowych, stanowią obecnie jedno z największych wyzwań dla bezpieczeństwa miasta. Tradycyjne systemy kanalizacji deszczowej coraz częściej okazują się niewydolne wobec opadów nawalnych, co prowadzi do powodzi błyskawicznych, paraliżu komunikacyjnego oraz wymiernych strat materialnych. Z tego względu zrównoważone gospodarowanie wodami, polegające na spowalnianiu spływu powierzchniowego i zwiększaniu retencji bezpośrednio w miejscu opadu.

Znajomość najczęściej zalewanych ulic pozwala priorytetyzować inwestycje oraz lokalizować błękitno-zieloną infrastrukturę (BZI), taką jak ogrody deszczowe, niecki retencyjne czy przepuszczalne nawierzchnie. Rozwiązania te są najbardziej skuteczne, gdy powstają w miejscach naturalnego spływu wody, czyli w lokalnych zlewniach. Powtarzające się zalania mogą być także sygnałem niewystarczającej wydolności kanalizacji deszczowej, jej uszkodzenia lub przestarzałej infrastruktury. Jednocześnie analiza zagrożeń pozwala określić, które miejsca wymagają szczególnej ochrony, zwłaszcza gdy podtopienia mogą dotknąć drogi dojazdowe, szkoły, stacje transformatorowe czy inne elementy wrażliwej infrastruktury.

Wiedza o najbardziej podatnych na podtopienia obszarach umożliwia także wcześniejsze ostrzeganie mieszkańców i zabezpieczanie mienia. W przypadku prognozowanych opadów nawalnych służby ratunkowe i zarządzania kryzysowego mogą szybciej kierować sprzęt oraz środki ochronne, takie jak pompy czy worki z piaskiem, do miejsc, w których ryzyko wystąpienia szkód jest największe.

Poniższa tabela prezentuje szczegółowe zestawienie interwencji Państwowej Straży Pożarnej w latach 2020–2025, związanych bezpośrednio z podtopieniami i zalaniami infrastruktury na terenie miasta. Analiza historycznych danych przedstawia skalę problemu niewydolności systemów odwodnieniowych w obliczu coraz częstszych, nawalnych opadów deszczu. Wskazane w zestawieniu lokalizacje posłużą do wytypowania obszarów, w których w pierwszej kolejności należy realizować inwestycje ograniczające odprowadzanie wód opadowych do istniejącej kanalizacji deszczowej.

Tabela 3. Zestawienie interwencji Państwowej Straży Pożarnej związanych z występowaniem intensywnych opadów 2020-2025[2]

Lp.	Rok	Miesiąc	Ulica	Rodzaj zdarzenia
1	2020	czerwiec	Łąkowa	Budynek mieszkalny – zalana piwnica
2			osiedle Dolnośląskie	Jezdnia – zalana ulica
3			Józefa Kraszewskiego	Kanał burzowy – zanieczyszczenie
4			Dolna	Budynek mieszkalny – zalana piwnica
5			Pomorska	Budynek mieszkalny
6			Mazowiecka	Budynek mieszkalny – zalana piwnica
7			Warszawska	Garaż – zabezpieczenie miejsca zdarzenia

[2] Dane udostępnione przez KP PSP w Bełchatowie

Lp.	Rok	Miesiąc	Ulica	Rodzaj zdarzenia
8			Rzemieślnicza	Piwnica w budynku mieszkalnym - pompowanie wody
9			Kredowa	Budynek mieszkalny - zalana piwnica
10			Lipowa	Restauracja - zalane pomieszczenia
11			Zamoście	Garaż
12			Emilii Plater	Budynek mieszkalny
13			Juliusza Słowackiego	Jezdnia
14			Tylna	Piwnica w budynku mieszkalnym - zabezpieczenie miejsca zdarzenia
15			Królowej Jadwigi	Budynek mieszkalny
16			Czaplinięcka	Budynek wielorodzinny - zalana klatka schodowa
17			Michała Wołodyjowskiego	Budynek mieszkalny
18			Emilii Plater	Budynek mieszkalny - kwiaciarnia
19			Aleja ks. Kardynała Stefana Wyszyńskiego	Stacja transformatorowa
20			Częstochowska	Budynek gospodarczy
21			Czaplinięcka	Garaż - zalane garaże
22			Słoneczna	Budynek letniskowy
23			osiedle Dolnośląskie	Budynek wielorodzinny - zalana piwnica
24			1- GO MAJA	Budynek przychodni lekarskiej - zalana piwnica
25			Aleja Włókniarzy	Budynek mieszkalny - zalana piwnica
26			gen. Grota-Roweckiego	Budynek biurowy - zalana piwnica
27		październik	Stalowa	Jezdnia - zalana droga
28			Boczna	Budynek mieszkalny - zalewanie piwnicy
29			Stalowa	Droga
30			Sportowa	Budynek gospodarczy
31	2021	styczeń	Warszawska	Drzewo
32			Walerego Goetla	Drzewo
33			Walerego Goetla	Drzewo
34			Szkolna	Przewód telekomunikacyjny
35			Czaplinięcka	Koronawirus - inne
36			Józefa Piłsudskiego	Urząd Skarbowy - zwisający nawis śnieżny
37		luty	Pabianicka	Posesja - zalana posesja
38		czerwiec	Lipowa	Restauracja
39			Emilii Plater	Budynek mieszkalny - zalana piwnica
40			Pabianicka	Kancelaria notarialna
41		lipiec	Stalowa	Budynek mieszkalny - pompowanie wody

Lp.	Rok	Miesiąc	Ulica	Rodzaj zdarzenia
42			Czaplinieckа	Budynek wielorodzinny - zalany korytarz
43			Stalowa	Budynek mieszkalny
44		sierpień	osiedle Dolnośląskie	Budynek szkoły - uszkodzony dach
45			osiedle Dolnośląskie	Przedszkole nr 5
46		listopad	Lipowa	Jezdnia - powalone drzewo
47		grudzień	Stalowa	Budynek mieszkalny jednorodzinny - pompowanie wody
48	2022	styczeń	Lipowa	Teren posesji
49			Pabianicka	Posesja - zalanie
50		luty	Pabianicka	Budynek mieszkalny - zalana posesja
51		wrzesień	Rynek Grocholski	Oddział Miejskiego Ośrodka Kultury - zalana kotłownia
52		grudzień	Czaplinieckа	Budynek handlowy - zwisający nawis śnieżny oraz sople
53	2023	czerwiec	Rzemieślnicza	Pompowanie wody sprzed budynku mieszkalnego
54			Juliusza Słowackiego	Pompowanie wody z szkoły
55			Tadeusza Kotarbińskiego	Pompowanie wody sprzed budynku mieszkalnego
56			Armii Krajowej	Linia energetyczna - opierająca się gałąź drzewa
57	2024	lipiec	Tadeusza Kotarbińskiego	Budynek jednorodzinny - pompowanie wody
58	2025	styczeń	Józefa Piłsudskiego	Powiatowy inspektorat weterynarii - sople lodu
59			Południowa	Droga gminna - konar drzewa
60		maj	Tadeusza Kotarbińskiego	Budynek mieszkalny - pompowanie wody
61		lipiec	Wojska Polskiego	Salon jubilerski
62			Jesionowa	Budynek mieszkalny
63			Aleja ks. Kardynała Stefana Wyszyńskiego	Stacja transformatorowa - pompowanie wody
64			Daleka	Garaż - pompowanie wody
65			Czaplinieckа	Garaż - pompowanie
66			Tadeusza Kotarbińskiego	Budynek jednorodzinny - pompowanie wody
67			Wojska Polskiego	Parking sklepu
68			Boczna	Budynek mieszkalny - pompowanie wody
69			Emilii Plater	Budynek mieszkalny - pompowanie wody
70			Ludwikowska	Parking i chodnik sklepu
71			Emilii Plater	Budynek mieszkalny - pompowanie wody
72			Juliusza Słowackiego	Szkoła podstawowa - pompowanie wody
73			Sarnia	Budynek mieszkalny - pompowanie wody

