

Spis treści

1	WPROWADZENIE	5
1.1	Podstawa opracowania.....	5
1.2	Cel i zakres opracowania.....	5
2	USTALENIA PLANU ZARZĄDZANIA RYZYKIEM POWODZIOWYM DLA OBSZARU DORZECZA ODRY (REGIONU WODNEGO ŚRODKOWEJ ODRY) I JEGO SKUTKI DLA MIASTA TARNOWSKIE GÓRY	6
2.1	Ustalenia PZRP dla regionu wodnego Środkowej Odry.....	6
2.2	Ustalenia planu zarządzania ryzykiem powodziowym dla miasta Tarnowskie Góry.....	13
2.3	Plan zarządzania ryzykiem powodziowym.....	13
2.4	Wstępna ocena ryzyka powodziowego.....	13
2.5	Mapa zagrożenia powodziowego.....	14
3	CHARAKTERYSTYKA ZLEWNI NA TERENIE MIASTA	17
3.1	Delimitacja obszarów zlewni.....	17
3.2	Delimitacja obszarów zlewni JCWP.....	17
3.3	Delimitacja obszarów zlewni deszczowych.....	18
3.4	Uwarunkowania klimatyczne.....	21
3.5	Uwarunkowania morfologiczne.....	22
3.6	Warunki hydrograficzne i hydrologiczne.....	23
3.7	Warunki hydrogeologiczne.....	27
3.8	Zagospodarowanie zlewni.....	29
4	POTENCJALNE SPOSOBY ZAGOSPODAROWANIA WÓD DESZCZOWYCH WRAZ Z OCENĄ ICH SKUTECZNOŚCI	32
4.1	Potencjalne sposoby zagospodarowania wód deszczowych.....	32
4.2	Ocena skuteczności metod zagospodarowania wód deszczowych.....	72
5	USTALENIA PROGRAMOWE I FORMALNO-PRAWNE DLA OBSZARÓW ZLEWNI OBJĘTYCH OPRACOWANIEM, W TYM ANALIZA DOKUMENTÓW PLANISTYCZNYCH W ASPEKCIE OCHRONY PRZED PODTOPIENIAMI	75
5.1	Miejscowe Plany Zagospodarowania Przestrzennego.....	76
5.2	Projekt Miejskiego Planu Adaptacji do zmian klimatu (MPA).....	77
6	GOSPODARKA WODAMI DESZCZOWYMI – ANALIZA STANU ISTNIEJĄCEGO	82
6.1	Identyfikacja przyczyn/obszarów problemowych.....	82
6.2	Analiza potrzeb w zakresie zagospodarowania wód opadowych.....	84
7	ANALIZA UWARUNKOWAŃ W ASPEKCIE MOŻLIWOŚCI ZWIĘKSZENIA RETENCJI I OCHRONY OBSZARÓW ZURBANIZOWANYCH PRZED PODTOPIENIAMI ORAZ PRZECIWDZIAŁANIA SKUTKOM SUSZY	87
8	USTALENIA KONCEPCYJNE DLA GOSPODARKI WODAMI OPADOWYMI NA OBSZARZE MIASTA	99
9	DZIAŁANIA WSPIERAJĄCE MOŻLIWOŚCI ZWIĘKSZENIA RETENCJI I OBNIŻENIA ZAGROŻENIA POWODZIOWEGO	102
9.1	Działania konserwacyjne.....	102
9.2	Działania organizacyjne.....	104
10	PODSUMOWANIE ETAPU I	106

Spis tabel

Tabela 1 ONNP w regionie wodnym Środkowej Odry.....	6
Tabela 2 Powierzchnia ONNP w regionie wodnym Środkowej Odry.....	7
Tabela 3 Szacunkowa liczba mieszkańców ONNP w regionie wodnym Środkowej Odry.....	7
Tabela 4 Ryzyko powodziowe w ujęciu zlewni regionu wodnego Środkowej Odry.....	9
Tabela 5 Priorytetyzacja realizacji poszczególnych kierunków działań w zakresie zarządzania ryzyka powodziowego w regionie wodnym Środkowej Odry	10
Tabela 6 Strategiczne działania nietechniczne planowane do realizacji w latach 2016-2021 na obszarze dorzecza Odry (regionu wodnego Środkowej Odry).....	11
Tabela 7 Strategiczne działania techniczne planowane do realizacji w latach 2016-2021 na obszarze dorzecza Odry (regionu wodnego Środkowej Odry).....	13
Tabela 8 Wykaz JCWP w granicach miasta Tarnowskie Góry	17
Tabela 9 Zlewnie kanalizacji deszczowej.....	19
Tabela 10 Charakterystyka wybranych zbiorników wodnych w granicach miasta Tarnowskie Góry	25
Tabela 11 Wykaz GZWP w granicach miasta Tarnowskie Góry	28
Tabela 12 Wykaz JCWPd w granicach miasta. Tarnowskie Góry.....	29
Tabela 13 Typ użytkowanie gruntów w zlewni Dramy	29
Tabela 14 Użytkowanie gruntów w zlewni Stoły	30
Tabela 15 Użytkowanie gruntów w zlewni Potoku Pniowieckiego	30
Tabela 16 Potencjalne możliwości zagospodarowania wód deszczowych	32
Tabela 17 Ocena skuteczności metod zagospodarowania wód deszczowych.....	72
Tabela 18 Zestaw zaproponowanych działań inwestycyjnych w podziale na dzielnice.....	99

Spis rysunków

Rysunek 1 Mapa ryzyka powodziowego na terenie Tarnowskich Gór.....	15
Rysunek 2 Lokalizacja JCWP w granicach miasta Tarnowskie Góry	18
Rysunek 3 Klimatogram dla miasta Tarnowskie Góry	22
Rysunek 4 Lokalizacja miasta Tarnowskie Góry na tle mapy podziału hydrograficznego Polski.....	23
Rysunek 5 Źródłowy odcinek Dramy w rejonie ulicy Waliski.....	24
Rysunek 6 Zbiorniki retencyjne w granicach miasta Tarnowskie Góry.....	26
Rysunek 7 Lokalizacja miejsc występowania podtopień po opadach nawałnych	84
Rysunek 8 Przykład ogrodu deszczowego w centrum miasta	85
Rysunek 9 Potencjalna lokalizacja dodatkowych zbiorników retencyjnych.....	88
Rysunek 10 Potencjalna lokalizacja odtworzenia terenów podmokłych	89
Rysunek 11 Lokalizacja terenów uszczelnionych	91
Rysunek 12 Potencjalna lokalizacja nowych obszarów łąkowych	93
Rysunek 13 Grunty orne w Tarnowskich Górach.....	94
Rysunek 14 Potencjalna lokalizacja rowów trawiastych w Tarnowskich Górach.....	96
Rysunek 15 Lasy i tereny zadrzewione w Tarnowskich Górach.....	98
Rysunek 16 Rdestowiec w korycie rzeczonym Dramy	103

Analiza i projekt możliwości zwiększenia retencji obszarów zurbanizowanych zlewni Dramy i Stoły na obszarze miasta Tarnowskie Góry

Etap I – Prace koncepcyjne

Wykaz skrótów i oznaczeń

JCWP	Jednolite Części Wód Powierzchniowych
JCWpd	Jednolite Części Wód Podziemnych
ONNP	Obszary narażone na niebezpieczeństwo powodzi
MRP	Mapa ryzyka powodziowego
MZP	Mapa zagrożenia powodziowego
JST	Jednostka Samorządu Terytorialnego
RZGW	Regionalny Zarząd Gospodarki Wodnej
MPZP	Miejski Plan Zagospodarowania Przestrzennego
ZMiUW	Zakład Melioracji i Urządzeń Wodnych
IMGW-PIB	Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej - Państwowy Instytut Badawczy
ISOK	Informatyczny System Osłony Kraju
WORP	Wstępna Ocena Ryzyka Powodziowego

1 WPROWADZENIE

1.1 Podstawa opracowania

Podstawę opracowania stanowi umowa nr Ś.272.11.2021 zawarta w dniu 22 kwietnia 2021 roku w Tarnowskich Górach, pomiędzy Gminą Tarnowskie Góry, Urząd Miejski w Tarnowskich Górach, a Głównym Instytutem Górnictwa w Katowicach na wykonanie pracy pt. „Analiza i projekt możliwości zwiększenia retencji obszarów zurbanizowanych zlewni Dramy i Stoły na obszarze miasta Tarnowskie Góry”.

1.2 Cel i zakres opracowania

Celem pracy jest opracowanie dokumentu pn. „Analiza i projekt możliwości zwiększenia retencji obszarów zurbanizowanych zlewni Dramy i Stoły na obszarze miasta Tarnowskie Góry” – Etap I – Prace koncepcyjne, w następującym zakresie:

- Ustalenia Planu zarządzania ryzykiem powodziowym dla obszaru dorzecza Odry (regionu wodnego Środkowej Odry) i jego skutki dla Miasta Tarnowskie Góry.
- Charakterystyka zlewni na terenie miasta.
- Delimitacja obszarów zlewni.
- Uwarunkowania morfologiczne.
- Warunki hydrograficzne i hydrologiczne.
- Warunki hydrogeologiczne.
- Zagospodarowanie zlewni.
- Analiza uwarunkowań w aspekcie możliwości zwiększenia retencji i ochrony obszarów zurbanizowanych przed podtopieniami oraz przeciwdziałania skutkom suszy.
- Ustalenia programowe i formalno-prawne dla obszarów zlewni objętych opracowaniem, w tym analiza dokumentów planistycznych w aspekcie ochrony przed podtopieniami.
- Gospodarka wodami deszczowymi – analiza stanu istniejącego
- Identyfikacja przyczyn/ obszarów problemowych.
- Analiza potrzeb w zakresie zagospodarowania wód opadowych.
- Ustalenia koncepcyjne dla gospodarki wodami opadowymi na obszarze miasta.
- Potencjalne sposoby zagospodarowania wód deszczowych wraz z oceną ich skuteczności.
- Analiza jakościowa i ocena możliwości zwiększenia retencji i obniżenia zagrożenia powodziowego.
- Działania inwestycyjne.
- Działania konserwacyjne.
- Działania organizacyjne.
- Priorytetyzacja działań zwiększających retencję.

Dokument jest zgodny z ustaleniami Miejskiego planu adaptacji do zmian klimatu Tarnowskich Gór. Działania opisane w dokumencie powinny zostać powiązane z systemem gospodarowaniem wodami opadowymi, a zwłaszcza istniejącym i projektowanym (planowanym) systemem sieci kanalizacji deszczowej. Zaplanowane w dokumencie działania, zwiększające retencję, mają na celu pozytywne oddziaływanie na środowisko przyrodnicze, ochronę przeciwpowodziową Tarnowskich Gór i obszarów niżej położonych w dorzeczu Odry jak również odciążenie sieci kanalizacji deszczowej w okresach intensywnych opadów deszczu.

2 USTALENIA PLANU ZARZĄDZANIA RYZYKIEM POWODZIOWYM DLA OBSZARU DORZECZA ODRY (REGIONU WODNEGO ŚRODKOWEJ ODRY) I JEGO SKUTKI DLA MIASTA TARNOWSKIE GÓRY

2.1 Ustalenia PZRP dla regionu wodnego Środkowej Odry

Obszar dorzecza Odry zajmuje łączną powierzchnię 118 861 km², z czego na terytorium Rzeczypospolitej Polskiej znajduje się 118 015 km², co stanowi 38% powierzchni kraju. Obszar dorzecza swoim zasięgiem obejmuje południowo-zachodnie, zachodnie oraz północno-zachodnie tereny Rzeczypospolitej Polskiej, a pod względem administracyjnym leży w województwach: **śląskim**, opolskim, dolnośląskim, łódzkim, kujawsko-pomorskim, wielkopolskim, lubuskim, zachodniopomorskim i pomorskim.

Obszar dorzecza Odry składa się z następujących regionów wodnych:

- Region wodny Górnej Odry
- Region wodny Środkowej Odry
- Region wodny Warty
- Region wodny Dolnej Odry i Przymorza Zachodniego

Niniejsza analiza, przeprowadzona w oparciu o Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 18 października 2016 r. w sprawie przyjęcia Planu zarządzania ryzykiem powodziowym dla obszaru dorzecza Odry (Dz.U. 2016 poz. 1938)¹, uwzględnia dane dotyczące **regionu wodnego Środkowej Odry**, w granicach którego znajduje się miasto Tarnowskie Góry.

Region wodny Środkowej Odry zajmuje powierzchnię 39,3 tys. km² (około 33% obszaru dorzecza Odry i około 13% obszaru Rzeczypospolitej Polskiej), obejmującą 708 JCWP (684 rzek i 24 jezior), w którego skład wchodzi 49 obszarów narażonych na niebezpieczeństwo powodzi (ONNP), zajmujących obszar 3 072 km² (Tabela 1). Region leży w granicach województwa opolskiego, **śląskiego**, dolnośląskiego, lubuskiego i wielkopolskiego.

Tabela 1 ONNP w regionie wodnym Środkowej Odry

Liczba ONNP	Udział w powierzchni obszaru dorzecza Odry [%]	Długość rzek, odcinków rzek i fragmentów wybrzeża odpowiadających ONNP [km]	Udział w łącznej długości rzek, odcinków rzek i fragmentów wybrzeża odpowiadających ONNP dla obszaru dorzecza Odry [%]
49	2,6	2 837	43,1

W tabeli poniżej (Tabela 2) przedstawiono powierzchnie obszarów zagrożenia powodziowego w poszczególnych scenariuszach powodziowych dla regionu wodnego Środkowej Odry.

Z danych przedstawionych poniżej oraz szczegółowej analizy przeprowadzonej w treści Planu zarządzania ryzykiem powodziowym dla obszaru dorzecza Odry², największa powierzchnia

¹ Plan zarządzania ryzykiem powodziowym dla obszaru dorzecza Odry (Dz.U. 2016 poz. 1938)

² Plan zarządzania ryzykiem powodziowym dla obszaru dorzecza Odry (Dz.U. 2016 poz. 1938)

Analiza i projekt możliwości zwiększenia retencji obszarów zurbanizowanych zlewni Dramy i Stoły na obszarze miasta Tarnowskie Góry

Etap I – Prace koncepcyjne

obszarów zagrożenia powodziowego w obszarze dorzecza Odry występuje w regionie wodnym Środkowej Odry i regionie wodnym Warty. Z kolei, rozpatrując powierzchnie obszarów zagrożenia powodziowego w relacji do powierzchni regionów wodnych, należy stwierdzić, że procentowo największa powierzchnia obszarów zagrożenia powodziowego występuje w regionie wodnym Górnej Odry i regionie wodnym Dolnej Odry i Przymorza Zachodniego.

Tabela 2 Powierzchnia ONNP w regionie wodnym Środkowej Odry

Scenariusz	Wynik oceny (powierzchnia w ha)
0,2% prawdopodobieństwo raz na 500 lat	199 890
1% prawdopodobieństwo raz na 100 lat	155 551
10% prawdopodobieństwo raz na 10 lat	80 206
W - obszary narażone na zalanie w przypadku zniszczenia lub uszkodzenia wału przeciwpowodziowego	19 161

W tabeli (Tabela 3) przedstawiono szacunkową liczbę mieszkańców na obszarach zagrożenia powodziowego regionu wodnego Środkowej Odry. Na podstawie analizy MRP opracowano podsumowanie danych na temat ryzyka powodziowego w odniesieniu do szacunkowej liczby mieszkańców na obszarach zagrożenia powodziowego w obszarze dorzecza Odry. W analizie wykorzystano informacje z MRP, z uzupełnieniem danych w oparciu o materiały dodatkowe. Budynkom w obszarach zagrożenia powodziowego, nie mającym określonej liczby mieszkańców przypisano średnią liczbę osób zamieszkujących w danej gminie³. Największa liczba mieszkańców obszarów zagrożenia powodziowego występuje w regionie wodnym Środkowej Odry.

Tabela 3 Szacunkowa liczba mieszkańców ONNP w regionie wodnym Środkowej Odry

Scenariusz	Szacunkowa liczba mieszkańców
0,2% prawdopodobieństwo raz na 500 lat	251 278
1% prawdopodobieństwo raz na 100 lat	111 821
10% prawdopodobieństwo raz na 10 lat	13 301

Przeprowadzono analizę Map Zagrożenia Powodziowego (MZP) oraz Map Ryzyka Powodziowego (MRP). MZP i MRP zostały opracowane dla Obszarów Narażonych na Niebezpieczeństwo Powodzi (ONNP), wskazanych w trakcie Wstępnej Oceny Ryzyka Powodziowego (WORP). Celem WORP jest oszacowanie skali zagrożenia powodziowego oraz identyfikacja ryzyka powodziowego w skali kraju. W wyniku WORP wyznacza się obszary, na których stwierdzono istnienie znaczącego ryzyka powodziowego.

Głównym celem opracowania MZP jest wskazanie obszarów zagrożenia powodziowego wraz ze wskazaniem prawdopodobieństwa wystąpienia zagrożenia oraz skali tego zagrożenia. MZP przedstawiają:

³ Na podstawie GUS

- obszary, na których prawdopodobieństwo wystąpienia powodzi jest niskie i wynosi Q0,2%, (czyli raz na 500 lat);
- obszary, na których prawdopodobieństwo wystąpienia powodzi jest średnie i wynosi Q1%, (czyli raz na 100 lat);
- obszary, na których prawdopodobieństwo wystąpienia powodzi jest wysokie i wynosi Q10%, (czyli raz na 10 lat);
- obszary narażone na zalanie w przypadku zniszczenia lub uszkodzenia wałów przeciwpowodziowych.

MRP są uzupełnieniem MZP. Określają one wartości potencjalnych strat powodziowych oraz przedstawiają szacunkową liczbę mieszkańców oraz obiekty narażone na zalanie w przypadku wystąpienia powodzi o określonym prawdopodobieństwie jak również obiekty stanowiące potencjalne źródło zagrożenia dla środowiska i zdrowia człowieka. Są to informacje, które pozwalają na ocenę ryzyka powodziowego dla zdrowia i życia ludzi, środowiska, dziedzictwa kulturowego i działalności gospodarczej, czyli kategorii, dla których należy ograniczyć negatywne skutki powodzi zgodnie z celami zarządzania ryzykiem powodziowym.

Analiza MZP oraz MRP pozwoliła na wyznaczenie poziomów ryzyka oraz na określenie zintegrowanego poziomu ryzyka. Powyższe analizy prowadzone były w celu diagnozy problemów w regionach wodnych oraz identyfikacji obszarów najbardziej zagrożonych powodzią, dla których w pierwszej kolejności należy planować działania w celu osiągnięcia celów zarządzania ryzykiem powodziowym. Wyznaczone obszary o umiarkowanym, wysokim i bardzo wysokim poziomie ryzyka powodziowego, zidentyfikowane w drodze analiz rozkładu przestrzennego zagrożenia i ryzyka powodziowego, a także uzupełnione na podstawie innych analiz (na przykład powodzi historycznych), poddane zostały szczegółowym analizom i konsultacjom z zespołami planistycznymi zlewni.

Uwzględniając wyniki analizy w odniesieniu do poszczególnych zlewni w obszarze dorzecza Odry stwierdzono, że bardzo wysoki i wysoki poziom zintegrowanego ryzyka powodziowego dotyczy zlewni regionów wodnych Środkowej Odry i Górnej Odry. **W regionie wodnym Środkowej Odry, wysoki poziom zintegrowanego ryzyka powodziowego wystąpił w zlewni Odry od Kanału Gliwickiego do Nysy Łużyckiej oraz zlewniach Bobru, Nysy Kłodzkiej, Kaczawy.** W pozostałych zlewniach poziom zintegrowanego ryzyka powodziowego określono jako umiarkowany i niski. Jedynie w zlewni Ślęzy jako bardzo niski. Należy zaznaczyć, że miasto Tarnowskie Góry, w granicach regionu wodnego Środkowej Odry, znajduje się w zlewni rzeki Mała Panew.

Zgodnie z danymi przedstawionymi w tabeli poniżej (Tabela 4), **zlewnia rzeki Mała Panew** charakteryzuje się **niskim poziomem zintegrowanego ryzyka powodziowego** we wszystkich analizowanych kategoriach i podkategoriach ryzyka:

- zdrowie i życie ludzi;
- środowisko;
- dziedzictwo kulturowe;
- działalność gospodarcza.

Analiza i projekt możliwości zwiększenia retencji obszarów zurbanizowanych zlewni Dramy i Stoły na obszarze miasta Tarnowskie Góry

Etap I – Prace koncepcyjne

Tabela 4 Ryzyko powodziowe w ujęciu zlewni regionu wodnego Środkowej Odry

Zlewnia	Poziom ryzyka			Poziom ryzyka			Zagrożenie dla dziedzictwa kulturowego	Zagrożenie dla działalności gospodarczej	Poziom zintegrowanego ryzyka powodziowego dla zlewni
	Zagrożenie dla zdrowia i życia ludzi			Zagrożenie dla środowiska					
	Liczba zagrożonych mieszkańców	Obiekty użyteczności publicznej	Ryzyko wypadkowe	Obiekty stanowiące duże zagrożenie dla środowiska	Obiekty stanowiące potencjalne zagrożenie dla środowiska	Ryzyko wypadkowe			
Zlewnia Małej Panwi	2	1	2	1	2	2	1	1	2
Zlewnia Odry od Kanału Gliwickiego do Nysy Łużyckiej	4	4	4	2	4	4	2	4	4

Wyjaśnienie poziomów ryzyka: 1 – bardzo niski; 2 – niski; 3 – umiarkowany; 4 – wysoki; 5 – bardzo wysoki.
 Źródło: Plan zarządzania ryzykiem powodziowym dla obszaru dorzecza Odry (Dz.U. 2016 poz. 1938)

Analiza i projekt możliwości zwiększenia retencji obszarów zurbanizowanych zlewni Dramy i Stoły na obszarze miasta Tarnowskie Góry

Etap I – Prace koncepcyjne

W ramach Planów zarządzania ryzykiem powodziowym w regionie wodnym Środkowej Odry przyporządkowano cele szczegółowe oraz kierunki działań, którym następnie nadano priorytet uzależniony od specyfiki problemów, jakie zidentyfikowano w regionie wodnym. Priorytety dla grup działań określono przyjmując skalę oceny:

- WYSOKI – ze względu na charakter zlewni oraz rodzaj przeważającego ryzyka, działania powinny zostać wykonane w pierwszej kolejności;
- ŚREDNI – to priorytet przyznany grupom działań istotnym w dłuższej perspektywie czasowej, do wykonania natychmiast po zakończeniu działań o priorytecie wysokim. Grupy działań o tym priorytecie mogą i powinny być prowadzone równoległe do działań o priorytecie WYSOKI, w miarę możliwości czasowo-finansowych;
- NISKI – ze względu na charakter zlewni, niski priorytet przypisywany jest działaniom potencjalnie najmniej skutecznym w odniesieniu do charakteru ryzyka, lub trudnym do zastosowania w danej zlewni. Ujęto w tej kategorii również grupy działań nieleżące wprost w zakresie kompetencji urzędów i instytucji lokalnych, które mogą być jednak istotne dla ochrony przeciwpowodziowej w skali regionu wodnego lub dorzecza – jako wspierające działania na poziomie zlewni.

W tabeli (Tabela 5) przedstawiono wybrane grupy (kierunki) działań przewidzianych do realizacji w regionie wodnym Środkowej Odry. Przedstawione grupy (kierunki) działań mają na celu służyć zespołom planistycznym zlewni oraz grupom planistycznym regionów wodnych do identyfikacji możliwych sposobów obniżenia istniejącego ryzyka powodziowego, zahamowaniu jego wzrostu, a także poprawie zarządzania ryzykiem powodziowym.

Tabela 5 Priorytetyzacja realizacji poszczególnych kierunków działań w zakresie zarządzania ryzyka powodziowego w regionie wodnym Środkowej Odry

Grupa (kierunki) działań	Priorytet
Ochrona lub zwiększenie retencji leśnej w zlewni	Średni
Ochrona lub zwiększenie retencji na obszarach rolniczych	Średni
Ochrona lub zwiększenie retencji na obszarach zurbanizowanych	Wysoki
Zakaz budowy obiektów zagrażających środowisku	Wysoki
Wypracowanie zaleceń dla istniejących obiektów, w zakresie możliwych sposobów ochrony przed stratami wskutek zalania obszarów chronionych obwałowaniami	Wysoki
Wprowadzenie w miastach i terenach zurbanizowanych (tam gdzie to będzie zasadne) obowiązku stosowania mobilnych systemów ochrony przed powodzią dla wody o Q1%	Wysoki
Spowalnianie spływu powierzchniowego	Średni
Renaturyzacja koryt cieków i ich brzegów	Niski
Odtwarzanie retencji dolin rzek	Średni
Budowa obiektów retencjonujących wodę	Średni
Budowa i odtwarzanie systemów melioracji	Niski
Poprawa stanu technicznego istniejącej infrastruktury przeciwpowodziowej	Średni
Wypracowanie wytycznych dotyczących warunków ewentualnej odbudowy na obszarach szczególnego zagrożenia powodzią	Wysoki
Opracowanie programów edukacyjnych dla różnych poziomów odbiorców (przedszkola, szkoły podstawowe, gimnazja, licea, szkoły wyższe), których celem będzie zmiana mentalności społeczności lokalnych w kierunku ograniczenia ekspansji na tereny zagrożone oraz zmiany sposobu zagospodarowywania zamieszkałych terenów zagrożonych	Wysoki
Źródło: Plan zarządzania ryzykiem powodziowym dla obszaru dorzecza Odry (Dz.U. 2016 poz. 1938)	

Analiza i projekt możliwości zwiększenia retencji obszarów zurbanizowanych zlewni Dramy i Stoły na obszarze miasta Tarnowskie Góry

Etap I – Prace koncepcyjne

Różnorodność planowanych do realizacji działań wynika ze zróżnicowania charakteru zagrożenia i ryzyka powodziowego na obszarze dorzecza Odry. W poszczególnych obszarach problemowych konieczne jest podjęcie działań adekwatnych do skali i rodzaju zagrożenia oraz potencjalnych strat, jednak najistotniejsze w skali całego obszaru dorzecza jest wdrożenie instrumentów – działań nietechnicznych wspierających – obejmujących najliczniejszy zbiór grup działań realizujących cele szczegółowe zarządzania ryzykiem powodziowym.

W poniższej tabeli (Tabela 6) przedstawiono listę inwestycji strategicznych wpływających na ograniczenie ryzyka powodziowego w obszarze dorzecza Odry (regionu wodnego Środkowej Odry).

Z poniższej tabeli wynika, że miasto Tarnowskie Góry zobowiązane zostało do:

- Ochrony i/lub zwiększania retencji na obszarach zurbanizowanych,
- Opracowania szczegółowej analizy i projektu możliwości zwiększenia retencji obszarów zurbanizowanych (dla miasta powyżej 50 tys. mieszkańców).

Tabela 6 Strategiczne działania nietechniczne planowane do realizacji w latach 2016-2021 na obszarze dorzecza Odry (regionu wodnego Środkowej Odry)

Zlewnia planistyczna	Nazwa inwestycji	Inwestor	Koszt całkowity (I i kolejny cykl) [PLN]
region wodny Środkowej Odry	Ochrona/ zwiększanie retencji na obszarach zurbanizowanych Opracowanie szczegółowej analizy i projektu możliwości zwiększenia retencji obszarów zurbanizowanych (indywidualnie dla miasta powyżej 50 tys. mieszkańców), tj. Wrocław, Zielona Góra, Legnica, Wałbrzych, Leszno, Głogów, Lubin, Świdnica, Tarnowskie Góry , Jelenia Góra, Opole	JST	4 400 000
region wodny Środkowej Odry	Ochrona/ zwiększanie retencji leśnej w zlewni Opracowanie szczegółowej analizy i projektu możliwości zwiększenia retencji leśnej w zlewniach górskich i podgórskich. Dot. zlewni Bobru, Nysy Łużyckiej, Kaczawy, Bystrzycy, Nysy Kłodzkiej i Osobłogi	RZGW we Wrocławiu	2 100 000
region wodny Środkowej Odry	Ochrona/ zwiększanie retencji na obszarach rolniczych opracowanie szczegółowej analizy i projektu możliwości zwiększenia retencji obszarów rolniczych w zlewniach nizinnych dot. zlewni Bobru, Nysy Łużyckiej, Kaczawy, Bystrzycy, Nysy Kłodzkiej, Baryczy, Ślęzy, Widawy, Oławy i Odry	RZGW we Wrocławiu	3 500 000
region wodny Środkowej Odry	Spowalnianie spływu powierzchniowego Opracowanie szczegółowej analizy i możliwości spowolnienia spływu wód powierzchniowych RZGW we Wrocławiu w zlewniach górskich i podgórskich	RZGW we Wrocławiu	2 100 000
region wodny Środkowej Odry	Odtwarzanie retencji dolin rzek Opracowanie szczegółowej analizy efektywności i możliwości rozstawu wałów w regionie wodnym dla ok. 25 lokalizacji	ZMiUW (po 2017 r. GW WP)	4 500 000

Analiza i projekt możliwości zwiększenia retencji obszarów zurbanizowanych zlewni Dramy i Stoły na obszarze miasta Tarnowskie Góry

Etap I – Prace koncepcyjne

Zlewnia planistyczna	Nazwa inwestycji	Inwestor	Koszt całkowity (I i kolejny cykl) [PLN]
region wodny Środkowej Odry	Modernizacja konstrukcji istniejących budynków i budowa nowych o konstrukcjach odpornych na zalanie. Uszczelnianie budynków, stosowanie materiałów wodoodpornych. Trwałe zabezpieczenie terenu wokół budynków. Wdrożenie i realizacja programu dopłat dla właścicieli budynków przeznaczonych do umocnienia w obszarze zagrożenia powodzią o Q1%	RZGW we Wrocławiu	130 000 000
region wodny Środkowej Odry	Budowa i usprawnienie lokalnych systemów ostrzegania przed powodzią Wprowadzenie Elektronicznego Systemu Ostrzegania Powodziowego (Bogatynia, Bystrzyca, Kłodzko, Kamienna Góra, Jelenia Góra, Gryfów Śląski, Leśna, Lubań, Prudnik, Głuchołazy, Wrocław)	RZGW we Wrocławiu, IMGW-PIB, JST	26 000 000
region wodny Środkowej Odry	Prowadzenie akcji lodołamania Coroczne koszty utrzymania lodołamaczy i prowadzenia akcji lodołamania w I cyklu planistycznym	RZGW we Wrocławiu	3 483 200
region wodny Środkowej Odry	Modernizacja konstrukcji istniejących budynków i budowa nowych o konstrukcjach odpornych na zalanie. Uszczelnianie budynków, stosowanie materiałów wodoodpornych. Trwałe zabezpieczenie terenu wokół budynków. Identyfikacja i sporządzenie wyceny działań modernizacyjnych wraz z opracowaniem programu dopłat dla właścicieli budynków przeznaczonych do umocnienia w obszarze zagrożenia powodzią o Q1%	RZGW we Wrocławiu	3 200 000
region wodny Środkowej Odry	Renaturyzacja koryt cieków i ich brzegów Opracowanie szczegółowej koncepcji możliwości renaturyzacji dolin rzecznych w regionie wodnym	RZGW we Wrocławiu	1 500 000

Niezależnie od wskazanego powyżej zakresu działań nietechnicznych, wszystkie działania zmierzające do zwiększenia retencji, w tym retencji leśnej, na obszarach rolniczych oraz na obszarach zurbanizowanych są działaniami korzystnymi zarówno dla celów ograniczania ryzyka powodziowego, jak i dla środowiska i będą rekomendowane do realizacji w ramach wariantów planistycznych. Należy podkreślić wagę realizacji na obszarach zurbanizowanych takich działań jak zmniejszanie powierzchni utwardzonych w miastach, retencja wód opadowych na działkach i obszarach rolniczych oraz dążenie do osiągnięcia lub utrzymania odpowiedniej ilości zasobów wodnych w sposób naturalny (na przykład ochrona mokradeł, torfowisk, lasów, oczek wodnych czy starorzeczy).

W poniższej tabeli (Tabela 7) przedstawiono wybrane inwestycje strategicznych działań wpływających na ograniczenie ryzyka powodziowego w obszarze regionu wodnego Środkowej Odry.

Analiza i projekt możliwości zwiększenia retencji obszarów zurbanizowanych zlewni Dramy i Stoły na obszarze miasta Tarnowskie Góry

Etap I – Prace koncepcyjne

Tabela 7 Strategiczne działania techniczne planowane do realizacji w latach 2016-2021 na obszarze dorzecza Odry (regionu wodnego Środkowej Odry)

Zlewnia planistyczna	ONNP i/lub nazwa HOT-SPOT	Nazwa inwestycji	Inwestor	Koszt całkowity (I i kolejny cykl) [PLN]
Zlewnia Odry (Przyodrze)	Czarnowąsy-Żelazna-Dobrzeń Wielki	Dokończenie przebudowy wałów na terenie gminy Dobrzeń Wielki (km rzeki Odry 160+200-158+500, km rzeki Mała Panew 0+500-4+000) budowa i przebudowa wałów o łącznej dł. ok 4,65 km, do realizacji pozostały etapy IV i V (ostatnie odcinki inwestycji do wykonania)	Wojewódzki ZMiUW w Opolu	1 000 000

Źródło: Plan zarządzania ryzykiem powodziowym dla obszaru dorzecza Odry (Dz.U. 2016 poz. 1938)

2.2 Ustalenia planu zarządzania ryzykiem powodziowym dla miasta Tarnowskie Góry

2.3 Plan zarządzania ryzykiem powodziowym

Celem zarządzania ryzykiem powodziowym jest ograniczenie potencjalnych negatywnych skutków powodzi dla zdrowia ludzi, środowiska, dziedzictwa kulturowego oraz działalności gospodarczej⁴. Zobowiązania wynikające z Dyrektywy Powodziowej polegają na konieczności opracowania:

- wstępnej oceny ryzyka powodziowego,
- map zagrożenia powodziowego przedstawiających obszary narażone na niebezpieczeństwo powodzi,
- map ryzyka powodziowego przedstawiających potencjalne negatywne skutki powodzi,
- planów zarządzania ryzykiem powodziowym będących katalogiem działań zmierzających do osiągnięcia celów zarządzania ryzykiem powodziowym.

Na podstawie analizy danych zawartych w *Informatycznym Systemie Osłony Kraju* (ISOK) stwierdzono, że rozpatrywany obszar (miasta Tarnowskie Góry) w granicach regionu wodnego Środkowej Odry **nie jest objęty** planami zarządzania ryzykiem powodziowym.

2.4 Wstępna ocena ryzyka powodziowego

Wstępna ocena ryzyka powodziowego (WORP) jest pierwszym z czterech dokumentów planistycznych wymaganych Dyrektywą 2007/60/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 23 października 2007 r. w sprawie oceny ryzyka powodziowego i zarządzania nim (Dyrektywa Powodziowa). Celem wstępnej oceny ryzyka powodziowego jest wyznaczenie obszarów narażonych na niebezpieczeństwo powodzi, czyli obszarów, na których istnieje znaczące ryzyko powodziowe lub na których wystąpienie dużego ryzyka jest prawdopodobne. Wstępną ocenę wykonuje się w oparciu o dostępne lub łatwe do uzyskania informacje obejmujące:

⁴ Ustawa z dnia 20 lipca 2017r. Prawo wodne (t.j. Dz.U. 2021 poz. 624)

- hydrografię, topografię terenu oraz jego zagospodarowanie;
- opis powodzi historycznych które spowodowały znaczące negatywne skutki dla życia i zdrowia ludzi, środowiska, dziedzictwa kulturowego oraz działalności gospodarczej,
- ocenę potencjalnych negatywnych skutków powodzi mogących wystąpić w przyszłości,
- prognozę długofalowego rozwoju wydarzeń, w szczególności wpływu zmian klimatu na występowanie powodzi.

Na podstawie analizy danych zawartych w *Informatycznym Systemie Osłony Kraju (ISOK)* stwierdzono, że rozpatrywany obszar miasta Tarnowskie Góry w granicach regionu wodnego Środkowej Odry **nie jest objęty** programem wstępnej oceny ryzyka powodziowego.

2.5 Mapa zagrożenia powodziowego

Sporządzenie map zagrożenia powodziowego wynika z następujących aktów prawnych:

- Dyrektywa 2007/60/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 23 października 2007r. w sprawie oceny ryzyka powodziowego i zarządzania nim (Dyrektywa Powodziowa);
- Ustawa - Prawo wodne;
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki Morskiej i Żeglugi Śródlądowej z dnia 4 października 2018 r. w sprawie opracowania map zagrożenia powodziowego oraz map ryzyka powodziowego (Dz. U z 2018 r. poz. 2031).

Mapy zagrożenia powodziowego sporządza się dla obszarów narażonych na niebezpieczeństwo powodzi, wskazanych we wstępnej ocenie ryzyka powodziowego, tj. obszarów na których stwierdza się istnienie znaczącego ryzyka powodziowego lub jego wystąpienie jest prawdopodobne⁵.

Mapy zagrożenia i mapy ryzyka powodziowego dla obszarów, na których stwierdzono istnienie dużego ryzyka powodziowego zamieszczone są na Hydroportalu KZGW pod adresem https://wody.isok.gov.pl/imap_kzgw/.

Zgodnie z art. 9 ust. 1 pkt. 6c ustawy – Prawo wodne przez obszary szczególnego zagrożenia powodzią rozumie się:

- obszary, na których prawdopodobieństwo wystąpienia powodzi jest średnie i wynosi raz na 100 lat,
- obszary, na których prawdopodobieństwo wystąpienia powodzi jest wysokie i wynosi raz na 10 lat,
- obszary, między linią brzegu a wałem przeciwpowodziowym lub naturalnym wysokim brzegiem, w który wbudowano trasę wału przeciwpowodziowego, a także wyspy i przymuliska.

