

Załącznik nr 2  
Koncepcja zagospodarowania wód  
opadowych



Fundusze Europejskie  
na Infrastrukturę,  
Klimat, Środowisko



Rzeczpospolita  
Polska

Dofinansowane przez  
Unię Europejską



## Wstęp

Zrównoważone zarządzanie i gospodarowanie wodami opadowymi jest uważane za drugie obok zazieleniania najważniejsze narzędzie adaptacji do zmian klimatu. W zakresie procesu opracowania Miejskiego Planu Adaptacji do zmian klimatu skutkuje to obowiązkiem przygotowania załącznika pn. Zarys koncepcji zagospodarowania wód opadowych i roztopowych.

Zarówno zazielenianie obszarów zurbanizowanych jak i gospodarowanie wodami opadowymi są elementami nierozłącznymi. Zwiększony udział terenów zielonych i biologicznie czynnych buduje objętość retencyjną w zlewni i odciąża systemy infrastrukturalne podczas gwałtownych zdarzeń pogodowych jak burze czy ulewne opady. Zieleń miejska naśladuje również mechanizmy samoregulacyjne występujące w naturalnym środowisku i powoduje samooczyszczanie wód odprowadzanych do wód powierzchniowych i infiltrujących do wód podziemnych. Wszystkie zaproponowane do wdrożenia rozwiązania opisane w załączniku dot. zazieleniania Miasta Puławy wpływają pozytywnie na wielkość retencji wód opadowych i należy je traktować również jako element niniejszego załącznika. Wśród zaproponowanych rozwiązań na szczególną uwagę zasługują łąki kwietne, których skuteczność w retencjonowaniu wód jest najwyższa.

Zintegrowane i zrównoważone gospodarowanie zasobami przyrody, w tym wodami opadowymi, powinno opierać się na procedurach i dobrych praktykach integracji międzysektorowej, długoterminowym planowaniu oraz rachunku ekonomicznym uwzględniającym wartość środowiska i przyrody. Kluczowym elementem, podobnie jak w przypadku gospodarowania zielenią jest partycypacja społeczna, rozumiana jako proces obejmujący aktywne uczestnictwo, współdziałanie oraz angażowanie społeczności lokalnej miasta Puławy.

Istotnym elementem podejścia do zrównoważonej gospodarki wodami opadowymi, uwzględniającej skutki zmian klimatu, jest uwzględnienie nowoczesnych metod zarządzania, takich jak:

- Low Impact Development (Rozwój o niskim oddziaływaniu),
- Water Sensitive Urban Design (Planowanie miasta ukierunkowanego na wodę),
- Sustainable Urban Drainage Systems (System zrównoważonego zagospodarowania wód opadowych),

- Best Management Practices (Najlepsze praktyki w zagospodarowaniu wód opadowych).

## **Metodyka**

W 2024 roku Puławy były jednym z dwóch miast, na terenie których przetestowano podejście metodyczne dla analiz, mających na celu wyznaczenie obszarów zagrożonych wodami opadowymi. Zadanie zostało zrealizowane przez Państwowe Gospodarstwo Wodne Wody Polskie w ramach opracowania Poradnika dla miast pn. „Identyfikacja obszarów zagrożonych wodami opadowymi na terenach zurbanizowanych”.

W dokumencie bardzo szczegółowo określono obszary problemowe oraz potencjalnie mogące stanowić zagrożenie podczas wystąpienia deszczy nawalnych. W ramach przyjętej metodyki uwzględniono zarówno uwarunkowania klimatyczne, przestrzenne jak i infrastrukturalne. W związku z powyższym w ramach opracowania niniejszego załącznika do MPA przyjęto wyniki poczynionych analiz jako materiał wyjściowy do przygotowania propozycji działań adaptacyjnych. W części poświęconej diagnozie stanu podsumowano najważniejsze wyniki uzyskane podczas analizy wykonanej przez Państwowe Gospodarstwo Wodne Wody Polskie.

Zastosowana w opracowaniu niniejszego załącznika metodyka skupia się więc na poszukiwaniu możliwości rozwoju zrównoważonego systemu gospodarowania wodami w obszarze Miasta Puławy. Dla ich zdefiniowania posłużono się dostępną literaturą, wywiadami z przedstawicielami administracji samorządowej miasta. Przeprowadzone badania miały na celu potwierdzenie potencjału do wdrażania rozwiązań zielono-błękitnej infrastruktury, mogącej stanowić uzupełnienie istniejącego systemu kanałów i rowów oraz wdrażania zrównoważonej gospodarki wodami opadowymi w obrębie Puław. Etapy realizacji procesu diagnozy stanu obejmowały:

- Kwerendę literaturową obejmującą literaturę naukową, popularno-naukową, raporty, katalogi, foldery, akty prawne oraz strony internetowe i media społecznościowe.
- Spotkania z interesariuszami, w tym przedstawicielami Urzędu Miasta, instytucji zaangażowanych w gospodarkę wodną, społeczności Miasta, w celu pozyskania informacji o szansach i zagrożeniach oraz potrzebach w zakresie gospodarki wodami opadowymi.
- Konsultacje opracowanej koncepcji z Zamawiającym i interesariuszami.

Koncepcja została sporządzona w oparciu o zastosowanie następujących metod i technik badawczych:

- Analizę dokumentów i danych zastanych,
- Metody opisowe, dotyczące m.in. charakterystyki istniejącego stanu zasobów środowiska, ze szczególnym uwzględnieniem obszarów związanych z wodami,
- Analizy jakościowe, oparte na dostępnych informacjach odnoszących się do stanu infrastruktury odprowadzania wód opadowych,
- Analizy przestrzenne wykorzystujące techniki GIS, umożliwiające m.in. wskazanie potencjalnych obszarów interwencji,
- Metody graficzne, pozwalające na precyzyjną prezentację danych źródłowych oraz wizualizację rozwiązań.

Zastosowane metody są dostosowane zarówno do charakteru Koncepcji, jak i sformułowanych w niej celów i kierunków działań. Takie podejście umożliwia sporządzenie zintegrowanej Koncepcji, a wysoka użyteczność proponowanych metod w odniesieniu do poszczególnych obszarów interwencji umożliwiła przeprowadzenie analiz o należytej dokładności.