Lp.	Rok	Miesiąc	Ulica	Rodzaj zdarzenia
74			Sarnia	Budynek mieszkalny – pompowanie wody
75			Grabowa	Budynek mieszkalny – pompowanie wody
76			Stalowa	Droga – pompowanie wody
77			Zamoście	Posesja - pompowanie wody
78			Stefana Okrzei	Budynek sądu rejonowego – pompowanie wody
79			Czaplinieckа	Zespół szkół ponadpodstawowych – pompowanie wody
80			Częstochowska	Zalana posesja
81			Piotrkowska	Budynek mieszkalny – pompowanie wody
82			Stefana Okrzei	Sąd rejonowy – pompowanie wody
83			Sarnia	Budynek mieszkalny – pompowanie wody
84			Tadeusza Kościuszki	Budynek UG – pompowanie wody
85		październik	Tadeusza Kościuszki	Budynek gospodarczy – pompowanie wody
86		listopad	Wrzosowa	Droga powiatowa, światłowód – drzewo
87			Lipowa	Chodnik – konar drzewa

Od 2020 do 2025 roku odnotowano łącznie 87 interwencji. Rozkład zdarzeń w poszczególnych latach wykazuje silną nieregularność. Rok 2020 oraz 2025 to lata o najwyższej liczbie interwencji – w każdym z nich odnotowano po 30 zdarzeń (stanowi to po 34,5% ogółu). Łącznie te dwa lata odpowiadają za blisko 69% wszystkich zgłoszeń. Rok 2021 był rokiem o umiarkowanej liczbie zdarzeń – 17 interwencji (ok. 19,5%). Lata 2022–2024 charakteryzowały się wyraźnym spadkiem liczby zgłoszeń – odpowiednio 5, 4 oraz 1 interwencja, co łącznie stanowi zaledwie 11,5% wszystkich zdarzeń w analizowanym sześcioleciu.

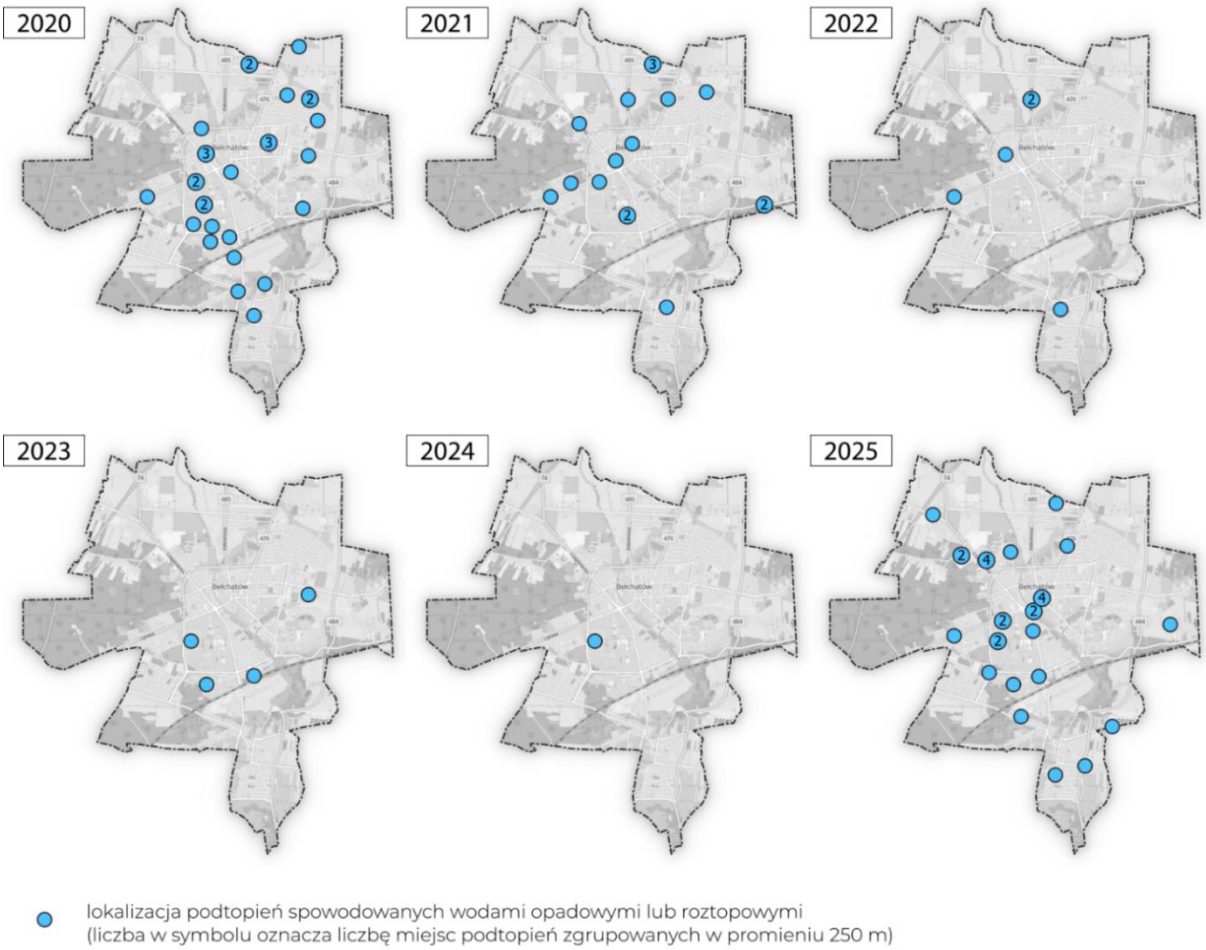
Najwięcej zdarzeń miało miejsce latem, przede wszystkim w czerwcu i lipcu. W tych dwóch miesiącach odnotowano łącznie 61 z 87 wszystkich zdarzeń, czyli około 70%. Najwięcej interwencji przypadło na czerwiec – 33 zdarzenia (około 38%), a w lipcu było ich 28 (około 32%). Zimą liczba zdarzeń była zdecydowanie mniejsza, choć styczeń wyróżniał się na tle pozostałych miesięcy – odnotowano w nim 10 interwencji. Jesienią problemy pojawiały się sporadycznie, a w marcu i kwietniu nie odnotowano żadnych zgłoszeń. W maju i wrześniu wystąpił natomiast tylko jeden incydent.