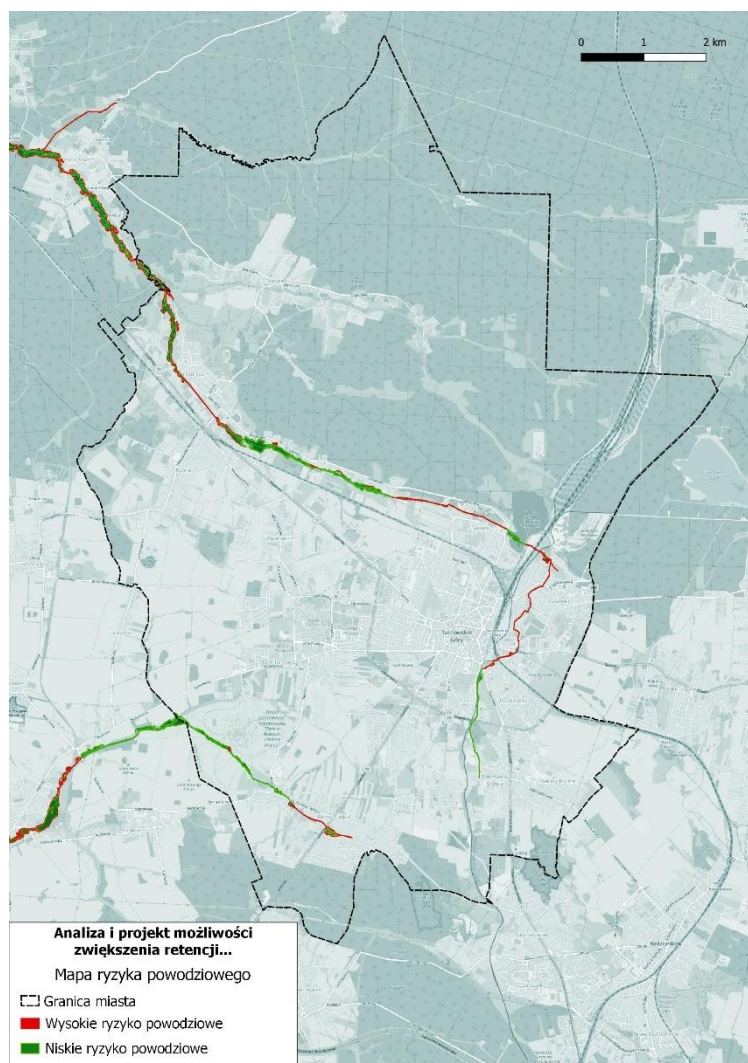
Poniżej przedstawiono fragment map zagrożenia powodziowego obejmujący miasto Tarnowskie Góry dla regionu wodnego Środkowej Odry, na których prawdopodobieństwo wystąpienia powodzi jest średnie i wynosi 1% (raz na 100 lat). Jak wynika z rysunku prawie cały obszar miasta zachodzi na fragment mapy zagrożenia powodziowego z głębokością wody – obszary, na których prawdopodobieństwo wystąpienia powodzi jest średnie i wynosi 1% (raz na 100 lat).

⁵ https://www.powodz.gov.pl/pl/o_mapach, dostęp: 17.06.2021r.

Analiza i projekt możliwości zwiększenia retencji obszarów zurbanizowanych zlewni Dramy i Stoły na obszarze miasta Tarnowskie Góry

Etap I – Prace koncepcyjne

Zgodnie z opracowanymi MZP oraz MRP⁶, w granicach gminy Tarnowskie Góry lokalnie występują obszary narażone na niebezpieczeństwo powodzi o prawdopodobieństwie wystąpienia $p=1\%$. Są to niektóre fragmenty terenów wzdłuż rzeki Stoły. Znajdują się one w obrębie projektowanych terenów zagrożenia powodzią. Lokalnie mogą występować również lokalne podtopienia w obrębie rzeki Dramy. Rzeka Stoła i Drama to rzeki typu nizinnego o małym spadku i niewielkiej erozji. Rzeka Stoła, z jej lewobrzeżnym dopływem – Potokiem Pniowieckim, przepływa przez północną część miasta. Rzeka Drama przepływa przez południowo-zachodnią część miasta. W obrębie dolin wymienionych powyżej rzek mogą występować lokalne podtopienia, będące konsekwencją intensywnych opadów deszczu oraz gwałtownego topnienia śniegu.



Rysunek 1 Mapa ryzyka powodziowego na terenie Tarnowskich Gór

Źródło: Opracowanie GIG na podstawie wody.isok.gov.pl, dostęp: 14.06.2021r.

Dzielnice zagrożone podtopieniami to głównie Centrum, Sowice, Rybna, Repty Śląskie, Pniowiec i Strzybnica. Analiza rozkładu zintegrowanego ryzyka powodziowego⁷ w regionie wodnym

⁶ https://wody.isok.gov.pl/imap_kzgw/?gmap=gpMZP, dostęp: 17.06.2021r.

⁷ Plan zarządzania ryzykiem powodziowym dla obszaru dorzecza Odry (Dz.U. 2016 poz. 1938)

Analiza i projekt możliwości zwiększenia retencji obszarów zurbanizowanych zlewni Dramy i Stoły na obszarze miasta Tarnowskie Góry

Etap I – Prace koncepcyjne

Środkowej Odry jak i w ujęciu zlewniowym (zlewnia Małej Panwi) wykazała, że miasto Tarnowskie Góry **nie znajduje się** w wykazie miast i gmin charakteryzujących się narażeniem na zagrożenie powodziowe. Określono następujące gminy zlokalizowane w zlewni Małej Panwi, dla których:

- Poziom ryzyka jest bardzo wysoki: Dobrzeń Wielki
- Poziom ryzyka jest wysoki: nie określono
- Poziom ryzyka jest umiarkowany: Kolonowskie, Krupski Młyn, Ozimek, Twaróg, Zawadzkie

W *Planie zarządzania ryzykiem powodziowym (...)* wskazano, że w regionie wodnym Górnej Odry gminy o najwyższym i wysokim ryzyku położone są głównie wzdłuż rzeki Odry, a wzdłuż rzeki Kłodnicy najwyższe ryzyko odnotowano jedynie w gminie Gliwice. W celu ochrony przed lokalnymi podtopieniami, pojawiającymi się w okresie nawałnych deszczy i wielkich roztopów, większość cieków, nawet tych najmniejszych przepływających przez teren gminy, zostało uregulowanych, ich koryta zostały częściowo technicznie obudowane⁸. Na obszarze gminy co roku wykonywane są bieżące renowacje rowów melioracyjnych oraz regularne przeglądy urządzeń przeciwpowodziowych, rzek oraz innych cieków wodnych.

⁸ Program Ochrony Środowiska gminy Tarnowskie Góry do roku 2021

3 CHARAKTERYSTYKA ZLEWNI NA TERENIE MIASTA

3.1 Delimitacja obszarów zlewni

3.2 Delimitacja obszarów zlewni JCWP

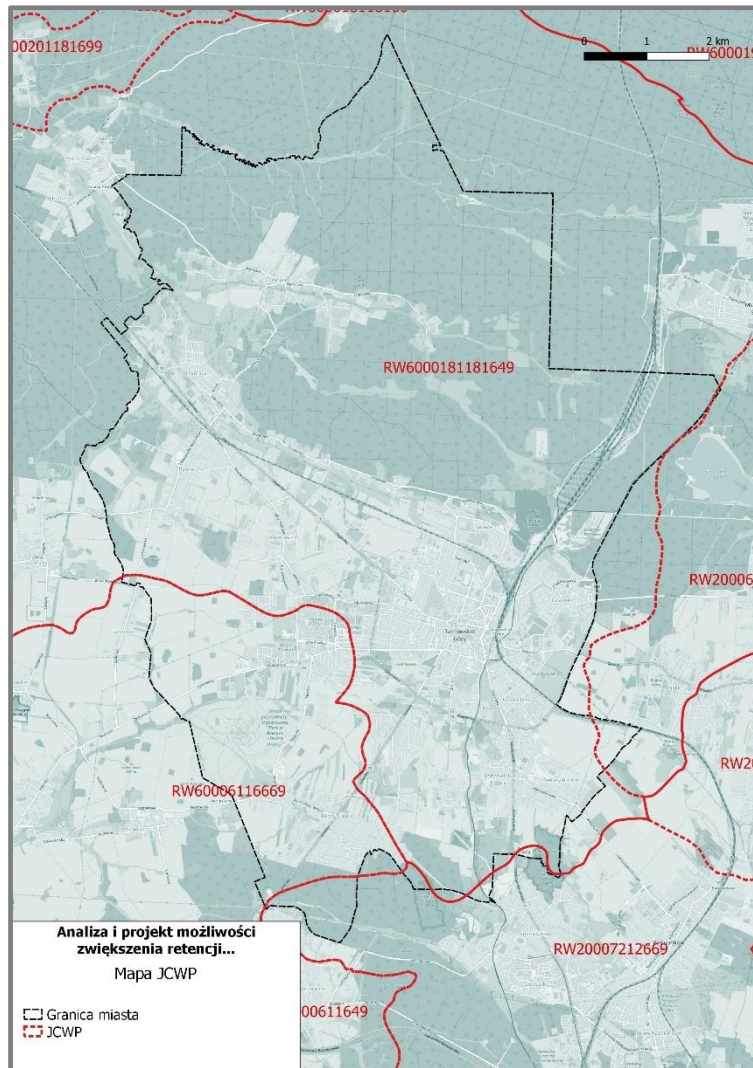
W granicach miasta Tarnowskie Góry zlokalizowane są cztery zlewnie jednolitych części wód powierzchniowych (JCWP) (Rysunek 2):

- JCWP Szarlejka, o kodzie RW20007212669
- JCWP Drama do Grzybowickiego Potoku włącznie, o kodzie RW60006116669
- JCWP Stoła od źródła do Kanara, o kodzie RW6000181181649
- JCWP Potok spod Nakła, o kodzie RW20006212632

Istotne do analizy i projektu możliwości zwiększenia retencji obszarów zurbanizowanych zlewni Dramy i Stoły na obszarze miasta Tarnowskie Gór są JCWP o kodzie RW60006116669 (**Drama do Grzybowickiego Potoku włącznie**) oraz RW6000181181649 (**Stoła od źródła do Kanara**). Największą powierzchnię w granicach miasta zajmuje JCWP Stoła od źródła do Kanara (70,1 km²). Analizowana JCWP zajmuje 83,7% całkowitej powierzchni miasta. JCWP Drama do Grzybowickiego Potoku włącznie zajmuje 12,1 km², co stanowi 14,5% całkowitej powierzchni Tarnowskich Gór. Szczegółową charakterystykę JCWP istotnych dla omawianego obszaru miasta Tarnowskie Góry przedstawiono w **Załączniku nr 1**.

Tabela 8 Wykaz JCWP w granicach miasta Tarnowskie Góry

Kod JCWP	Nazwa	Kategoria JCWP	Powierzchnia całkowita [km²]	Powierzchnia w granicach miasta [km²]
RW20007212669	Szarlejka	Rzeczna	41,9	1,2
RW20006212632	Potok spod Nakła	Rzeczna	24,6	0,3
RW60006116669	Drama do Grzybowickiego Potoku włącznie	Rzeczna	111,3	12,1
RW6000181181649	Stoła od źródła do Kanara	rzeczna	170,3	70,1



Rysunek 2 Lokalizacja JCWP w granicach miasta Tarnowskie Góry

Źródło: Opracowanie GIG

3.3 Delimitacja obszarów zlewni deszczowych

Obszar miasta obsługiwany przez sieć kanalizacji deszczowej podzielony został na 63 zlewnie deszczowe (mapa w załączniku). W poniższej tabeli przedstawiono krótką charakterystykę każdej ze zlewni uwzględniając problemy występujące na ich terenie – uszczelnienie terenu, występowanie podtopień po opadach nawalnych oraz znaczne zróżnicowanie rzeźby terenu mogące wpływać na możliwość stosowania i efektywność wybranych typów przedsięwzięć zwiększających retencję w zlewniach.

Analiza i projekt możliwości zwiększenia retencji obszarów zurbanizowanych zlewni Dramy i Stoły na obszarze miasta Tarnowskie Góry

Etap I – Prace koncepcyjne

Tabela 9 Zlewnie kanalizacji deszczowej

Zlewnia nr	Ulice	Przybliżona powierzchnia (m ²)	Zlewnia ciek	Zagrożenia		
				Podtopienia	Znaczne uszczelnienie zlewni	Znaczne nachylenia terenu
1	Żwirowa	11500	Potok Pniowiecki		+	
2	Grabowa, Dębowa, Kossaka	60000	Stoła		+	
3	Pionierska	13300	Stoła			
4	Pionierska, Starohutnicza	16800	Stoła		+	
5	Solskiego, Karłowicza, Rowickiego, Strawińskiego	65600	Stoła		+	
6	Prusa, Ściegiennego, Husarska	71000	Stoła		+	
7	Waliski, Jaworowa, Niemcewicz	71600	Drama			+
8	Skowronków, Czajek, Sikorek	91200	Drama			
9	Długa	65200	Drama			
10	Staszica, Żeromskiego, Sadowa	119900	Drama			+
11	Myśliwska	23000	Drama		+	
12	Kopalniana	9600	Stoła		+	
13	Śniadeckiego	23000	Drama			+
14	Pyskowicka	1500	Potok Starotarnowicki			+
15	Pastuszki	64000	Stoła	+	+	
16	Wodna	5700	Stoła			
17	Powstańców Warszawskich	90600	Dopływ spod Rybnej			
18	Powstańców Warszawskich, Sempołowskiej, Szymanowskiego, Łowna	282400	Stoła			
19	Sorychty	39600	Dopływ spod Rybnej			
20	Zawiślówka, Zakątek, Słowackiego	26900	Stoła		+	
21	Armii Krajowej, Osieckiej, Kuncewiczowej, Strzybnicka	90600	Stoła		+	
22	Grodzka	8800	Stoła			+
23	Rudola, Słowackiego	43500	Stoła			+
24	Grodzka	45500	Stoła			
25	Skórki, Słowackiego	42300	Stoła			
26	Słowackiego	10100	Stoła			
27	Prusa, Ściegiennego	10200	Stoła			+
28	Jagodowa	52300	Potok Pniowiecki			+
29	Pola	10100	Stoła		+	
30	Towarowa	47500	Stoła		+	
31	Zagórska	8400	Stoła		+	
32	Legionów, Gruzełki, Miarki...	752000	Stoła		+	

Analiza i projekt możliwości zwiększenia retencji obszarów zurbanizowanych zlewni Dramy i Stoły na obszarze miasta Tarnowskie Góry

Etap I – Prace koncepcyjne

Zlewnia nr	Ulice	Przybliżona powierzchnia (m ²)	Zlewnia ciekłu	Zagrożenia		
				Podtopienia	Znaczne uszczelnienie zlewni	Znaczne nachylenia terenu
33	Żeromskiego	28800	Drama			+
34	Żeromskiego	2800	Drama		+	
35	Żeromskiego	3300	Drama		+	
36	Semaforowa	19300	Stoła			
37	Górnicza, Piernikarczyka	77500	Stoła			+
38	Obwodnica	31000	Stoła		+	
39	Torowa, Kolejarzy	45500	Stoła		+	+
40	Zagórska, Obwodnica, Wyszyńskiego...	705300	Stoła	+	+	
41	Strzybnicka	750	Potok Pniowiecki		+	
42	Śniadeckiego	31700	Potok Starotarnowicki		+	
43	Osiedle Przyjaźń, Osiedle Zamkowe	2057100	Potok Starotarnowicki	+	+	
44	Bałycka	47500	Stoła		+	
45	Czołgistów, Starowapienna	17500	Stoła		+	
46	Grzybowa	19200	Stoła		+	
47	Boczna, Czarnohucka	8500	Stoła		+	
48	Grzybowa	10400	Stoła		+	
49	Czarnohucka, 22 Stycznia	104300	Stoła		+	
50	Reymonta	36300	Stoła			+
51	Siewierska, Sosnowa, Prostopadła...	180500	Stoła		+	
52	Polna, Jasna, Rozpłochowskiej	282300	Stoła			
53	Św. Jana, Kopernika, Targowa, Stroma	135700	Stoła			+
54	Łączna, Błękitna, Wrzosowa	20000	Stoła		+	+
55	Plebiscytowa, Mościckiego	3800	Stoła		+	+
56	Częstochowska	6500	Stoła			+
57	Broniewskiego, Czestochowska, Andersa...	113900	Stoła		+	
58	Parkowa	2200	Stoła			
59	Mościckiego	21500	Stoła		+	+
60	Opolska, Jana III Sobieskiego, Laskowicka	864100	Stoła	++	+	+
61	Kościuszki, Mickiewicza, Powstańców Śląskich	667000	Stoła	++	+	
62	Słoneczników, Fiołków, Różana...	260100	Stoła		+	+
63	Św. Wojciecha	45800	Stoła			

Źródło: opracowanie GIG na podstawie danych PWiK Sp. z o.o. w Tarnowskich Górach

3.4 Uwarunkowania klimatyczne

Bezpośrednie odniesienie do zmian klimatu zostało zawarte w Programie ochrony środowiska gminy Tarnowskie Góry do roku 2021⁹ oraz konsultowanym Miejskim Planie Adaptacji do zmian klimatu dla Gminy Tarnowskie Góry¹⁰. Poniżej opisano w sposób syntetyczny istotne czynniki mające wpływ na główne zagrożenia występujące w Tarnowskich Górach, w tym występowanie częstych, krótkich lecz intensywnych opadów, które mogą powodować lokalne podtopienia ulic i budynków oraz wzrost liczby długotrwałych okresów bezopadowych połączonych z wysoką temperaturą. Obszar Tarnowskich Gór podzielony jest na dwa podregiony klimatyczne. Podregion północny obejmuje m.in. Rybną, Strzybnicę, Pniowiec. Charakteryzuje się on słabym zróżnicowaniem warunków klimatycznych, które w głównej mierze kształtują płytko zalegające wody gruntowe oraz rozległe tereny leśne. Podregion południowy charakteryzuje się zdecydowanie większą powierzchnią i obejmuje pozostałą część miasta. Dla podregionu południowego charakterystyczne jest znaczne zróżnicowanie warunków klimatycznych, wynikające z urozmaiconej rzeźby terenu oraz braku większych obszarów leśnych. Na podstawie danych przedstawionych w ww. dokumentach można stwierdzić, że roczna suma opadów w Tarnowskich Górach zawiera się w przedziale od około 358 do 1124 mm¹¹. Przykładowo, roczna suma opadów dla stacji pomiarowej „Orzech” w 2020 roku wynosiła 829,1 mm. Średnia suma opadów z wielolecia może osiągać wartości około 711 mm. Maksymalne miesięczne sumy opadów mogą kształtować się na poziomie od około 67 do 300 mm, natomiast minimalne od 0 do 34 mm. Stwierdzono rosnącą linię trendu dla maksymalnego opadu miesięcznego, natomiast malejącą w przypadku minimalnego opadu miesięcznego. Najsuchszym miesiącem jest luty, z 48 mm opadów. Największe opady pojawiają się w Lipiec, ze średnią 113 mm¹². Dla porównania w 2012 roku w najsuchszym wówczas miesiącu, lutym, wysokość miesięczna opadów wynosiła 32 mm, natomiast w Lipcu miesięczna suma opadów wynosiła 93 mm. Różnica w opadach pomiędzy najsuchszym a najmokrzejszym miesiącem wynosi 65 mm. Najcieplejszym miesiącem w roku jest lipiec, ze średnią temperaturą 19,3°C (w 2012 roku 18,3°C). Najniższa średnia temperatura w roku występuje w miesiącu styczeń i wynosi ok -2,1°C (w 2012 roku -3,3°C). Wahania temperatury w trakcie roku wynoszą 21,4°C (Rysunek 3). W projekcie MPA dla miasta Tarnowskie Góry¹³ wskazano, że charakterystyczną cechą przebiegu średniej rocznej temperatury powietrza w wieloleciu jest jej systematyczny i istotny wzrost. W latach 1981 – 2015 na stacji synoptycznej w Katowicach-Muchowcu występowało w ciągu roku od 0 do 4 fal upałów (okres co najmniej 3 dni z maksymalną temperaturą powietrza powyżej 30°C). Maksymalna liczba dni objętych falami upałów wyniosła 23 (w 2015 roku).

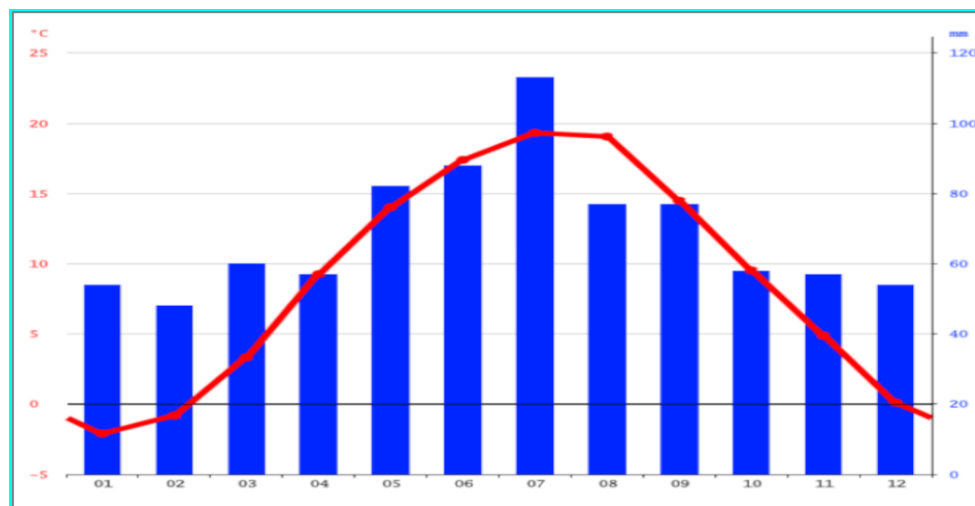
⁹ Program Ochrony Środowiska gminy Tarnowskie Góry do roku 2021

¹⁰ Miejski Plan Adaptacji do zmian klimatu dla Gminy Tarnowskie Góry

¹¹ Op. cit.

¹² <https://pl.climate-data.org/europa/polska/silesian-voivodeship/tarnowskie-gory-577/#climate-table>, dostęp: 13.07.2021r.

¹³ Miejski Plan Adaptacji do zmian klimatu dla Gminy Tarnowskie Góry



Rysunek 3 Klimatogram dla miasta Tarnowskie Góry

Źródło: <https://pl.climate-data.org>, dostęp: 13.07.2021r.

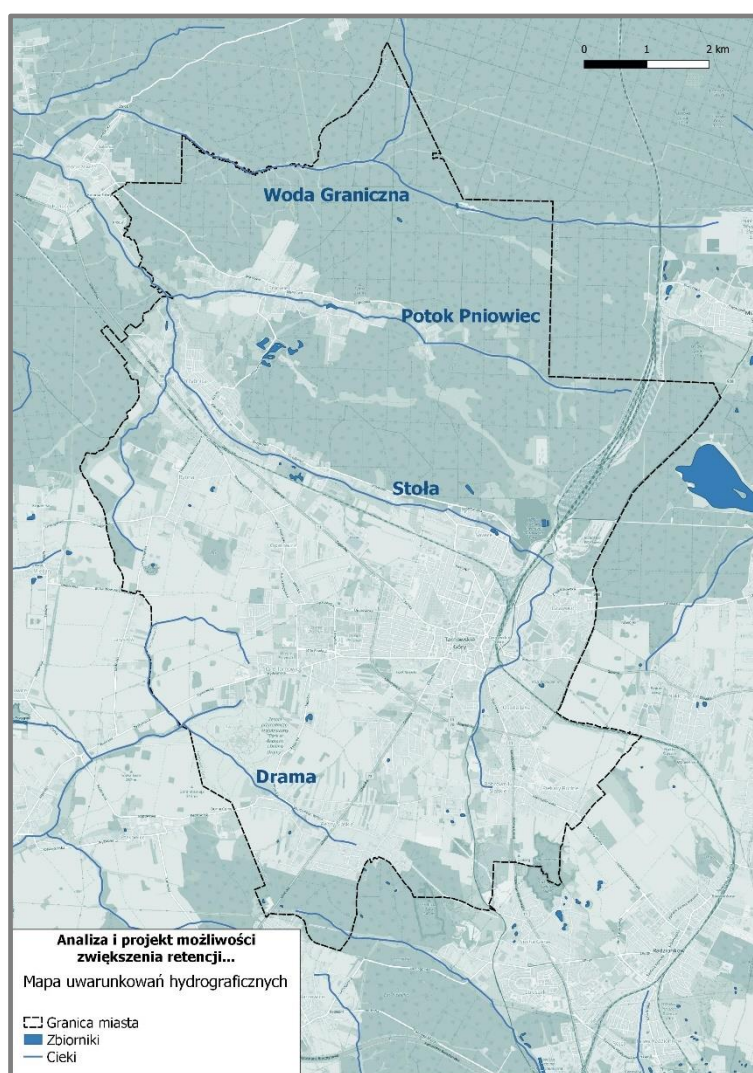
3.5 Uwarunkowania morfologiczne

Zgodnie z podziałem fizyczno-geograficznym¹⁴, obszar miasta Tarnowskie Góry należy do prowincji Wyżyn Polskich. Obszar miasta leży na granicach trzech mezoregionów: Obniżenie Górnej Małej Panwi, Garb Tarnogórski oraz na niewielkim fragmencie Wyżyny Katowickiej, przy czym ewidentnie zaznacza się podział pomiędzy dwie odmienne części, tj. północną i południową. Część północna (mezoregion Obniżenie Górnej Małej Panwi), charakteryzuje się płaską powierzchnią oraz znaczną lesistością (Lasowice, Sowice, Strzybnica, Pniowiec). Południowa część miasta leży w większości w obrębie Garbu Tarnogórskiego i obejmuje dzielnice: Śródmieście-Centrum, Osada Jana, Bobrowniki Śląskie-Piekary Rudne, Stare Tarnowice i Rybną. Omawiany obszar charakteryzuje się rzeźbą pagórkową z polami, łąkami oraz niewielkimi hałdami. Repty Śląskie stanowiące południowo-zachodni obszar miasta należą do Wyżyny Katowickiej. Garb Tarnogórski stanowi północną część makroregionu Wyżyny Śląskiej. Powierzchnia mezoregionu wynosi ok. 1 010 km². Średnie wysokości wynoszą około 340-380m n.p.m. Garb Tarnogórski składa się z kilku oddzielonych od siebie dolin i kotlin potoków oraz rzek i stanowi rozczłonkowaną płytę środkowo triasowego wapienia muszlowego. Zbudowany jest głównie z wapieni i dolomitów kruszonośnego z intruzjami rud cynku i ołowiu oraz srebra i kadmu. Wyżyna Katowicka położona jest w środkowej części Wyżyny Śląskiej. Zbudowana jest z dolomitów i wapieni środkowo triasowych zalegających na węglonośnych skałach karbońskich. Wyżyna Katowicka charakteryzuje się bardzo zróżnicowaną morfologią. Pierwotna powierzchnia terenu wskutek działalności przemysłowej i budownictwa, uległa znacznym przekształceniom antropogenicznym. Powstały rozległe niecki osiadań górniczych, wyrobiska, zwałowiska, sztuczne nasypy i wały.

¹⁴ Physico-geographical mesoregions of Poland: Verification and adjustment of boundaries on the basis of contemporary spatial data, *Geographia Polonica* (2018) vol. 91, iss. 2, pp. 143-170

3.6 Warunki hydrograficzne i hydrologiczne

Obszar miasta Tarnowskie Góry leży na działle wodnym pierwszego rzędu (biegnący wzdłuż południowych i wschodnich granic miasta), oddzielającym dorzecza Wisły i Odry. Ponad 95% miasta należy do dorzecza Odry (do której wody odprowadzane są Dramą oraz Stołą). Północna, północno-wschodnia, zachodnia i centralna część miasta odwadniana jest przez rzekę Stołę oraz jej dopływy, natomiast południowo-zachodnia część miasta odwadniana jest przez rzekę Dramę oraz jej dopływy. Pozostała część miasta należy do dorzecza Wisły (do której wody odprowadzane są poprzez Potok Segiet)¹⁵. Lokalizację miasta Tarnowskie Góry na tle mapy podziału hydrograficznego Polski przedstawiono na rysunku poniżej (Rysunek 4). Głównymi ciekami odwadniającymi obszar miasta są Stoła i Drama.



Rysunek 4 Lokalizacja miasta Tarnowskie Góry na tle mapy podziału hydrograficznego Polski
Źródło: Opracowanie GIG na podstawie Mapy Podziału Hydrograficznego Polski

¹⁵ Aktualizacja waloryzacji przyrodniczej miasta Tarnowskie Góry, Aerdo Group 2012

Analiza i projekt możliwości zwiększenia retencji obszarów zurbanizowanych zlewni Dramy i Stoły na obszarze miasta Tarnowskie Góry

Etap I – Prace koncepcyjne

Rzeka Stoła stanowi dopływ Małej Panwi. Rozciąga się na długości 25 km. Powierzchnia zlewni wynosi 237 km². Źródła Stoły zlokalizowane są na wysokości 320 m n.p.m. w dzielnicy Bobrowniki Śląskie-Piekary Rudne. Stamtąd rzeka płynie do Centrum, Lasowic, Sowic i opływa gminę, przez Strzybnicę. Poniżej przepływa przez Boruszowice, Brynek, Tworóg, Koty i w Potępie wpada do Małej Panwi. Dopływy Stoły wymieniając od górnego biegu rzeki to: Potok Pniowiecki, Graniczna Woda, Brzeźnica, Blaszyńówka, Bielawa, Dębica oraz Potok Leśny. Rzeka posiada zmienną szerokość dna koryta od 0,9 m do 3,0 m. Spadek podłużny jest również zmienny i waha się od 1,3‰ do 7,7‰. Długość w/w cieką na terenie gminy Tarnowskie Góry to około 12,7 km.

Rzeka Drama to prawobrzeżny dopływ Kłodnicy. Omawiana rzeka o długości 21 km i powierzchni zlewni 135 km² zaczyna swój bieg w dzielnicy Repty Śląskie, w okolicy rezerwatu przyrody Segiet. Dalej płynie przez zabytkowy park w Reptach. Poniżej parku, na polach, do Dramy uchodzą wody z wylotu Sztolni Czarnego Pstrąga, a bezpośrednio powyżej granicy do rzeki uchodzi rów Starotarnowicki. Po minięciu granicy Tarnowskich Gór Drama płynie przez gminę Zbrosławice oraz miasto Pyskowice. W Pyskowicach zasila zbiornik Dzierżno Małe, a kilkaset metrów za nim uchodzi do Kanału Gliwickiego. Dopływami Dramy są potoki Strocza i Grzybowicki, a także wody ze starych sztolni „Kościuszko”. Drama charakteryzuje się dużymi wahaniami wodostanów (łącznie z okresowym wysychaniem). Długość w/w cieką na terenie gminy Tarnowskie Góry to 3,5 km.



Rysunek 5 Źródłowy odcinek Dramy w rejonie ulicy Waliski

Analiza i projekt możliwości zwiększenia retencji obszarów zurbanizowanych zlewni Dramy i Stoły na obszarze miasta Tarnowskie Góry

Etap I – Prace koncepcyjne

Źródło: Opracowanie GIG

Sieć hydrograficzną gminy uzupełniają nieliczne mniejsze ciek¹⁶:

- Woda Graniczna – stanowi prawobrzeżny dopływ Stoły, swoje źródła ma na terenie Miasteczka Śląskiego, następnie przepływa przez północną część Tarnowskich Gór, po czym w gminie Tworóg uchodzi do Stoły. Przez teren gminy płynie w kierunku wschód – zachód. Długość w/w cieku przepływającego przez teren Tarnowskich Gór to 4,5 km;
- Potok Pniowiecki – stanowi prawobrzeżny dopływ Stoły, swoje źródła ma w pobliżu Zakładów Chemicznych „Tarnowskie Góry” w Tarnowskich Górach w likwidacji, przepływa przez Staw Siwcowy, przez dzielnicę Pniowiec, po czym wpada do Stoły, jego długość wynosi około 8 km. Długość Potoku Pniowieckiego przepływającego przez teren Tarnowskich Gór to około 3,1 km;
- Rów Starotarnowicki – stanowi prawobrzeżny dopływ Dramy, potok ten płynie na zachód od Starych Tarnowic;
- Potok Laryszowski – stanowi prawobrzeżny dopływ Dramy, swoje źródła ma w gminie Zbrosławice uchodzi do Dramy w południowej części gminy Tarnowskie Góry;
- Potok Segiet – stanowi lewobrzeżny dopływ Szarlejki uchodzącej do Brynicy, swoje źródła ma na krańcach południowo – zachodnich gminy Tarnowskie Góry, przez teren Tarnowskich Gór płynie na niewielkim odcinku, a na terenie Bytomia uchodzi do Szarlejki;
- Szarlejka – prawobrzeżny dopływ Brynicy, o łącznej długości 11,9 km. Długość w/w cieku na terenie gminy Tarnowskie Góry to 0,98 km.
- ciek bez nazwy i rowy melioracyjne.

Zasilanie cieków ma charakter gruntowo-śnieżno-deszczowy, a spływ odbywa się w kierunku północno-zachodnim. Hydrografię terenu uzupełniają rowy melioracyjne¹⁷.

Na terenie Tarnowskich Gór znajduje się również kilka naturalnych i sztucznych zbiorników wód powierzchniowych. Zbiorniki naturalne zlokalizowane są głównie w północnej części gminy. Największymi z nich są Jezioro Głęboki Dół, Staw Siwcowy, Mały Zalew i Stary Zalew (

Tabela 10).

Tabela 10 Charakterystyka wybranych zbiorników wodnych w granicach miasta Tarnowskie Góry

Nazwa	Powierzchnia [ha]	Lokalizacja
Jezioro Głęboki Dół	3,80	Pniowiec
Staw Siwcowy	0,67	Pniowiec
Nowy Zalew (Mały Zalew)	1,67	Strzybnica
Stary Zalew	2,35	Strzybnica

Źródło: Mapa Podziału Hydrograficznego Polski, dostęp: 24.06.2021r.

¹⁶ Studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego na obszarze całej gminy Tarnowskie Góry, 2014

¹⁷ Ibidem

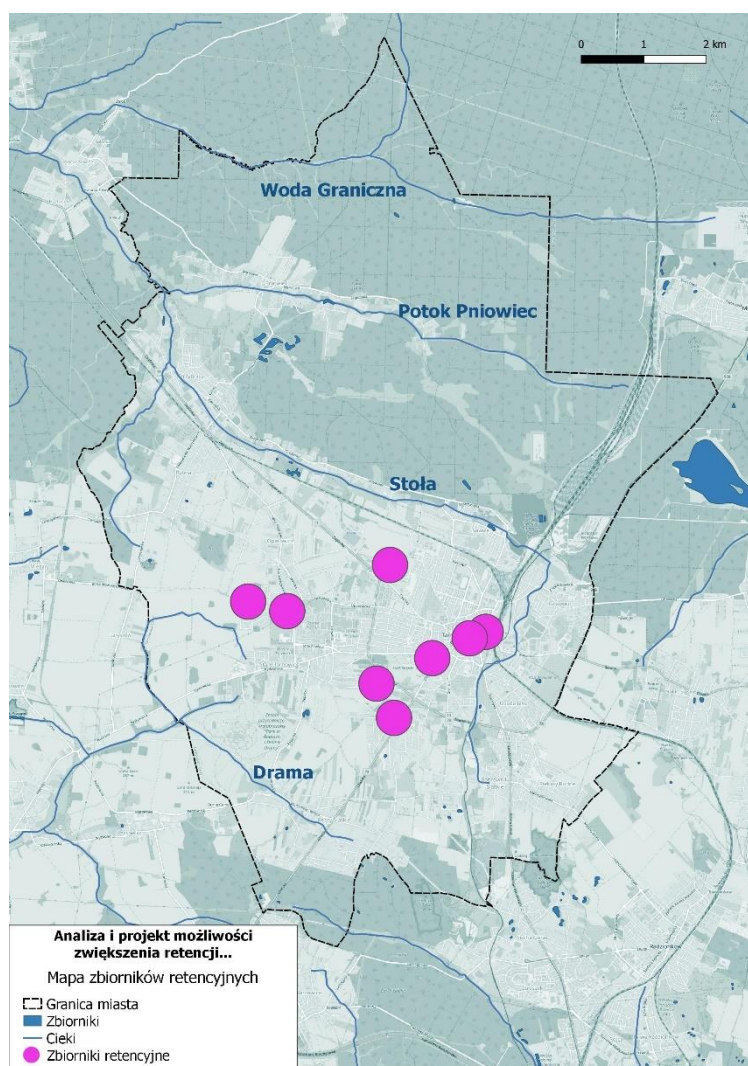
Analiza i projekt możliwości zwiększenia retencji obszarów zurbanizowanych zlewni Dramy i Stoły na obszarze miasta Tarnowskie Góry

Etap I – Prace koncepcyjne

Na terenie gminy zlokalizowane są sztuczne zbiorniki wód opadowych (Rysunek 6). W 2014 roku Gmina wybudowała zbiornik chłonno-odparowujący przy ul. Wielkopolskiej oraz podziemny zbiornik retencyjny wraz z pompownią w rejonie Hali Sportowej (ul. Obwodnica). W 2015 roku wybudowano zbiornik retencyjno-rozsączający o objętości 756 m³ w rejonie ulicy Towarowej. Pozostałe zamknięte zbiorniki retencyjne zlokalizowane w granicach miasta¹⁸:

- zbiornik sieciowy: w ul. Lyszcze,
- zbiorniki przy sklepach wielkopowierzchniowych: Tesco, Kaufland, Biedronka przy ul. Janasa, stacja paliw Shell,
- zbiorniki retencyjne z opóźnieniem zrzutu do kanalizacji, m.in. w ul. Sienkiewicza, Polnej, os. Sielanka.

Na lata 2022-2030 miasto Tarnowskie Góry przewidziało również do realizacji inwestycję polegającą na **budowie zbiorników retencyjnych wraz z siecią kanalizacji deszczowej, w tym realizacji koncepcji budowy zbiornika retencyjnego w zlewni cząstkowej „Rybna”**.



Rysunek 6 Zbiorniki retencyjne w granicach miasta Tarnowskie Góry

¹⁸ <https://tarnowskiegory.naszemiasto.pl/deszcz-skarb-czy-problem/ar/c15-7860159>, dostęp: 13.07.2021r.

