



POMOC TECHNICZNA
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI



**Gmina
Miasto Rzeszów**

UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI FUNDUSZ
ROZWOJU REGIONALNEGO



STUDIUM PROGRAMOWO-PRZESTRZENNE WRAZ Z KONCEPCJĄ ROZWIĄZAŃ TECHNICZNYCH W ZAKRESIE ODPROWADZANIA WÓD OPADOWYCH Z TERENU RZESZOWSKIEGO OBSZARU FUNKCJONALNEGO

część II

Rzeszów 2015 r.

Zespół autorski:



Spis treści

część II

3. Profile podłużne i przekroje poprzeczne potoków i rzeki Wisłok	106
4. Zagrożenia powodziowe w zlewni potoków i rzeki Wisłok	106
5. Charakterystyka jednolitych części wód powierzchniowych i podziemnych.....	134
Jednolite części wód powierzchniowych	134
Jednolite części wód podziemnych	136
III. Inwentaryzacja istniejących urządzeń i budowli oraz uzbrojenia terenu	139
IV. Warianty koncepcji rozwiązań technicznych	146
Założenia metodyczne do opracowania wariantów inwestycyjnych dla cieków objętych projektem	146
Założenia dotyczące tworzenia wariantów inwestycyjnych	149
Opis poszczególnych wariantów działań inwestycyjnych w zlewniach	152
Analizy inwestycyjne dla poszczególnych zlewni (cieków) objętych projektem	154
1. Przyrwa	155
2. Strug.....	160
3. Mikośka.....	164
4. Paryja	169
5. Lubcza	178
6. Młynówka (Malawka)	186
7. Pogwizdówka.....	197
8. Glimieniec	203
9. Terliczka	209
10. Szlachciana.....	218
11. Gołębiówka.....	228
12. Mrowla (Czarna).....	234
13. Świerkowiec.....	244
14. Szuwarka	247
15. Czarna.....	250
16. Wisłok	253
17. Zyzoga (łęg)	270
18. Sawa.....	276
V. Charakterystyczne parametry techniczne dla zaproponowanych wariantów	286
1. STANY I PRZEPŁYWY CHARAKTERYSTYCZNE ORAZ PRZEPŁYWY MAKSYMALNE.....	286
2. INDIKATYWNY HARMONOGRAM	314
3. Analiza wpływu wód deszczowych na cieki objęte projektem w ujęciu perspektywicznym.....	315
VI. Wnioski końcowe i zalecenia	318
Literatura	324

Załącznik nr 1 Opracowanie geodezyjne

Załącznik nr 2 Warstwy przestrzenne shape (wersja elektroniczna)

Załącznik nr 3 Modelowanie hydrauliczne

Załącznik nr 4 Zabezpieczanie budynków i obszarów przed skutkami powodzi metodami nietechnicznymi (niestrukturalnymi)

3. PROFILE PODŁUŻNE I PRZEKROJE POPRZECZNE POTOKÓW I RZEKI WISŁOK

Zestawienie wyników pomiarów geodezyjnych profili podłużnych oraz przekrojów poprzecznych potoków i rzeki Wisłok dołączono w Załączniku nr 1 oraz w postaci warstw przestrzennych shape w Załączniku nr 2 (tylko w wersji elektronicznej).

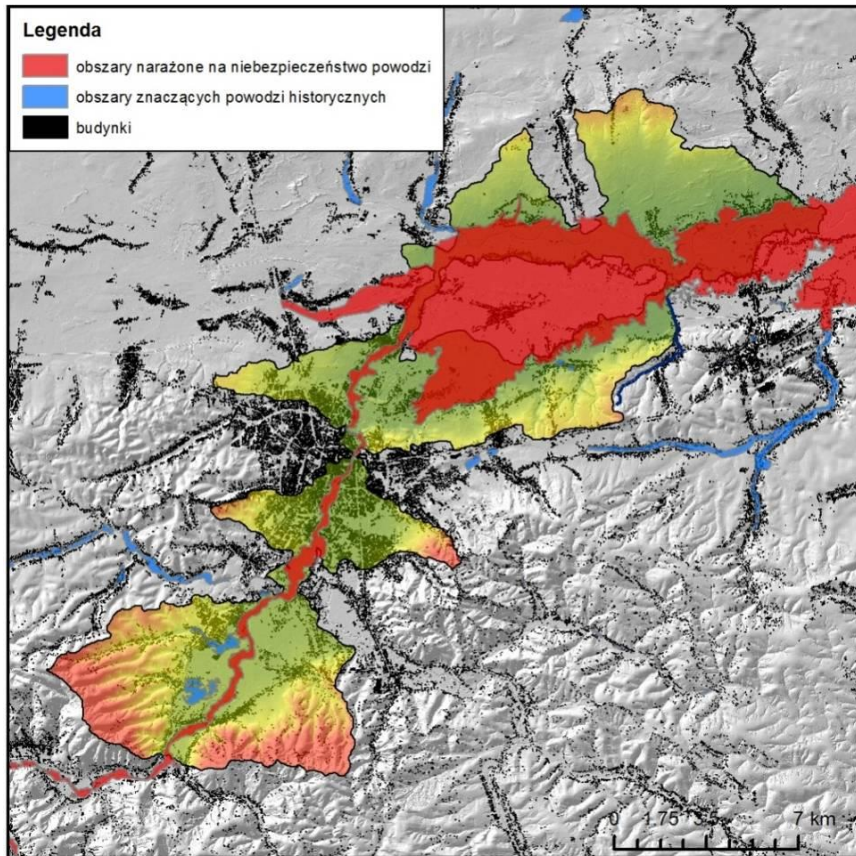
4. ZAGROŻENIA POWODZIOWE W ZLEWNI POTOKÓW I RZEKI WISŁOK

Określenie zagrożeń powodziowych w zlewni potoków i rzeki Wisłok przeprowadzone zostało przede wszystkim w oparciu o wyniki projektu „Analiza programu inwestycyjnego w zlewni Sanu (wraz ze zlewnią Wisłoka)” oraz własne obliczenia. Zostały także wykorzystane inne dostępne materiały takie jak: wyniki Wstępnej Oceny Ryzyka Powodziowego oraz Mapy Zagrożenia Powodziowego z projektu ISOK.

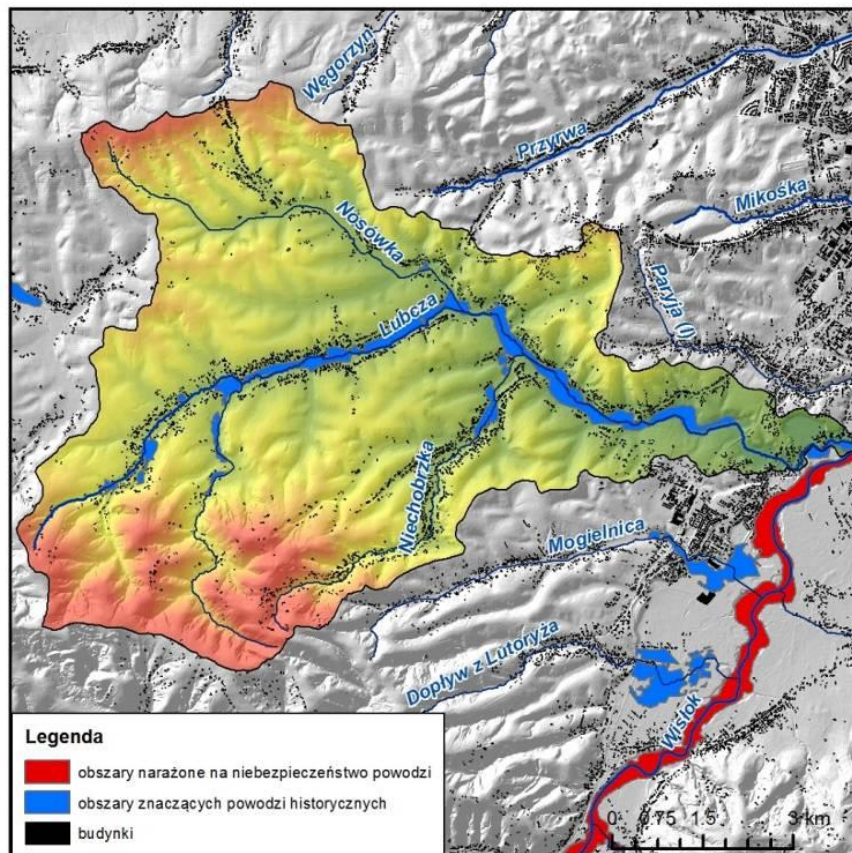
1. Wstępna ocena ryzyka powodziowego (WORP) jest pierwszym z czterech dokumentów planistycznych wymaganych Dyrektywą 2007/60/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 23 października 2007 r. w sprawie oceny ryzyka powodziowego i zarządzania nim (Dyrektywa Powodziowa). Jej celem jest wyznaczenie obszarów narażonych na niebezpieczeństwo powodzi mających delimitować obszar późniejszych analiz. WORP została opracowana w oparciu o wszelkie możliwe i zachowane informacje i dane, pozyskane z instytucji i urzędów powiązanych z zarządzaniem przeciwpowodziowym oraz w oparciu o ankiety przeprowadzone w jednostkach samorządu terytorialnego. WORP była częścią projektu finansowanego z Europejskiego Funduszy Rozwoju Regionalnego w ramach Programu Operacyjnego Innowacyjna Gospodarka. Wykonawcą było konsorcjum w składzie Krajowy Zarząd Gospodarki Wodnej (KZGW), Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej – Państwowy Instytut Badawczy (IMGW – PIB), Główny Urząd Geodezji i Kartografii (GUGiK), Rządowe Centrum Bezpieczeństwa (RCB) oraz Instytut Łączności. Wśród produktów tego projektu należy wymienić:

- Mapę znaczących powodzi historycznych, przedstawiającą wszelkie pozyskane dane przestrzenne dotyczące zasięgów powodzi historycznych.
- Mapę obszarów na których wystąpienie powodzi jest prawdopodobne, przedstawiającą obszary dla których we wcześniejszych opracowaniach określone zostały strefy zagrożenia powodziowego dla wód o określonym prawdopodobieństwie przewyższenia.
- Mapę obszarów narażonych na niebezpieczeństwo powodzi, będącą produktem finalnym projektu WORP. Przedstawia ona obszary dla których następnie zostały opracowane Mapy Zagrożenia Powodziowego i Mapy Ryzyka Powodziowego.

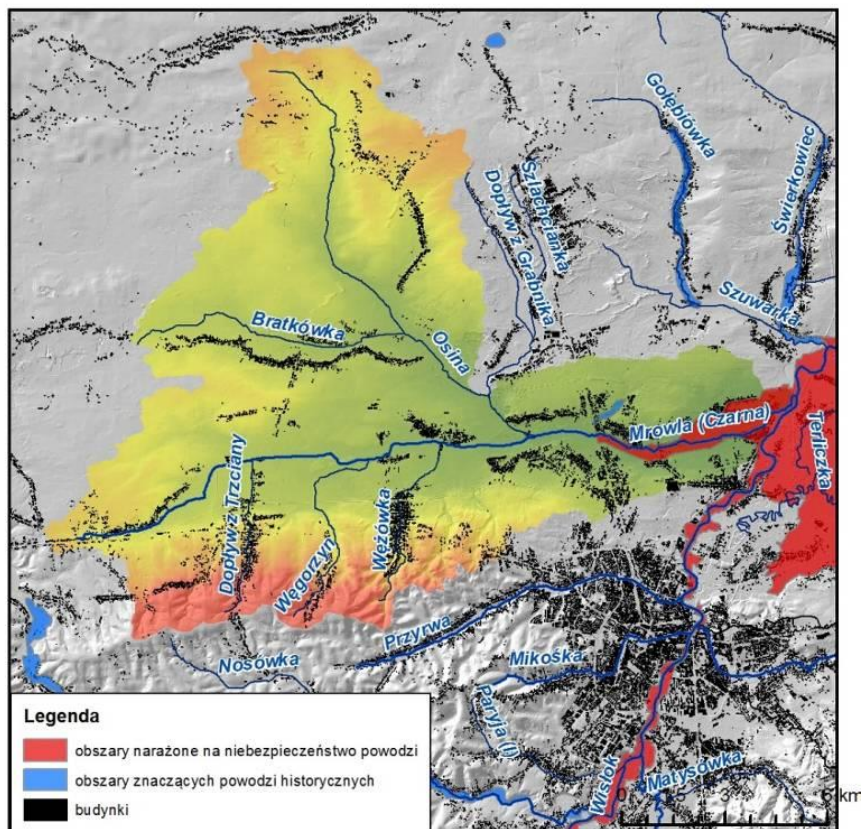
Na kolejnych stronach przedstawione zostały mapy w układzie przyjętych w Studium jednostek zadaniowych, prezentujące wyniki WORP. Mapy te w skali przeglądowej pokazują przestrzenne zróżnicowanie zagrożenia powodziowego. Nie posiadają one jednakże wszystkich analizowanych w niniejszym Studium zlewni zadaniowych, gdyż projekt WORP bazował na danych pozyskanych z gmin i urzędów oraz na innych dostępnych źródłach danych (ryc. 83-89). W podrozdziale (4. Wyniki oceny stanu aktualnego opracowane na podstawie modelowania hydraulicznego) przedstawiono bardziej dokładne mapy wygenerowane dla poszczególnych analizowanych w Studium zlewni.



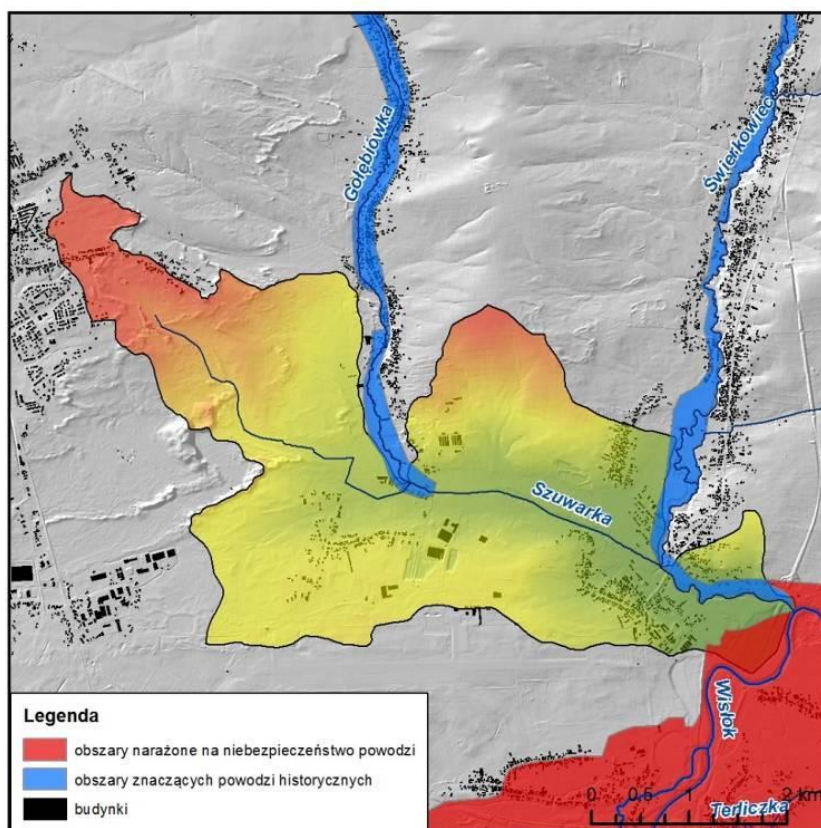
Ryc. 83. Mapa Wstępnej Oceny Ryzyka Powodziowego [WORP] dla zlewni zadaniowej Wisłoka (Z01)



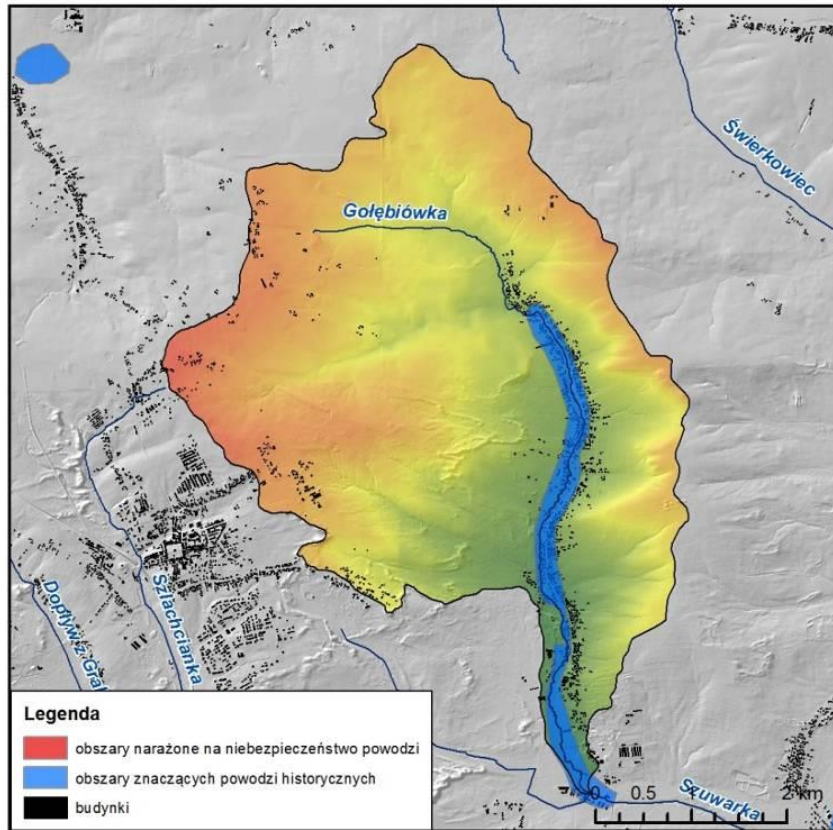
Ryc. 84. Mapa WORP dla zlewni zadaniowej Lubczy (Z02)



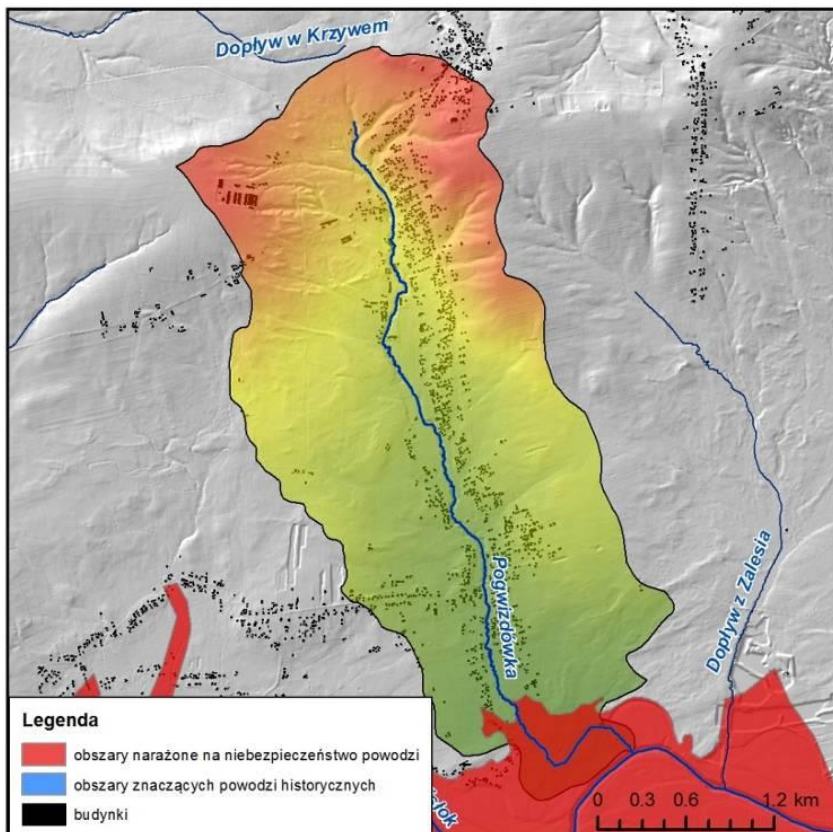
Ryc. 85. Mapa WORP dla zlewni zadaniowej Mrowli (Czarnej) (Z08)



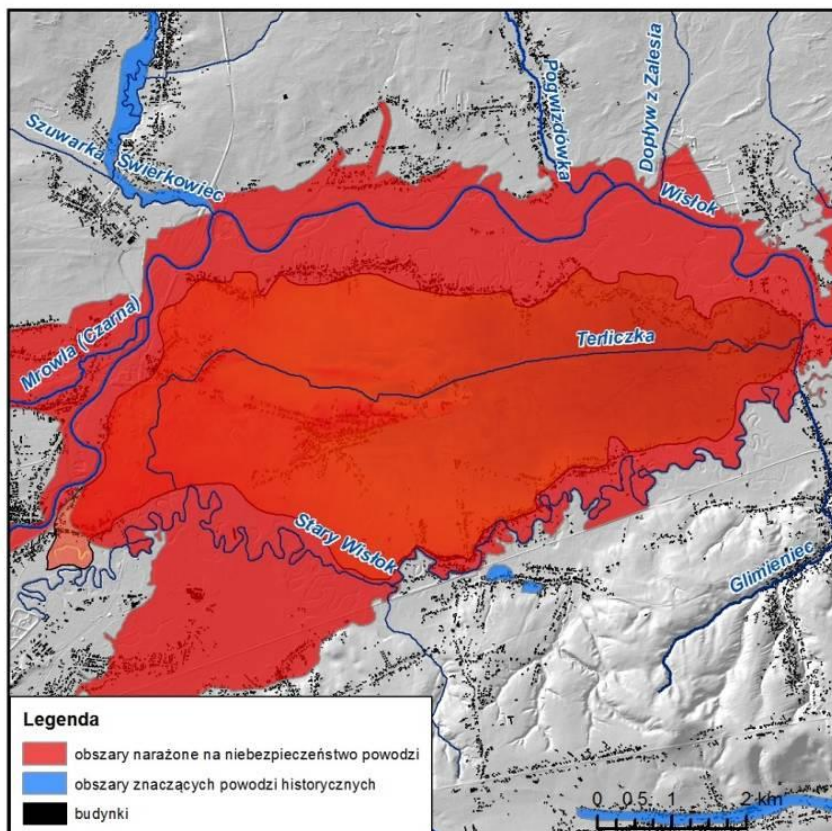
Ryc. 86. Mapa WORP dla zlewni zadaniowej Szuwarki (Z11)



Ryc. 87. Mapa WORP dla zlewni zadaniowej Gołębiówki (Z12)



Ryc. 88. Mapa WORP dla zlewni zadaniowej Pogwizdówki (Z13)



Ryc. 89. Mapa WOPR dla zlewni zadaniowej Terliczki (Z14)

2. Mapy Zagrożenia Powodziowego

Mapy zagrożenia powodziowego (MZP) i mapy ryzyka powodziowego (MRP) zostały sporządzone na podstawie ustawy z dnia 18 lipca 2001 r. Prawo wodne (tekst jednolity Dz. U. z 2012 r. poz. 145 ze zm.) oraz na podstawie rozporządzenia Ministra Środowiska, Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej, Ministra Administracji i Cyfryzacji oraz Ministra Spraw Wewnętrznych z dnia 21 grudnia 2012 r. w sprawie opracowywania map zagrożenia powodziowego oraz map ryzyka powodziowego (Dz. U. z 2013 r. poz. 104).

Przedstawione na mapach zagrożenia powodziowego obszary stanowią podstawę do planowania zagospodarowania przestrzennego na różnych poziomach. Granice obszarów uwzględnia się w:

1. koncepcji przestrzennego zagospodarowania kraju,
2. planie zagospodarowania przestrzennego województwa,
3. miejscowym planie zagospodarowania przestrzennego,
4. decyzji o ustaleniu lokalizacji inwestycji celu publicznego lub decyzji o warunkach zabudowy.

Opracowanie Map Zagrożenia Powodziowego i Map Ryzyka Powodziowego (MZP i MRP) było częścią projektu ISOK – Informatyczny System Osłony Kraju przed nadzwyczajnymi zagrożeniami⁵.

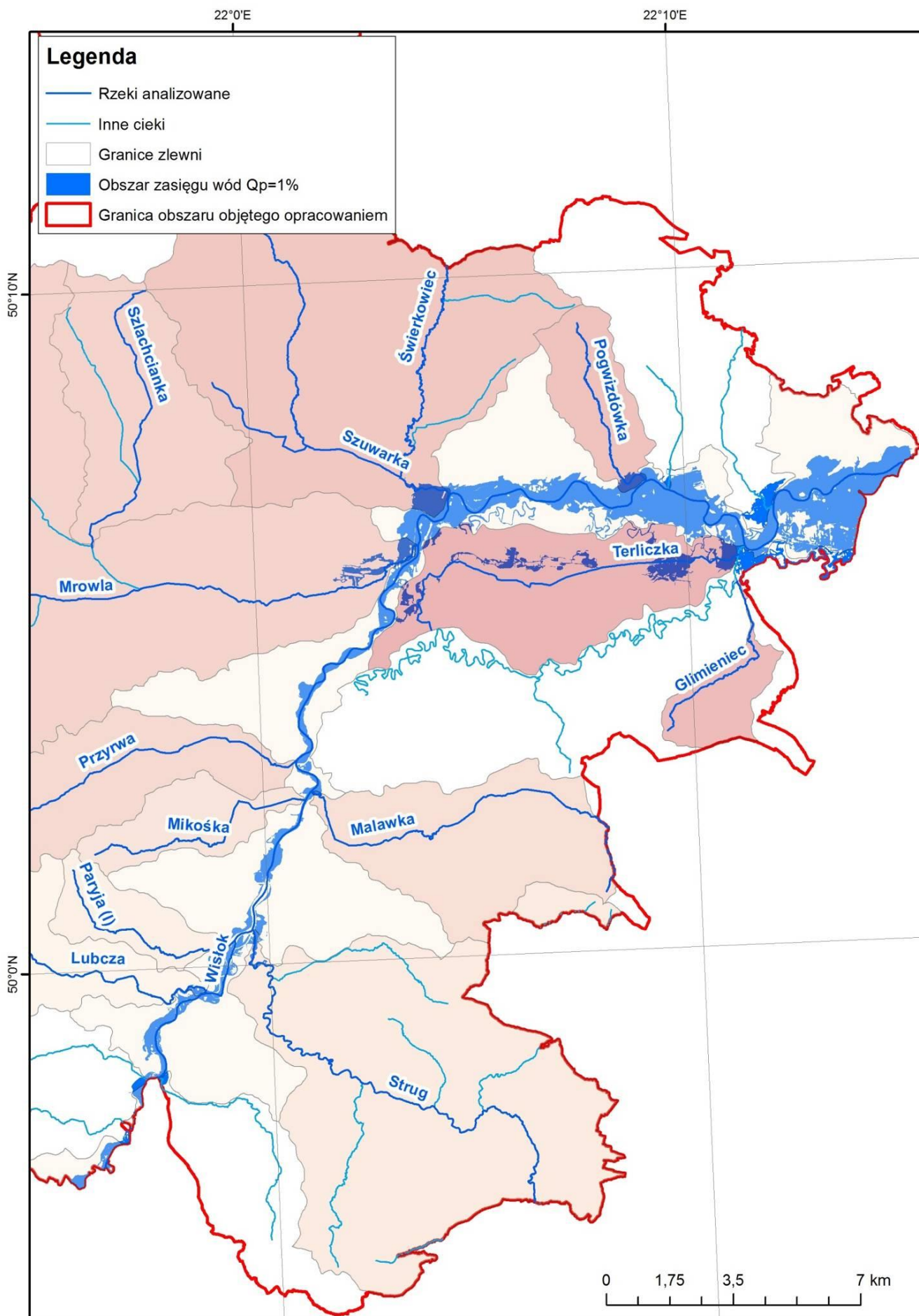
⁵ Ze względu na fakt, że informacje zawarte w ISOK nie są na dzień dzisiejszy wiążące informacje te są traktowane jedynie porównawczo i dlatego też w analizie wariantów koncepcji rozwiązań technicznych wariantów inwestycyjnych

Projekt swoim zasięgiem obejmował obszar całego kraju, stąd zasięg wyników projektu odnosi się tylko do cieków monitorowanych przez Państwową Służbę Hydrologiczno-Meteorologiczną. W obszarze niniejszego opracowania jedynie dla rzeki Wisłok oraz ujściowych, niewielkich fragmentów dopływów zostały opracowane MZP i MRP. Zasięg strefy zagrożenia powodziowego dla wód o prawdopodobieństwie przewyższenia $Q_{\max}=p1\%$ zobrazowany jest na rycinie 90.

Analiza Mapy Zagrożenia Powodziowego pozwala na określenie strefy oddziaływania wód powodziowych dla przepływów o prawdopodobieństwie przewyższenia równym 10% (tzw. woda 10-letnia), 1 % (tzw. woda stuletnia) i 0.2% (tzw. woda 500-letnia). Dla przedstawionej na rycinie 90 strefy zalewowej wodami stuletnimi określić można następujące prawidłowości:

- w części południowej dolina Wisłoka ma wąskie dno doliny zalewane wodami powodziowymi, co wynika z stosunkowo wysoko położonych teras nadzalewowych, naturalnie ograniczających zasięg wód powodziowych. W tej części nie występują obwałowania, zatem zwierciadło wody (jego wysokość oraz ukształtowanie) nie podlega sztucznym modyfikacjom oraz jest zbliżone do naturalnego.
- w części środkowej strefa zalewu Wisłoka jest znacznie ograniczona i zmodyfikowana poprzez zabudowę teras i dna doliny. Obwałowania w obrębie m. Rzeszów oraz występowanie zbiornika modyfikuje wysokość i ukształtowanie zwierciadła wody, co z kolei wpływa na potencjalne straty powodziowe związane z możliwymi awariami budowli technicznych.
- w części północnej dno doliny Wisłoka podlega znacznie większym zalewom pod względem powierzchniowym. W zasadzie od północnej granicy miasta Rzeszów w dół cieku dolina ma znacznie szersze dno, o niewielkich deniwelacjach, które wpływają na duży zasięg zalewów. Szczególnie istotne w tym obszarze jest wstępowanie równoległej linii spływu/cofki wód powodziowych wykorzystujących linię Starego Wisłoka i Terliczki.

w niniejszym Studium oparto się na dokumencie „Analiza programu inwestycyjnego w zlewni Sanu (wraz ze zlewnią Wisłoka)”, natomiast w obszarach, których analiza nie obejmowała, zastosowano badania własne.



Ryc. 90. Obszar zagrożenia powodziowego opracowany w oparciu o Mapy Zagrożenia Powodziowego
 Źródło: opracowanie własne na podstawie danych ISOK

3. Wyniki „Analizy programu inwestycyjnego w zlewni Sanu (wraz ze zlewnią Wisłoka)”

Projekt ma na celu ograniczenie zjawiska powodzi występujących na obszarze zlewni rzek San i Wisłok w obszarze województw podkarpackiego, lubelskiego i małopolskiego. Opracowanie powstało w oparciu o istniejące opracowania studialne, informacje z jednostek samorządowych o corocznych stratach oraz dogłębną analizę hydrauliczną różnych wariantów działań technicznych. W opracowaniu tym zagrożenia powodziowe zostały określone dla poszczególnych cieków:

- **Wisłok** (p. rzeszowski) oraz **Czarna** (Mrowla):

- straty łącznie wyniosły ok. 46 tys. zł.,
- jako zagrożenie wskazano brak systemu zabezpieczenia powodziowego na rzece Mrowli,
- zalecono także przeprowadzenie pogłębionych studiów hydrologiczno-hydraulicznych.

- **Strug**:

- określono, że straty historyczne związane są przede wszystkim z infrastrukturą mostową, co wskazuje, że istniejące mosty i przepusty mają zbyt małe światło i wymagają przebudowy,
- wskazano potrzebę budowy systemu zabezpieczenia powodziowego w ujściowym odcinku cieku Strug do rzeki Wisłok,
- jedynie dla jednej gminy, spośród analizowanych w niniejszym Studium, zostały określone historyczne wielkości strat powodziowych. Dotyczy to gm. Tyczyn, w której straty dla lat 2010, 2011 i 2012 wyniosły odpowiednio 1.135 mln zł, 19.280 mln zł i 4.660 mln zł.

- **Lubcza**:

- zlewnię Lubczy określono, jako charakteryzującą się relatywnie niewielkim zagrożeniem powodziowym,
- sumy strat w odniesieniu do lat 2006, 2009, 2010 i 2011 oszacowano odpowiednio 0.069 mln zł, 0.528 mln zł, 1.631 mln zł, 0.250 mln zł.
- straty powodziowe były związane głównie z infrastrukturą drogową, przepustami i mostami. Wskazuje to na niewystarczające światła przepustów i mostów i konieczność ich przebudowy.

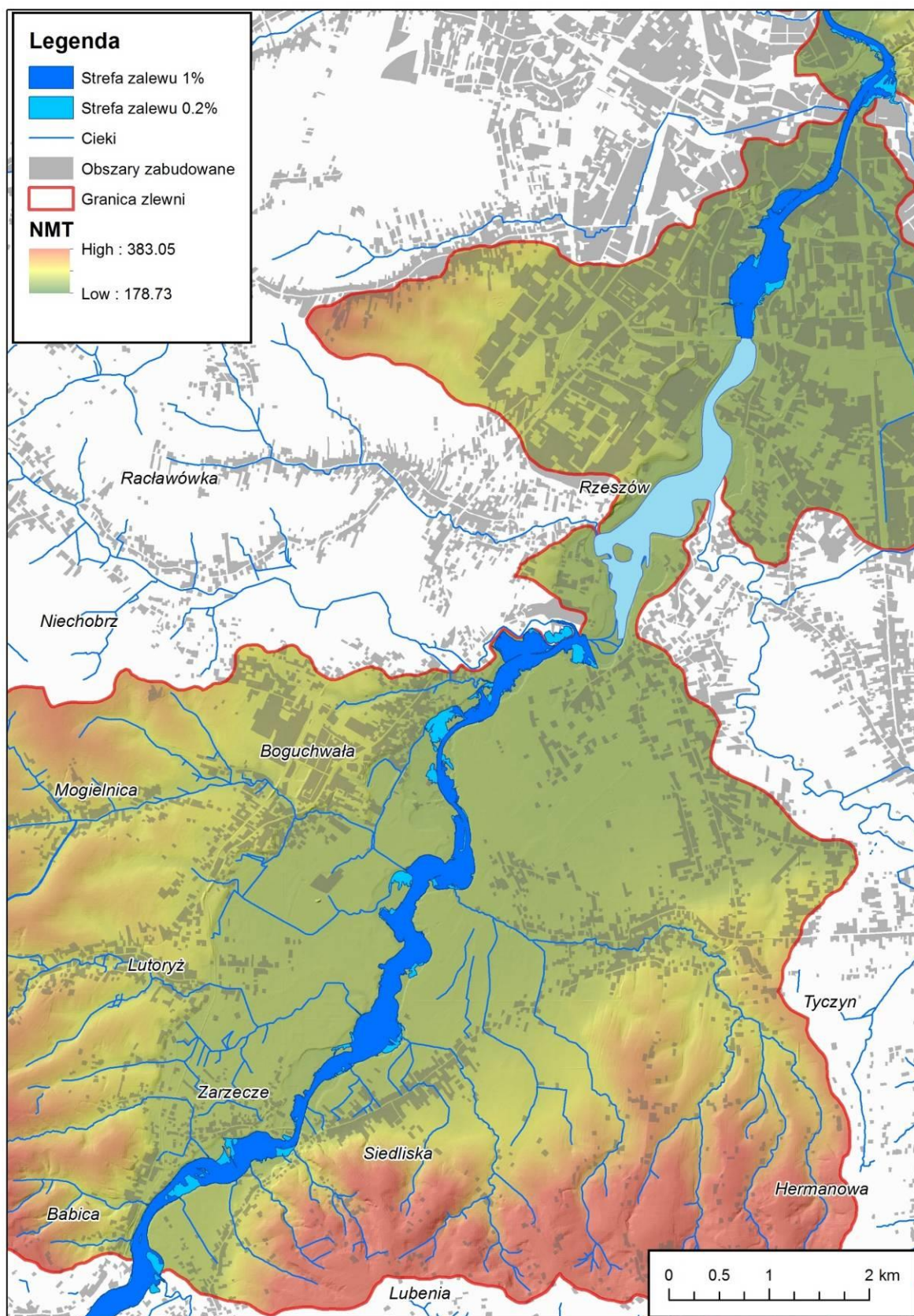
Oprócz informacji zebranych w trakcie analizy powyższego dokumentu, przedstawiciele administracji wskazali równocześnie jako istotny, problem braku regulacji cieków (gm. Trzebownisko). **Gmina Trzebownisko** zgłosiła także straty powodziowe na kwotę 700 tys. zł. oraz uszkodzenie mostu na Wisłoku, gdzie koszt całkowitego remontu szacowano na 8 mln zł.

Gmina Boguchwała poinformowała, że z danych z akcji przeciwpowodziowej z 2010 roku uzyskanych z Gminnego Centrum Zarządzania Kryzysowego oraz MOPS wynika, że Straż Pożarna prowadziła 91 interwencji m.in. przy zabezpieczaniu domów mieszkalnych i zalanych dróg, a pomoc z tytułu strat powodziowych uzyskało 84 rodziny. Pomoc udzielana była ze środków rezerwy budżetu Państwa, natomiast weryfikowana przez służby Wojewody Podkarpackiego. Gmina Boguchwała ze względu na straty ujęta została w Rozporządzeniu Prezesa Rady Ministrów z 4 stycznia 2011 (Dz.U.11.5.14) w sprawie gmin w których stosuje się szczególne zasady odbudowy.

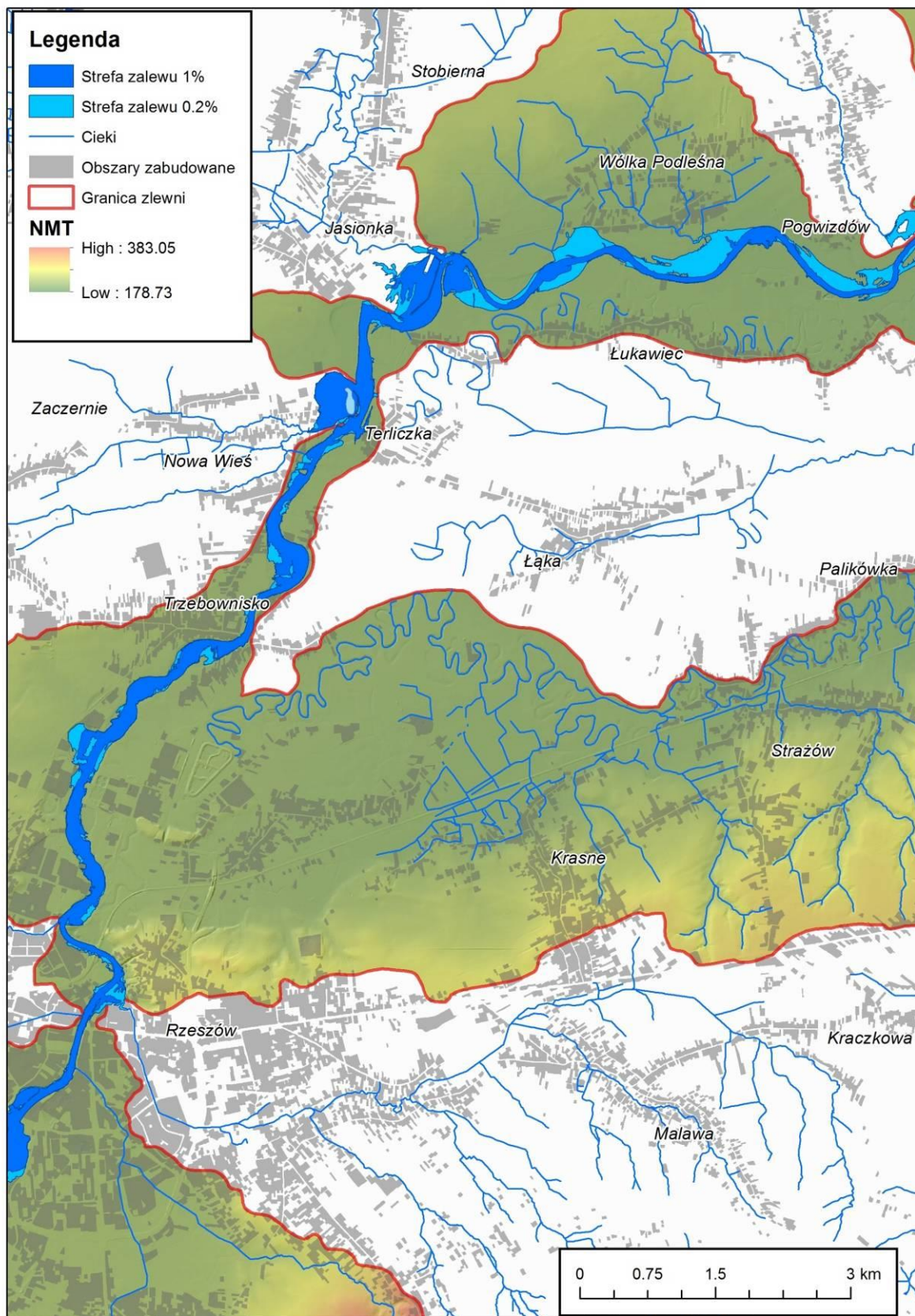
4. Wyniki oceny stanu aktualnego opracowane na podstawie modelowania hydraulicznego

Na kolejnych stronach opracowania przedstawiono aktualne zagrożenie powodziowe dla wód o prawdopodobieństwie przewyższenia $Q_{\max}=p1\%$ w odniesieniu do wyników modeli hydraulicznych opracowanych na potrzeby niniejszego Studium. Wyniki przedstawiono jedynie w postaci kartograficznej, gdyż pełna charakterystyka zagrożenia powodziowego odnosząca się do W0 (stanu obecnego) zamieszczona została wraz z analizą pozostałych wariantów w rozdziale: **IV. Warianty koncepcji rozwiązań technicznych.**

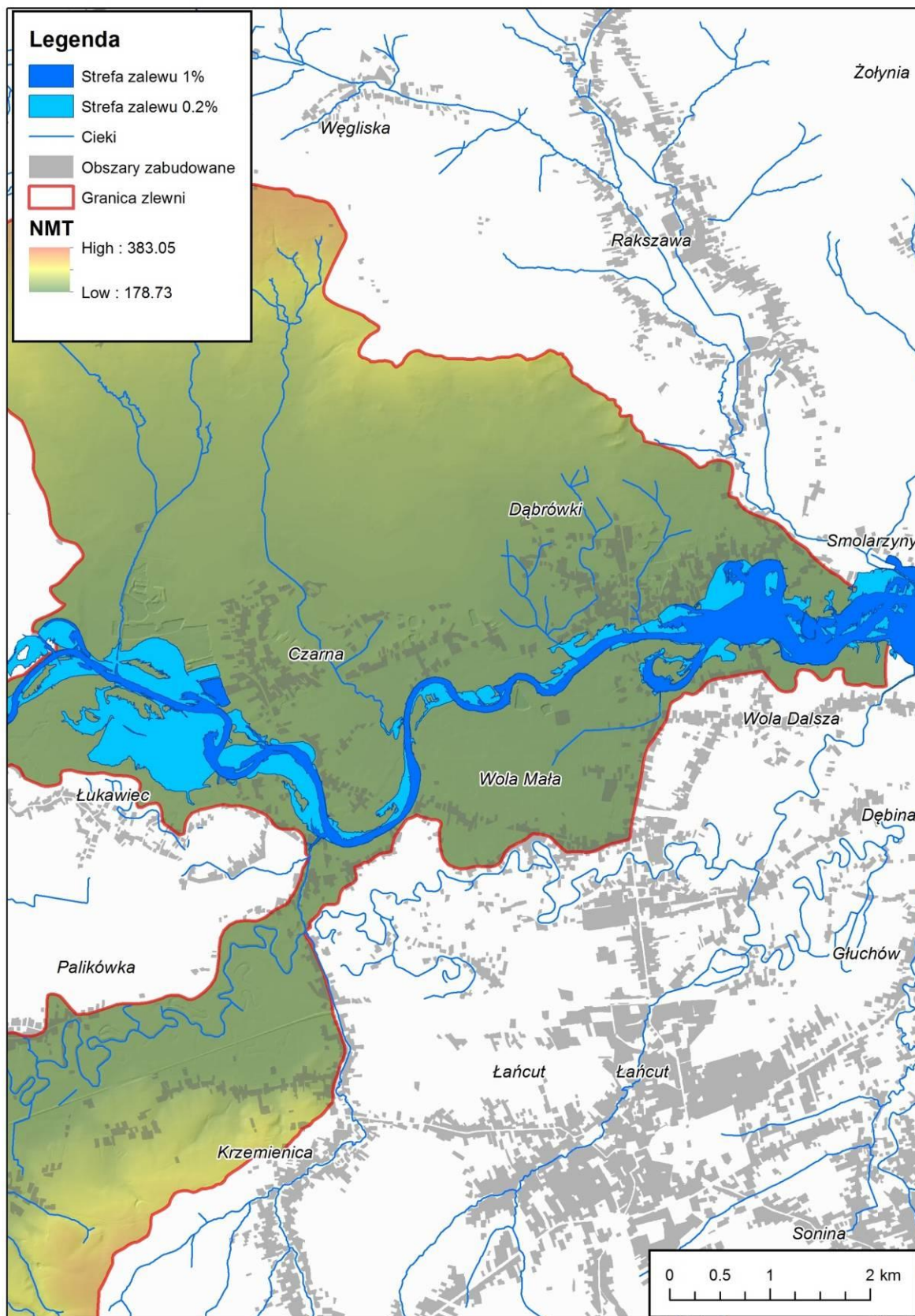
Obliczenia do modelowania zostały zawarte w Załączniku 3 Modelowanie hydrauliczne. Załącznik ten zawiera obliczenia dla wszystkich cieków nie objętych projektem „Analiza programu inwestycyjnego w zlewni Sanu (wraz ze zlewnią Wisłoka)” (zakończonym w grudniu 2014r.). Obliczenia te dotyczą następujących cieków: Paryja, Szlachcianka, Świerkowiec, Szuwarka, Gołębiówka i Terliczka.