Zdarzenia nie występowały równomiernie w całym mieście. Wyraźnie widać miejsca, w których problemy powtarzają się częściej. Najwięcej interwencji odnotowano przy ul. Czaplinieckiej – 7 zdarzeń, następnie przy ul. Stalowej – 6 oraz przy ul. Emilii Plater i ul. Lipowej – po 5. Po 4 zdarzenia odnotowano przy ul. Tadeusza Kotarbińskiego, ul. Pabianickiej oraz na os. Dolnośląskim. Kolejne powtarzające się lokalizacje to m.in. ul. Juliusza Słowackiego i ul. Sarnia, gdzie służby interweniowały po 3 razy. Oznacza to, że stosunkowo niewielka liczba miejsc odpowiada za znaczną część wszystkich zgłoszeń.

Największym problemem są zdecydowanie podtopienia i zalania – stanowią około 85% wszystkich analizowanych zdarzeń. Dotyczyły one przede wszystkim ulic, posesji, piwnic i budynków, a często wymagały wypompowywania wody. Znacznie rzadziej występowały zdarzenia związane z silnym wiatrem, takie jak powalone drzewa, połamane konary czy uszkodzone dachy – około 10% przypadków. Największym wyzwaniem dla miasta są intensywne opady i związane z nimi podtopienia, szczególnie w czerwcu i lipcu. Co ważne, problemy te koncentrują się w kilku konkretnych częściach miasta, tym samym warto w nich przeanalizować w pierwszej kolejności system odwodnienia i retencji wody.

Na rysunku przedstawiono rozkład prowadzonych interwencji w podziale na poszczególne lata.

Rysunek 3. Lokalizacja podtopień spowodowanych wodami opadowymi lub roztopowymi w latach 2020-2025



4.5. Ocena zdolności retencyjnych i stopnia uszczelniania powierzchni

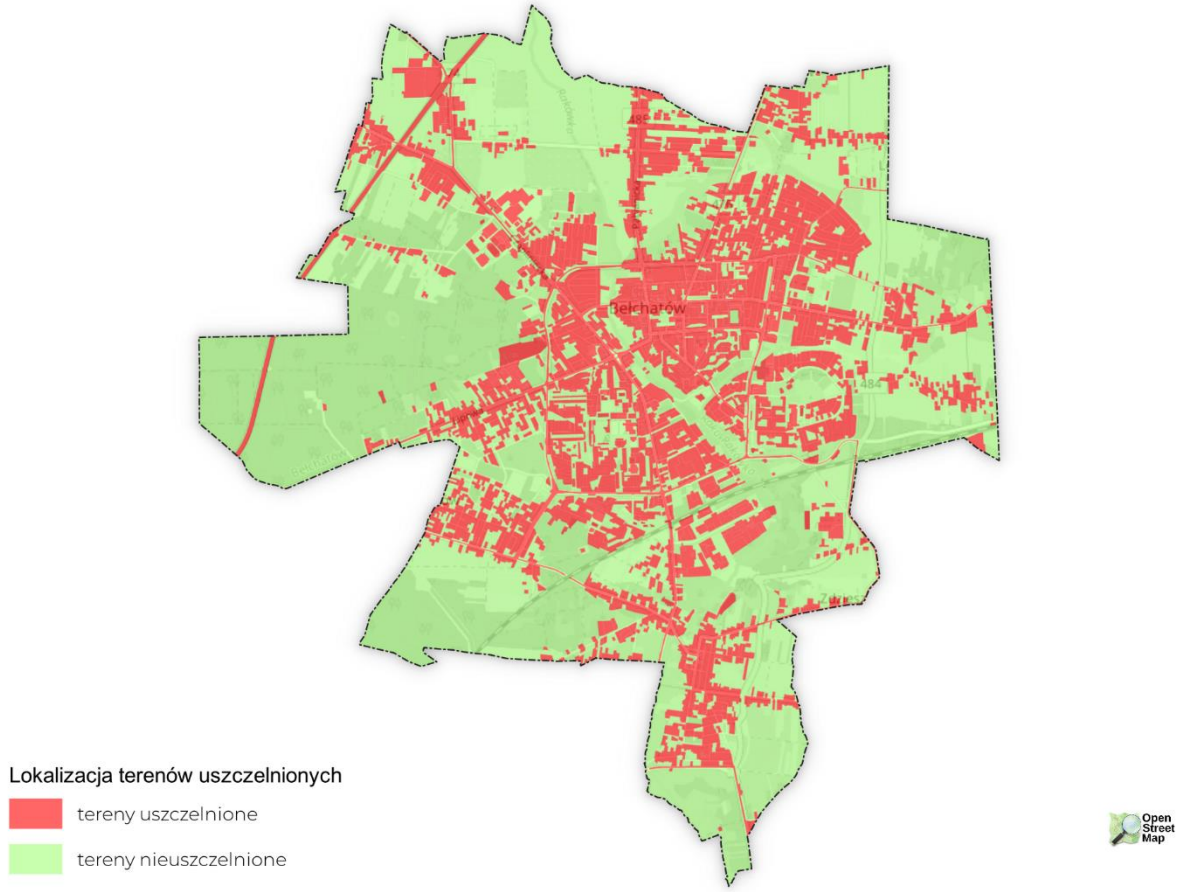
Najbardziej uszczelnione są przede wszystkim centralne części miasta. W Śródmieściu i na sąsiednich osiedlach dominuje zwarta zabudowa, asfalt, beton i dachy. Przez to woda podczas deszczu ma mniej możliwości, żeby wsiąknąć w ziemię. Duże znaczenie mają też główne drogi. Tworzą one pasy utwardzonej powierzchni, które prowadzą od centrum w kierunku obrzeży. Podczas intensywnych opadów woda szybko spływa po takich

nawierzchniach, zamiast stopniowo wsiąkać w grunt. Na obrzeżach miasta sytuacja jest bardziej korzystna w zakresie ilości wód opadowych koniecznych do odprowadzenia. Jest tam więcej terenów zielonych i powierzchni biologicznie czynnych, które mogą zatrzymywać i magazynować wodę. Niezwykle ważnym elementem w strukturze miasta są jednak powierzchnie terenów biologicznie czynnych przecinające zurbanizowaną zlewnię – w dużej mierze pokrywające się z przebiegiem doliny rzeki Rakówki. Stanowią one ważny element naturalnej infrastruktury retencyjnej miasta, będąc miejscem odbioru i spowalniania spływu powierzchniowego z sąsiadujących osiedli.

Znaczny udział utwardzonych powierzchni w wybranych częściach miasta, zwiększa ryzyko podtopień. Podczas ulewnych deszczy woda bardzo szybko spływa z ulic, chodników i dachów do kanalizacji. Jeśli opad jest wyjątkowo intensywny, kanalizacja może nie być w stanie przyjąć tak dużej ilości wody. W efekcie dochodzi do lokalnych podtopień, zalewania ulic czy piwnic. Zabetonowane obszary są też bardziej narażone na skutki upałów. Asfalt i beton nagrzewają się w ciągu dnia, a później długo oddają zgromadzone ciepło. W ten sposób powstaje tzw. miejska wyspa ciepła, czyli sytuacja, w której w mieście jest znacznie cieplej niż na terenach bardziej zielonych. Oznacza to, że te same obszary mogą być szczególnie problematyczne zarówno podczas ulewnych deszczy, jak i w czasie upałów.

Na mapie przedstawiono lokalizację powierzchni uszczelnionych na podstawie danych z BDOT10k.