3.7 Warunki hydrogeologiczne

Obszar miasta Tarnowskie Góry związany jest z trzema poziomami wód głębinowych. Poziom najgłębszy znajduje się w wapieniach i dolomitach retu; poziom drugi w wapieniu muszlowym, poziom najpłytszy związany jest z utworami czwartorzędowymi. Zarówno utwory retu jak i wapienia muszlowego związane są z kompleksem wodonośnym serii węglanowej trasu. Najwydajniejszy z poziomów jest poziom drugi. Wody występują tu pod znacznym ciśnieniem, w silnie spękanych i szczelinowatych wapieniach i dolomitach. Poziom najpłytszy jest mało wydajny i nieciągły. Woda znajduje się w intruzjach żwirów i piasku, które znajdują się nad lub wśród warstw nieprzepuszczalnych iłów i glin. Wody poziomu czwartorzędowego znajdują się w bezpośredniej więzi hydraulicznej z wodami powierzchniowymi. Generalny kierunek przepływu wód jest zgodny z morfologią i nachyleniem powierzchni podczwartorzędowej i następuje w kierunku dolin rzek, które stanowią podstawę drenażu. Zasilanie piętra czwartorzędowego odbywa się głównie przez infiltrację opadów atmosferycznych.

W profilu hydrogeologicznym można wyróżnić dwa piętra wodonośne:

- **Czwartorzędowe** – tworzy na obszarze gminy ciągłą pokrywę. Zbiorniki czwartorzędowe występują w porowych utworach piaszczystych i żwirowych, lokalnie zaglinionych. Czwartorzędowe piętro wodonośne zbudowane jest z plejstocenijskich i holocenijskich piasków i żwirów o miąższości od kilku do kilkunastu metrów. Wody podziemne w obrębie tego piętra występują w formie zawieszonych izolowanych soczewek, warstw czy wkładek piaszczystych o niewielkiej zasobności, zasilanych opadami atmosferycznymi. Zwierciadło ma charakter swobodny i występuje na głębokości od 1 m do kilku metrów. Może występować kontakt hydrauliczny z piętrzem triasowym.
- **Triasowe** – występuje na całym obszarze gminy. W profilu hydrogeologicznym tego piętra występują poziomy wodonośne wapienia muszlowego, retu, oraz poziom związany z warstwami świerklanieckimi zaliczanymi do niższej części pstrego piaskowca i piaskami występującymi wśród iłów. Poziomy wodonośne wapienia muszlowego i retu są zbudowane ze spękanych i skrasowiactw dolomitów i wapieni. Są to poziomy szczelinowokrasowo-porowe. Kompleks wodonośny serii węglanowej trasu jest porożciniany licznymi kamieniołomami oraz sztolniami i szybami pozostałymi po eksploatacji górniczej rud ołowiu, srebra i żelaza. Miąższość kompleksu wodonośnego serii węglanowej trasu wynosi od kilku do blisko 200 m. Zwierciadło wody ma charakter swobodny i występuje na zmiennych głębokościach, w przedziale od kilkunastu do ponad 100 m. Zasilanie kompleksu wodonośnego serii węglanowej trasu odbywa się na drodze infiltracji opadów atmosferycznych.

Na obszarze miasta Tarnowskie Góry oraz terenów sąsiadujących, w miejscach gdzie było rozwinięte kopalnictwo budowano sztolnie odwadniające oraz stosowano pompy i inne urządzenia zabezpieczające wyrobiska przed zatopieniem. Ze względu na intensywne górnictwo warunki hydrogeologiczne, zwłaszcza w utworach triasu uległy zakłóceniu i nastąpiło częściowe odwodnienie terenu. Tarnowskie Góry znajdują się w strefie przebiegu regionalnego działu wód

Analiza i projekt możliwości zwiększenia retencji obszarów zurbanizowanych zlewni Dramy i Stoły na obszarze miasta Tarnowskie Góry

Etap I – Prace koncepcyjne

podziemnych, który dzieli kompleks na dwa zbiorniki GZWP Lubliniec-Myszków (nr 327) i GZWP Gliwice (nr 330)¹⁹. W tabeli poniżej podano główną charakterystykę w/w zbiorników.

GZWP 330 – Gliwice - wiek dolny i środkowy trias; kolektorem wód są wapienie, margle i dolomity, zasilanie tego poziomu odbywa się poprzez infiltrację wód z innych warstw oraz bezpośrednio opadami na wychodniach, wykorzystywany do zaopatrywania w wodę szeregu miast GOP – u, skład chemiczny tego zbiornika to głównie wody typu $\text{HCO}_3 - \text{SO}_4 - \text{Ca} - \text{Mg}$, wody II i III klasy czystości (średniej i niskiej jakości) oraz Ib klasy czystości (wysokiej jakości).

GZWP 327 –Lubliniec - Myszków - wiek - dolny i środkowy trias, kolektorem wód są wapienie, margle i dolomity, zasilanie tego poziomu odbywa się poprzez infiltrację wód z innych warstw oraz bezpośrednio opadami na wychodniach, wykorzystywany do zaopatrywania w wodę szeregu miast GOP – u, skład chemiczny tego zbiornika, o składzie chemicznym wody $\text{HCO}_3 - \text{SO}_4 - \text{Ca} - \text{Mg}$ oraz $\text{HCO}_3 - \text{Ca} - \text{Mg}$, wody II i III klasy czystości (średniej i niskiej jakości) oraz Ib klasy czystości (wysokiej jakości).

Tabela 11 Wykaz GZWP w granicach miasta Tarnowskie Góry

NR GZWP	327	330
Nazwa	Zbiornik Lubliniec-Myszków	Zbiornik Gliwice
% zajmowanej powierzchni miasta	59,6%	40,4%
Typ zbiornika	krasowo-szczelinowy	szczelinowo-krasowy
Klasa jakości wody	Ib, II, III	na przeważającym obszarze II, III, lokalnie IV
Szacunkowe zasoby dyspozycyjne [m^3/d]	222 176	88 000
Podatność zbiornika na antropopresję	bardzo mało podatny	od bardzo podatnego do średnio i mało podatnego

Źródło: Informator PSH. Główne Zbiornik Wód Podziemnych w Polsce, Państwowy Instytut Geologiczny-PIB, Warszawa 2017, dostęp: 18.06.2021r.

Zgodnie z danymi Państwowej Służby Hydrogeologicznej²⁰, obszar miasta w większości położony jest w obrębie JCWPd o nr 110 (83,7%). Tylko od wschodu niewielkimi fragmentami leży lub graniczy w bliskim sąsiedztwie z nr 111, a od południowego-zachodu z JCWPd nr 128. JCWPd o nr 110 w większości zlokalizowana jest pod terenami leśnymi i zielonymi (53,18%), natomiast 39,69% terenu stanowią tereny rolne. Pozostałe JCWPd zlokalizowane są głównie na obszarach rolnych. Analizowane JCWPd ulegają wpływom głównie związanymi z drenażem górniczym towarzyszącym wydobyciu węgla kamiennego (JCWPd nr 111 i 128) lub poborem wód podziemnych (JCWPd nr 110). Stan chemiczny omawianych JCWPd oceniono na dobry. Tylko JCWPd nr 111 charakteryzuje się słabym stanem ilościowym wynikającym z obniżenia zwierciadła wód podziemnych głównego i pierwszego poziomu wodonośnego w rejonie GZW.

¹⁹ Informator PSH. Główne Zbiornik Wód Podziemnych w Polsce, Państwowy Instytut Geologiczny-PIB, Warszawa 2017

²⁰ <https://www.pgi.gov.pl/psh/zadania-psh/8913-zadania-psh-jcwpd.html>, dostęp: 17.06.2021r.

Analiza i projekt możliwości zwiększenia retencji obszarów zurbanizowanych zlewni Dramy i Stoły na obszarze miasta Tarnowskie Góry

Etap I – Prace koncepcyjne

Tabela 12 Wykaz JCWPd w granicach miasta. Tarnowskie Góry

Kod JCWPd	Powierzchnia całkowita [km ²]	Powierzchnia w granicach miasta [km ²]	% zajmowanej powierzchni miasta	Liczba susz hydrologicznych w latach 1951-2000
128	691,1	12,14	14,5	8-15
110	2113,4	70,133	83,7	8-15
111	497,1	1,533	1,8	8-15

Źródło: https://wody.isok.gov.pl/imap_kzgw, dostęp: 17.06.2021r.

3.8 Zagospodarowanie zlewni

Tarnowskie Góry charakteryzują się zróżnicowanym typem zagospodarowania terenu. Trzy najczęściej spotykane sposoby użytkowania gruntów to tereny leśne, grunty orne oraz tereny mieszkaniowe. Tereny leśne dominują w północnej części miasta oraz przy jego południowej granicy, grunty orne najczęściej występują w zachodniej i południowej części, a obszary zabudowy mieszkaniowej w centralnym obszarze gminy.

Zróżnicowanie w sposobie zagospodarowania miasta dobrze obrazuje analiza udziału poszczególnych form zagospodarowania w podziale na zlewnie Dramy, Stoły i Potoku Pniowieckiego na terenie Tarnowskich Gór.

W zlewni rzeki Dramy dominującą rolę mają obszary wykorzystywane rolniczo jako grunty orne, stanowiące prawie połowę analizowanego obszaru. 20% udział mają tereny rekreacyjno-wypoczynkowe przy nie przekraczającym 8,5% udziale terenów mieszkaniowych.

Tabela 13 Typ użytkowania gruntów w zlewni Dramy

Typ użytkowania gruntów	% udziału
Grunty orne	45,05
Tereny rekreacyjno-wypoczynkowe	20,05
Tereny mieszkaniowe	8,45
Lasy	6,05
Drogi	4,18
Pastwiska trwałe	3,24
Sady	2,64
Łąki trwałe	2,01
Inne tereny zabudowane	1,85
Grunty zadrzewione i zakrzewione na użytkach rolnych	1,80
Nieuzytki	1,10
Tereny przemysłowe	0,96
Grunty zadrzewione i zakrzewione	0,75
Zurbanizowane tereny niezabudowane	0,73
Grunty orne zabudowane	0,57
Grunty pod wodami płynącymi powierzchniowymi	0,24
Grunty pod stawami	0,19
Grunty pod rowami	0,06
Tereny różne	0,06
Grunty pod wodami powierzchniowymi stojącymi	0,03

Źródło: Opracowanie GIG na podstawie danych UM Tarnowskie Góry

Analiza i projekt możliwości zwiększenia retencji obszarów zurbanizowanych zlewni Dramy i Stoły na obszarze miasta Tarnowskie Góry

Etap I – Prace koncepcyjne

Największym zróżnicowaniem charakteryzuje się zlewnia Stoły (bez analizowanego osobno Potoku Pniowieckiego). W tym przypadku największy udział lasów na poziomie ponad 34% całości obszaru równoważony jest zarówno przez grunty orne obejmujące ponad 1/5 powierzchni zlewni jak również ok 12% udział terenów mieszkaniowych. Dodatkowo 10% powierzchni stanowią zwiększające uszczelnienie drogi oraz inne tereny zabudowane.

Tabela 14 Użytkowanie gruntów w zlewni Stoły

Typ użytkowania gruntów	% udziału
Lasy	34,22
Grunty orne	22,50
Tereny mieszkaniowe	11,98
Drogi	5,22
Łąki trwałe	4,44
Inne tereny zabudowane	4,17
Tereny kolejowe	3,76
Pastwiska trwałe	2,96
Nieużytki	2,13
Tereny przemysłowe	1,62
Tereny rekreacyjno-wypoczynkowe	1,57
Grunty zadrzewione i zakrzewione na użytkach rolnych	1,28
Zurbanizowane tereny niezabudowane	1,02
Grunty orne zabudowane	0,91
Tereny różne	0,80
Grunty zadrzewione i zakrzewione	0,55
Sady	0,28
Grunty pod wodami powierzchniowymi płynącym	0,19
Grunty pod stawami	0,19
Grunty pod rowami	0,09
Inne tereny komunikacyjne	0,06
Grunty pod wodami powierzchniowymi stojącym	0,05

Źródło: Opracowanie GIG na podstawie danych UM Tarnowskie Góry

Zlewnia Potoku Pniowieckiego jest zdecydowanie najbardziej jednorodna z dominacją terenów leśnych które stanowią prawie 98% udziału w całości powierzchni.

Tabela 15 Użytkowanie gruntów w zlewni Potoku Pniowieckiego

Typ użytkowania gruntów	% udziału
Lasy	97,91
Łąki trwałe	1,07
Grunty pod wodami powierzchniowymi stojącymi	0,33
Grunty pod wodami płynącymi powierzchniowymi	0,27
Grunty zadrzewione i zakrzewione na użytkach rolnych	0,25
Nieużytki	0,08
Pastwiska trwałe	0,06
Grunty orne	0,03
Drogi	0,01

Źródło: Opracowanie GIG na podstawie danych UM Tarnowskie Góry

Analiza i projekt możliwości zwiększenia retencji obszarów zurbanizowanych zlewni Dramy i Stoły na obszarze miasta Tarnowskie Góry

Etap I – Prace koncepcyjne

Stosunkowo zwarte udziały gruntów leśnych i ornych ułatwiają dopasowanie odpowiednich narzędzi i sposobów do zwiększania retencji dopasowanych do tego rodzaju terenów. Z drugiej jednak strony są to w dominującej części grunty nie należące do gminy gdzie do prowadzenia działań zaangażowane powinny zostać osoby i instytucje spoza administracji lokalnej i samorządu, w tym osoby prywatne.

W porównaniu do większości miast GOP Tarnowskie Góry mają stosunkowo niski udział terenów uszczelnionych oraz zajętych przez obiekty wielkopowierzchniowe np. centra logistyczne. Nie mniej jednak centralna część miasta charakteryzuje się silną gęstością zabudowy, a tereny podmiejskie dużym dynamizmem rozwoju – skutkującego zwiększaniem obszarów o ograniczonej retencji.

4 POTENCJALNE SPOSOBY ZAGOSPODAROWANIA WÓD DESZCZOWYCH WRAZ Z OCENĄ ICH SKUTECZNOŚCI

4.1 Potencjalne sposoby zagospodarowania wód deszczowych

Działalność człowieka i zmiany klimatu spowodowały wzrost częstotliwości ekstremalnych zdarzeń klimatycznych, w tym powodzi i susz. Jednocześnie istnieje wyraźna potrzeba wdrożenia środków łagodzących negatywny wpływ wahań dostępności wody na działalność gospodarczą człowieka i środowisko. Jednym z podstawowych narzędzi w ochronie ilości i jakości wód odprowadzonych z terenu zlewni jest odpowiednie planowanie zagospodarowania przestrzennego.

W tabeli poniżej przedstawiono potencjalne możliwości zagospodarowania wód deszczowych. Niżej zestawiony katalog działań, podzielony na cztery sekcje (sektory), tj. rolnictwo, przyroda (hydromorfologia), urbanistyka, leśnictwo, został opracowany na podstawie wytycznych Komisji Europejskiej, a także zaleceń i programów publikowanych przez organizacje rządowe i pozarządowe, uzupełnione o najnowsze dane literaturowe.

Katalog działań zawiera informacje dotyczące czterech sektorów (sekcji) działań (hydromorfologia – przyroda, rolnictwo, tereny leśne, tereny zurbanizowane) wraz z rodzajem działań i zestawu informacji takich jak: definicja działania, korzyści, wytyczne projektowe. Katalog jest zbiorem praktycznych zasad i zaleceń projektowych dotyczących różnego rodzaju środków technicznych i nietechnicznych, których celem jest ochrona zasobów wodnych.

Tabela 16 Potencjalne możliwości zagospodarowania wód deszczowych

Sektor działania: Hydromorfologia	
Rodzaj działania	Zbiorniki retencyjne i stawy
	Odtwarzanie terenów podmokłych wraz z systemem zarządzania
	Odtwarzanie terenów zalewowych i zarządzanie nimi
	Odtwarzanie meandrów
	Naturalizacja koryt rzecznych
	Odtwarzanie cieków sezonowych
	Naturalne umocnienia brzegów
	Odtwarzanie osuszonych zbiorników (jezior)
	Odtwarzanie naturalnej zdolności do infiltracji
Sektor działania: Tereny rolnicze	
Rodzaj działania	Zwiększanie udziału łąk i pastwisk w użytkowanych gruntach
	Pasy buforowa
	Płodozmian
	Uprawa międzyplonów
	Uprawa bezorkowa
	Uprawa uproszczona
	Rośliny okrywowe
	Rolnictwo o kontrolowanym ruchu
	Mulczowanie (Ściółkowanie)

Analiza i projekt możliwości zwiększenia retencji obszarów zurbanizowanych zlewni Dramy i Stoły na obszarze miasta Tarnowskie Góry

Etap I – Prace koncepcyjne

Sektor działania: Tereny zurbanizowane	
Rodzaj działania	Zielone dachy
	Zbiorniki na deszczówkę
	Powierzchnie przepuszczalne
	Rowy trawiaste / roślinne
	Kanały i rowy
	Pasy filtrujące
	Studnie chłonne
	Rowy chłonne (infiltracyjne)
	Ogrody deszczowe
	Zbiorniki detencyjne
	Zbiorniki retencyjne
	Baseny (niecki) infiltracyjne
Sektor działania: Tereny leśne	
Rodzaj działania	Leśne bufony nadbrzeżne
	Utrzymanie pokrywy leśnej w obszarach górnego biegu rzeki
	Zalesienie zlewni zbiorników wodnych
	Przekształcenie użytkowania gruntów
	Leśnictwo lasów ciągłych
	Jazda terenowa „wrażliwa” na wodę
	Właściwe projektowanie dróg i przepraw nad strumieniami
	Osadniki
	Grube szczątki drzewne
	Miejskie parki leśne
	Drzewa w obszarach miejskich
	Struktury kontroli przepływu szczytowego
	Obszary przepływu lądowego w lasach torfowych

Źródło: Opracowanie własne GIG na podstawie ^{21,22,23,24,25,26,27}

²¹ Natural Water Retention Measures, European Comission. <https://ec.europa.eu/environment/water/adaptation/ecosystemstorage.htm>, dostęp: 01.06.2021r.

²² Błękitno-zielona infrastruktura dla łagodzenia zmian klimatu w miastach, Katalog techniczny, Ecologic Institute i Fundacja Sendzimira, 2019

²³ Katalog zielono – niebieskiej infrastruktury. Część II. Wytyczne i rozwiązania, MWiK w Bydgoszczy and Arup, 2017

²⁴ Program małej retencji dla Województwa Śląskiego, Śląski Zarząd Melioracji i Urządzeń Wodnych w Katowicach, 2016

²⁵ Projekt planu przeciwdziałania skutkom suszy, PGW WP, 2019

²⁶ 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

²⁷ Założenia do programu przeciwdziałania niedoborowi wody na lata 2021-2027 z perspektywą do roku 2030, Ministerstwo Gospodarki Morskiej i Żeglugi Śródlądowej

Analiza i projekt możliwości zwiększenia retencji obszarów zurbanizowanych zlewni Dramy i Stoły na obszarze miasta Tarnowskie Góry

Etap I – Prace koncepcyjne

Rodzaj działania	Zbiorniki retencyjne i stawy		
Opis działania	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.		
Zalecenia	<ul style="list-style-type: none"> • Dostępna powierzchnia terenu powyżej 1000 m², • Naturalne obniżenie terenu, • Odpowiednia wielkość zlewni – powyżej 3 ha. 		
Korzyści	<p>Biofizyczne:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Spowolnienie odpływu wód ze zlewni, • Magazynowanie wód opadowych, • Możliwość infiltracji do gruntu (w zależności od konstrukcji zbiornika), • Redukcja zanieczyszczeń (zawiesiny, azotanów, fosforanów, metali ciężkich), • Ograniczenie erozji - zmniejszony transport zawiesiny, • W przypadku stawów utworzenie nowego ekosystemu 	<p>Ekosystemowe:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Możliwość wykorzystania wód do innych celów np. nawadniania, • Aktywacja wymiany wód powierzchniowych – gruntowych, • Ochrona przeciwpowodziowa, • Poprawa jakości wód, • Możliwość wykorzystania na cele rekreacyjne, • Wzrost atrakcyjności krajobrazowej, • W przypadku stawów możliwość hodowli ryb, • Wzrost bioróżnorodności. 	<p>Zgodność z politykami UE:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Dyrektywa powodziowa, • Ramowa Dyrektywa Wodna, • Europejska Strategia Bioróżnorodności do 2030 roku.
Wskazówki techniczne	<ul style="list-style-type: none"> • Typowa głębokość: 3-5 m. Typowa wielkość: około 500-5000 m³ – uzależnione od obszaru zlewni, • Obszar zbiorników retencyjnych może być wykorzystywany również w innych celach – w okresach suchych, • Budowa może zostać zrealizowana na obszarach miejskich, rolniczych i leśnych, • Dno zbiornika powinno być możliwie jak najbardziej wypoziomowane, aby zmaksymalizować potencjał magazynowania i infiltracji oraz zminimalizować ryzyko erozji. Pozwoli to również zmniejszyć prędkość przepływu w zbiorniku i zmaksymalizować usuwanie zanieczyszczeń. Odradza się instalowanie basenów i stawów na zboczach o nachyleniu większym niż 30°, • Zaleca się podczyszczanie wód przed ich wprowadzeniem do zbiornika. 		
Zaangażowani	<ul style="list-style-type: none"> • Zarządca terenu, zarządzający wodami 		

Analiza i projekt możliwości zwiększenia retencji obszarów zurbanizowanych zlewni Dramy i Stoły na obszarze miasta Tarnowskie Góry

Etap I – Prace koncepcyjne

Rodzaj działania	Odtwarzanie terenów podmokłych wraz z systemem zarządzania		
Opis działania	<p>Obszar wodno-błotny to obszar bagna, torfowiska, wody, naturalny lub sztuczny, stały lub tymczasowy, z wodą stojącą lub płynącą. Obszary 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.</p>		
Zalecenia	<ul style="list-style-type: none"> • Odtwarzanie następuje w miejscach wcześniej osuszonych, • Naturalne obniżenie terenu o powierzchni powyżej 10 ha, • Możliwość zapewnienia zasilania w wodę. 		
Korzyści	<p>Biofizyczne:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Magazynowanie wód we zlewni, • Spowolnienie odpływu wód, • Magazynowanie wód rzecznych, • Spowolnienie przepływu rzek, • Zwiększenie ewapotranspiracji, • Lepsza wymiana wód powierzchniowych i gruntowych, • Redukcja zanieczyszczeń (zawiesiny, azotanów, fosforanów, metali ciężkich), • Tworzenie siedlisk wodnych, • Tworzenie siedlisk łągowych, • Duża absorbcja CO₂. 	<p>Ekosystemowe:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Retencjonowanie wód, • Budowa środowiska do życia ryb, • Produkcja biomasy, • Znaczny wzrost bioróżnorodności, • Łagodzenie zmian klimatu, • Pozytywny wpływ na zasilanie wód gruntowych, • Ochrona przeciwpowodziowa, • Możliwość kształtowania terenów rekreacyjnych wokół, • Funkcja krajobrazowa. 	<p>Zgodność z politykami UE:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ramowa Dyrektywa Wodna, • Dyrektywa powodziowa, • Dyrektywa Siedliskowa i Ptasia, • Europejska Strategia Bioróżnorodności do 2030 roku.
Wskazówki techniczne	<ul style="list-style-type: none"> • Wielkość: najczęściej powyżej 10 ha (mniejsze najczęściej na terenach rolniczych), • Odtworzenie może zostać zrealizowane na obszarach rolniczych i leśnych, ale również w obszarach zurbanizowanych, • Obszary zlokalizowane są na stosunkowo płaskich obszarach w zagłębieniach terenu, • Naturalne tereny podmokłe występują najczęściej w naturalnych zagłębieniach terenu o słabej przepuszczalności. 		
Zaangażowani	<ul style="list-style-type: none"> • Zarządca terenu, zarządzający wodami 		

Analiza i projekt możliwości zwiększenia retencji obszarów zurbanizowanych zlewni Dramy i Stoły na obszarze miasta Tarnowskie Góry

Etap I – Prace koncepcyjne

Rodzaj działania	Odtwarzanie terenów zalewowych i zarządzanie nimi		
Opis działania	Teren zalewowy to obszar graniczący z rzeką, który w naturalny sposób zapewnia przestrzeń do retencjonowania wód powodziowych i opadowych. Główne funkcje obszarów zalewowych zostały utracone w wyniku osuszania gruntów, intensywnej urbanizacji i kanalizacją rzek. Celem odtwarzania jest przywrócenie im zdolności retencyjnych i funkcji ekosystemowych poprzez ponowne połączenie z rzeką.		
Wymagania	<ul style="list-style-type: none"> • Odtwarzanie następuje w miejscach dawnych stref zalewowych, • Zlewnia powyżej 10 km², • Ze względu na koszty unika się odtwarzania na obszarach zurbanizowanych oraz intensywnie użytkowanych rolniczo. 		
Korzyści	<p>Biofizyczne:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Magazynowanie wód we zlewni, • Spowolnienie odpływu wód, • Magazynowanie wód rzecznych, • Spowolnienie przepływu rzek, • Zwiększenie ewapotranspiracji, • Lepsza wymiana wód powierzchniowych i gruntowych, • Redukcja zanieczyszczeń wód, • Ochrona przed erozją rzeczna, • Poprawa żyzności gleb, • Tworzenie siedlisk wodnych, • Tworzenie siedlisk łąkowych, • Tworzenie siedlisk lądowych, • Obniżanie skutków fali upałów, • Absorbacja CO₂, 	<p>Ekosystemowe:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Retencjonowanie wód, • Budowa środowiska do życia ryb, • Produkcja biomasy, • Znaczny wzrost bioróżnorodności, • Łagodzenie zmian klimatu, • Pozytywny wpływ na zasilenie wód gruntowych, • Ochrona przeciwpowodziowa, • Ograniczanie erozji, • Ograniczanie zanieczyszczeń wód, • Możliwość kształtowania terenów rekreacyjnych, • Funkcja krajobrazowa. 	<p>Zgodność z politykami UE:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Dyrektywa Powodziowa, • Ramowa Dyrektywa Wodna, • Dyrektywa Siedliskowa i Ptasia, • Europejska Strategia Bioróżnorodności do 2030 roku.
Wskazówki techniczne	<ul style="list-style-type: none"> • Wielkość: zależna od naturalnej strefy zalewowej – najczęściej od 10 do 100 ha lub większych, • Lokalizacja najczęściej w dolnych odcinkach rzek (parametr nie występuje w Tarnowskich Górach), • Płaskie dno doliny. 		
Zaangażowani	<ul style="list-style-type: none"> • Wody Polskie, właściciel terenu 		

Analiza i projekt możliwości zwiększenia retencji obszarów zurbanizowanych zlewni Dramy i Stoły na obszarze miasta Tarnowskie Góry

Etap I – Prace koncepcyjne

Rodzaj działania	Odtwarzanie meandrów		
Opis działania	Meandry rzeczne pozwalają na zmniejszenie prędkości wody w korycie. Większość rzek było prostowanych poprzez odcinanie meandrów i kanalizację rzek. Odtworzenie meandrów polega na tworzeniu nowego, meandrującego biegu lub ponownym łączeniu odciętych meandrów, przez co spowalnia w ten sposób przepływ rzeki. Odtworzenie stwarza nowe warunki przepływu i bardzo często ma pozytywny wpływ na sedymentację i wzrost bioróżnorodności.		
Zalecenia	<ul style="list-style-type: none"> • Odtwarzanie następuje wyłącznie w miejscach wcześniej występujących meandrów, • Wielkość zlewni nie ma znaczenia. 		
Korzyści	<p>Biofizyczne:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Magazynowanie wód rzecznych, • Znaczne spowolnienie przepływu rzek, • Lepsza wymiana wód powierzchniowych i gruntowych, • Redukcja zanieczyszczeń (zawiesiny, azotanów, fosforanów, metali ciężkich), • Ochrona przed erozją rzeczną, • Tworzenie siedlisk wodnych, • Tworzenie siedlisk łągowych, • Tworzenie siedlisk łądowych, • Obniżanie skutków fali upałów. 	<p>Ekosystemowe:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Retencjonowanie wód, • Budowa środowiska do życia ryb, • Produkcja biomasy, • Znaczny wzrost bioróżnorodności, • Łagodzenie zmian klimatu, • Pozytywny wpływ na zasilanie wód gruntowych, • Ochrona przeciwpowodziowa, • Poprawa jakości wód, • Możliwość kształtowania terenów rekreacyjnych wokół, • Funkcja krajobrazowa. 	<p>Zgodność z politykami UE:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ramowa Dyrektywa Wodna, • Dyrektywa powodziowa, • Dyrektywa Siedliskowa i Ptasia, • Europejska Strategia Bioróżnorodności do 2030 roku.
Wskazówki techniczne	<ul style="list-style-type: none"> • Wielkość: najczęściej powyżej 10 ha (mniejsze najczęściej na terenach rolniczych), • Odtworzenie może zostać zrealizowane na obszarach rolniczych i leśnych, ale również w obszarach zurbanizowanych, • Obszary zlokalizowane są na stosunkowo płaskich obszarach w zagłębieniach terenu, • Naturalne tereny podmokłe występują najczęściej w naturalnych zagłębieniach terenu o słabej przepuszczalności. 		
Zaangażowani	<ul style="list-style-type: none"> • Wody Polskie, właściciel terenu 		

Analiza i projekt możliwości zwiększenia retencji obszarów zurbanizowanych zlewni Dramy i Stoły na obszarze miasta Tarnowskie Góry

Etap I – Prace koncepcyjne

Rodzaj działania	Naturalizacja koryt rzecznych		
Opis działania	W wielu przypadkach koryta rzeczne zostały sztucznie umocnione za pomocą betonu lub kamieni, co spowodowało modyfikację przepływów i zmniejszenie warunków do tworzenia siedlisk fauny i różnorodności roślinności. Modyfikacje te miały na celu zapobieganie powodziom lub prowadzenie upraw rolniczych. Doprowadziło to do ujednolicenia przepływów w rzekach i ograniczenia naturalnej retencji. Naturalizacja koryta polega na usunięciu części umocnień w korycie i na brzegach rzek, a następnie zastąpieniu ich przez struktury roślinne.		
Zalecenia	<ul style="list-style-type: none"> Działanie możliwe na każdym odcinku rzeki sztucznie umocnionej. 		
Korzyści	<p>Biofizyczne:</p> <ul style="list-style-type: none"> Magazynowanie wód rzecznych, Spowolnienie przepływu rzek, Lepsza wymiana wód powierzchniowych i gruntowych, Ochrona przed erozją rzeczna, Tworzenie siedlisk wodnych, Tworzenie siedlisk łągowych, Obniżanie skutków fali upałów. 	<p>Ekosystemowe:</p> <ul style="list-style-type: none"> Produkcja biomasy, Znaczny wzrost bioróżnorodności, Redukcja erozji, Poprawa jakości wód, Funkcja krajobrazowa. 	<p>Zgodność z politykami UE:</p> <ul style="list-style-type: none"> Dyrektywa powodziowa, Ramowa Dyrektywa Wodna, Europejska Strategia Bioróżnorodności do 2030 roku.
Wskazówki techniczne	<p>W większości przypadków techniki wykorzystują rośliny do stabilizacji brzegów. W zależności od stopnia złożoności, techniki te można podzielić na dwie kategorie:</p> <ul style="list-style-type: none"> renaturyzacja brzegów, inżynieria roślinna. <p>Renaturyzacja brzegów jest techniką stabilizacji stosowaną do korekty łagodnych problemów erozyjnych, która nie wymaga wysokiego poziomu wiedzy specjalistycznej. Inżynieria roślinna jest definiowana jako techniki łączące zasady ekologii i inżynierii w celu projektowania i realizacji robót stabilizujących zbocza, brzegi i skarpy, z wykorzystaniem roślin jako surowców do produkcji szkieletów roślinnych.</p>		
Zaangażowani	<ul style="list-style-type: none"> Wody Polskie, zarządca terenu, zarządzający wodami 		

Analiza i projekt możliwości zwiększenia retencji obszarów zurbanizowanych zlewni Dramy i Stoły na obszarze miasta Tarnowskie Góry

Etap I – Prace koncepcyjne

Rodzaj działania	Odtwarzanie cieków sezonowych		
Opis działania	Cieki sezonowe naturalnie występują zwłaszcza w górnych częściach zlewni. Ich odbudowa i ponowne połączenie w sieć hydrologiczną może być stosowane na każdym typie krajobrazu poza obszarami silnie zurbanizowanymi. Przywrócenie i ponowne połączenie cieków sezonowych z rzeką wzmacnia ogólne funkcjonowanie rzek poprzez przywrócenie łączności ze zlewnią, zróżnicowanie przepływów i zapewnienie właściwego funkcjonowania tych cieków po intensywnych opadach.		
Zalecenia	<ul style="list-style-type: none"> Zlewnie powyżej 1 km², Wykorzystanie naturalnych kierunków spływu. 		
Korzyści	<p>Biofizyczne:</p> <ul style="list-style-type: none"> Magazynowanie wód we zlewni, Spowolnienie odpływu wód, Magazynowanie wód rzecznych, Spowolnienie przepływu rzek, Lepsza wymiana wód powierzchniowych i gruntowych, Wzrost retencji glebowej, Ograniczenie erozji, Tworzenie siedlisk wodnych, Tworzenie siedlisk łągowych. 	<p>Ekosystemowe:</p> <ul style="list-style-type: none"> Retencionowanie wód, Poprawa środowiska do życia ryb, Znaczny wzrost bioróżnorodności, Łagodzenie zmian klimatu, Pozytywny wpływ na zasilanie wód gruntowych, Ochrona przeciwpowodziowa, Filtracja zanieczyszczeń, Funkcja krajobrazowa. 	<p>Zgodność z politykami UE:</p> <ul style="list-style-type: none"> Ramowa Dyrektywa Wodna, Dyrektywa powodziowa, Dyrektywa Siedliskowa i Ptasia, Europejska Strategia Bioróżnorodności do 2030 roku.
Wskazówki techniczne	<ul style="list-style-type: none"> Długość cieków sezonowych zależna jest od naturalnie występujących cieków w historii, Rozwiązanie może być stosowane w różnych typach uwarunkowań morfologicznych, 		
Zaangażowani	<ul style="list-style-type: none"> Zarządca terenu, zarządzający wodami 		

Analiza i projekt możliwości zwiększenia retencji obszarów zurbanizowanych zlewni Dramy i Stoły na obszarze miasta Tarnowskie Góry

Etap I – Prace koncepcyjne

Rodzaj działania	Naturalne umocnienia brzegów		
Opis działania	Większość rzek na obszarach miejskich charakteryzuje się sztucznymi umocnieniami które zostały zbudowane z betonu lub innych rodzajów ścian, ograniczając w ten sposób naturalne ruchy rzeki, co prowadzi do degradacji rzeki, zwiększonego przepływu wody, zwiększonej erozji i zmniejszenia bioróżnorodności. Renaturalizacja brzegów rzek polega na odtworzeniu ich komponentów ekologicznych, co pozwala na odwrócenie tych szkód, a w szczególności na ustabilizowanie brzegów i umożliwienie swobodniejszego ruchu wód rzeki. Preferowane są rozwiązania oparte na rozwiązaniach naturalnych jednak w wybranych przypadkach konieczne jest stosowanie rozwiązań inżynierskich.		
Zalecenia	<ul style="list-style-type: none"> • Odtwarzanie następuje w miejscach występowania sztucznych umocnień brzegów rzek, • Powierzchnia zlewni nie ma znaczenia. 		
Korzyści	<p>Biofizyczne:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Spowolnienie przepływu rzek, • Zwiększenie ewapotranspiracji, • Zwiększenie retencji glebowej, • Redukcja zanieczyszczeń wód, • Ochrona przed erozją rzeczną, • Poprawa żyzności gleb, • Tworzenie siedlisk wodnych, • Tworzenie siedlisk łąkowych, • Obniżanie skutków fali upałów. 	<p>Ekosystemowe:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Budowa środowiska do życia ryb, • Produkcja biomasy, • Znaczny wzrost bioróżnorodności, • Ochrona przeciwpowodziowa, • Ograniczanie erozji, • Ograniczanie zanieczyszczeń wód, • Możliwość kształtowania terenów rekreacyjnych, • Funkcja krajobrazowa. 	<p>Zgodność z politykami UE:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Dyrektywa Powodziowa, • Ramowa Dyrektywa Wodna, • Dyrektywa Siedliskowa i Ptasia, • Europejska Strategia Bioróżnorodności do 2030 roku.
Wskazówki techniczne	<ul style="list-style-type: none"> • Wielkość: zależna od naturalnej strefy zalewowej – najczęściej od 10 do 100 ha lub większych, • Lokalizacja najczęściej w dolnych odcinkach rzek (parametr nie występuje w Tarnowskich Górach), • Płaskie dno doliny. 		
Zaangażowani	<ul style="list-style-type: none"> • Wody Polskie, właściciel terenu 		

Analiza i projekt możliwości zwiększenia retencji obszarów zurbanizowanych zlewni Dramy i Stoły na obszarze miasta Tarnowskie Góry

Etap I – Prace koncepcyjne

Rodzaj działania	Odtwarzanie osuszonych zbiorników (jezior)		
Opis działania	Zbiorniki to podstawowe obiekty służące do retencji wody. Może stanowić element ochrony przeciwpowodziowej oraz dostarczać wodę do wielu celów, takich jak zaopatrzenie w wodę, nawadnianie, wędkarstwo, rekreacja. Ponadto zbiorniki służą jako magazyny związków węgla i stanowią ważne siedlisko dla gatunków roślin i zwierząt. W przeszłości zbiorniki były osuszone lub w wyniku zaniedbań zamulały się.		
Zalecenia	<ul style="list-style-type: none"> • Duża powierzchnia powyżej 10 ha • Odtwarzanie zbiorników i ich otoczenia oraz terenów podmokłych realizuje się w miejscu lub pobliżu obiektów historycznych, • Zapewnione musi zostać odpowiednie zasilanie zbiornika. 		
Korzyści	<p>Biofizyczne:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Magazynowanie wód we zlewni, • Spowolnienie odpływu wód, • Magazynowanie wód rzecznych, • Spowolnienie przepływu rzek, • Ochrona przed erozją, • Poprawa żyzności gleb, • Tworzenie siedlisk wodnych, • Tworzenie siedlisk łągowych. 	<p>Ekosystemowe:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Retencjonowanie wód, • Budowa środowiska do życia ryb, • Produkcja biomasy, • Znaczny wzrost bioróżnorodności, • Ochrona przeciwpowodziowa, • Ograniczanie erozji, • Ograniczanie zanieczyszczeń wód, • Możliwość kształtowania terenów rekreacyjnych, • Funkcja krajobrazowa. 	<p>Zgodność z politykami UE:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Dyrektywa Powodziowa, • Ramowa Dyrektywa Wodna, • Dyrektywa Siedliskowa i Ptasia, • Europejska Strategia Bioróżnorodności do 2030 roku.
Wskazówki techniczne	<ul style="list-style-type: none"> • Uwarunkowania techniczne są bardzo zmienne – typowa powierzchnia wynosi ok. 10 ha, a głębokość przekracza 5m. Parametry są orientacyjne zarówno ze względu na warunki przestrzenno-środowiskowe, a nawet niejasną definicję jeziora. W przypadku dużych zbiorników wpływ na retencjonowanie wody może zostać uzależniony od infrastruktury hydraulicznej, a gospodarowanie zbiornikiem przebiegać według określonego planu gospodarki wodnej zbiornika. • Zbiorniki należy lokalizować w przestrzeniach z zachowaniem wartości krajobrazowych. 		
Zaangażowani	<ul style="list-style-type: none"> • Wody Polskie, właściciel terenu. 		