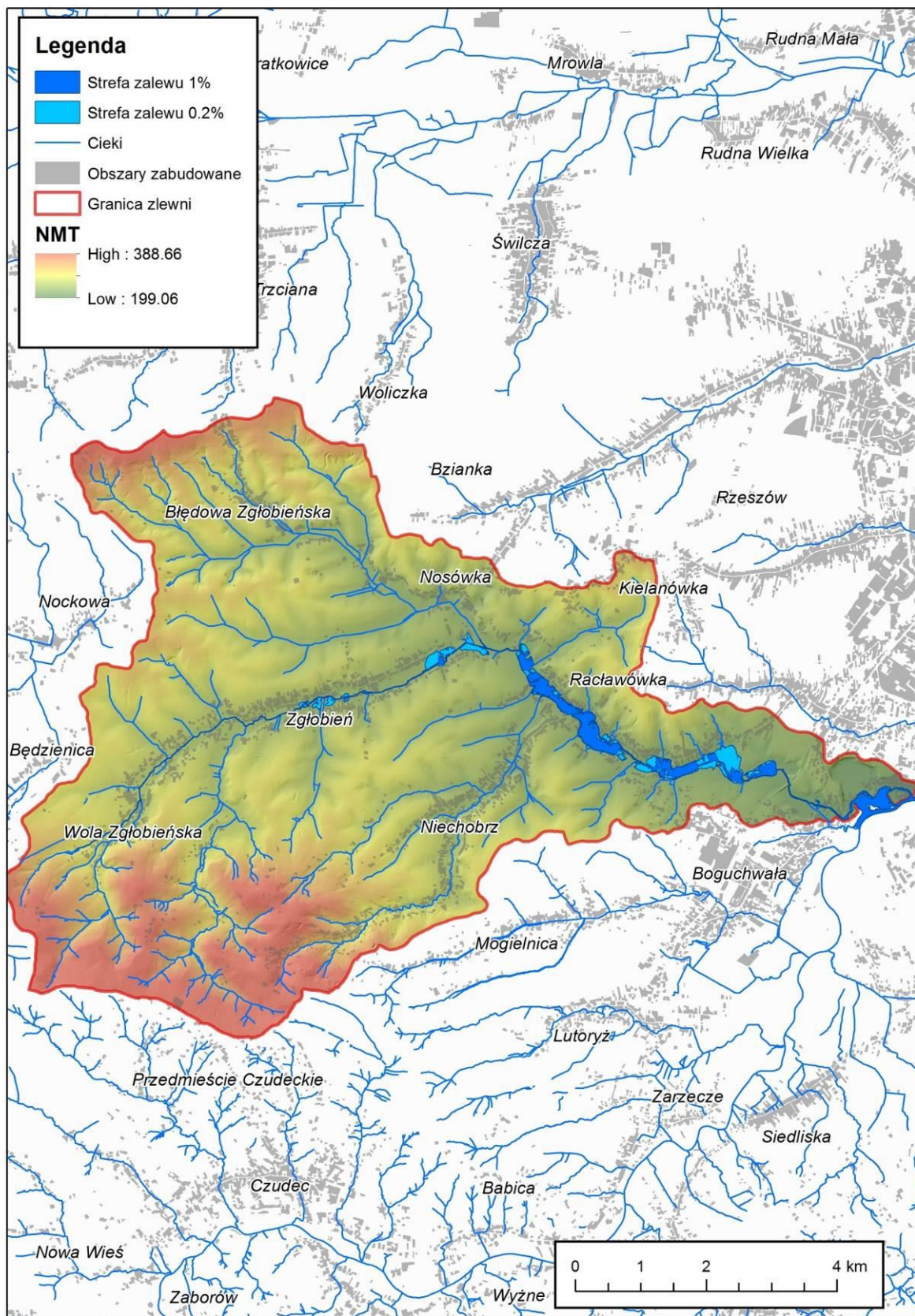
Ryc. 91. Mapa aktualnego zagrożenia powodziowego w zlewni Wisłoka (cz. Południowa) (Z01)
 Źródło: opracowanie własne na podstawie „Analizy programu inwestycyjnego w zlewni Sanu...”



Ryc. 92. Mapa aktualnego zagrożenia powodziowego w zlewni Wisłoka (cz. Środkowa) (Z01)
 Źródło: opracowanie własne na podstawie „Analizy programu inwestycyjnego w zlewni Sanu...”

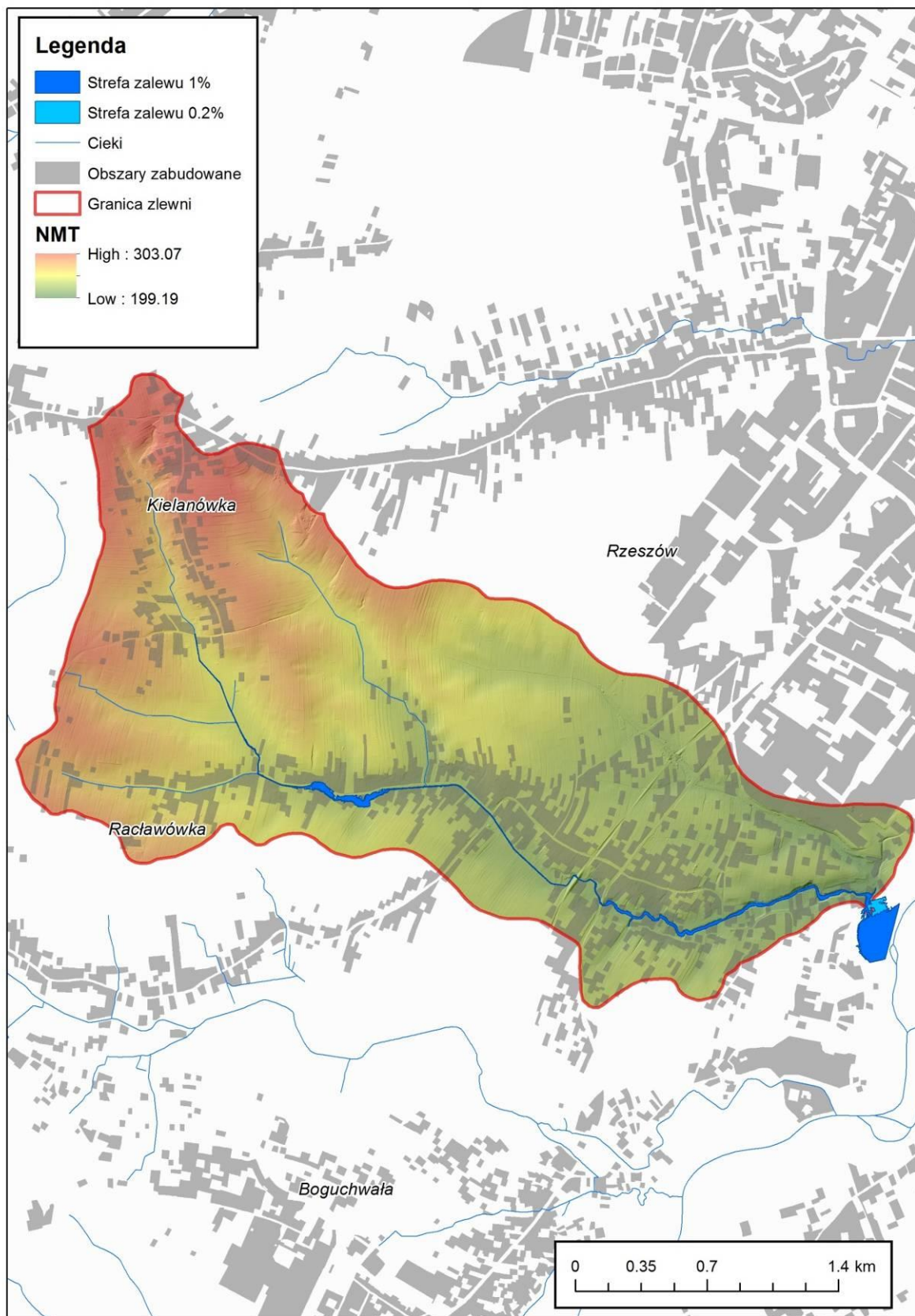


Ryc. 93. Mapa aktualnego zagrożenia powodziowego w zlewni Wisłoka (cz. Północna) (Z01)
 Źródło: opracowanie własne na podstawie „Analizy programu inwestycyjnego w zlewni Sanu...”

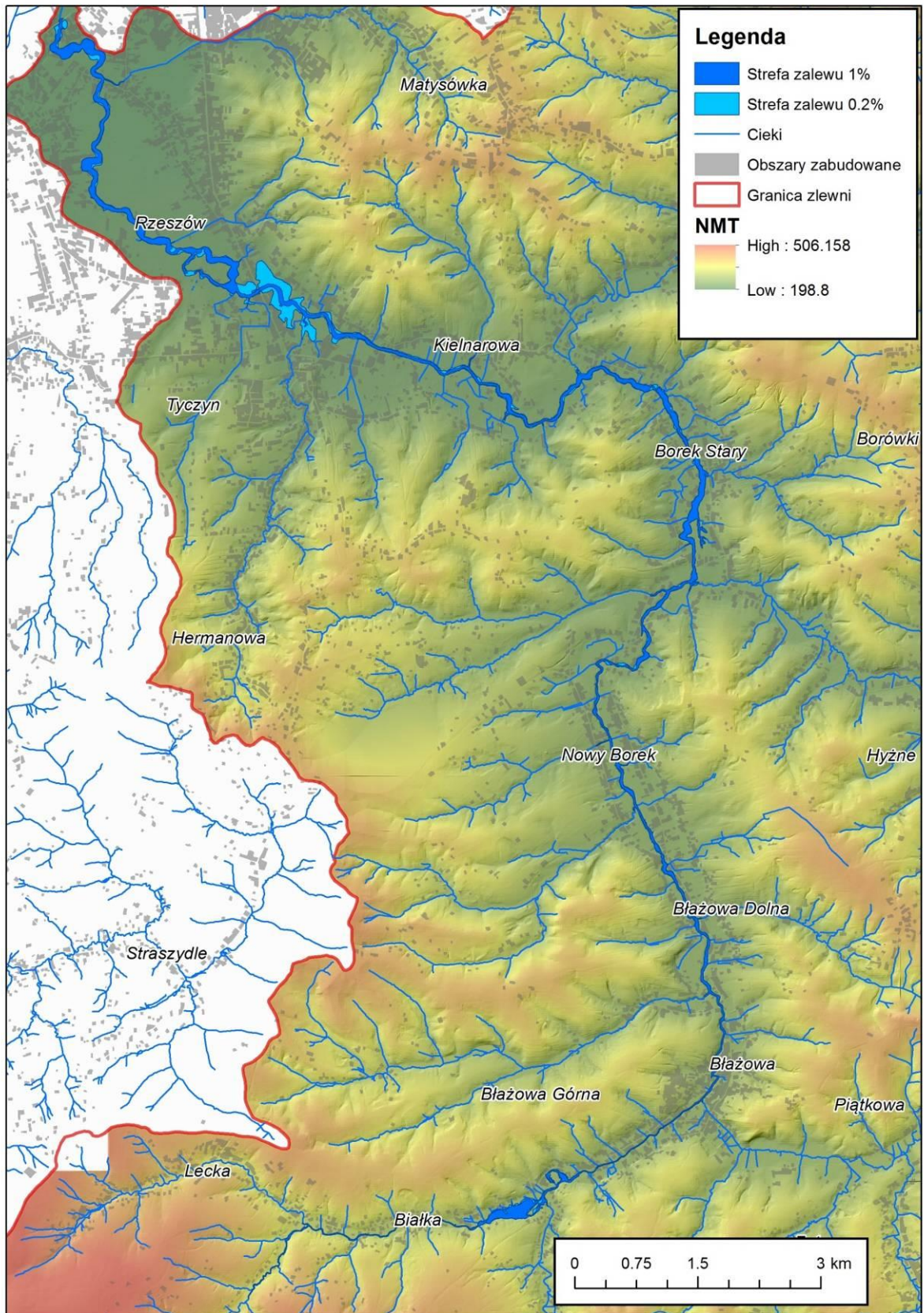


Ryc. 94. Mapa aktualnego zagrożenia powodziowego w zlewni Lubczy (Z02)

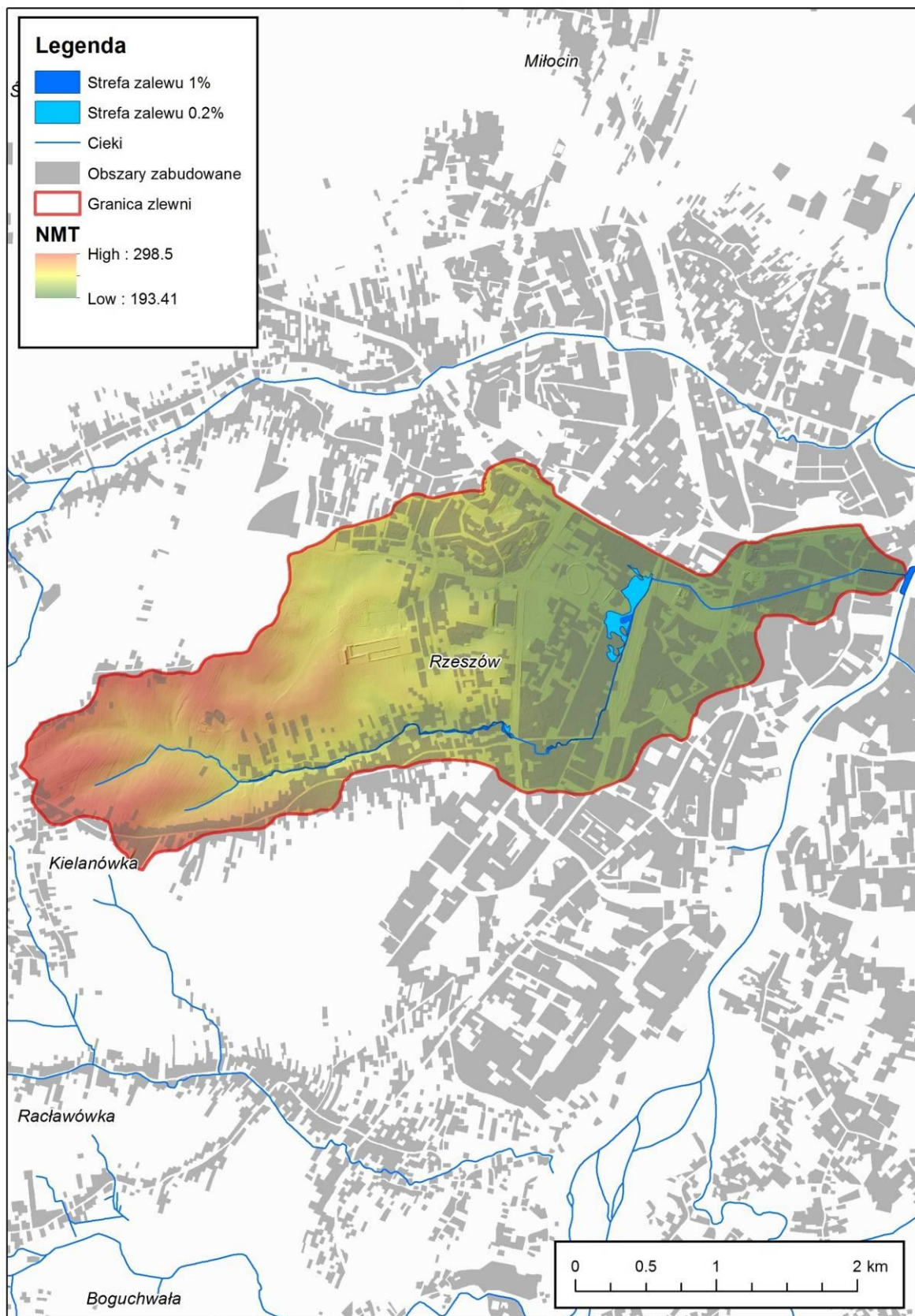
Źródło: opracowanie własne na podstawie „Analizy programu inwestycyjnego w zlewni Sanu...”



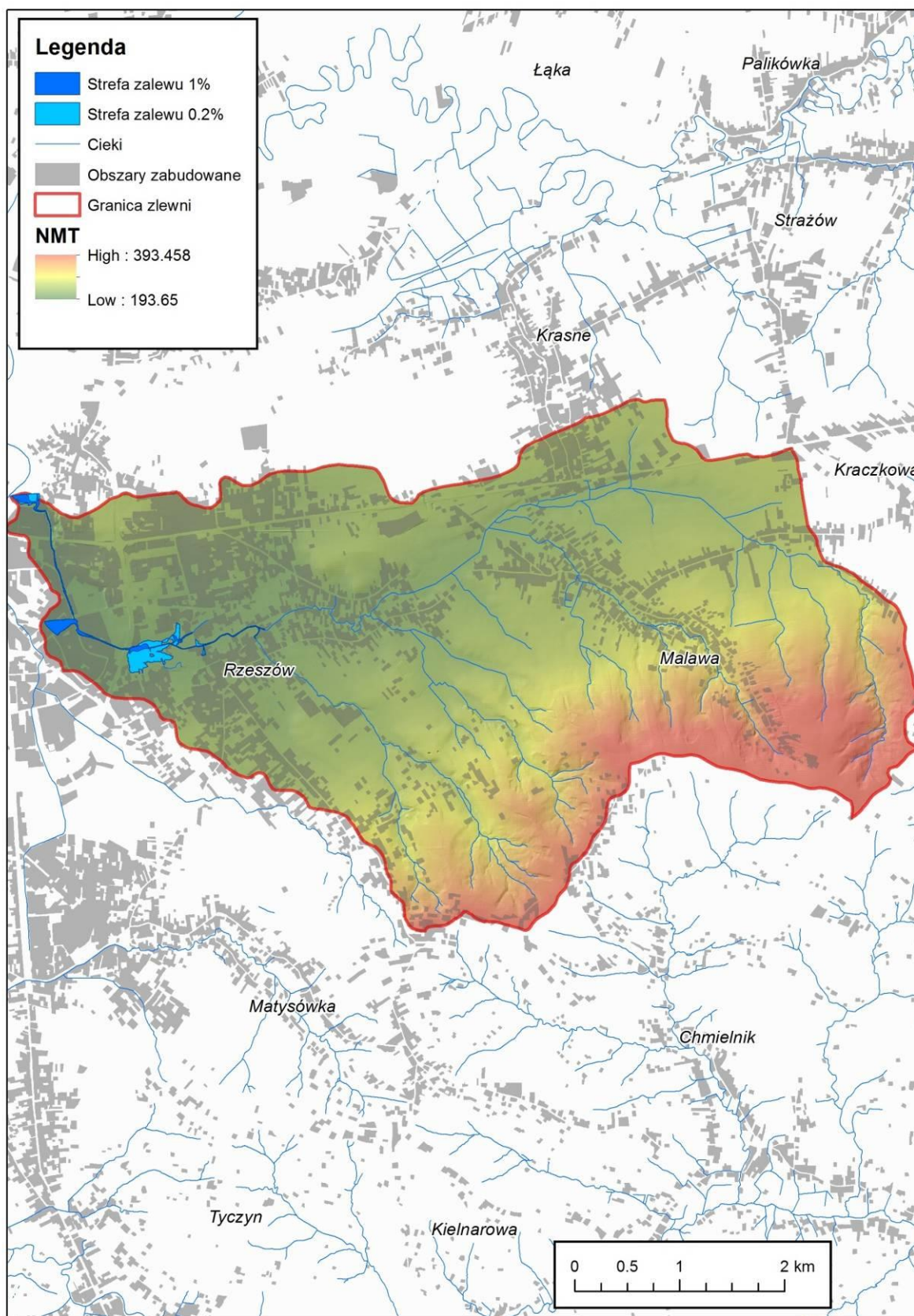
Ryc. 95. Mapa aktualnego zagrożenia powodziowego w zlewni Paryży (Z03)
 Źródło: opracowanie własne



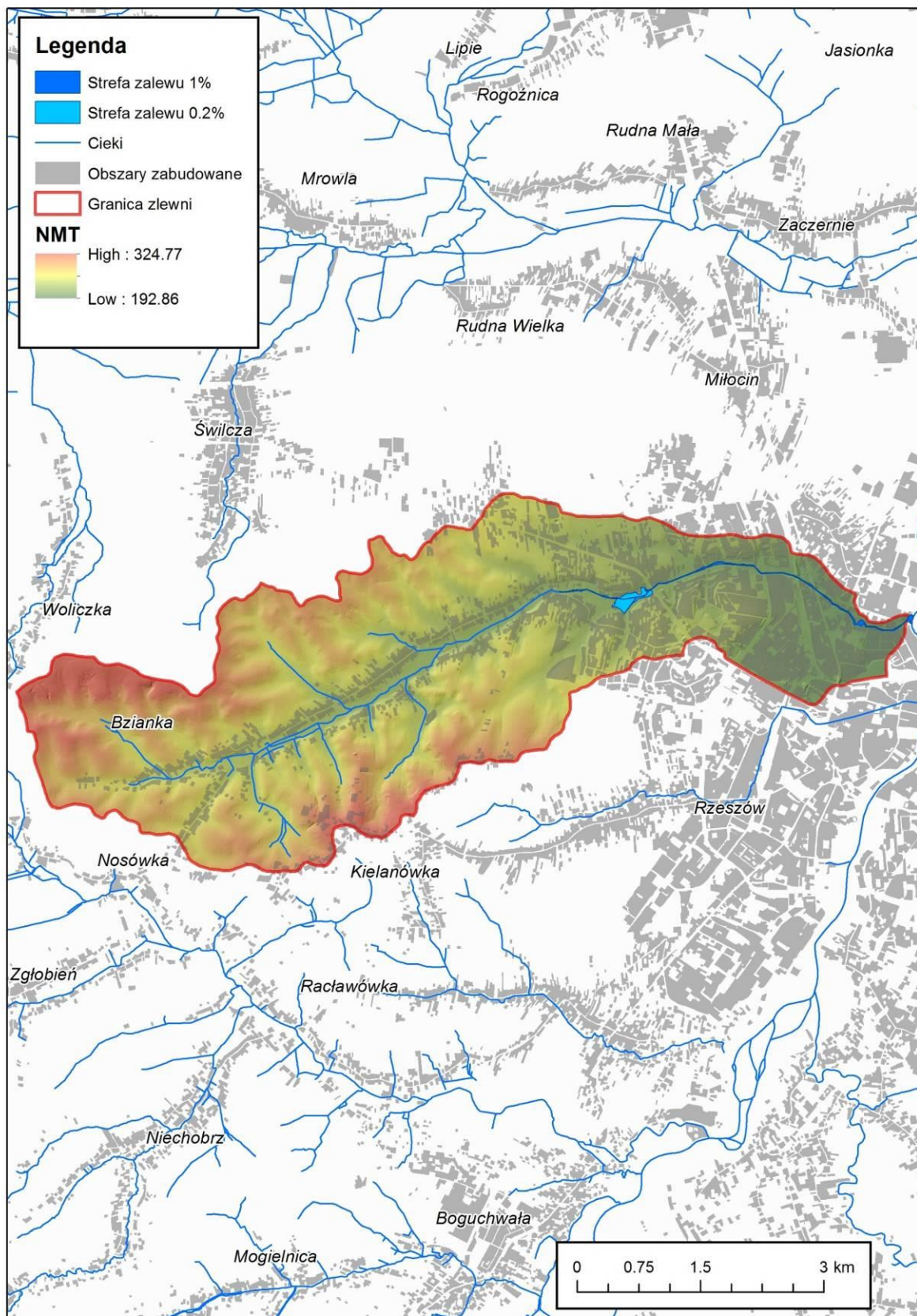
Ryc. 96. Mapa aktualnego zagrożenia powodziowego w zlewni Strugu (Z04)
 Źródło: opracowanie własne na podstawie „Analizy programu inwestycyjnego w zlewni Sanu...”



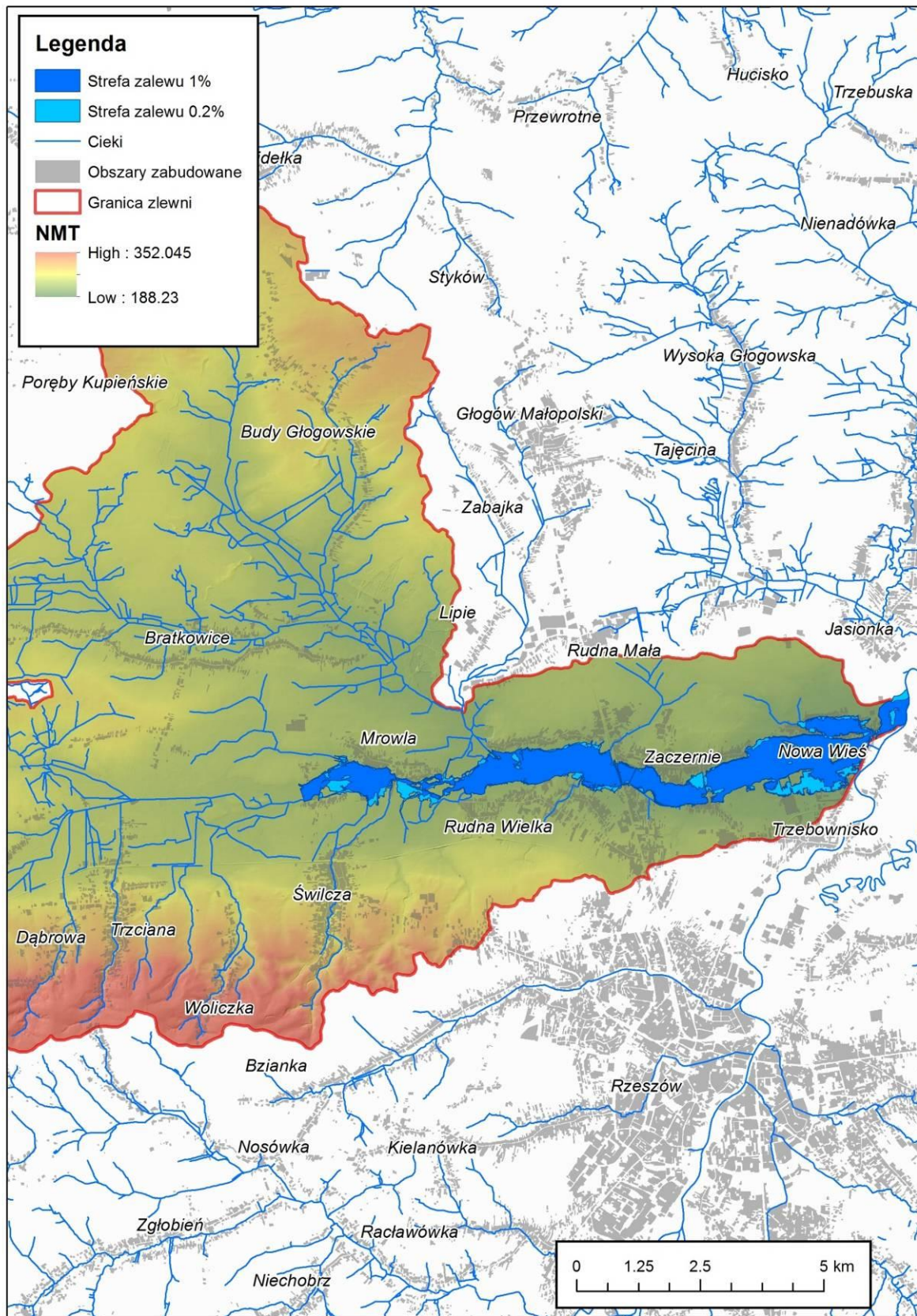
Ryc. 97. Mapa aktualnego zagrożenia powodziowego w zlewni Mikołki (Z05)
 Źródło: opracowanie własne na podstawie „Analizy programu inwestycyjnego w zlewni Sanu...”



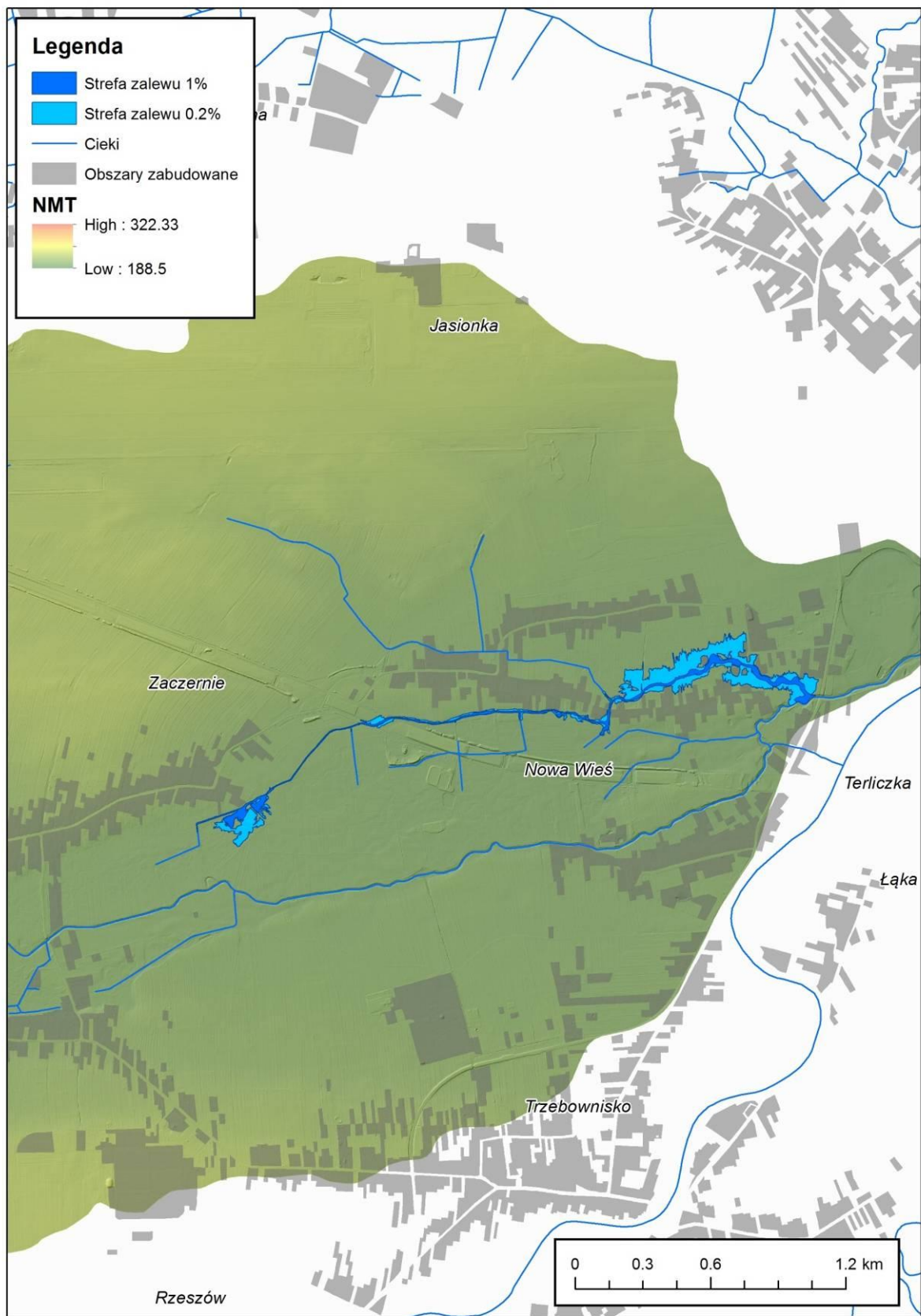
Ryc. 98. Mapa aktualnego zagrożenia powodziowego w zlewni Młynówki/Maławki (Z06)
 Źródło: opracowanie własne na podstawie „Analizy programu inwestycyjnego w zlewni Sanu...”



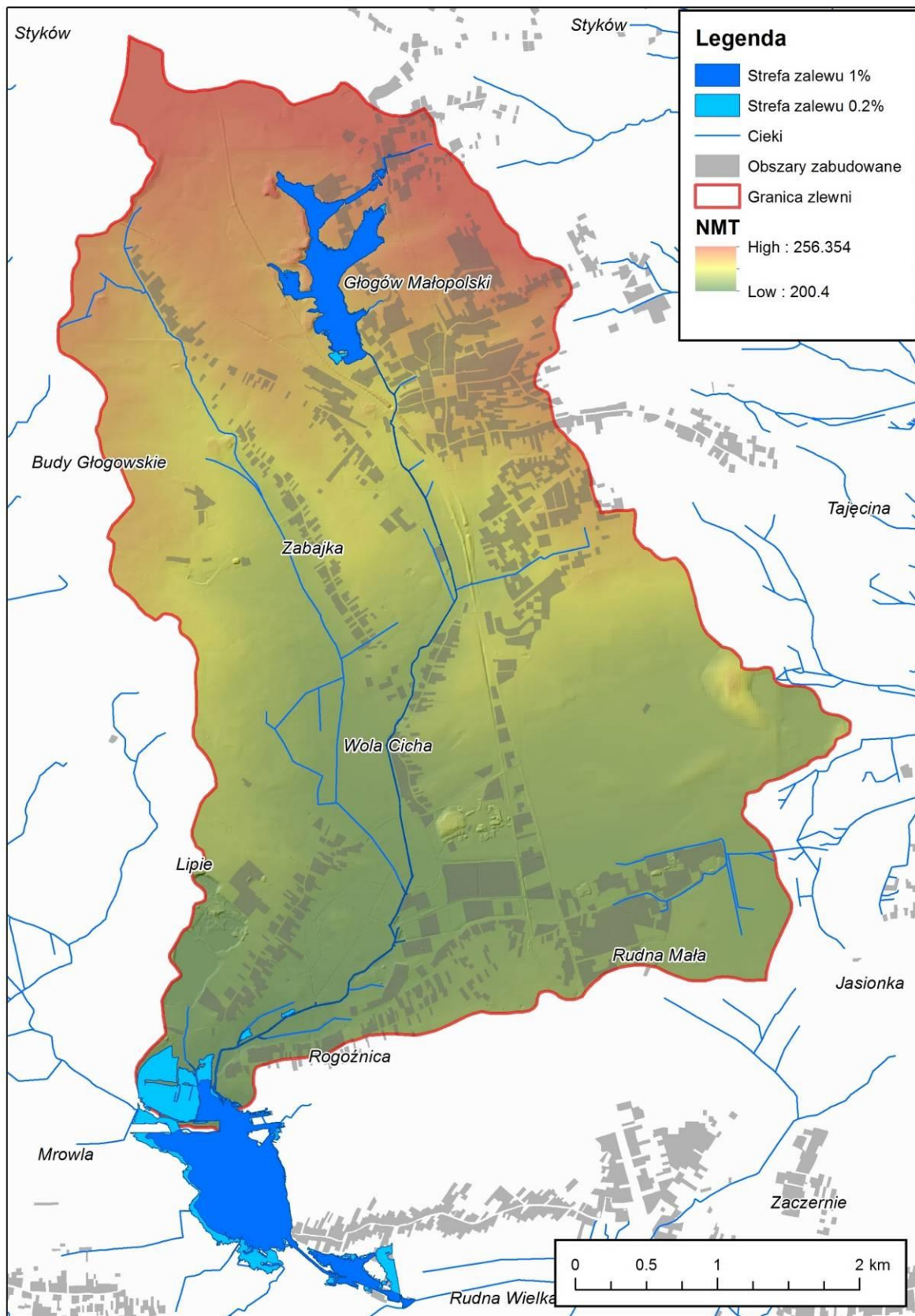
Ryc. 99. Mapa aktualnego zagrożenia powodziowego w zlewni Przyrwy (Z07)
Źródło: opracowanie własne na podstawie „Analizy programu inwestycyjnego w zlewni Sanu...”



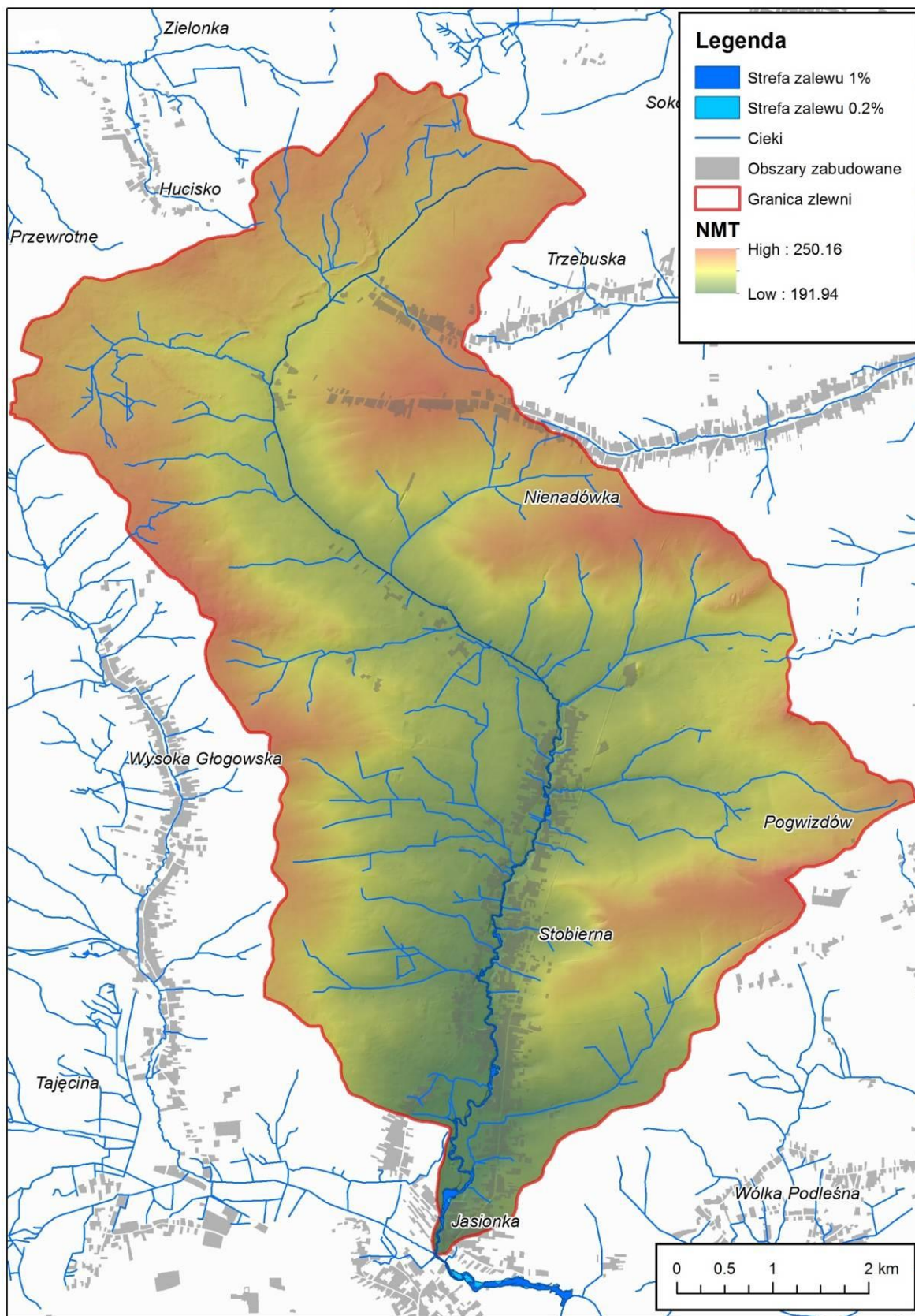
Ryc. 100. Mapa aktualnego zagrożenia powodziowego w zlewni Mrowli (Z08)
 Źródło: opracowanie własne na podstawie „Analizy programu inwestycyjnego w zlewni Sanu...”