### **Diagnoza stanu istniejącego**

W załączniku nr 3 Poradnika dla miast pn. Identyfikacja obszarów zagrożonych wodami opadowymi na terenach zurbanizowanych, poświęconemu miastu Puławy, w znacznej części wskazano na te same czynniki ryzyka jak w przypadku diagnozy opracowanej na rzecz Miejskiego Planu Adaptacji do zmian klimatu. Wśród czynników ryzyka za najważniejsze uznano zmieniające się wzorce opadów gdzie analiza historyczna wykazała trend wzrostowy sum opadów o ponad 22% w latach 1987–2021. Wzrosła także częstotliwość opadów nawalnych latem, które przyczyniają się do powodzi błyskawicznych, najczęstszego problemu gospodarki wodami opadowymi polskich i europejskich miast. W dokumencie pojawia się również sformułowanie niedostatecznej infrastruktury kanalizacyjnej na co wskazywać ma fakt że istniejąca sieć kanalizacji deszczowej nie radzi sobie z gwałtownymi opadami, co skutkuje podtopieniami ulic, budynków i infrastruktury miejskiej. Jako ostatni czynnik wskazany jest układ hydrograficzny miasta i położenie miasta Puławy nad Wisłą i Kurówką, które mogą stanowić zagrożenie powodziowe. Pomimo występowania strefy zagrożenia powodziowego oraz potwierdzonych wydarzeń historycznych, w tym ofiary śmiertelnej powodzi, zagrożenie od strony rzek jest stosunkowo niskie.

W ramach identyfikacji obszarów zagrożonych wodami opadowymi, dla obszaru całego miasta wykorzystano dwie metody badawcze, dla różnych charakterystyk opadowych. Metoda bazująca na

modelowaniu odpływu wód na podstawie uwarunkowań w zlewni, lecz nieuwzględniająca sieci kanalizacji deszczowej wskazuje potencjalne obszary podtopień. Wg tej metody największe zagrożenie dotyczy obszarów rolniczych we Włostowicach oraz kilkudziesięciu innych terenów w mieście o stosunkowo niewielkiej powierzchni i najczęściej niezabudowanych.

Drugą metodą oceny obszarów zagrożonych jest identyfikacja zgłoszeń i interwencji Straży Pożarnej związanych z podtopieniami podczas gwałtownych opadów. W latach 2015–2022 Straż Pożarna interweniowała 75 razy w związku z tego typu zjawiskami. Najczęściej podtapiane były rejony ulic: 6 Sierpnia, Leśnej, Centralnej, Sienkiewicza czy Sikorskiego. Jako najbardziej narażone na ryzyko podtopień wskazano osiedla w zachodniej części miasta. Zauważono również, że modele klimatyczne przewidują dalszy wzrost sum opadów i częstotliwości deszczy nawalnych, co wymaga zarówno modernizacji infrastruktury, jak i strategicznych działań dostosowawczych do zmian klimatu.

W ramach pracy nad niniejszym załącznikiem do Miejskiego Planu Adaptacji do zmian klimatu jako podstawę przyjęto diagnozę wykonaną na podstawie zgłoszeń i interwencji Straży Pożarnej – jako najlepiej obrazujących rzeczywiste zagrożenie. Ta metoda badawcza wskazuje również obszary gdzie rozlewiska stanowią zagrożenie lub utrudnienie dla mieszkańców.

Co symptomatyczne, lokalizacja obszarów zagrożonych podtopieniami pokrywa się z obszarami zdefiniowanymi w załączniku dotyczącym zazieleniania jako „zagrożonych deficytem terenów zielonych”. Wskazanie obszarów osiedli mieszkaniowych w zachodniej części miasta Puławy jako najbardziej zagrożonych wynika wprost z ukształtowania terenu i ich położenia w najniższej położonych obszarach miasta. W tej części, sieć kanalizacyjna prowadzi już wody opadowe z górnych fragmentów zlewni, w związku z czym dochodzi do jej przeciążenia. Zawarta, w cytowanym opracowaniu, teza o niedostatecznym wyposażeniu w sieć kanalizacji deszczowej części osiedli może prowadzić do błędnych wniosków, że jej rozbudowa ograniczy istniejący problem. Przeciążenie sieci kanalizacji deszczowej może wynikać ze złego stanu technicznego, ale znacznie częściej wynika z nadmiernego uszczelnienia zlewni, podłączania do sieci kanalizacyjnej kolejnych obszarów zabudowanych oraz brak działań zwiększających retencję.

Niniejszy zarysu koncepcji zagospodarowania wód opadowych wskazuje możliwości działań jakie należy podjąć aby ograniczyć konieczność prowadzenia kosztownego, wieloletniego i często nieefektywnego procesu rozbudowy sieci kanalizacji deszczowej. Co jednocześnie nie oznacza, że w wybranych przypadkach takie rozwiązanie nie powinno być zastosowane.

## **Cele i założenia zarysu koncepcji zagospodarowania wód opadowych**

W wyniku przeprowadzonej analizy założono realizację następujących celów w zakresie zagospodarowania wód opadowych do 2030 roku.

- Zaplanowanie i wdrożenie rozwiązań typu NBS (rozwiązania bazujące na naturze) w zlewniach zagrożonych podtopieniami w wyniku ulewny deszczy,
- Wdrożenie rozwiązań typu NBS (rozwiązania bazujące na naturze) w zlewniach aktualnie poddanych presji urbanizacyjnej.

Podstawowym założeniem zarysu koncepcji zagospodarowania wód opadowych jest wskazanie rozwiązań ograniczających konieczność odprowadzania wód opadowych przez systemy kanalizacyjne lub spowolnienie tego procesu. Zadania proponowane w ramach zarysu koncepcji stanowią uzupełnienie działań przedstawionych w Miejskim Planie Adaptacji oraz załączniku dot. zazielenienia miasta Puławy.

Proponowane rozwiązania dotyczą zagospodarowania wód opadowych i uzupełniają istniejący system odprowadzania wód opadowych. Oba te systemy są ze sobą powiązane, a zaproponowane rozwiązania mają umożliwić prawidłowe funkcjonowanie sieci kanalizacji deszczowej przez ograniczenie i spowolnienie spływu powierzchniowego z terenów zurbanizowanych.

Wszystkie rozwiązania zaproponowane w załączniku dot. zazieleniania zwiększają pojemność retencyjną zlewni miejskiej i są dedykowane obszarom, na których stwierdzono ograniczone możliwości retencjonowania wód. Są to też obszary gdzie najczęściej dochodzi do zjawisk podtapiania terenu i mienia.