Analiza i projekt możliwości zwiększenia retencji obszarów zurbanizowanych zlewni Dramy i Stoły na obszarze miasta Tarnowskie Góry

Etap I – Prace koncepcyjne

Rodzaj działania	Odtwarzanie naturalnej zdolności do infiltracji		
Opis działania	<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"> • budowę struktur powierzchniowych ułatwiających możliwość infiltracji, • zasilanie podpowierzchniowe poprzez studnie wywiercone w strefie nienasyconej, • bezpośrednie zasilanie podpowierzchniowe poprzez studnie docierające do strefy nasyconej. 		
Zalecenia	<ul style="list-style-type: none"> • Stosowanie na terenach uszczelnionych poza obszarami silnie zurbanizowanymi. 		
Korzyści	<p>Biofizyczne:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Spowolnienie odpływu wód, • Lepsza wymiana wód powierzchniowych i gruntowych, 	<p>Ekosystemowe:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Retencjonowanie wód, • Ograniczanie skutków zmian klimatu, • Przywrócenie naturalnej infiltracji do wód gruntowych umożliwia zasilanie wód podziemnych, • Odbudowa zasobów wód podziemnych. 	<p>Zgodność z politykami UE:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ramowa Dyrektywa Wodna.
Wskazówki techniczne	<ul style="list-style-type: none"> • W zależności od uwarunkowań konieczne może być wstępne oczyszczenie, aby zapobiec przedostawaniu się zanieczyszczeń do wód gruntowych. 		
Zaangażowani	<ul style="list-style-type: none"> • Właściciel terenu. 		

Rodzaj działania	Zwiększanie udziału łąk i pastwisk w użytkowanych gruntach		
Opis działania	<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 intensywne opadów. Chronią one również jakość wody poprzez zatrzymywanie osadów i asymilację składników odżywczych. Taki sposób utrzymywania gruntów umożliwia większą infiltrację do gleby. Stopień erozji gleby jest zaś znacznie niższy niż na gruntach ornych.</p>		
Zalecenia	<ul style="list-style-type: none"> • Tereny rolnicze, • Najwyższa skuteczność w małych zlewniach do 1 km². 		
Korzyści	<p>Biofizyczne:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Spowolnienie odpływu wód, • Zwiększenie ewapotranspiracji, • Zwiększenie retencji glebowej, • Ograniczenie erozji, • Wzrost absorpcji CO₂. 	<p>Ekosystemowe:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ograniczanie negatywnych skutków zmian klimatu, • Przywrócenie naturalnej infiltracji do wód gruntowych, • zmniejszenie erozji i czynnik glebotwórczy, • Filtracja zanieczyszczeń. 	<p>Zgodność z politykami UE:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Dyrektywa Powodziowa, • Ramowa Dyrektywa Wodna, • Europejska Strategia Bioróżnorodności do 2030 roku.
Wskazówki techniczne	<ul style="list-style-type: none"> • Narzędzie może być wykorzystywane przez rolników prowadzących hodowlę (wypas) zwierząt. 		
Zaangażowani	<ul style="list-style-type: none"> • Właściciel terenu. 		

Analiza i projekt możliwości zwiększenia retencji obszarów zurbanizowanych zlewni Dramy i Stoły na obszarze miasta Tarnowskie Góry

Etap I – Prace koncepcyjne

Rodzaj działania	Pasy buforowe		
Opis działania	<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 zawieszin, 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>		
Zalecenia	<ul style="list-style-type: none"> • Tereny rolnicze, • Brak dodatkowych wymagań. 		
Korzyści	<p>Biofizyczne:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Spowolnienie odpływu wód, • Zwiększenie ewapotranspiracji, • Zwiększenie retencji glebowej, • Przechwytywanie zanieczyszczeń z pól, • Ograniczenie erozji, • Tworzenie siedlisk lądowych, • Wzrost absorpcji CO₂. 	<p>Ekosystemowe:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Lepsze warunki upraw (pomimo wyłączenia części gruntów), • Produkcja biomasy, • Wzrost bioróżnorodności, • Ograniczanie negatywnych skutków zmian klimatu, • Funkcja przeciwpowodziowa, • Wpływ na polepszenie warunków glebowych, • Znaczące zmniejszenie erozji, • Filtracja zanieczyszczeń. 	<p>Zgodność z politykami UE:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Dyrektywa Powodziowa, • Ramowa Dyrektywa Wodna, • Dyrektywa Siedliskowa i Ptasia, • Europejska Strategia Bioróżnorodności do 2030 roku.
Wskazówki techniczne	<ul style="list-style-type: none"> • Istnieje wiele typów pasów buforowych, których wymiary różnią się w zależności od lokalizacji i rodzaju roślinności. Wpływ na wybór zależny będzie od lokalizacji, nachylenia terenu i rodzaju roślinności. Szerokość waha się od 0,6 do 20 m. • Wpływ na funkcjonowanie stref buforowych będzie miał również sposób prowadzenia upraw. 		
Zaangażowani	<ul style="list-style-type: none"> • Właściciel terenu, agencje rolnicze 		

Analiza i projekt możliwości zwiększenia retencji obszarów zurbanizowanych zlewni Dramy i Stoły na obszarze miasta Tarnowskie Góry

Etap I – Prace koncepcyjne

Rodzaj działania	Płodozmian		
<i>Opis działania</i>	Płodozmian to praktyka polegająca na uprawie różnych rodzajów upraw na tym samym obszarze w następujących po sobie sezonach. Płodozmian stosowany w prawidłowy sposób może poprawić strukturę i żyzność gleby poprzez naprzemienne stosowanie roślin głęboko i płytko korzeniących się. To z kolei może zmniejszyć erozję i zwiększyć zdolność infiltracji, zmniejszając w ten sposób zagrożenie powodziowe w dolnym biegu rzek. Płodozmian łagodzi również gromadzenie się patogenów i szkodników, które często występują przy ciągłej uprawie jednego gatunku.		
<i>Zalecenia</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Tereny rolnicze, • Płodozmian jest projektowany i wdrażany w skali gospodarstwa i pojedynczego pola. 		
<i>Korzyści</i>	Biofizyczne: <ul style="list-style-type: none"> • Spowolnienie odpływu wód, • Zwiększenie retencji glebowej, • Lepsza wymiana wód powierzchniowych i gruntowych, • Redukcja zanieczyszczeń, • Przechwytywanie zanieczyszczeń z pól, • Pozytywny wpływ na gleby, • Wzrost absorpcji CO₂. 	Ekosystemowe: <ul style="list-style-type: none"> • Lepsze warunki upraw, • Wzrost bioróżnorodności, • Zwiększenie infiltracji, • Filtracja zanieczyszczeń, • Funkcja krajobrazowa. 	Zgodność z politykami UE: <ul style="list-style-type: none"> • Ramowa Dyrektywa Wodna, • Europejska Strategia Bioróżnorodności do 2030 roku.
<i>Wskazówki techniczne</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Płodozmian jest powszechnie stosowany w większości regionów UE. W warunkach polskich płodozmian może obejmować ziemniaki i buraki. • Dodatkowe wskazówki dot. płodozmianu publikowane są w „dobrych praktykach rolnych” 		
<i>Zaangażowani</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Właściciel terenu, agencje rolnicze 		

Rodzaj działania	Uprawa międzyplonów		
<i>Opis działania</i>	Uprawa międzyplonów to praktyka polegająca na uprawie dwóch lub więcej roślin w pobliżu siebie. Najczęstszym celem uprawy międzyplonowej jest uzyskanie większych plonów na danym kawałku ziemi poprzez wykorzystanie zasobów, które w przeciwnym razie nie zostałyby wykorzystane przez pojedynczą uprawę. Przykładem strategii interkulturowych jest sadzenie roślin głęboko korzeniących się z roślinami płytko korzeniowymi lub sadzenie roślin wysokich z roślinami krótszymi, które wymagają częściowego zacienienia. Zidentyfikowano wiele rodzajów upraw międzyplonowych, z których wszystkie w pewnym stopniu różnicują mieszankę czasową i przestrzenną.		
<i>Zalecenia</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Tereny rolnicze, • Uprawa międzyplonów podobnie jak płodozmian jest projektowana i wdrażana w skali gospodarstwa i pojedynczego pola. 		
<i>Korzyści</i>	Biofizyczne: <ul style="list-style-type: none"> • Spowolnienie odpływu wód, • Zwiększenie infiltracji, • Zmniejszenie erozji, • Pozytywny wpływ na gleby. 	Ekosystemowe: <ul style="list-style-type: none"> • Lepsze warunki upraw, • Wzrost bioróżnorodności, • Ochrona przeciwpowodziowa, • Ograniczenie erozji, • Filtracja zanieczyszczeń. 	Zgodność z politykami UE: <ul style="list-style-type: none"> • Ramowa Dyrektywa Wodna, • Dyrektywa Powodziowa, • Europejska Strategia Bioróżnorodności do 2030 roku.
<i>Wskazówki techniczne</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Uprawa międzyplonów może być stosowana na każdym polu, niezależnie od powierzchni, • Rodzaj gleby może mieć wpływ na wybór gatunków wprowadzanych w międzyplon. 		
<i>Zaangażowani</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Właściciel terenu, agencje rolnicze 		

Analiza i projekt możliwości zwiększenia retencji obszarów zurbanizowanych zlewni Dramy i Stoły na obszarze miasta Tarnowskie Góry

Etap I – Prace koncepcyjne

Rodzaj działania	Uprawa bezorkowa		
<i>Opis działania</i>	Orka to mechaniczna modyfikacja gleby. Intensywna uprawa może naruszać strukturę gleby, zwiększając tym samym erozję, zmniejszając zdolność retencji wody, redukując materię organiczną gleby poprzez zagęszczanie i przekształcanie porów. Uprawa bezorkowa (zwana również uprawą zerową lub siewem bezpośrednim) to sposób uprawy roślin lub pastwisk z roku na rok bez naruszania gleby poprzez orkę. Jest to technika rolnicza, która zwiększa ilość wody infiltrującej do gleby oraz zwiększa retencję materii organicznej i obieg składników odżywczych w glebie. Największą korzyścią z uprawy zerowej jest poprawa biologicznej żyzności gleby, dzięki czemu gleby stają się bardziej odporne.		
<i>Zalecenia</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Tereny rolnicze, • Uprawa międzyplonów podobnie jak płodozmian jest projektowana i wdrażana w skali gospodarstwa i pojedynczego pola. 		
<i>Korzyści</i>	Biofizyczne: <ul style="list-style-type: none"> • Zwiększenie retencji glebowej, • Ograniczenie zanieczyszczeń, • Redukcja erozji, • Wpływ na gleby, • Ograniczenie emisji CO₂. 	Ekosystemowe: <ul style="list-style-type: none"> • Wzrost bioróżnorodności, • Pozytywny wpływ na wody gruntowe, • Ograniczenie erozji, • Filtracja zanieczyszczeń. 	Zgodność z politykami UE: <ul style="list-style-type: none"> • Ramowa Dyrektywa Wodna, • Dyrektywa Powodziowa, • Europejska Strategia Bioróżnorodności do 2030 roku.
<i>Wskazówki techniczne</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Uprawa bezorkowa lepiej nadaje się do upraw wysiewanych jesienią, • Środek ten działa na poziomie pola, a działanie na większą skalę, np. całych gospodarstwach mogą być ograniczone przez płodozmian, w którym czynności związane ze zbiorem (np. w przypadku ziemniaków lub buraków cukrowych) ograniczają możliwości uprawy bezorkowej w kolejnych uprawach. • Wdrożenie na większych obszarach wymagałoby znacznej koordynacji i programów zachęt. 		
<i>Zaangażowani</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Właściciel terenu, agencje rolnicze 		

Rodzaj działania	Uprawa uproszczona		
<i>Opis działania</i>	Uprawę uproszczoną stosuje się do gruntów ornych i polega ona na połączeniu zbioru plonów, który pozostawia co najmniej 30% resztek poźniwnych na powierzchni gleby, w krytycznym okresie erozji gleby, z pewnymi pracami powierzchniowymi (uprawa uproszczona). Spowalnia to ruch wody, co zmniejsza erozję gleby i prowadzi do większej infiltracji.		
<i>Zalecenia</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Tereny rolnicze, • Uprawa międzyplonów podobnie jak płodozmian jest projektowana i wdrażana w skali gospodarstwa i pojedynczego pola. 		
<i>Korzyści</i>	Biofizyczne: <ul style="list-style-type: none"> • Zwiększenie retencji glebowej, • Redukcja erozji, • Pozytywny wpływ na gleby. 	Ekosystemowe: <ul style="list-style-type: none"> • Lepsze warunki upraw, • Wzrost infiltracji. 	Zgodność z politykami UE: <ul style="list-style-type: none"> • Ramowa Dyrektywa Wodna, • Dyrektywa Powodziowa, • Europejska Strategia Bioróżnorodności do 2030 roku.
<i>Wskazówki techniczne</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Podobnie jak inne podobne środki działanie odnosi się do poziomu jednego pola, a działania na większą skalę, takie jak całe gospodarstwa mogą być ograniczone przez płodozmian, w którym uprawa uproszczona może być niemożliwa, • Wdrożenie na większych obszarach może wymagać znacznej koordynacji i programów motywacyjnych. 		
<i>Zaangażowani</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Właściciel terenu, agencje rolnicze 		

Analiza i projekt możliwości zwiększenia retencji obszarów zurbanizowanych zlewni Dramy i Stoły na obszarze miasta Tarnowskie Góry

Etap I – Prace koncepcyjne

Rodzaj działania	Rośliny okrywowe		
Opis działania	Okrywa zielona (w tym rośliny okrywowe) odnosi się do roślin sadzonych późnym latem lub jesienią, zwykle na gruntach ornych, w celu ochrony gleby, która w przeciwnym razie przez zimę byłaby goła. Zabieg chroni przed erozją wietrzną i wodną. Zielone rośliny okrywowe poprawiają również strukturę gleby, różnicują i zmniejszają utratę rozpuszczalnych składników odżywczych.		
Zalecenia	<ul style="list-style-type: none"> • Tereny rolnicze gdzie prowadzona jest orka, • Rośliny okrywowe stosuje się również na terenach leśnych. 		
Korzyści	<p>Biofizyczne:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Spowolnienie odpływu, • Zwiększenie ewapotranspiracji, • Zwiększenie infiltracji, • Zwiększenie retencji glebowej, • Przechwytywanie zanieczyszczeń, • Redukcja erozji, • Wpływ na gleby, • Absorbacja CO₂. 	<p>Ekosystemowe:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Lepsze warunki upraw, • Sekwestracja CO₂, • Wzrost infiltracji, • Redukcja zagrożenia powodziowego, • Ograniczenie erozji, • Filtrowanie zanieczyszczeń. 	<p>Zgodność z politykami UE:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ramowa Dyrektywa Wodna, • Dyrektywa Powodziowa, • Dyrektywa Siedliskowa i Ptasia, • Europejska Strategia Bioróżnorodności do 2030 roku.
Wskazówki techniczne	<ul style="list-style-type: none"> • Rośliny okrywowe można zastosować na każdym polu, w każdym kontekście również na obszarach leśnych. Metoda może być stosowana w górnej i dolnej części zlewni, • Rośliny okrywowe stosuje się na stokach o nachyleniu 0-10%, • Rodzaj gleby może mieć wpływ na wybór gatunków roślin okrywowych. 		
Zaangażowani	<ul style="list-style-type: none"> • Właściciel terenu, agencje rolnicze 		

Rodzaj działania	Rolnictwo o kontrolowanym ruchu		
Opis działania	Rolnictwo o kontrolowanym ruchu jest systemem, który ogranicza obciążenia ruchem maszyn do jak najmniejszej powierzchni stałych pasów ruchu. Obecne systemy rolnicze pozwalają maszynom poruszać się po ziemi w sposób przypadkowy, zagęszczając około 75% powierzchni w ciągu jednego sezonu i co najmniej całą powierzchnię w drugim sezonie. Gleby nie regenerują się szybko, trwa to nawet kilka lat. Prawidłowy system może zredukować rozjeżdżanie do zaledwie 15% i to zawsze w tym samym miejscu. Stałe pasy ruchu są zazwyczaj równoległe do siebie i jest to najbardziej efektywny sposób, ale nie wyklucza się prowadzenia uprawy pod kątem. Stałe pasy ruchu mogą być uprawiane lub nieuprawiane w zależności od szerokiego zakresu zmiennych i ograniczeń.		
Zalecenia	<ul style="list-style-type: none"> • Tereny rolnicze gdzie prowadzona jest orka lub intensywne użytki zielone. 		
Korzyści	<p>Biofizyczne:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Spowolnienie odpływu, • Zwiększenie infiltracji, • Zwiększenie retencji glebowej, • Ograniczenie zanieczyszczeń, • Redukcja erozji, • Ograniczenie emisji. 	<p>Ekosystemowe:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Lepsze warunki upraw, • Wzrost infiltracji, • Redukcja zagrożenia powodziowego, • Ograniczenie erozji, • Filtrowanie zanieczyszczeń. 	<p>Zgodność z politykami UE:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Dyrektywa Powodziowa.
Wskazówki techniczne	<ul style="list-style-type: none"> • Szerokość ścieżek technologicznych waha się od 18 cm do 30 cm, • Ograniczenia związane z nachyleniem zbocza wpływają głównie na możliwości rolnictwa zmechanizowanego. Jeśli konwencjonalne rolnictwo zmechanizowane jest już stosowane, można również zastosować rolnictwo o kontrolowanym ruchu. Na projekt pasów drogowych może mieć wpływ charakterystyka zbocza. 		
Zaangażowani	<ul style="list-style-type: none"> • Właściciel terenu, agencje rolnicze 		

Analiza i projekt możliwości zwiększenia retencji obszarów zurbanizowanych zlewni Dramy i Stoły na obszarze miasta Tarnowskie Góry

Etap I – Prace koncepcyjne

Rodzaj działania	Mulczowanie (Ściółkowanie)		
Opis działania	<p>Mulcz jest warstwą materiału nakładaną na powierzchnię gleby, której celem jest m.in.:</p> <ul style="list-style-type: none"> • zachowanie wilgoci, • poprawa żyzności i zdrowia gleby, • ograniczenie wzrostu chwastów, • zwiększenie atrakcyjności wizualnej terenu. <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>		
Zalecenia	<ul style="list-style-type: none"> • Tereny rolnicze, w szczególności stosuje się ją w ogrodnictwie na polach jak również pod osłonami i w szklarniach. 		
Korzyści	<p>Biofizyczne:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Spowolnienie odpływu wód, • Zwiększenie infiltracji, • Zwiększenie retencji glebowej, • Redukcja erozji. 	<p>Ekosystemowe:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Wzrost infiltracji, • Redukcja zagrożenia powodziowego. 	<p>Zgodność z politykami UE:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Dyrektywa Powodziowa.
Wskazówki techniczne	<ul style="list-style-type: none"> • Mulcz jest często stosowany na glebach o niskiej zawartości materii organicznej. 		
Zaangażowani	<ul style="list-style-type: none"> • Właściciel terenu. 		

Rodzaj działania	Zielone dachy		
Opis działania	<p>Zielony dach to otwarta, porośnięta roślinnością powierzchnia dachu. Roślinność usytuowana jest na warstwie drenażowej. Zielone dachy zaprojektowano w taki sposób, aby przechwytywać opad. Część wody deszczowej jest gromadzona w warstwie drenażowej i pobierana przez roślinność, a pozostała część jest odprowadzana z dachu poprzez rynny. Wyróżnia się dwa rodzaje zielonego dachu: ekstensywne - pokrywające całą powierzchnię dachu roślinami nisko rosnącymi oraz intensywne - przypominające tradycyjne ogrody, bardziej rozbudowane.</p>		
Zalecenia	<ul style="list-style-type: none"> • Dostępna powierzchnia terenu: 0-1000 m² 		
Korzyści	<p>Biofizyczne:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Spowolnienie odpływu wód ze zlewni, • Zwiększenie ewapotranspiracji (parowania wody z powierzchni pokrytej roślinnością), • Obniżenie temp. powietrza, • Redukcja niektórych zanieczyszczeń powietrza. • Tworzenie nowych ekosystemów. 	<p>Ekosystemowe:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ochrona przeciwpowodziowa, • Filtracja zanieczyszczeń (np. spływających z dachów), • Wzrost wartości estetycznej i kulturowej i rekreacyjnej, • Ochrona bioróżnorodności, • Produkcja biomasy. 	<p>Zgodność z politykami UE:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Dyrektywa powodziowa, • Ramowa Dyrektywa Wodna, • Europejska Strategia Bioróżnorodności do 2030 roku.

Analiza i projekt możliwości zwiększenia retencji obszarów zurbanizowanych zlewni Dramy i Stoły na obszarze miasta Tarnowskie Góry

Etap I – Prace koncepcyjne

<i>Wskazówki techniczne</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Stosowany na dachu o dowolnej wielkości, o ile konstrukcja jest w stanie go utrzymać, • Nachylenie dachu powinno wynosić od 1 do 3%. Bardzo płaskie dachy mogą być podatne na tworzenie się kałuż, chociaż można zastosować pewne rozwiązania odwadniające. Strome dachy mogą stwarzać zwiększone ryzyko poślizgu gleby i erozji, chyba że można zapewnić dodatkowe podparcie lub zastosowano podniesioną konstrukcję kratową, • Stosowanie materiałów odpornych na penetrację korzeni, • Podłoża, służące do nasadzeń roślin, powinny stanowić gleby lekkie; grubość podłoża w zakresie 100-250 mm, • Zielone dachy bezpośrednio wyłapują wody opadowe, zatem nie ma konieczności ich wstępnego podczyszczania.
<i>Zaangażowani</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Zarządca terenu, lokalne władze.

<i>Rodzaj działania</i>	Zbiorniki na deszczówkę		
<i>Opis działania</i>	Zbiorniki na deszczówkę (np. beczki na wodę) lub większe zbiorniki magazynowe mają na celu zbieranie wody deszczowej spływającej z dachów i przechowywanie jej u źródła w celu późniejszego wykorzystania. Zbiorniki na deszczówkę są głównie przeznaczone do użytku na małą skalę, np. w ogrodach do podlewania czy spłukiwania toalety. Wyróżnia się dwa rodzaje zbiorników na deszczówkę: podziemny oraz naziemny.		
<i>Zalecenia</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Dostępna powierzchnia terenu: 0-1000 m² 		
<i>Korzyści</i>	<p>Biofizyczne:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Spowolnienie odpływu wód ze zlewni. 	<p>Ekosystemowe:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Magazynowanie wód opadowych. • Możliwość wykorzystania wód do innych celów np. nawadniania, • Adaptacja do zmian klimatu poprzez zrównoważenie zaopatrzenia w wodę, • Ochrona przeciwpowodziowa. 	<p>Zgodność z politykami UE:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Dyrektywa powodziowa, • Ramowa Dyrektywa Wodna.
<i>Wskazówki techniczne</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Ustawienie zbiornika: równe i stabilne podłoże (w przypadku zbiorników naziemnych), • Wyposażenie w systemy awaryjne (przelewowe), • Zaleca się gromadzenie wody deszczowej w naziemnych zbiornikach nieprzezroczystych lub zbiornikach podziemnych wykonanych z materiałów odpornych na korozję i środki dezynfekujące, • W przypadku zbiorników podziemnych stosowanie materiałów odpornych i wytrzymałych na dodatkowe obciążenia (pojazdy, wody gruntowe), • Dopuszcza się uzdatnianie wody (np. filtracja, dezynfekcja UV, dezynfekcja chemiczna), w zależności od docelowego przeznaczenia 		
<i>Zaangażowani</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Zarządca terenu, lokalne władze, indywidualne gospodarstwa domowe. 		

Analiza i projekt możliwości zwiększenia retencji obszarów zurbanizowanych zlewni Dramy i Stoły na obszarze miasta Tarnowskie Góry

Etap I – Prace koncepcyjne

Rodzaj działania	Powierzchnie przepuszczalne		
Opis działania	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 porowaty beton i kostka brukowa.		
Zalecenia	<ul style="list-style-type: none"> Dostępna powierzchnia terenu: 0-1000 m². 		
Korzyści	<p>Biofizyczne:</p> <ul style="list-style-type: none"> Spowolnienie odpływu wód ze zlewni, Magazynowanie wód z odpływu, Możliwość infiltracji wód do gruntu (w zależności od rozwiązania i warunków gruntowych), Redukcja zanieczyszczeń. 	<p>Ekosystemowe:</p> <ul style="list-style-type: none"> Magazynowanie wód z odpływu poprzez infiltrację, Adaptacja do zmian klimatu poprzez zrównoważenie zaopatrzenia w wodę, Ochrona przeciwpowodziowa, Uzupełnianie warstw wodonośnych, Ograniczenie erozji - zmniejszony transport zawiesiny, Redukcja zanieczyszczeń. 	<p>Zgodność z politykami UE:</p> <ul style="list-style-type: none"> Ramowa Dyrektywa Wodna, Dyrektywa powodziowa, Dyrektywa Siedliskowa i Ptasia, Europejska Strategia Bioróżnorodności do 2030 roku.
Wskazówki techniczne	<ul style="list-style-type: none"> Brak ograniczeń dotyczących wymaganej przestrzeni – powierzchnie przepuszczalne lokalizowane są w miejscu nieprzepuszczalnych (parkingi, chodniki), Brak konkretnych ograniczeń dotyczących nachylenia terenu, jednak aby system był wydajny, nachylenie nie powinno przekraczać 1-2,5%. 		
Zaangażowani	<ul style="list-style-type: none"> Zarządca terenu, lokalne władze, organy ochrony środowiska. 		

Analiza i projekt możliwości zwiększenia retencji obszarów zurbanizowanych zlewni Dramy i Stoły na obszarze miasta Tarnowskie Góry

Etap I – Prace koncepcyjne

Rodzaj działania	Rowy trawiaste / roślinne		
Opis działania	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.		
Zalecenia	<ul style="list-style-type: none"> • Dostępna powierzchnia terenu: 0-1000 m², • Naturalne obniżenie terenu. 		
Korzyści	<p>Biofizyczne:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Spowolnienie odpływu wód ze zlewni, • Magazynowanie wód opadowych (lokalnie), • Zwiększenie ewapotranspiracji (parowania wody z powierzchni pokrytej roślinnością), • Możliwość infiltracji wód do gruntu, • Możliwość zwiększenia zdolności gleby o zatrzymywania wody (wzrost zawartości materii organicznej), • Redukcja zanieczyszczeń (zawiesiny), • Ograniczenie erozji - zmniejszony transport zawiesiny, • Utworzenie nowych ekosystemów, • Pochłanianie CO₂, • Obniżenie lokalnych temperatur (nowe obszary zielone). 	<p>Ekosystemowe:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Możliwość infiltracji wód do gruntu, • Redukcja zanieczyszczeń (zawiesiny), • Promowanie produkcji naturalnej biomasy roślinnej, • Ochrona bioróżnorodności, • Adaptacja do zmian klimatu (odporność na deszcze o wysokim natężeniu, pochłanianie CO₂), • Ograniczenie erozji - zmniejszony transport zawiesiny. 	<p>Zgodność z politykami UE:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ramowa Dyrektywa Wodna, • Dyrektywa powodziowa, • Europejska Strategia Bioróżnorodności do 2030 roku.
Wskazówki techniczne	<ul style="list-style-type: none"> • Kształt: trapezowy lub paraboliczny, • Nachylenie skarp: 1:3 – 1:4, • Głębokość: do 600mm, • Spadek: optymalnie 1:100 – 1:300 ze względu na procesy samooczyszczania; w przypadku większych spadków, infiltracja może być niemożliwa, a procesy samooczyszczania ograniczone, • Długość minimalna: 30m, • Szerokość: 0,5-2,0m, • Lokalizacja: obszary o naturalnym spadku, w pobliżu dróg i terenów wyposażonych w systemy kanalizacji deszczowej. 		
Zaangażowani	<ul style="list-style-type: none"> • Zarządca terenu, lokalne władze, organy ochrony środowiska. 		

Analiza i projekt możliwości zwiększenia retencji obszarów zurbanizowanych zlewni Dramy i Stoły na obszarze miasta Tarnowskie Góry

Etap I – Prace koncepcyjne

Rodzaj działania	Kanały i rowy		
Opis działania	<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>		
Wymagania	<ul style="list-style-type: none"> • Dostępna powierzchnia terenu: 0-1000 m², • Naturalne obniżenie terenu, • Niewielkie spadki terenu. 		
Korzyści	<p>Biofizyczne:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Spowolnienie odpływu wód ze zlewni, • Magazynowanie wód opadowych, • Zwiększenie ewapotranspiracji (parowania wody z powierzchni pokrytej roślinnością), • Możliwość infiltracji wód do gruntu, • Redukcja zanieczyszczeń (zawiesiny), • Ograniczenie erozji - zmniejszony transport zawiesiny, • Utworzenie nowych ekosystemów, • Pochłanianie CO₂, • Obniżenie lokalnych temperatur (nowe obszary zielone). 	<p>Ekosystemowe:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Wzrost i ochrona bioróżnorodności, • Adaptacja do zmian klimatu (odporność na deszcze o wysokim natężeniu), • Ochrona przeciwpowodziowa, • Ograniczenie erozji - zmniejszony transport zawiesiny, • Filtracja zanieczyszczeń, • Wzrost atrakcyjności krajobrazowej, • W przypadku stawów możliwość hodowli ryb. 	<p>Zgodność z politykami UE:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Dyrektywa powodziowa, • Europejska Strategia Bioróżnorodności do 2030 roku.
Wskazówki techniczne	<ul style="list-style-type: none"> • Głębokość: do 150-300mm, • Zapewnienie regularnej kontroli i konserwacji (np. wykaszanie skarp, wybieranie osadów, udrażnianie), • Lokalizacja: obszary o niewielkim spadku 		
Zaangażowani	<ul style="list-style-type: none"> • Zarządca terenu, lokalne władze, organy ochrony środowiska. 		

Analiza i projekt możliwości zwiększenia retencji obszarów zurbanizowanych zlewni Dramy i Stoły na obszarze miasta Tarnowskie Góry

Etap I – Prace koncepcyjne

Rodzaj działania	Pasy filtrujące		
Opis działania	<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. Paski filtracyjne najlepiej nadają się do zastosowania na stosunkowo małych obszarach odwadnianych, np. drogi, małe parkingi, nawierzchnie przepuszczalnych.</p>		
Zalecenia	<ul style="list-style-type: none"> • Rekomendowana powierzchnia odwadniana: 0-0,1 km², • Rekomendowana maksymalna długość systemu drenażowego pasa filtracyjnego wynosi 50m 		
Korzyści	<p>Biofizyczne:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Spowolnienie odpływu wód ze zlewni, • Zwiększenie ewapotranspiracji, • Możliwość infiltracji wód do gruntu, • Wzrost zdolności magazynowania wody w glebie, • Redukcja zanieczyszczeń (zawiesiny), • Ograniczenie erozji - zmniejszony transport zawiesiny, • Pochłanianie CO₂, • Tworzenie nowych ekosystemów (roślinność), • Obniżenie lokalnych temperatur (nowe obszary zielone). 	<p>Ekosystemowe:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Wzrost i ochrona bioróżnorodności, • Adaptacja do zmian klimatu (odporność na deszcze o wysokim natężeniu), • Uzupełnianie warstw wodonośnych, • Ochrona przeciwpowodziowa, • Ograniczenie erozji - zmniejszony transport zawiesiny, • Filtracja zanieczyszczeń, • Wzrost atrakcyjności krajobrazowej. 	<p>Zgodność z politykami UE:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ramowa Dyrektywa Wodna, • Dyrektywa powodziowa, • Europejska Strategia Bioróżnorodności do 2030 roku.
Wskazówki techniczne	<ul style="list-style-type: none"> • Szerokość: 1m szerokości na każde 6m długości, przy czym szerokość od 6 do 15 m jest najbardziej efektywna, • Rekomendowana maksymalna długość systemu drenażowego pasa filtracyjnego wynosi 50m • Lokalizacja: w pobliżu systemów drenażowych (w celu efektywnego zebrania spływu), • Nachylenie: od 2:100 do 5:100; w przypadku mniejszych spadków istnieje ryzyko ograniczonego odpływu i gromadzenia się wód (np. kałuże), • Ograniczenie stosowania na terenach przemysłowych i innych (hot-spot), gdzie istnieje ryzyko wypłukiwania zanieczyszczeń z gruntu i przedostawania się zanieczyszczeń do wód podziemnych, • Zwierciadło wód gruntowych powinno znajdować się min. 1 m poniżej poziomu ziemi, • Prowadzenie regularnych kontroli i konserwacji (usuwanie śmieci, gruzu, wykaszanie traw). 		
Zaangażowani	<ul style="list-style-type: none"> • Zarządca terenu, lokalne władze, organy ochrony środowiska. 		

Analiza i projekt możliwości zwiększenia retencji obszarów zurbanizowanych zlewni Dramy i Stoły na obszarze miasta Tarnowskie Góry

Etap I – Prace koncepcyjne

Rodzaj działania	Studnie chłonne		
Opis działania	Studnie chłonne to zakopany zbiornik, którego zadaniem jest pobieranie i gromadzenie, a następnie rozsączenie (do gruntu) wody opadowej lub roztopowej i/albo przydomowej oczyszczalni ścieków. Studnie chłonne, poprzez swoją konstrukcję z tworzywa lub betonowych kręgów oraz licznych perforacji, otoczone ziarnistą zasypką, pozwalają wodzie wsiąknąć w ziemię. Wody dodatkową są podczyszczane w wyniku infiltracji poprzez warstwy ziemi (piasku). Studnie chłonne pomagają w uzupełnianiu wód gruntowych, spowalniają odpływ wód opadowych.		
Zalecenia	<ul style="list-style-type: none"> Rekomendowana powierzchnia odwadniana: 0-0,1 km², 		
Korzyści	<p>Biofizyczne:</p> <ul style="list-style-type: none"> Spowolnienie odpływu wód ze zlewni, Możliwość infiltracji wód do gruntu, Redukcja zanieczyszczeń. 	<p>Ekosystemowe:</p> <ul style="list-style-type: none"> Magazynowanie wody (gromadzenie wód opadowych i następnie ich powolna infiltracja do gruntu), Adaptacja do zmian klimatu (odporność na deszcze o wysokim natężeniu), Uzupełnianie warstw wodonośnych, Ochrona przeciwpowodziowa, Filtracja zanieczyszczeń. 	<p>Zgodność z politykami UE:</p> <ul style="list-style-type: none"> Ramowa Dyrektywa Wodna, Dyrektywa powodziowa, Europejska Strategia Bioróżnorodności do 2030 roku.
Wskazówki techniczne	<ul style="list-style-type: none"> Usytuowanie studni chłonnych powinno się ograniczyć w przypadku: - bliskich odległości od ujęć wód podziemnych; - w odległości do 5m od fundamentów budynku lub dróg oraz w promieniu 3m od drzew/krzewów; - na terenach niestabilnych; - w przypadku poziomu wód gruntowych do 1m poniżej poziomu terenu; - w bliskiej odległości od innych systemów infiltracyjnych; - w obrębie miejsc składowania odpadów, Nachylenie terenu: należy przeprowadzić analizę, czy infiltracja wód nie spowoduje podwyższenia poziomu wód gruntowych u podnóża zbocza oraz że nie wpłynie to na stabilność zbocza. 		
Zaangażowani	<ul style="list-style-type: none"> Zarządca terenu, lokalne władze, organy ochrony środowiska. 		

Analiza i projekt możliwości zwiększenia retencji obszarów zurbanizowanych zlewni Dramy i Stoły na obszarze miasta Tarnowskie Góry

Etap I – Prace koncepcyjne

Rodzaj działania	Rowy chłonne (infiltracyjne)		
Opis działania	<p>Rów chłonny (rów infiltracyjny), to liniowe urządzenie odwadniające towarzyszące trasom komunikacyjnym, zaprojektowane w celu zatrzymania wody i spowolnienia jej spływu. Konstrukcyjnie jest to zagłębienie terenu o przekroju prostokątnym lub trapezowym wypełnione materiałem infiltracyjnym. Infiltracja wód opadowych następuje przez wsad żwirowy o dobrej przepuszczalności i dużej zdolności retencyjnej. Przyjęty w rowie spływ przesącza się przez warstwy filtracyjne i zasila wody gruntowe, a także zmniejsza objętość wody dopływającej do pobliskich odbiorników. Rowy chłonne mogą retencionować wodę na powierzchni bądź wewnątrz wsadu żwirowego.</p>		
Zalecenia	<ul style="list-style-type: none"> Rekomendowana powierzchnia odwadniana: 0-0,1 km² 		
Korzyści	<p>Biofizyczne:</p> <ul style="list-style-type: none"> Spowolnienie odpływu wód ze zlewni, Magazynowanie wód opadowych, Zwiększenie ewapotranspiracji (parowania wody z powierzchni pokrytej roślinnością), Możliwość infiltracji wód do gruntu, Zwiększenie retencji wody w glebie, Redukcja zanieczyszczeń (zawiesiny, fosfor, azot), Ograniczenie erozji - zmniejszony transport zawiesiny. 	<p>Ekosystemowe:</p> <ul style="list-style-type: none"> Magazynowanie wody, Adaptacja do zmian klimatu (odporność na deszcze o wysokim natężeniu), Uzupełnianie warstw wodonośnych, Ochrona przeciwpowodziowa, Ograniczenie erozji - zmniejszony transport zawiesiny, Filtracja zanieczyszczeń, Wzrost atrakcyjności krajobrazowej. 	<p>Zgodność z politykami UE:</p> <ul style="list-style-type: none"> Ramowa Dyrektywa Wodna, Dyrektywa powodziowa, Europejska Strategia Bioróżnorodności do 2030 roku.
Wskazówki techniczne	<ul style="list-style-type: none"> Typowa głębokość: 1-2m, Wypełnienie o średnicy 20-80mm, Rekomendowane dopuszczalny spadek terenu: 2% (zapewnienie redukcji zanieczyszczeń, zachowanie infiltracji), Ograniczenie stosowania na terenach przemysłowych i innych (hot-spot), gdzie istnieje ryzyko wypłukiwania zanieczyszczeń z gruntu i przedostawania się zanieczyszczeń do wód podziemnych, Ograniczenie stosowania w przypadku wysokiego poziomu wód gruntowych (poniżej 1m poniżej poziomu terenu). 		
Zaangażowani	<ul style="list-style-type: none"> Zarządca terenu, lokalne władze, organy ochrony środowiska. 		