Rysunek 4. Lokalizacja terenów uszczelnionych



5. KIERUNKI DZIAŁAŃ W ZAKRESIE OGRANICZANIA RYZYKA PODTOPIEŃ I ZWIĘKSZANIA RETENCJI WÓD OPADOWYCH

Zaplanowane działania powinny być zgodne z ustaleniami zapisanymi w dokumencie MPA oraz z koncepcją zazieleniania miasta. Warto zauważyć, że niektóre działania opisane w MPA wspierają gospodarkę wodną jedynie pośrednio lub w niewielkim stopniu. Dlatego w tej koncepcji skupiono się na działaniach które mają największy wpływ na zatrzymywanie wody deszczowej i bezpośrednio ograniczają ryzyko podtopień podczas silnych ulew. Tego rodzaju działania, zostały przedstawione w poniższej tabeli.

Tabela 4. Działania adaptacyjne bezpośrednio związane z zagospodarowaniem wód opadowych

DZIAŁANIE 2 | Rozwój błękitno-zielonej infrastruktury
OPIS DZIAŁANIA
Działanie polega na tworzeniu spójnej sieci błękitno-zielonej infrastruktury, łączącej tereny zieleni z rozwiązaniami służącymi zatrzymywaniu i wykorzystywaniu wód opadowych. Obejmuje m.in. sadzenie drzew, tworzenie parków, skwerów i łąk kwietnych, rewitalizację terenów zdegradowanych, zielone dachy i ściany oraz wzmacnianie ciągłości systemu przyrodniczego miasta. Realizacja powinna opierać się na inwentaryzacji zasobów, planie zarządzania BZI i stosowaniu rozwiązań opartych na przyrodzie w inwestycjach publicznych. Działanie poprawi mikroklimat, bioróżnorodność, retencję wody i jakość przestrzeni miejskiej.

LOKALIZACJA	PODMIOT ODPOWIEDZIALNY
Tereny publiczne, parki, skwery, pasy drogowe, tereny zdegradowane oraz budynki publiczne na obszarze miasta.	Urząd Miasta Bełchatowa, zarządcy terenów zieleni, zarząd dróg oraz miejskie jednostki organizacyjne.
DZIAŁANIE 3 | Zrównoważone gospodarowanie zasobami wodnymi oraz wdrażanie technologii wodooszczędnych	
OPIS DZIAŁANIA	
Działanie obejmuje ograniczenie zużycia wody, zmniejszenie strat w sieci oraz zwiększenie bezpieczeństwa zaopatrzenia mieszkańców i obiektów publicznych. Przewiduje audyty wodne i technologiczne, montaż urządzeń wodooszczędnych, wykorzystanie wody opadowej, monitoring ilości i jakości wody, modernizację infrastruktury wodociągowej i stacji uzdatniania oraz dywersyfikację źródeł zaopatrzenia. Uzupełnieniem będą programy oszczędzania wody i działania informacyjne skierowane do użytkowników. Efektem będzie racjonalne gospodarowanie zasobami wodnymi, większa odporność na suszę i awarie oraz ograniczenie kosztów eksploatacyjnych.	
LOKALIZACJA	**PODMIOT ODPOWIEDZIALNY**
Budynki użyteczności publicznej, sieć wodociągowa, ujęcia wody, stacje uzdatniania oraz obiekty komunalne.	Urząd Miasta Bełchatowa, przedsiębiorstwo wodociągowo-kanalizacyjne, zarządcy budynków, jednostki oświatowe, jednostki ochrony zdrowia, jednostki pomocy społecznej oraz gestorzy sieci.
DZIAŁANIE 4 | Rozszczelnianie powierzchni uszczelnionych oraz zwiększanie infiltracji wód opadowych	
OPIS DZIAŁANIA	
Działanie polega na usuwaniu zbędnych nawierzchni nieprzepuszczalnych oraz zastępowaniu ich powierzchniami umożliwiającymi wsiąkanie wód opadowych. Obejmuje rozszczelnianie placów, chodników, parkingów i innych terenów nadmiernie utwardzonych, stosowanie nawierzchni wodoprzepuszczalnych oraz odtwarzanie powierzchni biologicznie czynnych. Prace należy poprzedzać analizą warunków gruntowo-wodnych i kierunków spływu, aby kierować wodę do gruntu bez powodowania lokalnych podtopień. Działanie ograniczy odpływ do kanalizacji, zwiększy zasilanie wód podziemnych i złagodzi skutki deszczy nawalnych oraz suszy.	
LOKALIZACJA	**PODMIOT ODPOWIEDZIALNY**
Place, parkingi, chodniki, podwórza, pasy drogowe i inne nadmiernie uszczelnione tereny miejskie.	Urząd Miasta Bełchatowa, zarząd dróg, zarządcy nieruchomości oraz inwestorzy.
DZIAŁANIE 5 | Uwzględnianie nawierzchni przepuszczalnych w projektowaniu, budowie i modernizacji infrastruktury miejskiej	
OPIS DZIAŁANIA	
Działanie zakłada wprowadzenie standardu stosowania nawierzchni przepuszczalnych przy projektowaniu, budowie i modernizacji ulic, chodników, parkingów, placów oraz przestrzeni publicznych. Rozwiązania powinny być dobierane do obciążenia ruchem, warunków gruntowych i potrzeb osób z ograniczoną mobilnością, a także łączone z zielenią i systemami odprowadzania lub retencjonowania wód opadowych. Standard może zostać ujęty w wytycznych projektowych, dokumentacji przetargowej i wymaganiach dla inwestorów. Efektem będzie ograniczenie uszczelnienia miasta, odciążenie kanalizacji deszczowej i zwiększenie lokalnej infiltracji wody.	
LOKALIZACJA	**PODMIOT ODPOWIEDZIALNY**
Ulice, chodniki, parkingi, place, ciągi pieszo-rowerowe i przestrzenie publiczne objęte budową lub modernizacją.	Urząd Miasta Bełchatowa, zarząd dróg, projektanci, wykonawcy, zarządcy przestrzeni publicznych oraz inwestorzy.
DZIAŁANIE 9 | Wprowadzenie rozwiązań małej retencji (stawy retencyjne, niecki i rowy bioretencyjne, rowy infiltracyjne, ogrody deszczowe)	
OPIS DZIAŁANIA	
Działanie polega na zatrzymywaniu wód opadowych możliwie blisko miejsca ich powstania i spowalnianiu ich odpływu do kanalizacji oraz cieków. Obejmuje budowę i modernizację zbiorników retencyjnych, stawów, niecek i rowów bioretencyjnych, ogrodów deszczowych, rowów infiltracyjnych, zbiorników przy budynkach oraz rozwiązania wspierające mikroretencję na terenach prywatnych. Powinno być powiązane z modernizacją kanalizacji deszczowej, renaturyzacją cieków i opracowaniem miejskich zasad gospodarowania wodami opadowymi. Efektem będzie ograniczenie podtopień, poprawa bilansu wodnego, zwiększenie odporności na suszę i poprawa jakości przestrzeni.	

LOKALIZACJA	PODMIOT ODPOWIEDZIALNY
Tereny miejskie, cieki, obniżenia terenowe, parki, pasy drogowe i nieruchomości publiczne.	Urząd Miasta Bełchatowa, przedsiębiorstwo wodociągowo-kanalizacyjne, zarząd dróg, zarządcy cieków, zarządcy terenów zieleni oraz właściciele nieruchomości.