## **Przykłady rekomendowanych działań**

Zmiany klimatu spowodowały wzrost częstotliwości występowania ekstremalnych zdarzeń pogodowych, w tym tzw. powodzi błyskawicznych. Jednocześnie istnieje wyraźna potrzeba wdrożenia środków łagodzących negatywny wpływ wydłużających się okresów bezdeszczowych i suszy.

Jak wynika z analizy zagrożenia podtopieniami na terenie miasta Puławy ryzyko dotyczy nie tylko obszarów zabudowanych ale również rolnych oraz przestrzeni na styku lasów i zlewni miejskiej. W tabeli poniżej przedstawiono potencjalne możliwości zagospodarowania wód deszczowych dla wszystkich tych typów zagospodarowania terenu. Katalog działań, podzielony został na cztery sekcje tj. rolnictwo, sieć hydrograficzna (zasilanie zasobów), tereny miejskie i lasy. Zaproponowane działania są zgodne z wytycznymi Komisji Europejskiej, a także zaleceniami i poradnikami publikowanymi przez organizacje rządowe i pozarządowe.

Katalog jest zbiorem praktycznych zasad i zaleceń projektowych dotyczących różnego rodzaju środków technicznych i nietechnicznych, których celem jest zwiększenie retencji, zmniejszenie ryzyka wystąpienia podtopień, odciążenie systemu kanalizacji deszczowej oraz ochrona zasobów wodnych.

**Tabela 1 Potencjalne możliwości zagospodarowania wód deszczowych**

<b>Sieć hydrograficzna</b>	
<b>Rodzaj działania</b>	Zbiorniki retencyjne i stawy
	Zachowanie terenów podmokłych
	Odtwarzanie naturalnej zdolności do infiltracji
<b>Tereny rolnicze</b>	
<b>Rodzaj działania</b>	Zwiększanie udziału łąk i pastwisk w użytkowanych gruntach
	Pasy buforowe
	Mulczowanie (Ściółkowanie)
<b>Tereny zurbanizowane</b>	
<b>Rodzaj działania</b>	Zbiorniki na deszczówkę
	Powierzchnie przepuszczalne
	Rowy trawiaste / roślinne
	Kanały i rowy
	Pasy filtrujące
	Ogrody deszczowe
<b>Tereny leśne i zadrzewione</b>	
	Utrzymanie terenów leśnych
	Drzewa w obszarach miejskich

**Źródło: Opracowanie własne GIG na podstawie<sup>1,2,3,4,5,6,7</sup>**

<sup>1</sup> Natural Water Retention Measures, European Commission. <https://ec.europa.eu/environment/water/adaptation/ecosystemstorage.htm>, dostęp: 01.06.2021r.

<sup>2</sup> Błękitno-zielona infrastruktura dla łagodzenia zmian klimatu w miastach, Katalog techniczny, Ecologic Institute i Fundacja Sendzimira, 2019

<sup>3</sup> Katalog zielono – niebieskiej infrastruktury. Część II. Wytyczne i rozwiązania, MWiK w Bydgoszczy and Arup, 2017

<sup>4</sup> Program małej retencji dla Województwa Śląskiego, Śląski Zarząd Melioracji i Urządzeń Wodnych w Katowicach, 2016

<sup>5</sup> Projekt planu przeciwdziałania skutkom suszy, PGW WP, 2019

<sup>6</sup> Wyznaczenie kluczowych stref dla poprawy retencji wody w polskiej części zlewni rzeki Odry. Analiza możliwości retencji wody w systemach melioracyjnych i ich potencjalna rola w łagodzeniu niskich przepływów zimowych rzeki Odry, Stowarzyszenie Niezależnych Inicjatyw Nasza Natura, 2018

<sup>7</sup> Założenia do programu przeciwdziałania niedoborowi wody na lata 2021-2027 z perspektywą do roku 2030, Ministerstwo Gospodarki Morskiej i Żeglugi Śródlądowej

<b>Rodzaj działania</b>	<b>Zbiorniki retencyjne i stawy</b>		
<i>Opis działania</i>	Zbiorniki retencyjne i stawy to zbiorniki wodne magazynujące wody pochodzące ze spływu powierzchniowego. Zbiornik retencyjny w okresach bezdeszczowych pozostaje suchy, podczas gdy stawy wypełnione są wodą przez cały okres funkcjonowania, utrzymując określoną pojemność retencyjną w czasie okresów bezdeszczowych tak, aby zatrzymywać nadmiar wód po opadach.		
<i>Korzyści</i>	<p><b>Biofizyczne:</b></p> <p>Spowolnienie odpływu wód ze zlewni,</p> <p>Magazynowanie wód opadowych,</p> <p>Możliwość infiltracji do gruntu (w zależności od konstrukcji zbiornika),</p> <p>Redukcja zanieczyszczeń (zawiesiny, azotanów, fosforanów, metali ciężkich),</p> <p>Ograniczenie erozji - zmniejszony transport zawiesiny,</p> <p>W przypadku stawów utworzenie nowego ekosystemu</p>	<p><b>Ekosystemowe:</b></p> <p>Możliwość wykorzystania wód do innych celów np. nawadniania,</p> <p>Aktywacja wymiany wód powierzchniowych – gruntowych,</p> <p>Ochrona przeciwpowodziowa,</p> <p>Poprawa jakości wód,</p> <p>Możliwość wykorzystania na cele rekreacyjne,</p> <p>Wzrost atrakcyjności krajobrazowej,</p> <p>W przypadku stawów możliwość hodowli ryb,</p> <p>Wzrost bioróżnorodności.</p>	<p>Zgodność z politykami UE:</p> <p>Dyrektywa powodziowa, Ramowa Dyrektywa Wodna,</p> <p>Europejska Strategia Bioróżnorodności do 2030 roku.</p>
<i>Zaangażowani</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Zarządca terenu, zarządzający wodami</li> </ul>		

**Potencjalne lokalizacje:**

- Teren zielony w rejonie ul. Kusocińskiego 20a,
- Plac przy parkingu Państwowego Instytutu Weterynaryjnego,

- Park Solidarności,
- Teren zielony przy wspinalni strażackiej w rejonie ul. Słowackiego,
- Rejon ul. Kościka.

Lokalizacja zbiorników ze względu na stosunkowo dużą interwencję powinna być zawsze konsultowana społecznie, a w potencjalnych lokalizacjach należy uwzględnić m.in. istniejące uzbrojenie terenu. Proponowane lokalizacje nie powinny powodować konieczności znacznej przebudowy istniejącego uzbrojenia, tak aby nie podrażać kosztów wykonania.