Analiza i projekt możliwości zwiększenia retencji obszarów zurbanizowanych zlewni Dramy i Stoły na obszarze miasta Tarnowskie Góry

Etap I – Prace koncepcyjne

Rodzaj działania	Ogrody deszczowe		
Opis działania	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.		
Zalecenia	<ul style="list-style-type: none"> • Rekomendowana powierzchnia odwadniana: 0-0,1 km², • Rekomendowana powierzchnia ogrodów: 5-10% odwadnianej zlewni. 		
Korzyści	<p>Biofizyczne:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Spowolnienie odpływu wód ze zlewni, • Magazynowanie wód opadowych, • Zwiększenie ewapotranspiracji (parowania wody z powierzchni pokrytej roślinnością), • Możliwość infiltracji wód do gruntu, • Zwiększenie retencji wody w glebie, • Redukcja zanieczyszczeń • Ograniczenie erozji - zmniejszony transport zawiesiny, • Tworzenie nowych ekosystemów i wzrost bioróżnorodności, • Pochłanianie CO₂, • Obniżenie lokalnych temperatur (nowe obszary zielone). 	<p>Ekosystemowe:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Spowolnienie odpływu wód ze zlewni, • Magazynowanie wód opadowych, • Ochrona bioróżnorodności, • Adaptacja do zmian klimatu (zrównoważenie zaopatrzenia w wodę, zwiększenie odporności na intensywne opady deszczu), • Ochrona przeciwpowodziowa, • Uzupełnianie warstw wodonośnych, • Ograniczenie erozji - zmniejszony transport zawiesiny, • Redukcja zanieczyszczeń, • Zwiększenie wartości rekreacyjnych, kulturalnych i estetycznych. 	<p>Zgodność z politykami UE:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ramowa Dyrektywa Wodna, • Dyrektywa powodziowa, • Europejska Strategia Bioróżnorodności do 2030 roku.
Wskazówki techniczne	<ul style="list-style-type: none"> • Rekomendowana powierzchnia ogrodów: 5-10% odwadnianej zlewni, • Rekomendowana minimalna szerokość: 3m, • Rekomendowany stosunek długości do szerokości: 2/1, • Zaleca się łagodny spadek terenu w celu zapewnienia retencji, ewapotranspiracji oraz infiltracji, • Wstępne podczyszczanie wód nie jest wymagane. 		
Zaangażowani	<ul style="list-style-type: none"> • Zarządca terenu, lokalne władze, organy ochrony środowiska. 		

Analiza i projekt możliwości zwiększenia retencji obszarów zurbanizowanych zlewni Dramy i Stoły na obszarze miasta Tarnowskie Góry

Etap I – Prace koncepcyjne

<i>Rodzaj działania</i>	Zbiorniki detencyjne		
<i>Opis działania</i>	Zbiorniki detencyjne to zbiorniki o niewielkiej pojemności, lokalizowane na ciekach lub w ich sąsiedztwie, przeznaczone do zatrzymywania odpływu z nieprzepuszczalnych powierzchni i umożliwiające redukcję transportowanego przez ciek ładunku. Obiekty te spowalniają odpływ poprzez krótkookresowe retencjonowanie wód wezbraniowych. Baseny detencyjne są to zwykle zbiorniki suche, z wyjątkiem okresów obfitych opadów. Budowa zbiorników włączonych do sieci kanalizacji deszczowej pozwala na odciążenie systemu i zapobiega jego przepełnieniu.		
<i>Zalecenia</i>	<ul style="list-style-type: none"> Rekomendowana powierzchnia odwadniana: 0-1,0 km². 		
<i>Korzyści</i>	<p>Biofizyczne:</p> <ul style="list-style-type: none"> Spowolnienie odpływu wód ze zlewni, Magazynowanie wód opadowych, Zwiększenie ewapotranspiracji, Możliwość infiltracji wód do gruntu, Zwiększenie retencji wody w glebie, Redukcja zanieczyszczeń (zawiesiny, fosfor, azot), Ograniczenie erozji - zmniejszony transport zawiesiny, Tworzenie nowych ekosystemów i wzrost bioróżnorodności, Pochłanianie CO₂, Obniżenie lokalnych temperatur (nowe obszary zielone). 	<p>Ekosystemowe:</p> <ul style="list-style-type: none"> Magazynowanie wód opadowych, Ochrona bioróżnorodności, Adaptacja do zmian klimatu (zrównoważenie zaopatrzenia w wodę, zwiększenie odporności na intensywne opady deszczu), Ochrona przeciwpowodziowa, Uzupełnianie warstw wodonośnych, Ograniczenie erozji - zmniejszony transport zawiesiny, Filtracja zanieczyszczeń, Zwiększenie wartości rekreacyjnych, kulturalnych i estetycznych. 	<p>Zgodność z politykami UE:</p> <ul style="list-style-type: none"> Ramowa Dyrektywa Wodna, Dyrektywa powodziowa, Europejska Strategia Bioróżnorodności do 2030 roku.
<i>Wskazówki techniczne</i>	<ul style="list-style-type: none"> Głębokość nie większa niż 3m, Płaskie dno zbiornika, Zalecany stosunek długości do szerokości: 2/1 do 5/1, Nachylenie: nie większe niż 1:4, Unikanie lokalizacji zbiorników retencyjnych na obszarach osuwisk lub na szczytach zboczy, 		
<i>Zaangażowani</i>	<ul style="list-style-type: none"> Zarządca terenu, lokalne władze, organy ochrony środowiska. 		

Analiza i projekt możliwości zwiększenia retencji obszarów zurbanizowanych zlewni Dramy i Stoły na obszarze miasta Tarnowskie Góry

Etap I – Prace koncepcyjne

Rodzaj działania	Zbiorniki retencyjne		
Opis działania	Zbiornik retencyjny to sztuczny zbiornik wodny zaprojektowany w taki sposób, aby móc zmagazynować wodę w okresach jej nadmiaru i umożliwić wykorzystanie w czasie jej niedoboru. Może też zabezpieczać obszary przybrzeżne przed powodzią, ale też produkować prąd. Podstawowe funkcje zbiorników retencyjnych to: ochrona przed powodzią lub utrzymanie żeglowności rzeki poprzez zmniejszenie nieregularności przepływów wody. Budowa zbiorników włączonych do sieci kanalizacji deszczowej pozwala na odciążenie systemu i zapobiega jego przepełnieniu.		
Zalecenia	<ul style="list-style-type: none"> Rekomendowana powierzchnia odwadniana: 0-10,0 km². 		
Korzyści	<p>Biofizyczne:</p> <ul style="list-style-type: none"> Spowolnienie odpływu wód ze zlewni, Magazynowanie wód opadowych, Zwiększenie ewapotranspiracji (parowania wody z powierzchni pokrytej roślinnością), Możliwość infiltracji wód do gruntu, Zwiększenie retencji wody w glebie, Redukcja zanieczyszczeń (zawiesiny, fosfor, azot), Ograniczenie erozji - zmniejszony transport zawiesiny, Tworzenie nowych ekosystemów i wzrost bioróżnorodności, Pochłanianie CO₂, Obniżenie lokalnych temperatur (nowe obszary zielone). 	<p>Ekosystemowe:</p> <ul style="list-style-type: none"> Magazynowanie wód opadowych, Ochrona bioróżnorodności i wytwarzanie biomasy roślinnej, Adaptacja do zmian klimatu (zrównoważenie zaopatrzenia w wodę, zwiększenie odporności na intensywne opady deszczu), Ochrona przeciwpowodziowa, Ograniczenie erozji - zmniejszony transport zawiesiny, Filtracja zanieczyszczeń, Zwiększenie wartości rekreacyjnych, kulturalnych i estetycznych. 	<p>Zgodność z politykami UE:</p> <ul style="list-style-type: none"> Ramowa Dyrektywa Wodna, Dyrektywa powodziowa, Europejska Strategia Bioróżnorodności do 2030 roku.
Wskazówki techniczne	<ul style="list-style-type: none"> Stosunek długości do szerokości: od 3:1 do 5:1, Wlot do zbiornika powinien mieć w planie kształt klina, tak aby strumień wpływał do stawu i stopniowo się rozprzestrzeniał, Głębokość: od 1,2 m do 2,0 m, Nachylenie zboczy: nie więcej niż 1:3 (np. z uwagi na konserwację), Konstrukcja wylotu powinna zapewnić 50% opróżnienie zbiornika w ciągu 24 godzin od zapełnienia, Powierzchnia: 3-7% zlewni, Lokalizacja i usytuowanie: w najniższym punkcie zlewni, na stabilnym, nieprzepuszczalnym gruncie (w przypadku gleb przepuszczalnych dopuszcza się stosowanie wykładzin lub mat nieprzepuszczalnych), 		
Zaangażowani	<ul style="list-style-type: none"> Zarządca terenu, lokalne władze, organy ochrony środowiska. 		

Analiza i projekt możliwości zwiększenia retencji obszarów zurbanizowanych zlewni Dramy i Stoły na obszarze miasta Tarnowskie Góry

Etap I – Prace koncepcyjne

Rodzaj działania	Baseny (niecki) infiltracyjne		
Opis działania	Baseny infiltracyjne to zagłębienia pokryte roślinnością zaprojektowane w celu zatrzymania odpływu z powierzchni nieprzepuszczalnych. Zatrzymaniu odpływu towarzyszy sedimentacja osadów oraz infiltracja wody do wód gruntowych. Poza okresami intensywnych opadów, baseny infiltracyjne pozostają suche. W tych okresach mogą pełnić inne funkcje (np. rekreacyjne). Niecki infiltracyjne oczyszczają gromadzoną wodę poprzez fizyczną filtrację i zatrzymanie osadów, adsorpcję zanieczyszczeń na infiltrowanej glebie lub biochemicznej degradacji zanieczyszczeń.		
Zalecenia	<ul style="list-style-type: none"> Rekomendowana powierzchnia odwadniana: 0-1,0 km². 		
Korzyści	<p>Biofizyczne:</p> <ul style="list-style-type: none"> Spowolnienie odpływu wód ze zlewni, Magazynowanie wód opadowych, Zwiększenie ewapotranspiracji (parowania wody z powierzchni pokrytej roślinnością), Możliwość infiltracji wód do gruntu, Zwiększenie retencji wody w glebie, Redukcja zanieczyszczeń (zawiesiny, fosfor, azot), Ograniczenie erozji - zmniejszony transport zawiesiny, Tworzenie nowych ekosystemów i wzrost bioróżnorodności, Pochłanianie CO₂, Obniżenie lokalnych temperatur (nowe obszary zielone). 	<p>Ekosystemowe:</p> <ul style="list-style-type: none"> Magazynowanie wód opadowych, Ochrona bioróżnorodności i wytwarzanie biomasy roślinnej, Adaptacja do zmian klimatu (zrównoważenie zaopatrzenia w wodę, zwiększenie odporności na intensywne opady deszczu), Ochrona przeciwpowodziowa, Uzupełnianie warstw wodonośnych, Ograniczenie erozji - zmniejszony transport zawiesiny, Filtracja zanieczyszczeń, Zwiększenie wartości rekreacyjnych, kulturalnych i estetycznych. 	<p>Zgodność z politykami UE:</p> <ul style="list-style-type: none"> Ramowa Dyrektywa Wodna, Dyrektywa powodziowa, Europejska Strategia Bioróżnorodności do 2030 roku.
Wskazówki techniczne	<ul style="list-style-type: none"> Usytuowanie: na obszarach odwadnianych o powierzchni do 1km² w celu zredukowania ryzyka odkładania dużych ilości osadów na dnie basenów, Rekomenduje się wyposażenie obiektu w przelewy (wyloty) awaryjne, Dno basenu stosunkowo płaskie w celu zapewnienia optymalnej infiltracji wód, Oddalone od miejsc ujęć wód podziemnych, Ograniczenie sytuowania basenów na obszarach przemysłowych i hot-spotów (ryzyko przedostawania się zanieczyszczeń do wód gruntowych) oraz miejsc o wysokim poziomie wód gruntowych (poniżej 1m poniżej poziomu terenu). 		
Zaangażowani	<ul style="list-style-type: none"> Zarządca terenu, lokalne władze, organy ochrony środowiska. 		

Analiza i projekt możliwości zwiększenia retencji obszarów zurbanizowanych zlewni Dramy i Stoły na obszarze miasta Tarnowskie Góry

Etap I – Prace koncepcyjne

Rodzaj działania	Leśne bufor nadbrzeżne		
<i>Opis działania</i>	Bufory leśne to obszary zadrzewione położone wzdłuż strumieni i innych zbiorników wodnych. Chociaż najczęściej wiąże się to z odłogowaniem po wycinkach lasów, bufor łąkowy można również znaleźć na obszarach miejskich, rolniczych i podmokłych. Zachowując stosunkowo niezakłócony obszar przylegający do otwartych wód, nadbrzeżne bufor mogą pełnić szereg funkcji związanych z jakością wody i ograniczeniem przepływu. Drzewa na obszarach nadbrzeżnych mogą skutecznie pobierać nadmiar składników odżywczych, a także mogą służyć do zwiększania infiltracji. Bufory nadbrzeżne służą do spowolnienia wody, gdy przemieszcza się ona z łądu. Może to zmniejszyć dopływ osadów do wód powierzchniowych.		
<i>Zalecenia</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Możliwa powierzchnia odwadniana: >1000 km², • Rekomendowana powierzchnia odwadniana: 0-10 km² (zwykle w obszarach górnego biegu rzeki) 		
<i>Korzyści</i>	Biofizyczne: <ul style="list-style-type: none"> • Spowolnienie odpływu wód ze zlewni, • Spowolnienie prędkości przepływu wody w rzece, • Zwiększenie ewapotranspiracji (parowania wody z powierzchni pokrytej roślinnością), • Możliwość infiltracji wód do gruntu, • Zwiększenie retencji wody w glebie, • Redukcja zanieczyszczeń (zawiesiny), • Ograniczenie erozji - zmniejszony transport zawiesiny, • Tworzenie nowych ekosystemów i wzrost bioróżnorodności, • Pochłanianie CO₂, • Obniżenie lokalnych temperatur (nowe obszary zielone). 	Ekosystemowe: <ul style="list-style-type: none"> • Tworzenie korzystnych warunków dla rozwoju ryb (łęgi zapewniają żywność, obniżenie temperatury wody, tworzenie żerowisk), • Ochrona bioróżnorodności i wytwarzanie biomasy roślinnej, • Ochrona przeciwpowodziowa, • Uzupełnianie warstw wodonośnych, • Ograniczenie erozji - zmniejszony transport zawiesiny, • Filtracja zanieczyszczeń, • Zwiększenie wartości rekreacyjnych, kulturalnych i estetycznych. 	Zgodność z politykami UE: <ul style="list-style-type: none"> • Ramowa Dyrektywa Wodna, • Dyrektywa powodziowa, • Dyrektywa Siedliskowa i Ptasia, • Europejska Strategia Bioróżnorodności do 2030 roku.
<i>Wskazówki techniczne</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Przestrzeń niezbędna dla buforów nadbrzeżnych jest proporcjonalna do gęstości sieci strumienia do buforowania i szerokości leśnego bufora nadbrzeżnego, • Szerokość: 2-50m, • Nachylenie terenu: brak konkretnych danych, przy czym bardziej stromy teren wymaga szerszych buforów. 		
<i>Zaangażowani</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Zarządca terenu. 		

Analiza i projekt możliwości zwiększenia retencji obszarów zurbanizowanych zlewni Dramy i Stoły na obszarze miasta Tarnowskie Góry

Etap I – Prace koncepcyjne

Rodzaj działania	Utrzymanie pokrywy leśnej w obszarach górnego biegu rzeki		
<i>Opis działania</i>	<p>Wody górnego biegu rzeki to obszary źródeł rzek i strumieni. Lasy w obszarach górnego biegu rzeki mogą więc mieć korzystny wpływ na ilość wody i jej jakość. Utrzymanie i konserwacja zalesienia w górnym biegu rzeki 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>		
<i>Wymagania</i>	<ul style="list-style-type: none"> Możliwa powierzchnia odwadniana: >1000 km². 		
<i>Korzyści</i>	<p>Biofizyczne:</p> <ul style="list-style-type: none"> Spowolnienie odpływu wód ze zlewni, Czasowe magazynowanie odpływu wód, Zwiększenie ewapotranspiracji (parowania wody z powierzchni pokrytej roślinnością), Możliwość infiltracji wód do gruntu, Zwiększenie retencji wody w glebie, Redukcja zanieczyszczeń (zawiesiny), Ograniczenie erozji - zmniejszony transport zawiesiny, Tworzenie nowych ekosystemów i wzrost bioróżnorodności, Pochłanianie CO₂, Obniżenie lokalnych temperatur (nowe obszary zielone). 	<p>Ekosystemowe:</p> <ul style="list-style-type: none"> Magazynowanie wód, Tworzenie korzystnych warunków dla rozwoju ryb (łęgi zapewniają żywność, obniżenie temperatury wody, tworzenie żerowisk), Ochrona bioróżnorodności i wytwarzanie biomasy roślinnej, Adaptacja do zmian klimatu (pochłanianie CO₂), Ochrona przeciwpowodziowa, Uzupełnianie warstw wodonośnych, Ograniczenie erozji - zmniejszony transport zawiesiny, Filtracja zanieczyszczeń, Zwiększenie wartości rekreacyjnych, kulturalnych i estetycznych. 	<p>Zgodność z politykami UE:</p> <ul style="list-style-type: none"> Ramowa Dyrektywa Wodna, Dyrektywa powodziowa, Dyrektywa Siedliskowa i Ptasia, Europejska Strategia Bioróżnorodności do 2030 roku.
<i>Wskazówki techniczne</i>	<ul style="list-style-type: none"> Lokalizacja: najbardziej korzystne zlewnie górnego biegu rzeki do zalesienia to prawdopodobnie te zlokalizowane w górnej części obszaru miejskiego lub podmiejskiego, gdzie pożądane jest ograniczenie zagrożenia powodziowego lub poprawa jakości wody, Wymiary: od kilku do kilkudziesięciu hektarów, Nachylenie terenu: brak ograniczeń, Gleby i wody gruntowe: brak ograniczeń. 		
<i>Zaangażowani</i>	<ul style="list-style-type: none"> Zarządca terenu. 		

Analiza i projekt możliwości zwiększenia retencji obszarów zurbanizowanych zlewni Dramy i Stoły na obszarze miasta Tarnowskie Góry

Etap I – Prace koncepcyjne

Rodzaj działania	Zalesienie zlewni zbiorników wodnych		
<i>Opis działania</i>	Zalesianie zdegradowanych lub silnie zerodowanych obszarów może ograniczyć erozję gleby, wydłużając w ten sposób okres trwania zbiornika i poprawiając jakość wody. Jakość wody doprowadzanej do zbiornika może ulec poprawie, jeżeli wody opadowe lub roztopowe przed wprowadzeniem do zbiornika będą przepływać przez zalesione obszary zlewni. Należy jednak wziąć pod uwagę, że część odpływu może być przechwytywane, gromadzone i uwalniane w procesie ewapotranspiracji do atmosfery. Rekomenduje się wykorzystanie gatunków drzew liściastych zamiast iglastych (zakwaszenie gleby) oraz maksymalnie ograniczyć zabiegi leśne (np. nawożenie).		
<i>Wymagania</i>	<ul style="list-style-type: none"> Możliwa powierzchnia odwadniana: >1000 km². 		
<i>Korzyści</i>	Biofizyczne: <ul style="list-style-type: none"> Spowolnienie odpływu wód ze zlewni, Czasowe magazynowanie odpływu wód, Zwiększenie ewapotranspiracji (parowania wody z powierzchni pokrytej roślinnością), Możliwość infiltracji wód do gruntu, Zwiększenie retencji wody w glebie, Redukcja zanieczyszczeń (zawiesiny), Ograniczenie erozji - zmniejszony transport zawiesiny, Tworzenie nowych ekosystemów i wzrost bioróżnorodności, Pochłanianie CO₂, Obniżenie lokalnych temperatur (nowe obszary zielone). 	Ekosystemowe: <ul style="list-style-type: none"> Magazynowanie wód, Tworzenie korzystnych warunków dla rozwoju ryb (łęgi zapewniają żywność, obniżenie temperatury wody, tworzenie żerowisk), Ochrona bioróżnorodności i wytwarzanie biomasy roślinnej, Adaptacja do zmian klimatu (pochłanianie CO₂), Ochrona przeciwpowodziowa, Uzupełnianie warstw wodonośnych, Ograniczenie erozji - zmniejszony transport zawiesiny, Filtracja zanieczyszczeń, Zwiększenie wartości rekreacyjnych, kulturalnych i estetycznych. 	Zgodność z politykami UE: <ul style="list-style-type: none"> Ramowa Dyrektywa Wodna, Dyrektywa powodziowa, Dyrektywa Siedliskowa i Ptasia, Europejska Strategia Bioróżnorodności do 2030 roku.
<i>Wskazówki techniczne</i>	<ul style="list-style-type: none"> Ograniczenie prowadzenia gospodarki leśnej (np. nawożenie), Rekomenduje się stosowanie drzew liściastych zamiast iglastych ze względu na ryzyko zakwaszenia gleb, Nachylenie terenu: Zalesianie obszarów o bardziej stromych nachyleniach prawdopodobnie spowoduje większe korzyści związane z zatrzymywaniem osadów i zapobieganiem erozji. 		
<i>Zaangażowani</i>	<ul style="list-style-type: none"> Zarządca terenu. 		

Analiza i projekt możliwości zwiększenia retencji obszarów zurbanizowanych zlewni Dramy i Stoły na obszarze miasta Tarnowskie Góry

Etap I – Prace koncepcyjne

Rodzaj działania	Przekształcenie użytkowania gruntów		
Opis działania	Przekształcenie użytkowania gruntów to ogólny termin dla zmian geograficznych na dużą skalę. Zalesienia to jeden z przejawów takich przekształceń użytkowania gruntów, w których drzewa są sadzone na wcześniej niezalesionych obszarach. Zalesienia mogą być umyślne lub wystąpić wskutek odłogowania marginalnych gruntów rolnych. Sadzenie rodzimych drzew liściastych i leśnictwo o niskiej intensywności mogą dawać korzyści takie jak poprawiona ewapotranspiracja.		
Zalecenia	<ul style="list-style-type: none"> Możliwa powierzchnia odwadniana: >1000 km². 		
Korzyści	<p>Biofizyczne:</p> <ul style="list-style-type: none"> Spowolnienie odpływu wód ze zlewni, Czasowe magazynowanie odpływu wód, Zwiększenie ewapotranspiracji (parowania wody z powierzchni pokrytej roślinnością), Możliwość infiltracji wód do gruntu, Zwiększenie retencji wody w glebie, Redukcja zanieczyszczeń (zawiesiny), Ograniczenie erozji - zmniejszony transport zawiesiny, Tworzenie nowych ekosystemów i wzrost bioróżnorodności, Pochłanianie CO₂, Obniżenie lokalnych temperatur (nowe obszary zielone). 	<p>Ekosystemowe:</p> <ul style="list-style-type: none"> Magazynowanie wód, Tworzenie korzystnych warunków dla rozwoju ryb (łęgi zapewniają żywność, obniżenie temperatury wody, tworzenie żerowisk), Ochrona bioróżnorodności i wytwarzanie biomasy roślinnej, Adaptacja do zmian klimatu (pochłanianie CO₂), Ochrona przeciwpowodziowa, Uzupełnianie warstw wodonośnych, Ograniczenie erozji - zmniejszony transport zawiesiny, Filtracja zanieczyszczeń, Zwiększenie wartości rekreacyjnych, kulturalnych i estetycznych. 	<p>Zgodność z politykami UE:</p> <ul style="list-style-type: none"> Ramowa Dyrektywa Wodna, Dyrektywa powodziowa, Dyrektywa Siedliskowa i Ptasia, Europejska Strategia Bioróżnorodności do 2030 roku.
Wskazówki techniczne	<ul style="list-style-type: none"> Wymagane miejsce: im większy obszar, który można zalesić, tym większe prawdopodobieństwo, że korzyści związane z retencją wody będą zauważalne, Lokalizacja: zmiana użytkowania gruntów jest najbardziej korzystna na obszarach marginalnych gruntów rolnych, obszarach o stromych zboczach i znacznym ryzyku erozji lub osuwisk oraz w pobliżu obszarów miejskich, Należy zachować ostrożność przy planowaniu zalesień na obszarach ubogich w wodę. Dane doświadczalne sugerują, że zalesianie ponad 15-20% zlewni może prowadzić do znacznych zmian przepływu strumieni. 		
Zaangażowani	<ul style="list-style-type: none"> Zarządca terenu. 		

Analiza i projekt możliwości zwiększenia retencji obszarów zurbanizowanych zlewni Dramy i Stoły na obszarze miasta Tarnowskie Góry

Etap I – Prace koncepcyjne

Rodzaj działania	Leśnictwo lasów ciągłych		
Opis działania	Leśnictwo lasów ciągłych obejmuje szeroki zakres praktyk gospodarki leśnej ukierunkowanych na ograniczenie liczby lub wielkości ściniek, które mogą dawać pewne korzystne efekty hydrologiczne. Leśnictwo lasów ciągłych zapewnia nieprzerwany ciąg koron drzew, które mają większy potencjał przejmowania niż las z nieciągłą pokrywą drzew, i w których powierzchnia gleby nigdy nie jest odkryta, co powoduje ograniczenie produkcji osadów.		
Zalecenia	<ul style="list-style-type: none"> Powierzchnia odwadniana: >1000 km² (możliwie jak największa). 		
Korzyści	<p>Biofizyczne:</p> <ul style="list-style-type: none"> Spowolnienie odpływu wód ze zlewni, Czasowe magazynowanie odpływu wód, Zwiększenie ewapotranspiracji (parowania wody z powierzchni pokrytej roślinnością), Możliwość infiltracji wód do gruntu, Zwiększenie retencji wody w glebie, Redukcja zanieczyszczeń (zawiesiny), Ograniczenie erozji - zmniejszony transport zawiesiny, Tworzenie nowych ekosystemów i wzrost bioróżnorodności, Pochłanianie CO₂, Obniżenie lokalnych temperatur (nowe obszary zielone). 	<p>Ekosystemowe:</p> <ul style="list-style-type: none"> Magazynowanie wód, Tworzenie korzystnych warunków dla rozwoju ryb (łęgi zapewniają żywność, obniżenie temperatury wody, tworzenie żerowisk), Ochrona bioróżnorodności i wytwarzanie biomasy roślinnej, Adaptacja do zmian klimatu (pochłanianie CO₂), Ochrona przeciwpowodziowa, Uzupełnianie warstw wodonośnych, Ograniczenie erozji - zmniejszony transport zawiesiny, Filtracja zanieczyszczeń, Zwiększenie wartości rekreacyjnych, kulturalnych i estetycznych. 	<p>Zgodność z politykami UE:</p> <ul style="list-style-type: none"> Ramowa Dyrektywa Wodna, Dyrektywa powodziowa, Dyrektywa Siedliskowa i Ptasia, Europejska Strategia Bioróżnorodności do 2030 roku.
Wskazówki techniczne	<ul style="list-style-type: none"> W niektórych definicjach leśnictwa lasów ciągłych wycinka nie może być większa niż 0,25 ha, Wymagana powierzchnia: możliwie jak największa (od setek do tysięcy hektarów), aby uzyskać maksymalne korzyści, jednak działanie może zostać zastosowane w skali lokalnej (<10 km²). 		
Zaangażowani	<ul style="list-style-type: none"> Zarządca terenu. 		

Analiza i projekt możliwości zwiększenia retencji obszarów zurbanizowanych zlewni Dramy i Stoły na obszarze miasta Tarnowskie Góry

Etap I – Prace koncepcyjne

Rodzaj działania	Jazda terenowa „wrażliwa” na wodę		
<i>Opis działania</i>	Jazda terenowa ma potencjalnie poważne negatywne konsekwencje dla jakości wody, poprzez żłobienie i zwiększoną erozję. Pewne szkody mogą zostać zminimalizowane lub złagodzone, jeśli kierowcy będą zachowywać kilka prostych środków ostrożności. Unikanie jazdy po mokrych obszarach, w miarę możliwości, ogranicza ugniatanie i żłobienie gleb. W chłodniejszych regionach Europy jazda na zamrożonych glebach zmniejsza potencjał do ugniatania i uszkodzania. Jazda równoległa do linii obrzeży zboczy wzgórz zmniejsza ryzyko powstawania kolein i koncentracji dróg przepływu.		
<i>Zalecenia</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Zastosowanie do powierzchni: 0-10 km² (skala lokalna). 		
<i>Korzyści</i>	Biofizyczne: <ul style="list-style-type: none"> • Spowolnienie odpływu wód ze zlewni, • Możliwość infiltracji wód do gruntu, • Zwiększenie retencji wody w glebie, • Redukcja zanieczyszczeń (zawiesiny), • Ograniczenie erozji - zmniejszony transport zawiesiny, • Poprawa jakości gleb (np. zapobieganie uszkodzenia), • Pochłanianie CO₂. 	Ekosystemowe: <ul style="list-style-type: none"> • Tworzenie korzystnych warunków dla rozwoju ryb (łęgi zapewniają żywność, obniżenie temperatury wody, tworzenie żerowisk), • Ochrona bioróżnorodności, • Ochrona przeciwpowodziowa, • Filtracja zanieczyszczeń, • Zwiększenie wartości rekreacyjnych, kulturalnych i estetycznych. 	Zgodność z politykami UE: <ul style="list-style-type: none"> • Ramowa Dyrektywa Wodna, • Dyrektywa powodziowa, • Dyrektywa Siedliskowa i Ptasia, • Europejska Strategia Bioróżnorodności do 2030 roku.
<i>Wskazówki techniczne</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Wymagana powierzchnia: nie większa niż w przypadku konwencjonalnego leśnictwa, przy czym wymaga dodatkowego planowania, • Nachylenie terenu: najbardziej efektywny na stosunkowo płaskich terenach, gdzie woda ma tendencję do kumulacji w pejzażu leśnym, oraz na mokrych glebach i w miejscach, gdzie wody gruntowe są blisko powierzchni. 		
<i>Zaangażowani</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Zarządca terenu. 		

Analiza i projekt możliwości zwiększenia retencji obszarów zurbanizowanych zlewni Dramy i Stoły na obszarze miasta Tarnowskie Góry

Etap I – Prace koncepcyjne

Rodzaj działania	Właściwe projektowanie dróg i przepraw nad strumieniami		
<i>Opis działania</i>	Leśne drogi dojazdowe i inne drogi na obszarach wiejskich często przecinają strumienie i inne małe ciekły wodne. Konstrukcja i materiały użyte do budowy dróg leśnych mogą mieć duży wpływ na zagrożenie erozją i jakość wody w potokach. Mosty lub przepusty używane do przecinania tych cieków wodnych muszą być odpowiednio zaprojektowane, aby zminimalizować negatywny wpływ na środowisko wodne.		
<i>Wymagania</i>	<ul style="list-style-type: none"> Zastosowanie do powierzchni: 0-100 km². 		
<i>Korzyści</i>	Biofizyczne: <ul style="list-style-type: none"> Spowolnienie i magazynowanie odpływu wód ze zlewni, Redukcja zanieczyszczeń (zawiesiny), Ograniczenie erozji - zmniejszony transport zawiesiny, Tworzenie nowych siedlisk. 	Ekosystemowe: <ul style="list-style-type: none"> Magazynowanie wód, Tworzenie korzystnych warunków dla rozwoju ryb (łęgi zapewniają żywność, obniżenie temperatury wody, tworzenie żerowisk), Ochrona bioróżnorodności i wytwarzanie biomasy roślinnej, Ochrona przeciwpowodziowa, Ograniczenie erozji - zmniejszony transport zawiesiny, Filtracja zanieczyszczeń, Zwiększenie wartości rekreacyjnych, kulturalnych i estetycznych. 	Zgodność z politykami UE: <ul style="list-style-type: none"> Ramowa Dyrektywa Wodna, Dyrektywa powodziowa, Dyrektywa Siedliskowa i Ptasia, Europejska Strategia Bioróżnorodności do 2030 roku.
<i>Wskazówki techniczne</i>	<ul style="list-style-type: none"> Projekt i budowa: zgodnie z projektem technicznym, Lokalizacja: tam, gdzie istnieją nieutwardzone drogi wiejskie, Nachylenie i stabilność podłoża: dokładne zbadanie stateczności jest niezbędne do prawidłowego zaprojektowania dróg. 		
<i>Zaangażowani</i>	<ul style="list-style-type: none"> Zarządca terenu. 		

Analiza i projekt możliwości zwiększenia retencji obszarów zurbanizowanych zlewni Dramy i Stoły na obszarze miasta Tarnowskie Góry

Etap I – Prace koncepcyjne

Rodzaj działania	Osadniki		
<i>Opis działania</i>	Osadniki są stawami (zbiornikami) sztucznymi, umieszczonymi w sieci rowów leśnych, w celu spowalniania wody i umożliwienia depozycji substancji zawieszonych. Osadniki stosowane są głównie na terenach leśnych. Obiekty te służą, np. w celu ochrony jakości wody na placach budowy lub kopalniach i wokół nich. Osadniki są najbardziej przydatne do zarządzania skutkami budowy i konserwacji rowów, robót drogowych i końcowego efektu.		
<i>Wymagania</i>	<ul style="list-style-type: none"> Zastosowanie do powierzchni: 0-10 km². 		
<i>Korzyści</i>	Biofizyczne: <ul style="list-style-type: none"> Spowolnienie odpływu wód ze zlewni, Możliwość infiltracji wód do gruntu, Zwiększenie retencji wody w glebie, Redukcja zanieczyszczeń (zawiesiny), Ograniczenie erozji - zmniejszony transport zawiesiny, Tworzenie nowych siedlisk. 	Ekosystemowe: <ul style="list-style-type: none"> Czasowe magazynowanie wody, Tworzenie korzystnych warunków dla rozwoju ryb (łęgi zapewniają żywność, obniżenie temperatury wody, tworzenie żerowisk), Ochrona bioróżnorodności, Ochrona przeciwpowodziowa, Uzupełnianie warstw wodonośnych, Filtracja zanieczyszczeń, Ograniczenie erozji - zmniejszony transport zawiesiny. 	Zgodność z politykami UE: <ul style="list-style-type: none"> Ramowa Dyrektywa Wodna, Dyrektywa powodziowa, Dyrektywa Siedliskowa i Ptasia, Europejska Strategia Bioróżnorodności do 2030 roku.
<i>Wskazówki techniczne</i>	<ul style="list-style-type: none"> Ze względu na gęstą sieć rowów leśnych, osadniki odwadniają stosunkowo mały obszar, Rozmiar: kilkadziesiąt metrów, Zastosowanie dla terenów o prostej rzeźbie terenu Możliwość łączenia z innymi działaniami (np. bufony nadbrzeżne, leśnictwo lasów ciągłych). 		
<i>Zaangażowani</i>	<ul style="list-style-type: none"> Zarządca terenu. 		

Analiza i projekt możliwości zwiększenia retencji obszarów zurbanizowanych zlewni Dramy i Stoły na obszarze miasta Tarnowskie Góry

Etap I – Prace koncepcyjne

Rodzaj działania	Grube szczątki drzewne		
Opis działania	Grube odłamki drewniane składają się z dużych kawałków suszek: łodyg lub kikutów drzew, które albo wpadają do strumieni, albo są w nich celowo umieszczane. Mogą one być wdrażane przy zachowaniu naturalności w różnym stopniu. Grube odłamki drewniane generalnie zmniejszają prędkość przepływu wody i mogą ograniczać szczyt hydrografu powodziowego na dalszych odcinkach. Mogą one także poprawiać różnorodność biologiczną w środowisku wodnym, zapewniając dodatkowe siedliska. Gruboziarniste szczątki drzewne są najbardziej skuteczne w łagodzeniu reżimu przepływu stosunkowo małych strumieni i rzek. Powyżej pewnego rozmiaru rzeki będą zbyt duże, aby gruboziarniste szczątki drzewne przyniosły wymierne korzyści hydrologiczne.		
Wymagania	<ul style="list-style-type: none"> Zastosowanie do powierzchni: 0-100 km². 		
Korzyści	<p>Biofizyczne:</p> <ul style="list-style-type: none"> Spowalnianie przepływu drobnych strumieni i rzek, Ograniczenie erozji - zmniejszony transport zawiesiny, Tworzenie nowych siedlisk. 	<p>Ekosystemowe:</p> <ul style="list-style-type: none"> Tworzenie korzystnych warunków dla rozwoju ryb (łęgi zapewniają żywność, obniżenie temperatury wody, tworzenie żerowisk), Ochrona bioróżnorodności, Ochrona przeciwpowodziowa, Ograniczenie erozji - zmniejszony transport zawiesiny, Walory rekreacyjne, estetyczne. 	<p>Zgodność z politykami UE:</p> <ul style="list-style-type: none"> Ramowa Dyrektywa Wodna, Dyrektywa powodziowa, Dyrektywa Siedliskowa i Ptasia, Europejska Strategia Bioróżnorodności do 2030 roku.
Wskazówki techniczne	<ul style="list-style-type: none"> Zastosowanie dla wszystkich cieków, przy czym największe korzyści w zakresie retencji ma wykorzystanie szczątków drzewnych w strumieniach górskich. 		
Zaangażowani	<ul style="list-style-type: none"> Zarządca terenu. 		