Kierunki działań dla Bełchatowa powinny wynikać z rozpoznanych uwarunkowań przestrzennych, hydrologicznych i infrastrukturalnych oraz koncentrować się na ograniczeniu skutków intensywnych opadów i zwiększeniu zdolności miasta do zatrzymywania wody. Priorytetem powinno być ograniczenie szybkiego odpływu z terenów uszczelnionych oraz lepsze wykorzystanie istniejących terenów zieleni i wolnych przestrzeni. Działania te powinny być prowadzone zarówno w ramach nowych inwestycji, jak i przy modernizacji istniejącej infrastruktury.

W obszarach o dużym udziale powierzchni utwardzonych, szczególnie w sąsiedztwie dróg, parkingów i placów, należy wprowadzać rozwiązania umożliwiające przechwycenie i czasowe przetrzymanie wody. W zależności od lokalnych warunków mogą to być niecki retencyjne, ogrody deszczowe, muldy chłonne czy podziemne systemy magazynowania. Istotne jest odpowiednie powiązanie tych elementów z istniejącym systemem odwodnienia, tak aby ograniczyć ilość wody dopływającej jednocześnie do kanalizacji podczas opadów nawalnych.

W miejscach, gdzie występuje możliwość infiltracji, należy dążyć do zwiększania powierzchni przepuszczalnych. Dotyczy to przede wszystkim modernizowanych parkingów, ciągów pieszych, placów i innych powierzchni, których funkcja nie wymaga zastosowania szczelnych nawierzchni. W przypadku przestrzeni o ograniczonej powierzchni możliwe jest wykorzystanie rozwiązań podziemnych, które pozwalają zwiększyć pojemność retencyjną bez istotnej ingerencji w sposób użytkowania terenu.

Istotnym kierunkiem jest również wykorzystanie istniejących terenów zieleni jako elementów systemu odwodnienia. Parki, skwery, pasy zieleni oraz niezagospodarowane fragmenty miasta mogą w odpowiednich lokalizacjach przejmować nadmiar wód opadowych. Ich przekształcenie nie musi oznaczać utraty dotychczasowej funkcji – odpowiednio zaprojektowane zagłębienia terenu, roślinność hydrofitowa czy niewielkie zbiorniki mogą zostać wkomponowane w istniejące zagospodarowanie i jednocześnie podnieść jego walory krajobrazowe.

Realizacja wskazanych działań powinna być prowadzona etapowo i w powiązaniu z planowanymi inwestycjami miejskimi. Modernizacja ulic, parkingów, terenów zieleni czy przestrzeni publicznych powinna być okazją do jednoczesnego wprowadzania rozwiązań poprawiających retencję. Pozwoli to ograniczyć dodatkowe koszty i uniknąć realizacji niezależnych inwestycji o podobnym zakresie.

Docelowo działania te powinny prowadzić do stworzenia spójnego systemu retencji w Bełchatowie, w którym rozwiązania techniczne uzupełniają istniejącą strukturę zieleni, a poszczególne elementy wspólnie ograniczają presję na kanalizację podczas intensywnych opadów. Takie podejście zwiększy bezpieczeństwo miasta, poprawi wykorzystanie wód opadowych oraz pozwoli lepiej dostosować przestrzeń Bełchatowa do zmieniających się warunków klimatycznych.

6. ZAGOSPODAROWANIE WÓD OPADOWYCH I ROZTOPOWYCH

Rozwiązania związane z ograniczeniem ryzyka wystąpienia negatywnych skutków opadów w obszarach o zwartej zabudowie powinny być oparte o systemy retencyjne. W strefach śródmiejskich oraz na osiedlach z gęstą zabudową wielorodzinną, gdzie kluczowymi barierami są deficyt wolnych terenów powierzchniowych oraz liczne kolizje z gęstą siecią infrastruktury podziemnej, priorytetem staje się implementacja rozwiązań wielofunkcyjnych. Poniżej zestawiono rozwiązania, które będą najbardziej zasadne do realizacji i zapewnią skuteczną adaptację przestrzeni miejskiej do zmian klimatycznych.

6.1. Ogrody deszczowe

Ogrody deszczowe to rozwiązanie wykorzystywane w ramach zwiększania stopnia zazielenienia miasta jak i poprawy warunków retencyjnych. Są to specjalnie zaprojektowane kompozycje roślinne, zwykle oparta na rodzimych gatunkach bylin, której głównym zadaniem jest przechwytywanie, czasowe zatrzymywanie oraz odprowadzanie wód opadowych do podłoża. Woda ta spływa z powierzchni nieprzepuszczalnych, takich jak dachy, podjazdy czy tarasy. Choć wizualnie może przypominać tradycyjną rabatę ozdobną, pełni funkcję elementu małej retencji, mogącego przyjąć ilości wody znacznie większe niż jego własna powierzchnia.

W ogrodach deszczowych stosuje się przede wszystkim rośliny hydrofitowe oraz higrofitowe, przystosowane do okresowych wahań uwilgotnienia podłoża, które dzięki rozwiniętemu systemowi korzeniowemu wspomagają procesy filtracji, sorpcji oraz biogeochemicznego rozkładu zanieczyszczeń obecnych w spływie powierzchniowym. Jednocześnie dochodzi do stopniowej infiltracji oczyszczonej wody w głębsze warstwy profilu glebowego, co sprzyja zasilaniu wód gruntowych oraz odciążeniu miejskich systemów kanalizacji deszczowej.

Charakterystyczną właściwością ogrodu deszczowego jest zmienny poziom wilgotności – przez większość czasu pozostaje on suchy lub jedynie lekko wilgotny, natomiast okresowe gromadzenie się wody następuje wyłącznie podczas intensywnych opadów i bezpośrednio po nich, aż do momentu jej wsiąknięcia w grunt. Tego typu rozwiązanie może być realizowane zarówno w podłożu rodzimym, jak i w pojemnikach, co zwiększa możliwości jego zastosowania w przestrzeni. W procesie projektowania konieczne jest jednak uwzględnienie systemu bezpiecznego odprowadzenia nadmiaru wody w przypadku opadów o skrajnie dużym natężeniu.

Rysunek 5. Ogród deszczowy w Bydgoszczy[3]

Kryteria lokalizacji

Aby uniknąć przypadkowości inwestycji, należy przyjąć kryteria wyboru lokalizacji:

- często zalewane w czasie opadów miejsca;
- miejsca podtopień;
- obszary, z których wody opadowe są odprowadzane bezpośrednio do kanalizacji;
- nie należy ich lokalizować w pobliżu studni i granic działek.

Potencjalne lokalizacje

- ul. Budryka, ul. Promienna – rynny wchodzące do kanalizacji;
- osiedla z blokowiskami (np. 1 Maja, Dolnośląskie) – szybki odpływ wód do kanalizacji;
- teren przy Galerii Bawełnianka – znaczna powierzchnia utwardzona, deficyt zieleni przyulicznej;
- Urząd Pracy – deficyt zieleni, rynna wchodząca w ziemię;
- osiedle Dolnośląskie – osiedle blokowe, szybki odpływ z dachów do kanalizacji, możliwość integracji ogrodów z modernizacją przestrzeni międzyblokowej;
- rejon hal przemysłowych – przestrzenie o niskiej przepuszczalności, brak systemowej retencji;

[3] https://muzeum.mwik.bydgoszcz.pl/ogrod-deszczowy-pieknie-rozkwita/ (dostęp: 13.08.2026 r.)