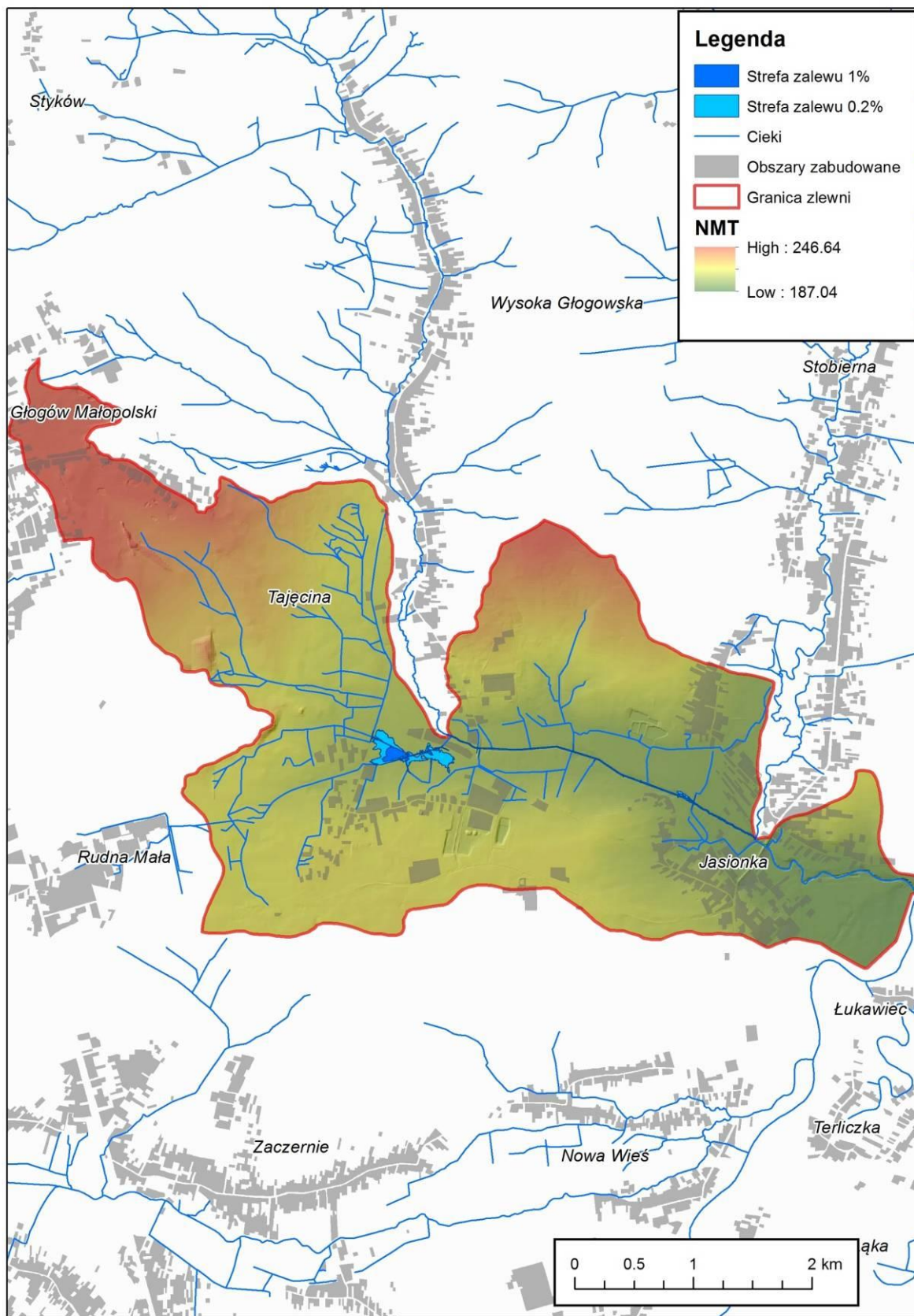
Ryc. 101. Mapa aktualnego zagrożenia powodziowego w zlewni Czarnej (Z08a)
 Źródło: opracowanie własne



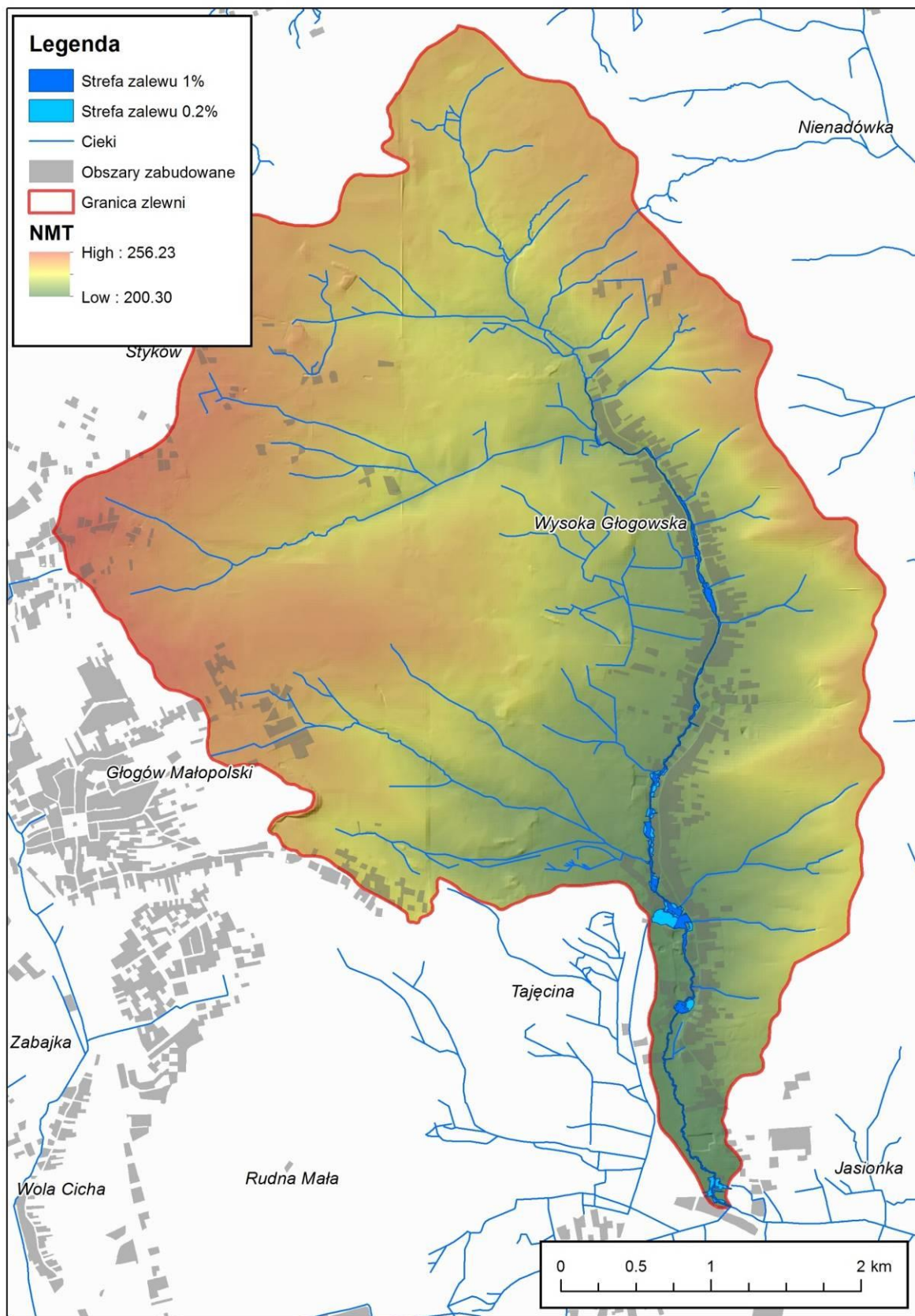
Ryc. 102. Mapa aktualnego zagrożenia powodziowego w zlewni Słachcianki (Z09)
 Źródło: opracowanie własne



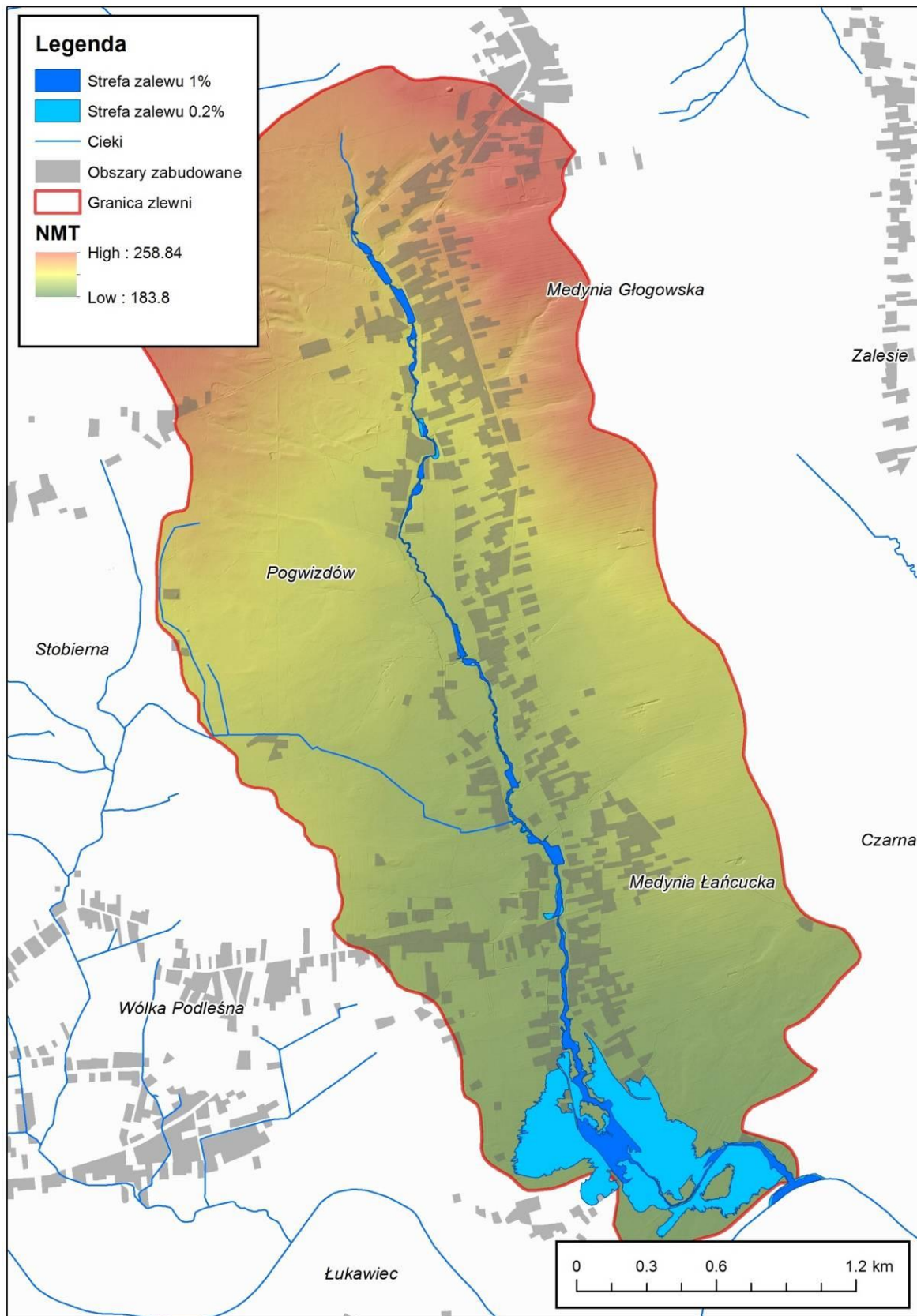
Ryc. 103. Mapa aktualnego zagrożenia powodziowego w zlewni Świerkówca (Z10)
 Źródło: opracowanie własne



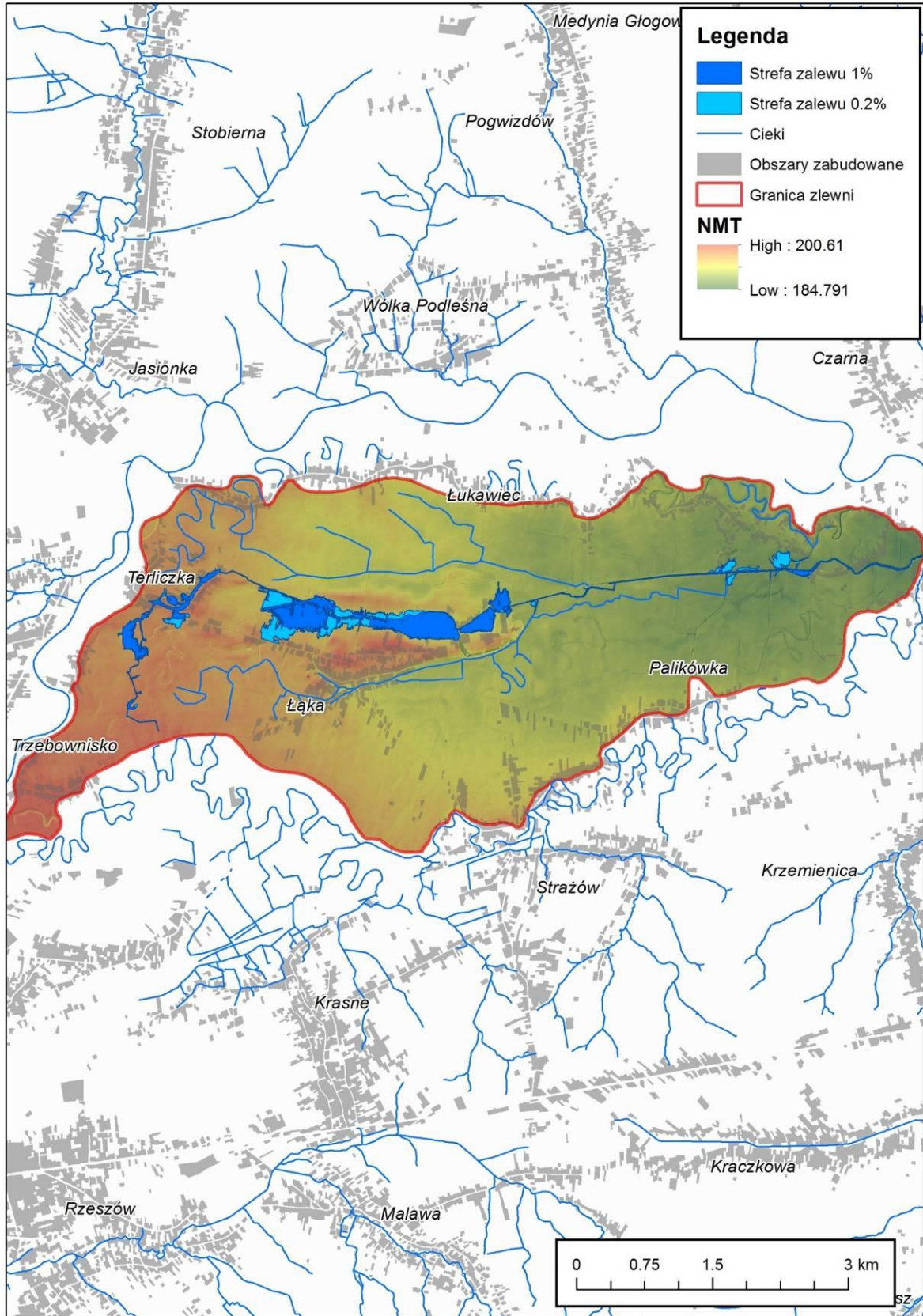
Ryc. 104. Mapa aktualnego zagrożenia powodziowego w zlewni Szuwarki (Z11)
 Źródło: opracowanie własne



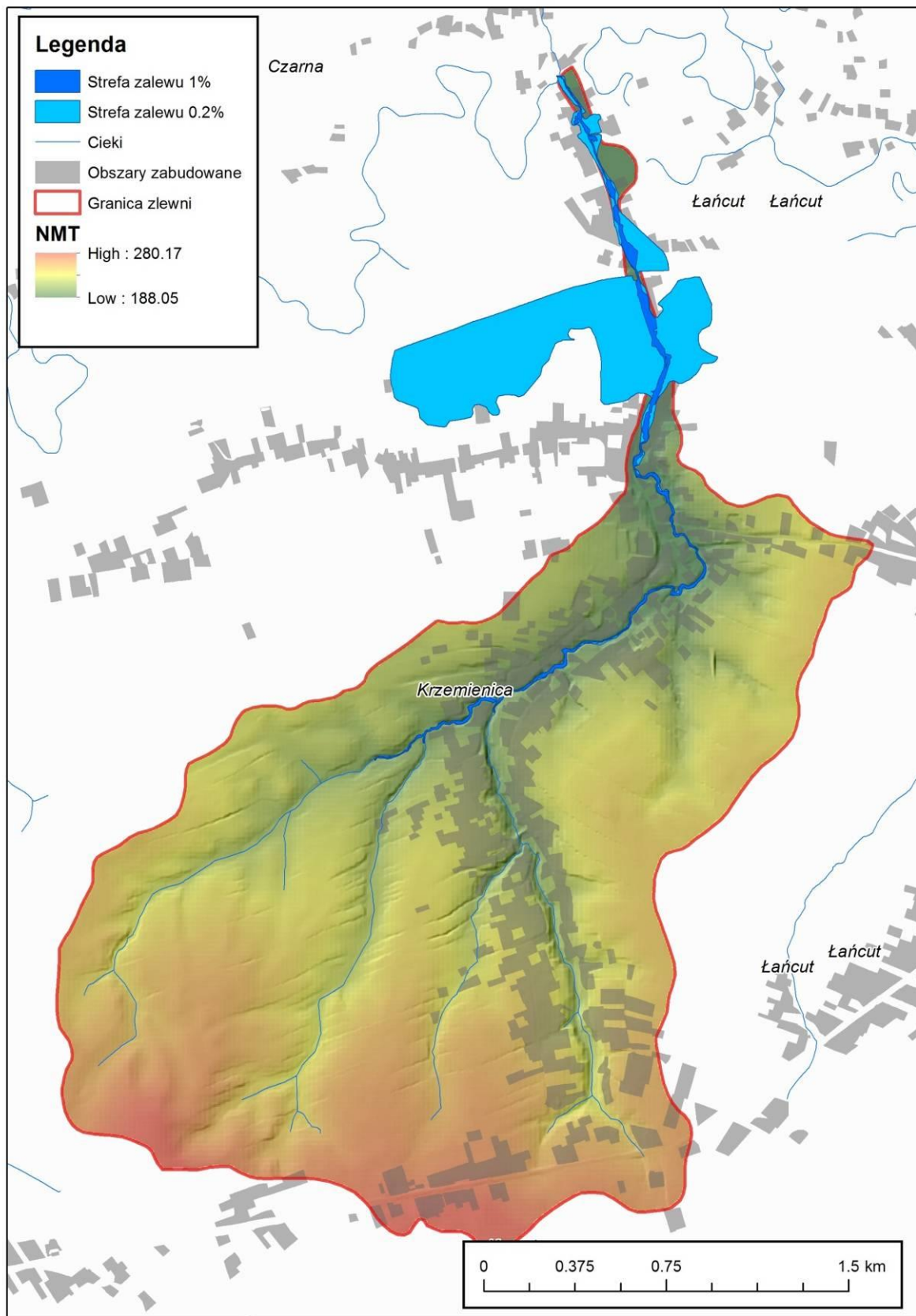
Ryc. 105. Mapa aktualnego zagrożenia powodziowego w zlewni Gołębiówki (Z12)
 Źródło: opracowanie własne



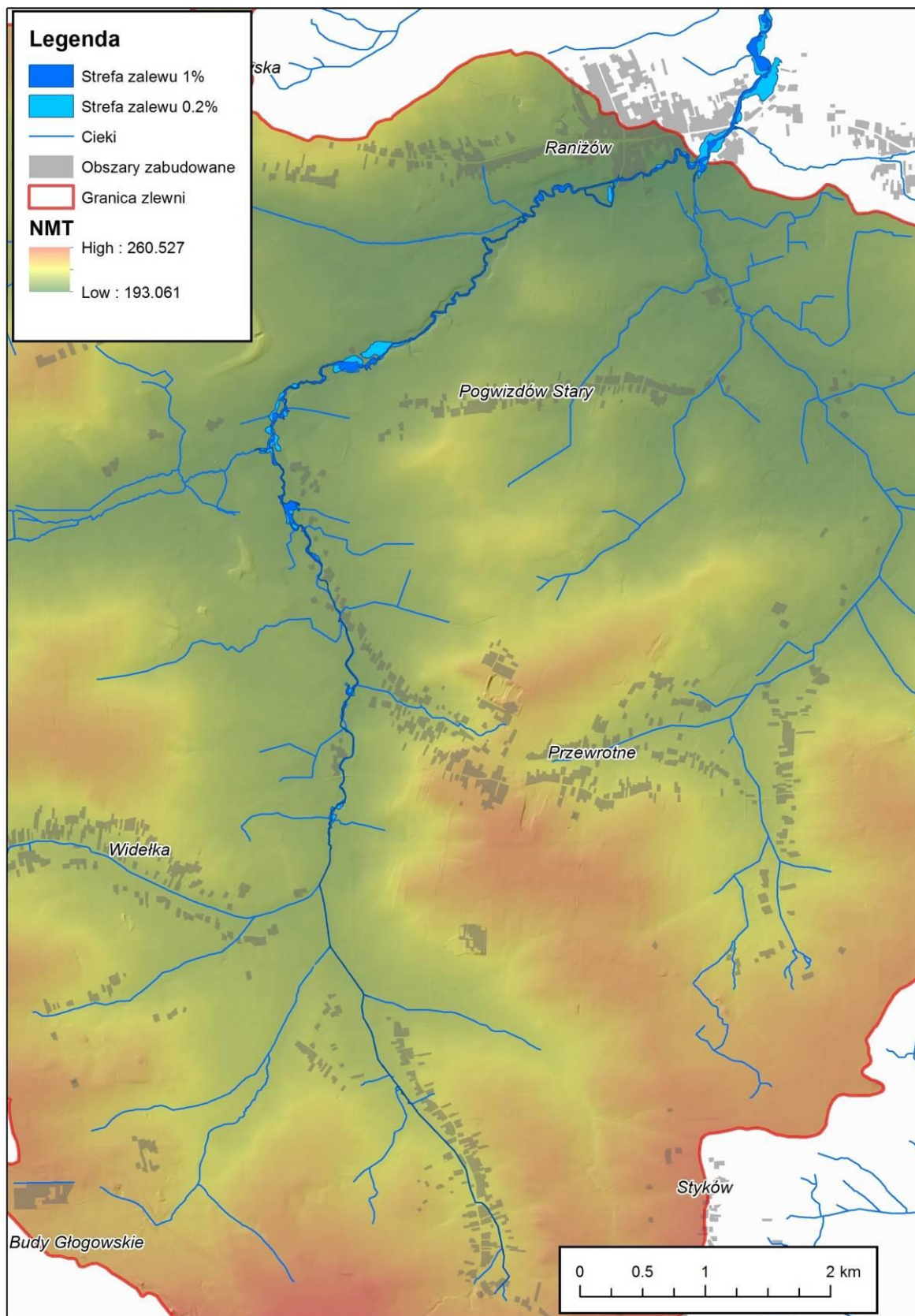
Ryc. 106. Mapa aktualnego zagrożenia powodziowego w zlewni Pogwizdówki (Z13)
 Źródło: opracowanie własne na podstawie „Analizy programu inwestycyjnego w zlewni Sanu...”



Ryc. 107. Mapa aktualnego zagrożenia powodziowego w zlewni Terliczki (Z14)
 Źródło: opracowanie własne



Ryc. 108. Mapa aktualnego zagrożenia powodziowego w zlewni Glimieńca (Z15)
 Źródło: opracowanie własne na podstawie „Analizy programu inwestycyjnego w zlewni Sanu...”



Ryc. 109. Mapa aktualnego zagrożenia powodziowego w zlewni Zyzogi (Z16)

Źródło: opracowanie własne na podstawie „Analizy zagrożenia powodziowego i programu inwestycyjnego w zlewni Łęgu i Trześniówki”

5. CHARAKTERYSTYKA JEDNOLITYCH CZĘŚCI WÓD POWIERZCHNIOWYCH I PODZIEMNYCH

Rzeszowski Obszar Funkcjonalny (ROF) zalicza się do regionów posiadających stosunkowo duże zasoby wód powierzchniowych. Powierzchnia ROF należy do zlewni Wisły w zlewisku Morza Bałtyckiego. Główne rzeki na Rzeszowskim Obszarze Funkcjonalnym to Wisła i Wisłok.

Istnieje wiele czynników mających wpływ na jakość wód powierzchniowych i podziemnych, z czego najważniejszym jest prawidłowa gospodarka wodno-ściekowa. Nadmierny pobór wód pogarsza jej stan zarówno ilościowy i jakościowy. W przypadku sektora przemysłowego ROF nie wywiera on znaczącego wpływu na stan wód powierzchniowych, lecz wprowadzanie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska przez wybrane zakłady przemysłowe powoduje, iż konieczny jest stały monitoring JCWP, do których substancje są emitowane.

Mimo, że zasoby wód powierzchniowych są duże, zagospodarowanie wód jest niedostateczne. Wynika to z nierównomiernego rozmieszczenia wód oraz dużej zmienności przepływów. Przez wzgląd na zróżnicowane opady meteorologiczne w poszczególnych latach oraz górski charakter większości rzek województwa wielkość zasobów wód waha się od 3,9 mld m³, w latach suchych, do 5,0 mld m³ w latach mokrych

Jednolite części wód powierzchniowych

Wydzielenie jednolitych części wód powierzchniowych [JCWP] w obszarach dorzeczy zostało przeprowadzone w celu umożliwienia realizacji zapisów Ramowej Dyrektywy Wodnej (RWD) w zakresie oceny i klasyfikacji stanu ekologicznego wód. Wyznaczone obszary JCWP były bardzo zróżnicowane pod względem warunków środowiskowych, tj.: położenia geograficznego, wysokości bezwzględnej, geologii i rzeźby terenu. W związku z tym została opracowana typologizacja, określająca typy wód w warunkach nienaruszonych przez człowieka, które stanowią wzorzec do określenia stopnia odchylenia przy sporządzaniu oceny stanu ekologicznego wód.

Na terenie ROF możemy wyróżnić następujące JCWP:

- **JCWP „Łęg do Turka”** przepływa w kierunku północnym przez obszar gminy Głogów Młp.
- **JCWP „Wisłok od Stobnicy do Zbiornika Rzeszów”** przepływa w kierunku północno-wschodnim przez południowo-zachodnią część powiatu rzeszowskiego, wzdłuż granic gmin Lubenia, Boguchwała (ROF) i Tyczyn (ROF). W dalszej części płynie przez obszar Miasta Rzeszowa w dzielnicy Zwiączyca do Zbiornika Rzeszów (ROF).
- **JCWP „Strug od Chmielnickiej Rzeki do ujścia”** przepływa w kierunku północno-zachodnim przez obszar gminy i miasta Tyczyn, a następnie uchodzi do Zbiornika Rzeszów na terenie miasta Rzeszowa.
- **JCWP „Wisłok od Zbiornika Rzeszów do Starego Wisłoka”** przepływa w kierunku północnowschodnim, a następnie wschodnim, przez obszar gminy Trzebownisko.
- **JCWP „Mrowla”** przepływa w kierunku wschodnim przez zachodnią i środkową część powiatu rzeszowskiego (obszary gmin ROF: Głogów Młp. i Trzebownisko), a następnie uchodzi do Wisłoka w rejonie miejscowości Terliczka.

Wyniki klasyfikacji stanu/potencjału ekologicznego, stanu chemicznego i stanu wód w jednolitych częściach wód powierzchniowych, przepływających przez obszar ROF, objętych monitoringiem w latach 2010-2013 przedstawiono w tabeli na stronie następniej:

Tab. 57. Wyniki klasyfikacji stanu/potencjału ekologicznego, stanu chemicznego i stanu wód w jednolitych częściach wód powierzchniowych, przepływających przez obszar ROF, objętych monitoringiem w latach 2010-2013 – ocena za 2013 r.

Źródło: opracowanie własne

Lp.	Nazwa i kod ocenianej jednolitej części wód (JCWP)	STAN / POTENCJAŁ EKOLOGICZNY	STAN JCWP w punkcie monitorowania obszarów chronionych	STAN CHEMICZNY	STAN JCWP
1.	Łęg do Turka PLRW200017219829	UMIARKOWANY	ZŁY	-	ZŁY
2.	Wisłok od Stobnicy do Zb. Rzeszów PLRW200015226559	SŁABY	ZŁY	DOBRY	ZŁY
3.	Strug od Chmielnickiej Rzeki do ujścia PLRW2000142265699	UMIARKOWANY	ZŁY	-	ZŁY
4.	Wisłok od Zb. Rzeszów do Starego Wisłoka PLRW200019226739	DOBRY	DOBRY	DOBRY	DOBRY
5.	Mrowła PLRW20001722669	UMIARKOWANY	ZŁY	-	ZŁY

Ponadto na obszarze Miasta Rzeszowa zlokalizowane są jednolite części wód powierzchniowych: JCWP „Hermanówka”, JCWP „Wisłok od Stobnicy do Zbiornika Rzeszów”, JCWP „Strug od Chmielnickiej Rzeki do ujścia” - przepływa w rejonie dzielnic Budziwój, Biała i Drabinianka, JCWP „Lubcza”, JCWP „Zbiornik Rzeszów” - obszar położony w rejonie dzielnic Zwiężczyca, Biała, Drabinianka, gen. Dąbrowskiego, w całości w granicach administracyjnych Miasta Rzeszów, JCWP „Wisłok od Zbiornika Rzeszów do Starego Wisłoka” - przepływa w rejonie dzielnic gen. Grota Roweckiego, Nowe Miasto, Śródmieście Południe, Śródmieście Północ, Mieszka I, Staromieście, Tysiąclecia, Pobitno), JCWP „Malawka” (Młynówka), JCWP „Strug od Chmielnickiej Rzeki”, JCWP „Stary Wisłok”, JCWP „Przyrwa”. Poniższa tabela przedstawia charakterystykę wymienionych jednolitych części wód powierzchniowych.

Tab. 58. Charakterystyka jednolitych części wód powierzchniowych na obszarze Miasta Rzeszów

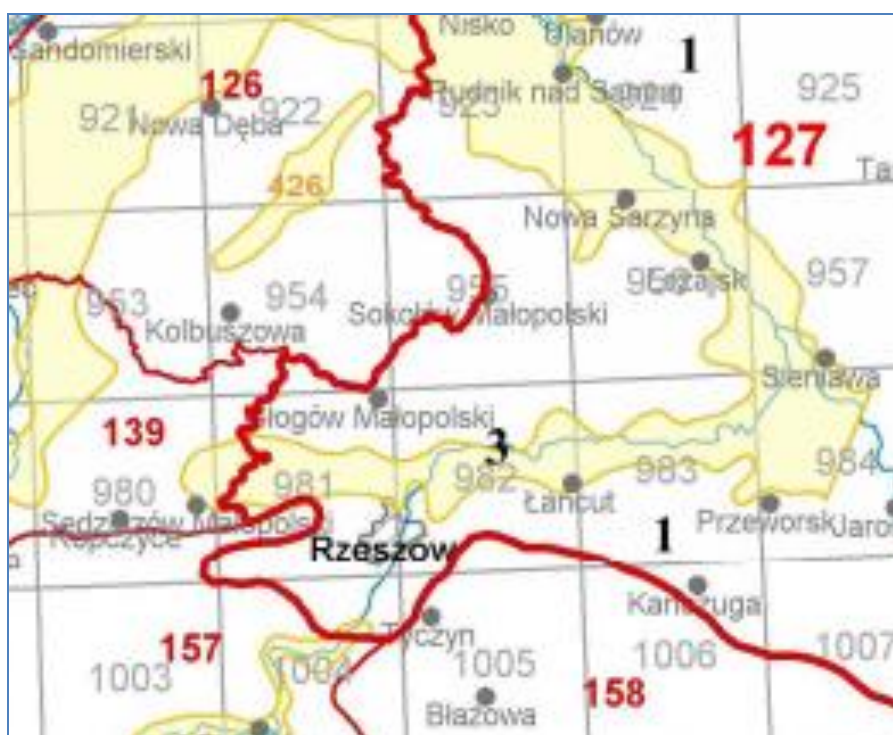
Źródło: opracowanie własne

Lp.	Nazwa i kod ocenianej jednolitej części wód (JCWP)	Ocena stanu	Ocena ryzyka nieosiągnięcia celów środowiskowych
1.	Hermanówka PLRW20006226554	zły	niezagrożona
2.	Wisłok od Stobnicy do Zbiornika Rzeszów PLRW200015226559	zły	niezagrożona
3.	Strug od Chmielnickiej Rzeki do ujścia PLRW2000142265699	zły	niezagrożona
4.	Lubcza PLRW200062265589	zły	niezagrożona
5.	Zb. Rzeszów PLRW20000226579	zły	niezagrożona
6.	Wisłok od Zb. Rzeszów do	zły	niezagrożona

	Starego Wisłoka PLRW200019226739			
7.	Maławka (Młynówka) PLRW20006226594	zły	niezagrożona	
8.	Strug do Chmielnickiej Rzeki PLRW2000122265689	dobry	niezagrożona	
9.	Stary Wisłok PLRW200017226749	zły	niezagrożona	
10.	Przyrwa PLRW20006226596	zły	niezagrożona	

Jednolite części wód podziemnych

Rzeszowski Obszar Funkcjonalny położony jest zasadniczo na obszarze dwóch jednolitych częściach wód podziemnych: Nr 127 i Nr 158. Niewielki obszar w gminie Głogów Małopolski leży w jednolitej części wód podziemnych Nr 126. Niewielki obszar gminy Boguchwała leży w jednolitej części wód podziemnych Nr 157.



Rys. 110. Lokalizacja JCWPd na terenie ROF.

Źródło: Państwowa Służba Hydrologiczna

Ocena stanu jednolitych części wód podziemnych, wydzielonych w obszarze ROF, wykonana została w oparciu o wyniki monitoringu diagnostycznego stanu chemicznego z 2012 r. oraz dane Państwowej Służby Hydrologicznej w zakresie stanu ilościowego, wykazała słaby stan wód podziemnych w jednej jednolitej części wód podziemnych o numerze 126. Stan pozostałych jednolitych części wód podziemnych oceniono jako dobry. Ocena stanu jednolitych części wód podziemnych została sporządzona przez PIG-PIB, zgodnie z rozporządzeniem w sprawie kryteriów i sposobu oceny stanu wód podziemnych (2008) oraz z uwzględnieniem wskazówek metodycznych zawartych w poradnikach unijnych (w szczególności w poradniku nr 18 „Guidance on groundwater

status and trend assessment"). Ocena polegała na wykonaniu szeregu testów klasyfikacyjnych, ukierunkowanych na potrzeby różnych odbiorców wód podziemnych, tzw. receptorów (ekosystemy lądowe zależne od wód podziemnych, wody powierzchniowe, wody przeznaczone do spożycia) oraz dwóch analiz wspierających, dotyczących zmian długoterminowych, tj.: analiza tendencji zmian stężeń wskaźników fizykochemicznych, analiza położenia zwierciadła wody.

Na podstawie wykonanych testów i analiz, o słabym stanie jednolitej części wód podziemnych nr 126 zdecydowało:

1) przekroczenie wartości progowych dobrego stanu wód podziemnych w przypadku jonów żelaza oraz podwyższone stężenia molibdenu i arsenu. W obszarze JCWPd nr 126, w zakresie stężeń odpowiadającym V klasie jakości odnotowano stężenia manganu i żelaza w punktach Jeziórko (1526) i Grębów (1527). W zakresie stężeń odpowiadającym IV klasie jakości stwierdzono stężenia żelaza w punkcie Nowa Dęba (115), arsenu i żelaza w punkcie Kolbuszowa (139), molibdenu w punkcie Przyszów (1220), siarczanów w punkcie Jeziórko (1526). Obliczone średnie wartości stężeń poszczególnych wskaźników wykazały, że w JCWPd nr 126 wartość progowa została przekroczona tylko w przypadku jonów żelaza, jednak ze względu na zasięg zanieczyszczenia (ponad 90 % powierzchni JCWPd) i lokalnie podniesione wartości stężeń wskaźników: arsen, molibden, siarczany, stan chemiczny tej jednostki określono jako słaby,

2) zniekształcenie stosunków wodnych siedliska typu 6410 (zmiennowilgotne łąki trzęślicowe), na obszarze Natura 2000 Puszcza Sandomierska, pod wpływem obniżenia poziomu wód podziemnych w pierwszym poziomie wodonośnym, wywołanego odwodnieniem górniczym.

Jednolita część wód podziemnych nr 126, o powierzchni 1 892,3 km², położona jest w regionie wodnym Górnej Wisły w pasie Północnego Podkarpacia. Jej obszar częściowo pokrywa się z następującymi Głównymi Zbiornikami Wód Podziemnych: Dębica-Stalowa Wola-Rzeszów nr 425, Dolina kopalna Kolbuszowa nr 426, Dolina Borowa nr 424. Administracyjnie obszar JCWPd obejmuje gminę Głogów Małopolski leżącą na terenie ROF. Na obszarze JCWPd główne znaczenie użytkowe ma czwartorzędowy poziom wodonośny, który zasilany jest wodą poprzez infiltrację opadów atmosferycznych. Zwierciadło wód podziemnych jest swobodne i przeważnie występuje na głębokości 1-5 m, a w rejonach wydmych na głębokościach 2-15 m. Na znacznych obszarach brak jest przykrycia osadami słabo przepuszczalnymi, zwierciadło wód występuje płytko, więc infiltracja opadów jest bardzo ułatwiona. Warunki hydrogeologiczne uległy zmianie w strefach otworowej eksploatacji siarki. Głównym zagrożeniem dla wód podziemnych, występujących w granicach JCWPd nr 126, był do niedawna przemysł wydobywczy i przetwórstwa siarki, skupiony w północnej części JCWPd. Aktualnie nie prowadzi się w tym rejonie eksploatacji siarki, a tereny górnicze są zrehabilitowane, bądź podlegają rekultywacji. Zanieczyszczenia geogeniczne są obecnie wtórne w stosunku do prowadzonej działalności górniczej odkrywkowej (lata 1969-1992) i otworowej (lata 1967-2001), w następstwie której rozproszone zostały na znacznym obszarze związki siarki i substancje chemiczne towarzyszące złożom siarki. W wyniku prowadzonych na dużą skalę prac rekultywacyjnych zasięg oraz natężenie procesów geogenicznych zmniejsza się systematycznie. Odmienny typ zagrożenia dla wód podziemnych, o zdecydowanie mniejszym znaczeniu, stanowią zanieczyszczenia pochodzenia rolniczego. Płytko występujące wody podziemne narażone są na zanieczyszczenie głównie związkami azotu, siarki i związkami organicznymi pochodzącymi z nawożenia. Na terenie JCWPd nr 126 dominują małoobszarowe gospodarstwa indywidualne. Presja o charakterze obszarowym dotyczy głównie terenów zurbanizowanych, zwłaszcza w niewielkich miejscowościach, w których rozwój sieci wodociągowej zwykle nie jest równoczesny z rozwojem

kanalizacji. Na obszarze JCWPd występują także presje o charakterze liniowym, którymi są drogi krajowe oraz linie kolejowe. Wykazanie słabego stanu wód, skutkuje prowadzeniem monitoringu operacyjnego stanu chemicznego wód podziemnych w punktach pomiarowych, zlokalizowanych w obszarze zagrożonej JCWPd. W 2013 r., w granicach JCWPd nr 126, przeprowadzono dwukrotnie badania (opróbowanie w okresie wiosny i jesieni) w dziewięciu punktach pomiarowych: Mielec (84), Nowa Dęba (115), Kolbuszowa (139), Cmolas (1059), Turza (1219), Przyszów (1220), Stany (1221), Jeziórko (1526), Grębów (1527). Analizę terenową i laboratoryjną próbek wód podziemnych, pobranych w punktach pomiarowych, przeprowadziło Centralne Laboratorium Chemiczne PIG-PIB. W każdej próbce wykonano oznaczenia wskaźników jakości i fizykochemicznych cech wody w zakresie podstawowym, a w części z nich rozszerzony zakres badań wskaźników organicznych. Na podstawie wyników oznaczeń terenowych i laboratoryjnych wyznaczono klasy jakości wód podziemnych w punktach pomiarowych. Klasyfikacja wód podziemnych w 2013 r. w punktach monitoringu operacyjnego rozmieszczonych w obszarze JCWPd o numerze 126 przedstawia się następująco:

- 1) wody podziemne odpowiadające III klasie jakości (dobry stan wód) — 4 pkt (Nowa Dęba, Turza, Przyszów, Stany),
- 2) wody podziemne odpowiadające IV klasie jakości (słaby stan wód) — 4 pkt (Mielec, Kolbuszowa, Cmolas, Grębów), 3) wody podziemne odpowiadające V klasie jakości (słaby stan wód) — 1 pkt (Jeziórko). Podstawę oceny stanu chemicznego wód podziemnych stanowiło rozporządzenie w sprawie kryteriów i sposobu oceny stanu wód podziemnych (2008), które wyróżnia pięć klas jakości wód: klasa I — wody bardzo dobrej jakości, klasa II — wody dobrej jakości, klasa III — wody zadowalającej jakości, klasa IV — wody niezadowalającej jakości, klasa V — wody złej jakości, oraz dwa stany chemiczne wód: stan dobry (klasy I, II i III), stan słaby (klasy IV i V).

Jednolite części wód podziemnych, które występują w ROF nie wykazują zagrożenia ryzykiem nieosiągnięcia celów środowiskowych. Ocena stanu części wód zarówno pod względem ilościowym jak i chemicznym jest dobra.

Tabela 59. Ocena stanu jednolitych części wód podziemnych i ryzyka nieosiągnięcia przez nie celów środowiskowych

Źródło: opracowanie własne

Kod JCWPd	Nazwa	Ocena stanu		Ocena ryzyka
		Ilościowego	Chemicznego	
PLGW2200126	126	dobra	dobra	niezagrożona
PLGW2200127	127	dobra	dobra	niezagrożona
PLGW2200157	157	dobra	dobra	niezagrożona
PLGW2200158	158	dobra	dobra	niezagrożona

III. Inwentaryzacja istniejących urządzeń i budowli oraz uzbrojenia terenu

Podstawą inwentaryzacji budowli mostowych była Baza Danych Obiektów Topograficznych [BDOT] oraz Mapa Podziału Hydrograficznego Polski [MPHP]. Zestawienie opracowano w środowisku oprogramowania do analiz geoprzestrzennych GIS (tab. 60-64). Wszystkie poniższe tabele są opracowaniami własnymi wykonanymi w oparciu o ww. dokumenty.