Analiza i projekt możliwości zwiększenia retencji obszarów zurbanizowanych zlewni Dramy i Stoły na obszarze miasta Tarnowskie Góry

Etap I – Prace koncepcyjne

Rodzaj działania	Miejskie parki leśne		
Opis działania	Miejskie parki leśne zapewniają szeroki zakres usług hydrologicznych i innych usług ekosystemowych. Lasy na obszarach miejskich mają dużą wartość użytkową - mogą poprawiać jakość powietrza, łagodzić lokalny mikroklimat, poprawiać różnorodność biologiczną miast i przyczyniać się do łagodzenia zmiany klimatu. Gleby leśne często mają większą zdolność infiltracji niż inne pokrywy gruntów miejskich i mogą być ważnym miejscem uzupełniania warstwy wodonośnej.		
Wymagania	<ul style="list-style-type: none"> Zastosowanie do powierzchni: 0-100 km². 		
Korzyści	<p>Biofizyczne:</p> <ul style="list-style-type: none"> Spowolnienie odpływu wód ze zlewni, Czasowe magazynowanie odpływu wód, Zwiększenie ewapotranspiracji (parowania wody z powierzchni pokrytej roślinnością), Możliwość infiltracji wód do gruntu, Zwiększenie retencji wody w glebie, Redukcja zanieczyszczeń (zawiesiny), Ograniczenie erozji - zmniejszony transport zawiesiny, Tworzenie nowych ekosystemów i wzrost bioróżnorodności, Pochłanianie CO₂, Obniżenie lokalnych temperatur (nowe obszary zielone). 	<p>Ekosystemowe:</p> <ul style="list-style-type: none"> Czasowe magazynowanie wody, Tworzenie korzystnych warunków dla rozwoju ryb (łęgi zapewniają żywność, obniżenie temperatury wody, tworzenie żerowisk), Ochrona bioróżnorodności, Ochrona przeciwpowodziowa, Adaptacja do zmian klimatu (pochłanianie CO₂), Uzupełnianie warstw wodonośnych, Filtracja zanieczyszczeń, Ograniczenie erozji - zmniejszony transport zawiesiny, Walory rekreacyjne, kulturalne, estetyczne. 	<p>Zgodność z politykami UE:</p> <ul style="list-style-type: none"> Ramowa Dyrektywa Wodna, Dyrektywa powodziowa, Dyrektywa Siedliskowa i Ptasia, Europejska Strategia Bioróżnorodności do 2030 roku.
Wskazówki techniczne	<ul style="list-style-type: none"> Minimalna powierzchnia: 0,1 ha (zgodnie z definicją zawartą w ustawie o lasach z 1991 roku), jednak mniejsze parki leśne przyniosą korzyści w skali lokalnej podobne do większych parków, Lokalizacja: w obszarach miejskich. 		
Zaangażowani	<ul style="list-style-type: none"> Zarządca terenu. 		

Analiza i projekt możliwości zwiększenia retencji obszarów zurbanizowanych zlewni Dramy i Stoły na obszarze miasta Tarnowskie Góry

Etap I – Prace koncepcyjne

Rodzaj działania	Drzewa w obszarach miejskich		
Opis działania	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 zmniejszania 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.		
Wymagania	<ul style="list-style-type: none"> Zastosowanie do powierzchni: 0-0,1 km² (skala lokalna). 		
Korzyści	<p>Biofizyczne:</p> <ul style="list-style-type: none"> Spowolnienie odpływu wód ze zlewni, Czasowe magazynowanie odpływu wód, Zwiększenie ewapotranspiracji (parowania wody z powierzchni pokrytej roślinnością), Możliwość infiltracji wód do gruntu, Zwiększenie retencji wody w glebie, Redukcja zanieczyszczeń (zawiesiny), Ograniczenie erozji - zmniejszony transport zawiesiny, Tworzenie nowych ekosystemów i wzrost bioróżnorodności, Pochłanianie CO₂, Obniżenie lokalnych temperatur (nowe obszary zielone). 	<p>Ekosystemowe:</p> <ul style="list-style-type: none"> Czasowe magazynowanie wody, Ochrona bioróżnorodności, Ochrona przeciwpowodziowa, Adaptacja do zmian klimatu (pochłanianie CO₂), Uzupełnianie warstw wodonośnych, Filtracja zanieczyszczeń, Ograniczenie erozji - zmniejszony transport zawiesiny, Walory rekreacyjne, kulturalne, estetyczne. 	<p>Zgodność z politykami UE:</p> <ul style="list-style-type: none"> Ramowa Dyrektywa Wodna, Dyrektywa powodziowa, Dyrektywa Siedliskowa i Ptasia, Europejska Strategia Bioróżnorodności do 2030 roku.
Wskazówki techniczne	<ul style="list-style-type: none"> Skala: lokalna (<0,1 km²), Wymagana przestrzeń: uzależniona od wielkości korony drzew, bliskości infrastruktury podziemnej (korzenie drzew), Lokalizacja: w obszarach miejskich, parkach, wzdłuż dróg. 		
Zaangażowani	<ul style="list-style-type: none"> Zarządca terenu. 		

Analiza i projekt możliwości zwiększenia retencji obszarów zurbanizowanych zlewni Dramy i Stoły na obszarze miasta Tarnowskie Góry

Etap I – Prace koncepcyjne

Rodzaj działania	Struktury kontroli przepływu szczytowego		
<i>Opis działania</i>	Struktury kontroli przepływu szczytowego mają na celu zmniejszanie prędkości przepływu w sieciach leśnych rowów. Struktury kontroli przepływu szczytowego to stawy służące do ograniczania prędkości, przy której woda wypływa z sieci rowów. Ponieważ struktury spowalniają przepływ wody, przyczyniają się do regulacji osadów i mogą zmniejszać rozmiar szczytów powodziowych. Struktury kontroli przepływu szczytowego mogą mieć ograniczoną żywotność, ponieważ osady ostatecznie wypełniają położony wyżej staw zatrzymujący.		
<i>Wymagania</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Zastosowanie do powierzchni: 0-1,0 km². 		
<i>Korzyści</i>	Biofizyczne: <ul style="list-style-type: none"> • Spowolnienie odpływu wód ze zlewni, • Czasowe magazynowanie odpływu wód, • Możliwość infiltracji wód do gruntu, • Redukcja zanieczyszczeń (zawiesiny), • Ograniczenie erozji - zmniejszony transport zawiesiny, • Tworzenie nowych ekosystemów i wzrost bioróżnorodności. 	Ekosystemowe: <ul style="list-style-type: none"> • Czasowe magazynowanie wody, • Tworzenie korzystnych warunków dla rozwoju ryb (łęgi zapewniają żywność, obniżenie temperatury wody, tworzenie żerowisk), • Ochrona bioróżnorodności, • Ochrona przeciwpowodziowa, • Uzupełnianie warstw wodonośnych, • Filtracja zanieczyszczeń, • Ograniczenie erozji - zmniejszony transport zawiesiny. 	Zgodność z politykami UE: <ul style="list-style-type: none"> • Ramowa Dyrektywa Wodna, • Dyrektywa powodziowa, • Dyrektywa Siedliskowa i Ptasia, • Europejska Strategia Bioróżnorodności do 2030 roku.
<i>Wskazówki techniczne</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Skala: lokalna (<0,1 km²), • Wymagana przestrzeń: zależy od natężenia przepływu i ukształtowania terenu. 		
<i>Zaangażowani</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Zarządca terenu. 		

Analiza i projekt możliwości zwiększenia retencji obszarów zurbanizowanych zlewni Dramy i Stoły na obszarze miasta Tarnowskie Góry

Etap I – Prace koncepcyjne

Rodzaj działania	Obszary przepływu lądowego w lasach torfowych		
<i>Opis działania</i>	<p>Obszary przepływu lądowego są wydzielane w celu zarezerwowania do minimalizowania negatywnego oddziaływania gospodarki leśnej na jakość wody: gromadzą one część nadmiaru osadów wytworzonych w trakcie konserwacji rowów i innych leśnych czynności gospodarczych. Obszary przepływu lądowego są tworzone przez budowanie półprzepuszczalnych tam w kompleksie leśnych rowów i poprzecznych rowów przed tamą (w celu transportu wody do otaczającej zlewni). W okresach dużego przepływu woda wylewa się z poprzecznych rowów; jej prędkość będzie zmniejszana i wiele osadów zostanie zdeponowanych. W okresach niskich przepływów, przepuszczalna tama powoduje spowolnienie przepływu wody i depozycję osadów.</p>		
<i>Wymagania</i>	<ul style="list-style-type: none"> Zastosowanie do powierzchni: 0-10 km². 		
<i>Korzyści</i>	<p>Biofizyczne:</p> <ul style="list-style-type: none"> Spowolnienie odpływu wód ze zlewni, Czasowe magazynowanie odpływu wód, Możliwość infiltracji wód do gruntu, Zwiększenie zdolności retencyjnej gleby, Redukcja zanieczyszczeń (zawiesiny), Ograniczenie erozji - zmniejszony transport zawiesiny, Tworzenie nowych ekosystemów i wzrost bioróżnorodności. 	<p>Ekosystemowe:</p> <ul style="list-style-type: none"> Czasowe magazynowanie wody, Tworzenie korzystnych warunków dla rozwoju ryb (łęgi zapewniają żywność, obniżenie temperatury wody, tworzenie żerowisk), Ochrona bioróżnorodności, Ochrona przeciwpowodziowa, Uzupełnianie warstw wodonośnych, Filtracja zanieczyszczeń, Ograniczenie erozji - zmniejszony transport zawiesiny, Walory rekreacyjne, estetyczne i kulturalne. 	<p>Zgodność z politykami UE:</p> <ul style="list-style-type: none"> Ramowa Dyrektywa Wodna, Dyrektywa powodziowa, Dyrektywa Siedliskowa i Ptasia, Europejska Strategia Bioróżnorodności do 2030 roku.
<i>Wskaźniki techniczne</i>	<ul style="list-style-type: none"> Skala: lokalna (<10 km²), Wymagana przestrzeń: zależy od wielkości wyżej położonej zlewni. 		
<i>Zaangażowani</i>	<ul style="list-style-type: none"> Zarządca terenu. 		

4.2 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 17 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
Sektor działania: Hydromorfologia							
Zbiorniki retencyjne i stawy	3	3	0	0	1	3	1
Odtwarzanie terenów podmokłych wraz z systemem zarządzania	3	3	2	2	1	2	2
Odtwarzanie terenów zalewowych i zarządzanie nimi	3	3	3	3	2	3	2
Odtwarzanie meandrów	2	2	2	3	1	2	2
Naturalizacja koryt rzecznych	0	0	2	3	1	3	1
Odtwarzanie cieków sezonowych	3	3	3	3	1	3	2
Naturalne umocnienia brzegów	2	2	2	2	0	0	0
Odtwarzanie osuszonych zbiorników (jezior)	3	3	3	3	1	3	2
Odtwarzanie naturalnej zdolności do infiltracji	1	2	0	0	0	3	1
Sektor działania: Tereny rolnicze							
Zwiększanie udziału łąk i pastwisk w użytkowanych gruntach	0	3	0	0	2	1	2
Pasy buforowe	0	3	0	0	2	1	2
Płodozmian	0	2	0	0	0	2	2
Uprawa międzyplonów	0	3	0	0	0	3	1

Analiza i projekt możliwości zwiększenia retencji obszarów zurbanizowanych zlewni Dramy i Stoły na obszarze miasta Tarnowskie Góry

Etap I – Prace koncepcyjne

Uprawa bezorkowa	0	0	0	0	0	1	2
Uprawa uproszczona	0	0	0	0	0	0	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
Sektor działania: Tereny zurbanizowane							
Zielone dachy	2	2	0	0	3	0	0
Zbiorniki na deszczówkę	1	1	0	0	0	0	0
Powierzchnie przepuszczalne	2	2	0	0	0	2	0
Rowy trawiaste / roślinne	2	3	0	0	2	2	1
Kanały i rowy	1	2	0	0	2	1	0
Pasy filtrujące	0	1	0	0	0	1	1
Studnie chłonne	2	0	0	0	0	3	1
Rowy chłonne (infiltracyjne)	2	1	0	0	0	3	1
Ogrody deszczowe	2	2	0	0	3	3	1
Zbiorniki detencyjne	3	3	0	0	2	1	1
Zbiorniki retencyjne	3	3	0	0	2	0	0
Baseny (niecki) infiltracyjne	3	3	0	0	1	2	1
Sektor działania: Tereny leśne							
Leśne bufony nadbrzeżne	2	2	0	1	1	1	1
Utrzymanie pokrywy leśnej w obszarach górnego biegu rzeki	3	3	0	0	3	3	3
Zalesienie zlewni zbiorników wodnych	3	3	0	0	3	3	3
Przekształcenie użytkowania gruntów	3	3	0	0	3	3	2
Leśnictwo lasów ciągłych	2	2	0	0	1	1	1
Jazda terenowa „wrażliwa” na wodę	0	1	0	0	0	1	1
Właściwe projektowanie dróg i przepraw nad strumieniami	2	2	2	2	0	0	0
Osadniki	2	2	1	1	0	1	1
Grube szczątki drzewne	0	0	1	2	0	0	0
Miejskie parki leśne	2	2	0	0	3	3	3
Drzewa w obszarach miejskich	2	2	0	0	3	2	2
Struktury kontroli przepływu szczytowego	3	3	1	2	0	1	0
Obszary przepływu lądowego w lasach torfowych	3	3	0	0	0	2	2

Jak wynika z przedstawionej powyżej oceny wpływu zastosowania poszczególnych typów działań zwiększenia retencji, największe efekty można uzyskać odtwarzając naturalne

Analiza i projekt możliwości zwiększenia retencji obszarów zurbanizowanych zlewni Dramy i Stoły na obszarze miasta Tarnowskie Góry

Etap I – Prace koncepcyjne

uwarunkowania hydromorfologiczne w zlewni oraz bezpośrednio w dolinach cieków. Większość tych działań sprowadza się do przywrócenia naturalnych właściwości przekształconym elementom zlewni. Znaczne korzyści płyną również z działań przeznaczonych dla obszarów leśnych, z tym że część z nich opiera się na zwiększaniu areału 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 chociażby pod kątem celów adaptacji do zmian klimatu.

5 USTALENIA PROGRAMOWE I FORMALNO-PRAWNE DLA OBSZARÓW ZLEWNI OBJĘTYCH OPRACOWANIEM, W TYM ANALIZA DOKUMENTÓW PLANISTYCZNYCH W ASPEKTCIE OCHRONY PRZED PODTOPIENIAMI

Ustawa z dnia 7 czerwca 2001r. o zbiorowym zaopatrzeniu w wodę i zbiorowym odprowadzaniu ścieków (dalej jako uozzw) , w pierwotnym brzmieniu art. 2 pkt. 8 stanowiła, iż ściekami są wprowadzane do wód lub do ziemi:

- wody zużyte na cele bytowe lub przemysłowe,
- ciekłe odchody zwierzęce, z wyjątkiem gnojówki i gnojowicy przeznaczonej do rolniczego wykorzystania w sposób i na zasadach określonych w przepisach ustawy z dnia 26 lipca 2000 r. o nawozach i nawożeniu (Dz.U. Nr 89, poz. 991),
- wody opadowe lub roztopowe, ujęte w systemy kanalizacyjne, pochodzące z powierzchni zanieczyszczonych, w tym z centrów miast, terenów przemysłowych i składowych, baz transportowych oraz dróg i parkingów o trwałej nawierzchni,
- wody wykorzystane, odprowadzane z obiektów gospodarki rybackiej, jeżeli zawarty w nich ładunek zanieczyszczeń jest wyższy od ładunku zawartego w pobranej wodzie (...).

Wskutek tej regulacji wody opadowe i roztopowe objęte były reżimem uozzw, w szczególności zaś rozdziałami 4. i 5., które regulowały zasady ustalania taryf i ich zatwierdzania również w zakresie zbiorowego odprowadzania ścieków, a zatem także wód opadowych i roztopowych. Nowa ustawa Prawo wodne oraz wprowadzona 24.08.2017r. nowelizacja uozzw ustanowiły, że ścieki to wprowadzane do wód lub do ziemi:

- wody zużyte na cele bytowe lub gospodarcze,
- ciekłe odchody zwierzęce, z wyjątkiem gnojówki i gnojowicy przeznaczonych do rolniczego wykorzystania w sposób i na zasadach określonych w przepisach działu III rozdziału 4 ustawy z dnia 20 lipca 2017 r. - Prawo wodne (Dz.U. poz. 1566) oraz w przepisach ustawy z dnia 10 lipca 2007 r. o nawozach i nawożeniu (Dz.U. z 2017 r. poz. 668 i 1566),
- wody odciekowe ze składowisk odpadów oraz obiektów unieszkodliwiania odpadów wydobywczych, w których są składowane odpady wydobywcze niebezpieczne oraz odpady wydobywcze inne niż niebezpieczne i obojętne, miejsc magazynowania, prowadzenia odzysku lub unieszkodliwiania odpadów, wykorzystane solanki, wody lecznicze i termalne,
- wody pochodzące z obiegów chłodzących elektrowni lub elektrociepłowni,
- wody pochodzące z odwodnienia zakładów górniczych, z wyjątkiem wód wtłaczanych do górotworu, jeżeli rodzaje i ilość substancji zawartych w wodzie wtłaczanej do górotworu są tożsame z rodzajami i ilościami substancji zawartych w pobranej wodzie, z wyłączeniem niezanieczyszczonych wód pochodzących z odwodnienia zakładów górniczych,
- wody wykorzystane, odprowadzane z obiektów chowu lub hodowli ryb w obiektach przepływowych, charakteryzujących się poborem zwrotnym, o ile ilość i rodzaj

substancji zawartych w tych wodach przekraczają wartości ustalone w warunkach wprowadzania ścieków do wód określonych w pozwoleniu wodnoprawnym,

- wody wykorzystane, odprowadzane z obiektów chowu lub hodowli ryb albo innych organizmów wodnych w stawach o wodzie stojącej, o ile produkcja tych ryb lub organizmów rozumiana jako średnioroczny przyrost masy tych ryb albo tych organizmów w poszczególnych latach cyklu produkcyjnego przekracza 1500 kg z 1 ha powierzchni użytkowej stawów rybnych tego obiektu w jednym roku danego cyklu;

Zmiany przepisów skutkowały tym, iż wody opadowe lub roztopowe, dotychczas klasyfikowane, jako ścieki stały się odrębną od ścieków kategorią mediów odprowadzanych poprzez sieć kanalizacji deszczowej. Zmiana ta, wymusiła podjęcie wielu działań zmierzających do skorygowania dotychczas prowadzonej działalności w zakresie odprowadzania wód opadowych lub roztopowych, które były również zdeterminowane przyjętym modelem gospodarowania tymi wodami.

Poniżej przedstawiono ustalenia programowe i formalno-prawne dla obszarów zlewni w Tarnowskich Górach.

5.1 Miejscowe Plany Zagospodarowania Przestrzennego

Zgodnie z zapisami obowiązujących miejscowych planów zagospodarowania przestrzennego na terenie Tarnowskich Gór odprowadzanie wód deszczowych i roztopowych powinno odbywać się do szczelnych, otwartych lub zamkniętych systemów sieci kanalizacji deszczowej lub sieci kanalizacji ogólnospławnej. Dopuszczono odprowadzanie wód deszczowych do rowów melioracyjnych i zastosowanie liniowych systemów rozsączających bez możliwości lokalizacji dołów chłonnych i zbiorników retencyjnych na terenie zabudowy mieszkaniowej jednorodzinnej.

Na terenach nieobjętych siecią kanalizacji deszczowej lub sieci ogólnospławnej dopuszczono odprowadzanie wód opadowych po gruncie w obrębie działki budowlanej lub też rozsączanie ich za pomocą drenażu. Dopuszczona została również możliwość odprowadzania wód opadowych do studni chłonnej, czy też do zbiorników na wodę deszczową zlokalizowanych na terenie działki budowlanej lub też do rowów melioracyjnych.

W obrębie obszarów objętych formami ochrony konserwatorskiej obowiązuje wymóg uporządkowania i kontrolowania spływu wód opadowych. Na terenach byłych wyrobisk górniczych w przypadku braku możliwości odprowadzenia wód opadowych do sieci kanalizacji deszczowej lub ogólnospławnej obowiązuje nakaz odprowadzenia wód poprzez stosowanie systemu rozsączającego z zakazem punktowego spływu wód, celem ograniczenia zagrożeń wynikających z oddziaływania pozostałości wyrobisk na realizowane obiekty w obrębie obszarów historycznej eksploatacji górniczej.

W planach dla poszczególnych części miasta przewidziano wymagania w zakresie minimalnych powierzchni biologicznie czynnych jakie muszą zostać zachowane. Wartości uzależnione są od rejonu miasta oraz przewidzianej formy zagospodarowania terenu wahając się od 2% do 80% w obrębie terenów zieleni izolacyjnej.

Zauważalna jest tendencja to zwiększania wymaganego odsetka w zakresie minimalnych powierzchni biologicznie czynnych jakie muszą zostać zachowane wraz z podejmowaniem

Analiza i projekt możliwości zwiększenia retencji obszarów zurbanizowanych zlewni Dramy i Stoły na obszarze miasta Tarnowskie Góry

Etap I – Prace koncepcyjne

nowych uchwał i stopniowego dostosowania do najnowszych wytycznych w zakresie zrównoważonego zagospodarowania miast i zarządzania wodami opadowymi.

5.2 Projekt Miejskiego Planu Adaptacji do zmian klimatu (MPA)

W Projekcie Miejskiego Planu Adaptacji do zmian klimatu zawarto rekomendację wielu zadań których realizacja wpłynie bezpośrednio na zwiększenie retencji w ramach obszaru miejskiego Tarnowskich Gór. W poniżej tabeli przedstawiono zadania zarówno inwestycyjne jak również organizacyjne które związane są z kształtowaniem gospodarki wodami opadowymi i zwiększaniem retencji.

Nazwa działania	Zakres działań
Rewitalizacja terenów zieleni urządzonej	Zakres działań powinien być ukierunkowany na nowe nasadzenia oraz uporządkowanie, dogęszczenie, zabiegi pielęgnacyjne i odnowę zieleni przy ulicach, wewnątrz osiedli. Kształtowanie zieleni w przestrzeniach miejskich ma na celu m.in. zwiększenie retencji wód opadowych (np. ogrody deszczowe). Za cel szczegółowy działania obrano zwiększenie retencji, zapewnienie sprawności odbiorników i efektywne gospodarowanie wodami deszczowymi w warunkach silnego rozwoju zabudowy gminy.
Koncepcja wdrożenia miejskiej zielonej akupunktury w centrum Gminy Tarnowskie Góry	W ramach działania planuje się stworzenie systemu tzw. „zielonych punktów” tj. zastosowanie rozwiązań opartych na naturze na terenach o małych powierzchniach (poniżej 0,2 ha). Działanie ma na celu zwiększenie bezpieczeństwa w zmieniających się warunkach klimatycznych oraz poprawę retencji wód.
Rewaloryzacja Parku Miejskiego	Celem działania jest zwiększenie bezpieczeństwa w zmieniających się warunkach klimatycznych oraz zwiększanie retencji, zapewnienie sprawności odbiorników i efektywne gospodarowanie wodami deszczowymi w warunkach silnego rozwoju zabudowy gminy.
Inwentaryzacja zieleni i wdrożenie systemu zarządzania zielenią w oparciu o systemy informacji przestrzennej	W ramach przeprowadzonej inwentaryzacji planuje się określenie stanu zdrowotnego dendroflory i ocenę zagrożeń. Na podstawie wyników inwentaryzacji planuje się przygotowanie planów działań pielęgnacyjnych, metody ochrony danego okazu, czy też grup okazów oraz nasadzenia uzupełniające. Celem działania jest zwiększenie bezpieczeństwa w zmieniających się warunkach klimatycznych w tym poprawa retencji wód.
Opracowanie planów rewitalizacji, odnowy i kształtowania nowych terenów zielonych	Planuje się opracowanie planów rewitalizacji, odnowy i kształtowania nowych terenów zielonych w głównej mierze o charakterze parkowym. Równocześnie intencją działania jest uporządkowanie spraw własnościowych. Celem szczegółowym działania jest m.in. zwiększanie retencji, zapewnienie sprawności odbiorników i efektywne gospodarowanie wodami deszczowymi w warunkach silnego rozwoju zabudowy gminy.

Analiza i projekt możliwości zwiększenia retencji obszarów zurbanizowanych zlewni Dramy i Stoły na obszarze miasta Tarnowskie Góry

Etap I – Prace koncepcyjne

Nazwa działania	Zakres działań
<p>Przeprowadzenie kampanii informacyjno-edukacyjnej wśród mieszkańców gminy na temat zagrożeń związanych z ekstremalnymi zjawiskami pogodowymi, ich skutkami oraz ochroną przed nimi z uwzględnieniem działających systemów ostrzegania</p>	<p>Ideą działania jest przeprowadzenie kampanii informacyjno-edukacyjnych, której efektem ma być m.in. zwiększenie świadomości mieszkańców o zagrożeniach i ich skutkach oraz możliwości przeciwdziałania ekstremalnemu zjawiskom pogodowym, wypracowanie prawidłowych postaw mieszkańców miasta w sytuacji wystąpienia ekstremalnych zjawisk pogodowych.</p> <p>Celem szczegółowym działania jest zwiększenie bezpieczeństwa oraz poprawa warunków zdrowotnych i komfortu życia mieszkańców w zmieniających się warunkach klimatycznych.</p>
<p>Opracowanie katalogu i promocja dobrych praktyk, standardów, wymagań prawnych, możliwości finansowania działań dla inwestorów oraz administracji obejmujących przeciwdziałanie zagrożeniom związanym z wiatrem, jakością powietrza, retencją i oddziaływaniem temperatur</p>	<p>Planuje się opracowanie katalogu, który obejmowałby przede wszystkim: przywracanie powierzchni biologicznie czynnych, rozszczelnienie powierzchni utwardzonych, wprowadzanie systemów i elementów drenażu (np.: studnie chłonne, skrzynki rozsączające), wprowadzanie nawierzchni przepuszczalnych.</p> <p>Celem działania jest zwiększanie retencji, zapewnienie sprawności odbiorników i efektywne gospodarowanie wodami deszczowymi w warunkach silnego rozwoju zabudowy gminy oraz wzmocnienie odporności zabudowy - szczególnie zasobów mieszkaniowych na zagrożenia wynikające ze zmian klimatu.</p>
<p>Opracowanie katalogu i promocja dobrych praktyk dla mieszkańców z uwzględnieniem możliwości finansowania działań obejmujących przeciwdziałanie zagrożeniom związanym z wiatrem, jakością powietrza, retencją i oddziaływaniem temperatur</p>	<p>Promowane w katalogu rozwiązania mają być sprawdzone w skali gminy oraz w kraju. Katalog ma być powszechnie dostępny, promujący działania upowszechniające dobre praktyki.</p> <p>Celem działania jest: zwiększenie bezpieczeństwa oraz poprawa warunków zdrowotnych i komfortu życia mieszkańców w zmieniających się warunkach klimatycznych, zwiększanie retencji, zapewnienie sprawności odbiorników i efektywne gospodarowanie wodami deszczowymi w warunkach silnego rozwoju zabudowy gminy, wzmocnienie odporności zabudowy - szczególnie zasobów mieszkaniowych na zagrożenia wynikające ze zmian klimatu.</p>
<p>Opracowanie wytycznych planistycznych, architektoniczno-urbanistycznych obejmujących adaptację do zmian klimatu w zakresie zagrożeń termicznych, hydrologicznych, dotyczących jakości powietrza, silnego wiatru i burz</p>	<p>Planuje się opracowanie zbioru wytycznych planistycznych, które będą w szczególności precyzowały kryteria wyznaczania powierzchni biologicznie czynnych i/lub stopnia uszczelnienia powierzchni w przestrzeniach publicznych, zasady odwadniania i/ lub gospodarki wodami deszczowymi w miejscu ich powstawania. W dokumencie promowane będą rozwiązania sprzyjające stworzeniu bioklimatu, poprawiające komfort termiczny oraz chroniące mieszkańców przed zagrożeniami, w tym związanymi z silnym wiatrem i burzami.</p> <p>Celem działania jest: zwiększenie bezpieczeństwa oraz poprawa warunków zdrowotnych i komfortu życia mieszkańców w zmieniających się warunkach klimatycznych, zwiększanie retencji, zapewnienie sprawności odbiorników i efektywne gospodarowanie wodami deszczowymi w warunkach silnego rozwoju zabudowy gminy, wzmocnienie odporności zabudowy - szczególnie zasobów mieszkaniowych na zagrożenia wynikające ze zmian klimatu.</p>

Analiza i projekt możliwości zwiększenia retencji obszarów zurbanizowanych zlewni Dramy i Stoły na obszarze miasta Tarnowskie Góry

Etap I – Prace koncepcyjne

Nazwa działania	Zakres działań
Rozbudowa infrastruktury rowerowej w Gminie Tarnowskie Góry i integracja z planowanym regionalnym systemem ścieżek rowerowych	<p>W ramach dodatkowych działań planuje się nasadzenie roślin w pasach przydrożnych, przebudowę sieci kanalizacji oraz wymianę wpustów ulicznych. Powyższe działania towarzyszące przyczynią się do ograniczenia lokalnie występującego wysokiego ryzyka dla transportu drogowego w postaci deszczy nawalnych oraz nagłych powodzi.</p> <p>Celem dodatkowym dziania jest m.in. zwiększenie odporności gminy na ekstremalne zjawiska hydrologiczne.</p>
Rozbudowa centrum przesiadkowego wraz z budową infrastruktury rowerowej	<p>W ramach rozbudowy centrum przesiadkowego planowane są działania dodatkowe polegające na: nasadzeniu roślin w pasach przydrożnych, przebudowie sieci kanalizacji, wymianie wpustów ulicznych. Działania towarzyszące inwestycji zmniejszą ryzyko dla transportu drogowego w zakresie intensywnych deszczy i powodzi nagłych.</p> <p>Celem dodatkowym dziania jest m.in. zwiększenie odporności gminy na ekstremalne zjawiska hydrologiczne.</p>
Koncepcja budowy systemu zielonych parkingów w centrum Gminy Tarnowskie Góry	<p>W ramach działania planuje się wyznaczenie miejsc parkingowych oraz opracowanie systemu informowania o dostępnych miejscach. Promowane działania będą miały na celu zaadaptowanie do zmian klimatu, w tym poprawę retencji. Zależnie od możliwości lokalizacyjnych zalecać się będzie: budowę parkingów rozszczelnionych, wykorzystywanie roślin do poprawy komfortu termicznego tj. parkingi zielone z powierzchnią rozszczelnioną lub częściowo rozszczelnioną, parkingi pod pergolą, zielone ściany, zielone dachy na parkingach wielopoziomowych; zbiorniki retencyjne umieszczone pod parkingami wielopoziomowymi.</p> <p>Celem działania jest zrównoważona multimodalna mobilność miejska oraz dostosowanie systemu drogowego do skutków zmian klimatu m.in. poprzez zwiększenie możliwości retencyjnych oraz poprawę klimatu termicznego mieszkańców.</p>
Poprawa jakości dróg i bezpieczeństwa drogowego w odpowiedzi na negatywne skutki zmian klimatu	<p>Wśród proponowanych rozwiązań znajduje się rozbudowa układu drogowego wraz z infrastrukturą odprowadzenia wód opadowych. Prawidłowe utrzymanie wpustów ulicznych zmniejszy prawdopodobieństwo wystąpienia lokalnych podtopień. Ponadto proponuje się budowę chodników z materiałów częściowo przepuszczalnych.</p> <p>Celem działania jest m.in. zwiększenie odporności gminy na ekstremalne zjawiska hydrologiczne.</p>
Opracowanie koncepcji retencji wód w gminie obejmujące między innymi budowę zbiorników retencyjnych ograniczających spływ wód opadowych i roztopowych do cieków wodnych	<p>Opracowanie koncepcji ma na celu wskazanie obszarów problemowych oraz rozwiązań w zakresie zwiększenia retencji. Koncepcja jest niezbędna do zhierarchizowania oraz wskazania działań priorytetowych w zakresie: rozdziału systemów kanalizacji oraz budowy zbiorników retencyjnych ograniczających spływ wód opadowych i roztopowych do cieków wodnych.</p> <p>Celem działania jest zwiększanie retencji, zapewnienie sprawności odbiorników i efektywne gospodarowanie wodami deszczowymi w warunkach silnego rozwoju zabudowy gminy.</p>
Budowa zbiorników retencyjnych wraz z siecią kanalizacji deszczowej w tym realizacja koncepcji budowy zbiornika retencyjnego w zlewni cząstkowej „Rybna”	<p>Zasadność rozwiązania polegającego na budowie zbiornika retencyjnego w zlewni cząstkowej „Rybna” została potwierdzona w analizach wykonanych w ramach MPA. Równocześnie niezbędne jest wykonanie kanalizacji deszczowej w tej części miasta.</p> <p>Celem działania jest zwiększanie retencji, zapewnienie sprawności odbiorników i efektywne gospodarowanie wodami deszczowymi w warunkach silnego rozwoju zabudowy gminy.</p>

Analiza i projekt możliwości zwiększenia retencji obszarów zurbanizowanych zlewni Dramy i Stoły na obszarze miasta Tarnowskie Góry

Etap I – Prace koncepcyjne

Nazwa działania	Zakres działań
Rozdział kanalizacji ogólnospławnej – opracowanie koncepcji i jej realizacja	<p>Wyodrębnienie ścieków deszczowych z kanalizacji ogólnospławnej przyczyni się do optymalizacji pracy oczyszczalni ścieków. Ponadto zastosowanie dodatkowych rozwiązań w zakresie retencji wpłynie na poprawę bilansu wodnego w gminie.</p> <p>Celem działania jest zwiększanie retencji, zapewnienie sprawności odbiorników i efektywne gospodarowanie wodami deszczowymi w warunkach silnego rozwoju zabudowy gminy.</p>
Wdrożenie instrumentu wsparcia finansowego dla właścicieli posesji w zakresie retencji przydomowej wód opadowych	<p>Dofinansowanie działań właścicieli posesji oraz wspólnot mieszkaniowych i spółdzielni mieszkaniowych w zakresie retencji deszczowej ma na celu zwiększenie zainteresowania mieszkańców stosowaniem rozwiązań pozwalających na zagospodarowanie wody opadowej. W konsekwencji wpłynie to na zmniejszenie obciążenia kanalizacji oraz zmniejszenie ryzyka wystąpienia podtopień.</p> <p>Celem działania jest zwiększanie retencji, zapewnienie sprawności odbiorników i efektywne gospodarowanie wodami deszczowymi w warunkach silnego rozwoju zabudowy gminy.</p>
Wdrożenie instrumentów fiskalnych w zakresie gospodarki wodnej i wzmocnienie kontroli egzekwowania wymagań prawnych dotyczących gospodarki wodami opadowymi przez właścicieli posesji	<p>Planowane działania polegają na wdrożeniu rozwiązań kontroli stopnia uszczelnienia gruntów na zidentyfikowanych obszarach problemowych. Mają za zadanie w praktyce ocenić realizację wytycznych planistycznych dotyczących uszczelniania terenu, działania edukacyjne, wdrożenie instrumentów fiskalnych i wsparcie finansowe dla właścicieli posesji.</p> <p>Celem działania jest zwiększanie retencji, zapewnienie sprawności odbiorników i efektywne gospodarowanie wodami deszczowymi w warunkach silnego rozwoju zabudowy gminy.</p>
Utrzymanie cieków będących odbiornikami wód deszczowych w tym obiektów hydrotechnicznych oraz zbiorników retencyjnych	<p>Utrzymanie cieków zmniejsza ryzyko wystąpienia strat wynikających z zagrożeń występowania nagłych powodzi miejskich. Działaniem należy objąć cieki będące odbiornikami wód deszczowych, niewralgiczne obiekty hydrotechniczne oraz zbiorniki retencyjne.</p> <p>Celem działania jest zwiększanie retencji, zapewnienie sprawności odbiorników i efektywne gospodarowanie wodami deszczowymi w warunkach silnego rozwoju zabudowy gminy.</p>
Wdrożenie narzędzi pomiarowych dla oceny zagrożeń i modelowania ryzyka powodzi miejskiej - budowa systemu monitoringu meteorologicznego i hydrologicznego	<p>Utworzenie sieci monitoringowej ma za zadanie bieżącą kontrolę sytuacji meteorologicznej i hydrologicznej oraz weryfikację efektywności zastosowanych rozwiązań w zakresie zwiększenia odporności miasta na ekstremalne zjawiska meteorologiczne i hydrologiczne.</p> <p>Celem działania jest zwiększanie retencji, zapewnienie sprawności odbiorników i efektywne gospodarowanie wodami deszczowymi w warunkach silnego rozwoju zabudowy gminy.</p>
Budowa sieci współpracy dla wdrażania MPA w zakresie zarządzania ciekami będącymi odbiornikami wód opadowych oraz integracja działań podmiotów zarządzających gospodarką wodną w skali gminy i w skali ponadlokalnej	<p>Utrzymanie infrastruktury wodnej na terenie miasta jest utrudnione lub uniemożliwione poprzez nieuregulowane kwestie własnościowe. Podjęcie działań w tym zakresie umożliwi realizację bieżących i przyszłych przedsięwzięć dotyczących poprawy retencji i zmniejszenia zagrożeń związanych z podtopieniami, czy też nagłymi powodzią miejskimi. Tożsamym celem służy zintegrowanie działań podmiotów zarządzających gospodarką wodną w mieście.</p> <p>Celem działania jest zwiększanie retencji, zapewnienie sprawności odbiorników i efektywne gospodarowanie wodami deszczowymi w warunkach silnego rozwoju zabudowy gminy oraz zwiększenie odporności gminy na ekstremalne zjawiska hydrologiczne.</p>

Analiza i projekt możliwości zwiększenia retencji obszarów zurbanizowanych zlewni Dramy i Stoły na obszarze miasta Tarnowskie Góry

Etap I – Prace koncepcyjne

Nazwa działania	Zakres działań
<p>Uzupełnienie o zagadnienia zagrożeń klimatycznych kompleksowej koncepcji gospodarki odpadami komunalnymi na terenie Gminy Tarnowskie Góry i włączenie jej w zakres aktualizowanego POŚ</p>	<p>Planowane działania obejmują weryfikację wdrożonej i funkcjonującej koncepcji gospodarki odpadami komunalnymi na terenie gminy. Weryfikacja powinna obejmować m.in. ryzyko przemieszczania odpadów wskutek ekstremalnych zjawisk atmosferycznych takich jak nawałne deszcze czy silny wiatr.</p> <p>Celem działania jest zwiększanie retencji, zapewnienie sprawności odbiorników i efektywne gospodarowanie wodami deszczowymi w warunkach silnego rozwoju zabudowy gminy.</p>
<p>Przeгляд i weryfikacja zadań pod kątem zagrożeń klimatycznych w zakresie utrzymania czystości w gminie (ulice, place, tereny utwardzone, targowiska)</p>	<p>Celem działania jest dostosowanie infrastruktury miejskiej do warunków wynikających ze zmian klimatu m.in. nawałnych deszczy. Realizacja działania powinna się przyczynić do zmniejszenia ryzyka wymywania odpadów do systemu kanalizacji ogólnospławnej.</p> <p>Celem działania jest zwiększanie retencji, zapewnienie sprawności odbiorników i efektywne gospodarowanie wodami deszczowymi w warunkach silnego rozwoju zabudowy gminy.</p>
<p>Opracowanie standardów na potrzeby Specyfikacji Warunków Zamówień z uwzględnieniem aspektów związanych z inwestycjami publicznymi i gospodarką komunalną dotyczących eliminacji wskazanych ryzyk (termika - deszcze intensywne - jakość powietrza - silny wiatr) wraz z kontrolą spełnienia stawianych wymagań</p>	<p>Opracowane wytyczne będą stanowić zbiór dobrowolnych zasad wspierających gminę w zakresie proekologicznego budowania i eksploatacji infrastruktury komunalnej uwzględniających eliminację wskazanego ryzyka (m.in. intensywnych deszczy).</p> <p>Celem działania jest zwiększanie retencji, zapewnienie sprawności odbiorników i efektywne gospodarowanie wodami deszczowymi w warunkach silnego rozwoju zabudowy gminy oraz zwiększenie odporności gminy na ekstremalne zjawiska hydrologiczne.</p>

6 GOSPODARKA WODAMI DESZCZOWYMI – ANALIZA STANU ISTNIEJĄCEGO

6.1 Identyfikacja przyczyn/obszarów problemowych

Miasto, tak jak teren całego kraju, narażony jest na działania sił natury mogące niekorzystnie wpływać na funkcjonowanie społeczeństwa lub w znacznym stopniu je utrudniać, a nawet uniemożliwiać. Na terenie miasta brak jest obiektów hydrotechnicznych, które mogłyby spowodować katastrofalne zatopienia²⁸. Zagrożeniami środowiska mającymi charakter naturalny, jakie mogą wystąpić na terenie Gminy Tarnowskie Góry są:

- pożary,
- susze,
- nawalne deszcze,
- lokalne podtopienia,
- gradobicia,
- silne wiatry,
- zaburzenia cyrkulacji powietrza.