<b>Rodzaj działania</b>	<b>Zachowanie / odtwarzanie terenów podmokłych</b>		
<b>Opis działania</b>	Obszar podmokłe w Puławach to przede wszystkim doliny rzeczne. Obszary te zapewniają retencję wody, zwiększenie różnorodności biologicznej oraz poprawę jakości wody. Odtwarzanie terenów podmokłych i zarządzanie nimi może obejmować: środki techniczne, w tym działania na dużą skalę (m.in. instalacja rowów w celu ponownego nawadniania lub przerwanie wałów w celu umożliwienia zalewania); lub na małą skalę, takie jak usuwanie drzew, zmiany w użytkowaniu gruntów i praktyki rolnicze dostosowanie praktyk uprawowych na obszarach podmokłych. Odtwarzanie terenów podmokłych na obszarach miejskich przyczyni się do łagodzenia skutków intensywnych opadów, poprawy jakości wody w ciekach oraz wzbogacenia siedlisk i krajobrazu.		
<b>Korzyści</b>	Biofizyczne: Magazynowanie wód we zlewni, Spowolnienie odpływu wód, Magazynowanie wód rzecznych, Spowolnienie przepływu rzek, Zwiększenie ewapotranspiracji, Lepsza wymiana wód powierzchniowych i gruntowych,	Ekosystemowe: Retencjonowanie wód, Budowa środowiska do życia ryb, Produkcja biomasy, Znaczny wzrost bioróżnorodności, Łagodzenie zmian klimatu, Pozytywny wpływ na zasilanie wód gruntowych, Ochrona przeciwpowodziowa,	Zgodność z politykami UE: Ramowa Dyrektywa Wodna, Dyrektywa powodziowa, Dyrektywa Siedliskowa i Ptasia, Europejska Strategia Bioróżnorodności do 2030 roku.

	<p>Redukcja zanieczyszczeń (zawiesiny, azotanów, fosforanów, metali ciężkich),</p> <p>Tworzenie siedlisk wodnych,</p> <p>Tworzenie siedlisk łągowych,</p> <p>Duża absorbcja CO<sub>2</sub>.</p>	<p>Możliwość kształtowania terenów rekreacyjnych wokół,</p> <p>Funkcja krajobrazowa.</p>	
<b>Zaangażowani</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Zarządca terenu, zarządzający wodami</li> </ul>		

**Potencjalne lokalizacje:**

- Ochrona przed zabudową doliny Kurówki

<b>Rodzaj działania</b>	<b>Odtwarzanie naturalnej zdolności do infiltracji</b>		
<b>Opis działania</b>	<p>Przeobrażenia zlewni zmniejszyły zdolność do infiltracji wód do gleb, ograniczając w ten sposób tempo infiltracji opadów i zasilania warstw wodonośnych wód gruntowych. Przywrócenie naturalnej infiltracji do wód gruntowych umożliwia obniżenie spływu z otaczających gruntów, a także poprawia stan warstw wodonośnych wód podziemnych i dostępność wody, a naturalne procesy oczyszczania związane z infiltracją mogą poprawić jakość wody. Działania można podzielić na:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>budowę struktur powierzchniowych ułatwiających możliwość infiltracji,</li> <li>zasilanie podpowierzchniowe poprzez studnie wywiercone w strefie nienasyconej,</li> <li>bezpośrednie zasilanie podpowierzchniowe poprzez studnie docierające do strefy nasyconej.</li> </ul>		
<b>Korzyści</b>	Biofizyczne:	Ekosystemowe: Retencjonowanie wód,	Zgodność z politykami UE:

	Spowolnienie odpływu wód, Lepsza wymiana wód powierzchniowych i gruntowych,	Ograniczanie skutków zmian klimatu, Przywrócenie naturalnej infiltracji do wód gruntowych umożliwia zasilanie wód podziemnych, Odbudowa zasobów wód podziemnych.	Ramowa Dyrektywa Wodna.
<b>Zaangażowani</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Właściciel terenu</li> </ul>		

### Potencjalne lokalizacje:

Sukcesywna wymiana nawierzchni parkingów na nawierzchnię przepuszczalną – w rozwiązaniu należy zachować ostrożność w rejonie bardzo intensywnego ruchu pojazdów oraz w pobliżu ujęć wody ze względu na możliwość infiltracji zanieczyszczeń do gruntu. Zgodnie z obowiązującym rozporządzeniem: w strefie ochrony pośredniej zabrania się: "urządzenia nowych parkingów z wyjątkiem parkingów posiadających uszczelnioną nawierzchnię uniemożliwiającą przedostawanie się wód opadowych lub roztopowych do poziomów wodonośnych zasilających ujęcie oraz wyposażonych w system odprowadzania wód opadowych lub roztopowych".

<b>Rodzaj działania</b>	<b>Zwiększanie udziału łąk i pastwisk w użytkowanych gruntach</b>
<b>Opis działania</b>	<p>Łąki to obszary, których główną formą roślinności jest trawa lub inne rośliny niewłókniste, na których prowadzony jest zabieg koszenia. Pastwiska to porośnięte trawą lub zadrzewione obszary ewentualnie wrzosowiska, zazwyczaj wykorzystywane do prowadzenia wypasu. Łąki i pastwiska zapewniają dobre warunki do pobierania i magazynowania wody podczas okresów intensywnych opadów. Chronią one również jakość wody poprzez zatrzymywanie osadów i asymilację składników odżywczych.</p> <p>Taki sposób utrzymywania gruntów umożliwia większą infiltrację do gleby. Stopień erozji gleby jest zaś znacznie niższy niż na gruntach ornych.</p>

<b>Korzyści</b>	Biofizyczne: Spowolnienie odpływu wód, Zwiększenie ewapotranspiracji, Zwiększenie retencji glebowej, Ograniczenie erozji, Wzrost absorpcji CO <sub>2</sub> .	Ekosystemowe: Ograniczanie negatywnych skutków zmian klimatu, Przywrócenie naturalnej infiltracji do wód gruntowych umożliwia zasilanie wód podziemnych, Zmniejszenie erozji i czynnik glebotwórczy, Filtracja zanieczyszczeń.	Zgodność z politykami UE: Dyrektywa Powodziowa, Ramowa Dyrektywa Wodna, Europejska Strategia Bioróżnorodności do 2030 roku.
<b>Zaangażowani</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Właściciel terenu</li> </ul>		