Tab. 60. Zestawienie istniejących mostów kolejowych na ciekach
Źródło: opracowanie własne na podstawie BDOT oraz danych Zamawiającego

L.p.	Zlewnia zad.	Nazwa cieku	Km cieku [m]	Miejscowość	Liczba torów	Rodzaj torów	Wsp. X [m]	Wsp. Y
1	Z01	Wisłok	70462.83	Rzeszów	1	normalne	716008.7	246499
2	Z01	Wisłok	70475.37	Rzeszów	1	normalne	716019.1	246494.8
3	Z02	Lubcza	2703.29	Boguchwała	1	normalne	711262.1	240759.9
4	Z03	Paryja (I)	2860.15	Rzeszów	1	normalne	711786	241760.3
5	Z05	Mikośka	1948.63	Rzeszów	1	normalne	714063.5	245747.4
6	Z07	Przyrwa	1744.32	Rzeszów	1	normalne	714247.6	247316.9
7	Z07	Przyrwa	1752.25	Rzeszów	1	normalne	714240.5	247320.3
8	Z07	Przyrwa	1948.63	Rzeszów	1	normalne	714224.5	247327.8
9	Z08	Mrowla	7079.42	Pogwizdów Nowy	1	normalne	713108.8	251563.1
10	Z09	Szlachcianka	8099.65	Głogów Małopolski	1	normalne	711199.5	257742.3
11	Z15	Glimieniec	886.79	Krzemienica	2	normalne	728084.6	250937.4

Tab. 61. Zestawienie istniejących mostów drogowych na ciekach
Źródło: opracowanie własne na podstawie BDOT oraz danych Zamawiającego

L.p.	Zlewnia zad.	Nazwa cieku	Km cieku [m]	Miejscowość	Nazwa drogi	Nr drogi	Typ	Szer. drogi	Szer. nawierzchni	Wsp. X	Wsp. Y
1	Z01	Wisłok	42984.75	Dąbrówki	bd	877	Wojewódzka	9	7.1	731015.77	254681.1
2	Z01	Wisłok	48626.8	Czarna	bd	881	Wojewódzka	8	6	727817.9	253378.1
3	Z01	Wisłok	60182.35	Jasionka	bd	S19	Krajowa	10	9.8	719395.48	253393.3
4	Z01	Wisłok	62559.79	Terliczka	A4	E40	Autostrada	10	9.8	718403.64	251853.3
5	Z01	Wisłok	65203.61	Trzebownisko	Trzebownisko	bd	Powiatowa	7.5	5.4	717629.07	249947.6
6	Z01	Wisłok	69967.71	Rzeszów	Ciepłownicza	bd	Gminna	6.9	6.9	715628.49	246760.1
7	Z01	Wisłok	71559.89	Rzeszów	Lwowska	bd	Powiatowa	12	12	715839.65	245644.8
8	Z01	Wisłok	72076.69	Rzeszów	bd	bd	Gminna	3	3	715706.62	245146.3
9	Z01	Wisłok	72814.44	Rzeszów	al.Kopisto	bd	Powiatowa	11.9	11.9	715160.17	244666.7
10	Z01	Wisłok	74042.86	Rzeszów	Al. Powstańców Warszawy	97	Krajowa	20	14.1	714828.19	243503.4
11	Z01	Wisłok	84732.67	Siedliska	bd	bd	Powiatowa	6	4.7	710344.3	235600.9
12	Z02	Lubcza	1876.77	Boguchwała	Tkaczowa	19	Krajowa	12	7	711871.15	240384.9
13	Z02	Lubcza	6643.94	Niechobrz	bd	bd	Powiatowa	6.5	5.5	708109.69	241840.9
14	Z02	Lubcza	9418.3	Nosówka	bd	bd	Gminna	4	3.7	705998.87	242606.4
15	Z02	Lubcza	10867.43	Zgłobień	bd	bd	Powiatowa	4.5	4.5	704687.85	242140.3
16	Z02	Lubcza	11252.88	Zgłobień	bd	bd	Gminna	3	2.7	704326.63	242046.5
17	Z02	Lubcza	11707.55	Zgłobień	bd	bd	Gminna	3.5	2.6	703922.38	241970.2
18	Z02	Lubcza	13076.32	Wola Zgłobieńska	bd	bd	Powiatowa	7	5.2	702802.3	241758.6
19	Z02	Lubcza	13479.77	Wola Zgłobieńska	bd	bd	Gminna	4	3	702470.15	241597.3

Lp.	Zlewnia zad.	Nazwa ciek	Km ciek [m]	Miejscowość	Nazwa drogi	Nr drogi	Typ	Szero. drogi	Szer. nawierzchni	Wsp. X	Wsp. Y
20	Z02	Lubcza	13988.4	Wola Zgłobieńska	bd	bd	Gminna	0	0	702045.76	241371.1
21	Z02	Lubcza	16028.54	Wola Zgłobieńska	bd	bd	Powiatowa	6.5	5.5	700784.42	239960.4
22	Z03	Paryja (I)	1079.31	Rzeszów	bd	bd	Gminna	4	3	713261.92	241676.4
23	Z03	Paryja (I)	1864.41	Rzeszów	Jarowa	bd	Gminna	6	5	712562.12	241535.7
24	Z03	Paryja (I)	2628.27	Rzeszów	Podkarpacka	19	Krajowa	10.5	7.5	711913.43	241619.2
25	Z03	Paryja (I)	2876.24	Rzeszów	bd	bd	Gminna	3	3	711777.41	241770.2
26	Z03	Paryja (I)	3532.95	Rzeszów	bd	bd	Powiatowa	7	5.5	711324.55	242093.4
27	Z03	Paryja (I)	4935.14	Raławówka	bd	bd	Powiatowa	7	5.4	710081.85	242318.6
28	Z03	Paryja (I)	5155.37	Kielanówka	bd	bd	Gminna	0	0	710010.55	242495.8
29	Z03	Paryja (I)	5775.24	Kielanówka	bd	bd	Gminna	6	5	709750	243045.4
30	Z04	Strug	644.03	Rzeszów	Kwiatkowskiego	bd	Powiatowa	9	6.1	714467.85	241625.6
31	Z04	Strug	2383.84	Rzeszów	Wojtyły	bd	Powiatowa	6	5	714980.46	240910.5
32	Z04	Strug	7883.06	Tyczyn	Grunwaldzka	878	Wojewódzka	9	7	716888.31	238353
33	Z04	Strug	9208.42	Tyczyn	Wyzwolenia	bd	Gminna	3.5	2.8	717800.57	237797.9
34	Z04	Strug	9839.49	Kielnarowa	Grunwaldzka	878	Wojewódzka	7.5	6	718363.13	237640.8
35	Z04	Strug	11492.27	Kielnarowa	bd	bd	Gminna	6	5	719793.53	237183.6
36	Z04	Strug	12536.72	Borek Stary	bd	bd	Gminna	0	0	720447.22	236763.8
37	Z04	Strug	14408.85	Borek Stary	bd	bd	Powiatowa	5	4.5	721726.79	237134.9
38	Z04	Strug	15727.2	Borek Stary	bd	bd	Gminna	5.6	3	722298.31	236009.7
39	Z04	Strug	17160.25	Borek Stary	bd	bd	Powiatowa	5	5	722193.18	234963
40	Z04	Strug	18235.62	Nowy Borek	bd	bd	Gminna	6	4.5	721557.29	234279.7
41	Z04	Strug	19265.58	Nowy Borek	bd	bd	Powiatowa	8	6	721197.3	233800.6
42	Z04	Strug	20529.41	Nowy Borek	bd	bd	Gminna	9.6	5.1	721157.22	232920.2
43	Z04	Strug	22261.46	Błażowa Dolna	bd	bd	Powiatowa	6	4.7	721801.05	231477.5
44	Z04	Strug	23229.62	Błażowa Dolna	bd	bd	Gminna	4	3.7	722169.35	230716.7
45	Z04	Strug	24576.99	Błażowa	bd	bd	Gminna	10	7	722534.92	229620.7
46	Z04	Strug	25892.44	Błażowa	Witosa	bd	Gminna	7	5.8	722306.37	228519.5
47	Z04	Strug	26340.12	Błażowa Górna	Pułaskiego	bd	Powiatowa	7	5.9	721953.45	228254
48	Z04	Strug	27596.17	Błażowa Górna	bd	bd	Gminna	3.5	2.9	720936.96	227606.2
49	Z04	Strug	28257.27	Błażowa Górna	bd	bd	Powiatowa	6	5.2	720387.37	227382.8
50	Z04	Strug	30342.18	Białka	bd	bd	Gminna	4	3.1	718738.96	226985
51	Z04	Strug	31054.18	Białka	bd	bd	Gminna	4	3.1	718133.92	226845.8
52	Z04	Strug	34303.76	Lecka	bd	bd	Gminna	0	0	716051.97	225561
53	Z05	Mikośka	198.8	Rzeszów	E. Orzeszkowej	bd	Gminna	3.5	3.5	715693.86	245797.6
54	Z05	Mikośka	393.64	Rzeszów	Fredry	bd	Gminna	6	6	715504.2	245807.5
55	Z05	Mikośka	401.6	Rzeszów	B. W. Głowackiego	bd	Powiatowa	20	6	715497.54	245803.2
56	Z05	Mikośka	413.29	Rzeszów	B. W. Głowackiego	bd	Powiatowa	20	6	715487.75	245796.8
57	Z05	Mikośka	458.22	Rzeszów	St. Batorego	bd	Powiatowa	5.8	5.8	715445.72	245781.7
58	Z05	Mikośka	573.87	Rzeszów	Al. J. Piłsudskiego	bd	Powiatowa	14.6	14.6	715334.93	245748.6
59	Z05	Mikośka	673.53	Rzeszów	St. Żeromskiego	bd	Powiatowa	7	7	715239.45	245720
60	Z05	Mikośka	797.48	Rzeszów	Jana III Sobieskiego	bd	Powiatowa	7.4	7.4	715120.7	245684.5
61	Z05	Mikośka	988.43	Rzeszów	Grunwaldzka	bd	Powiatowa	12	12	714937.77	245629.7

Lp.	Zlewnia zad.	Nazwa cieku	Km cieku [m]	Miejscowość	Nazwa drogi	Nr drogi	Typ	Szero. drogi	Szer. nawierzchni	Wsp. X	Wsp. Y
62	Z05	Mikośka	1063.96	Rzeszów	Bernardyńska	bd	Gminna	7	7	714864.26	245612.4
63	Z05	Mikośka	1138.72	Rzeszów	M. Kopernika	bd	Gminna	6.2	6.2	714791.49	245595.2
64	Z05	Mikośka	1146.4	Rzeszów	J. Matejki	bd	Powiatowa	9	9	714784.02	245593.5
65	Z05	Mikośka	1335.23	Rzeszów	Al. Ł. Ciepłińskiego	bd	Powiatowa	32	10.4	714600.1	245550.8
66	Z05	Mikośka	1358.4	Rzeszów	Al. Ł. Ciepłińskiego	bd	Powiatowa	32	10.4	714577.17	245547.4
67	Z05	Mikośka	1901.4	Rzeszów	Dojazd Staroniwa	bd	Powiatowa	8	8	714109.84	245738.4
68	Z05	Mikośka	3182.66	Rzeszów	M. Langiewiczza	bd	Powiatowa	8	8	713628.37	244630.3
69	Z05	Mikośka	3290.48	Rzeszów	T. Boya Żeleńskiego	bd	Powiatowa	8.4	8.4	713526.76	244613.8
70	Z05	Mikośka	3814.18	Rzeszów	Gen. M. Langiewiczza	bd	Powiatowa	7.1	7.1	713132.94	244605.2
71	Z05	Mikośka	3833.29	Rzeszów	Gen. M. Langiewiczza	bd	Powiatowa	7.1	7.1	713114.95	244611.7
72	Z05	Mikośka	3860.66	Rzeszów	Al. W. Witosa	E371	Krajowa	35	8	713089.2	244620.9
73	Z05	Mikośka	3883.93	Rzeszów	Al. W. Witosa	E371	Krajowa	35	11.5	713067.3	244628.8
74	Z05	Mikośka	4533.02	Rzeszów	bd	bd	Gminna	5.5	5.5	712522.22	244674.2
75	Z05	Mikośka	5311.83	Rzeszów	bd	bd	Gminna	8	6	711870.88	244483.8
76	Z06	Malawka	782.25	Rzeszów	Lwowska	bd	Powiatowa	20	7	716431.81	245591.6
77	Z06	Malawka	794	Rzeszów	Lwowska	bd	Powiatowa	20	7	716431.88	245579.9
78	Z06	Malawka	1072.64	Rzeszów	Południowa	bd	Gminna	6.2	6.2	716486.76	245311.9
79	Z06	Malawka	1572.89	Rzeszów	Al. Niepodległości	bd	Powiatowa	7	7	716651.47	244840.2
80	Z06	Malawka	1585.37	Rzeszów	Al. Niepodległości	bd	Powiatowa	7	7	716655.5	244828.4
81	Z06	Malawka	2194.77	Rzeszów	Al. Armii Krajowej	4	Krajowa	38	7	717145.64	244539.5
82	Z06	Malawka	2217.45	Rzeszów	Al. Armii Krajowej	4	Krajowa	38	7	717168.32	244539.8
83	Z06	Malawka	2881.8	Rzeszów	Witolda	bd	Powiatowa	7	6	717814.01	244563.6
84	Z06	Malawka	3613.14	Rzeszów	I. Paderewskiego	bd	Powiatowa	4	3	718477.13	244721
85	Z06	Malawka	6619.99	Krasne	bd	bd	Powiatowa	7.5	6	720596.94	245683.5
86	Z06	Malawka	7119.8	Krasne	bd	bd	Gminna	5	3.4	721007.18	245917.7
87	Z06	Malawka	9428.51	Malawa	bd	bd	Powiatowa	6	5.5	723119.25	245578.7
88	Z07	Przyrwa	144.31	Rzeszów	Ciepłownicza	bd	Gminna	6.9	6.9	715530.48	246768.8
89	Z07	Przyrwa	152.51	Rzeszów	Ciepłownicza	bd	Gminna	6.9	6.9	715524.03	246763.8
90	Z07	Przyrwa	218.06	Rzeszów	Siemieńskiego	bd	Powiatowa	9.2	9.2	715473.61	246722
91	Z07	Przyrwa	630.04	Rzeszów	Partyzantów	bd	Gminna	6	6	715083.99	246723
92	Z07	Przyrwa	1032.89	Rzeszów	Lubelska	bd	Powiatowa	30	7	714825.55	246915.6
93	Z07	Przyrwa	1044.74	Rzeszów	Lubelska	bd	Powiatowa	30	7	714814.64	246920.2
94	Z07	Przyrwa	1381.27	Rzeszów	bd	bd	Powiatowa	6	6	714546.29	247112
95	Z07	Przyrwa	1393.35	Rzeszów	bd	bd	Krajowa	5	5	714536.51	247119.1
96	Z07	Przyrwa	1398.14	Rzeszów	bd	bd	Krajowa	5	5	714532.64	247122
97	Z07	Przyrwa	1488.36	Rzeszów	Warszawska	bd	Krajowa	29	7.5	714459.64	247175
98	Z07	Przyrwa	1507.06	Rzeszów	Warszawska	bd	Powiatowa	29	7.5	714444.51	247186
99	Z07	Przyrwa	2163.83	Rzeszów	Gen. Okulickiego	bd	Krajowa	25	7.2	713838.66	247371.4
100	Z07	Przyrwa	2179.64	Rzeszów	Gen. Okulickiego	bd	Krajowa	25	7.2	713822.89	247370.3
101	Z07	Przyrwa	2297.24	Rzeszów	Wyzwolenia	bd	Powiatowa	20	14	713733.05	247437.8
102	Z07	Przyrwa	2304.18	Rzeszów	Wyzwolenia	bd	Powiatowa	20	10.5	713728.51	247443.1

L.p.	Zlewnia zad.	Nazwa ciek	Km ciek [m]	Miejscowość	Nazwa drogi	Nr drogi	Typ	Szero. drogi	Szer. nawierzchni	Wsp. X	Wsp. Y
103	Z07	Przyrwa	2344.75	Rzeszów	Brydaka	bd	Powiatowa	7.4	7	713695.82	247463.6
104	Z07	Przyrwa	2923.51	Rzeszów	bd	bd	Powiatowa	7.1	7.1	713125.7	247444.5
105	Z07	Przyrwa	3629.48	Rzeszów	Obrońców Poczty Gdańskiej	bd	Krajowa	33	8	712476.7	247192.3
106	Z07	Przyrwa	3643.65	Rzeszów	Obrońców Poczty Gdańskiej	bd	Krajowa	33	7.2	712465.29	247183.9
107	Z07	Przyrwa	4849.5	Rzeszów	Krakowska	E371	Powiatowa	8.5	6.4	711319.21	247148.5
108	Z07	Przyrwa	5379.69	Rzeszów	bd	bd	Gminna	4	3.5	710865.01	246929.3
109	Z07	Przyrwa	9176.19	Bzianka	bd	bd	Powiatowa	8	5.4	707628.47	245175.2
110	Z08	Mrowla	939.43	Nowa Wieś	Nowa Wieś	bd	Krajowa	10	9.8	718345.25	252244.7
111	Z08	Mrowla	1816.38	Nowa Wieś	bd	bd	Gminna	5	4	717870.02	251773.4
112	Z08	Mrowla	5031.94	Zaczerwie	bd	bd	Powiatowa	6	5	714910.3	251164.7
113	Z08	Mrowla	6648.96	Zaczerwie	bd	bd	Gminna	4	3	713514.86	251542.7
114	Z08	Mrowla	7043.71	Pogwizdów Nowy	Warszawska	bd	Krajowa	15	13.4	713140.61	251581.8
115	Z08	Mrowla	8997.72	Rudna Mała	bd	bd	Powiatowa	4.5	4.5	711264.8	251498.6
116	Z08	Mrowla	11691.05	Mrowla	bd	bd	Powiatowa	7.5	6.1	708666.71	251341.1
117	Z08	Mrowla	13347.37	Mrowla	bd	bd	Gminna	0	0	707125.8	251156.1
118	Z08	Mrowla	17235.86	Trzciana	bd	bd	Powiatowa	6	4.9	703535.11	250920.1
119	Z08	Mrowla	22276.5	Kłęczany	bd	bd	Gminna	6.5	4.6	699468.72	248752.8
120	Z08	Mrowla	22906.79	Kłęczany	bd	bd	Powiatowa	7	5	698857.68	248637.6
121	Z08	Mrowla	23289.09	Kłęczany	bd	bd	Gminna	6.5	4.7	698482.26	248661.3
122	Z08	Mrowla	60183.6	Nowa Wieś	A4	E40	Autostrada	0	0	718041.14	251860.7
123	Z09	Szlachcianka	99.35	Rudna Mała	bd	bd	Powiatowa	5.5	4.5	711259.25	251566.4
124	Z09	Szlachcianka	2001.09	Rogoźnica	A4	E40	Autostrada	0	0	710006.59	252783.7
125	Z09	Szlachcianka	2679.67	Rogoźnica	bd	bd	Powiatowa	6.5	5.8	710102.16	253330.5
126	Z09	Szlachcianka	5018.69	Wola Cicha	bd	bd	Powiatowa	6.5	5.8	711260.78	254951.9
127	Z09	Szlachcianka	5855.88	Wola Cicha	bd	bd	Powiatowa	6.5	5.2	711303.19	255733.9
128	Z09	Szlachcianka	8160.84	Głogów Małopolski	bd	9	Krajowa	11	9.8	711218.73	257799.8
129	Z09	Szlachcianka	8231.39	Głogów Małopolski	3 Maja	bd	Powiatowa	7	6	711227.7	257867.8
130	Z09	Szlachcianka	10272.79	Głogów Małopolski	bd	bd	Gminna	10	9	711084.26	259479.5
131	Z09	Szlachcianka	10450.97	Głogów Małopolski	bd	bd	Powiatowa	7	5.8	711135.97	259590.4
132	Z10	Świerkowiec	1729.63	Jasionka	19	bd	Krajowa	12	8	718577.87	254525.2
133	Z10	Świerkowiec	2183.37	Jasionka	bd	S19	Krajowa	10	9.8	719751.77	254241
134	Z10	Świerkowiec	2302.89	Jasionka	bd	bd	Gminna	6.5	5	718579.1	255007.7
135	Z10	Świerkowiec	5489.9	Stobierna	bd	bd	Gminna	7	5.3	719118.5	256920.6
136	Z10	Świerkowiec	7444.09	Stobierna	bd	bd	Gminna	5	3.8	719179.73	258158.4
137	Z10	Świerkowiec	9026.1	Stobierna	bd	bd	Gminna	7.5	5	719681.2	259337.2
138	Z10	Świerkowiec	15506.75	Hucisko	bd	bd	Powiatowa	6	4.9	716923.3	263918.4
139	Z10	Świerkowiec	16618.68	Trzebuska	bd	bd	Gminna	6	4.6	717599.37	264695.1
140	Z10	Świerkowiec	18970.88	Trzebuska	bd	bd	Gminna	6.5	5.2	719450.88	265887.2
141	Z11	Szuwarka	378.12	Jasionka	bd	bd	Gminna	3	3	718180.7	254771.9
142	Z11	Szuwarka	2534.62	Wysoka Głogowska	bd	bd	Powiatowa	6.5	5.3	716166.24	255348.8
143	Z11	Szuwarka	3546.98	Tajęcina	bd	bd	Gminna	0	0	715269.07	255445.6
144	Z12	Gołębiówka	4341.13	Wysoka Głogowska	bd	bd	Powiatowa	6.5	5.1	715715.95	258976.5
145	Z12	Gołębiówka	5170.67	Wysoka Głogowska	bd	bd	Gminna	3	3	715719.8	259727

Lp.	Zlewnia zad.	Nazwa ciek	Km ciek [m]	Miejscowość	Nazwa drogi	Nr drogi	Typ	Szero. drogi	Szer. nawierzchni	Wsp. X	Wsp. Y
146	Z12	Gołębiówka	6092	Wysoka Głogowska	bd	bd	Powiatowa	6	4.5	715350.37	260484
147	Z12	Gołębiówka	8961.08	Wysoka Głogowska	bd	bd	Powiatowa	0	0	713132.83	261334.1
148	Z13	Pogwizdówka	2332.62	Pogwizdów	bd	bd	Powiatowa	8	6	724251.85	255652.1
149	Z13	Pogwizdówka	3006.41	Pogwizdów	bd	bd	Gminna	5.5	4.1	724052.87	256208.2
150	Z13	Pogwizdówka	3732.04	Pogwizdów	bd	bd	Gminna	5.5	3.5	723840.78	256765.3
151	Z13	Pogwizdówka	5460.53	Pogwizdów	bd	bd	Powiatowa	6.5	5	723628.37	258191.8
152	Z14	Terliczka	54.05	Czarna	bd	881	Wojewódzka	8	6	727763.49	252466.3
153	Z14	Terliczka	1838.47	Łukawiec	bd	bd	Powiatowa	7	5.1	726218.27	252315.8
154	Z14	Terliczka	4902.89	Łąka	bd	bd	Gminna	6	4.7	723196.49	251901.4
155	Z14	Terliczka	6235.33	Łąka	bd	bd	Gminna	6	4.4	721999.1	251628.2
156	Z14	Terliczka	6713.25	Łąka	bd	bd	Powiatowa	6	5.3	721563.9	251785.6
157	Z14	Terliczka	8652.25	Terliczka	bd	bd	Gminna	4	3.4	719812.76	252176.7
158	Z14	Terliczka	8910.2	Terliczka	bd	bd	Powiatowa	5.5	4.9	719659.68	251971.5
159	Z15	Glimieniec	2115	Krzemienica	881	bd	Wojewódzka	7.5	6	728232.58	249905.8
160	Z15	Glimieniec	3305.47	Krzemienica	bd	bd	Powiatowa	7	5.5	727721.47	249295.1
161	Z15	Glimieniec	3571.03	Krzemienica	bd	bd	Gminna	5	3.5	727503.23	249177.1
162	Z16	Zyzoga	5536.57	Przewrotne	bd	bd	Powiatowa	4	4	708971.78	267081.4
163	Z16	Zyzoga	8380.3	Przewrotne	bd	bd	Powiatowa	7.5	5.5	709471.62	264854.5
164	Z16	Zyzoga	11229.88	Styków	bd	bd	Gminna	6.5	4.4	709903.92	262380.7
165	Z16	Zyzoga	12374.59	Styków	bd	bd	Powiatowa	6.5	5.4	710530.13	261449.8
166	Z08	Czarna	402.05	Nowa Wieś	bd	bd	Gminna	6	4.1	717999.26	252396.6
167	Z08	Czarna	1106.65	Nowa Wieś	bd	bd	Gminna	5.5	5.2	717409.02	252191.1
168	Z08	Czarna	1994.06	Nowa Wieś	A4	E40	Autostrada	0	0	716403.73	252138.3
169	Z17	Lubenska	1545.45	Lubenia	bd	bd	Powiatowa	4.5	4.5	709490.05	233577.7
170	Z17	Lubenska	4669.26	Lubenia	bd	bd	Gminna	5.5	4.4	711587.81	232662
171	Z17	Lubenska	6226.14	Lubenia	bd	bd	Gminna	4	3	712254.69	231961
172	Z17	Lubenska	8407.2	Straszdydle	bd	bd	Powiatowa	6.5	5.6	713187.03	230443.8
173	Z17	Lubenska	9443.61	Straszdydle	bd	bd	Gminna	4.5	3.7	713991.57	230075.7
174	Z17	Lubenska	10249.56	Straszdydle	bd	bd	Powiatowa	6.5	5.6	714636.3	230281.7
175	Z17	Lubenska	12346.64	Straszdydle	bd	bd	Powiatowa	5	5	715982.23	229999
176	Z17	Lubenska	15041.14	Straszdydle	bd	bd	Powiatowa	6.5	5.5	717028.13	231748.7

Tab. 62. Zestawienie istniejących urządzeń oraz budowli na ciekach
 Źródło: opracowanie własne na podstawie BDOT oraz danych Zamawiającego

L.p.	Zlewnia zad.	Nazwa ciek	Km ciek [m]	Miejscowość	Rodzaj budowli	Wysokość piętrzenia / spadu [m]	Administrator
1	Z02	Lubcza	0+050 - 0+450	Raławówka	Wał kl. IV		PZMiUW
2	Z02	Lubcza	5+951	Raławówka	stopień wodny	1,2	PZMiUW
3	Z02	Lubcza	5+995	Raławówka	stopień wodny	1,2	PZMiUW
4	Z02	Lubcza	10+096	Raławówka	stopień wodny	0,8	PZMiUW
5	Z02	Lubcza	12+088	Raławówka	stopień wodny	0,8	PZMiUW
6	Z02	Lubcza	12+880	Zwiężczyca	stopień wodny	1,5	PZMiUW
7	Z02	Lubcza	0+436	Zwiężczyca	stopień wodny	0,8	PZMiUW

8	Z02	Lubcza	1+309	Zwiężczyca	stopień wodny	0,8	PZMiUW
9	Z02	Lubcza	3+028	Raławówka	stopień wodny	1,3	PZMiUW
10	Z02	Lubcza	3+593	Raławówka	stopień wodny	1,6	PZMiUW
11	Z02	Lubcza	4+040	Zwiężczyca	Stopień	0.8	PZMiUW
12	Z02	Lubcza	4+102	Raławówka	stopień wodny	1,1	PZMiUW
13	Z02	Lubcza	4+429	Raławówka	stopień wodny	1,5	PZMiUW
14	Z02	Lubcza	4+988	Raławówka	stopień wodny	1,5	PZMiUW
15	Z02	Lubcza	5+786	Raławówka	stopień wodny	1,5	PZMiUW
16	Z02	Lubcza	6+204	Raławówka	stopień wodny	1,5	PZMiUW
17	Z02	Lubcza	6+453	Raławówka	stopień wodny	1,6	PZMiUW
18	Z02	Lubcza	6+761	Raławówka	stopień wodny	1,4	PZMiUW
19	Z02	Lubcza	7+102	Raławówka	stopień wodny	1,3	PZMiUW
20	Z02	Lubcza	7+777	Radzielówka	stopień wodny	1,4	PZMiUW
21	Z02	Lubcza	1+258	Boguchwała	Stopień	1.2	(S.P.) Marszałek (W-P)
22	Z02	Lubcza	3+604	Boguchwała	Stopień	1.2	(S.P.) Marszałek (W-P)
23	Z02	Lubcza	6+456	Niechobrz	Stopień	1.2	(S.P.) Marszałek (W-P)
24	Z02	Lubcza	6+762	Niechobrz	Stopień	1.2	(S.P.) Marszałek (W-P)
25	Z02	Lubcza	7+124	Niechobrz	Stopień	1.2	(S.P.) Marszałek (W-P)
26	Z02	Lubcza	8+513	Nosówka	Próg		(S.P.) Marszałek (W-P)
27	Z04	Strug	-	Biała	stopień wodny	2.3	PZMiUW
28	Z04	Strug	1+750	Kolonia	stopień wodny	-	PZMiUW
29	Z05	Mikońska	1+611	Rzeszów	stopień wodny	0.5	bd
30	Z05	Mikońska	1+659	Rzeszów	stopień wodny	0.5	bd
31	Z05	Mikońska	1+699	Rzeszów	stopień wodny	0.5	bd
32	Z05	Mikońska	1+735	Rzeszów	stopień wodny	0.5	bd
33	Z05	Mikońska	1+909	Rzeszów	stopień wodny	0.5	bd
34	Z05	Mikońska	3+503	Rzeszów	stopień wodny	0.5	bd
35	Z05	Mikońska	3+739	Rzeszów	stopień wodny	0.5	bd
36	Z05	Mikońska	4+170	Rzeszów	Komora wlotowa kanału ulgi	Wlot: 215,69 m npm Wym. 8,9x5,6x3,0m Próg 0,2m	UM Rzeszów
37	Z05	Mikońska	4+170	Rzeszów	Kanał ulgi	Dł.: 2174,95m, φ2400 mm, Wylot: 193.9 m npm, 7 komór, 11 studzienek	UM Rzeszów
38		Przyrwa	4+629	Przybyszówka	stopień wodny	0.8	PZMiUW
39	Z08	Czarna	0+146	Budy	stopień wodny	2.1	PZMiUW
40	Z08	Czarna	8+927	Rudna Mała	stopień wodny	0.2	PZMiUW
41	Z08	Czarna	10+203	Rudna Wielka	stopień wodny	0.9	PZMiUW
42	Z08	Czarna	0+150	Nowa Wieś	retencyjna		Podkarpacki ZMiUW
43	Z08	Czarna	8+997	Rudna Mała	Stopień	3	(S.P.) Marszałek (W.P)

44	Z09	Szlachciana	0+686	Rogoźnica	Stopień	0.6	(S.P.) Marszałek (W.P)
45	Z09	Szlachciana	4+120	Wola Cicha	Stopień	0.5	(S.P.) Marszałek (W.P.)
46	Z09	Szlachciana	4+268	Wola Cicha	Stopień	0.5	(S.P.) Marszałek (W.P.)
47	Z09	Szlachciana	4+351	Wola Cicha	Stopień		(S.P.) Marszałek (W.P.)
48	Z09	Szlachciana	4+461	Wola Cicha	Stopień	0.3	(S.P) Marszałek (W.P)
49	Z09	Szlachciana	4+614	Głogów Młp.	Stopień	0.5	(S.P) Marszałek (W.P)
50	Z09	Szlachciana	4+696	Głogów Młp.	Stopień	0.5	(S.P.) Marszałek (W.P.)
51	Z09	Szlachciana	4+858	Głogow Młp.	Stopień	0.2	(S.P) Marszałek (W.P)
52	Z09	Szlachciana	4+932	Glogów Młp.	Stopień	0.5	(S.P.) Marszałek (W.P)
53	Z09	Szlachciana	5+031	Glogów Młp.	Stopień	0.5	(S.P.) Marszałek (W.P)
54	Z09	Szlachciana	5+821	Głogów Młp.	Stopień	0.5	(S.P) Marszałek (W.P)
55	Z09	Szlachciana	5+885	Głogów Młp.	Stopień	0.5	(S.P) Marszałek (W.P)
56	Z09	Szlachciana	5+949	Glogów Młp.	Stopień	0.5	(S.P) Marszałek (W.P)
57	Z09	Szlachciana	6+078	Głogów Młp.	Stopień	0.5	(S.P) Marszałek (W.P)
58	Z09	Szlachciana	6+151	Głogów Młp.	Stopień	0.5	(S.P) Marszałek (W.P)

Tab. 63. Zestawienie istniejących zbiorników na ciekach
Źródło: opracowanie własne na podstawie BDOT oraz danych Zamawiającego

L.p.	Rzeka/potok	Km cieku	Lokalizacja (miejscowość)	Administrator	Nazwa zbiornika	Pojemność całkowita [mln m3]	Pojemność stałej rezerwy powodziowej [mln m3]	Wys. zapory czołowej [m]	Funkcja zb.	Odptyw nieszkodliwy poniżej zapory [m3/s]
1	Bratkowski	4+540	Bratkowice, gm. Świlcza	(S.P.) Marszałek (W.P)	Bratkowice	0.0236	0.0236	2	retencja, rekreacja	0.1
2	Przy Potoku Świerkowiec		Dylągówka, gm. Hyżne	(S.P.) Marszałek (W.P)	Dylągówka	0.0199				
3	Czarna	0+125 - 0+422	Terliczka, gm. Trzebownik	(S.P.) Marszałek (W.P)	Terliczka / Nowa Wieś	0.076		3	retencja, rekreacja	0.8

Tab. 64. Zestawienie istniejących obwałowań przeciwpowodziowych na ciekach
Źródło: opracowanie własne na podstawie BDOT oraz danych Zamawiającego

Rzeka/potok	Km cieku	Lokalizacja (miejscowość)	Administrator	Nr obiektu	Wał Lewy/Prawy	Klasa obwałowania	Powierzchnia obszaru chronionego [ha]	Rzędne korony obwałowania (od-do) [mnpm]	Rodzaj uszczelnienia korpusu/podłoża
Wiśtok	48+525-52+500	Jasionka	(S.P) Marszałek (W.P)		Wał Lewy	II	200	195.64	

IV. Warianty koncepcji rozwiązań technicznych

ZAŁOŻENIA METODYCZNE DO OPRACOWANIA WARIANTÓW INWESTYCYJNYCH DLA CIEKÓW OBJĘTYCH PROJEKTEM

W poniższej tabeli zestawiono listę cieków, dla których przeanalizowano koncepcje rozwiązań technicznych wariantów inwestycyjnych zabezpieczeń przed skutkami powodzi.

Tab. 65. Wykaz cieków objętych przedmiotowym projektem. Źródło: opracowanie własne

Lp.	Nazwa rzeki
1.	Przyrwa
2.	Strug
3.	Mikośka
4.	Paryja
5.	Lubcza
6.	Młynówka (Malawka)
7.	Pogwizdówka
8.	Glimieniec
9.	Terliczka
10.	Szlachcianka
11.	Gołębiówka
12.	Mrowla
13.	Świerkowiec
14.	Szuwarka
15.	Czarna
16.	Wiśtok
17.	<i>Zyzoga (łęg)</i>
18.	Sawa

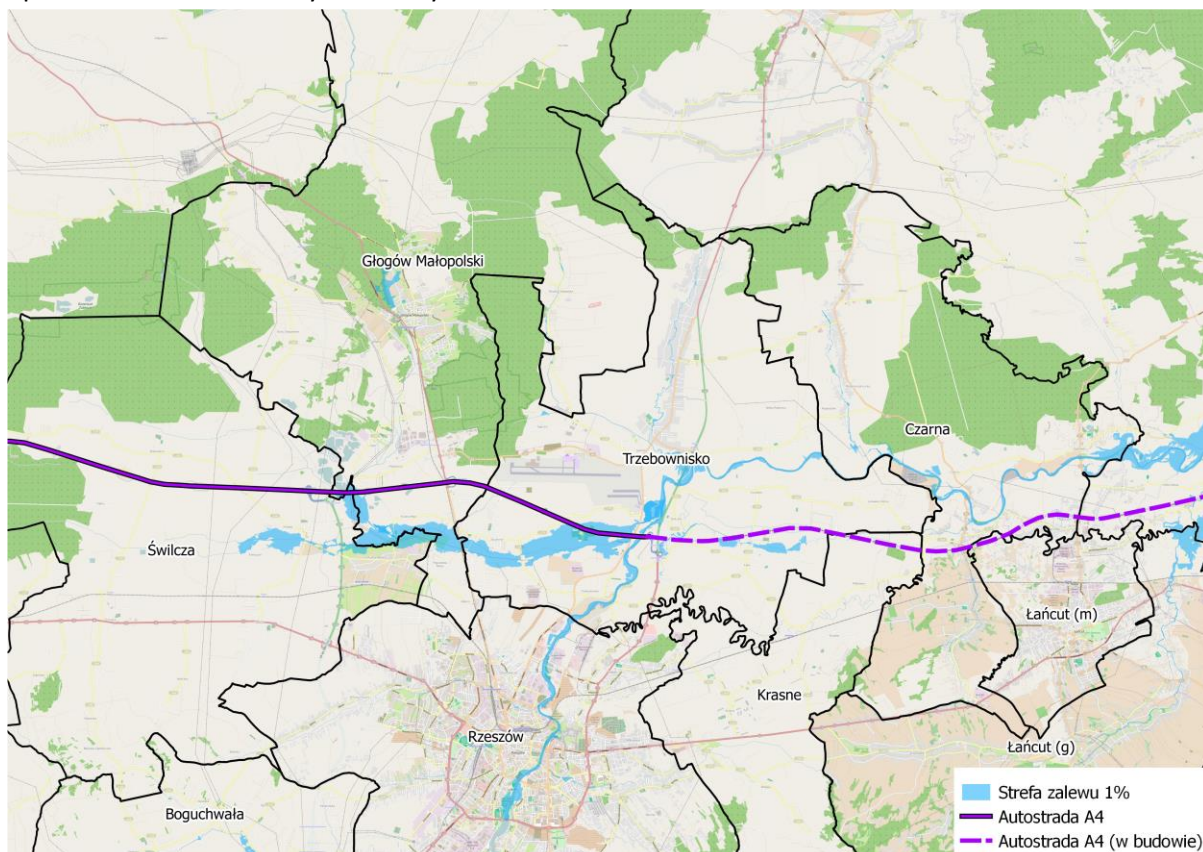
W powyższej tabeli wytłuszczoną czcionką (**Bold**) zaznaczono cieki objęte projektem p.n. „Analiza programu inwestycyjnego w zlewni Sanu (wraz ze zlewnią Wiśtoka)”. Dodatkowo wytłuszczoną czcionką i kursywą (**Bold / Italic**) zaznaczono ciek Zyzoga, która stanowi źródłową partię cieku łęg. Ciek ten objęty jest „Analizą zagrożenia powodziowego i programu inwestycyjnego w zlewni łęgu i Trześniówki”, realizowaną aktualnie na zlecenie RZGW w Krakowie przez MGGP S.A.

Ponadto w rozdziale VI. Podsumowanie niniejszego Studium zawarto informacje dotyczące pożądaných inwestycji na takich ciekach, jak: Kosinka, Kraczkowski, Stary Wiśtok i Mikośka (miasto Łańcut) oraz Lubenka.

Należy podkreślić fakt, iż wszystkie modele hydrauliczne, które były podstawą analiz inwestycyjnych wykonanych w ramach przedmiotowego opracowania zostały opracowane lub zaktualizowane w oparciu o aktualne pomiary geodezyjne oraz numeryczny model terenu. Niestety,

z uwagi na brak części aktualnie realizowanych inwestycji w materiałach kartograficznych pozyskanych dla potrzeb przedmiotowego projektu (takich jak ortofotomapa lub mapy topograficzne) nie zawsze zostały one zwizualizowane na załącznikach mapowych.

Przykładem jest tutaj nowowwybudowany odcinek autostrady A4, który został ujęty w analizie hydraulicznej, natomiast nie został uwzględniony na ortofotomapach. Na poniższych rysunkach przedstawiono efekt implementacji autostrady A4 w wykorzystanych w ramach przedmiotowego opracowania modelach hydraulicznych.



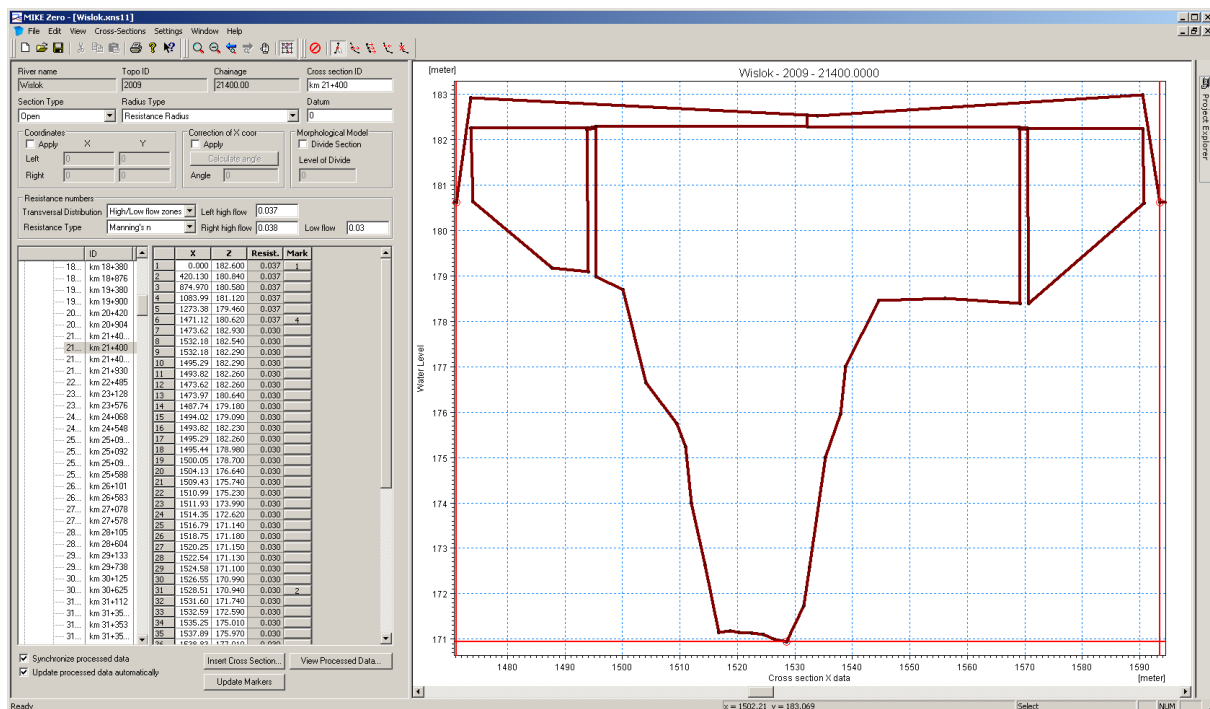
Ryc. 111. Strefy zalewowe dla cieków objętych opracowaniem z naniesioną lokalizacją autostrady A4; Źródło: opracowanie własne na podstawie mapy topograficznej



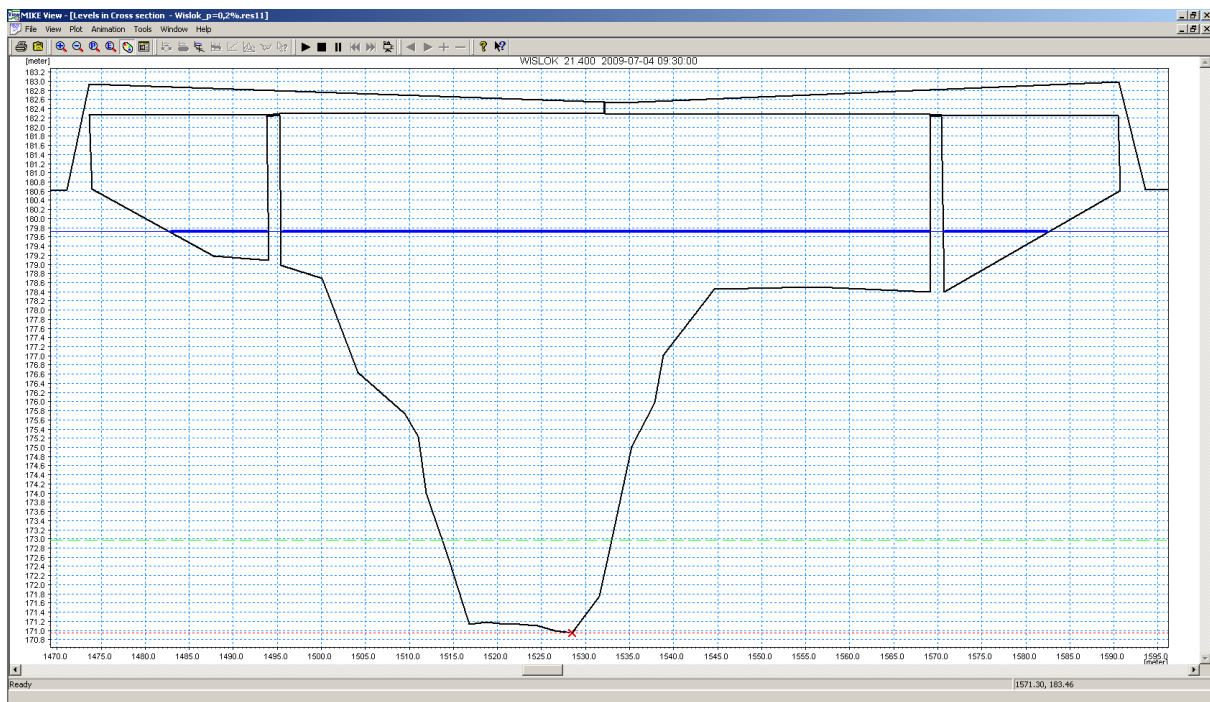
Ryc. 112. Fragment strefy zalewowej w rejonie przecięcia autostrady A4 ze strefą zalewową Mrowli
Źródło: opracowanie własne na podstawie ortofotomapy
Dodatkowo na następnej stronie zaprezentowano implementację mostu drogowego w Budach Łańcuckich
w modelu Hydraulicznym rzeki Wisłok.



Ryc. 113. Zdjęcie nowowzbudowanego mostu na Wisłoku w Budach Łańcuckich
Źródło: Google maps



Ryc. 114. Most na Wisłoku w Budach Łańcuckich wprowadzony do modelu hydraulicznego
Źródło: opracowanie własne



Ryc. 115. Most na Wisłoku w Budach Łańcuckich – wyniki dla scenariusza Q0,2%
Źródło: opracowanie własne

ZAŁOŻENIA DOTYCZĄCE TWORZENIA WARIANTÓW INWESTYCYJNYCH

W zakresie cieków wyspecyfikowanych do opracowania w ramach Studium dla Rzeszowskiego Obszaru funkcjonalnego (ROF), ujętych w opracowaniu „Analiza programu

inwestycyjnego w zlewni Sanu (wraz ze zlewnią Wisłoka)” oraz „Analiza zagrożenia powodziowego i programu inwestycyjnego w zlewni Łęgu i Trześniówki” jako źródła analiz i rozwiązań inwestycyjnych wykorzystane zostały efekty prac wynikające z w/w opracowań. Takie podejście powinno pozwolić w kolejnym kroku na łatwe i szybkie wpisanie zaproponowanych inwestycji – efektów przedmiotowego projektu do Planu Zarządzania Ryzykiem Powodziowym Regionu Wodnego Górnej Wisły (PZRP), jako uzupełnienie inwestycji zaproponowanych w opracowaniach realizowanych przez RZGW w Krakowie. Umieszczenie inwestycji w PZRP pozwoli jednocześnie na skuteczne aplikowanie dot. pozyskania środków z funduszy europejskich w okresie najbliższych 6 lat.