Skutkiem ocieplania się klimatu jest wzrost częstości występowania groźnych zjawisk pogodowych takich jak: fale upałów lub zimna, intensywne opady, burze, susza, podnoszenie się poziomu rzek, smog. Mają one wpływ na różnorakie sektory i obszary funkcjonowania Gminy m.in.: rolnictwo, leśnictwo, zasoby i gospodarka wodna, bioróżnorodność, energetyka, budownictwo, transport, gospodarka przestrzenna, zdrowie publiczne, turystyka i rekreacja. Największe zagrożenie lokalnych podtopień może wystąpić w związku z nagłym przybojem wód, mogącym zaistnieć w przypadku odwilży i długotrwałych opadów występujących w okresie wiosennym.

W związku z powyższym, do zidentyfikowanych obszarów problemowych zaliczyć można²⁹:

- ograniczenie naturalnej retencji poprzez uszczelnianie terenów,
- występowanie lokalnych podtopień i terenów zalewowych,
- wzrost częstości i intensywności ekstremalnych stanów pogodowych,
- wzrost zapotrzebowania na wodę do nawodnień w okresach suszy oraz wzrost częstości występowania intensywnych opadów w okresie letnim i zwiększenia potrzeb odwadniania.

Postępującą urbanizacją i uszczelnianiem powierzchni stwarzają realne zagrożenia podtopieniami. Na te i inne wyzwania nakładają się zmiany klimatu oraz udowodniony już niekorzystny wpływ tzw. „miejskiej wyspy ciepła” na komfort mieszkania i zdrowie ludzi³⁰. Urbanizacja kolejnych terenów (do niedawna czynnych przyrodniczo) powoduje stopniowe obniżenie retencji obszaru gminy. Może to spowodować w najbliższych latach narastanie problemu retencji wód

²⁸ Studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego na obszarze całej gminy Tarnowskie Góry, 2014

²⁹ Program Ochrony Środowiska gminy Tarnowskie Góry do roku 2021

³⁰ Wojciechowska E., Gajewska M., Matej-Łukowicz K. Wybrane aspekty zrównoważonego gospodarowania wodami opadowymi na terenie zurbanizowanym. Seria Ochrona i Inżynieria Środowiska, Gdańsk 2016

powierzchniowych. Z topograficznego punktu widzenia, zlewnie zurbanizowane są terenami małymi. Jest to spowodowane ograniczonym rozmiarem aglomeracji miejskiej jak również istnieniem sztucznego systemu odprowadzania wód deszczowych, jakim jest kanalizacja deszczowa. Relatywnie niewielkie rozmiary zlewni sprawiają, że efekt transformacji opadu efektywnego w odpływ staje się zauważalny o wiele szybciej niż w przypadku zlewni naturalnych, a dynamika procesów jest często niezwykle gwałtowna³¹.

Wody opadowe, które dawniej w większości pochłaniane były przez grunt, spływają teraz systemem kanałów i regulowanych odcinków rowów i rzek poza granice gminy. Istniejąca zabudowa nie pozwala przy tym na poszerzenie cieków i dostosowanie ich przekrojów do zwiększonego napływu wód opadowych, stąd występują coraz częściej lokalne podtopienia. Ponadto brak przepływu wód przez górne warstwy nie sprzyja oczyszczeniu wód podziemnych z nagromadzonych wcześniej w tych warstwach zanieczyszczeń.

Ze względu na położenie geograficzne i uwarunkowania hydrologiczne Tarnowskie Góry nie są narażone na znaczących rozmiarów zjawiska powodziowe rozumiane w tradycyjnym ujęciu jako wody wylewające z koryt rzecznych powodujące konkretne straty materialne i społeczne. Problem powodują tzw. powodzie błyskawiczne (tzw. flash floods), które są zjawiskami lokalnymi, obejmującymi swym zasięgiem niewielkie obszary, przez co nie poświęcano im dotychczas szczególnej uwagi. Nie mniej jednak lokalnie stanowią one o dużym zagrożeniu powodziowym zachodzącym w małych zlewniach. Na ich obszarze najniebezpieczniejsze są gwałtowne przybory wód, wywołane wystąpieniem krótkotrwałych (trwających do kilku godzin), intensywnych opadów deszczu. Opady te obejmują swym zasięgiem niewielki obszar (przeważnie do 100 km²), przy czym w 50% przypadków opady te występują na obszarze nieprzekraczającym 25 km². O wzroście znaczenia powodzi błyskawicznych zdecydowały zachodzące zmiany klimatyczne i związane z nimi intensyfikujące się ekstremalne zjawiska pogodowe – dotyczące również obszaru Tarnowskich Gór. O wzroście znaczenia powodzi błyskawicznych i ich skutkach zaświadczyć może przyznanie w ostatnich latach funduszy na realizację dwóch projektów o zasięgu europejskim poświęconych prognozowaniu występowania tych zjawisk – Projekt FLASH (Observations, Analysis and Modeling of Lightning Activity in Thunderstorms, for use in Short Term Forecasting of Flash Floods) oraz Projekt HYDRATE (Hydrometeorological data resources and technologies for effective flash flood forecasting).

Wpływ na przebieg zjawiska ma nie tylko intensywny opad będący bezpośrednią przyczyną jego powstania ale również rzeźba terenu i sposób zagospodarowania gruntu. Powodzie błyskawiczne dotyczą przede wszystkim obszarów podgórskich z intensywnie prowadzoną gospodarką rolną oraz obszarów miejskich o znaczącym odsetku obszarów uszczelnionych i niewydolnych systemach zagospodarowania wód opadowych. Ze względu na swój charakter na terenie Tarnowskich Gór problem może się wiązać zarówno z obszarami rolniczymi jak również zurbanizowanymi, gdzie straty materialne i społeczne mogą być szczególnie dotkliwe.

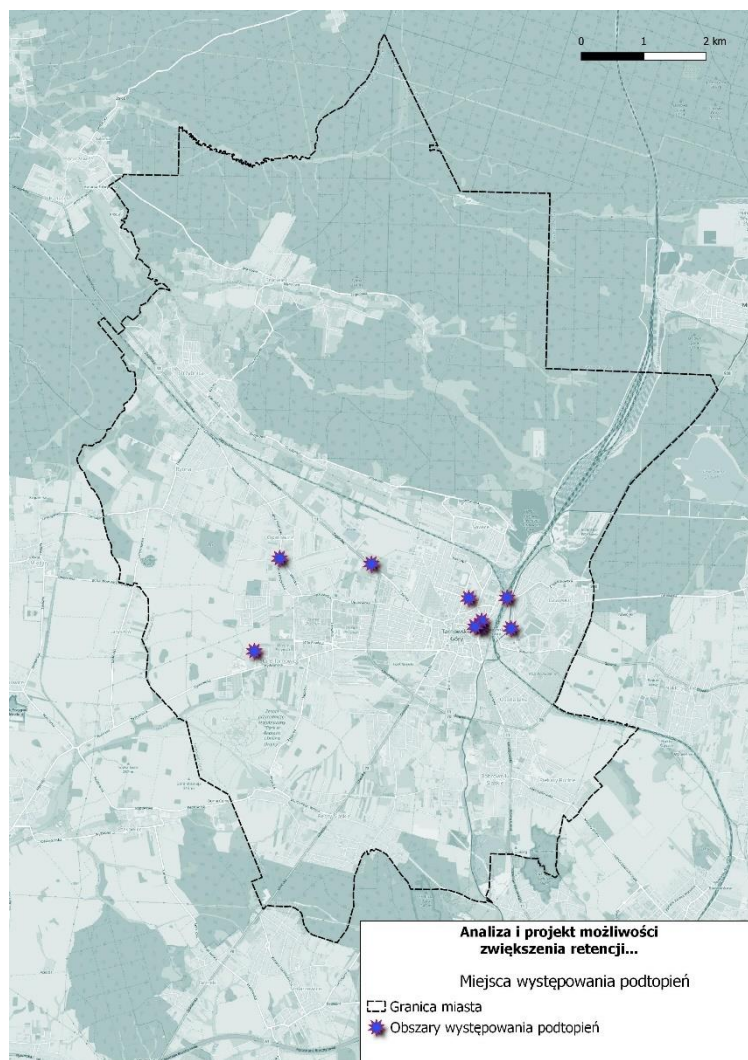
Jak wynika z przekazów i udostępnionych materiałów w przypadku wystąpienia intensywnych opadów deszczu następuje niekontrolowany odpływ wód opadowych powodujący znaczne szkody w obrębie wybranych części miasta powodując podtopienia ulic, domów i piwnic, w skrajnych przypadkach stanowiąc jednocześnie zagrożenie dla zdrowia i życia mieszkańców.

³¹ Mrowiec M., Retencja wód opadowych w obszarach zurbanizowanych, Politechnika Częstochowska, 2020

6.2 Analiza potrzeb w zakresie zagospodarowania wód opadowych

Podstawową potrzebą w zakresie zagospodarowania wód opadowych jest ograniczenie negatywnych skutków występowania opadów nawalnych, powodujących szkody gospodarcze i ograniczające normalne funkcjonowanie przestrzeni miejskiej. Z tego typu zjawiskami w Tarnowskich Górach mamy do czynienia w następujących obszarach:

- pod wiaduktem na ul. Częstochowskiej,
- rondo Ranozka w rejonie poczty,
- Osiedle Zamkowe,
- ulice: Moniuszki, Gliwicka, Kościuszki, Sobieskiego, Sienkiewicza, Lasowicka, oraz skrzyżowanie ulic Pastuszki i Wiejskiej,
- rejon parkingów sklepów wielkopowierzchniowych przy rondzie ks. Jerzego Popiełuszki,
- rejon ulic: Pionierskiej i Kraszewskiego.



Rysunek 7 Lokalizacja miejsc występowania podtopień po opadach nawalnych
Źródło: opracowanie GIG na podstawie danych UM oraz publikacji prasowych

Analiza i projekt możliwości zwiększenia retencji obszarów zurbanizowanych zlewni Dramy i Stoły na obszarze miasta Tarnowskie Góry

Etap I – Prace koncepcyjne

Z przeprowadzonej analizy wynika, że problem podtopień dotyczy wyłącznie obszarów zurbanizowanych z czego największe natężenie negatywnych zjawisk dotyczy obszaru centrum miasta o promieniu 500 m wokół dworca kolejowego w Tarnowskich Górach, pozostałe obszary to Osiedle Zamkowe, centrum Opatowic oraz centrum handlowe przy ulicy Zagórskiej gdzie uszczelniony został duży fragment zlewni. Poza Osiedlem Zamkowym problemy skumulowane są w zlewni Stoły na jej lewym brzegu.

Problemami rzadziej dostrzeganymi przez mieszkańców, nie mniej jednak istotnymi są m.in.:

- pogarszanie stanu jakościowego wód powierzchniowych w wyniku wymywania zanieczyszczeń z obszaru zlewni i negatywny wpływ na ocenę stanu jednolitych części wód.

Problem dotyczy obszarów miejskich, a często w jeszcze większym stopniu obszarów użytkowanych rolniczo, gdzie wymywanie zanieczyszczeń z pól, w tym nawozów powoduje koncentrację związków azotu i fosforu w wodach powierzchniowych, a w efekcie zjawisko eutrofizacji i zarastania zbiorników wodnych.

- pogłębiające się zjawisko suszy.

Niewystarczająca retencja wód powoduje wzrost narażenia na zjawisko suszy w okresach bezdeszczowych, bezpośrednio przekładające się na straty ekonomiczne i środowiskowe związane z zużyciem wody wodociągowej.



Rysunek 8 Przykład ogrodu deszczowego w centrum miasta

Źródło: <https://www.gdansk.pl> - dostęp: 02.08.2021

- straty w środowisku przyrodniczym.

Utrata obszarów podmokłych, zbiorników oraz naturalnych elementów dolin rzecznych, jak również zakłócony naturalny reżim hydrologiczny powoduje straty w bioróżnorodności obszaru.

- utrata walorów krajobrazowych oraz pogorszenie jakości życia mieszkańców.

Niewielka ilość obiektów zwiększających retencję wód jak zbiorniki wodne, rowy otwarte, parki leśne, pasy buforowe itp. powoduje znaczące straty w krajobrazie miejskim i rolniczym, a jednocześnie negatywnie oddziałuje na jakość życia mieszkańców. Obiekty tego typu kreują przestrzenie przyjazne mieszkańcom zwiększające dostęp do terenów zielonych jak również wpływające pozytywnie na mikroklimat przestrzeni miejskich, ograniczając m.in. zjawisko miejskiej wyspy ciepła.

- nierównomierność dopływu ścieków do oczyszczalni ścieków.

Nawet w przypadku w pełni rozdzielonych systemów kanalizacji deszczowej i sanitarnej w wyniku infiltracji wód opadowych do systemów kanalizacji sanitarnej po okresie opadu nawalnego następuje nagły wzrost ilości ścieków na oczyszczalni. Niewystarczająca retencja wód na obszarze zlewni powodowała będzie takie zjawiska skutkujące pogorszeniem parametrów oczyszczania ścieków, wzrostem kosztów oczyszczania, a w skrajnych przypadkach pojawieniem się sytuacji awaryjnych.

Wszystkie te zjawiska związane są bezpośrednio z niewydolnym systemem odprowadzania wód opadowych z obszaru zlewni. Doświadczenia ostatnich lat wskazują, na brak realnej możliwości budowy systemu kanalizacji deszczowej odpornego na intensyfikujące się zjawisko deszczy nawalnych. Zwiększanie zasięgu sieci kanalizacji deszczowej jak również jej modernizacja ukierunkowana na wzrost średnic kanałów deszczowych skutkowałą będzie w wybranych przypadkach rozwiązaniem lokalnego problemu i jego zwielokrotnienie w niższych obszarach zlewni. Jednocześnie koszty utrzymania takiego systemu będą wzrastały. Analiza uwarunkowań i skutków zjawisk pogodowych pozwala na zdefiniowanie ogólnej potrzeby możliwie szerokiego wykorzystania opisanych metod retencjonowania wód i włączenia ich jako kluczowych elementów do systemu zagospodarowania i odprowadzania wód opadowych w Tarnowskich Górach. Budowa tak złożonego systemu wymagała będzie również monitorowania skutków realizowanych zadań, oceny ich skutków i ewentualnych modyfikacji. Możliwość czy wręcz konieczność wyposażania zlewni w system retencjonowania wód opadowych powinien wynikać wprost z zapisów miejscowych planów zagospodarowania przestrzennego.

7 ANALIZA UWARUNKOWAŃ W ASPEKCIE MOŻLIWOŚCI ZWIĘKSZENIA RETENCJI I OCHRONY OBSZARÓW ZURBANIZOWANYCH PRZED PODTOPIENIAMI ORAZ PRZECIWDZIAŁANIA SKUTKOM SUSZY

W niniejszym rozdziale przedstawiono wyniki analizy wielokryterialnej dla lokalizacji na terenie Tarnowskich Gór, możliwych do zastosowania działań zagospodarowania wód deszczowych. Każdorazowo dobrano kryteria odpowiednie dla danego typu rozwiązania i wskazano możliwe lokalizacje do prowadzenia działań. Pod uwagę brano zarówno uwarunkowania przyrodniczo-hydrologiczne jak również aspekty formalno-prawne oraz ekonomiczne. W przypadku działań dotyczących działań inwestycyjnych każdorazowo dokonywano eksperckiej weryfikacji lokalizacji wyodrębnionych na podstawie analizy wielokryterialnej.

Wyniki analizy odniesiono bezpośrednio do działań opisanych w katalogu możliwości zagospodarowania wód deszczowych.

DZIAŁANIA POPRAWIAJĄCE UWARUNKOWANIA HYDROMORFOLOGICZNE ZLEWNI

Zbiorniki retencyjne i stawy

Dla lokalizacji zbiorników i stawów przyjęto następujące kryteria terenu:

- Możliwe obecne zagospodarowanie terenu:
- Grunty zadrzewione lub zakrzaczone,
- Grunty zadrzewione lub zakrzaczone na terenach rolnych,
- Zurbanizowane tereny niezabudowane,
- Nieużytki.

Tego typu tereny wymagały będą najniższej ingerencji w ich przekształcenie obniżając zarówno koszty środowiskowe, jak również zmiana typu zagospodarowania nie powinna budzić znaczących konfliktów społecznych.

- Tereny własności gminy >1000 m²

Lokalizacja na terenach należących do gminy nie będzie wymagała procesu pozyskiwania gruntów.

- Poza obszarami chronionymi

W celu ograniczenia skutków negatywnego oddziaływania na środowisko potencjalnego procesu inwestycyjnego nie rozważano lokalizacji zbiorników i stawów na obszarach chronionych.

- Lokalizacja zbiorników nie dalej niż 100 m od cieków.

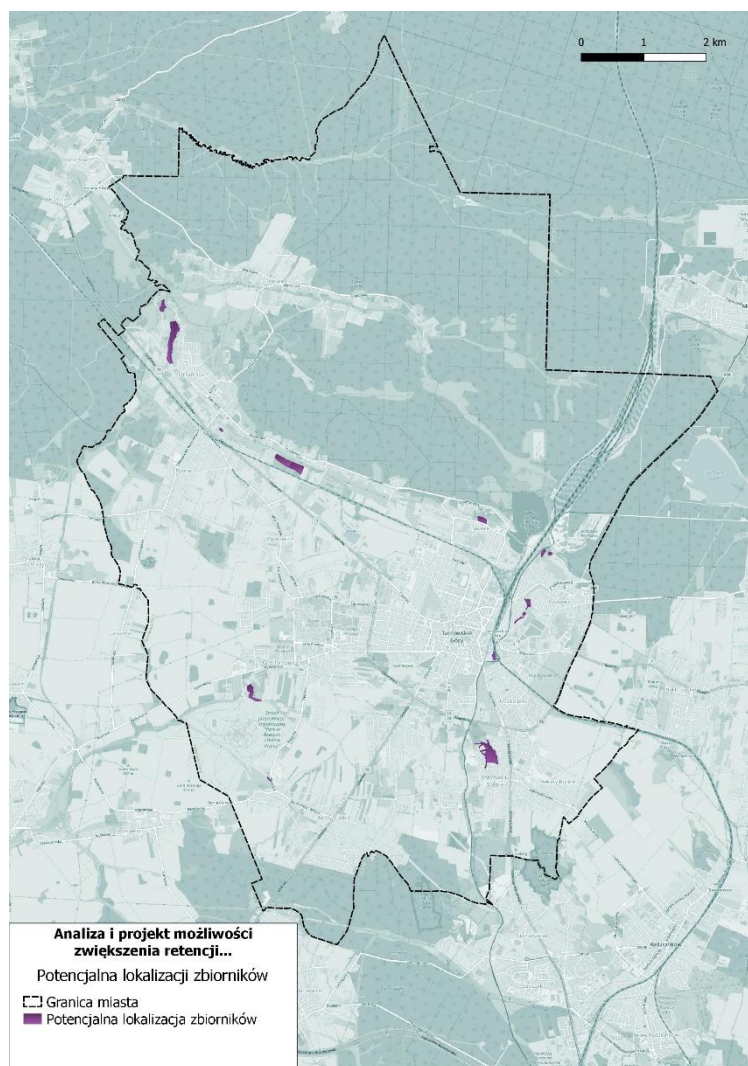
Konieczność odprowadzenia wód ze zbiorników wymaga budowy odpowiedniego połączenia z ciekami wodnymi. Położenie z dala od dolin powodowało będzie generowanie dodatkowych kosztów. Dodatkowo w dolinach cieków jest najłatwiej o dogodne uwarunkowania morfologiczne.

Analiza i projekt możliwości zwiększenia retencji obszarów zurbanizowanych zlewni Dramy i Stoły na obszarze miasta Tarnowskie Góry

Etap I – Prace koncepcyjne

W wyniku przeprowadzonej analizy wskazano 11 proponowanych lokalizacji pod zbiorniki lub stawy:

- 4 lokalizacje powyżej ujścia Potoku Pniowieckiego do Stoły,
- 1 lokalizacja w dolinie Stoły powyżej ul. Płonki,
- 2 lokalizacje w dolinie Stoły w rejonie ul. Cmentarnej,
- 3 lokalizacje w rejonie ul. Moniuszki,
- 1 lokalizacja pomiędzy ul. Oświęcimską, a torami kolejowymi,
- 1 lokalizacja pomiędzy ul. Prochową, a Świetlaną.



Rysunek 9 Potencjalna lokalizacja dodatkowych zbiorników retencyjnych
Źródło: Opracowanie GIG

Odtwarzanie terenów podmokłych wraz z systemem zarządzania

Typując potencjalne miejsca dla obszarów na których może dojść do odtwarzania terenów podmokłych zaproponowano następujące kryteria:

- obszary oznaczone jako podmokłe na mapach z I połowy XX wieku.
- tereny obecnie użytkowane jako łąki lub pastwiska

Analiza i projekt możliwości zwiększenia retencji obszarów zurbanizowanych zlewni Dramy i Stoły na obszarze miasta Tarnowskie Góry

Etap I – Prace koncepcyjne

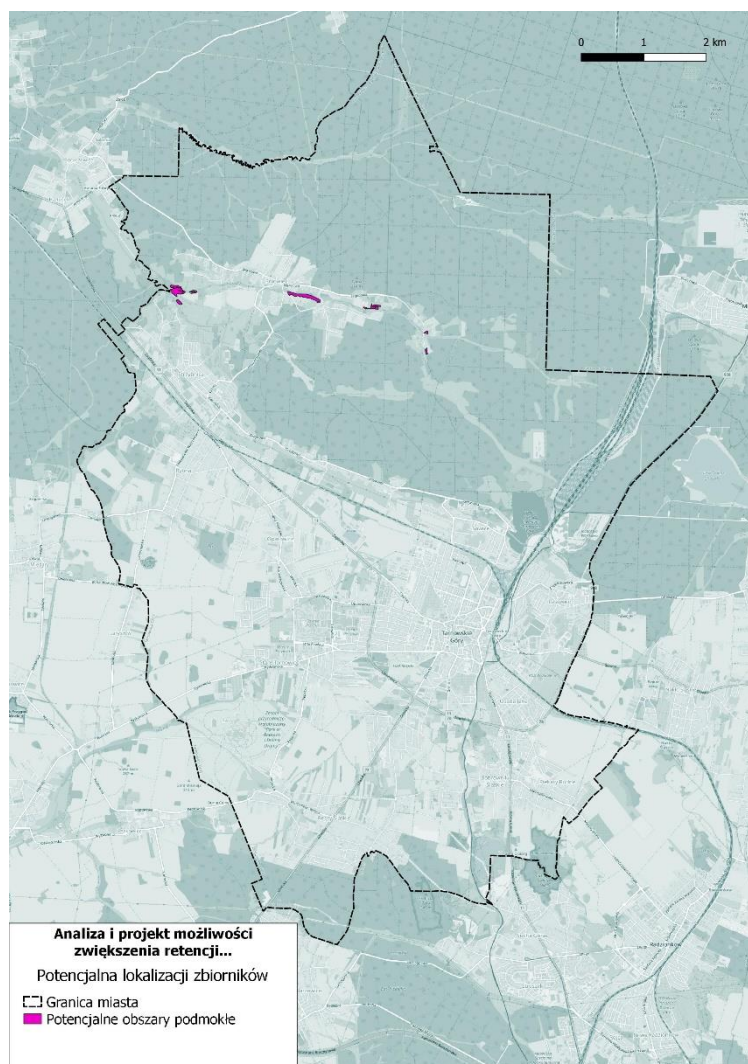
Przekształcenie tego typu terenów nie powinno się wiązać ze znaczącym oddziaływaniem na środowisko, a w wielu przypadkach może wpłynąć na wzrost bioróżnorodności.

- obszary zidentyfikowane jako stale lub czasowo wilgotne na podstawie danych satelitarnych i materiałów projektu Copernicus.

Występowanie obszarów stale lub czasowo wilgotnych oznacza dogodne uwarunkowania hydrogeologiczne dla tego typu zabiegów i ograniczenie kosztów potencjalnych inwestycji.

W sumie wytypowano 7 lokalizacji pod odtworzenie obszarów podmokłych:

- 4 obszary wzdłuż ujścia Potoku Pniowieckiego,
- 3 obszary w rejonie ujścia Potoku Pniowieckiego do Stoły.



Rysunek 10 Potencjalna lokalizacja odtworzenia terenów podmokłych

Źródło: Opracowanie GIG

Odtwarzanie terenów zalewowych i zarządzanie nimi

Do lokalizacji tego typu działań pod uwagę wzięto następujące uwarunkowania:

- obszary podmokłe w rejonie cieków na mapach historycznych,
- zlewnie >10 km².

Uwarunkowania hydromorfologiczne niewielkich zlewni na terenie Tarnowskich Gór praktycznie negują zasadność prowadzenia tego typu działań w celu zwiększenia retencji.

Odtwarzanie meandrów

Do lokalizacji miejsc możliwych do odtwarzania meandrów rzecznych wzięto pod uwagę:

- lokalizację dawnych meandrów rzecznych – na podstawie map historycznych,
- położenie dolin poza obszarami zabudowanymi i intensywnego rolnictwa.

Odtwarzanie meandrów na obszarach zurbanizowanych bądź intensywnego rolnictwa powodowałoby bardzo duże koszty i opór społeczny przeciwko tego typu zabiegom.

Ze względu na duży stopień zurbanizowania Tarnowskich Gór oraz długą historię regulacji rzek związana z rozwojem przemysłu jedynymi odcinkami nadającymi się do odtwarzania meandrów rzecznych jest dolna Granicznej Wody.

Naturalizacja koryt rzecznych

Naturalizacja koryt rzecznych poprzez zmianę sposobu umocnienia na bardziej przyjazne środowisku nie wymaga spełnienia specjalnych uwarunkowań i może być stosowana na każdym odcinku rzeki ze sztucznymi umocnieniami.

Na terenie Tarnowskich Gór cieki w większości odcinków nie są umocnione, poza krótkimi odcinkami w rejonach mostów czy wylotów np. w rejonie ulicy Czarnohuckiej.

Część odcinków rzek jest skanalizowana – ich ponowne odkrycie i naturalizacja wiązała się będzie z wysokimi kosztami i skomplikowaną procedurą formalno-prawną.

W rzeczywistości realną metodą na naturalizację rzek na odcinkach miejskich (i nie tylko) jest wprowadzanie do koryta roślinności, naturalnych przeszkód, łagodzenie brzegów. W Tarnowskich Górach tego typu zabiegi mogą być prowadzone praktycznie na całej długości cieków.

Odtwarzanie cieków sezonowych

Cieki sezonowe charakterystyczne są dla klimatu śródziemnomorskiego. W polskich warunkach klimatycznych cieki epizodyczne występują bezpośrednio po opadach deszczu wykorzystując naturalne kierunki spływu. Na terenach zurbanizowanych trasy cieków sezonowych (epizodycznych) zamienione zostały na kanały deszczowe lub rzadziej rowy – w związku z czym ta metoda zwiększania retencji zlewni nie będzie miała większych szans na zastosowanie w Tarnowskich Górach.

Naturalne umocnienia brzegów

Zabieg naturalizowania brzegów następuje w miejscach gdzie uprzednio wprowadzono umocnienia sztuczne. Poza skanalizowanymi odcinkami rzek i bardzo krótkimi odcinkami przy mostach i wylotach w Tarnowskich Górach brak jest takich umocnień.

Odtwarzanie osuszonych zbiorników (jezior)

Odtwarzanie zbiorników następuje w miejscach ich historycznego występowania. Z analizy map historycznych wynika że na terenie Tarnowskich Gór nie występowały jeziora, które zostałyby osuszone – co wynika przede wszystkim z położenia w górnym odcinku zlewni oraz

Analiza i projekt możliwości zwiększenia retencji obszarów zurbanizowanych zlewni Dramy i Stoły na obszarze miasta Tarnowskie Góry

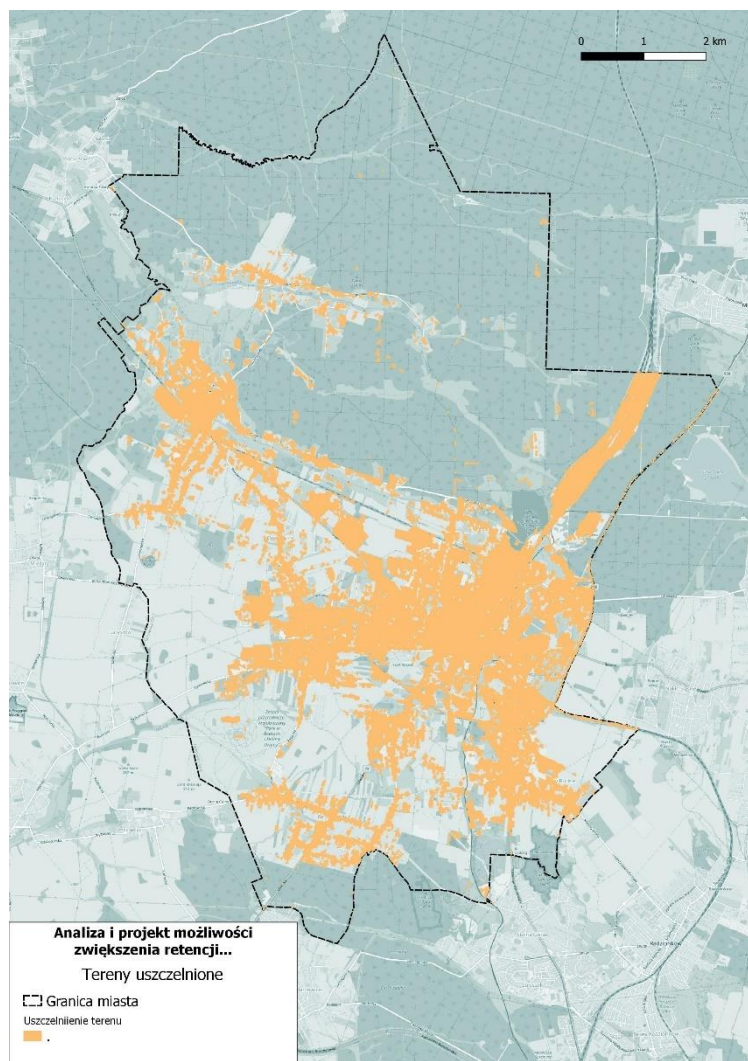
Etap I – Prace koncepcyjne

uwarunkowaniach morfologicznych. Jedynym obiektem, który w znacznym stopniu zaczął zanikać jest niewielki zbiornik w dolinie Granicznej Wody przy północnej granicy miasta.

Z danych satelitarnych udostępnionych w projekcie Copernicus wynika, że teren w dalszym ciągu jest w części permanentnie podmokły. Ze względu na charakter doliny oraz potencjalny wpływ zbiornika na zwiększenie retencji zasadność odtwarzania zbiornika jest mocno ograniczona.

Odtwarzanie naturalnej zdolności do infiltracji

Zwiększanie, a w obszarach miejskich de facto przywracanie naturalnej zdolności do infiltracji wykonuje się w miejscach gdzie została ona zakłócona. Do analizy potencjalnego obszaru na terenie którego zaleca się stosowanie tego typu rozwiązań wykorzystano mapę terenów uszczelnionych wykonanych na podstawie danych satelitarnych udostępnionych przez projekt Copernicus. Zwiększając zdolności retencyjne do wód gruntowych należy szczególną uwagę zwrócić na obszarach gdzie jakość wód opadowych może być pogorszona poprzez wymywanie zanieczyszczeń z powierzchni gruntu. Na takich terenach przed odprowadzeniem wody powinny zostać podczyszczone.



Rysunek 11 Lokalizacja terenów uszczelnionych

Źródło: Opracowanie GIG na podstawie <https://www.copernicus.eu/pl> - dostęp 01.07.2021

Analiza i projekt możliwości zwiększenia retencji obszarów zurbanizowanych zlewni Dramy i Stoły na obszarze miasta Tarnowskie Góry

Etap I – Prace koncepcyjne

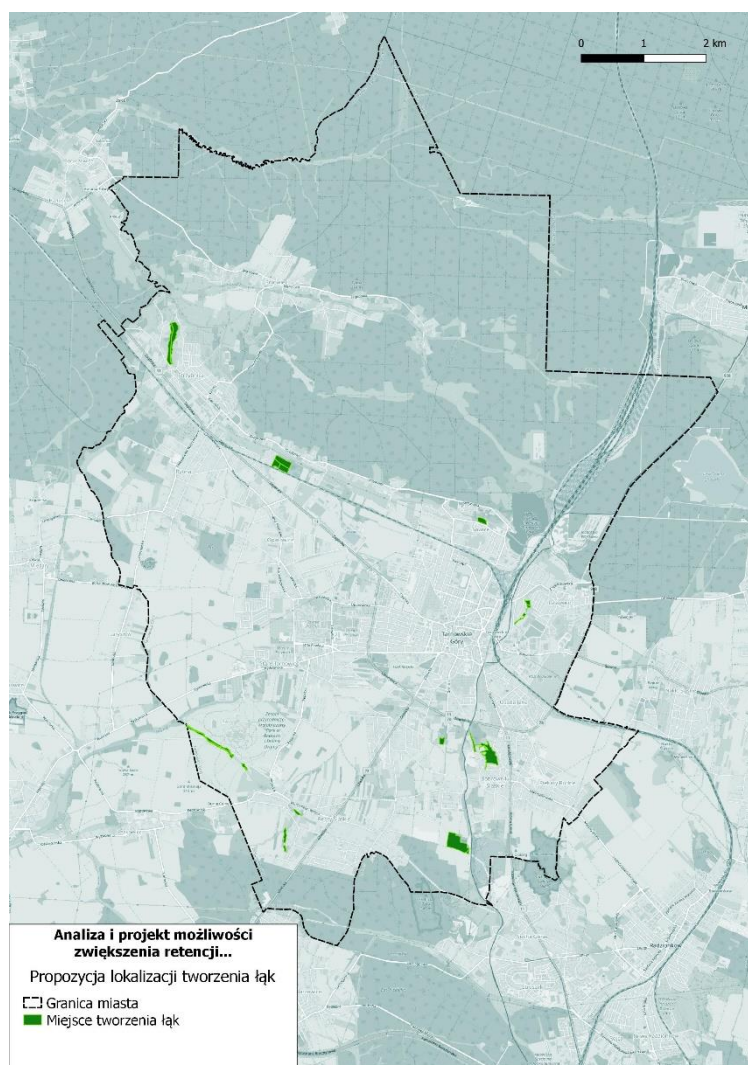
Poprawa uwarunkowań hydromorfologicznych w zlewni zurbanizowanej nakierowana jest przede wszystkim na odtworzenie naturalnych procesów retencyjnych, które zostały zakłócone w wyniku uszczelnienia terenu. Realizacja tych działań jest najłatwiejsza do przeprowadzenia na terenach należących do gminy, ewentualnie działkach Skarbu Państwa. Zaletą tych działań jest bardzo często ich pozytywny wpływ na walory krajobrazowe i przestrzenne, akceptowane przez mieszkańców i nie wymagające w większości przypadków zaangażowania podmiotów zewnętrznych.

DZIAŁANIA ZWIĘKSZAJĄCE RETENCJĘ NA TERENACH ROLNYCH

Zwiększanie udziału łąk i pastwisk w użytkowanych gruntowych

Zwiększanie użytków gruntowych może nastąpić w wyniku przekształcenia gruntów ornych na łąki i pastwiska, co jednak wiąże się z koniecznością rezygnacji z ich funkcji jak również wiąże się z koniecznością wykupu gruntów, lub wprowadzenia odpowiednich zachęt dla właścicieli.

W analizie lokalizacyjnej pod tego typu działania wskazano również na tereny obecnie nieużytkowane należące do gminy. W takim przypadku procedura formalno-prawna jest prosta, działania nie budzą sprzeciwu społecznego, a sposób zagospodarowania gruntu nie powoduje specjalnych trudności w przypadku kiedy gmina chciałaby go wykorzystać pod inne funkcje.