**Potencjalne lokalizacje:**

- Grunty rolne

<b>Rodzaj działania</b>	<b>Pasy buforowe</b>		
<b>Opis działania</b>	<p>Pasy buforowe to obszary pokryte naturalną roślinnością (trawą, krzewami lub drzewami) na obrzeżach pól, gruntów ornych, infrastruktury transportowej i cieków wodnych. Mogą one mieć kilka różnych konfiguracji roślinności, od zwykłej trawy do kombinacji trawy, drzew i krzewów. Dzięki stałej roślinności, pasy buforowe oferują dobre warunki dla efektywnej infiltracji wody i spowolnienia przepływu powierzchniowego; zwiększają zatem naturalną retencję wody. Mogą one również znacząco zmniejszyć ilość zawiesin, azotanów i fosforanów pochodzących ze spływów rolniczych. Pasy buforowe mogą być umieszczane w strefach nadbrzeżnych lub z dala od zbiorników wodnych jako obrzeża pól.</p>		
<b>Korzyści</b>	Biofizyczne:	Ekosystemowe:	Zgodność z politykami UE:

	Spowolnienie odpływu wód, Zwiększenie ewapotranspiracji, Zwiększenie retencji glebowej, Przechwytywanie zanieczyszczeń z pól, Ograniczenie erozji, Tworzenie siedlisk lądowych, Wzrost absorpcji CO <sub>2</sub> .	Lepsze warunki upraw (pomimo wyłączenia części gruntów), Produkcja biomasy, Wzrost bioróżnorodności, Ograniczanie negatywnych skutków zmian klimatu, Funkcja przeciwpowodziowa, Wpływ na polepszenie warunków glebowych i zmniejszenie erozji, Filtracja zanieczyszczeń.	Dyrektywa Powodziowa, Ramowa Dyrektywa Wodna, Dyrektywa Siedliskowa i Ptasia, Europejska Strategia Bioróżnorodności do 2030 roku.
<b>Zaangażowani</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Właściciel terenu, zarządcy infrastruktury</li> </ul>		

#### Potencjalne lokalizacje:

- W miarę możliwości wzdłuż pasów drogowych i wokół placów, parkingów.
- Grunty rolne

<b>Rodzaj działania</b>	<b>Mulczowanie (Ściółkowanie)</b>		
<b>Opis działania</b>	<p>Mulcz jest warstwą materiału nakładaną na powierzchnię gleby, której celem jest m.in.:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>zachowanie wilgoci,</li> <li>poprawa żyzności i zdrowia gleby,</li> <li>zwiększenie atrakcyjności wizualnej terenu.</li> </ul> <p>Ściółkowanie polega na wykorzystaniu materiału organicznego (np. kory, wiórów drzewnych, odpadów zielonych, kompostu, słomy, suchej trawy, liści) do pokrycia powierzchni gleby. Może być stosowana na gołą glebę lub wokół istniejących roślin. Proces ten jest stosowany zarówno w komercyjnej produkcji roślinnej, jak i w ogrodnictwie, a gdy jest stosowany prawidłowo, może znacznie poprawić zdolność gleby do magazynowania wody</p>		
<b>Korzyści</b>	Biofizyczne: Spowolnienie odpływu,	Ekosystemowe: Wzrost infiltracji,	Zgodność z politykami UE:

	Zwiększenie infiltracji, Zwiększenie retencji glebowej, Redukcja erozji.	Redukcja zagrożenia powodziowego.	Dyrektywa Powodziowa.
<b>Zaangażowani</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Właściciel terenu</li> </ul>		

**Potencjalne lokalizacje:**

- Grunty rolne i ogrodnictwa

<b>Rodzaj działania</b>	<b>Zbiorniki na deszczówkę</b>		
<b>Opis działania</b>	<p>Zbiorniki na deszczówkę (np. beczki na wodę) lub większe zbiorniki magazynowe mają na celu zbieranie wody deszczowej spływającej z dachów i przechowywaniu jej u źródła w celu późniejszego wykorzystania lub opóźnienia odpływu. Prywatne zbiorniki na deszczówkę są głównie przeznaczone do użytku na małą skalę, np. w ogrodach do podlewania czy spłukiwania toalety. Zbiorniki przy drogach odciążają sieć kanalizacyjną podczas intensywnych opadów. Wyróżnia się dwa rodzaje zbiorników na deszczówkę: podziemny oraz naziemny.</p>		
<b>Korzyści</b>	<p>Biofizyczne:</p> <p>Spowolnienie odpływu wód ze zlewni.</p>	<p>Ekosystemowe:</p> <p>Magazynowanie wód opadowych.</p> <p>Możliwość wykorzystania wód do innych celów np. nawadniania,</p> <p>Adaptacja do zmian klimatu poprzez zrównoważenie zaopatrzenia w wodę,</p> <p>Ochrona przeciwpowodziowa.</p>	<p>Zgodność z politykami UE:</p> <p>Dyrektywa powodziowa,</p> <p>Ramowa Dyrektywa Wodna.</p>

<b>Zaangażowani</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Zarządca terenu, lokalne władze, indywidualne gospodarstwa domowe.</li></ul>
---------------------	--

**Potencjalne lokalizacje:**

- Działki osób prywatnych,
- Lokalizacja wzdłuż pasów drogowych powyżej miejsc zagrożonych przeciążeniem sieci kanalizacyjnej.

<b>Rodzaj działania</b>	<b>Zachowanie powierzchni przepuszczalnych</b>		
<b>Opis działania</b>	Powierzchnie przepuszczalne zostały zaprojektowane tak, aby umożliwić przenikanie wody deszczowej przez powierzchnię do warstw leżących poniżej (gleby i warstwy wodonośne) lub być składowana pod ziemią i uwalniana w kontrolowanym tempie do wód powierzchniowych. Celem stosowania nawierzchni przepuszczalnych jest również zmniejszenie spływu powierzchniowego wody do kanałów deszczowych oraz do zbiorników wodnych. Powierzchniami przepuszczalnymi mogą być trawa, żwir lub jeśli to konieczne porowaty beton i kostka brukowa.		
<b>Korzyści</b>	<p>Biofizyczne:</p> <p>Spowolnienie odpływu wód ze zlewni,</p> <p>Magazynowanie wód z odpływu,</p> <p>Możliwość infiltracji wód do gruntu (w zależności od rozwiązania i warunków gruntowych),</p> <p>Redukcja zanieczyszczeń.</p>	<p>Ekosystemowe:</p> <p>Magazynowanie wód z odpływu poprzez infiltrację,</p> <p>Adaptacja do zmian klimatu poprzez zrównoważenie zaopatrzenia w wodę,</p> <p>Ochrona przeciwpowodziowa,</p> <p>Uzupełnianie warstw wodonośnych,</p> <p>Ograniczenie erozji - zmniejszony transport zawiesiny,</p> <p>Redukcja zanieczyszczeń.</p>	<p>Zgodność z politykami UE:</p> <p>Ramowa Dyrektywa Wodna,</p> <p>Dyrektywa powodziowa,</p> <p>Dyrektywa Siedliskowa i Ptasia,</p> <p>Europejska Strategia Bioróżnorodności do 2030 roku.</p>
<b>Zaangażowani</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Zarządca terenu, lokalne władze</li> </ul>		