W ramach przedmiotowego Studium dla cieków nie ujętych w projektach p.n. „Analiza programu inwestycyjnego w zlewni Sanu (wraz ze zlewnią Wisłoka)” oraz „Analiza zagrożenia powodziowego i programu inwestycyjnego w zlewni Łęgu i Trześniówki” przyjęty standard wykonania analiz jest w pełni zgodny z w/w projektami. W tym celu opracowane zostały modele hydrologiczne typu opad - odpływ oraz jednowymiarowe modele hydrauliczne dla ruchu nieustalonego. W oparciu o wyniki modelowania określony został zasięg stref zalewowych dla dwóch wartości przepływu: Q1% i Q0.2% (tzw. woda stuletnia i woda pięćsetletnia).

Dla tych planowanych inwestycji w zakresie ochrony przeciwpowodziowej, dla których Zamawiającego przekazał informacje umożliwiające odwzorowanie działań w modelach hydraulicznych opracowany został **Wariant WI prezentujący efekty planowanych dotychczas działań**. W przypadku braku tego typu informacji (lub niewystarczającego stopnia ich szczegółowości uniemożliwiającego implementację rozwiązań do modeli hydraulicznych), Wariant WI nie był rozpatrywany w ramach niniejszego opracowania.

Opracowane zostały **Warianty WII** (maksymalnie 3). Podstawą opracowywania była analiza stanu istniejącego zagrożeń powodziowych (Wariant W0), analiza skuteczności działań planowanych w Wariacie WI oraz (głównie) autorskie propozycje zespołu Wykonawcy w zakresie lokalizowania działań inwestycyjnych (obwałowania, bulwary, suche zbiorniki, itp.). **W przypadku braku przesłanek technicznych i lokalizacyjnych do proponowania działań inżynierskich, liczba analizowanych wariantów WII uległa zmniejszeniu do dwóch lub jednej propozycji. W sytuacji braku zagrożeń dla życia i mienia ludności dla danego cieku wariant inwestycyjny nie był rekomendowany** (zgodnie z założeniami rządowego "Programu Ochrony Przed Powodzią w Dorzeczu Górnej Wisły").

Ostateczny wybór rekomendowanych wariantów działań inwestycyjnych w poszczególnych zlewniach dokonany został w oparciu o dokument pn. „Zastosowanie analizy wielokryterialnej do wyboru preferowanego wariantu ochrony przeciwpowodziowej w zlewni wykorzystywane w analizach planistycznych regionu wodnego górnej Wisły”, ARUP, BCE, KV Projekty Inżynieryjne i Architektoniczne, MGGP, maj 2014 – zatwierdzony do stosowania przez Biuro rządowego "Programu Ochrony Przed Powodzią w Dorzeczu Górnej Wisły". W oparciu o niniejszy dokument przeprowadzono również analizę opłacalności realizacji przedsięwzięć w ujęciach wariantowych. Dla wybranych wariantów wskazano podstawowe parametry ekonomiczne i techniczne, na podstawie których należy w następnej kolejności sporządzić studia wykonalności oraz projekty budowlane. W rozdziale V. *Charakterystyczne parametry techniczne dla zaproponowanych wariantów* niniejszego Studium dokonano obliczeń stanów i przepływów charakterystycznych oraz przepływów maksymalnych, które powinny zostać wykorzystane na etapie projektowania inwestycji.

Dodatkowo, w uzgodnieniu z Zamawiającym, dla każdego z cieków objętych projektem opracowano dodatkowy wariant polegający na ocenie prognozowanego wzrostu uszczelnienia zlewni poprzez uwzględnienie wpływu przyszłościowej urbanizacji (wyniki obliczeń będących podstawą

analizy wariantowej zestawiono w Rozdziale 3. "Analiza wpływu wód deszczowych na cieki objęte projektem w ujęciu perspektywicznym"). Wariant taki, dla każdego z cieków objętych projektem, został potraktowany jako kolejny wariant autorski. Dla każdego z cieków wyznaczono strefę zalewową Q1%, dokonano określenia powierzchni poszczególnych form zagospodarowania terenu, określono ilość budynków, które znajdują się w jej zasięgu oraz określono liczbę mieszkańców, którzy znajdują się w strefie zalewowej. W przypadku tego wariantu odstąpiono od oszacowania kosztów działań związanych z niwelacją jego skutków, z uwagi na brak możliwości wykonania wiarygodnej oceny kosztów prac i działań koniecznych do wykonania w ramach przedmiotowego opracowania. W ramach oceny koniecznych działań w tym wariantcie posiłkowano się opracowaniem pn. "Program rozwoju kanalizacji deszczowej dla miasta Rzeszowa" udostępnionym przez Zamawiającego.

Przewidywany koszt wykonania poszczególnych wariantów

Szczegółowa informacja dotycząca kosztów realizacji poszczególnych wariantów opisana została na podstawie opracowania: "Zestaw cen jednostkowych dla wycen obiektów technicznych" proponowanych w opracowaniach: „Analiza programu inwestycyjnego w zlewni Sanu (wraz ze zlewnią Wisłoka)” oraz „Analiza programu inwestycyjnego w zlewni Raby”.

Koszty inwestycji technicznych

Koszty realizacji inwestycji technicznej zostały obliczone w oparciu o ww. opracowania, przy uwzględnieniu wielu czynników i parametrów w zależności od typu budowli hydrotechnicznej. Pod uwagę brane były takie elementy jak pozyskanie działki rolnej, wykonanie nasypów, drenaży aż po drogi serwisowe. W opracowaniu wyszczególniono obiekty hydrotechniczne typu obwałowania przeciwpowodziowe, bulwary czy elementy zbiornika.

Koszty przeniesienia ludności

Koszty przeniesień oszacowane zostały dla budynków mieszkalnych, znajdujących się w strefie zalewowej o głębokości powyżej 0,5 m. Przyjęto, że szacunkowy koszt przeniesienia pojedynczego budynku mieszkalnego wynosi 300.000 zł. W celu uwzględnienia nakładów finansowych związanych z przeniesieniem infrastruktury towarzyszącej zabudowie mieszkalnej, w przypadku każdego budynku koszt ten został powiększony o 20% - 30% w zależności od stopnia urbanizacji terenu – ilość infrastruktury, zagęszczenie zabudowy

Koszty przeniesienia budynku

Koszt przeniesienia pojedynczego budynku gospodarczego znajdującego się w strefie o głębokości powyżej 0,5 m przyjęto w niniejszym Studium na poziomie 50.000 zł. Koszty przeniesienia pozostałych budynków – przemysłowych i użyteczności publicznej należy szacować w sposób indywidualny, ze względu na duże zróżnicowanie wartości tego typu inwestycji. Budynki zostały wyszczególnione bez podania kosztów, do wyceny przez samorządy lokalne.

Koszty indywidualnych środków ochrony przeciwpowodziowej

W przypadku budynków mieszkalnych oraz budynków gospodarczych, które podtapiane są wodą poniżej 0,5 m należy przewidzieć inne zabezpieczenia niż wyżej wymienione (np. zapory mobilne, wyższe murki ogrodzeń betonowych, worki z piaskiem), a ich koszt należy przyjąć, jako 5% kosztów przeniesienia ludności lub budynku. Koszty ochrony mobilnej pozostałych budynków – przemysłowych i użyteczności publicznej należy szacować w sposób indywidualny, ze względu na

duże zróżnicowanie wartości tego typu inwestycji (analogicznie jak w przypadku kosztów ich przeniesienia).

Powyżej opisany sposób określania kosztów dla potrzeb wyceny poszczególnych wariantów odnosi się do wszystkich analizowanych cieków.

OPIS POSZCZEGÓLNYCH WARIANTÓW DZIAŁAŃ INWESTYCYJNYCH W ZLEWNIACH

Warianty działań inwestycyjnych dla każdej z analizowanych zlewni (przypisanych do objętych projektem cieków) zostały zaprojektowane na ochronę przed wodą Q1% (stuletnią) oraz dodatkowo sprawdzone na wodę Q0,2% (pięćsetletnią). Podstawowy, przyjęty w opracowaniu poziom ochrony na wodę 100-letnią jest uzasadniony ekonomicznie i wpisuje się w założenia Dyrektywy powodziowej. Poziom ochrony na wodę 500-letnią może być natomiast uzasadniony w przypadku ochrony obiektów zabytkowych, dóbr kulturowych i innych szczególnie cennych obiektów.

W dalszej części opracowania dla każdego z analizowanych wariantów w ujęciu tabelarycznym przedstawione zostały najważniejsze z punktu widzenia ochrony przeciwpowodziowej parametry:

Strefa zalewowa (km²) – obszar zalewany wodą o prawdopodobieństwie wystąpienia Q1% (raz na 100 lat).

Komunikacja (km²) – powierzchnia obszaru zajmowanego przez infrastrukturę komunikacyjną (drogi, koleje). Mimo, że projekt nie obejmuje ochrony tego typu obiektów, to jest to bardzo istotna informacja dla jednostek dbających o stan techniczny dróg, kolei, itp. Informacje takie powinny determinować działania odpowiednich jednostek do potencjalnych remontów i przebudów np. podniesienie nasypów drogowych, zwiększenie światła mostów i przepustów.

Osiedla mieszkaniowe (km²) – powierzchnia obszaru wysoko zurbanizowanego, gdzie należy chronić zabudowę mieszkaniową.

Tereny przemysłowe (km²) – powierzchnia obszaru zajmowanego przez fabryki i przedsiębiorstwa, które w uzasadnionych przypadkach brane są pod uwagę przy projektowaniu infrastruktury przeciwpowodziowej. W przypadku obiektów, mogących stanowić zagrożenie dla lokalnej ludności (np. oczyszczalnie ścieków), przewidziane zostały obiekty chroniące te tereny. Zagrożenia dla pozostałych terenów przemysłowych zostają wskazane dla informacji właściciela obiektu oraz gminy.

Użytki rolne (km²) – powierzchnia obszaru wykorzystywanego do produkcji roślinnej, ogrodniczej lub zwierzęcej.

Liczba zagrożonych budynków mieszkalnych (szt.) – liczba budynków mieszkalnych znajdujących się na terenie strefy zalewowej. Budynki zostały podzielone na dwie kategorie – zalewane wodą poniżej i powyżej 0,5 m. W przypadku budynków zalewanych wodą poniżej 0,5 m przewidziane są indywidualne środki ochrony przeciwpowodziowej, w pozostałych przypadkach natomiast planowane jest ich przeniesienie poza zagrożony obszar.

Liczba zagrożonych mieszkańców (szt.) – liczba mieszkańców znajdujących się na terenie strefy zalewowej. Ludność podzielona została na dwie kategorie – zamieszkująca budynki zalewane wodą poniżej i powyżej 0,5 m.

Liczba budynków gospodarczych (szt.) - liczba budynków gospodarczych znajdujących się na

terenie strefy zalewowej. Budynki zostały podzielone na dwie kategorie – zalewane wodą poniżej i powyżej 0,5 m. W przypadku budynków zalewanych wodą powyżej 0,5 m przewiduje się ich wykup. W przypadku budynków zalewanych wodą poniżej 0,5 m przewidziane są indywidualne środki ochrony przeciwpowodziowej.

Liczba budynków przemysłowych (szt.) - liczba budynków przemysłowych znajdujących się na terenie strefy zalewowej. Budynki zostały podzielone na dwie kategorie – zalewane wodą poniżej i powyżej 0,5 m. W przypadku budynków zalewanych wodą poniżej 0,5 m przewidziane są indywidualne środki ochrony przeciwpowodziowej. Natomiast w przypadku budynków zalewanych wodą o głębokości powyżej 0,5 m, decyzja o sposobie ich ochrony lub przeniesieniu, powinna być podejmowana indywidualnie z uwagi na różną i zazwyczaj trudną do oszacowania wartość majątkową każdego z obiektów.

Liczba budynków użyteczności publicznej (szt.) - liczba budynków użyteczności publicznej znajdujących się na terenie strefy zalewowej. Budynki zostały podzielone na dwie kategorie – zalewane wodą poniżej i powyżej 0,5 m. W przypadku budynków zalewanych wodą poniżej 0,5 m przewidziane są indywidualne środki ochrony przeciwpowodziowej. Natomiast w przypadku budynków zalewanych wodą o głębokości powyżej 0,5 m, decyzja o sposobie ich ochrony lub przeniesieniu, powinna być podejmowana indywidualnie z uwagi na różną i zazwyczaj trudną do oszacowania wartość majątkową każdego z obiektów.

W przedmiotowym projekcie analizie podano następujące warianty ochrony przeciwpowodziowej:

WO - stan istniejący ochrony przeciwpowodziowej,

WI - stan uwzględniający realizację działań wg planowanych wcześniej w zlewni opracowań koncepcyjnych,

WII - własne, autorskie propozycje wykonawcy w zakresie ochrony przeciwpowodziowej.

W przypadku wariantów autorskich przyjęto następującą zasadę: w pierwszej kolejności analizowane były warianty promujące retencję, tj. budowa suchych zbiorników lub polderów. Kolejną grupą analizowanych działań były propozycje rozwiązań ochronnych związanych z budową lokalnych obwałowań lub bulwarów chroniących skupiska zabudowy mieszkaniowej. Jako najmniej korzystny społecznie wariant (z uwagi na znaczne rozdrobnienie arealów i przywiązanie mieszkańców do tzw. "ojcowizny") zaproponowane zostały działania związane z przeniesieniami i wysiedleniami (założono iż wariant ten jest rekomendowany jedynie w przypadku pojedynczych domów, dla których brak możliwości zaproponowania innych rozwiązań lub też koszty takich działań są niewspółmiernie wysokie w stosunku do chronionych obiektów). Ostatnim analizowanym wariantem był tzw. "wariant przyszłościowy" tj. uwzględniający wzrost uszczelnienia zlewni i w konsekwencji wzrost zagrożenia powodziowego. W przypadku tego wariantu odstąpiono od szacowania jego kosztów, a skupiono się na ocenie zagrożenia i wskazaniu kierunków ograniczających możliwość jego zaistnienia w przyszłości.

Zgodnie z założeniami „Programu Ochrony Przed Powodzią w Dorzeczu Górnej Wisły” podczas wyboru wariantów ochrony przeciwpowodziowej kierowano się naczelną zasadą, iż **w przypadku braku zagrożeń dla życia i mienia ludności dla danego ciek wariant inwestycyjny nie będzie rekomendowany**. Dlatego też w przypadku, kiedy wariant bezinwestycyjny WO (pozostawienie sytuacji taką jaką jest obecnie) umożliwia zabezpieczenie mienia i życia ludności nie rozpatrywano kolejnych wariantów (WI, WII). Analogicznie, jeśli wariant WI (już zaplanowane inwestycje/ działania) pozwalał na zabezpieczenie życia i mienia mieszkańców obszaru objętego analizą, nie rozpatrywano zastosowania wariantu WII. W pozostałych przypadkach przedstawiono propozycje zastosowania wariantu WIIA i WIIB, jeżeli miały one uzasadnienie.

W związku z powyższym, zgodnie z wymaganiami Zamawiającego, dla całej zlewni (zakresu Studium) uwzględniono **3 warianty ochrony przeciwpowodziowej WI, WIIA i WIIB** oraz wariant zerowy WO polegający na niepodejmowaniu żadnych działań. Natomiast nie dla każdego z analizowanych cieków wszystkie 3 warianty miały zastosowanie.

ANALIZY INWESTYCYJNE DLA POSZCZEGÓLNYCH ZLEWNI (CIEKÓW) OBJĘTYCH PROJEKTEM

W kolejnych podrozdziałach zestawiono wyniki analiz wraz z rekomendowanymi rozwiązaniami dla poszczególnych cieków objętych projektem.

Inne rozwiązania dotyczące nietechnicznych (niestrukturalnych) sposobów zabezpieczenia budynków i obszarów przed skutkami powodzi przedstawiono w Załączniku 4.

1. PRZYRWA

Analizą został objęty odcinek Przyrwy o długości 4,8 km (0+000 -4+800).

W oparciu o prowadzone w ramach projektu p.n. „Analiza programu inwestycyjnego w zlewni Sanu (wraz ze zlewnią Wisłoka)” analizy stwierdzono brak zagrożeń powodziowych dla zdrowia i życia mieszkańców.

Tab. 66. Analiza zagrożenia powodziowego dla potoku Przyrwa
Źródło: opracowanie własne w oparciu o „Analiza programu inwestycyjnego w zlewni Sanu (wraz ze zlewnią Wisłoka)”

WARIANT	W0
Powierzchnia strefy zalewowej Q1% [km2]	0,142*
Powierzchnia terenów komunikacyjnych w strefie Q1% [km2]	0,010*
Powierzchnia osiedli mieszkaniowych w strefie Q1% [km2]	0,037*
Powierzchnia terenów przemysłowych w strefie Q1% [km2]	0,006*
Powierzchnia użytków rolnych w strefie Q1% [km2]	0,088*
Liczba zagrożonych budynków mieszkalnych w strefie Q1% [szt.] < 0,5 m	0
Liczba zagrożonych budynków mieszkalnych w strefie Q1% [szt.] > 0,5 m	0
Liczba zagrożonych budynków gospodarczych w strefie Q1% [szt.] < 0,5 m	0
Liczba zagrożonych budynków gospodarczych w strefie Q1% [szt.] > 0,5 m	0
Liczba zagrożonych budynków przemysłowych w strefie Q1% [szt.] < 0,5 m	0
Liczba zagrożonych budynków przemysłowych w strefie Q1% [szt.] > 0,5 m	0
Liczba zagrożonych budynków użyteczności publicznej w strefie Q1% [szt.] < 0,5 m	0
Liczba zagrożonych budynków użyteczności publicznej w strefie Q1% [szt.] > 0,5 m	0
Liczba zagrożonych mieszkańców w strefie zalewowej Q1% [szt.] < 0,5 m	0
Liczba zagrożonych mieszkańców w strefie zalewowej Q1% [szt.] > 0,5 m	0

*dot. całej jednostki zadaniowej M1 (wg. „Analiza programu inwestycyjnego w zlewni Sanu (wraz ze zlewnią Wisłoka)”

Opracowanie Wariantu I

Wariant WI, jest to wariant W0 poszerzony o planowane na analizowanym terenie plany inwestycyjne. W przypadku omawianej zlewni, brak informacji dot. planowanych inwestycji.

W związku z powyższym odstąpiono od opracowania wariantu WI.

BRAK PLANOWANYCH DZIAŁAŃ INWESTYCYJNYCH

BRAK KONIECZNOŚCI PRZENIESIEŃ I STOSOWANIA ŚRODKÓW INDYWIDUALNEJ OCHRONY PRZECIWPOWODZIOWEJ

Opracowanie Wariantu WIIA

Wariant WIIA jest to pierwszy autorski wariant ochrony przeciwpowodziowej w zlewni.

Z uwagi na brak zagrożeń przeciwpowodziowych w przedmiotowej zlewni jedynym wariantem, który był analizowany jest wariant dot. wzrostu stopnia uszczelnienia zlewni na skutek postępującej urbanizacji. W ramach tego wariantu, w analizowanej zlewni określono wzrost zagrożenia powodziowego oraz oszacowano ilość zagrożonych budynków oraz mieszkańców.

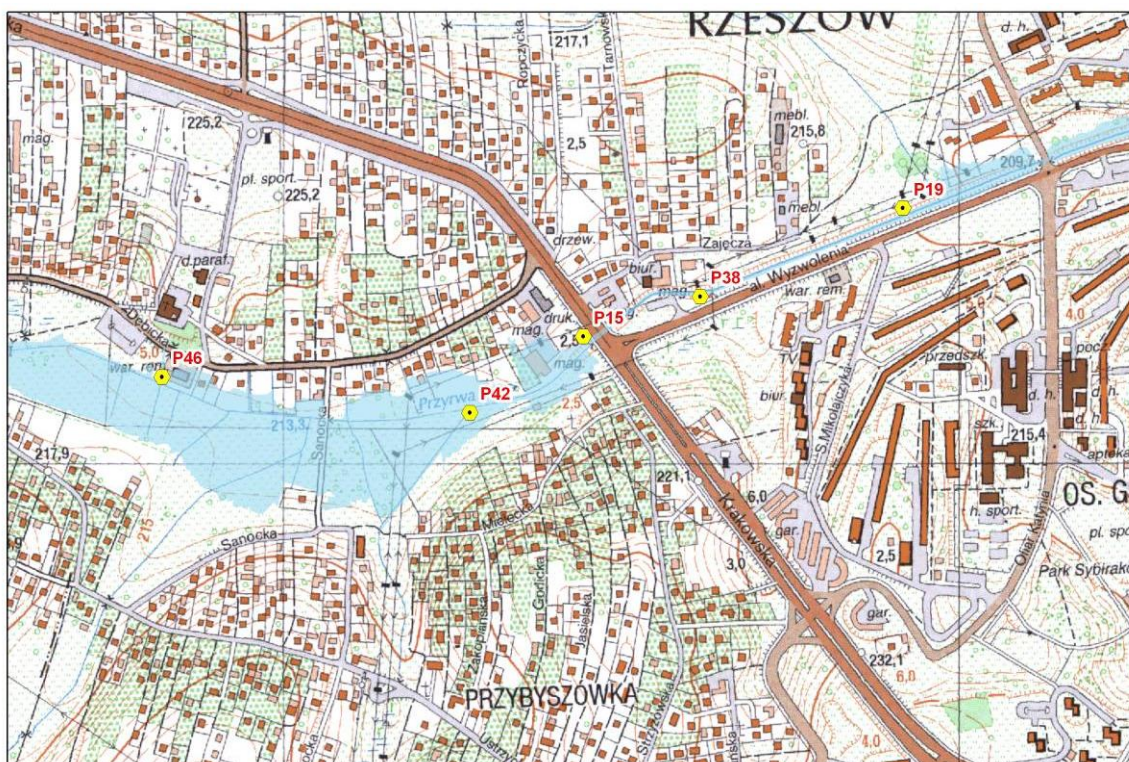
Lista działań analizowanych w wariantcie

Na terenie zlewni Przyrwy przewidziana jest rozbudowa kanalizacji deszczowej, której wyloty w oparciu o opracowanie "Program rozwoju kanalizacji deszczowej dla miasta Rzeszowa" zaznaczono na poniższych rysunkach.



Ryc. 116. Lokalizacja wylotów kanalizacji deszczowej do potoku Przyrwa

Źródło: opracowanie własne na podstawie "Program rozwoju kanalizacji deszczowej dla miasta Rzeszowa" oraz ortofotomapy



Ryc. 117. Lokalizacja wylotów kanalizacji deszczowej do potoku Przyrwa

Źródło: opracowanie własne na podstawie "Program rozwoju kanalizacji deszczowej dla miasta Rzeszowa" oraz mapy topograficznej

Inwentaryzacja użytkowania i zabudowy – porównanie efektów dla wariantów W0 i WIIA

Poniżej przedstawiono zestawienie porównawcze powierzchni użytkowania terenu w poszczególnych klasach oraz ilości obiektów kubaturowych zalewanych przez wodę Q1%, dla wariantu WIIA oraz stanu istniejącego (wariant W0).

Tab. 67. Porównanie efektów działań dla zlewni Przyrwy w zasięgu strefy zalewowej Q1% wg wariantów W0 i WIIA
Źródło: opracowanie własne oraz "Program rozwoju kanalizacji deszczowej dla miasta Rzeszowa"

WARIANT	W0	WIIA
Powierzchnia strefy zalewowej Q1% [km ²]	0,142*	0,166
Powierzchnia terenów komunikacyjnych w strefie Q1% [km ²]	0,010*	0,0036
Powierzchnia osiedli mieszkaniowych w strefie Q1% [km ²]	0,037*	0,0056
Powierzchnia terenów przemysłowych w strefie Q1% [km ²]	0,006*	0,0058
Powierzchnia użytków rolnych w strefie Q1% [km ²]	0,088*	0,1477
Liczba zagrożonych budynków mieszkalnych w strefie Q1% [szt.] < 0,5 m	0	3
Liczba zagrożonych budynków mieszkalnych w strefie Q1% [szt.] > 0,5 m	0	1
Liczba zagrożonych budynków gospodarczych w strefie Q1% [szt.] < 0,5 m	0	1
Liczba zagrożonych budynków gospodarczych w strefie Q1% [szt.] > 0,5 m	0	1

WARIANT	WO	WIIA
Liczba zagrożonych budynków przemysłowych w strefie Q1% [szt.] < 0,5 m	0	2
Liczba zagrożonych budynków przemysłowych w strefie Q1% [szt.] > 0,5 m	0	2
Liczba zagrożonych budynków użyteczności publicznej w strefie Q1% [szt.] < 0,5 m	0	2
Liczba zagrożonych budynków użyteczności publicznej w strefie Q1% [szt.] > 0,5 m	0	0
Liczba zagrożonych mieszkańców w strefie zalewowej Q1% [szt.] < 0,5 m	0	11
Liczba zagrożonych mieszkańców w strefie zalewowej Q1% [szt.] > 0,5 m	0	4

*dot. całej jednostki zadaniowej M1 (wg. „Analiza programu inwestycyjnego w zlewni Sanu (wraz ze zlewnią Wiśłoka)”

UWAGA: W przypadku wariantu W IIA

- budynki znajdujące się w strefie zalewowej Q1% o głębokości < 0,5 m przeznaczone są do indywidualnego zabezpieczenia,
- budynki znajdujące się w strefie zalewowej Q1% o głębokości > 0,5 m przeznaczone są do przeniesienia lub wykupu,
- mieszkańcy znajdujący się w strefie zalewowej Q1% o głębokości > 0,5 m planowani są do przesiedlenia.

Analiza wielokryterialna

W związku z brakiem rozwiązań technicznych w zlewni Przyrwa nie wykonano analizy wielokryterialnej.

Podsumowanie

Wariant WIIA – pierwszy wariant autorski (wariant przyszłościowy)

Pierwszym wariantem autorskim w analizowanej jednostce zadaniowej jest wariant WIIA, który przewiduje wzrost zagrożenia powodziowego na skutek postępującej urbanizacji i dalszego uszczelniania powierzchni zlewni. W celu zapobiegania jego skutkom, należy przewidzieć na etapie projektowania każdego nowopowstającego wylotu kanalizacji deszczowej budowę podziemnych zbiorników retencyjnych oraz ograniczanie odpływu z kanalizacji poprzez zastosowanie regulatorów odpływu do wartości uzyskanej przy założonej wartości współczynnika spływu $\psi = 0,1$ (jak dla terenów zielonych).

W ramach analizy zagrożenia powodziowego zlewni potoku Przyrwa nie stwierdzono zagrożenia powodziowego dla życia i zdrowia mieszkańców, jednakże mając na uwadze fakt, iż potok ten przepływa przez teren mocno zurbanizowany i planowany jest dalszy rozwój zabudowy w tym rejonie, należy wziąć pod uwagę tą sytuację, w tym m.in. możliwość przykrycia potoku.

Urząd Miasta Rzeszowa przewidział możliwość wzrostu zagrożenia powodziowego w przyszłości i Uchwałą Rady Miasta Rzeszowa Nr LXVIII/1240/2014 z dnia 28.01.2014 r. został uchwalony miejscowy plan zagospodarowania przestrzennego Nr 193/5/2010 „Nad Przyrwą” na osiedlu Przybyszówka. W/w miejscowy plan zagospodarowania przestrzennego zabezpiecza rezerwy terenu dla lokalizacji budowli przeciwpowodziowych dla potoku Przyrwa, w szczególności polderów / zbiorników przeciwpowodziowych. Ponadto w Biurze Rozwoju Miasta Rzeszowa opracowywany jest „projekt zmiany Nr 18/4/2007 studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego miasta Rzeszowa dla terenu przyłączonego do Rzeszowa z dniem 01.01.2007 r. –

w części B”, w którym dodatkowo zabezpiecza się tereny dla możliwej lokalizacji budowli przeciwpowodziowych (na terenach zieleni urządzonej i naturalnej doliny potoku Przyrwa oraz rowu RP-3 stanowiącego prawobrzeżny dopływ potoku Przyrwa, w dolinkach nieckowatych będących lokalnymi obniżeniami terenów ze stałymi lub okresowymi ciekami wodnymi).

Z uwagi na brak możliwości właściwego oszacowania wzrostu zagrożenia powodziowego w przyszłości, należy zapewnić rezerwację terenów przyległych do koryta potoku Przyrwa pod inwestycje związane z ochroną przeciwpowodziową.

2. STRUG

Analizą został objęty odcinek o długości 33,3 km (0+000 -33+300).

W oparciu o prowadzone w ramach projektu p.n. „Analiza programu inwestycyjnego w zlewni Sanu (wraz ze zlewnią Wisłoka) analizy stwierdzono występowanie zagrożeń powodziowych dla zdrowia i życia mieszkańców.

Tab. 68. Analiza zagrożenia powodziowego dla Strugu

Źródło: opracowanie własne w oparciu o „Analiza programu inwestycyjnego w zlewni Sanu (wraz ze zlewnią Wisłoka)

WARIANT	W 0
Powierzchnia strefy zalewowej Q1% [km2]	0.770
Powierzchnia terenów komunikacyjnych w strefie Q1% [km2]	0.003
Powierzchnia osiedli mieszkaniowych w strefie Q1% [km2]	0.037
Powierzchnia terenów przemysłowych w strefie Q1% [km2]	0.008
Powierzchnia użytków rolnych w strefie Q1% [km2]	0.666
Liczba zagrożonych budynków mieszkalnych w strefie Q1% [szt.] < 0,5 m	2
Liczba zagrożonych budynków mieszkalnych w strefie Q1% [szt.] > 0,5 m	0
Liczba zagrożonych budynków gospodarczych w strefie Q1% [szt.] < 0,5 m	1
Liczba zagrożonych budynków gospodarczych w strefie Q1% [szt.] > 0,5 m	0
Liczba zagrożonych budynków przemysłowych w strefie Q1% [szt.] < 0,5 m	1
Liczba zagrożonych budynków przemysłowych w strefie Q1% [szt.] > 0,5 m	0
Liczba zagrożonych budynków użyteczności publicznej w strefie Q1% [szt.] < 0,5 m	0
Liczba zagrożonych budynków użyteczności publicznej w strefie Q1% [szt.] > 0,5 m	0
Liczba zagrożonych mieszkańców w strefie zalewowej Q1% [szt.] < 0,5 m	13
Liczba zagrożonych mieszkańców w strefie zalewowej Q1% [szt.] > 0,5 m	0

Opracowanie Wariantu I

Wariant WI, jest to wariant W0 poszerzony o planowane na analizowanym terenie działania inwestycyjne. W przypadku omawianego cieku, dotyczy to dwóch inwestycji które zostały już zrealizowane (modernizacja koryta Strugu w km 8+620 do 16+525, co znalazło odwzorowanie w modelu hydraulicznym w wariantcie W0, wykonanym w oparciu o przekroje terenowe z 2014r.) lub są planowane do wykonania w najbliższym czasie (modernizacja koryta Strugu w km 0+000 do 8+620).

Obie inwestycje dotyczą prac związanych z ubezpieczeniem brzegów materacami siatkowo - kamiennymi, kiszka faszynową, narzutem kamiennym luzem i w płotkach czy też kształtowaniem skarp i dna cieku, a więc typowymi pracami stabilizującymi i umacniającymi geometryczny kształt

koryta.

W związku z powyższym nie zostały one wprowadzone do modelu hydraulicznego, natomiast z uwagi na konieczność zachowania spójności z opracowywanymi obecnie Planami Zarządzania Ryzykiem Powodzi (gdzie działania te zostały wprowadzone przez PZMiUW) zamieszczono je w tabeli zawierającej listę inwestycji strategicznych na obszarze Rzeszowskiego obszaru Funkcjonalnego (rozdział VI. Wnioski i zalecenia).

Opracowanie Wariantu WIIA

Wariant WIIA jest to pierwszy autorski wariant ochrony przeciwpowodziowej w zlewni.

W ramach tego wariantu, w analizowanej zlewni analizuje się możliwości wybudowania zbiorników przeciwpowodziowych, a w przypadku gdy jest to niemożliwe, przewidywane lokalizacje budowy nowych wałów przeciwpowodziowych chroniących zagrożone obszary.

W wariantcie WIIA ochronę przeciwpowodziową zaprojektowano tak, aby ochronić budynki mieszkalne, przemysłowe i użyteczności publicznej. Dla budynków gospodarczych i mieszkalnych pozostających w strefie zalewowej Q1% po wprowadzeniu działań przewidzianych w wariantcie WIIA, przewidziano koszty związane z ich przeniesieniem i wykupem. Dla budynków mieszkalnych znajdujących się w strefie o głębokości do 0,5 m przewidziano koszty indywidualnego ich zabezpieczenia.

Lista działań analizowanych w wariantcie

Na terenie zlewni Strugu w omawianym wariantcie WIIA nie są przewidziane żadne działania dodatkowe, prócz przeniesień i wykupów ze względu na brak przesłanek ekonomicznych do ochrony pojedynczych zabudowań mieszkalnych. Tak więc w ramach analizy zlewni Strugu przewidziany został tylko jeden wariant autorski (poza wariantem przyszłościowym). Wariant autorski WIIA przewiduje całkowite przeniesienie ludności oraz wykupy nieruchomości znajdujących się w strefie zalewowej Q1%, bez projektowania działań inżynierskich.

Biorąc pod uwagę powyższe założenia wyliczenia kosztów, przyjęto następujące koszty poszczególnych wariantów:

Wariant W0	– brak nowych inwestycji,	
Wariant WI	– brak planowanych inwestycji	
Wariant WIIA	– działania nietechniczne	koszt 0,033 mln zł

Tab. 69. Analiza porównawcza wariantów dla Q 1,0% w zlewni Strugu

Źródło: opracowanie własne w oparciu o „Zestawienie cen jednostkowych dla wycen obiektów technicznych”

WARIANT	W0	WI	WIIA
KOSZTY DZIAŁAŃ TECHNICZNYCH [mln zł]	-	-	0.000
KOSZTY DZIAŁAŃ NIETECHNICZNYCH (przeniesień ludności, przeniesień budynków, ochrony mobilnej, itp.) [mln zł]	-	-	0.033
KOSZTY DZIAŁAŃ [mln zł]	-	-	0.033

Opracowanie Wariantu WIIB

Wariant WIIB jest to drugi autorski wariant ochrony przeciwpowodziowej w zlewni.

W przypadku zlewni Strugu jest to drugi wariant, a zarazem wariant dotyczący wzrostu stopnia uszczelnienia zlewni na skutek postępującej urbanizacji. W ramach tego wariantu, w analizowanej zlewni określono wzrost zagrożenia powodziowego oraz oszacowano ilość zagrożonych budynków oraz mieszkańców.

Lista działań analizowanych w wariantach

Na terenie zlewni Strugu przewidziana jest rozbudowa kanalizacji deszczowej, jednakże w opracowaniu "Program rozwoju kanalizacji deszczowej dla miasta Rzeszowa" nie przewidziano wylotów kanalizacji deszczowej do Strugu, co uniemożliwiło ich wizualizację na podkładach mapowych. Mając jednakże na uwadze postępujący rozwój miasta każdorazowo na etapie projektowania kanalizacji deszczowej należy kierować się zasadą, iż konieczna jest budowa podziemnych zbiorników retencyjnych oraz ograniczanie odpływu z kanalizacji poprzez zastosowanie regulatorów odpływu do wartości uzyskanej przy założonej wartości współczynnika spływu $\psi = 0,1$ (jak dla terenów zielonych)

Inwentaryzacja użytkowania i zabudowy – porównanie efektów dla wariantów W0 i WIIB

Poniżej przedstawiono zestawienie porównawcze powierzchni użytkowania terenu w poszczególnych klasach oraz ilości obiektów kubaturowych zalewanych przez wodę Q1%, dla wariantu WIIB oraz stanu istniejącego (wariant W0).

Tab. 70. Porównanie efektów działań dla zlewni Strugu w zasięgu strefy zalewowej Q1% wg wariantów W0 i WIIB
Źródło: opracowanie własne w oparciu o „Analiza programu inwestycyjnego w zlewni Sanu (wraz ze zlewnią Wisłoka”

WARIANT	W 0	W IIB
Powierzchnia strefy zalewowej Q1% [km ²]	0.770	1.368
Powierzchnia terenów komunikacyjnych w strefie Q1% [km ²]	0.003	0.001
Powierzchnia osiedli mieszkaniowych w strefie Q1% [km ²]	0.037	0.0039
Powierzchnia terenów przemysłowych w strefie Q1% [km ²]	0.008	0.011
Powierzchnia użytków rolnych w strefie Q1% [km ²]	0.666	0.8338
Liczba zagrożonych budynków mieszkalnych w strefie Q1% [szt.] < 0,5 m	2	2
Liczba zagrożonych budynków mieszkalnych w strefie Q1% [szt.] > 0,5 m	0	0
Liczba zagrożonych budynków gospodarczych w strefie Q1% [szt.] < 0,5 m	1	1
Liczba zagrożonych budynków gospodarczych w strefie Q1% [szt.] > 0,5 m	0	0
Liczba zagrożonych budynków przemysłowych w strefie Q1% [szt.] < 0,5 m	1	1

WARIANT	W 0	W IIB
Liczba zagrożonych budynków przemysłowych w strefie Q1% [szt.] > 0,5 m	0	1
Liczba zagrożonych budynków użyteczności publicznej w strefie Q1% [szt.] < 0,5 m	0	1
Liczba zagrożonych budynków użyteczności publicznej w strefie Q1% [szt.] > 0,5 m	0	0
Liczba zagrożonych mieszkańców w strefie zalewowej Q1% [szt.] < 0,5 m	13	13
Liczba zagrożonych mieszkańców w strefie zalewowej Q1% [szt.] > 0,5 m	0	0

UWAGA: W przypadku wariantu W IIA

- budynki znajdujące się w strefie zalewowej Q1% o głębokości < 0,5 m przeznaczone są do indywidualnego zabezpieczenia,
- budynki znajdujące się w strefie zalewowej Q1% o głębokości > 0,5 m przeznaczone są do przeniesienia lub wykupu,
- mieszkańcy znajdujący się w strefie zalewowej Q1% o głębokości > 0,5 m planowani są do przesiedlenia.

Analiza wielokryterialna

W związku z brakiem rozwiązań technicznych w zlewni Strugu nie wykonano analizy wielokryterialnej.

Podsumowanie

Wariant WI

Na terenie zlewni Strugu planowana jest jedna inwestycja, która nie kwalifikowała się do wprowadzenia do modelu hydraulicznego (patrz wyżej - dot. robót stabilizujących koryto), w związku z czym wyniki wariantu WI są tożsame z wynikami wariantu W0.

Wariant WIIA – pierwszy wariant autorski (preferowany)

Pierwszym wariantem autorskim i zarazem wariantem preferowanym w analizowanej jednostce zadaniowej jest wariant WIIA, który przewiduje przeniesienia i wykupy budynków zagrożonych wodą poniżej 0,5 m. Koszt realizacji wariantu wynosi 0,033 mln zł, co nie wyklucza prowadzenia prac, o których mowa w poz. 16 tabeli w rozdziale VI. Wnioski końcowe i zalecenia.

Wariant WIIB – drugi wariant autorski (wariant przyszłościowy)

Drugim wariantem autorskim w analizowanej jednostce zadaniowej jest wariant WIIB, który przewiduje wzrost zagrożenia powodziowego na skutek postępującej urbanizacji i dalszego uszczelniania powierzchni zlewni. W celu zapobiegania jego skutkom, należy przewidzieć na etapie projektowania każdego nowopowstającego wylotu kanalizacji deszczowej budowę podziemnych zbiorników retencyjnych oraz ograniczanie odpływu z kanalizacji poprzez zastosowanie regulatorów odpływu do wartości uzyskanej przy założonej wartości współczynnika spływu $\psi = 0,1$ (jak dla terenów zielonych).

3. MIKOŚKA

Analizą został objęty odcinek o długości 6,106 km (0+000 - 6+106).

W oparciu o prowadzone w ramach projektu p.n. „Analiza programu inwestycyjnego w zlewni Sanu (wraz ze zlewnią Wisłoka) analizy stwierdzono brak zagrożeń powodziowych dla zdrowia i życia mieszkańców.

Tab. 71. Analiza zagrożenia powodziowego dla potoku Mikośka
Źródło: opracowanie własne w oparciu o „Analiza programu inwestycyjnego w zlewni Sanu (wraz ze zlewnią Wisłoka)

WARIANT	W0
Powierzchnia strefy zalewowej Q1% [km2]	0,142*
Powierzchnia terenów komunikacyjnych w strefie Q1% [km2]	0,010*
Powierzchnia osiedli mieszkaniowych w strefie Q1% [km2]	0,037*
Powierzchnia terenów przemysłowych w strefie Q1% [km2]	0,006*
Powierzchnia użytków rolnych w strefie Q1% [km2]	0,088*
Liczba zagrożonych budynków mieszkalnych w strefie Q1% [szt.] < 0,5 m	0
Liczba zagrożonych budynków mieszkalnych w strefie Q1% [szt.] > 0,5 m	0
Liczba zagrożonych budynków gospodarczych w strefie Q1% [szt.] < 0,5 m	0
Liczba zagrożonych budynków gospodarczych w strefie Q1% [szt.] > 0,5 m	0
Liczba zagrożonych budynków przemysłowych w strefie Q1% [szt.] < 0,5 m	0
Liczba zagrożonych budynków przemysłowych w strefie Q1% [szt.] > 0,5 m	0
Liczba zagrożonych budynków użyteczności publicznej w strefie Q1% [szt.] < 0,5 m	0
Liczba zagrożonych budynków użyteczności publicznej w strefie Q1% [szt.] > 0,5 m	0
Liczba zagrożonych mieszkańców w strefie zalewowej Q1% [szt.] < 0,5 m	0
Liczba zagrożonych mieszkańców w strefie zalewowej Q1% [szt.] > 0,5 m	0

*dot. całej jednostki zadaniowej M1 (wg. „Analiza programu inwestycyjnego w zlewni Sanu (wraz ze zlewnią Wisłoka)“

Opracowanie Wariantu I

Wariant WI, jest to wariant W0 poszerzony o planowane na analizowanym terenie plany inwestycyjne. W przypadku omawianej zlewni, brak informacji dot. planowanych inwestycji.

W związku z powyższym odstąpiono od opracowania wariantu WI.

BRAK PLANOWANYCH DZIAŁAŃ INWESTYCYJNYCH

BRAK KONIECZNOŚCI PRZENIESIĘĆ I STOSOWANIA ŚRODKÓW INDYWIDUALNEJ OCHRONY PRZECIWPOWODZIOWEJ

Opracowanie Wariantu WIIA

Wariant WIIA jest to pierwszy autorski wariant ochrony przeciwpowodziowej w zlewni.

Z uwagi na brak zagrożeń przeciwpowodziowych w przedmiotowej zlewni jedynym wariantem, który był analizowany jest wariant dot. wzrostu stopnia uszczelnienia zlewni na skutek postępującej urbanizacji. W ramach tego wariantu, w analizowanej zlewni określono wzrost zagrożenia powodziowego oraz oszacowano ilość zagrożonych budynków oraz mieszkańców.