Rysunek 12 Potencjalna lokalizacja nowych obszarów łąkowych

Źródło: Opracowanie GIG

Pozostałe działania w obszarze gruntów ornych

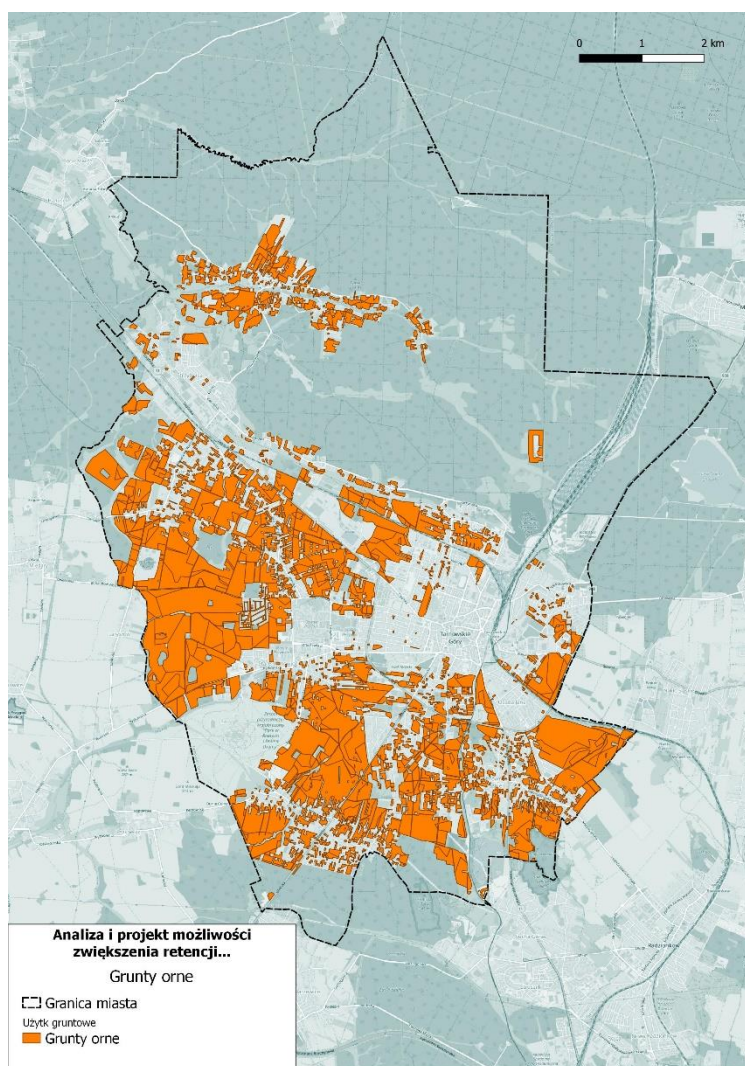
Wszystkie kolejne działania wymienione w katalogu jako metody zwiększenia retencji na obszarach rolnych dotyczą gruntów ornych. Zasięg ich działania obejmuje w całości grunty orne,

Analiza i projekt możliwości zwiększenia retencji obszarów zurbanizowanych zlewni Dramy i Stoły na obszarze miasta Tarnowskie Góry

Etap I – Prace koncepcyjne

a ograniczenia w stosowaniu mogą wynikać jedynie z faktu, że części działań nie można ze sobą łączyć (wzajemnie się wykluczają). Praktycznie wszystkie te działania odbywają się w zasięgu pojedynczego gospodarstwa i wymagają zaangażowania użytkownika. Rola gminy oraz interesariuszy zainteresowanych zwiększaniem retencyjności zlewni wymaga zaangażowania się w proces zwiększania kompetencji rolników, udostępniania materiałów edukacyjnych oraz budowania i propagowania systemu zachęt do wdrażania działań nakierowanych na rolnictwo pro-ekologiczne.

Pomimo tego że analiza dotyczy obszarów zurbanizowanych, odsetek gruntów rolnych i leśnych będzie miał znaczący wpływ na ilość wód w obszarach miejskich i możliwość ich retencjonowania.



Rysunek 13 Grunty orne w Tarnowskich Górach

Źródło: Opracowanie GIG na podstawie danych UM w Tarnowskich Górach

DZIAŁANIA ZWIĘKSZAJĄCE RETENCJĘ NA TERENACH ZURBANIZOWANYCH

Zielone dachy

Możliwości lokalizacji zielonych dachów zależą przede wszystkim od charakterystyki konstrukcyjnej dachów (wymagania opisane w katalogu działań). Działanie wymaga

bezpośredniego zaangażowania właścicieli budynków, a rola samorządu ograniczać się może do stosowania systemu zachęt oraz promocji działań retencyjnych.

Ze względu na koszty oraz ciągle niską popularność rozwiązania w Polsce nie należy zakładać znaczącego wzrostu ilości obiektów wyposażonych w zielone dachy w najbliższej przyszłości.

Zbiorniki na deszczówkę

Rozwiązanie zyskujące coraz większą popularność między innymi dzięki systemowi dopłat wprowadzonych na poziomie ogólnopolskim. Indywidualne zbiorniki na deszczówkę lokowane są najczęściej na działkach przy domach jednorodzinnych. Ze względu na niewielką pojemność rozwiązanie ma ograniczoną skuteczność retencionowania wód, szczególnie podczas deszczy nawalnych wpływających na występowanie tzw. powodzi miejskich – zbiorniki zostają wypełnione krótko po wystąpieniu opadu. Nie mniej jednak kampanie promujące budowę zbiorników na deszczówkę pełnią ważną rolę w podnoszeniu świadomości istoty działań związanych z retencionowaniem wód.

Ze względu na możliwość montażu zbiorników naziemnych i podziemnych brak jest dodatkowych ograniczeń w ich zastosowaniu.

Powierzchnie przepuszczalne

Rozwiązanie zbliżone do odtwarzania naturalnej przepuszczalności gruntów. Stosuje się na każdym typie terenów uszczelnionych, a w szczególności placach, parkingach i chodnikach. Powierzchnie przepuszczalne stosuje się szczególnie w obszarach gęstej zabudowy gdzie powierzchni biologicznie czynnych zdolnych do infiltrowania wód do gruntu jest szczególnie mało, a systemy odprowadzania wód są szczególnie narażone na przepełnienie.

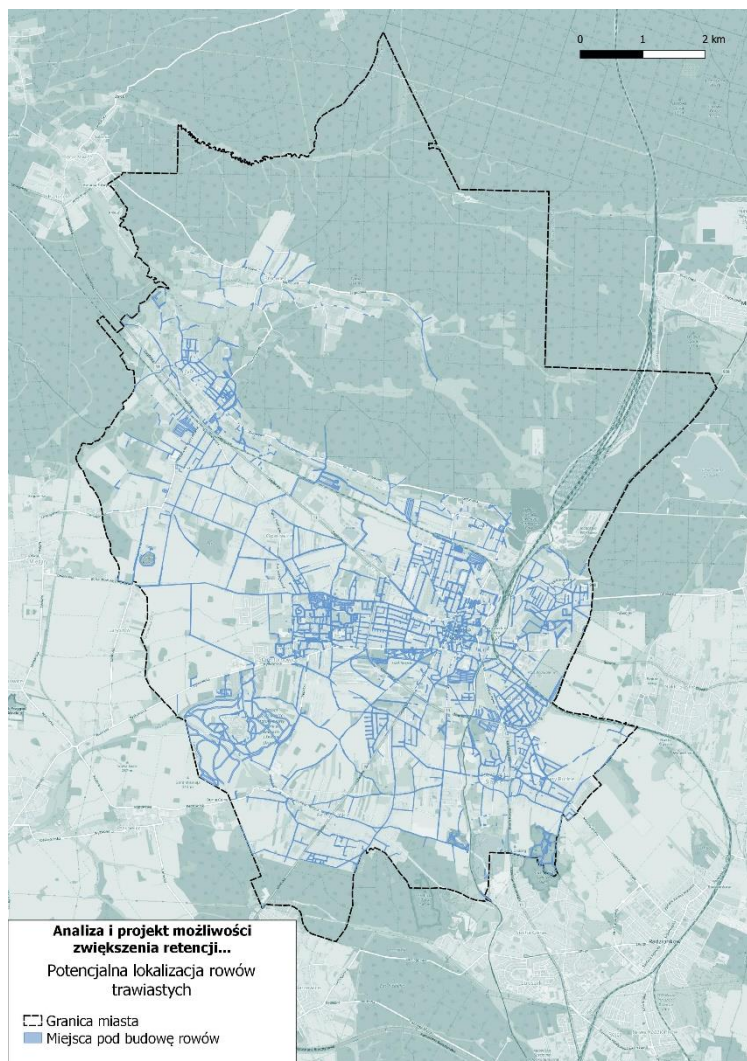
Obszar możliwych działań w Tarnowskich Górach pokrywa się z mapą terenów uszczelnionych udostępnionej przez projekt Copernicus.

Rowy trawiaste / roślinne

Dla lokalizacji rowów trawiastych i roślinnych przyjęto następujące kryteria terenu:

- Pasy buforowe wzdłuż dróg,
- Grunty należące do gminy.

Rowy trawiaste i roślinne to urządzenia liniowe, a poza funkcją zwiększenia retencji wspomagają również wyłapywanie zanieczyszczeń w związku z czym ich lokalizacja wzdłuż dróg jest zasadna. Pod potencjalne miejsca do budowy tego typu urządzeń wzięto pod uwagę tereny należące do gminy aby ograniczyć proces uzgodnień formalno-prawnych. Przy docelowej lokalizacji rowów trawiastych pod uwagę należy wziąć również obecny sposób zagospodarowania – na terenach uszczelnionych rowy będą trudne w realizacji natomiast mogą stanowić walor estetyczny przestrzeni miejskiej. Istotnym będzie unikanie konfliktów z istniejącą infrastrukturą.



Rysunek 14 Potencjalna lokalizacja rowów trawiastych w Tarnowskich Górach

Źródło: Opracowanie GIG

Pasy filtrujące

Zakładanie pasów filtrujących wiąże się z zwiększaniem powierzchni biologicznie czynnych wzdłuż dróg, parkingów i innych terenów uszczelnionych z których wody opadowe odpływają w kierunku odbiornika. Pasy filtracyjne nie wymagają specjalnych uwarunkowań poza unikaniem obszarów silnie zanieczyszczonych oraz terenów o płytko położonym zwierciadle wód gruntowych. Pasy również wpływają na walory estetyczne przestrzeni miejskich.

Studnie chłonne

Sytuowanie studni chłonnych na obszarach zurbanizowanych jest stosunkowo trudna ze względu na konieczność unikania sąsiedztwa m.in. budynków oraz dróg jak również bezpośredniego sąsiedztwa drzew i krzewów. Należy również ograniczyć stosowanie studni w sąsiedztwie innych systemów infiltrujących. Jest to rozwiązanie dedykowane m.in. dla odwodnienia działek które nie mają innej możliwości gromadzenia, wykorzystywania lub odprowadzenia wód opadowych. Przed zastosowaniem należy jeszcze zwrócić uwagę na poziom wód gruntowych.

Rowy chłonne (infiltracyjne)

Ich zastosowanie podobnie jak rowów trawiastych związane jest bezpośrednio z trasami komunikacyjnymi. Wymagane jest dysponowanie odpowiedniej szerokości pasem wzdłuż dróg na terenach gdzie poziom wód gruntowych przekracza co najmniej 1 m.

Ponadto należy unikać miejsc szczególnie zanieczyszczonych – tak aby ograniczyć ryzyko migracji zanieczyszczeń do wód gruntowych.

Ogrody deszczowe

Zakładanie ogrodów deszczowych ma sens szczególnie w miejscach gdzie poza zwiększaniem retencji inwestycja będzie zwiększała walory krajobrazowe przestrzeni publicznej. Proponuje się stosowanie rozwiązań wzdłuż ciągów pieszych, placów jak również parków miejskich oraz przestrzeni przed jednostkami użyteczności publicznej.

Zbiorniki detencyjne oraz zbiorniki retencyjne

Lokalizacja zbiorników detencyjnych i retencyjnych wymaga dysponowania odpowiednią ilością miejsca, odbiornika wód oraz zlewni zasilającej zbiornik. Proponuje się lokalizację zbiorników włączonych do sieci kanalizacji deszczowej szczególnie bezpośrednio przed odprowadzaniem wód do odbiornika końcowego. Spowoduje to zmniejszenie fali wezbraniowej podczas deszczy nawalnych, ograniczyć ilość osadów i zanieczyszczeń trafiających do cieków. Takie rozwiązanie może wpłynąć również w obecnym systemie prawnym na wielkość opłat za odprowadzanie wód deszczowych.

DZIAŁANIA POPRAWIAJĄCE UWARUNKOWANIA NA TERENACH LEŚNYCH

Większość działań na obszarach leśnych wymaga zmiany podejścia do prowadzonej gospodarki leśnej i powinna być bezpośrednio uzgodniona z zarządzającym – najczęściej Lasami Państwowymi, a w przypadku Tarnowskich Gór Nadleśnictwami Brynek i Świerklaniec.

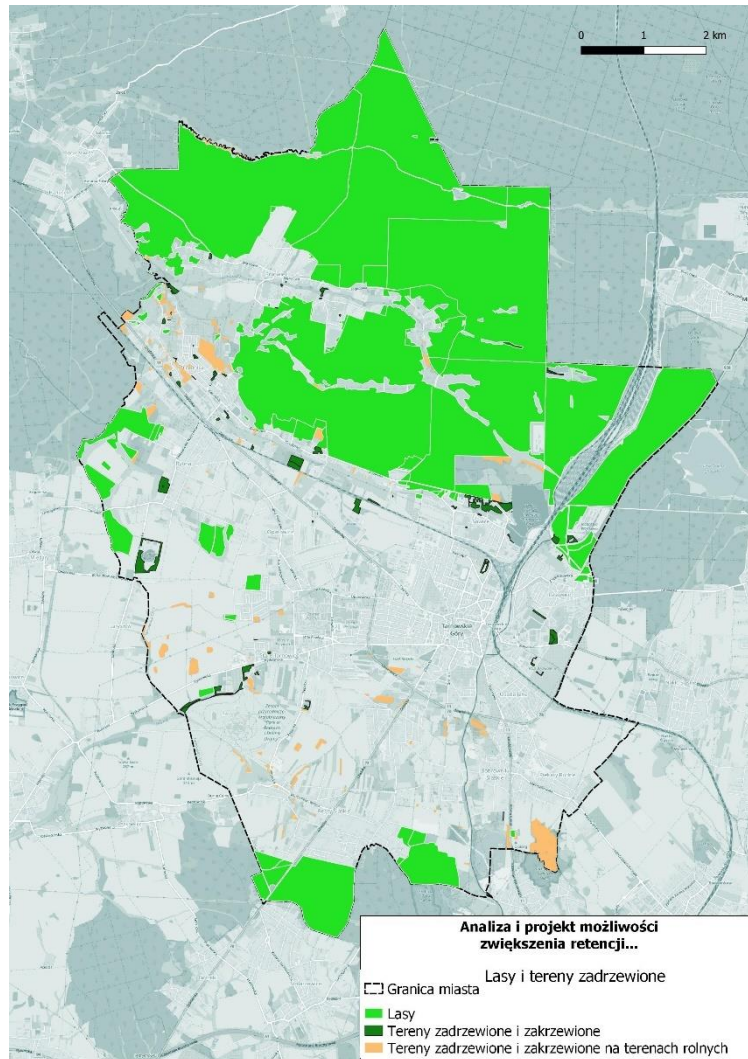
Szczególne znaczenie dla obszarów miejskich będą miały przekształcenia terenów na obszary leśne / zadrzewione. Proponuje się zwiększanie udziału terenów leśnych na obszarach niezabudowanych, wyłączonych z innej działalności, kształtowanie leśnych parków miejskich wpływających bezpośrednio na zwiększenie retencji wód opadowych i roztopowych jak również ograniczenie zjawiska miejskiej wyspy ciepła.

Z analizy pokrycia lasami i zadrzewieniami wynika duży deficyt związłych obszarów miejskich w zurbanizowanej części miasta – co wynika m.in. z uwarunkowań historycznych ale również polityki przestrzennej miasta w długim okresie czasu.

Jednocześnie należy pamiętać o ograniczaniu sadzenia drzew w obszarach gdzie mogło dojść do zanieczyszczenia gruntu, tak aby ograniczyć możliwość migracji, poprzez systemy korzeniowe, do głębszych warstw gleby i zanieczyszczenia wód podziemnych.

Analiza i projekt możliwości zwiększenia retencji obszarów zurbanizowanych zlewni Dramy i Stoły na obszarze miasta Tarnowskie Góry

Etap 1 – Prace koncepcyjne



Rysunek 15 Lasy i tereny zadrzewione w Tarnowskich Górach

Źródło: Opracowanie GIG na podstawie danych UM w Tarnowskich Górach

8 USTALENIA KONCEPCYJNE DLA GOSPODARKI WODAMI OPADOWYMI NA OBSZARZE MIASTA

Szczegółowe ustalenia koncepcyjne przedstawione zostały w projekcie możliwości zwiększania retencji – przedstawionym w etapie II niniejszego dokumentu. Ustalenia obejmują trzy obszary interwencji; kolejno wg priorytetów działania:

a) Obszar I – tereny dzielnicy Centrum - Śródmieście

Propozycje rozwiązań dla obszaru centrum miasta związane są zarówno ze wskazaniem możliwości zwiększenia stopnia retencionowania wód jak również ochrony przed podtopieniami następującymi bezpośrednio po wystąpieniu intensywne opadów. Do obszarów tych należą zlewnie deszczowe o numerach: 15 (ul. Pastuszki), 40 (ul. Zagórska, Obwodnica, Wyszyńskiego...), 43 (Osiedle Przyjaźń, Osiedle Zamkowe), 60 (Opolska, Jana III Sobieskiego, Lasowicka), 61 (Kościuszki, Mickiewicza, Powstańców Śląskich).

b) Obszar II – pozostałe tereny zurbanizowane, ze szczególnym uwzględnieniem terenów rozwijających się (Repty, Opatowice, Rybna)

Dla obszarów zurbanizowanych niezagrażonych podtopieniami przygotowany zostanie katalog rozwiązań zwiększający pojemność retencyjną zlewni wpływający jednocześnie na wzrost walorów przestrzennych i krajobrazowych miasta. Dla obszarów rozwijających się przygotowany zostanie katalog zaleceń kompensujących utratę pojemności retencyjnej poprzez wprowadzanie nowej zabudowy.

c) Obszar III – obszary leśne i rolne

Obszary użytkowane pod tereny leśne i rolne nie stanowią zurbanizowanych części miasta natomiast odprowadzane z ich obszaru wody mogą w znaczący sposób obciążyć hydraulicznie i jakościowo odbiorniki wód opadowych na terenach miejskich. W związku z powyższym w ramach etapu II zaproponowany zostanie katalog działań, które należy promować wśród podmiotów gospodarujących na tych terenach.

W poniższej tabeli zawarto zestaw działań jakie zaproponowano do realizacji w zakresie zwiększenia retencji i zagospodarowania wód opadowych w podziale na poszczególne dzielnice miasta. Zakres działań stanowi podstawy projektu zwiększenia retencji zlewni Dramy i Stoły na obszarze miasta Tarnowskie Góry.

Tabela 18 Zestaw zaproponowanych działań inwestycyjnych w podziale na dzielnice

Bobrowniki Śląskie – Piekary Rudne
Budowa zbiornika pomiędzy ulicami Prochową, Strzelniczą i Parkową
Naturalizacja koryta rzecznej Stoły na wysokości parków miejskich
Prowadzenie działań edukacyjnych dla rolników, w tym z zakresu pozyskiwania wsparcia finansowego oraz promocja zrównoważonego rolnictwa
Dofinansowanie budowy zbiorników na deszczówkę
Rowy trawiaste / roślinne wzdłuż dróg gminnych i terenów rolnych

Analiza i projekt możliwości zwiększenia retencji obszarów zurbanizowanych zlewni Dramy i Stoły na obszarze miasta Tarnowskie Góry

Etap I – Prace koncepcyjne

Lasowice
Budowa zbiornika / zbiorników w dolinie Stoły na wysokości ul. Moniuszki
Naturalizacja koryta rzeczno Stoły na wysokości ul. Moniuszki
Dofinansowanie budowy zbiorników na deszczówkę
W okresie modernizacji dróg wyposażonych w kanalizację deszczową instalacja dodatkowych zbiorników podziemnych
Prowadzenie działań edukacyjnych dla leśników i promocja działań zwiększających retencję na obszarach leśnych
Opatowice
Prowadzenie działań edukacyjnych dla rolników, w tym z zakresu pozyskiwania wsparcia finansowego oraz promocja zrównoważonego rolnictwa
Dofinansowanie budowy zbiorników na deszczówkę
W okresie modernizacji dróg wyposażonych w kanalizację deszczową instalacja dodatkowych zbiorników podziemnych
Rowy trawiaste / roślinne wzdłuż dróg gminnych i terenów rolnych
Osada Jana
W okresie modernizacji dróg wyposażonych w kanalizację deszczową instalacja dodatkowych zbiorników podziemnych
Dofinansowanie budowy zbiorników na deszczówkę
Pniowiec
Naturalizacja koryt rzecznych Stoły, Dopływu spod Rybnej, Potoku Pniowieckiego
Odtwarzanie meandrów na rzece Woda Graniczna
Dofinansowanie budowy zbiorników na deszczówkę
Repty Śląskie
Naturalizacja koryta rzeczno Dramy, w szczególności na odcinkach "parkowych"
Prowadzenie działań edukacyjnych dla rolników, w tym z zakresu pozyskiwania wsparcia finansowego oraz promocja zrównoważonego rolnictwa
Prowadzenie działań edukacyjnych dla leśników i promocja działań zwiększających retencję na obszarach leśnych
Dofinansowanie budowy zbiorników na deszczówkę
Rybna
W okresie modernizacji dróg wyposażonych w kanalizację deszczową lub rozbudowy sieci instalacja dodatkowych zbiorników podziemnych
Prowadzenie działań edukacyjnych dla rolników, w tym z zakresu pozyskiwania wsparcia finansowego oraz promocja zrównoważonego rolnictwa
Prowadzenie działań edukacyjnych dla leśników i promocja działań zwiększających retencję na obszarach leśnych
Dofinansowanie budowy zbiorników na deszczówkę
Sowice
W okresie modernizacji dróg wyposażonych w kanalizację deszczową lub rozbudowy sieci instalacja dodatkowych zbiorników podziemnych
Dofinansowanie budowy zbiorników na deszczówkę
Stare Tarnowice
Budowa rowu odwadniającego na północ od ul. Srebrnej
Budowa ogrodów deszczowych w rejonie obiektów użyteczności publicznej
W okresie modernizacji dróg wyposażonych w kanalizację deszczową lub rozbudowy sieci instalacja dodatkowych zbiorników podziemnych

Analiza i projekt możliwości zwiększenia retencji obszarów zurbanizowanych zlewni Dramy i Stoły na obszarze miasta Tarnowskie Góry

Etap I – Prace koncepcyjne

Dofinansowanie budowy zbiorników na deszczówkę
Prowadzenie działań edukacyjnych dla rolników, w tym z zakresu pozyskiwania wsparcia finansowego oraz promocja zrównoważonego rolnictwa
Strzybnica
Budowa zbiornika na lewym brzegu rzeki Stoły powyżej ul. Artura Zawiszy
Dofinansowanie budowy zbiorników na deszczówkę
Prowadzenie działań edukacyjnych dla leśników i promocja działań zwiększających retencję na obszarach leśnych
Śródmieście - Centrum
Budowa zbiornika w dolinie rzeki Stoły w rejonie ronda na ul. Bytomskiej
Rozszczelnienie powierzchni parkingów
Budowa ogrodów deszczowych w rejonie obiektów użyteczności publicznej
W okresie modernizacji dróg wyposażonych w kanalizację deszczową lub rozbudowy sieci instalacja dodatkowych zbiorników podziemnych
Dofinansowanie budowy zbiorników na deszczówkę

Źródło: Opracowanie GIG

9 DZIAŁANIA WSPIERAJĄCE MOŻLIWOŚCI ZWIĘKSZENIA RETENCJI I OBNIŻENIA ZAGROŻENIA POWODZIOWEGO

Tradycyjne podejście do gospodarowania wodami opadowymi oparte jest na zasadzie szybkiego odprowadzenia wód opadowych do cieku i wyprowadzenie wód ze zlewni. W przypadku wystąpienia intensywnych opadów podejście takie często skutkuje przeciążeniem systemu odwadniania – zarówno rowów jak i kanałów deszczowych na obszarach miejskich i występowanie lokalnych podtopień. Z drugiej strony oparcie całego systemu wyłącznie na rowach i kanałach powoduje wyprowadzenie wody ze zlewni i deficyt wody w okresach suszy. Ostatnie lata wskazują, że susza może stanowić znaczący czynnik hamujący rozwój gospodarczy nie tylko w skali lokalnej ale również regionalnej jeśli nie globalnej.

Odpowiedzią na ww. problemy jest poszukiwanie rozwiązań, które zwiększają zdolność zlewni do magazynowania wody chroniąc ją zarówno przed wystąpieniem negatywnych skutków powodzi jak i stanowiąc rezerwuuar wód na wypadek wystąpienia suszy. Na obszarach wiejskich i leśnych kształtowanie potencjału retencyjnego ma za zadanie tzw. system małej retencji, na który składają się zarówno zabiegi techniczne jak i nietechniczne natomiast na obszarach zurbanizowanych jest to spójnego systemu bazującego na tradycyjnych rozwiązaniach inżynierskich (sieci kanalizacji deszczowej) oraz zielono-niebieskiej infrastrukturze.

W dokumencie szeroko opisano zakres działań inwestycyjnych jakie mogą zostać podjęte w aspekcie zwiększania zdolności retencyjnej zlewni. Poniżej natomiast wymieniono działania konserwacyjne i organizacyjne, które wspomogą zbudowany system i zapewnią ciągłość jego działania.

9.1 Działania konserwacyjne

Celem prawidłowego utrzymania elementów zwiększających retencję wód opadowych oraz zmniejszenie zagrożeń spowodowanych podtopieniami należy prowadzić działania konserwacyjne na istniejących obiektach i urządzeniach. Można wskazać trzy główne kierunki działań:

- uporządkowanie i konserwację rowów i koryt rzecznych,
- monitoring i konserwację zbiorników retencyjnych,
- inwentaryzację i konserwację infrastruktury kanalizacyjnej.

Koryta rzek i rowów należy oczyścić z wszelkich przedmiotów utrudniających naturalny przepływ wód – śmieci, konarów ale również wyraźnych łach namulów powstałych w wyniku odprowadzania wód opadowych oraz oczyszczonych i nieoczyszczonych ścieków komunalnych. Brzegi koryt należy utrzymywać w stanie, który nie będzie powodował spiętrzenia wody w korycie i utrudniania przepływu.

Oczywistym jest, że rowy odprowadzające wodę powinny być utrzymane w stanie umożliwiającym ich swobodny ale powolny przepływ stąd ważne jest ich wykaszanie, a przynajmniej usuwanie zakrzewień w korytach. Na prezentowanej fotografii jest fragment

koryta Stoły, w którym rozprzestrzeniła się bardzo inwazyjna roślina – Rdestowiec, która przy dalszym rozprzestrzenianiu się lub w przypadku dużego napływu wody utrudni jej przepływ.



Rysunek 16 Rdestowiec w korycie rzeczonym Dramy

Źródło: Opracowanie GIG

Istniejące umocnienia brzegów należy zinwentaryzować oceniając ich stan i w razie potrzeby wykonać działania naprawcze. W miejscach narażonych na wzmożoną erozję brzegów, szczególnie na obszarach silnie zurbanizowanych, należy wykonać umocnienia – stosując w miarę możliwości rozwiązania przyjazne środowisku przyrodniczemu.

W obrębie istniejących i ewentualnie nowych zbiorników należy prowadzić okresowe (raz na kilka lat) wykaszanie roślinności szuwarowej wraz ze zebraniem i zagospodarowaniem biomasy. W celu ograniczenia procesu kumulacji osadów dennych i wypływania się zbiornika należy wypracować także harmonogram usuwania ze zbiornika roślinności zanurzonej. Ilość i częstotliwość usuwania tej roślinności zależna będzie od ładunku związków biogenych dopływających do zbiornika. W przypadku zbiorników zarybionych usuwanie roślinności powinno odbywać się pod koniec okresu wegetacyjnego, poza okresem tarliskowym dla ryb i przy pomocy dostosowanych do lokalnych warunków urządzeń. Pozyskana materia organiczna może służyć jako materiał roślinny w rekultywacji innego zbiornika wodnego lub do wytworzenia nawozu organicznego.

Po wytworzeniu złożonych układów roślinności wodno-błotnej i utrzymywaniu się stałego poziomu wody w zbiorniku można rozpocząć w jego obrębie prowadzenie zrównoważonej gospodarki wędkarskiej. Zbiornik w niewielkiej ilości zarybić należy gatunkami drapieżnymi i krajowymi gatunkami karpiowatych (zwłaszcza lin i karaś). Wyklucza się wpuszczanie karpa, amura lub tołpygi, ponieważ gatunki te przyczyniają się do niszczenia roślinności wodno-błotnej i nasilenia procesów eutrofizacji zbiornika.

Inwentaryzacja infrastruktury ściekowej wiąże się z okresowym przeglądem i oceną stanu rurociągów odprowadzających wody opadowe, ocenę stanu pracy systemu, przegląd wylotów rurociągów do odbiorników. Kraty montowane w przepustach należy bezwzględnie utrzymywać w stanie nie powodującym utrudnień w przepływie wód. Należy monitorować i porządkować wszystkie wyloty do rzek i ziemi pod względem ich stanu technicznego. W razie konieczności należy dążyć do przebudowy zniszczonych i zalanych wylotów powodujących cofkę wód z odbiornika do kanalizacji deszczowej, a w przypadku nisko usytuowanych wylotów zamontować klapy zwrotne.

9.2 Działania organizacyjne

W pierwszej kolejności należy dążyć do konsensusu i wypracowania wspólnej polityki zwiększania zdolności retencyjnej obszaru Tarnowskich Gór wraz z wszystkimi podmiotami związanymi z zarządzaniem i korzystaniem z zasobów wodnych jak również przestrzeni miasta oraz odpowiedzialnymi za bezpieczeństwo przeciwpowodziowe na terenie miasta:

- Administracją samorządową,
- Państwowym Gospodarstwem Wodnym Wody Polskie – Regionalnym Zarządem Gospodarki Wodnej w Gliwicach,
- Lasami Państwowymi,
- Podmiotami użytkującymi obszary rolne,
- Instytutem Meteorologii i Gospodarki Wodnej,
- Przedsiębiorstwem Wodociągów i Kanalizacji Sp. z o.o. w Tarnowskich Górach,
- Strażą Pożarną i Centrum Zarządzania Kryzysowego,
- Mieszkańcami.

Wśród zalecanych działań organizacyjnych należy wymienić:

- inwentaryzację i ujednoczenie danych nt. gospodarowania zasobami wodnymi w zlewni,
- budowę spójnego systemu retencionowania wód i zarządzania gospodarką wodami opadowymi obejmującego infrastrukturę, stacje monitoringowe, system sterowania pracą zbiorników retencyjnych oraz procedury dla zarządzającego,
- opracowanie procedur działań dla współpracujących podmiotów i centrów zarządzania kryzysowego w okresie zarządzania kryzysowego,
- uporządkowanie gospodarki wodami deszczowymi na terenie miasta i wdrożenie do polityki systemu planowania przestrzennego,
- wypracowanie wspólnego planu działań naprawczych w zlewniach najbardziej narażonych na negatywne skutki opadów nawałnych.

Jednocześnie zwraca się uwagę na właściwe przygotowanie do wskazanych powyżej działań organizacyjnych poprzez:

- przeprowadzenie szczegółowych inwentaryzacji systemów kanalizacji deszczowej, szczególnie na tych terenach gdzie brak jest dokładnego rozeznania. Inwentaryzacja powinna być przeprowadzona wraz z pomiarami geodezyjnymi i dostępnymi technikami wizyjnymi. Szczegółowe rozeznanie sieci kanalizacji deszczowej jest niezbędne do planowania działań w zakresie retencji kanałowej i zbiorników rurowych na kanalizacji deszczowej.
- dokonanie inwentaryzacji wszelkich przestrzeni mogących zostać wykorzystanych na gromadzenie wód opadowych (np. na terenach przemysłowych lub nieużytkowanych), a następnie przygotowanie koncepcji włączenia ich w system retencjonowania wód deszczowych.

10 PODSUMOWANIE ETAPU I

W ostatnich dekadach obserwuje się nasilenie ekstremalnych zjawisk pogodowych w postaci m.in. fal upału i intensywnych opadów deszczu. Tereny zurbanizowane są szczególnie narażone na tego typu zjawiska atmosferyczne. Zmiany klimatu mogą powodować zarówno ograniczenie zasobów przestrzeni dostępnej do zagospodarowania, jak i wzrost przestrzeni zagrożonej negatywnym oddziaływaniem takich zjawisk, jak: powódzie, podtopienia, osuwiska czy nieproporcjonalny wzrost temperatury. Ocenia się, że koszty i straty spowodowane ekstremalnymi zjawiskami pogodowymi na obszarze Polski w pierwszej dekadzie XXI wieku wyniosły 54 mld złotych. Konieczność priorytetowego traktowania zagrożeń powodowanych przez zmiany klimatu wynika z tego, że prognozuje się dalsze występowanie zjawisk klimatycznych o negatywnych skutkach. Jednym z najważniejszych zagrożeń dla mieszkańców miast są tzw. powódzie miejskie. Jest to zjawisko powstające na skutek opadów o natężeniu, powodującym odpływ wód przekraczający przepustowość systemów odprowadzania wody opadowej. Przyczyną tych problemów jest zarówno zmniejszenie retencji powierzchniowej i gruntowej przez proces zabudowy (zasklepienia) terenu oraz stosowanie systemów deszczowych, opartych wyłącznie na tradycyjnej kanalizacji deszczowej (wpusty, kolektory, separatory i wyloty). Tego typu rozwiązania w Polsce były i są obecnie najczęściej projektowane wyłącznie w celu szybkiego odprowadzania powstających wód opadowych do wód powierzchniowych. Stosowanie tego typu rozwiązań spowodowało, że wraz z rosnącym zasklepieniem terenów zurbanizowanych oraz wzrostem intensywności nawalnych opadów, zjawiska podtopień na terenach miejskich występują coraz częściej. Szybkie odprowadzenie wody przez system kanalizacji do koryt rzecznych powoduje także powstanie lub znaczące zwiększenie wysokości fali wezbraniowej w rzekach. W przypadku systemów ogólnospławnych system „rurowy” powoduje wprowadzanie znacznych ilości biogenów, które nasilają proces eutrofizacji ekosystemów wodnych. W systemach kanalizacji deszczowej zachodzi także proces infiltracji wód podziemnych do systemu deszczowego, co może powodować obniżanie poziomu wód gruntowych. Nasilenie się tego procesu w wyniku zasklepienia się gruntów oraz długotrwałe okresy bezdeszczowe skutkują zmniejszeniem zasobów wód podziemnych i nasileniem zjawiska suszy. Z drugiej strony przewiduje się, że do roku 2050 prawie 70% ludności świata (ok. 6,4 miliarda ludzi) będzie żyło w miastach i miejskich obszarach funkcjonalnych, co oznacza, że liczba mieszkańców miast prawie się podwoi. Spowoduje to znaczny wzrost już i tak dużego zapotrzebowania na surowce naturalne, w tym wodę. W większości miast świata woda opadowa to jedyny nieodpłatny i łatwo dostępny zasób tego surowca, który może zminimalizować negatywne skutki i koszty urbanizacji. Najprostszym rozwiązaniem jest wykorzystanie wód opadowych do utrzymywania roślinności miejskiej, co obniża znacząco koszty jej pielęgnacji. Dużo skuteczniejsze jest wprowadzanie systemowych rozwiązań i wieloletnich programów gospodarowania wodami opadowymi, uwzględniających wkomponowanie zielono-niebieskiej infrastruktury i wykorzystanie rozwiązań technicznych w obszarze całego miasta. Systemowa i zrównoważona gospodarka wodą, w tym wodami opadowymi w mieście, jest bezpośrednio zależna od projektowania i utrzymywania istniejących otwartych i ogólnodostępnych przestrzeni (takich jak skwery i parki), a także powiązania terenów wolnych od zabudowy w spójny system zielonej infrastruktury. Woda jest bowiem jednym z najbardziej atrakcyjnych elementów przestrzeni publicznej. Retencja wody deszczowej wspomaga system pielęgnacji i utrzymania zieleni miejskiej, poprawia bilans wodny

i mikroklimat miejsca. W kreowaniu przestrzeni publicznej powinno się wykorzystywać wodę, w tym systemy retencji wody opadowej, zarówno jako ważny element estetyczny, jak i funkcjonalny. Projektowanie przestrzeni publicznej w taki sposób, aby przyciągać uwagę i zachęcić mieszkańców do przebywania w niej oraz związana z tym budowa powiązanych, atrakcyjnych wizualnie systemów ulic, chodników i ścieżek rowerowych prowadzących do potencjalnych miejsc przeznaczenia, jest wyznacznikiem miasta „przyjaznego mieszkańcom”. Ze względu na położenie i cechy funkcjonalno- -przestrzenne, przestrzeń publiczna to obszar o szczególnym znaczeniu dla zaspokojenia potrzeb mieszkańców, poprawy jakości ich życia, sprzyjający nawiązywaniu kontaktów społecznych. Podsumowując Zarządzanie przestrzenią miejską, w tym przestrzeniami publicznymi, wymaga holistycznego podejścia, począwszy od aspektu gospodarczego, a skończywszy na środowiskowym. Ekspansywny rozwój ośrodków miejskich w XX wieku w wielu przypadkach spowodował przekształcenie naturalnych procesów przyrodniczych, takich jak obieg wody w przyrodzie i sprowadził opady do problemu, którego skutki należy jak najszybciej przenieść poza obszar miast. Spowodowało to nie tylko zmiany lub często zniszczenie ekosystemów, ale również pogłębiło konkretne problemy występujące w miastach i degradację przestrzeni publicznej. Odpowiedzią na problemy związane ze skutkami gwałtownych i obfitych opadów w obszarach miejskich jest systemowe rozwiązanie gospodarki wodami opadowymi, uwzględniające wszystkie aspekty zarządzania tymi przestrzeniami oraz ich wzajemne oddziaływanie. Wbrew często panującemu pogładowi zlewnia miejska i przestrzeń publiczna jest obszarem, w którym istnieje możliwość kreowania warunków dogodnych do retencjonowania wód oraz kształtowania lokalnych ekosystemów, oddziałując pozytywnie nie tylko na jakość środowiska przyrodniczego, ale również na wartość ekonomiczną przestrzeni i jakość życia mieszkańców.