<b>Rodzaj działania</b>	<b>Rowy trawiaste / roślinne</b>		
<b>Opis działania</b>	Rowy to szerokie, płytkie, liniowe kanały porośnięte roślinnością, mogące magazynować lub przenosić wodę powierzchniową (zmniejszając szybkości i objętości spływu) i usunąć zanieczyszczenia (głównie zawiesiny). Mogą być używane jako elementy transportujące wody do odbiornika, aby ograniczyć bezpośredni odpływ lub być zaprojektowane tak, aby możliwa była infiltracja do ziemi, w przypadku, gdy pozwalają na to warunki glebowe i gruntowe.		
<b>Korzyści</b>	<p>Biofizyczne:</p> <p>Spowolnienie odpływu wód ze zlewni,</p> <p>Magazynowanie wód opadowych (lokalnie),</p> <p>Zwiększenie ewapotranspiracji (parowania wody z powierzchni pokrytej roślinnością),</p> <p>Możliwość infiltracji wód do gruntu,</p> <p>Możliwość zwiększenia zdolności gleby o zatrzymywania wody (wzrost zawartości materii organicznej),</p> <p>Redukcja zanieczyszczeń (zawiesiny),</p> <p>Ograniczenie erozji - zmniejszony transport zawiesiny,</p> <p>Utworzenie nowych ekosystemów,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pochłanianie CO<sub>2</sub>,</li> </ul>	<p>Ekosystemowe:</p> <p>Możliwość infiltracji wód do gruntu,</p> <p>Redukcja zanieczyszczeń (zawiesiny),</p> <p>Promowanie produkcji naturalnej biomasy roślinnej,</p> <p>Ochrona bioróżnorodności,</p> <p>Adaptacja do zmian klimatu (odporność na deszcz o wysokim natężeniu, pochłanianie CO<sub>2</sub>),</p> <p>Ograniczenie erozji - zmniejszony transport zawiesiny.</p>	<p>Zgodność z politykami UE:</p> <p>Ramowa Dyrektywa Wodna,</p> <p>Dyrektywa powodziowa,</p> <p>Europejska Strategia Bioróżnorodności do 2030 roku.</p>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Obniżenie lokalnych temperatur (nowe obszary zielone).</li> </ul>		
<b>Zaangażowani</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Zarządca terenu</li> </ul>		

**Potencjalne lokalizacje:**

- Parki, skwery, trawniki wzdłuż dróg i na osiedlach mieszkaniowych

<b>Rodzaj działania</b>	<b>Kanały i rowy</b>		
<b>Opis działania</b>	<p>Kanały i rowy to płytkie otwarte powierzchniowe kanały wodne wbudowane w celu gromadzenia i spowalniania wód spływu powierzchniowego. Mogą one mieć różne przekroje, aby pasowały do krajobrazu miejskiego i mogą obejmować wykorzystanie materiału sadzeniowego w celu zapewnienia bardziej atrakcyjnego wyglądu, uzdatniania wody i różnorodności biologicznej.</p> <p>Rowy mogą dodatkowo zostać wyposażone w systemy zastawek regulujących odpływ wody i zwiększających okres retencjonowania na danym odcinku,</p>		
<b>Korzyści</b>	<p>Biofizyczne:</p> <p>Spowolnienie odpływu wód ze zlewni,</p> <p>Magazynowanie wód opadowych,</p> <p>Zwiększenie ewapotranspiracji (parowania wody z powierzchni pokrytej roślinnością),</p> <p>Możliwość infiltracji wód do gruntu,</p>	<p>Ekosystemowe:</p> <p>Wzrost i ochrona bioróżnorodności,</p> <p>Adaptacja do zmian klimatu (odporność na deszcze o wysokim natężeniu),</p> <p>Ochrona przeciwpowodziowa,</p> <p>Ograniczenie erozji - zmniejszony transport zawiesiny,</p> <p>Filtracja zanieczyszczeń,</p>	<p>Zgodność z politykami UE:</p> <p>Dyrektywa powodziowa,</p> <p>Europejska Strategia Bioróżnorodności do 2030 roku.</p>

	<p>Redukcja zanieczyszczeń (zawiesiny),</p> <p>Ograniczenie erozji - zmniejszony transport zawiesiny,</p> <p>Utworzenie nowych ekosystemów,</p> <p>Pochłanianie CO<sub>2</sub>,</p> <p>Obniżenie lokalnych temperatur (nowe obszary zielone).</p>	<p>Wzrost atrakcyjności krajobrazowej,</p> <p>W przypadku stawów możliwość hodowli ryb.</p>	
<b>Zaangażowani</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Zarządca terenu.</li> </ul>		

#### Potencjalne lokalizacje:

- Górne części zlewni deszczowych na granicy obszarów leśnych / rolnych z obszarami miejskimi

<b>Rodzaj działania</b>	<b>Pasy filtrujące</b>		
<b>Opis działania</b>	<p>Pasy filtracyjne to łagodnie nachylone, porośnięte roślinnością pasy ziemi, które spowalniają spływ z terenów utwardzonych i zwykle infiltracją wody deszczowe, prowadząc jednocześnie do ich podczyszczania. Są zaprojektowane tak, aby przyjmować spływające wody opadowe lub roztopowe jako przepływ warstwowy. Pasy filtracyjne często znajdują się między obszarem o utwardzonej nawierzchni (np. droga), a odbiornikiem (np. ciek, rów). Paski filtracyjne są zwykle obsadzone trawą lub inną gęstą roślinnością. Pasy filtracyjne najlepiej nadają się do zastosowania na stosunkowo małych obszarach odwadnianych, np. drogi, małe parkingi, nawierzchnie przepuszczalnych.</p>		
<b>Korzyści</b>	<p>Biofizyczne:</p> <p>Spowolnienie odpływu wód ze zlewni,</p>	<p>Ekosystemowe:</p> <p>Wzrost i ochrona bioróżnorodności,</p> <p>Adaptacja do zmian klimatu (odporność na</p>	<p>Zgodność z politykami UE:</p> <p>Ramowa Dyrektywa Wodna,</p> <p>Dyrektywa powodziowa,</p>