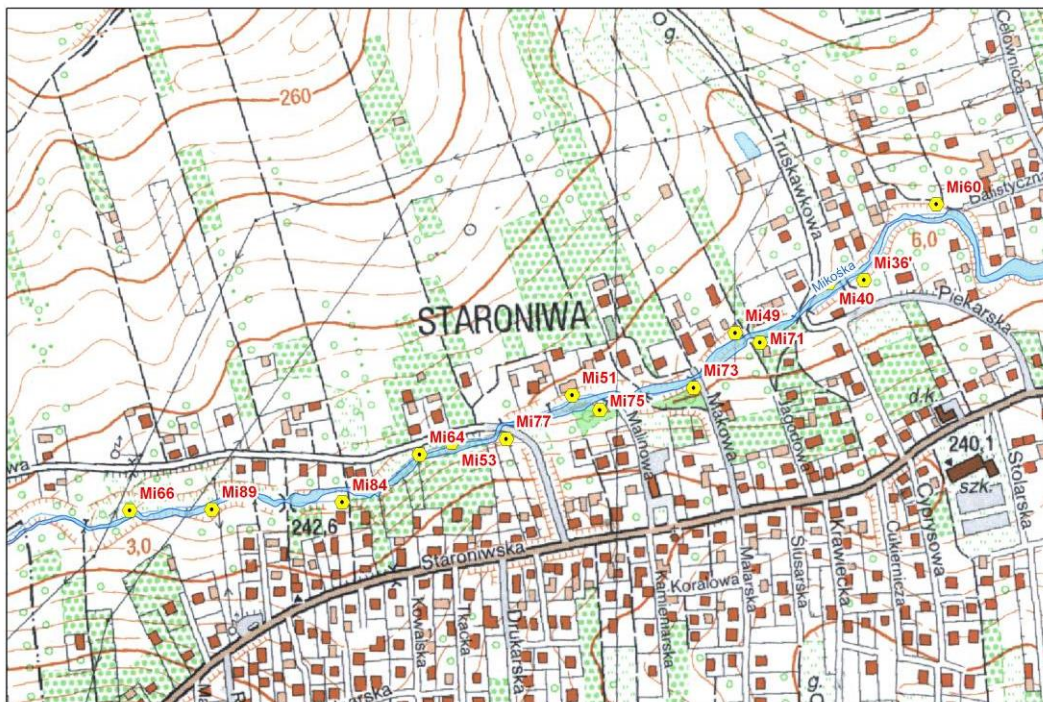
Lista działań analizowanych w wariantcie

Na terenie zlewni Mikośki przewidziana jest rozbudowa kanalizacji deszczowej, której wyloty w oparciu o opracowanie "Program rozwoju kanalizacji deszczowej dla miasta Rzeszowa" zaznaczono na poniższych rysunkach.



Ryc. 118. Lokalizacja wylotów kanalizacji deszczowej do potoku Mikośka - cz. 1

Źródło: opracowanie własne na podstawie "Program rozwoju kanalizacji deszczowej dla miasta Rzeszowa" oraz ortofotomapy



Ryc. 119. Lokalizacja wylotów kanalizacji deszczowej do potoku Mikoška - cz. 1

Źródło: opracowanie własne na podstawie "Program rozwoju kanalizacji deszczowej dla miasta Rzeszowa" oraz mapy topograficznej



Ryc. 120. Lokalizacja wylotów kanalizacji deszczowej do potoku Mikoška - cz. 2

Źródło: opracowanie własne na podstawie "Program rozwoju kanalizacji deszczowej dla miasta Rzeszowa" oraz ortofotomapy



Ryc. 121. Lokalizacja wylotów kanalizacji deszczowej do potoku Mikośka - cz. 2

Źródło: opracowanie własne na podstawie "Program rozwoju kanalizacji deszczowej dla miasta Rzeszowa" oraz mapy topograficznej

Inwentaryzacja użytkowania i zabudowy – porównanie efektów dla wariantów W0 i WIIA

Poniżej przedstawiono zestawienie porównawcze powierzchni użytkowania terenu w poszczególnych klasach oraz ilości obiektów kubaturowych zalewanych przez wodę Q1%, dla wariantu WIIA oraz stanu istniejącego (wariant W0).

Tab.72. Porównanie efektów działań dla zlewni Mikośki w zasięgu strefy zalewowej Q1% wg wariantów W0 i WIIA
Źródło: opracowanie własne oraz "Program rozwoju kanalizacji deszczowej dla miasta Rzeszowa"

WARIANT	W0	WIIA
Powierzchnia strefy zalewowej Q1% [km ²]	0,142*	0,101
Powierzchnia terenów komunikacyjnych w strefie Q1% [km ²]	0,010*	0,0042
Powierzchnia osiedli mieszkaniowych w strefie Q1% [km ²]	0,037*	0,043
Powierzchnia terenów przemysłowych w strefie Q1% [km ²]	0,006*	0,0196
Powierzchnia użytków rolnych w strefie Q1% [km ²]	0,088*	0,0227
Liczba zagrożonych budynków mieszkalnych w strefie Q1% [szt.] < 0,5 m	0	40
Liczba zagrożonych budynków mieszkalnych w strefie Q1% [szt.] > 0,5 m	0	9
Liczba zagrożonych budynków gospodarczych w strefie Q1% [szt.] < 0,5 m	0	15
Liczba zagrożonych budynków gospodarczych w strefie Q1% [szt.] > 0,5 m	0	6

WARIANT	WO	WIIA
Liczba zagrożonych budynków przemysłowych w strefie Q1% [szt.] < 0,5 m	0	4
Liczba zagrożonych budynków przemysłowych w strefie Q1% [szt.] > 0,5 m	0	6
Liczba zagrożonych budynków użyteczności publicznej w strefie Q1% [szt.] < 0,5 m	0	8
Liczba zagrożonych budynków użyteczności publicznej w strefie Q1% [szt.] > 0,5 m	0	8
Liczba zagrożonych mieszkańców w strefie zalewowej Q1% [szt.] < 0,5 m	0	140
Liczba zagrożonych mieszkańców w strefie zalewowej Q1% [szt.] > 0,5 m	0	32

*dot. całej jednostki zadaniowej M1 (wg. „Analiza programu inwestycyjnego w zlewni Sanu (wraz ze zlewnią Wistoka)”

UWAGA: W przypadku wariantu W IIA

- budynki znajdujące się w strefie zalewowej Q1% o głębokości < 0,5 m przeznaczone są do indywidualnego zabezpieczenia,
- budynki znajdujące się w strefie zalewowej Q1% o głębokości > 0,5 m przeznaczone są do przeniesienia lub wykupu,
- mieszkańcy znajdujący się w strefie zalewowej Q1% o głębokości > 0,5 m planowani są do przesiedlenia.

Analiza wielokryterialna

W związku z brakiem rozwiązań technicznych w zlewni Mikośki nie wykonano analizy wielokryterialnej.

Podsumowanie

Wariant WIIA – pierwszy wariant autorski (wariant przyszłościowy)

Pierwszym wariantem autorskim w analizowanej jednostce zadaniowej jest wariant WIIA, który przewiduje znaczny wzrost zagrożenia powodziowego na skutek postępującej urbanizacji i dalszego uszczelniania powierzchni zlewni. W celu zapobiegania jego skutkom, należy przewidzieć na etapie projektowania każdego nowopowstającego wylotu kanalizacji deszczowej budowę podziemnych zbiorników retencyjnych oraz ograniczanie odpływu z kanalizacji poprzez zastosowanie regulatorów odpływu do wartości uzyskanej przy założonej wartości współczynnika spływu $\psi = 0,1$ (jak dla terenów zielonych). Z uwagi na przewidywany znaczny wzrost zagrożenia powodziowego należy również na etapie działań administracyjnych (MPZP, SUiKZP, WZiZP, ULICP, ZRID itp.) dążyć do minimalizowania działań związanych z uszczelnianiem terenu.

4. PARYJA

Analizą został objęty odcinek o długości 5,875 km (0+000 - 5+875).

W oparciu o przeprowadzone w ramach przedmiotowej analizy stwierdzono występowanie zagrożeń powodziowych dla zdrowia i życia mieszkańców.

Tab. 73. Analiza zagrożenia powodziowego dla potoku Paryja
Źródło: opracowanie własne w oparciu o przeprowadzone badania i obliczenia

WARIANT	W0
Powierzchnia strefy zalewowej Q1% [km2]	0,0819
Powierzchnia terenów komunikacyjnych w strefie Q1% [km2]	0,0002
Powierzchnia osiedli mieszkaniowych w strefie Q1% [km2]	0,0145
Powierzchnia terenów przemysłowych w strefie Q1% [km2]	0,0000
Powierzchnia użytków rolnych w strefie Q1% [km2]	0,0448
Liczba zagrożonych budynków mieszkalnych w strefie Q1% [szt.] < 0,5 m	4
Liczba zagrożonych budynków mieszkalnych w strefie Q1% [szt.] > 0,5 m	0
Liczba zagrożonych budynków gospodarczych w strefie Q1% [szt.] < 0,5 m	2
Liczba zagrożonych budynków gospodarczych w strefie Q1% [szt.] > 0,5 m	1
Liczba zagrożonych budynków przemysłowych w strefie Q1% [szt.] < 0,5 m	0
Liczba zagrożonych budynków przemysłowych w strefie Q1% [szt.] > 0,5 m	0
Liczba zagrożonych budynków użyteczności publicznej w strefie Q1% [szt.] < 0,5 m	0
Liczba zagrożonych budynków użyteczności publicznej w strefie Q1% [szt.] > 0,5 m	0
Liczba zagrożonych mieszkańców w strefie zalewowej Q1% [szt.] < 0,5 m	14
Liczba zagrożonych mieszkańców w strefie zalewowej Q1% [szt.] > 0,5 m	0

Opracowanie Wariantu I

Wariant WI, jest to wariant W0 poszerzony o planowane na analizowanym terenie plany inwestycyjne. W przypadku omawianej zlewni, brak informacji dot. planowanych inwestycji.

W związku z powyższym odstąpiono od opracowania wariantu WI.

Opracowanie Wariantu WIIA

Wariant WIIA jest to pierwszy autorski wariant ochrony przeciwpowodziowej w zlewni.

W ramach tego wariantu, w analizowanej jednostce zadaniowej analizowano możliwości wybudowania zbiorników przeciwpowodziowych oraz budowę nowych wałów przeciwpowodziowych chroniących zagrożone obszary.

W wariantcie WIIA ochronę przeciwpowodziową zaprojektowano tak, aby ochronić budynki mieszkalne, przemysłowe i użyteczności publicznej. Dla budynków gospodarczych i mieszkalnych pozostających w strefie zalewowej Q1% po wprowadzeniu działań przewidzianych w wariantcie WIIA, przewidziano koszty związane z ich przeniesieniem i wykupem. Dla budynków mieszkalnych znajdujących się w strefie o głębokości do 0,5 m przewidziano koszty indywidualnego ich zabezpieczenia.

Lista działań analizowanych w wariantcie

Na terenie zlewni Paryji przewidziana jest budowa wałów przeciwpowodziowych zgodnie z poniższą tabelą.

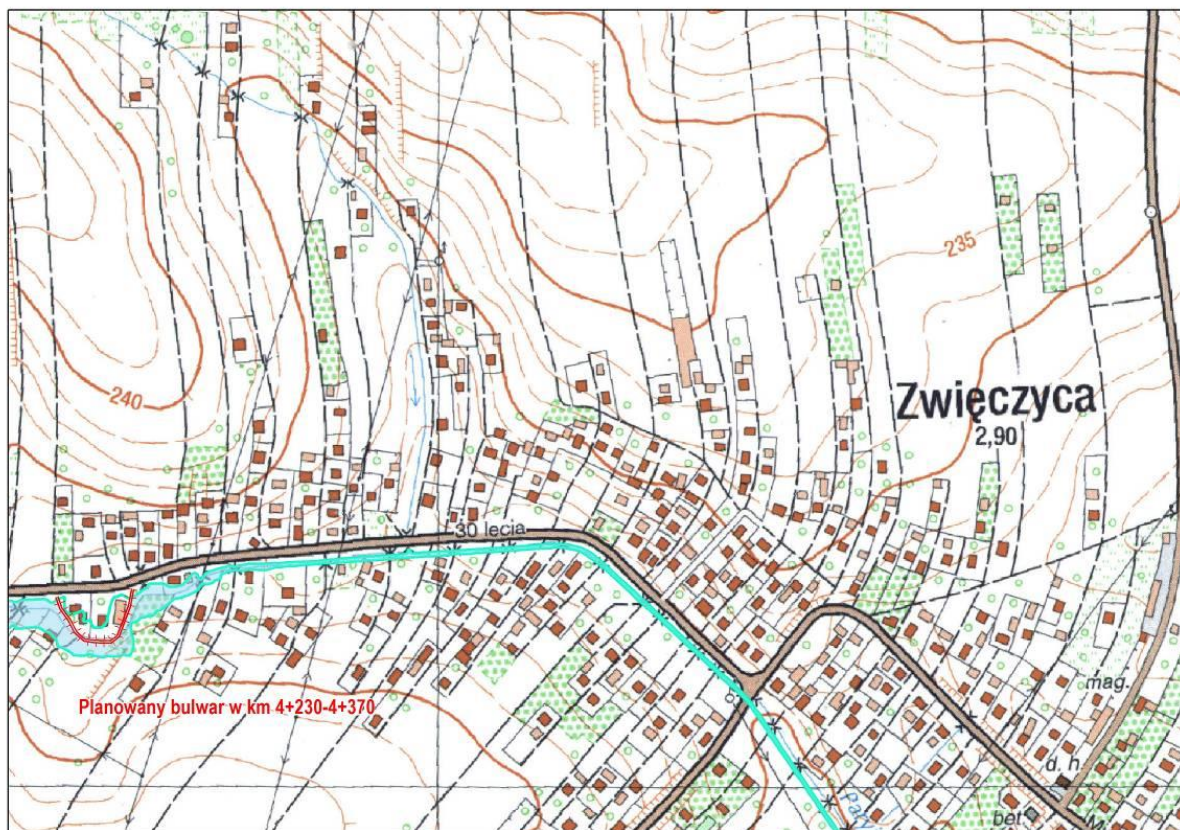
Tab. 74. Zestawienie budowli przeciwpowodziowych w zlewni Paryji w wariantcie WIIA

Źródło: opracowanie własne

RZEKA	OD	DO	TYP BUDOWLI	DŁUGOŚĆ	UWAGI:
[-]	[KM]	[KM]	[-]	[M]	[-]
Paryja	4+230	4+370	bulwar	145	bulwar na lewym brzegu



Ryc. 122. Lokalizacja planowanego bulwaru na lewym brzegu Paryji
Źródło: opracowanie własne na podstawie ortofotomapy



Ryc. 123. Lokalizacja planowanego bulwaru na lewym brzegu Paryji
 Źródło: opracowanie własne na podstawie mapy topograficznej

Inwentaryzacja użytkowania i zabudowy – porównanie efektów dla wariantów W0 i WIIA

Poniżej przedstawiono zestawienie porównawcze powierzchni użytkowania terenu w poszczególnych klasach oraz ilości obiektów kubaturowych zalewanych przez wodę Q1%, dla wariantu WIIA oraz stanu istniejącego (wariant W0).

Tab. 75. Porównanie efektów działań dla zlewni Paryja w zasięgu strefy zalewowej Q1% wg wariantów W0 i WIIA
 Źródło: opracowanie własne

WARIANT	W 0	W IIA
Powierzchnia strefy zalewowej Q1% [km ²]	0,0819	0,0803
Powierzchnia terenów komunikacyjnych w strefie Q1% [km ²]	0,0002	0,0002
Powierzchnia osiedli mieszkaniowych w strefie Q1% [km ²]	0,0145	0,0130
Powierzchnia terenów przemysłowych w strefie Q1% [km ²]	0,0000	0,0000
Powierzchnia użytków rolnych w strefie Q1% [km ²]	0,0448	0,0448
Liczba zagrożonych budynków mieszkalnych w strefie Q1% [szt.] < 0,5 m	4	1
Liczba zagrożonych budynków mieszkalnych w strefie Q1% [szt.] > 0,5 m	0	0
Liczba zagrożonych budynków gospodarczych w strefie Q1% [szt.] < 0,5 m	2	2

WARIANT	W 0	W IIA
Liczba zagrożonych budynków gospodarczych w strefie Q1% [szt.] > 0,5 m	1	0
Liczba zagrożonych budynków przemysłowych w strefie Q1% [szt.] < 0,5 m	0	0
Liczba zagrożonych budynków przemysłowych w strefie Q1% [szt.] > 0,5 m	0	0
Liczba zagrożonych budynków użyteczności publicznej w strefie Q1% [szt.] < 0,5 m	0	0
Liczba zagrożonych budynków użyteczności publicznej w strefie Q1% [szt.] > 0,5 m	0	0
Liczba zagrożonych mieszkańców w strefie zalewowej Q1% [szt.] < 0,5 m	14	4
Liczba zagrożonych mieszkańców w strefie zalewowej Q1% [szt.] > 0,5 m	0	0

UWAGA: W przypadku wariantu W IIA

- budynki znajdujące się w strefie zalewowej Q1% o głębokości < 0,5 m przeznaczone są do indywidualnego zabezpieczenia,
- budynki znajdujące się w strefie zalewowej Q1% o głębokości > 0,5 m przeznaczone są do przeniesienia lub wykupu,
- mieszkańcy znajdujący się w strefie zalewowej Q1% o głębokości > 0,5 m planowani są do przesiedlenia.

Opracowanie Wariantu WIIB

Wariant WIIB jest to drugi autorski wariant ochrony przeciwpowodziowej w zlewni. Na terenie tej zlewni zagrożone są dwa budynki gospodarcze i cztery budynki mieszkalne, położone w strefie zalewowej o głębokościach mniejszych od 0.5 m, które zgodnie z założeniami projektu należy chronić indywidualnymi środkami ochrony przeciwpowodziowej. Dodatkowo jeden budynek gospodarczy, zalewany jest wodami powodziowymi o głębokości większej od 0,5m – należy więc przewidzieć wykup tego budynku.

Lista działań analizowanych w wariantach

Na terenie zlewni Paryji w omawianym wariantach nie są przewidziane żadne działania inwestycyjne, a jedynie wykupy i zabezpieczenia indywidualnymi środkami ochrony przeciwpowodziowej.

Inwentaryzacja użytkowania i zabudowy – porównanie efektów dla wariantów W0 i WIIB

W związku z tym, że wariant ten nie przewiduje żadnych działań technicznych, zmianie nie ulegają żadne wartości w zestawieniu porównawczym. Zagrożeni mieszkańcy i budynki przewidziani są do zabezpieczeń indywidualnymi środkami ochrony przeciwpowodziowej lub wykupu (1 budynek gospodarczy) – zgodnie z kosztami skalkulowanymi w katalogu wskaźników kosztów jednostkowych.

Tab. 76. Zestawienie efektów działań dla zlewni Paryji w zasięgu strefy zalewowej Q1% wg wariantów W0 i WIIB
Źródło: opracowanie własne

WARIANT	W 0	W IIB
Powierzchnia strefy zalewowej Q1% [km2]	0,0819	0,0819
Powierzchnia terenów komunikacyjnych w strefie Q1% [km2]	0,0002	0,0002
Powierzchnia osiedli mieszkaniowych w strefie Q1% [km2]	0,0145	0,0145
Powierzchnia terenów przemysłowych w strefie Q1% [km2]	0,0000	0,0000
Powierzchnia użytków rolnych w strefie Q1% [km2]	0,0448	0,0448
Liczba zagrożonych budynków mieszkalnych w strefie Q1% [szt.] < 0,5 m	4	4
Liczba zagrożonych budynków mieszkalnych w strefie Q1% [szt.] > 0,5 m	0	0
Liczba zagrożonych budynków gospodarczych w strefie Q1% [szt.] < 0,5 m	2	2
Liczba zagrożonych budynków gospodarczych w strefie Q1% [szt.] > 0,5 m	1	1
Liczba zagrożonych budynków przemysłowych w strefie Q1% [szt.] < 0,5 m	0	0
Liczba zagrożonych budynków przemysłowych w strefie Q1% [szt.] > 0,5 m	0	0
Liczba zagrożonych budynków użyteczności publicznej w strefie Q1% [szt.] < 0,5 m	0	0
Liczba zagrożonych budynków użyteczności publicznej w strefie Q1% [szt.] > 0,5 m	0	0
Liczba zagrożonych mieszkańców w strefie zalewowej Q1% [szt.] < 0,5 m	14	14
Liczba zagrożonych mieszkańców w strefie zalewowej Q1% [szt.] > 0,5 m	0	0

UWAGA: W przypadku wariantu W IIB

- budynki znajdujące się w strefie zalewowej Q1% o głębokości < 0,5 m przeznaczone są do indywidualnego zabezpieczenia,
- budynki znajdujące się w strefie zalewowej Q1% o głębokości > 0,5 m przeznaczone są do przeniesienia lub wykupu.

Opracowanie Wariantu WIIC

Wariant WIIC jest to trzeci autorski wariant ochrony przeciwpowodziowej w zlewni.

W przypadku zlewni Paryji jest to drugi wariant a zarazem wariant dot. wzrostu stopnia uszczelnienia zlewni na skutek postępującej urbanizacji. W ramach tego wariantu, w analizowanej zlewni określono wzrost zagrożenia powodziowego oraz oszacowano ilość zagrożonych budynków oraz mieszkańców.

Lista działań analizowanych w wariantach

Na terenie zlewni Paryji brak jest informacji dot. planów rozbudowy kanalizacji deszczowej. Mając jednakże na uwadze postępujący rozwój ROF każdorazowo na etapie projektowania kanalizacji deszczowej należy kierować się zasadą iż konieczna jest budowa podziemnych zbiorników retencyjnych oraz ograniczanie odpływu z kanalizacji poprzez zastosowanie regulatorów odpływu do wartości uzyskanej przy założonej wartości współczynnika spływu $\psi = 0,1$ (jak dla terenów zielonych). Jednocześnie mając na uwadze zauważalny wzrost zagrożenia powodziowego należy na etapie

działań administracyjnych (MPZP, SUIKZP, WZiZP, ULICP, ZRID itp.) dążyć do minimalizowania działań związanych z uszczelnianiem terenu poprzez ograniczanie kostkowania terenu czy promowanie lokalnych sposobów zagospodarowywania wód deszczowych.

Inwentaryzacja użytkowania i zabudowy – porównanie efektów dla wariantów W0 i WIIC

Poniżej przedstawiono zestawienie porównawcze powierzchni użytkowania terenu w poszczególnych klasach oraz ilości obiektów kubaturowych zalewanych przez wodę Q1%, dla wariantu WIIC oraz stanu istniejącego (wariant W0).

Tab. 77. Porównanie efektów działań dla zlewni Paryji w zasięgu strefy zalewowej Q1% wg wariantów W0 i WIIC
Źródło opracowanie własne

WARIANT	W 0	WIIC
Powierzchnia strefy zalewowej Q1% [km2]	0,0819	0,089
Powierzchnia terenów komunikacyjnych w strefie Q1% [km2]	0,0002	0,0002
Powierzchnia osiedli mieszkaniowych w strefie Q1% [km2]	0,0145	0,0163
Powierzchnia terenów przemysłowych w strefie Q1% [km2]	0,0000	0,0000
Powierzchnia użytków rolnych w strefie Q1% [km2]	0,0448	0,0493
Liczba zagrożonych budynków mieszkalnych w strefie Q1% [szt.] < 0,5 m	4	5
Liczba zagrożonych budynków mieszkalnych w strefie Q1% [szt.] > 0,5 m	0	0
Liczba zagrożonych budynków gospodarczych w strefie Q1% [szt.] < 0,5 m	2	3
Liczba zagrożonych budynków gospodarczych w strefie Q1% [szt.] > 0,5 m	1	1
Liczba zagrożonych budynków przemysłowych w strefie Q1% [szt.] < 0,5 m	0	0
Liczba zagrożonych budynków przemysłowych w strefie Q1% [szt.] > 0,5 m	0	0
Liczba zagrożonych budynków użyteczności publicznej w strefie Q1% [szt.] < 0,5 m	0	0
Liczba zagrożonych budynków użyteczności publicznej w strefie Q1% [szt.] > 0,5 m	0	0
Liczba zagrożonych mieszkańców w strefie zalewowej Q1% [szt.] < 0,5 m	14	18
Liczba zagrożonych mieszkańców w strefie zalewowej Q1% [szt.] > 0,5 m	0	0

UWAGA: W przypadku wariantu W IIA

- budynki znajdujące się w strefie zalewowej Q1% o głębokości < 0,5 m przeznaczone są do indywidualnego zabezpieczenia,
- budynki znajdujące się w strefie zalewowej Q1% o głębokości > 0,5 m przeznaczone są do przeniesienia lub wykupu,
- mieszkańcy znajdujący się w strefie zalewowej Q1% o głębokości > 0,5 m planowani są do przesiedlenia.

Porównanie efektów dla każdego z wariantów

W ramach analizy zlewni Paryji przewidziane zostały trzy warianty autorskie. Wariant autorski WIIA przewiduje budowę bulwaru w km 4+230 -4+370 rzeki, wariant autorski WIIB przewiduje wykup jednego budynku gospodarczego i zabezpieczenia indywidualnymi środkami ochrony przeciwpowodziowej pozostałych budynków, natomiast wariant autorski WIIC jest wariantem przyszłościowym, uwzględniającym przyszłościowy wzrost uszczelnienia terenu zlewni.

Inwentaryzacja użytkowania terenu i obiektów kubaturowych oraz infrastruktury liniowej w strefach zalewowych dla poszczególnych wariantów analiz

Tab. 78. Porównanie efektów dla każdego z wariantów dla zlewni Paryja w zasięgu strefy zalewowej Q1%
Źródło: opracowanie własne

WARIANT	W 0	W IIA	W IIB	WIIC
Powierzchnia strefy zalewowej Q1% [km2]	0,0819	0,0803	0,0819	0,089
Powierzchnia terenów komunikacyjnych w strefie Q1% [km2]	0,0002	0,0002	0,0002	0,0002
Powierzchnia osiedli mieszkaniowych w strefie Q1% [km2]	0,0145	0,0130	0,0145	0,0163
Powierzchnia terenów przemysłowych w strefie Q1% [km2]	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
Powierzchnia użytków rolnych w strefie Q1% [km2]	0,0448	0,0448	0,0448	0,0493
Liczba zagrożonych budynków mieszkalnych w strefie Q1% [szt.] < 0,5 m	4	1	4	5
Liczba zagrożonych budynków mieszkalnych w strefie Q1% [szt.] > 0,5 m	0	0	0	0
Liczba zagrożonych budynków gospodarczych w strefie Q1% [szt.] < 0,5 m	2	2	2	3
Liczba zagrożonych budynków gospodarczych w strefie Q1% [szt.] > 0,5 m	1	0	1	1
Liczba zagrożonych budynków przemysłowych w strefie Q1% [szt.] < 0,5 m	0	0	0	0
Liczba zagrożonych budynków przemysłowych w strefie Q1% [szt.] > 0,5 m	0	0	0	0
Liczba zagrożonych budynków użyteczności publicznej w strefie Q1% [szt.] < 0,5 m	0	0	0	0
Liczba zagrożonych budynków użyteczności publicznej w strefie Q1% [szt.] > 0,5 m	0	0	0	0
Liczba zagrożonych mieszkańców w strefie zalewowej Q1% [szt.] < 0,5 m	14	4	14	18
Liczba zagrożonych mieszkańców w strefie zalewowej Q1% [szt.] > 0,5 m	0	0	0	0

Przewidywany koszt wykonania poszczególnych wariantów (bez wariantu WIIC)

Przyjęto następujące koszty poszczególnych wariantów:

Wariant W0	– brak nowych inwestycji,	
Wariant WIIA	– koszt bulwarów na wale powodziowym	0,669 mln zł
	działania nietechniczne	0,020 mln zł
Wariant WIIB	– wykupy i zabezpieczenia środkami mobilnymi	0,125 mln zł

Tab. 79. Analiza porównawcza wariantów dla Q 1% w zlewni Paryji

Źródło: opracowanie własne

WARIANT	W0	WIIA	WIIB
KOSZTY DZIAŁAŃ TECHNICZNYCH			
[mln zł]	-	0,669	-
KOSZTY DZIAŁAŃ NIETECHNICZNYCH (przeniesień ludności, przeniesień budynków, ochrony mobilnej, itp.)			
[mln zł]	-	0,020	0,125
KOSZTY DZIAŁAŃ			
[mln zł]	-	0.689	0.125

Analiza wielokryterialna

W związku z tym, że dla tej zlewni zaproponowano tylko jeden wariant inwestycyjny nie było możliwości wykonania analizy wielokryterialnej.

Podsumowanie

Wariant W0 – stan istniejący

Wyniki inwentaryzacji stanu istniejącego przewidzianego do analizy w ramach wariantu W0 zostały przedstawione tabeli 69 "Analiza zagrożenia powodziowego dla potoku Paryja" znajdującej się na początku niniejszego podrozdziału.

Wariant WIIA – pierwszy wariant autorski (preferowany)

Pierwszym wariantem autorskim i zarazem wariantem preferowanym w analizowanej zlewni jest wariant WIIA, który przewiduje budowę bulwaru na wale powodziowym w km 4+230 -4+370 oraz zabezpieczenie metodami mobilnymi budynków zlewanych do 0,5 m. **Koszt realizacji wariantu wynosi 0,689 mln zł.**

Wariant WIIB – drugi wariant autorski

Drugim wariantem autorskim jest wariant, który przewiduje wykupy oraz zabezpieczenie metodami mobilnymi budynków zlewanych do 0,5 m. **Koszt realizacji wariantu wynosi 0,125 mln zł.**

Wariant WIIC – trzeci wariant autorski (wariant przyszłościowy)

Trzecim wariantem autorskim w analizowanej jednostce zadaniowej jest wariant WIIC, który przewiduje znaczny wzrost zagrożenia powodziowego na skutek postępującej urbanizacji i dalszego uszczelniania powierzchni zlewni. W celu zapobiegania jego skutkom, należy przewidzieć na etapie projektowania każdego nowopowstającego wylotu kanalizacji deszczowej budowę podziemnych zbiorników retencyjnych oraz ograniczanie odpływu z kanalizacji poprzez zastosowanie regulatorów odpływu do wartości uzyskanej przy założonej wartości współczynnika spływu $\psi = 0,1$ (jak dla terenów zielonych). Z uwagi na przewidywany wzrost zagrożenia powodziowego należy również na etapie działań administracyjnych (MPZP, SUIKZP, WZiZP, ULICP, ZRID itp.) dążyć do minimalizowania działań związanych z uszczelnianiem terenu.

5. LUBCZA

Analizą został objęty odcinek o długości 16,56 km (0+000 -16+560).

W oparciu o prowadzone w ramach projektu p.n. „Analiza programu inwestycyjnego w zlewni Sanu (wraz ze zlewnią Wisłoka)” analizy stwierdzono występowanie zagrożeń powodziowych dla zdrowia i życia mieszkańców.

Tab. 80. Analiza zagrożenia powodziowego dla Lubczy
Źródło: opracowanie własne w oparciu o „Analiza programu inwestycyjnego w zlewni Sanu (wraz ze zlewnią Wisłoka)”

WARIANT	W 0
Powierzchnia strefy zalewowej Q1% [km2]	0.817
Powierzchnia terenów komunikacyjnych w strefie Q1% [km2]	0.000
Powierzchnia osiedli mieszkaniowych w strefie Q1% [km2]	0.048
Powierzchnia terenów przemysłowych w strefie Q1% [km2]	0.007
Powierzchnia użytków rolnych w strefie Q1% [km2]	0.741
Liczba zagrożonych budynków mieszkalnych w strefie Q1% [szt.] < 0,5 m	8
Liczba zagrożonych budynków mieszkalnych w strefie Q1% [szt.] > 0,5 m	1
Liczba zagrożonych budynków gospodarczych w strefie Q1% [szt.] < 0,5 m	16
Liczba zagrożonych budynków gospodarczych w strefie Q1% [szt.] > 0,5 m	6
Liczba zagrożonych budynków przemysłowych w strefie Q1% [szt.] < 0,5 m	1
Liczba zagrożonych budynków przemysłowych w strefie Q1% [szt.] > 0,5 m	0
Liczba zagrożonych budynków użyteczności publicznej w strefie Q1% [szt.] < 0,5 m	0
Liczba zagrożonych budynków użyteczności publicznej w strefie Q1% [szt.] > 0,5 m	0
Liczba zagrożonych mieszkańców w strefie zalewowej Q1% [szt.] < 0,5 m	23
Liczba zagrożonych mieszkańców w strefie zalewowej Q1% [szt.] > 0,5 m	3

Opracowanie Wariantu I

Wariant WI, jest to wariant W0 poszerzony o planowane na analizowanym terenie działania inwestycyjne.

Lista działań analizowanych w wariantcie

Na terenie zlewni Lubczy zaplanowane zostały do tej pory następujące działania o charakterze ochrony przeciwpowodziowej:

- Koncepcja ochrony przed powodzią terenów położonych w gminie Boguchwała w zlewni potoków: Lubcza (w tym Potok Niechorz i Nosowski), Mogielnicki, Cieku Paryja i Rowów

1962, 1725, 1726, 1727 położonych w miejscowości Lutoryż oraz rowu 631/1 położonego w miejscowości Zarzeczce, woj. podkarpackie

- Odbudowa potoku Lubcza w km 2+640-6+675 na długości 4,035 km oraz udroźnienie koryta potoku Lubcza w rejonie 4 stopni betonowych w km 0+400; 1+280; 7+050; 7+700 w mieście Rzeszów – Zwiężczyca II, oraz w miejscowościach: Raclawówka, Niechobrz, Boguchwała, gm. Boguchwała, woj. podkarpackie
- Regulacja potoku Lubcza w km 0+500 do 2+640 i 6+675 do 14+900

Z pierwszego opracowania wybrano działania, które mają znaczący wpływ na przebieg powodzi tj. sugerowane przebudowy obiektów mostowych i przepustów. Ze względu na charakter przyjętych w tym projekcie założeń nie uwzględniano takich działań jak „zakładanie terenów moczarowych”.

Zadania drugie i trzecie mają charakter regulacji i udroźnień i nie mają większego wpływu na analizowany model numeryczny.

Tab. 81. Zestawienie działań przeciwpowodziowych w zlewni Lubczy w wariantcie WI

Źródło: opracowanie własne

RZĘKA	LOKALIZACJA	TYP BUDOWLI	UWAGI:
[-]	[KM]	[-]	[-]
Lubcza	6+226	Most	zwiększenie wysokości o 1,5 m
Lubcza	7+517	Most	zwiększenie wysokości o 1 m
Lubcza	8+407	Most	zwiększenie wysokości o 0,9m
Lubcza	8+586	Most	zwiększenie wysokości o 1m
Lubcza	9+554	Most	zwiększenie wysokości o 1,5m
Lubcza	10+396	Most	zwiększenie wysokości o 1,1m
Lubcza	10+837	Most	dodatkowy kanał szerokości 2m
Lubcza	11+006	Most	zwiększenie wysokości o 1,2m
Lubcza	11+220	Most	zwiększenie wysokości o 1m
Lubcza	11+665	Most	zwiększenie wysokości o 1m
Lubcza	12+467	Most	zwiększenie wysokości o 0,5m
Lubcza	12+998	Przepust	3m x 1,8m
Lubcza	13+401	Przepust	3mx1,6
Lubcza	0+192	Przepust	konieczność przebudowy
Lubcza	0+324	Przepust	konieczność przebudowy

Dodatkowo w tym wariantcie przeanalizowano realizację zgłoszonych przez Zamawiającego takich inwestycji jak:

- Odcinkowa regulacja potoków i odzraszanie brzegów - Charakter prac sprowadzać się będzie do odzraszania i pogłębienia zamulonego potoku, odcinkowego umocnienia skarpy. Kilometraż potoku objętego regulacją: Lubcza – 7,2 km;
- Przystosowanie Stawu Zgłobień do funkcji retencyjnej - charakter prac związanych z zadaniem: czyszczenie, odmulanie, pogłębienie stawu o pow. 1ha., usunięcie krzewów, ubezpieczenie skarp brukiem na podbudowie z pospółki, po osuszeniu stawu wykonanie fasady, zasadzenie roślinności chroniącej brzegi stawu. Staw zlokalizowany jest na rzece Lubcza, w obrębie działki 1166. Planowana pojemność retencyjna wyniesie 15 tys. m³ (przyrost o 10 tys. m³);
- Budowa kanałów ulgi – kanał na rzece Lubcza dł. 15m, kanał ulgi przeciwpowodziowy, wodny, podziemny, wykonany z rur żelbetowych.

Tab. 82. Zestawienie efektów działań dla zlewni Lubczy w zasięgu strefy zalewowej Q1% wg wariantów W0 i W1
Źródło: opracowanie własne w oparciu o „Analiza programu inwestycyjnego w zlewni Sanu (wraz ze zlewnią Wisłoka)”

WARIANT	W 0	W 1
Powierzchnia strefy zalewowej Q1% [km2]	0.817	0.535
Powierzchnia terenów komunikacyjnych w strefie Q1% [km2]	0.000	0.000
Powierzchnia osiedli mieszkaniowych w strefie Q1% [km2]	0.048	0.036
Powierzchnia terenów przemysłowych w strefie Q1% [km2]	0.007	0.006
Powierzchnia użytków rolnych w strefie Q1% [km2]	0.741	0.473
Liczba zagrożonych budynków mieszkalnych w strefie Q1% [szt.] < 0,5 m	8	5
Liczba zagrożonych budynków mieszkalnych w strefie Q1% [szt.] > 0,5 m	1	0
Liczba zagrożonych budynków gospodarczych w strefie Q1% [szt.] < 0,5 m	16	10
Liczba zagrożonych budynków gospodarczych w strefie Q1% [szt.] > 0,5 m	6	3
Liczba zagrożonych budynków przemysłowych w strefie Q1% [szt.] < 0,5 m	1	0
Liczba zagrożonych budynków przemysłowych w strefie Q1% [szt.] > 0,5 m	0	0
Liczba zagrożonych budynków użyteczności publicznej w strefie Q1% [szt.] < 0,5 m	0	0
Liczba zagrożonych budynków użyteczności publicznej w strefie Q1% [szt.] > 0,5 m	0	0
Liczba zagrożonych mieszkańców w strefie zalewowej Q1% [szt.] < 0,5 m	23	14
Liczba zagrożonych mieszkańców w strefie zalewowej Q1% [szt.] > 0,5 m	3	0

Analiza efektów proponowanych działań inżynierskich w Wariantcie W1, wykazała iż oprócz znacznego ograniczenia strefy zalewowej mają one znikomy wpływ na ochronę ludności. W strefie zalewowej wodą powyżej 0,5 m znajduje się jeden budynek, który zalewany jest tylko częściowo i niewiele ponad 0,5 m. Po analizie terenu, zgodnie z założeniami projektu istnieje możliwość

ochrony wskazanego budynku metodami mobilnymi.

Opracowanie Wariantu WIIA

Wariant WIIA jest to pierwszy autorski wariant ochrony przeciwpowodziowej w zlewni.

W ramach tego wariantu, w analizowanej jednostce zadaniowej analizowano możliwości wybudowania zbiorników przeciwpowodziowych oraz budowę nowych wałów przeciwpowodziowych chroniących zagrożone obszary.

W wariantcie WIIA ochronę przeciwpowodziową zaprojektowano tak, aby ochronić budynki mieszkalne, przemysłowe i użyteczności publicznej. Dla budynków gospodarczych i mieszkalnych pozostających w strefie zalewowej Q1% po wprowadzeniu działań przewidzianych w wariantcie WIIA, przewidziano koszty związane z ich przeniesieniem i wykupem. Dla budynków mieszkalnych znajdujących się w strefie o głębokości do 0,5 m przewidziano koszty indywidualnego ich zabezpieczenia.

Lista działań analizowanych w wariantcie

Na terenie zlewni Lubczy w omawianym wariantcie WIIA nie są przewidziane żadne działania dodatkowe, prócz przeniesień i wykupów ze względu na brak przesłanek ekonomicznych do ochrony pojedynczego zabudowania mieszkalnego.

Opracowanie Wariantu WIIB

Wariant WIIB jest to drugi autorski wariant ochrony przeciwpowodziowej w zlewni.

W przypadku zlewni Lubczy jest to drugi wariant a zarazem wariant dot. wzrostu stopnia uszczelnienia zlewni na skutek postępującej urbanizacji. W ramach tego wariantu, w analizowanej zlewni określono wzrost zagrożenia powodziowego oraz oszacowano ilość zagrożonych budynków oraz mieszkańców.

Lista działań analizowanych w wariantcie

Na terenie zlewni Lubczy brak informacji dot. rozbudowy kanalizacji deszczowej, mając jednakże na uwadze postępujący rozwój ROF każdorazowo na etapie projektowania kanalizacji deszczowej należy kierować się zasadą, iż konieczna jest budowa podziemnych zbiorników retencyjnych oraz ograniczanie odpływu z kanalizacji poprzez zastosowanie regulatorów odpływu do wartości uzyskanej przy założonej wartości współczynnika spływu $\psi = 0,1$ (jak dla terenów zielonych).

Inwentaryzacja użytkowania i zabudowy – porównanie efektów dla wariantów W0 i WIIB

Poniżej przedstawiono zestawienie porównawcze powierzchni użytkowania terenu w poszczególnych klasach oraz ilości obiektów kubaturowych zalewanych przez wodę Q1%, dla wariantu WIIB oraz stanu istniejącego (wariant W0).

Tab. 83. Porównanie efektów działań dla zlewni Lubczy w zasięgu strefy zalewowej Q1% wg wariantów W0 i WIIB
 Źródło opracowanie własne w oparciu o „Analiza programu inwestycyjnego w zlewni Sanu (wraz ze zlewnią Wisłoka)

WARIANT	W 0	W IIB
Powierzchnia strefy zalewowej Q1% [km2]	0.817	0,831
Powierzchnia terenów komunikacyjnych w strefie Q1% [km2]	0.000	0,0006
Powierzchnia osiedli mieszkaniowych w strefie Q1% [km2]	0.048	0,0256
Powierzchnia terenów przemysłowych w strefie Q1% [km2]	0.007	0,0008
Powierzchnia użytków rolnych w strefie Q1% [km2]	0.741	0,6738
Liczba zagrożonych budynków mieszkalnych w strefie Q1% [szt.] < 0,5 m	8	8
Liczba zagrożonych budynków mieszkalnych w strefie Q1% [szt.] > 0,5 m	1	1
Liczba zagrożonych budynków gospodarczych w strefie Q1% [szt.] < 0,5 m	16	16
Liczba zagrożonych budynków gospodarczych w strefie Q1% [szt.] > 0,5 m	6	6
Liczba zagrożonych budynków przemysłowych w strefie Q1% [szt.] < 0,5 m	1	1
Liczba zagrożonych budynków przemysłowych w strefie Q1% [szt.] > 0,5 m	0	0
Liczba zagrożonych budynków użyteczności publicznej w strefie Q1% [szt.] < 0,5 m	0	0
Liczba zagrożonych budynków użyteczności publicznej w strefie Q1% [szt.] > 0,5 m	0	0
Liczba zagrożonych mieszkańców w strefie zalewowej Q1% [szt.] < 0,5 m	23	23
Liczba zagrożonych mieszkańców w strefie zalewowej Q1% [szt.] > 0,5 m	3	3

UWAGA: W przypadku wariantu W IIA

- budynki znajdujące się w strefie zalewowej Q1% o głębokości < 0,5 m przeznaczone są do indywidualnego zabezpieczenia,
- budynki znajdujące się w strefie zalewowej Q1% o głębokości > 0,5 m przeznaczone są do przeniesienia lub wykupu,
- mieszkańcy znajdujący się w strefie zalewowej Q1% o głębokości > 0,5 m planowani są do przesiedlenia.

Porównanie efektów dla każdego z wariantów

W ramach analizy zlewni Lubczy przewidziane zostały dwa warianty autorskie. Wariant autorski WIIA przewiduje całkowite przeniesienie ludności oraz wykupy nieruchomości znajdujących się w strefie zalewowej Q1%, bez projektowania działań inżynierskich, natomiast wariant autorski WIIB jest wariantem przyszłościowym, uwzględniającym przyszłościowy wzrost uszczelnienia terenu zlewni.

Inwentaryzacja użytkowania terenu i obiektów kubaturowych oraz infrastruktury liniowej w strefach zalewowych dla poszczególnych wariantów analiz przedstawiona została w tabeli 84 poniżej.