- dodatkowo: parkingi przy obiektach handlowych, osiedlach mieszkaniowych, tereny szkół (dziedzińce, place apelowe);
- ul. Emilii Plater, Tadeusza Kościuszki, Sarnia, Stefana Okrzei 4 – ulice na których w 2025 roku interweniowała straż pożarna w celu odpompowania wody.

6.2. Podziemne skrzynki retencyjne

Nie są to rozwiązania widoczne i atrakcyjne wizualnie, jednak charakteryzują się wysoką skutecznością, zwłaszcza w sytuacjach, gdy chcemy uniknąć budowy infrastruktury na powierzchni. Pozwalają na zmagazynowanie dużych ilości wody w krótkim czasie, np. pod pasami drogowymi. Pod powierzchnią instaluje się modułowe systemy skrzynek z tworzywa sztucznego, owinięte szczelną folią (geomembraną). Woda jest w nich retencjonowana, a następnie stopniowo odprowadzana do miejskiego kolektora.

Skrzynki retencyjne pozwalają uzyskać dużą pojemność retencyjną przy stosunkowo niewielkiej powierzchni zabudowy, a dzięki modułowej konstrukcji ich wielkość można elastycznie dopasować do dostępnego miejsca i wymaganej pojemności. Systemy te można również rozbudowywać lub dostosowywać do zmieniających się potrzeb, np. wraz z rozwojem infrastruktury odwodnieniowej danego obszaru. Ich podziemna lokalizacja pozwala po zakończeniu prac przywrócić teren do pierwotnej funkcji, co jest szczególnie istotne w gęsto zabudowanych przestrzeniach miejskich. Przy projektowaniu należy jednak uwzględnić szereg ograniczeń technicznych, takich jak poziom wód gruntowych, nośność gruntu, przewidywane obciążenia powierzchniowe oraz przebieg istniejących sieci podziemnych.

Choć jego projektowanie wymaga uwzględnienia i omijania istniejących sieci podziemnych, zapewnia dużą korzyść w postaci zwiększenia bezpieczeństwa przed zalewaniem ulic podczas tzw. powodzi błyskawicznych. Aby ograniczyć ryzyko uszkodzenia nawierzchni drogowych w wyniku silnych mrozów, rozwiązanie to najlepiej stosować w poboczach lub w połączeniu z parkami kieszonkowymi. Na poniższym rysunku przedstawiono przykład takiego rozwiązania.

Rysunek 6. Podziemne skrzynki retencyjne[4]

Kryteria lokalizacji

Aby uniknąć przypadkowości inwestycji, należy przyjąć kryteria wyboru lokalizacji:

- miejsca narażone na przeciążenia systemu kanalizacyjnego;
- parkingi o powierzchni przekraczającej 1000 m^2;
- miejsca, w których wody opadowe z dróg są odprowadzane do kanalizacji;
- miejsca, w których nie występuje gęsta infrastruktura podziemna

Potencjalne lokalizacje

- osiedle Dolnośląskie – duże parkingi, brak systemowej retencji, możliwość budowy niecki między miejscami parkingowymi;
- parking dworca autobusowego „Bełchatów” – rozległa powierzchnie asfaltowe bez zieleni, lekki spadek terenu;
- parkingi przy centrach handlowych – rynek przy ul. K. Kopeckiego, Galeria Olimpia, E. Leclerc, Leroy Merlin;
- ulice, na których dochodzi do podtopień.

6.3. Parki kieszonkowe z systemami mikroretencji

Na niewielkich, niewykorzystanych lub zdegradowanych placach w centrum miasta rekomenduje się tworzenie tzw. parków kieszonkowych, które mogą pełnić jednocześnie funkcję rekreacyjną, przyrodniczą i retencyjną. Ich szczególną zaletą jest możliwość wykorzystania niewielkich fragmentów przestrzeni, które ze względu na swoją lokalizację lub ograniczoną powierzchnię nie nadają się do realizacji większych założeń parkowych.

[4] https://tricel.ie/stormwater/attenuation-crates/

W ramach takich przestrzeni można wprowadzać systemy mikroretencji, pozwalające na przechwytywanie, czasowe magazynowanie i stopniowe odprowadzanie wód opadowych z powierzchni utwardzonych oraz dachów sąsiadujących budynków.

System retencji może być zintegrowany z układem zieleni poprzez zastosowanie ogrodów deszczowych, niecek retencyjnych, skrzynek rozsączających, podziemnych zbiorników modułowych czy przepuszczalnych nawierzchni. Woda opadowa może być kierowana do obniżonych fragmentów terenu, gdzie jest czasowo zatrzymywana, a następnie stopniowo wsiąka w podłoże lub jest odprowadzana do kanalizacji deszczowej. W przypadku zastosowania podziemnych zbiorników możliwe jest dodatkowo magazynowanie większych ilości wody bez konieczności zajmowania cennej powierzchni użytkowej. Pozwala to połączyć funkcję retencyjną z zachowaniem przestrzeni przeznaczonej dla mieszkańców.

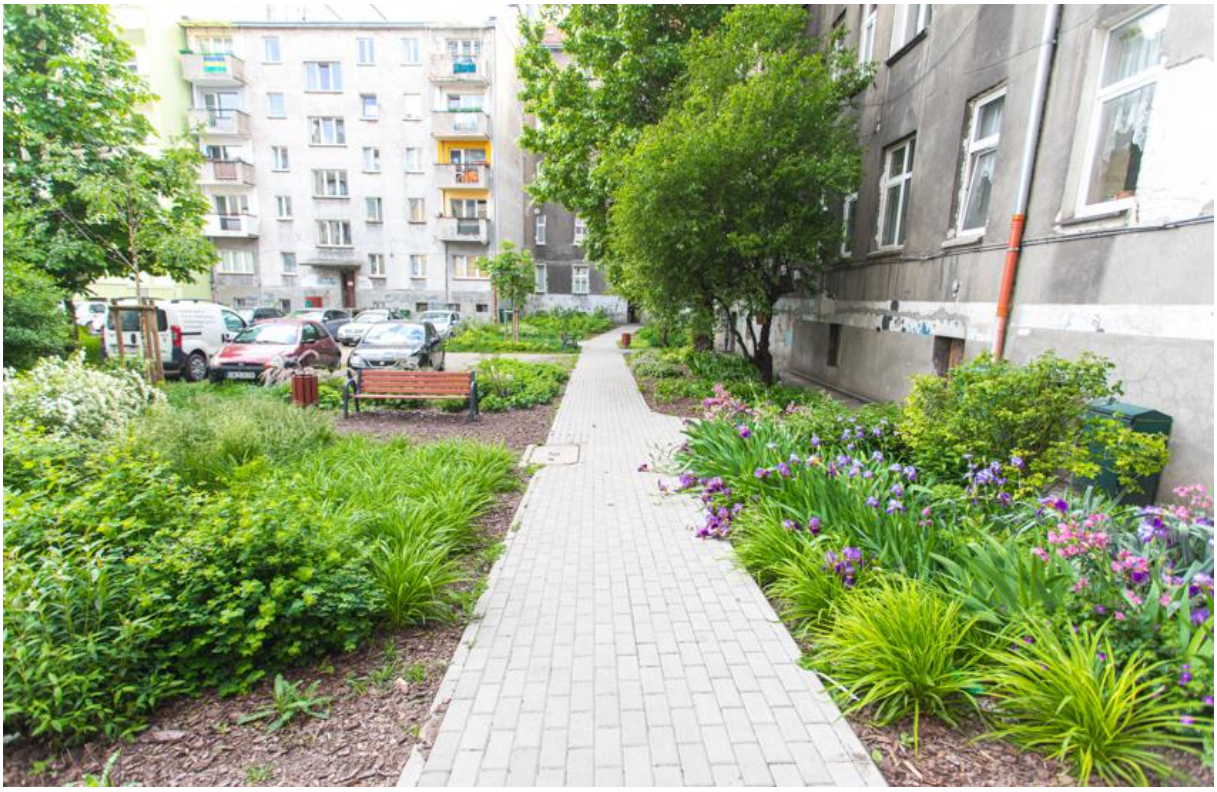
Istotną zaletą parków kieszonkowych jest możliwość lokalnego przechwytywania wody już w miejscu jej powstawania. Zamiast szybkiego odprowadzania całego odpływu do miejskiej kanalizacji, część wody zostaje zatrzymana na miejscu, co ogranicza przeciążenie sieci podczas intensywnych opadów i zmniejsza ryzyko lokalnych podtopień. Rozproszenie niewielkich systemów retencyjnych w różnych częściach miasta może być szczególnie korzystne w przypadku gęsto zabudowanych obszarów, gdzie brakuje miejsca na duże, centralne zbiorniki retencyjne.