	<p>Zwiększenie ewapotranspiracji,</p> <p>Możliwość infiltracji wód do gruntu,</p> <p>Wzrost zdolności magazynowania wody w glebie,</p> <p>Redukcja zanieczyszczeń (zawiesiny),</p> <p>Ograniczenie erozji - zmniejszony transport zawiesiny,</p> <p>Pochłanianie CO<sub>2</sub>,</p> <p>Tworzenie nowych ekosystemów (roślinność),</p> <p>Obniżenie lokalnych temperatur (nowe obszary zielone).</p>	<p>deszcze o wysokim natężeniu),</p> <p>Uzupełnianie warstw wodonośnych,</p> <p>Ochrona przeciwpowodziowa,</p> <p>Ograniczenie erozji - zmniejszony transport zawiesiny,</p> <p>Filtracja zanieczyszczeń,</p> <p>Wzrost atrakcyjności krajobrazowej.</p>	<p>Europejska Strategia Bioróżnorodności do 2030 roku.</p>
<b>Zaangażowani</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Zarządca terenu.</li> </ul>		

#### Potencjalne lokalizacje:

- Pasy wzdłuż dróg, placów oraz parkingów

<b>Rodzaj działania</b>	<b>Ogrody deszczowe</b>
<b>Opis działania</b>	<p>Ogrody deszczowe to niewielkie ogrody obsadzone roślinami na podłożu wykonanym z kilku warstw tłucznia i żwiru, pomagającymi zbierać i wchłaniać, a także filtrować wodę deszczową spływającą powierzchniowo po nawierzchniach utwardzonych lub z dachów. Rośliny te dzięki swojemu rozbudowanemu systemowi korzeniowemu zatrzymują i filtrują spore ilości wody, zmniejszając jej spływ powierzchniowy. Ogrody deszczowe montowane w gruncie można podzielić na te, których główną cechą jest infiltrowanie wody, czyli szybsze wchłanianie jej do gleby, oraz takie, które magazynują i izolują.</p>

<b>Korzyści</b>	<p>Biofizyczne:</p> <p>Spowolnienie odpływu wód ze zlewni,</p> <p>Magazynowanie wód opadowych,</p> <p>Zwiększenie ewapotranspiracji (parowania wody z powierzchni pokrytej roślinnością),</p> <p>Możliwość infiltracji wód do gruntu,</p> <p>Zwiększenie retencji wody w glebie,</p> <p>Redukcja zanieczyszczeń</p> <p>Ograniczenie erozji - zmniejszony transport zawiesiny,</p> <p>Tworzenie nowych ekosystemów i wzrost bioróżnorodności,</p> <p>Pochłanianie CO<sub>2</sub>,</p> <p>Obniżenie lokalnych temperatur (nowe obszary zielone).</p>	<p>Ekosystemowe:</p> <p>Spowolnienie odpływu wód ze zlewni,</p> <p>Magazynowanie wód opadowych,</p> <p>Ochrona bioróżnorodności,</p> <p>Adaptacja do zmian klimatu (zrównoważenie zaopatrzenia w wodę, zwiększenie odporności na intensywne opady deszczu),</p> <p>Ochrona przeciwpowodziowa,</p> <p>Uzupełnianie warstw wodonośnych,</p> <p>Ograniczenie erozji - zmniejszony transport zawiesiny,</p> <p>Redukcja zanieczyszczeń,</p> <p>Zwiększenie wartości rekreacyjnych, kulturalnych i estetycznych.</p>	<p>Zgodność z politykami UE:</p> <p>Ramowa Dyrektywa Wodna,</p> <p>Dyrektywa powodziowa,</p> <p>Europejska Strategia Bioróżnorodności do 2030 roku.</p>
<b>Zaangażowani</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Zarządca terenu.</li> </ul>		

**Potencjalne lokalizacje:**

- Plac im. F. Chopina
- Tereny przy szkołach i innych obiektach użyteczności publicznej

<b>Rodzaj działania</b>	<b>Utrzymanie pokrywy leśnej</b>		
<b>Opis działania</b>	<p>Lasy mają korzystny wpływ na ilość wody i jej jakość. Utrzymanie i konserwacja zalesienia w górnej części zlewni na terenie Puław ma istotne znaczenie dla utrzymania struktury, funkcji, produktywności i złożoności ekosystemów położonych poniżej. Obszary leśne odgrywają zasadniczą rolę w cyklach hydrologicznych, ponieważ są jednym z głównych obszarów, w których wody opadowe wpływają na uzupełnianie zasobów wód powierzchniowych i gruntowych. Gleby leśne mają wysoką zdolność infiltracyjną i mogą działać jak „gąbka”, powoli uwalniając wody opadowe.</p>		
<b>Korzyści</b>	<p>Biofizyczne:</p> <p>Spowolnienie odpływu wód ze zlewni,</p> <p>Czasowe magazynowanie odpływu wód,</p> <p>Zwiększenie ewapotranspiracji (parowania wody z powierzchni pokrytej roślinnością),</p> <p>Możliwość infiltracji wód do gruntu,</p> <p>Zwiększenie retencji wody w glebie,</p> <p>Redukcja zanieczyszczeń (zawiesiny),</p> <p>Ograniczenie erozji - zmniejszony transport zawiesiny,</p>	<p>Ekosystemowe:</p> <p>Magazynowanie wód,</p> <p>Tworzenie korzystnych warunków dla rozwoju ryb (łęgi zapewniają żywność, obniżenie temperatury wody, tworzenie żerowisk),</p> <p>Ochrona bioróżnorodności i wytwarzanie biomasy roślinnej,</p> <p>Adaptacja do zmian klimatu (pochłanianie CO<sub>2</sub>),</p> <p>Ochrona przeciwpowodziowa,</p> <p>Uzupełnianie warstw wodonośnych,</p> <p>Ograniczenie erozji - zmniejszony transport zawiesiny,</p> <p>Filtracja zanieczyszczeń,</p>	<p>Zgodność z politykami UE:</p> <p>Ramowa Dyrektywa Wodna,</p> <p>Dyrektywa powodziowa,</p> <p>Dyrektywa Siedliskowa i Ptasia,</p> <p>Europejska Strategia Bioróżnorodności do 2030 roku.</p>