Tab. 84. Porównanie efektów dla każdego z wariantów dla zlewni Lubczy w zasięgu strefy zalewowej Q1%
Źródło: opracowanie własne w oparciu o „Analiza programu inwestycyjnego w zlewni Sanu (wraz ze zlewnią Wisłoka)

WARIANT	W 0	W I	W IIA	W IIB
Powierzchnia strefy zalewowej Q1% [km2]	0.817	0.535	0.817	0,831
Powierzchnia terenów komunikacyjnych w strefie Q1% [km2]	0.000	0.000	0.000	0,0006
Powierzchnia osiedli mieszkaniowych w strefie Q1% [km2]	0.048	0.036	0.048	0,0256
Powierzchnia terenów przemysłowych w strefie Q1% [km2]	0.007	0.006	0.007	0,0008
Powierzchnia użytków rolnych w strefie Q1% [km2]	0.741	0.473	0.741	0,6738
Liczba zagrożonych budynków mieszkalnych w strefie Q1% [szt.] < 0,5 m	8	5	8	8
Liczba zagrożonych budynków mieszkalnych w strefie Q1% [szt.] > 0,5 m	1	0	1	1
Liczba zagrożonych budynków gospodarczych w strefie Q1% [szt.] < 0,5 m	16	10	16	16
Liczba zagrożonych budynków gospodarczych w strefie Q1% [szt.] > 0,5 m	6	3	6	6
Liczba zagrożonych budynków przemysłowych w strefie Q1% [szt.] < 0,5 m	1	0	1	1
Liczba zagrożonych budynków przemysłowych w strefie Q1% [szt.] > 0,5 m	0	0	0	0
Liczba zagrożonych budynków użyteczności publicznej w strefie Q1% [szt.] < 0,5 m	0	0	0	0
Liczba zagrożonych budynków użyteczności publicznej w strefie Q1% [szt.] > 0,5 m	0	0	0	0
Liczba zagrożonych mieszkańców w strefie zalewowej Q1% [szt.] < 0,5 m	23	14	23	23
Liczba zagrożonych mieszkańców w strefie zalewowej Q1% [szt.] > 0,5 m	3	0	3	3

UWAGA: W przypadku wariantu W IIA:

- budynki znajdujące się w strefie zalewowej Q1% o głębokości < 0,5 m przeznaczone są do indywidualnego zabezpieczenia,
- budynki znajdujące się w strefie zalewowej Q1% o głębokości > 0,5 m przeznaczone są do przeniesienia lub wykupu,
- mieszkańcy znajdujący się w strefie zalewowej Q1% o głębokości > 0,5 m planowani są do przesiedlenia.

Przewidywany koszt wykonania poszczególnych wariantów (bez wariantu WIIB)

Przyjęto następujące koszty poszczególnych wariantów:

Wariant W0	– brak nowych inwestycji,	
Wariant WI	– przebudowa mostów i przepustów	– koszt 12,000 mln zł
Wariant WIIA	– przeniesienia oraz wykupy nieruchomości	– koszt 0,910 mln zł

Tab. 85. Analiza porównawcza wariantów dla Q 1,0% w zlewni Lubczy

Źródło: opracowanie własne w oparciu o „Zestawienie cen jednostkowych dla wycen obiektów technicznych”

WARIANT	W0	WI	WIIA
KOSZTY DZIAŁAŃ TECHNICZNYCH [mln zł]	-	12.000	0.000
KOSZTY DZIAŁAŃ NIETECHNICZNYCH (przeniesień ludności, przeniesień budynków, ochrony mobilnej, itp.) [mln zł]	-	-	0.910
KOSZTY DZIAŁAŃ [mln zł]	-	12.000	0.910

Analiza wielokryterialna

W związku z brakiem rozwiązań technicznych w zlewni Lubczy nie wykonano analizy wielokryterialnej.

Podsumowanie

Wariant W0 – stan istniejący

Wyniki inwentaryzacji stanu istniejącego przewidzianego do analizy w ramach wariantu W0 zostały przedstawione w tabeli 75 "Analiza zagrożenia powodziowego dla Lubczy" zamieszczonej na początku niniejszego podrozdziału.

Wariant WI – Wariant istniejący poszerzony o zaplanowane inwestycje

Na terenie zlewni Lubczy zaplanowano działania o charakterze ochrony przeciwpowodziowej, z których znaczenie do celów opracowania ma jedna planowana inwestycja, z której wybrano działania mające znaczący wpływ na przebieg powodzi tj. sugerowane przebudowy obiektów mostowych i przepustów. Efekty analizy wariantu WI wraz z porównaniem ich do wyników wariantu W0 zostały zawarte w tabeli 77 "Zestawienie efektów działań dla zlewni Lubczy w zasięgu strefy zalewowej Q1% wg wariantu WI z wariantem W0" zamieszczonej w niniejszym podrozdziale. **Koszt realizacji wariantu wynosi 12,000 mln zł.**

Wariant WIIA – pierwszy wariant autorski (preferowany)

Pierwszym wariantem autorskim i zarazem wariantem preferowanym w analizowanej zlewni Lubczy jest wariant WIIA, który przewiduje przeniesienia i wykupy budynków zagrożonych wodą powyżej 0,5 m. **Koszt realizacji wariantu wynosi 0,910 mln zł.**

Wariant WIIB – drugi wariant autorski (wariant przyszłościowy)

Drugim wariantem autorskim w analizowanej zlewni jest wariant WIIB, który przewiduje nieznaczny wzrost zagrożenia powodziowego na skutek postępującej urbanizacji i dalszego uszczelniania powierzchni zlewni. W celu zapobiegania jego skutkom, należy przewidzieć na etapie projektowania każdego nowopowstającego wylotu kanalizacji deszczowej budowę podziemnych zbiorników retencyjnych oraz ograniczanie odpływu z kanalizacji poprzez zastosowanie regulatorów odpływu do wartości uzyskanej przy założonej wartości współczynnika spływu $\psi = 0,1$ (jak dla terenów zielonych).

6. MŁYNÓWKA (MALAWKA)

Analizą został objęty odcinek Młynówki (Malawki) o długości 3,585 km (0+000 -3+585).

W oparciu o prowadzone w ramach projektu p.n. „Analiza programu inwestycyjnego w zlewni Sanu (wraz ze zlewnią Wisłoka) analizy stwierdzono zagrożenia powodziowych dla zdrowia i życia mieszkańców.

Tab. 86. Analiza zagrożenia powodziowego dla potoku Młynówka
Źródło: opracowanie własne w oparciu o „Analiza programu inwestycyjnego w zlewni Sanu (wraz ze zlewnią Wisłoka)

WARIANT	W0
Powierzchnia strefy zalewowej Q1% [km2]	0,142*
Powierzchnia terenów komunikacyjnych w strefie Q1% [km2]	0,010*
Powierzchnia osiedli mieszkaniowych w strefie Q1% [km2]	0,037*
Powierzchnia terenów przemysłowych w strefie Q1% [km2]	0,006*
Powierzchnia użytków rolnych w strefie Q1% [km2]	0,088*
Liczba zagrożonych budynków mieszkalnych w strefie Q1% [szt.] < 0,5 m	39
Liczba zagrożonych budynków mieszkalnych w strefie Q1% [szt.] > 0,5 m	0
Liczba zagrożonych budynków gospodarczych w strefie Q1% [szt.] < 0,5 m	11
Liczba zagrożonych budynków gospodarczych w strefie Q1% [szt.] > 0,5 m	0
Liczba zagrożonych budynków przemysłowych w strefie Q1% [szt.] < 0,5 m	0
Liczba zagrożonych budynków przemysłowych w strefie Q1% [szt.] > 0,5 m	0
Liczba zagrożonych budynków użyteczności publicznej w strefie Q1% [szt.] < 0,5 m	3
Liczba zagrożonych budynków użyteczności publicznej w strefie Q1% [szt.] > 0,5 m	1
Liczba zagrożonych mieszkańców w strefie zalewowej Q1% [szt.] < 0,5 m	387
Liczba zagrożonych mieszkańców w strefie zalewowej Q1% [szt.] > 0,5 m	0

*dot. całej jednostki zadaniowej M1 (wg. „Analiza programu inwestycyjnego w zlewni Sanu (wraz ze zlewnią Wisłoka)“

Opracowanie Wariantu W1

Wariant W1 jest to wariant W0 poszerzony o planowane na analizowanym terenie plany inwestycyjne.

Lista działań analizowanych w wariantcie

W przypadku omawianej zlewni planowana jest następująca inwestycja o charakterze przeciwpowodziowym: "Modernizacja koryta potoku Młynówka w km 0+000-8+200 na terenie miasta Rzeszów i miejscowości Krasne Malawa PZMiUW 7,400; Krasne".

Wpływ realizacji planu dot. Młynówki sprawdzono na podstawie rekomendowanego

wariantu IIIId opracowania „KONCEPCJA WARIANTOWA WRAZ Z ANALIZĄ TECHNICZNO-EKONOMICZNĄ PROPONOWANYCH ROZWIĄZAŃ dla planowanej dokumentacji pn.: „Studium programowo-przestrzenne wraz z koncepcją rozwiązań technicznych zabezpieczenia przed powodzią terenów zlokalizowanych w zlewni potoku Młynówka z uwzględnieniem możliwości odprowadzania wód opadowych w szczególności z terenów zurbanizowanych i planowanych do zurbanizowania na terenie Gminy Miasto Rzeszów oraz Gminy Krasne, woj. podkarpackie”.

Dla Młynówki zidentyfikowano w wariantcie W0 jedno miejsce, wymagające uwagi, którego ochrona została ujęta w ramach wariantu WIIA.

Tab. 87. Zestawienie efektów działań dla zlewni Młynówki w zasięgu strefy zalewowej Q1% wg wariantów W0 i W1

Źródło: opracowanie własne

WARIANT	W 0	W I
Powierzchnia strefy zalewowej Q1% [km2]	0,142	0,131
Powierzchnia terenów komunikacyjnych w strefie Q1% [km2]	0,010	0,010
Powierzchnia osiedli mieszkaniowych w strefie Q1% [km2]	0,037	0,035
Powierzchnia terenów przemysłowych w strefie Q1% [km2]	0,006	0,006
Powierzchnia użytków rolnych w strefie Q1% [km2]	0,088	0,079
Liczba zagrożonych budynków mieszkalnych w strefie Q1% [szt.] < 0,5 m	39*	35*
Liczba zagrożonych budynków mieszkalnych w strefie Q1% [szt.] > 0,5 m	0	0
Liczba zagrożonych budynków gospodarczych w strefie Q1% [szt.] < 0,5 m	11	10
Liczba zagrożonych budynków gospodarczych w strefie Q1% [szt.] > 0,5 m	0	0
Liczba zagrożonych budynków przemysłowych w strefie Q1% [szt.] < 0,5 m	0	0
Liczba zagrożonych budynków przemysłowych w strefie Q1% [szt.] > 0,5 m	0	0
Liczba zagrożonych budynków użyteczności publicznej w strefie Q1% [szt.] < 0,5 m	3	3
Liczba zagrożonych budynków użyteczności publicznej w strefie Q1% [szt.] > 0,5 m	1	1
Liczba zagrożonych mieszkańców w strefie zalewowej Q1% [szt.] < 0,5 m	387	347
Liczba zagrożonych mieszkańców w strefie zalewowej Q1% [szt.] > 0,5 m	0	0

*budynki wielorodzinne

Opracowanie Wariantu WIIA

Wariant WIIA, jest to pierwszy autorski wariant ochrony przeciwpowodziowej w zlewni.

W ramach tego wariantu, przewiduje się wykonanie wałów przeciwpowodziowych. Ze względu na małą ilość zalewanych obiektów, budowa zbiornika o charakterze przeciwpowodziowym nie była brana pod uwagę.

W wariantcie WIIA ochronę przeciwpowodziową zaprojektowano tak, aby ochronić budynki

mieszkalne, przemysłowe i użyteczności publicznej. Dla budynków gospodarczych i mieszkalnych pozostających w strefie zalewowej Q1% po wprowadzeniu działań przewidzianych w wariantcie WIIA, przewidziano koszty związane z ich wysiedleniem i wykupem. Dla budynków znajdujących się w strefie o głębokości do 0,5 m przewidziano koszty indywidualnego ich zabezpieczenia.

Lista działań analizowanych w wariantcie

Na terenie zlewni Młynówki, zaplanowany został wał przeciwpowodziowy podany w tab. 88 poniżej.

Tab. 88. Zestawienie budowli przeciwpowodziowych w dla zlewni Młynówki w wariantcie WIIA
Źródło: opracowanie własne w oparciu o „Analiza programu inwestycyjnego w zlewni Sanu (wraz ze zlewnią Wisłoka)”

RZKA	OD	DO	TYP BUDOWLI	DŁUGOŚĆ	UWAGI:
[-]	[KM]	[KM]	[-]	[M]	[-]
Młynówka	1+565	1+614	Wał ziemny	49	Wał lewy



Ryc. 124. Lokalizacja planowanego wału na lewym brzegu Młynówki
Źródło: opracowanie własne na podstawie ortofotomapy



Ryc. 125. Lokalizacja planowanego wału na lewym brzegu Młynówki
Źródło: opracowanie własne na podstawie mapy topograficznej

Opracowanie Wariantu WIIB

Wariant WIIB jest kolejnym wariantem dla zlewni Młynówki.

Na terenie tej zlewni zagrożone są trzy budynki mieszkalne położone punktowo, które zgodnie z założeniami projektu należy przenieść lub chronić mobilnie.

Opracowanie Wariantu WIIC

Wariant WIIC jest to trzeci autorski wariant ochrony przeciwpowodziowej w zlewni.

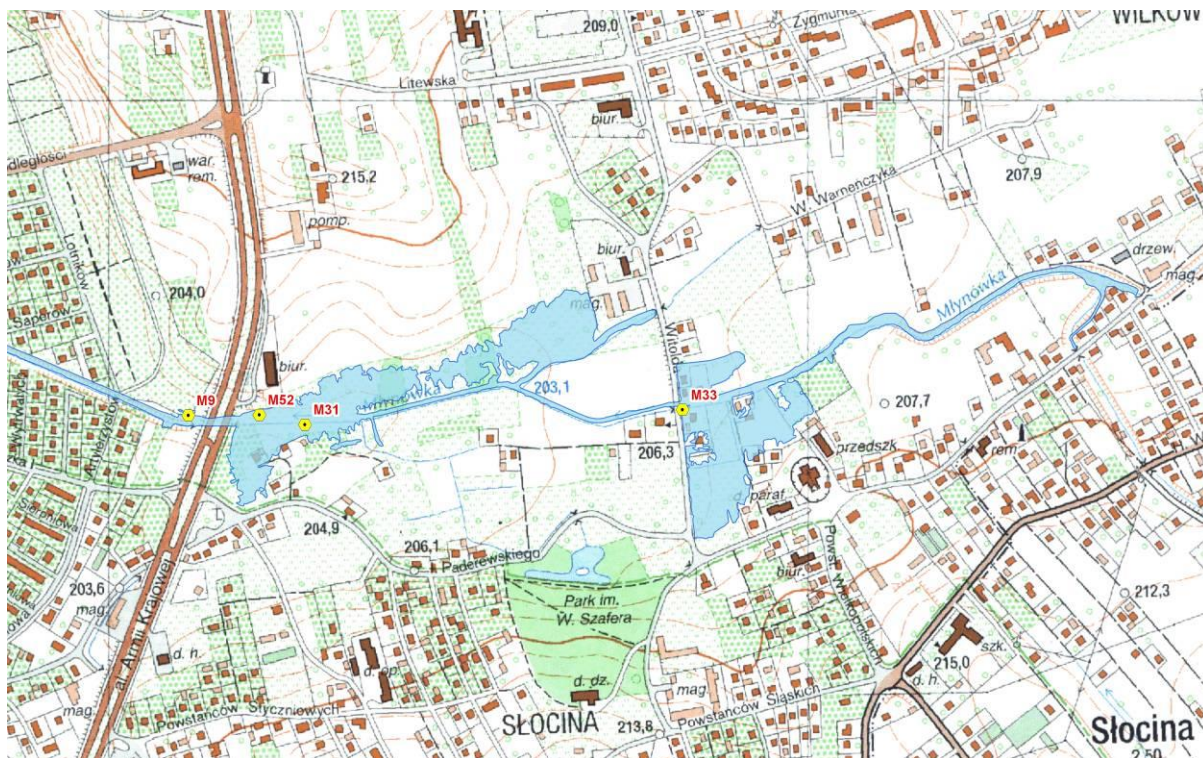
W przypadku zlewni Młynówki jest to trzeci wariant a zarazem wariant dot. wzrostu stopnia uszczelnienia zlewni na skutek postępującej urbanizacji. W ramach tego wariantu, w analizowanej zlewni określono wzrost zagrożenia powodziowego oraz oszacowano ilość zagrożonych budynków oraz mieszkańców.

Lista działań analizowanych w wariantach

Na terenie zlewni Młynówki przewidziana jest rozbudowa kanalizacji deszczowej, której wyloty w oparciu o opracowanie "Program rozwoju kanalizacji deszczowej dla miasta Rzeszowa" zaznaczono na poniższych rysunkach.



Ryc. 126. Lokalizacja wylotów kanalizacji deszczowej do potoku Młynówka
Źródło: opracowanie własne na podstawie "Program rozwoju kanalizacji deszczowej dla miasta Rzeszowa" oraz ortofotomapy



Ryc. 127. Lokalizacja wylotów kanalizacji deszczowej do potoku Młynówka
 Źródło: opracowanie własne na podstawie "Program rozwoju kanalizacji deszczowej dla miasta Rzeszowa" oraz mapy topograficznej

Inwentaryzacja użytkowania i zabudowy – porównanie efektów dla wariantów W0 i WIIC

Poniżej przedstawiono zestawienie porównawcze powierzchni użytkowania terenu w poszczególnych klasach oraz ilości obiektów kubaturowych zalewanych przez wodę Q1%, dla wariantu WIIC oraz stanu istniejącego (wariant W0).

Tab. 89. Porównanie efektów działań dla zlewni Młynówki w zasięgu strefy zalewowej Q1% wg wariantów W0 i WIIC

Źródło: opracowanie własne oraz "Program rozwoju kanalizacji deszczowej dla miasta Rzeszowa"

WARIANT	W 0	WIIC
Powierzchnia strefy zalewowej Q1% [km2]	0,142	0,147
Powierzchnia terenów komunikacyjnych w strefie Q1% [km2]	0,010	0,0006
Powierzchnia osiedli mieszkaniowych w strefie Q1% [km2]	0,037	0,0460
Powierzchnia terenów przemysłowych w strefie Q1% [km2]	0,006	0,0032
Powierzchnia użytków rolnych w strefie Q1% [km2]	0,088	0,0882
Liczba zagrożonych budynków mieszkalnych w strefie Q1% [szt.] < 0,5 m	39**	39
Liczba zagrożonych budynków mieszkalnych w strefie Q1% [szt.] > 0,5 m	0	8
Liczba zagrożonych budynków gospodarczych w strefie Q1% [szt.] < 0,5 m	11	12

WARIANT	W 0	WIIC
Liczba zagrożonych budynków gospodarczych w strefie Q1% [szt.] > 0,5 m	0	0
Liczba zagrożonych budynków przemysłowych w strefie Q1% [szt.] < 0,5 m	0	0
Liczba zagrożonych budynków przemysłowych w strefie Q1% [szt.] > 0,5 m	0	0
Liczba zagrożonych budynków użyteczności publicznej w strefie Q1% [szt.] < 0,5 m	3	3
Liczba zagrożonych budynków użyteczności publicznej w strefie Q1% [szt.] > 0,5 m	1	1
Liczba zagrożonych mieszkańców w strefie zalewowej Q1% [szt.] < 0,5 m	387	387
Liczba zagrożonych mieszkańców w strefie zalewowej Q1% [szt.] > 0,5 m	0	28

*dot. całej jednostki zadaniowej M1 (wg. „Analiza programu inwestycyjnego w zlewni Sanu (wraz ze zlewnią Wisłoka)”

**budynki wielorodzinne

UWAGA: W przypadku wariantu W IIA

- budynki znajdujące się w strefie zalewowej Q1% o głębokości < 0,5 m przeznaczone są do indywidualnego zabezpieczenia,
- budynki znajdujące się w strefie zalewowej Q1% o głębokości > 0,5 m przeznaczone są do przeniesienia lub wykupu,
- mieszkańcy znajdujący się w strefie zalewowej Q1% o głębokości > 0,5 m planowani są do przesiedlenia.

Porównanie efektów dla każdego z wariantów

W ramach analizy zlewni Młynówki przewidziane zostały trzy warianty autorskie.

Pierwszy z nich związany jest z budową lewego obwałowania oraz indywidualnymi środkami ochrony przeciwpowodziowej, drugi z nich związany jest jedynie z przeniesieniami ludności oraz wykupami nieruchomości znajdujących się w strefie zalewowej Q1%, bez projektowania działań inżynierskich, natomiast wariant autorski WIIC jest wariantem przyszłościowym, uwzględniającym przyszłościowy wzrost uszczelnienia terenu zlewni.

Inwentaryzacja użytkowania terenu i obiektów kubaturowych oraz infrastruktury liniowej w strefach zalewowych dla poszczególnych wariantów analiz

Tab. 90. Porównanie efektów dla każdego z wariantów dla zlewni Młynówki w zasięgu strefy zalewowej Q1%

Źródło: opracowanie własne w oparciu o „Analiza programu inwestycyjnego w zlewni Sanu (wraz ze zlewnią Wisłoka)”

WARIANT	W 0	W I	W IIA	W IIB	WIIC
Powierzchnia strefy zalewowej Q1% [km2]	0,142	0,131	0,118	0,142	0,147
Powierzchnia terenów komunikacyjnych w strefie Q1% [km2]	0,010	0,010	0,006	0,010	0,0006
Powierzchnia osiedli mieszkaniowych w strefie Q1% [km2]	0,037	0,035	0,019	0,037	0,0460
Powierzchnia terenów przemysłowych w strefie Q1% [km2]	0,006	0,006	0,006	0,006	0,0032

WARIANT	W 0	W I	W IIA	W IIB	WIIC
Powierzchnia użytków rolnych w strefie Q1% [km2]	0,088	0,079	0,086	0,088	0,0882
Liczba zagrożonych budynków mieszkalnych w strefie Q1% [szt.] < 0,5 m	39	35	6	39	39
Liczba zagrożonych budynków mieszkalnych w strefie Q1% [szt.] > 0,5 m	0	0	0	0	8
Liczba zagrożonych budynków gospodarczych w strefie Q1% [szt.] < 0,5 m	11	10	10	11	12
Liczba zagrożonych budynków gospodarczych w strefie Q1% [szt.] > 0,5 m	0	0	0	0	0
Liczba zagrożonych budynków przemysłowych w strefie Q1% [szt.] < 0,5 m	0	0	0	0	0
Liczba zagrożonych budynków przemysłowych w strefie Q1% [szt.] > 0,5 m	0	0	0	0	0
Liczba zagrożonych budynków użyteczności publicznej w strefie Q1% [szt.] < 0,5 m	3	3	1	3	3
Liczba zagrożonych budynków użyteczności publicznej w strefie Q1% [szt.] > 0,5 m	1	1	0	1	1
Liczba zagrożonych mieszkańców w strefie zalewowej Q1% [szt.] < 0,5 m	387	347	59	387	387
Liczba zagrożonych mieszkańców w strefie zalewowej Q1% [szt.] > 0,5 m	0	0	0	0	28

UWAGA: W przypadku wariantów W IIA i WIIB

- budynki znajdujące się w strefie zalewowej Q1% o głębokości < 0,5 m przeznaczone są do indywidualnego zabezpieczenia,
- budynki znajdujące się w strefie zalewowej Q1% o głębokości > 0,5 m przeznaczone są do przeniesienia lub wykupu,
- mieszkańcy znajdujący się w strefie zalewowej Q1% o głębokości > 0,5 m planowani są do przesiedlenia.

Przewidywany koszt wykonania poszczególnych wariantów (bez wariantu WIIC)

Przyjęto następujące koszty poszczególnych wariantów:

Wariant W0	- brak nowych inwestycji,	
Wariant WI	- inwestycje niewystarczające	
Wariant WIIA	- budowa obwałowania	- koszt 0,074 mln zł
	wysiedlenia, wykup, zabezpieczenia indywidualne	- koszt 0,115 mln zł
Wariant WIIB	- przeniesienia	- koszt 0,613 mln zł

Tab. 91. Analiza porównawcza wariantów dla Q 1,0% w zlewni Młynówki

Źródło: opracowanie własne w oparciu o „Zestawienie cen jednostkowych dla wycen obiektów technicznych”

WARIANT	W0	W1	WIIA	WIIB
KOSZTY DZIAŁAŃ TECHNICZNYCH [mln zł]	0,000	0,000	0,074	0,000
KOSZTY DZIAŁAŃ NIETECHNICZNYCH (przeniesień ludności, przeniesień budynków, ochrony mobilnej, itp.) [mln zł]	0,000	0,000	0,115	0,613
KOSZTY DZIAŁAŃ [mln zł]	0,000	0,000	0,189	0,613

Analiza wielokryterialna

W związku z brakiem więcej niż jednego rozwiązania technicznego w zlewni Młynówki, nie wykonano analizy wielokryterialnej.

Podsumowanie

Wariant W0 – stan istniejący

Wyniki inwentaryzacji stanu istniejącego przewidzianego do analizy w ramach wariantu W0 zostały przedstawione w tabeli 80 "Analiza zagrożenia powodziowego dla Młynówki" zamieszczonej na początku niniejszego podrozdziału.

Wariant W1 – Wariant istniejący poszerzony o zaplanowane inwestycje

W przypadku omawianej jednostki planowana jest następująca inwestycja o charakterze przeciwpowodziowym: "Modernizacja koryta potoku Młynówka w km 0+000-8+200 na terenie miasta Rzeszów i miejscowości Krasne Maława PZMiUW 7,400; Krasne"

Wariant WIIA – pierwszy wariant autorski (preferowany)

Wariantem preferowanym w zlewni Młynówki jest wariant WIIA, który przewiduje wykonanie wałów przeciwpowodziowych oraz przeniesienia i ochronę mobilną. **Szacowany koszt realizacji wariantu wynosi 0,189 mln zł, w tym koszt działań technicznych wynosi 0,074 mln zł.**

Lokalizacje inwestycji: lewy wał na rzece Młynówka w km 1+565 – 1+614.

Wariant WIIB – drugi wariant autorski

Przeprowadzona w ramach wariantu WIIB analiza możliwości innych rozwiązań niż zaproponowane w pierwszym wariantcie autorskim WIIA przewiduje całkowite przeniesienie ludności oraz wykupy nieruchomości znajdujących się w strefie zalewowej Q1%, bez projektowania działań inżynierskich.

Wariant WIIC – trzeci wariant autorski (wariant przyszłościowy)

Trzecim wariantem autorskim w analizowanej zlewni jest wariant WIIC, który przewiduje nieznaczny wzrost zagrożenia powodziowego na skutek postępującej urbanizacji i dalszego uszczelniania powierzchni zlewni. W celu zapobiegania jego skutkom, należy przewidzieć na etapie projektowania każdego nowopowstającego wylotu kanalizacji deszczowej budowę podziemnych zbiorników retencyjnych oraz ograniczanie odpływu z kanalizacji poprzez zastosowanie regulatorów odpływu do wartości uzyskanej przy założonej wartości współczynnika spływu $\psi = 0,1$ (jak dla terenów zielonych).

Dodatkowo, w celu zachowania spójności z Planem Zarządzania Ryzykiem Powodzi, w pozycji 15 tabeli zawierającej listę rekomendowanych inwestycji do realizacji w poszczególnych zlewniach zadaniowych w rozdziale VI Wnioski końcowe i zalecenia niniejszego Studium, wprowadzono zadanie p.n. „Studium programowo-przestrzenne wraz z koncepcją rozwiązań technicznych zabezpieczenia przed powodzią terenów zlokalizowanych w zlewni potoku Młynówka z uwzględnieniem możliwości odprowadzania wód opadowych w szczególności z terenów zurbanizowanych i planowanych do zurbanizowania na terenie Gminy Miasto Rzeszów i Gminy Krasne, woj. podkarpackie” (wariant III d, który zakłada budowę 2 zbiorników na potoku Młynówka przetrzymujących wodę w km 8+080 – Gmina Krasne i w km 5+580 na granicy Miasta Rzeszowa z Gminą Krasne oraz 2 zbiorników na dopływach bocznych (na rowie M-1 oraz rowie M-2) zgodnie z zakresem i analizą kosztów wykonaną na zlecenie PZMiUW i Urzędu Miasta Rzeszowa.

Wprowadzenie tego zadania do listy inwestycji priorytetowych znalazło ponadto uzasadnienie w odmiennych założeniach hydrologicznych (przyjęto znacznie większe wartości przepływów prawdopodobnych dostosowując je do zanotowanych wezbrań historycznych, co jest dopuszczalne w przypadku tej zlewni, z uwagi na znaczne przekształcenie naturalnej zlewni potoku) i pozwoliło na implementację rozwiązań inwestycyjnych, które zostały przyjęte w opracowaniu wykonanym na zlecenie PZMiUW i UM Rzeszowa.

7. POGWIZDÓWKA

Analizą został objęty odcinek Pogwizdówki o długości 6,123 km (0+000 -6+123).

W oparciu o prowadzone w ramach projektu p.n. „Analiza programu inwestycyjnego w zlewni Sanu (wraz ze zlewnią Wisłoka) analizy stwierdzono zagrożenie powodziowe dla zdrowia i życia mieszkańców.

Tab. 92. Analiza zagrożenia powodziowego dla potoku Pogwizdówka
Źródło: opracowanie własne w oparciu o „Analiza programu inwestycyjnego w zlewni Sanu (wraz ze zlewnią Wisłoka)”

WARIANT	W0
Powierzchnia strefy zalewowej Q1% [km2]	0,108
Powierzchnia terenów komunikacyjnych w strefie Q1% [km2]	0
Powierzchnia osiedli mieszkaniowych w strefie Q1% [km2]	0,011
Powierzchnia terenów przemysłowych w strefie Q1% [km2]	0
Powierzchnia użytków rolnych w strefie Q1% [km2]	0,086
Liczba zagrożonych budynków mieszkalnych w strefie Q1% [szt.] < 0,5 m	1
Liczba zagrożonych budynków mieszkalnych w strefie Q1% [szt.] > 0,5 m	0
Liczba zagrożonych budynków gospodarczych w strefie Q1% [szt.] < 0,5 m	0
Liczba zagrożonych budynków gospodarczych w strefie Q1% [szt.] > 0,5 m	0
Liczba zagrożonych budynków przemysłowych w strefie Q1% [szt.] < 0,5 m	0
Liczba zagrożonych budynków przemysłowych w strefie Q1% [szt.] > 0,5 m	0
Liczba zagrożonych budynków użyteczności publicznej w strefie Q1% [szt.] < 0,5 m	0
Liczba zagrożonych budynków użyteczności publicznej w strefie Q1% [szt.] > 0,5 m	0
Liczba zagrożonych mieszkańców w strefie zalewowej Q1% [szt.] < 0,5 m	4
Liczba zagrożonych mieszkańców w strefie zalewowej Q1% [szt.] > 0,5 m	0

Opracowanie Wariantu I

Wariant WI, jest to wariant W0 poszerzony o planowane na analizowanym terenie działania inwestycyjne. W przypadku omawianej zlewni, brak informacji dot. planowanych inwestycji.

W związku z powyższym nie rozpatrywano wariantu WI.

Opracowanie Wariantu WIIA

Wariant WIIA jest to pierwszy autorski wariant ochrony przeciwpowodziowej w zlewni.

W ramach tego wariantu, w analizowanej jednostce zadaniowej analizowano możliwości

wybudowania zbiorników przeciwpowodziowych oraz budowę nowych wałów przeciwpowodziowych chroniących zagrożone obszary.

W wariantcie WIIA ochronę przeciwpowodziową zaprojektowano tak, aby ochronić budynki mieszkalne, przemysłowe i użyteczności publicznej. Dla budynków gospodarczych i mieszkalnych pozostających w strefie zalewowej Q1% po wprowadzeniu działań przewidzianych w wariantcie WIIA, przewidziano koszty związane z ich przeniesieniem i wykupem. Dla budynków mieszkalnych znajdujących się w strefie o głębokości do 0,5 m przewidziano koszty indywidualnego ich zabezpieczenia.

Lista działań analizowanych w wariantcie

Ze względu na brak przesłanek ekonomicznych do ochrony pojedynczego budynku mieszkalnego, na terenie zlewni Pogwizdówki w omawianym wariantcie WIIA nie są przewidziane żadne działania dodatkowe, oprócz indywidualnych systemów ochrony przeciwpowodziowej.

Inwentaryzacja użytkowania i zabudowy – porównanie efektów dla wariantów W0 i WIIA

Wariant ten nie przewiduje żadnych działań technicznych ze względu na analizę, która wykazała, że jedyny budynek mieszkalny znajdujący się w strefie wody poniżej 0,5 m wymaga ochrony działaniami z zakresu ochrony mobilnej. W związku z brakiem działań technicznych, zmianie nie ulegają żadne wartości w zestawieniu porównawczym.

Tab. 93. Zestawienie efektów działań dla zlewni Pogwizdówki w zasięgu strefy zalewowej Q1% wg wariantów W0 i WIIA

Źródło: opracowanie własne w oparciu o „Analiza programu inwestycyjnego w zlewni Sanu (wraz ze zlewnią Wisłoka)”

WARIANT	W 0	W IIA*
Powierzchnia strefy zalewowej Q1% [km2]	0,108	0,108
Powierzchnia terenów komunikacyjnych w strefie Q1% [km2]	0	0
Powierzchnia osiedli mieszkaniowych w strefie Q1% [km2]	0,011	0,011
Powierzchnia terenów przemysłowych w strefie Q1% [km2]	0	0
Powierzchnia użytków rolnych w strefie Q1% [km2]	0,086	0,086
Liczba zagrożonych budynków mieszkalnych w strefie Q1% [szt.] < 0,5 m	1	1
Liczba zagrożonych budynków mieszkalnych w strefie Q1% [szt.] > 0,5 m	0	0
Liczba zagrożonych budynków gospodarczych w strefie Q1% [szt.] < 0,5 m	0	0
Liczba zagrożonych budynków gospodarczych w strefie Q1% [szt.] > 0,5 m	0	0
Liczba zagrożonych budynków przemysłowych w strefie Q1% [szt.] < 0,5 m	0	0
Liczba zagrożonych budynków przemysłowych w strefie Q1% [szt.] > 0,5 m	0	0
Liczba zagrożonych budynków użyteczności publicznej w strefie Q1% [szt.] < 0,5 m	0	0
Liczba zagrożonych budynków użyteczności publicznej w strefie Q1% [szt.] > 0,5 m	0	0

WARIANT	W 0	W IIA*
Liczba zagrożonych mieszkańców w strefie zalewowej Q1% [szt.] < 0,5 m	4	4
Liczba zagrożonych mieszkańców w strefie zalewowej Q1% [szt.] > 0,5 m	0	0

UWAGA: W przypadku wariantu W IIA

- budynki znajdujące się w strefie zalewowej Q1% o głębokości < 0,5 m przeznaczone są do indywidualnego zabezpieczenia,
- budynki znajdujące się w strefie zalewowej Q1% o głębokości > 0,5 m przeznaczone są do przeniesienia lub wykupu,
- mieszkańcy znajdujący się w strefie zalewowej Q1% o głębokości > 0,5 m planowani są do przesiedlenia.

Opracowanie Wariantu WIIB

Wariant WIIB jest to drugi autorski wariant ochrony przeciwpowodziowej w zlewni.

W przypadku zlewni Pogwizdówki jest to drugi wariant, a zarazem wariant dot. wzrostu stopnia uszczelnienia zlewni na skutek postępującej urbanizacji. W ramach tego wariantu, w analizowanej zlewni określono wzrost zagrożenia powodziowego oraz oszacowano ilość zagrożonych budynków oraz mieszkańców.

Lista działań analizowanych w wariantach

Na terenie zlewni Pogwizdówki brak informacji dot. rozbudowy kanalizacji deszczowej, mając jednakże na uwadze postępujący rozwój ROF każdorazowo na etapie projektowania kanalizacji deszczowej należy kierować się zasadą, iż konieczna jest budowa podziemnych zbiorników retencyjnych oraz ograniczanie odpływu z kanalizacji poprzez zastosowanie regulatorów odpływu do wartości uzyskanej przy założonej wartości współczynnika spływu $\psi = 0,1$ (jak dla terenów zielonych).

Inwentaryzacja użytkowania i zabudowy – porównanie efektów dla wariantów W0 i WIIB

Poniżej przedstawiono zestawienie porównawcze powierzchni użytkowania terenu w poszczególnych klasach oraz ilości obiektów kubaturowych zalewanych przez wodę Q1%, dla wariantu WIIA oraz stanu istniejącego (wariant W0).

Tab. 94. Porównanie efektów działań dla zlewni pogwizdówki w zasięgu strefy zalewowej Q1% wg wariantu W0 i WIIB

Źródło opracowanie własne w oparciu o „Analiza programu inwestycyjnego w zlewni Sanu (wraz ze zlewnią Wisłoka)”

WARIANT	W 0	WIIB
Powierzchnia strefy zalewowej Q1% [km ²]	0,108	0,325
Powierzchnia terenów komunikacyjnych w strefie Q1% [km ²]	0	0
Powierzchnia osiedli mieszkaniowych w strefie Q1% [km ²]	0,011	0,038
Powierzchnia terenów przemysłowych w strefie Q1% [km ²]	0	0,001
Powierzchnia użytków rolnych w strefie Q1% [km ²]	0,086	0,2701

WARIANT	W 0	WIIB
Liczba zagrożonych budynków mieszkalnych w strefie Q1% [szt.] < 0,5 m	1	12
Liczba zagrożonych budynków mieszkalnych w strefie Q1% [szt.] > 0,5 m	0	0
Liczba zagrożonych budynków gospodarczych w strefie Q1% [szt.] < 0,5 m	0	18
Liczba zagrożonych budynków gospodarczych w strefie Q1% [szt.] > 0,5 m	0	1
Liczba zagrożonych budynków przemysłowych w strefie Q1% [szt.] < 0,5 m	0	0
Liczba zagrożonych budynków przemysłowych w strefie Q1% [szt.] > 0,5 m	0	0
Liczba zagrożonych budynków użyteczności publicznej w strefie Q1% [szt.] < 0,5 m	0	0
Liczba zagrożonych budynków użyteczności publicznej w strefie Q1% [szt.] > 0,5 m	0	0
Liczba zagrożonych mieszkańców w strefie zalewowej Q1% [szt.] < 0,5 m	4	42
Liczba zagrożonych mieszkańców w strefie zalewowej Q1% [szt.] > 0,5 m	0	0

UWAGA: W przypadku wariantu W IIA

- budynki znajdujące się w strefie zalewowej Q1% o głębokości < 0,5 m przeznaczone są do indywidualnego zabezpieczenia,
- budynki znajdujące się w strefie zalewowej Q1% o głębokości > 0,5 m przeznaczone są do przeniesienia lub wykupu,
- mieszkańcy znajdujący się w strefie zalewowej Q1% o głębokości > 0,5 m planowani są do przesiedlenia.

Porównanie efektów dla każdego z wariantów

W ramach analizy zlewni Pogwizdówki przewidziane zostały dwa warianty autorskie. Wariant autorski WIIA przewiduje zabezpieczenie działaniami mobilnym budynku znajdującego się w strefie zalewowej wody Q1%, bez projektowania jakichkolwiek działań inżynierskich, natomiast wariant autorski WIIB jest wariantem przyszłościowym, uwzględniającym przyszłościowy wzrost uszczelnienia terenu zlewni.

Inwentaryzacja użytkowania terenu i obiektów kubaturowych oraz infrastruktury liniowej w strefach zalewowych dla poszczególnych wariantów analiz

Tab. 95. Porównanie efektów dla każdego z wariantów dla zlewni Pogwizdówki w zasięgu strefy zalewowej Q1%

Źródło: opracowanie własne w oparciu o „Analiza programu inwestycyjnego w zlewni Sanu (wraz ze zlewnią Wisłoka)”

WARIANT	W 0	W IIA	WIIB
Powierzchnia strefy zalewowej Q1% [km ²]	0,108	0,108	0,325
Powierzchnia terenów komunikacyjnych w strefie Q1% [km ²]	0	0	0
Powierzchnia osiedli mieszkaniowych w strefie Q1% [km ²]	0,011	0,011	0,038
Powierzchnia terenów przemysłowych w strefie Q1% [km ²]	0	0	0,001
Powierzchnia użytków rolnych w strefie Q1% [km ²]	0,086	0,086	0,2701

WARIANT	W 0	W IIA	WIIB
Liczba zagrożonych budynków mieszkalnych w strefie Q1% [szt.] < 0,5 m	1	1	12
Liczba zagrożonych budynków mieszkalnych w strefie Q1% [szt.] > 0,5 m	0	0	0
Liczba zagrożonych budynków gospodarczych w strefie Q1% [szt.] < 0,5 m	0	0	18
Liczba zagrożonych budynków gospodarczych w strefie Q1% [szt.] > 0,5 m	0	0	1
Liczba zagrożonych budynków przemysłowych w strefie Q1% [szt.] < 0,5 m	0	0	0
Liczba zagrożonych budynków przemysłowych w strefie Q1% [szt.] > 0,5 m	0	0	0
Liczba zagrożonych budynków użyteczności publicznej w strefie Q1% [szt.] < 0,5 m	0	0	0
Liczba zagrożonych budynków użyteczności publicznej w strefie Q1% [szt.] > 0,5 m	0	0	0
Liczba zagrożonych mieszkańców w strefie zalewowej Q1% [szt.] < 0,5 m	4	4	42
Liczba zagrożonych mieszkańców w strefie zalewowej Q1% [szt.] > 0,5 m	0	0	0

UWAGA: W przypadku wariantu W IIA:

- budynki znajdujące się w strefie zalewowej Q1% o głębokości < 0,5 m przeznaczone są do indywidualnego zabezpieczenia,
- budynki znajdujące się w strefie zalewowej Q1% o głębokości > 0,5 m przeznaczone są do przeniesienia lub wykupu,
- mieszkańcy znajdujący się w strefie zalewowej Q1% o głębokości > 0,5 m planowani są do przesiedlenia.

Przewidywany koszt wykonania poszczególnych wariantów (bez wariantu WIIB)

Przyjęto następujące koszty poszczególnych wariantów:

Wariant W0 – brak nowych inwestycji,

Wariant WIIA – indywidualne systemy ochrony przeciwpowodziowej - **0,015 mln zł**

Tab. 96. Analiza porównawcza wariantów dla Q 1% w zlewni Pogwizdówki

Źródło: opracowanie własne w oparciu o „Zestawienie cen jednostkowych dla wycen obiektów technicznych”

WARIANT	W 0	WIIA
KOSZTY DZIAŁAŃ TECHNICZNYCH [mln zł]	-	0,000
KOSZTY DZIAŁAŃ NIETECHNICZNYCH (przeniesień ludności, przeniesień budynków, ochrony mobilnej, itp.) [mln zł]	-	0,015
KOSZTY DZIAŁAŃ [mln zł]	-	0,015

Analiza wielokryterialna

W związku z tym, że dla tej zlewni możliwy nie był proponowany żaden wariant inwestycyjny, nie było możliwości wykonania analizy wielokryterialnej.

Podsumowanie

Wariant W0 – stan istniejący

Wyniki inwentaryzacji stanu istniejącego przewidzianego do analizy w ramach wariantu W0 zostały przedstawione w tabeli 85 "Zestawienie efektów działań dla zlewni Pogwizdówki" zamieszczonej na początku niniejszego podrozdziału.