Parki kieszonkowe mogą również pełnić funkcję elementów błękitno-zielonej infrastruktury. Wprowadzenie roślinności zwiększa powierzchnię biologicznie czynną, poprawia lokalny mikroklimat i może ograniczać efekt miejskiej wyspy ciepła. Rośliny i odpowiednio zaprojektowane warstwy podłoża wspomagają zatrzymywanie części wód opadowych, a zacienienie oraz proces ewapotranspiracji przyczyniają się do obniżania temperatury w bezpośrednim otoczeniu. Jednocześnie niewielkie, atrakcyjnie zaprojektowane przestrzenie zielone mogą poprawiać jakość przestrzeni publicznej i zwiększać jej dostępność dla mieszkańców.

Przy projektowaniu tego typu rozwiązań należy jednak uwzględnić ograniczoną powierzchnię działek, istniejącą infrastrukturę podziemną, warunki gruntowo-wodne oraz konieczność zachowania funkcji komunikacyjnych i użytkowych terenu. W centrum miasta szczególne znaczenie ma również odpowiednie zabezpieczenie systemów przed zamulaniem i zapewnienie możliwości ich okresowego czyszczenia. W przypadku niecek i ogrodów deszczowych należy ponadto dobrać roślinność odporną zarówno na okresowe zalewanie, jak i na przesuszenie.

W efekcie park kieszonkowy może stać się wielofunkcyjnym elementem przestrzeni miejskiej, który jednocześnie zwiększa lokalną retencję, ogranicza odpływ powierzchniowy i poprawia jakość przestrzeni publicznej. Jest to rozwiązanie szczególnie wartościowe w centrach miast, gdzie możliwości tworzenia dużych terenów zielonych są ograniczone, a jednocześnie występuje duży udział powierzchni uszczelnionych i wysokie zapotrzebowanie na rozwiązania ograniczające skutki intensywnych opadów.

Rysunek 7. Przykład parku kieszonkowego[5]



Kryteria lokalizacji

Aby uniknąć przypadkowości inwestycji, należy przyjąć kryteria wyboru lokalizacji:

- obszary z dużym udziałem powierzchni nieprzepuszczalnych;
- dzielnice z niedomiarem zieleni;
- przestrzenie o ekspozycji w kierunku południowym i zachodnim;
- tereny niezagospodarowane i ruderalne.

Potencjalne lokalizacje

- osiedle Binków: róg ul. św. Faustyny i Szmaragdowej;
- osiedle Bełchatówek: róg ul. Sadowej i Modrej;
- osiedle Olsztyńskie: przy siłowni zewnętrznej obok zbiegu ul. Kujawskiej i Kaliskiej, róg ul. Mazowieckiej i Mazurskiej;
- osiedle Dolnośląskie: przestrzenie międzyblokowe;
- osiedle Słoneczne: przestrzenie międzyblokowe;
- osiedle Politanice: róg ul. Jutrzenki i Czyżewskiego;
- osiedle Czapliniec: róg ul. Dębowej i Czereśniowej;
- Śródmieście: między ul. W. Witosa a T. Kościuszki, przy planowanym dawniej łączniku tych ulic.

[5] https://www.meristemdesign.co.uk/blog/how-to-integrate-rain-gardens-with-pocket-parks/

6.4. Niecki retencyjne

Niecka retencyjna to łagodne, odpowiednio ukształtowane zagłębienie terenu, którego zadaniem jest czasowe przechwycenie, zmagazynowanie i stopniowe odprowadzenie wód opadowych. W przeciwieństwie do tradycyjnych systemów kanalizacyjnych niecka pozwala zatrzymać wodę możliwie blisko miejsca, w którym powstaje spływ powierzchniowy. Niecki retencyjne dobrze sprawdzają się w miejscach o dużym udziale powierzchni uszczelnionych, takich jak drogi, parkingi, place, ciągi piesze czy tereny zabudowane. Mogą być lokalizowane w pasach zieleni pomiędzy jezdnią a chodnikiem, na obrzeżach parkingów lub w innych miejscach, do których można skierować spływ powierzchniowy. Ich istotną zaletą jest możliwość wykorzystania stosunkowo niewielkich fragmentów terenu do przejęcia wody z większej powierzchni zlewni. Niecka może być obsadzona trawami, bylinami, krzewami lub innymi gatunkami odpornymi na okresowe zalewanie i przesuszenie. Roślinność nie pełni przy tym wyłącznie funkcji estetycznej – może zwiększać zdolność terenu do zatrzymywania wody, stabilizować podłoże i wspomagać procesy infiltracji oraz ewapotranspiracji. W przestrzeni miejskiej pozwala to przekształcić typowy element infrastruktury odwodnieniowej w atrakcyjny element błękitno-zielonej infrastruktury.

Nieckę retencyjną należy odróżnić od ogrodu deszczowego przede wszystkim pod względem skali i funkcji w systemie odwodnienia. Ogród deszczowy jest zazwyczaj rozwiązaniem o bardziej lokalnym charakterze, którego głównym zadaniem jest przechwytywanie i zagospodarowanie wody z niewielkiej zlewni, np. dachu pojedynczego budynku, chodnika czy małego placu. Niecka retencyjna może natomiast stanowić element większego systemu odwodnienia i przejmować spływ z rozleglejszych powierzchni, w szczególności z dróg i parkingów.