	Tworzenie nowych ekosystemów i wzrost bioróżnorodności, Pochłanianie CO <sub>2</sub> , Obniżenie lokalnych temperatur (nowe obszary zielone).	Zwiększenie wartości rekreacyjnych, kulturalnych i estetycznych.	
<b>Zaangażowani</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Zarządca terenu.</li> </ul>		

**Potencjalne lokalizacje:**

- Obszary lasów

<b>Rodzaj działania</b>	<b>Drzewa w obszarach miejskich</b>		
<b>Opis działania</b>	Drzewa w obszarach miejskich mogą dawać wiele korzyści związanych z estetyką, regulowaniem mikroklimatu miejską hydrologią. Mogą być one również ważnymi dla różnorodności biologicznej refugiami i mogą przyczyniać się do zmniejszenia pyłowych zanieczyszczeń powietrza. Drzewa wyłapują opady, a obszar wokół miejskich drzew może mieć także większą zdolność infiltracji niż nieprzepuszczalne nawierzchnie często spotykane w obszarach miejskich: oba zmniejszają ilość opadów, które muszą być przetwarzane przez kanalizację i inne elementy infrastruktury transportu wody.		
<b>Korzyści</b>	<p>Biofizyczne:</p> <p>Spowolnienie odpływu wód ze zlewni,</p> <p>Czasowe magazynowanie odpływu wód,</p> <p>Zwiększenie ewapotranspiracji (parowania wody z powierzchni pokrytej roślinnością),</p>	<p>Ekosystemowe:</p> <p>Czasowe magazynowanie wody,</p> <p>Ochrona bioróżnorodności,</p> <p>Ochrona przeciwpowodziowa,</p> <p>Adaptacja do zmian klimatu (pochłanianie CO<sub>2</sub>),</p> <p>Uzupełnianie warstw wodonośnych,</p>	<p>Zgodność z politykami UE:</p> <p>Ramowa Dyrektywa Wodna,</p> <p>Dyrektywa powodziowa,</p> <p>Dyrektywa Siedliskowa i Ptasia,</p> <p>Europejska Strategia Bioróżnorodności do 2030 roku.</p>

	<p>Możliwość infiltracji wód do gruntu,</p> <p>Zwiększenie retencji wody w glebie,</p> <p>Redukcja zanieczyszczeń (zawiesiny),</p> <p>Ograniczenie erozji - zmniejszony transport zawiesiny,</p> <p>Tworzenie nowych ekosystemów i wzrost bioróżnorodności,</p> <p>Pochłanianie CO<sub>2</sub>,</p> <p>Obniżenie lokalnych temperatur (nowe obszary zielone).</p>	<p>Filtracja zanieczyszczeń,</p> <p>Ograniczenie erozji - zmniejszony transport zawiesiny,</p> <p>Walory rekreacyjne, kulturalne, estetyczne.</p>	
<b>Zaangażowani</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Zarządca terenu</li> </ul>		

**Potencjalne lokalizacje:**

- Całe miasto

## Ocena skuteczności metod zagospodarowania wód deszczowych

W poniższej tabeli przedstawiono ocenę skuteczności poszczególnych typów działań na spowolnienie i magazynowanie odpływu (magazynowanie wód opadowych, spowolnienie odpływu wód opadowych, magazynowanie wód w ciekach, spowolnienie odpływu wód w ciekach) oraz redukcję odpływu (zwiększenie ewapotranspiracji, zwiększenie infiltracji do gruntu, zwiększenie retencji glebowej). Przyjęto czterostopniową skalę (0 – brak wpływu, 1 – wpływ słaby, 2 – wpływ umiarkowany, 3 – wpływ silny).

Tabela 2 Ocena skuteczności metod zagospodarowania wód deszczowych

Typy rozwiązań zwiększających retencjonowanie wód	Spowolnienie i magazynowanie odpływu				Redukcja odpływu		
	magazynowanie wód opadowych	spowolnienie odpływu wód opadowych	magazynowanie wód w ciekach	spowolnienie odpływu wód w ciekach	zwiększenie ewapotranspiracji	zwiększenie infiltracji	zwiększenie retencji glebowej
Zbiorniki retencyjne i stawy	3	3	0	0	1	3	1
Zachowanie terenów podmokłych	3	3	2	2	1	2	2
Odtwarzanie naturalnej zdolności do infiltracji	1	2	0	0	0	3	1
Zwiększanie udziału łąk i pastwisk w użytkowanych gruntach	0	3	0	0	2	1	2
Pasy buforowe	0	3	0	0	2	1	2
Rośliny okrywowe	0	3	0	0	2	2	2
Rolnictwo o kontrolowanym ruchu	0	3	0	0	0	1	2
Mulczowanie (Ściółkowanie)	0	3	0	0	0	1	2
Zbiorniki na deszczówkę	1	1	0	0	0	0	0

<b>Powierzchnie przepuszczalne</b>	2	2	0	0	0	2	0
<b>Rowy trawiaste / roślinne</b>	2	3	0	0	2	2	1
<b>Kanały i rowy</b>	1	2	0	0	2	1	0
<b>Pasy filtrujące</b>	0	1	0	0	0	1	1
<b>Ogrody deszczowe</b>	2	2	0	0	3	3	1
<b>Utrzymanie pokrywy leśnej</b>	3	3	0	0	3	3	3
<b>Drzewa w obszarach miejskich</b>	2	2	0	0	3	2	2

Jak wynika z przedstawionej powyżej oceny wpływu zastosowania poszczególnych typów działań zwiększenia retencji, największe efekty można uzyskać naturalizując uwarunkowania w zlewni. Większość tych działań sprowadza się do przywrócenia naturalnych właściwości przekształconym elementom przestrzeni. Znaczne korzyści płyną również z działań przeznaczonych dla obszarów leśnych, z tym że część z nich opiera się na zwiększaniu areалу obszarów leśnych lub zadrzewionych.

Zaproponowany katalog działań wskazuje na działania faktycznie zwiększające retencję w zlewni, spowalniające dopływ wód do rzek jak i systemu odprowadzania wód opadowych jak również ograniczające ich ilość poprzez zwiększenia zdolności do odparowywania (infiltracji, ewapotranspiracji).

Zdecydowana większość z zaproponowanych metod wpływała będzie również na ograniczenie zapotrzebowania na wodę w okresach bezdeszczowych poprzez zwiększenie retencji glebowej istotne pod kątem celów adaptacji do zmian klimatu.