Przy projektowaniu niecek retencyjnych konieczne jest uwzględnienie ukształtowania terenu, przepuszczalności gruntu, poziomu wód gruntowych, wielkości zlewni oraz charakterystyki opadów. Niecki retencyjne są rozwiązaniem szczególnie przydatnym w miejscach, gdzie konieczne jest jednoczesne rozwiązanie problemu odwodnienia, ograniczenie odpływu powierzchniowego i poprawa jakości przestrzeni publicznej. Ich stosunkowo prosta forma pozwala integrować funkcję techniczną z zielenią, dzięki czemu infrastruktura odwodnieniowa może stać się integralnym elementem zagospodarowania miasta.

Rysunek 8. Niecka retencyjna na osiedlu Beauforta w Pogórzu[6]

Kryteria lokalizacji

Aby uniknąć przypadkowości inwestycji, należy przyjąć kryteria wyboru lokalizacji:

- obszary, w których spływ wód ze stromych zboczy ulega kumulacji;
- dolne odcinki zlewni narażone na przeciążenia systemu kanalizacyjnego;
- parkingi o powierzchni przekraczającej 1 000 m^2;
- miejsca, w których wody opadowe z dachów są odprowadzane bezpośrednio do kanalizacji.

Potencjalne lokalizacje

- ul. Czapliniecka – nachylenie terenu, spływ do dolnych partii ulic obok szpitala im. Jana Pawła II;
- osiedle Dolnośląskie – duże parkingi, brak systemowej retencji, możliwość budowy niecki między miejscami parkingowymi;
- parking dworca autobusowego „Bełchatów” – rozległa powierzchnie asfaltowe bez zieleni, lekki spadek terenu;
- parkingi przy centrach handlowych – rynek przy ul. K. Kopeckiego, Galeria Olimpia, E. Leclerc, Leroy Merlin;
- miejsca, w których dochodzi do wylewania rzeki Rakówki, np. Park Olszewskich, ul. Nadrzeczna od strony rzeki;
- ul. Żabia, ul. Piotrkowska – narażenie na spływ powierzchniowy z pól, zdarzało się, że kanalizacja deszczowa ulegała przepełnieniu;
- miejsca podtopień.

[6] lifetreecheck.eu (dostęp: 13.04.2026 r.)

7. PODSUMOWANIE

Przedstawiona koncepcja stanowi propozycję ukierunkowania działań Miasta Bełchatowa w stronę nowoczesnego i zrównoważonego gospodarowania wodami opadowymi i roztopowymi. Potrzeba zmiany podejścia wynika z postępujących zmian klimatu, przejawiających się m.in. występowaniem krótkotrwałych opadów o dużym natężeniu, naprzemiennymi okresami nadmiaru i deficytu wody oraz wzrostem temperatur w przestrzeni miejskiej. Zjawiska te wpływają na lokalny obieg wody i zwiększają ryzyko występowania podtopień w miejscach, gdzie duży udział powierzchni uszczelnionych ogranicza naturalną infiltrację. Szczególnego znaczenia nabierają obszary o zwartej zabudowie, rozbudowanej infrastrukturze drogowej i dużym udziale parkingów oraz placów, gdzie podczas opadów nawalnych duże ilości wody mogą w krótkim czasie trafiać do systemu kanalizacji deszczowej.

W odpowiedzi na te wyzwania rekomenduje się rozwój błękitno-zielonej infrastruktury, której podstawowym celem powinno być zatrzymywanie i zagospodarowywanie wody możliwie blisko miejsca jej powstawania. W Bełchatowie zasadne jest stopniowe wprowadzanie takich rozwiązań jak ogrody deszczowe, niecki retencyjne, nawierzchnie przepuszczalne, zbiorniki na deszczówkę oraz systemy skrzynek retencyjno-infiltracyjnych. Szczególnie istotne powinno być wykorzystywanie tych rozwiązań podczas modernizacji ulic, parkingów, placów i terenów zieleni. Pozwala to łączyć inwestycje infrastrukturalne z działaniami adaptacyjnymi, jednocześnie ograniczając koszty realizacji projektów.

W miejscach o ograniczonej dostępności terenu, rekomenduje się stosowanie rozwiązań wielofunkcyjnych. Przykładem mogą być parki kieszonkowe wyposażone w systemy mikroretencji, niecki retencyjne lokalizowane w pasach zieleni przy ulicach i parkingach, a także podziemne skrzynki retencyjne lub zbiorniki modułowe. Rozwiązania te umożliwiają zwiększenie pojemności retencyjnej miasta bez znaczącego ograniczania istniejących funkcji przestrzeni. Jednocześnie mogą poprawiać estetykę przestrzeni publicznych, zwiększać udział zieleni oraz wspierać tworzenie przyjaznych mieszkańcom miejsc wypoczynku.

Istotnym elementem koncepcji powinno być również wykorzystanie istniejącego systemu zieleni i terenów otwartych Bełchatowa jako elementów miejskiego systemu retencji. Tereny zieleni, obniżenia terenu, skwery, parki oraz niezagospodarowane fragmenty przestrzeni mogą w określonych lokalizacjach zostać wykorzystane do czasowego przechwytywania nadmiaru wód opadowych.

Ważnym kierunkiem działań powinno być także zwiększanie retencji na terenach prywatnych. Zachęcanie mieszkańców, wspólnot mieszkaniowych, zarządców nieruchomości oraz przedsiębiorców do zatrzymywania deszczówki na własnych działkach może znacząco ograniczyć ilość wody odprowadzanej do kanalizacji podczas intensywnych opadów. W zależności od warunków lokalnych może to obejmować montaż zbiorników na wodę deszczową, tworzenie ogrodów deszczowych, stosowanie przepuszczalnych nawierzchni czy zagospodarowanie wody z dachów na potrzeby podlewania zieleni. Rozproszenie takich działań na terenie całego miasta pozwala osiągnąć efekt, którego nie

byłoby możliwe uzyskać wyłącznie poprzez realizację dużych, centralnych obiektów retencyjnych.

Całość działań powinna być uzupełniona o analizę lokalnych warunków gruntowo-wodnych oraz możliwości technicznych poszczególnych lokalizacji. Przy wyborze konkretnych rozwiązań należy uwzględniać m.in. przepuszczalność gruntu, poziom wód gruntowych, ukształtowanie terenu, istniejącą infrastrukturę podziemną, wielkość zlewni oraz charakter powierzchni, z których odprowadzana jest woda. W miejscach, gdzie infiltracja jest ograniczona, należy preferować rozwiązania umożliwiające czasowe magazynowanie wody i jej kontrolowane odprowadzanie, zamiast wymuszać jej bezpośrednie rozsączanie.

Ostatecznym celem koncepcji jest stworzenie w Bełchatowie zintegrowanego, rozproszonego systemu gospodarowania wodami opadowymi i roztopowymi, w którym pierwszeństwo ma zatrzymanie, wykorzystanie i infiltracja wody w miejscu jej powstawania, a dopiero nadmiar jest odprowadzany do systemu kanalizacyjnego. Połączenie rozwiązań technicznych, przyrodniczych i edukacyjnych pozwoli zwiększyć odporność miasta na opady ekstremalne, ograniczyć ryzyko lokalnych podtopień, zmniejszyć obciążenie infrastruktury kanalizacyjnej, a jednocześnie poprawić mikroklimat, walory przyrodnicze i jakość przestrzeni publicznych. Szczególnie istotne jest przy tym projektowanie rozwiązań wielofunkcyjnych, które jednocześnie rozwiązują problem retencji, zwiększają udział zieleni i poprawiają funkcjonalność oraz estetykę miasta.