Wariant WIIA – pierwszy wariant autorski (preferowany)

Pierwszym wariantem autorskim i zarazem wariantem preferowanym w analizowanej zlewni jest wariant WIIA który przewiduje indywidualne zabezpieczenie jednego budynku mieszkalnego zalewanego wodą poniżej 0,5 m. **Koszt realizacji wariantu wynosi 0,015 mln zł.**

Wariant WIIB – drugi wariant autorski (wariant przyszłościowy)

Drugim wariantem autorskim w analizowanej zlewni jest wariant WIIB, który przewiduje znaczny wzrost zagrożenia powodziowego na skutek postępującej urbanizacji i dalszego uszczelniania powierzchni zlewni. W celu zapobiegania jego skutkom, należy przewidzieć na etapie projektowania każdego nowopowstającego wylotu kanalizacji deszczowej budowę podziemnych zbiorników retencyjnych oraz ograniczanie odpływu z kanalizacji poprzez zastosowanie regulatorów odpływu do wartości uzyskanej przy założonej wartości współczynnika spływu $\psi = 0,1$ (jak dla terenów zielonych). Z uwagi na przewidywany znaczny wzrost zagrożenia powodziowego należy również na etapie działań administracyjnych (MPZP, SUIKZP, WZiZP, ULICP, ZRID itp.) dążyć do minimalizowania działań związanych z uszczelnianiem terenu poprzez ograniczanie kostkowania terenu czy promowanie lokalnych sposobów zagospodarowywania wód deszczowych

8. GLIMIENIEC²

Analizą został objęty odcinek Glimieńca o długości 4,271 km (0+000 -4+271).

W oparciu o prowadzone w ramach projektu p.n. „Analiza programu inwestycyjnego w zlewni Sanu (wraz ze zlewnią Wisłoka) analizy stwierdzono zagrożenie powodziowe dla zdrowia i życia mieszkańców.

Tab. 97. Analiza zagrożenia powodziowego dla potoku Glimieniec

Źródło: opracowanie własne w oparciu o „Analiza programu inwestycyjnego w zlewni Sanu (wraz ze zlewnią Wisłoka)”

WARIANT	W0
Powierzchnia strefy zalewowej Q1% [km2]	0,082
Powierzchnia terenów komunikacyjnych w strefie Q1% [km2]	0,024
Powierzchnia osiedli mieszkaniowych w strefie Q1% [km2]	0,014
Powierzchnia terenów przemysłowych w strefie Q1% [km2]	0
Powierzchnia użytków rolnych w strefie Q1% [km2]	0,038
Liczba zagrożonych budynków mieszkalnych w strefie Q1% [szt.] < 0,5 m	10
Liczba zagrożonych budynków mieszkalnych w strefie Q1% [szt.] > 0,5 m	0
Liczba zagrożonych budynków gospodarczych w strefie Q1% [szt.] < 0,5 m	4
Liczba zagrożonych budynków gospodarczych w strefie Q1% [szt.] > 0,5 m	0
Liczba zagrożonych budynków przemysłowych w strefie Q1% [szt.] < 0,5 m	0
Liczba zagrożonych budynków przemysłowych w strefie Q1% [szt.] > 0,5 m	0
Liczba zagrożonych budynków użyteczności publicznej w strefie Q1% [szt.] < 0,5 m	0
Liczba zagrożonych budynków użyteczności publicznej w strefie Q1% [szt.] > 0,5 m	0
Liczba zagrożonych mieszkańców w strefie zalewowej Q1% [szt.] < 0,5 m	35
Liczba zagrożonych mieszkańców w strefie zalewowej Q1% [szt.] > 0,5 m	0

Opracowanie Wariantu I

Wariant WI, jest to wariant W0 poszerzony o planowane na analizowanym terenie działania inwestycyjne. W przypadku omawianej zlewni, brak informacji dot. planowanych inwestycji. W związku z powyższym odstąpiono od opracowania wariantu WI.

Opracowanie Wariantu WIIA

Wariant WIIA jest to pierwszy autorski wariant ochrony przeciwpowodziowej w zlewni.

W ramach tego wariantu, w analizowanej jednostce zadaniowej analizowano możliwości

² Zgodnie z Mapą Podziału Hydrograficznego Polski 2010 nazwa cieku brzmi Glimieniec i taką nazwę przyjęto w niniejszym Studium. Ciek funkcjonuje także pod drugą nazwą: Gliminiec.

wybudowania zbiorników przeciwpowodziowych oraz budowę nowych wałów przeciwpowodziowych chroniących zagrożone obszary.

W wariantcie WIIA ochronę przeciwpowodziową zaprojektowano tak, aby ochronić budynki mieszkalne, przemysłowe i użyteczności publicznej. Dla budynków gospodarczych i mieszkalnych pozostających w strefie zalewowej Q1% po wprowadzeniu działań przewidzianych w wariantcie WIIA, przewidziano koszty związane z ich przeniesieniem i wykupem. Dla budynków mieszkalnych znajdujących się w strefie o głębokości do 0,5 m przewidziano koszty indywidualnego ich zabezpieczenia.

Lista działań analizowanych w wariantcie

Ze względu na brak przesłanek ekonomicznych do ochrony pojedynczych budynków mieszkalnych i gospodarczych przy głębokościach zalewu poniżej 0,5m, na terenie zlewni Glimieńca w omawianym wariantcie WIIA nie są przewidziane żadne działania dodatkowe, oprócz zabezpieczeń mobilnych.

Inwentaryzacja użytkowania i zabudowy – porównanie efektów dla wariantów W0 i WIIA

Wariant ten nie przewiduje żadnych działań technicznych ze względu na analizę która wykazała, że wszystkie zidentyfikowane budynki mieszkalne i gospodarcze znajdują się w strefie wody poniżej 0,5 m i w związku z powyższym nie wymagają ochrony poza ewentualnymi działaniami ochrony mobilnej. W związku z brakiem działań technicznych, zmianie nie ulegają żadne wartości w zestawieniu porównawczym.

Tab. 98. Zestawienie efektów działań dla zlewni Glimieńca w zasięgu strefy zalewowej Q1% wg wariantów W0 i WIIA

Źródło: opracowanie własne w oparciu o „Analiza programu inwestycyjnego w zlewni Sanu (wraz ze zlewnią Wisłoka)”

WARIANT	W 0	W IIA
Powierzchnia strefy zalewowej Q1% [km2]	0,082	0,082
Powierzchnia terenów komunikacyjnych w strefie Q1% [km2]	0,024	0,024
Powierzchnia osiedli mieszkaniowych w strefie Q1% [km2]	0,014	0,014
Powierzchnia terenów przemysłowych w strefie Q1% [km2]	0	0
Powierzchnia użytków rolnych w strefie Q1% [km2]	0,038	0,038
Liczba zagrożonych budynków mieszkalnych w strefie Q1% [szt.] < 0,5 m	10	10
Liczba zagrożonych budynków mieszkalnych w strefie Q1% [szt.] > 0,5 m	0	0
Liczba zagrożonych budynków gospodarczych w strefie Q1% [szt.] < 0,5 m	4	4
Liczba zagrożonych budynków gospodarczych w strefie Q1% [szt.] > 0,5 m	0	0
Liczba zagrożonych budynków przemysłowych w strefie Q1% [szt.] < 0,5 m	0	0
Liczba zagrożonych budynków przemysłowych w strefie Q1% [szt.] > 0,5 m	0	0

WARIANT	W 0	W IIA
Liczba zagrożonych budynków użyteczności publicznej w strefie Q1% [szt.] < 0,5 m	0	0
Liczba zagrożonych budynków użyteczności publicznej w strefie Q1% [szt.] > 0,5 m	0	0
Liczba zagrożonych mieszkańców w strefie zalewowej Q1% [szt.] < 0,5 m	35	35
Liczba zagrożonych mieszkańców w strefie zalewowej Q1% [szt.] > 0,5 m	0	0

UWAGA: W przypadku wariantu W IIA

- budynki znajdujące się w strefie zalewowej Q1% o głębokości < 0,5 m przeznaczone są do indywidualnego zabezpieczenia,
- budynki znajdujące się w strefie zalewowej Q1% o głębokości > 0,5 m przeznaczone są do przeniesienia lub wykupu,
- mieszkańcy znajdujący się w strefie zalewowej Q1% o głębokości > 0,5 m planowani są do przesiedlenia.

Opracowanie Wariantu WIIB

Wariant WIIB jest to drugi autorski wariant ochrony przeciwpowodziowej w zlewni.

W przypadku zlewni Glimieńca jest to drugi wariant, a zarazem wariant dot. wzrostu stopnia uszczelnienia zlewni na skutek postępującej urbanizacji. W ramach tego wariantu, w analizowanej zlewni określono wzrost zagrożenia powodziowego oraz oszacowano ilość zagrożonych budynków oraz mieszkańców.

Lista działań analizowanych w wariantach

Na terenie zlewni Glimieńca brak informacji dot. rozbudowy kanalizacji deszczowej, mając jednakże na uwadze postępujący rozwój ROF każdorazowo na etapie projektowania kanalizacji deszczowej należy kierować się zasadą, iż konieczna jest budowa podziemnych zbiorników retencyjnych oraz ograniczanie odpływu z kanalizacji poprzez zastosowanie regulatorów odpływu do wartości uzyskanej przy założonej wartości współczynnika spływu $\psi = 0,1$ (jak dla terenów zielonych).

Inwentaryzacja użytkowania i zabudowy – porównanie efektów dla wariantów W0 i WIIB

Poniżej przedstawiono zestawienie porównawcze powierzchni użytkowania terenu w poszczególnych klasach oraz ilości obiektów kubaturowych zalewanych przez wodę Q1%, dla wariantu WIIB oraz stanu istniejącego (wariant W0).

Tab. 99. Porównanie efektów działań dla zlewni Glimieńca w zasięgu strefy zalewowej Q1% wg wariantów W0 i WIIB

Źródło opracowanie własne w oparciu o „Analiza programu inwestycyjnego w zlewni Sanu (wraz ze zlewnią Wisłoka)”

WARIANT	W 0	WIIB
Powierzchnia strefy zalewowej Q1% [km ²]	0,082	0,347
Powierzchnia terenów komunikacyjnych w strefie Q1% [km ²]	0,024	0,0188
Powierzchnia osiedli mieszkaniowych w strefie Q1% [km ²]	0,014	0,0549

WARIANT	W 0	WIIB
Powierzchnia terenów przemysłowych w strefie Q1% [km2]	0	0,0052
Powierzchnia użytków rolnych w strefie Q1% [km2]	0,038	0,2322
Liczba zagrożonych budynków mieszkalnych w strefie Q1% [szt.] < 0,5 m	10	26
Liczba zagrożonych budynków mieszkalnych w strefie Q1% [szt.] > 0,5 m	0	12
Liczba zagrożonych budynków gospodarczych w strefie Q1% [szt.] < 0,5 m	4	21
Liczba zagrożonych budynków gospodarczych w strefie Q1% [szt.] > 0,5 m	0	10
Liczba zagrożonych budynków przemysłowych w strefie Q1% [szt.] < 0,5 m	0	0
Liczba zagrożonych budynków przemysłowych w strefie Q1% [szt.] > 0,5 m	0	0
Liczba zagrożonych budynków użyteczności publicznej w strefie Q1% [szt.] < 0,5 m	0	1
Liczba zagrożonych budynków użyteczności publicznej w strefie Q1% [szt.] > 0,5 m	0	0
Liczba zagrożonych mieszkańców w strefie zalewowej Q1% [szt.] < 0,5 m	35	91
Liczba zagrożonych mieszkańców w strefie zalewowej Q1% [szt.] > 0,5 m	0	42

UWAGA: W przypadku wariantu W IIA

- budynki znajdujące się w strefie zalewowej Q1% o głębokości < 0,5 m przeznaczone są do indywidualnego zabezpieczenia,
- budynki znajdujące się w strefie zalewowej Q1% o głębokości > 0,5 m przeznaczone są do przeniesienia lub wykupu,
- mieszkańcy znajdujący się w strefie zalewowej Q1% o głębokości > 0,5 m planowani są do przesiedlenia.

Porównanie efektów dla każdego z wariantów

W ramach analizy zlewni Glimieńca przewidziane zostały dwa warianty autorskie. Wariant autorski WIIA przewiduje zabezpieczenie działaniami mobilnym budynków mieszkalnych i gospodarczych znajdujących się w strefie zalewowej wody Q1%, bez projektowania działań inżynierskich, natomiast wariant autorski WIIB jest wariantem przyszłościowym, uwzględniającym przyszłościowy wzrost uszczelnienia terenu zlewni.

Inwentaryzacja użytkowania terenu i obiektów kubaturowych oraz infrastruktury liniowej w strefach zalewowych dla poszczególnych wariantów analiz

Tab. 100. Porównanie efektów dla każdego z wariantów dla zlewni Glimieńca w zasięgu strefy zalewowej Q1%
Źródło: opracowanie własne w oparciu o „Analiza programu inwestycyjnego w zlewni Sanu (wraz ze zlewnią Wisłoka)”

WARIANT	W 0	W IIA	WIIB
Powierzchnia strefy zalewowej Q1% [km2]	0,082	0,082	0,347
Powierzchnia terenów komunikacyjnych w strefie Q1% [km2]	0,024	0,024	0,0188
Powierzchnia osiedli mieszkaniowych w strefie Q1% [km2]	0,014	0,014	0,0549
Powierzchnia terenów przemysłowych w strefie Q1% [km2]	0	0	0,0052

WARIANT	W O	W IIA	WIIB
Powierzchnia użytków rolnych w strefie Q1% [km2]	0,038	0,038	0,2322
Liczba zagrożonych budynków mieszkalnych w strefie Q1% [szt.] < 0,5 m	10	10	26
Liczba zagrożonych budynków mieszkalnych w strefie Q1% [szt.] > 0,5 m	0	0	12
Liczba zagrożonych budynków gospodarczych w strefie Q1% [szt.] < 0,5 m	4	4	21
Liczba zagrożonych budynków gospodarczych w strefie Q1% [szt.] > 0,5 m	0	0	10
Liczba zagrożonych budynków przemysłowych w strefie Q1% [szt.] < 0,5 m	0	0	0
Liczba zagrożonych budynków przemysłowych w strefie Q1% [szt.] > 0,5 m	0	0	0
Liczba zagrożonych budynków użyteczności publicznej w strefie Q1% [szt.] < 0,5 m	0	0	1
Liczba zagrożonych budynków użyteczności publicznej w strefie Q1% [szt.] > 0,5 m	0	0	0
Liczba zagrożonych mieszkańców w strefie zalewowej Q1% [szt.] < 0,5 m	35	35	91
Liczba zagrożonych mieszkańców w strefie zalewowej Q1% [szt.] > 0,5 m	0	0	42

UWAGA: W przypadku wariantu W IIA:

- budynki znajdujące się w strefie zalewowej Q1% o głębokości < 0,5 m przeznaczone są do indywidualnego zabezpieczenia,
- budynki znajdujące się w strefie zalewowej Q1% o głębokości > 0,5 m przeznaczone są do przeniesienia lub wykupu,
- mieszkańcy znajdujący się w strefie zalewowej Q1% o głębokości > 0,5 m planowani są do przesiedlenia.

Przewidywany koszt wykonania poszczególnych wariantów (bez wariantu WIIB)

Przyjęto następujące koszty poszczególnych wariantów:

Wariant W0 – brak nowych inwestycji,

Wariant WIIA – zabezpieczenia mobilne

- 0,162 mln zł

Tab. 101. Analiza porównawcza wariantów dla Q 1% w zlewni Glimieńca

Źródło: opracowanie własne w oparciu o „Analiza programu inwestycyjnego w zlewni Sanu (wraz ze zlewnią Wisłoka)”

WARIANT	W O	WIIA
KOSZTY DZIAŁAŃ TECHNICZNYCH [mln zł]	-	0,000
KOSZTY DZIAŁAŃ NIETECHNICZNYCH (przeniesień ludności, przeniesień budynków, ochrony mobilnej, itp.) [mln zł]	-	0,162
KOSZTY DZIAŁAŃ	-	0,162

WARIANT	W0	WIIA
[mln zł]		

Analiza wielokryterialna

W związku z tym, że dla tej zlewni możliwy nie był proponowany żaden wariant inwestycyjny, nie wykonano analizy wielokryterialnej.

Podsumowanie

Wariant W0 – stan istniejący

Wyniki inwentaryzacji stanu istniejącego przewidzianego do analizy w ramach wariantu W0 zostały przedstawione w tabeli 89 "Zestawienie efektów działań dla zlewni Glimieńca" zamieszczonej na początku niniejszego podrozdziału.

Wariant WIIA – pierwszy wariant autorski (preferowany)

Pierwszym wariantem autorskim i zarazem wariantem preferowanym w analizowanej zlewni jest wariant WIIA, który przewiduje indywidualne zabezpieczenia budynków mieszkalnych i gospodarczych zlewanych wodą poniżej 0,5 m. **Koszt realizacji wariantu wynosi 0,162 mln zł.**

Wariant WIIB – drugi wariant autorski (wariant przyszłościowy)

Drugim wariantem autorskim w analizowanej zlewni jest wariant WIIB, który przewiduje znaczny wzrost zagrożenia powodziowego na skutek postępującej urbanizacji i dalszego uszczelniania powierzchni zlewni. W celu zapobiegania jego skutkom, należy przewidzieć na etapie projektowania każdego nowopowstającego wylotu kanalizacji deszczowej budowę podziemnych zbiorników retencyjnych oraz ograniczanie odpływu z kanalizacji poprzez zastosowanie regulatorów odpływu do wartości uzyskanej przy założonej wartości współczynnika spływu $\psi = 0,1$ (jak dla terenów zielonych). Z uwagi na przewidywany znaczny wzrost zagrożenia powodziowego należy również na etapie działań administracyjnych (MPZP, SUIKZP, WZiZP, ULICP, ZRID itp.) dążyć do minimalizowania działań związanych z uszczelnianiem terenu poprzez ograniczanie kostkowania terenu czy promowanie lokalnych sposobów zagospodarowywania wód deszczowych

9. TERLICZKA

Analizą został objęty odcinek Terliczki o długości 11,376 km (0+000 - 11+376).

W oparciu o przeprowadzone w ramach przedmiotowego projektu analizy stwierdzono występowanie zagrożeń powodziowych dla zdrowia i życia mieszkańców.

Tab. 102. Analiza zagrożenia powodziowego dla Terliczki.

Źródło: opracowanie własne.

WARIANT	W O
Powierzchnia strefy zalewowej Q1% [km2]	0,6373
Powierzchnia terenów komunikacyjnych w strefie Q1% [km2]	0,0854
Powierzchnia osiedli mieszkaniowych w strefie Q1% [km2]	0,0287
Powierzchnia terenów przemysłowych w strefie Q1% [km2]	0,0042
Powierzchnia użytków rolnych w strefie Q1% [km2]	0,5057
Liczba zagrożonych budynków mieszkalnych w strefie Q1% [szt.] < 0,5 m	15
Liczba zagrożonych budynków mieszkalnych w strefie Q1% [szt.] > 0,5 m	5
Liczba zagrożonych budynków gospodarczych w strefie Q1% [szt.] < 0,5 m	7
Liczba zagrożonych budynków gospodarczych w strefie Q1% [szt.] > 0,5 m	8
Liczba zagrożonych budynków przemysłowych w strefie Q1% [szt.] < 0,5 m	1
Liczba zagrożonych budynków przemysłowych w strefie Q1% [szt.] > 0,5 m	0
Liczba zagrożonych budynków użyteczności publicznej w strefie Q1% [szt.] < 0,5 m	0
Liczba zagrożonych budynków użyteczności publicznej w strefie Q1% [szt.] > 0,5 m	0
Liczba zagrożonych mieszkańców w strefie zalewowej Q1% [szt.] < 0,5 m	51
Liczba zagrożonych mieszkańców w strefie zalewowej Q1% [szt.] > 0,5 m	17

Opracowanie Wariantu I

Wariant WI, jest to wariant W0 poszerzony o planowane na analizowanym terenie działania inwestycyjne. W przypadku omawianej zlewni, brak informacji dot. planowanych inwestycji dlatego też odstąpiono od opracowania wariantu WI.

Opracowanie Wariantu WIIA

Wariant WIIA jest to pierwszy autorski wariant ochrony przeciwpowodziowej w zlewni.

W ramach tego wariantu, w jednostce zadaniowej analizowano możliwości wybudowania zbiorników przeciwpowodziowych oraz budowę nowych wałów przeciwpowodziowych chroniących zagrożone obszary.

W wariantcie WIIA ochronę przeciwpowodziową zaprojektowano tak, aby ochronić budynki mieszkalne, przemysłowe i użyteczności publicznej. Dla budynków gospodarczych i mieszkalnych pozostających w strefie zalewowej Q1% po wprowadzeniu działań przewidzianych w wariantcie WIIA, przewidziano koszty związane z ich przeniesieniem i wykupem. Dla budynków mieszkalnych znajdujących się w strefie o głębokości do 0,5 m przewidziano koszty indywidualnego ich zabezpieczenia.

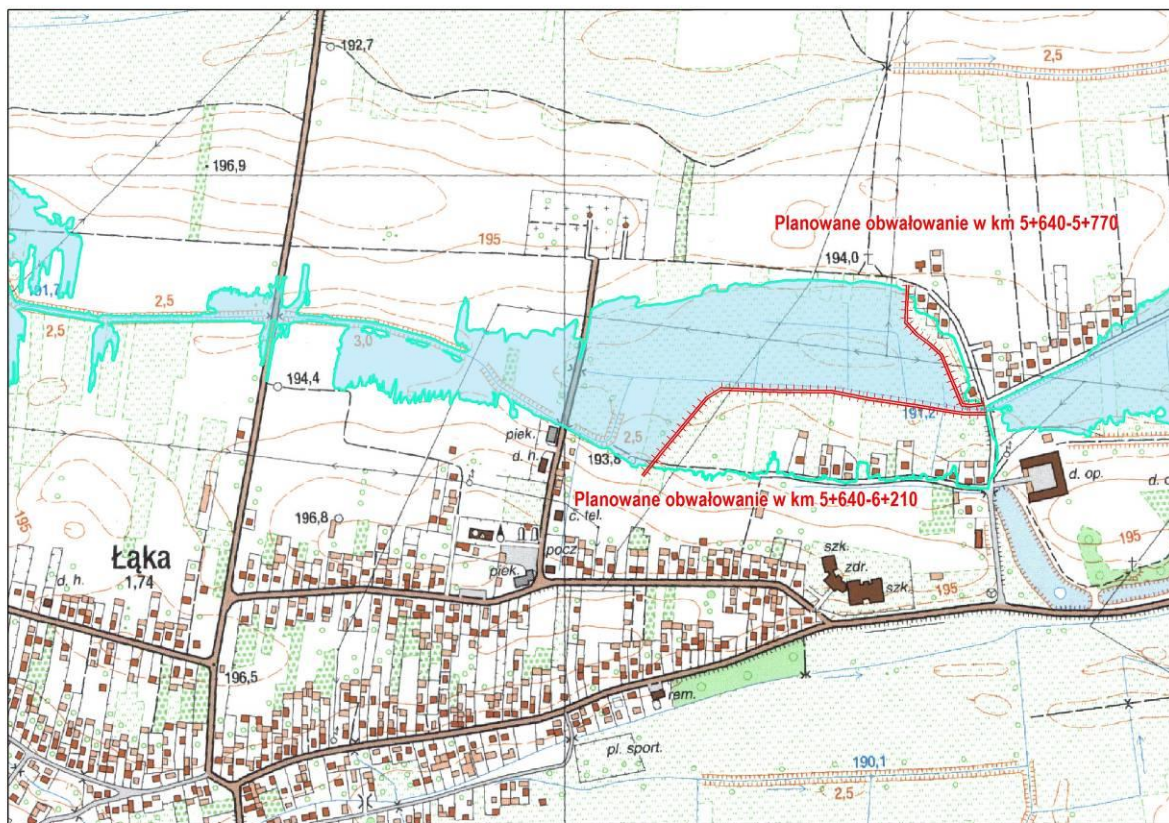
Lista działań analizowanych w wariantcie

Tab. 103. Zestawienie budowli przeciwpowodziowych w zlewni Terliczki w wariantcie WIIA
Źródło: opracowanie własne

RZEKA	OD	DO	TYP BUDOWLI	DŁUGOŚĆ	UWAGI:
[-]	[KM]	[KM]	[-]	[M]	[-]
Terliczka	5+640	5+770	Wał ziemny	243	wał na lewym brzegu
Terliczka	5+640	6+210	Wał ziemny	576	wał na prawym brzegu



Ryc. 128. Lokalizacja planowanych wałów na rzece Terliczce.
Źródło: opracowanie własne na podstawie ortofotomapy.



Ryc. 129. Lokalizacja planowanych wałów na rzece Terliczce.
 Źródło: opracowanie własne na podstawie mapy topograficznej.

Inwentaryzacja użytkowania i zabudowy – porównanie efektów dla wariantów W0 i WIIA

Poniżej przedstawiono zestawienie porównawcze powierzchni użytkowania terenu w poszczególnych klasach oraz ilości obiektów kubaturowych zalewanych przez wodę Q1%, dla wariantu WIIA oraz stanu istniejącego (wariant W0).

Tab. 104. Zestawienie efektów działań dla zlewni Terliczki w zasięgu strefy zalewowej Q1% wg wariantów W0 i WIIA
 Źródło: opracowanie własne

WARIANT	W 0	W IIA
Powierzchnia strefy zalewowej Q1% [km2]	0,6373	0,5778
Powierzchnia terenów komunikacyjnych w strefie Q1% [km2]	0,0854	0,0854
Powierzchnia osiedli mieszkaniowych w strefie Q1% [km2]	0,0287	0,0106
Powierzchnia terenów przemysłowych w strefie Q1% [km2]	0,0042	0,0015
Powierzchnia użytków rolnych w strefie Q1% [km2]	0,5057	0,4673
Liczba zagrożonych budynków mieszkalnych w strefie Q1% [szt.] < 0,5 m	15	1
Liczba zagrożonych budynków mieszkalnych w strefie Q1% [szt.] > 0,5 m	5	1
Liczba zagrożonych budynków gospodarczych w strefie Q1% [szt.] < 0,5 m	7	3

WARIANT	W 0	W IIA
Liczba zagrożonych budynków gospodarczych w strefie Q1% [szt.] > 0,5 m	8	0
Liczba zagrożonych budynków przemysłowych w strefie Q1% [szt.] < 0,5 m	1	1
Liczba zagrożonych budynków przemysłowych w strefie Q1% [szt.] > 0,5 m	0	0
Liczba zagrożonych budynków użyteczności publicznej w strefie Q1% [szt.] < 0,5 m	0	0
Liczba zagrożonych budynków użyteczności publicznej w strefie Q1% [szt.] > 0,5 m	0	0
Liczba zagrożonych mieszkańców w strefie zalewowej Q1% [szt.] < 0,5 m	51	4
Liczba zagrożonych mieszkańców w strefie zalewowej Q1% [szt.] > 0,5 m	17	4

UWAGA: W przypadku wariantu W IIA

- budynki znajdujące się w strefie zalewowej Q1% o głębokości < 0,5 m przeznaczone są do indywidualnego zabezpieczenia,
- budynki znajdujące się w strefie zalewowej Q1% o głębokości > 0,5 m przeznaczone są do przeniesienia lub wykupu,
- mieszkańcy znajdujący się w strefie zalewowej Q1% o głębokości > 0,5 m planowani są do przesiedlenia.

Opracowanie Wariantu WIIB

Wariant WIIB jest to drugi autorski wariant ochrony przeciwpowodziowej w zlewni. Na terenie tej zlewni zagrożone są dwa budynki gospodarcze i cztery budynki mieszkalne, położone w strefie zalewowej o głębokościach mniejszych od 0.5 m, które zgodnie z założeniami projektu należy chronić indywidualnymi środkami ochrony przeciwpowodziowej. Dodatkowo jeden budynek gospodarczy, zalewany jest wodami powodziowymi o głębokości większej od 0,5m – należy więc przewidzieć go do wykupu.

Lista działań analizowanych w wariantcie

Na terenie zlewni Terliczki w omawianym wariantcie nie są przewidziane żadne działania inwestycyjne, a jedynie wykupy i zabezpieczenia indywidualnymi środkami ochrony przeciwpowodziowej.

Inwentaryzacja użytkowania i zabudowy – porównanie efektów dla wariantów W0 i WIIB

W związku z tym, że wariant ten nie przewiduje żadnych działań technicznych, zmianie nie ulegają żadne wartości w zestawieniu porównawczym. Zagrożeni mieszkańcy oraz budynki przewidziani są do zabezpieczeń indywidualnymi środkami ochrony przeciwpowodziowej lub, w przypadku byudynków, do wykupu (5 budynków mieszkalnych i 8 budynków gospodarczych) – zgodnie z kosztami skalkulowanymi w katalogu wskaźników kosztów jednostkowych.

Tab. 105. Zestawienie efektów działań dla zlewni Terliczki w zasięgu strefy zalewowej Q1% wg wariantów W0 i WIIB
Źródło: opracowanie własne

WARIANT	W 0	W IIB
Powierzchnia strefy zalewowej Q1% [km2]	0,6373	0,6373
Powierzchnia terenów komunikacyjnych w strefie Q1% [km2]	0,0854	0,0854
Powierzchnia osiedli mieszkaniowych w strefie Q1% [km2]	0,0287	0,0287
Powierzchnia terenów przemysłowych w strefie Q1% [km2]	0,0042	0,0042
Powierzchnia użytków rolnych w strefie Q1% [km2]	0,5057	0,5057
Liczba zagrożonych budynków mieszkalnych w strefie Q1% [szt.] < 0,5 m	15	15
Liczba zagrożonych budynków mieszkalnych w strefie Q1% [szt.] > 0,5 m	5	5
Liczba zagrożonych budynków gospodarczych w strefie Q1% [szt.] < 0,5 m	7	7
Liczba zagrożonych budynków gospodarczych w strefie Q1% [szt.] > 0,5 m	8	8
Liczba zagrożonych budynków przemysłowych w strefie Q1% [szt.] < 0,5 m	1	1
Liczba zagrożonych budynków przemysłowych w strefie Q1% [szt.] > 0,5 m	0	0
Liczba zagrożonych budynków użyteczności publicznej w strefie Q1% [szt.] < 0,5 m	0	0
Liczba zagrożonych budynków użyteczności publicznej w strefie Q1% [szt.] > 0,5 m	0	0
Liczba zagrożonych mieszkańców w strefie zalewowej Q1% [szt.] < 0,5 m	51	51
Liczba zagrożonych mieszkańców w strefie zalewowej Q1% [szt.] > 0,5 m	17	17

UWAGA: W przypadku wariantu W IIA

- budynki znajdujące się w strefie zalewowej Q1% o głębokości < 0,5 m przeznaczone są do indywidualnego zabezpieczenia,
- budynki znajdujące się w strefie zalewowej Q1% o głębokości > 0,5 m przeznaczone są do przeniesienia lub wykupu,
- mieszkańcy znajdujący się w strefie zalewowej Q1% o głębokości > 0,5 m planowani są do przesiedlenia.

Opracowanie Wariantu WIIC

Wariant WIIC jest to trzeci autorski wariant ochrony przeciwpowodziowej w zlewni.

W przypadku zlewni Terliczki jest to wariant dot. wzrostu stopnia uszczelnienia zlewni na skutek postępującej urbanizacji. W ramach tego wariantu, w analizowanej zlewni określono wzrost zagrożenia powodziowego oraz oszacowano ilość zagrożonych budynków oraz mieszkańców.

Lista działań analizowanych w wariantcie

Na terenie zlewni Terliczki brak jest informacji dot. planów rozbudowy kanalizacji deszczowej, Mając jednakże na uwadze postępujący rozwój ROF każdorazowo na etapie projektowania kanalizacji deszczowej należy kierować się zasadą iż konieczna jest budowa podziemnych zbiorników retencyjnych oraz ograniczanie odpływu z kanalizacji poprzez zastosowanie regulatorów odpływu do wartości uzyskanej przy założonej wartości współczynnika spływu $\psi = 0,1$ (jak dla terenów zielonych). Jednocześnie mając na uwadze zauważalny wzrost zagrożenia

powodziowego należy na etapie działań administracyjnych (MPZP, SUIKZP, WZiZP, ULICP, ZRID itp.) dążyć do minimalizowania działań związanych z uszczelnianiem terenu poprzez ograniczanie kostkowania terenu czy promowanie lokalnych sposobów zagospodarowywania wód deszczowych.

Inwentaryzacja użytkowania i zabudowy – porównanie efektów dla wariantów W0 i WIIC

Poniżej przedstawiono zestawienie porównawcze powierzchni użytkowania terenu w poszczególnych klasach oraz ilości obiektów kubaturowych zalewanych przez wodę Q1%, dla wariantu WIIC oraz stanu istniejącego (wariant W0).

Tab. 106. Porównanie efektów działań dla zlewni Terliczki w zasięgu strefy zalewowej Q1% wg wariantów W0 i WIIB

Źródło opracowanie własne

WARIANT	W 0	WIIC
Powierzchnia strefy zalewowej Q1% [km2]	0,6373	0,879
Powierzchnia terenów komunikacyjnych w strefie Q1% [km2]	0,0854	0,0968
Powierzchnia osiedli mieszkaniowych w strefie Q1% [km2]	0,0287	0,0313
Powierzchnia terenów przemysłowych w strefie Q1% [km2]	0,0042	0,0059
Powierzchnia użytków rolnych w strefie Q1% [km2]	0,5057	0,7271
Liczba zagrożonych budynków mieszkalnych w strefie Q1% [szt.] < 0,5 m	15	20
Liczba zagrożonych budynków mieszkalnych w strefie Q1% [szt.] > 0,5 m	5	5
Liczba zagrożonych budynków gospodarczych w strefie Q1% [szt.] < 0,5 m	7	6
Liczba zagrożonych budynków gospodarczych w strefie Q1% [szt.] > 0,5 m	8	9
Liczba zagrożonych budynków przemysłowych w strefie Q1% [szt.] < 0,5 m	1	2
Liczba zagrożonych budynków przemysłowych w strefie Q1% [szt.] > 0,5 m	0	0
Liczba zagrożonych budynków użyteczności publicznej w strefie Q1% [szt.] < 0,5 m	0	0
Liczba zagrożonych budynków użyteczności publicznej w strefie Q1% [szt.] > 0,5 m	0	0
Liczba zagrożonych mieszkańców w strefie zalewowej Q1% [szt.] < 0,5 m	51	70
Liczba zagrożonych mieszkańców w strefie zalewowej Q1% [szt.] > 0,5 m	17	17

UWAGA: W przypadku wariantu W IIA

- budynki znajdujące się w strefie zalewowej Q1% o głębokości < 0,5 m przeznaczone są do indywidualnego zabezpieczenia,
- budynki znajdujące się w strefie zalewowej Q1% o głębokości > 0,5 m przeznaczone są do przeniesienia lub wykupu,
- mieszkańcy znajdujący się w strefie zalewowej Q1% o głębokości > 0,5 m planowani są do przesiedlenia.

Porównanie efektów dla każdego z wariantów

W ramach analizy zlewni Terliczki przewidziane zostały trzy warianty autorskie. Wariant autorski WIIA przewiduje budowę obwałowania w km 5+640 – 5+770 oraz 5+640-6+210. Wariant autorski WIIB przewiduje indywidualne środki ochrony przeciwpowodziowej i przeniesienia

budynków mieszkalnych i gospodarczych, natomiast wariant autorski WIIC jest wariantem przyszłościowym, uwzględniającym przyszłościowy wzrost uszczelnienia terenu zlewni.

Inwentaryzacja użytkowania terenu i obiektów kubaturowych oraz infrastruktury liniowej w strefach zalewowych dla poszczególnych wariantów analiz

Tab. 107. Porównanie efektów dla każdego z wariantów dla zlewni Terliczki w zasięgu strefy zalewowej Q1%

Źródło: opracowanie własne

WARIANT	W O	W IIA	W IIB	WIIC
Powierzchnia strefy zalewowej Q1% [km2]	0,6373	0,5778	0,6373	0,879
Powierzchnia terenów komunikacyjnych w strefie Q1% [km2]	0,0854	0,0854	0,0854	0,0968
Powierzchnia osiedli mieszkaniowych w strefie Q1% [km2]	0,0287	0,0106	0,0287	0,0313
Powierzchnia terenów przemysłowych w strefie Q1% [km2]	0,0042	0,0015	0,0042	0,0059
Powierzchnia użytków rolnych w strefie Q1% [km2]	0,5057	0,4673	0,5057	0,7271
Liczba zagrożonych budynków mieszkalnych w strefie Q1% [szt.] < 0,5 m	15	1	15	20
Liczba zagrożonych budynków mieszkalnych w strefie Q1% [szt.] > 0,5 m	5	1	5	5
Liczba zagrożonych budynków gospodarczych w strefie Q1% [szt.] < 0,5 m	7	3	7	6
Liczba zagrożonych budynków gospodarczych w strefie Q1% [szt.] > 0,5 m	8	0	8	9
Liczba zagrożonych budynków przemysłowych w strefie Q1% [szt.] < 0,5 m	1	1	1	2
Liczba zagrożonych budynków przemysłowych w strefie Q1% [szt.] > 0,5 m	0	0	0	0
Liczba zagrożonych budynków użyteczności publicznej w strefie Q1% [szt.] < 0,5 m	0	0	0	0
Liczba zagrożonych budynków użyteczności publicznej w strefie Q1% [szt.] > 0,5 m	0	0	0	0
Liczba zagrożonych mieszkańców w strefie zalewowej Q1% [szt.] < 0,5 m	51	4	51	70
Liczba zagrożonych mieszkańców w strefie zalewowej Q1% [szt.] > 0,5 m	17	4	17	17

UWAGA: W przypadku wariantu W IIA

- budynki znajdujące się w strefie zalewowej Q1% o głębokości < 0,5 m przeznaczone są do indywidualnego zabezpieczenia,
- budynki znajdujące się w strefie zalewowej Q1% o głębokości > 0,5 m przeznaczone są do przeniesienia lub wykupu,
- mieszkańcy znajdujący się w strefie zalewowej Q1% o głębokości > 0,5 m planowani są do przesiedlenia.

Przewidywany koszt wykonania poszczególnych wariantów (bez wariantu WIIC)

Przyjęto następujące koszty poszczególnych wariantów:

Wariant W0	– brak nowych inwestycji,	
Wariant WIIA	– koszt obwałowań	2,346 mln zł
	koszt przeniesień i zabezpieczeń	0,383 mln zł
Wariant WIIB	– koszt planowanych przeniesień i zabezpieczeń	0,383 mln zł

Tab. 108. Analiza porównawcza wariantów dla Q 1,0% w zlewni Terliczki

Źródło: opracowanie własne

WARIANT	W0	WIIA	WIIB
KOSZTY DZIAŁAŃ TECHNICZNYCH [mln zł]	-	2,346	-
KOSZTY DZIAŁAŃ NIETECHNICZNYCH (przeniesień ludności, przeniesień budynków, ochrony mobilnej, itp.) [mln zł]	-	0,383	2,523
KOSZTY DZIAŁAŃ [mln zł]	-	2,728	2,523

Analiza wielokryterialna

W związku z tym, że dla tej zlewni możliwy był do zaproponowania tylko jeden wariant inwestycyjny nie wykonano analizy wielokryterialnej.

Podsumowanie

Wariant W0 – stan istniejący

Wyniki inwentaryzacji stanu istniejącego przewidzianego do analizy w ramach wariantu W0 zostały przedstawione w tabeli 93 "Zestawienie efektów działań dla zlewni Terliczki" zamieszczonej na początku niniejszego podrozdziału.

Wariant WIIA – pierwszy wariant autorski (preferowany)

Pierwszym wariantem autorskim i zarazem wariantem preferowanym w analizowanej zlewni jest wariant WIIA, który przewiduje się budowę obwałowań w km 5+640 – 5+770 oraz 5+640-6+210. Obiekty, które po zrealizowaniu wariantu byłyby nadal zalewane wodą o prawdopodobieństwie wystąpienia Q1% należy przenieść lub zabezpieczyć mobilnie. **Koszt realizacji wariantu wynosi 2,728 mln zł.**

Wariant WIIB – drugi wariant autorski

Drugim wariantem autorskim jest wariant WIIB, który przewiduje wykupy oraz zabezpieczenie metodami indywidualnymi budynków zlewnych wodą do wysokości 0,5 m. **Koszt**

realizacji wariantu wynosi 2,523 mln zł.

Wariant WIIC – trzeci wariant autorski (wariant przyszłościowy)

Trzecim wariantem autorskim w analizowanej zlewni jest wariant WIIC, który przewiduje znaczny wzrost zagrożenia powodziowego na skutek postępującej urbanizacji i dalszego uszczelniania powierzchni zlewni. W celu zapobiegania jego skutkom, należy przewidzieć na etapie projektowania każdego nowopowstającego wylotu kanalizacji deszczowej budowę podziemnych zbiorników retencyjnych oraz ograniczanie odpływu z kanalizacji poprzez zastosowanie regulatorów odpływu do wartości uzyskanej przy założonej wartości współczynnika spływu $\psi = 0,1$ (jak dla terenów zielonych). Z uwagi na przewidywany znaczny wzrost zagrożenia powodziowego należy również na etapie działań administracyjnych (MPZP, SUIKZP, WZiZP, ULICP, ZRID itp.) dążyć do minimalizowania działań związanych z uszczelnianiem terenu poprzez ograniczanie kostkowania terenu czy promowanie lokalnych sposobów zagospodarowywania wód deszczowych

10. SZLACHCIANKA

Analizą został objęty odcinek Szlachcianki o długości 10,658 km (0+000 - 10+658).

W oparciu o przeprowadzone w ramach przedmiotowego projektu analizy stwierdzono występowanie zagrożeń powodziowych dla zdrowia i życia mieszkańców.

Tab. 109. Analiza zagrożenia powodziowego dla Szlachcianki

Źródło: opracowanie własne

WARIANT	W 0
Powierzchnia strefy zalewowej Q1% [km2]	1,0510
Powierzchnia terenów komunikacyjnych w strefie Q1% [km2]	0,0323
Powierzchnia osiedli mieszkaniowych w strefie Q1% [km2]	0,0150
Powierzchnia terenów przemysłowych w strefie Q1% [km2]	0,0003
Powierzchnia użytków rolnych w strefie Q1% [km2]	0,7967
Liczba zagrożonych budynków mieszkalnych w strefie Q1% [szt.] < 0,5 m	2
Liczba zagrożonych budynków mieszkalnych w strefie Q1% [szt.] > 0,5 m	13
Liczba zagrożonych budynków gospodarczych w strefie Q1% [szt.] < 0,5 m	6
Liczba zagrożonych budynków gospodarczych w strefie Q1% [szt.] > 0,5 m	6
Liczba zagrożonych budynków przemysłowych w strefie Q1% [szt.] < 0,5 m	0
Liczba zagrożonych budynków przemysłowych w strefie Q1% [szt.] > 0,5 m	0
Liczba zagrożonych budynków użyteczności publicznej w strefie Q1% [szt.] < 0,5 m	0
Liczba zagrożonych budynków użyteczności publicznej w strefie Q1% [szt.] > 0,5 m	0
Liczba zagrożonych mieszkańców w strefie zalewowej Q1% [szt.] < 0,5 m	7
Liczba zagrożonych mieszkańców w strefie zalewowej Q1% [szt.] > 0,5 m	45

Opracowanie Wariantu I

Wariant WI, jest to wariant W0 poszerzony o planowane na analizowanym terenie działania inwestycyjne. W przypadku omawianej zlewni, brak informacji dot. planowanych inwestycji dlatego też odstąpiono od opracowania wariantu WI.

Opracowanie Wariantu WIIA

Wariant WIIA jest to pierwszy autorski wariant ochrony przeciwpowodziowej w zlewni.

W ramach tego wariantu, w jednostce zadaniowej analizowano możliwości wybudowania zbiorników przeciwpowodziowych oraz budowę nowych wałów przeciwpowodziowych chroniących zagrożone obszary.

W wariantcie WIIA ochronę przeciwpowodziową zaprojektowano tak, aby ochronić budynki mieszkalne, przemysłowe i użyteczności publicznej. Dla budynków gospodarczych i mieszkalnych pozostających w strefie zalewowej Q1% po wprowadzeniu działań przewidzianych w wariantcie WIIA, przewidziano koszty związane z ich przeniesieniem i wykupem. Dla budynków mieszkalnych znajdujących się w strefie o głębokości do 0,5 m przewidziano koszty indywidualnego ich zabezpieczenia.

Lista działań analizowanych w wariantcie

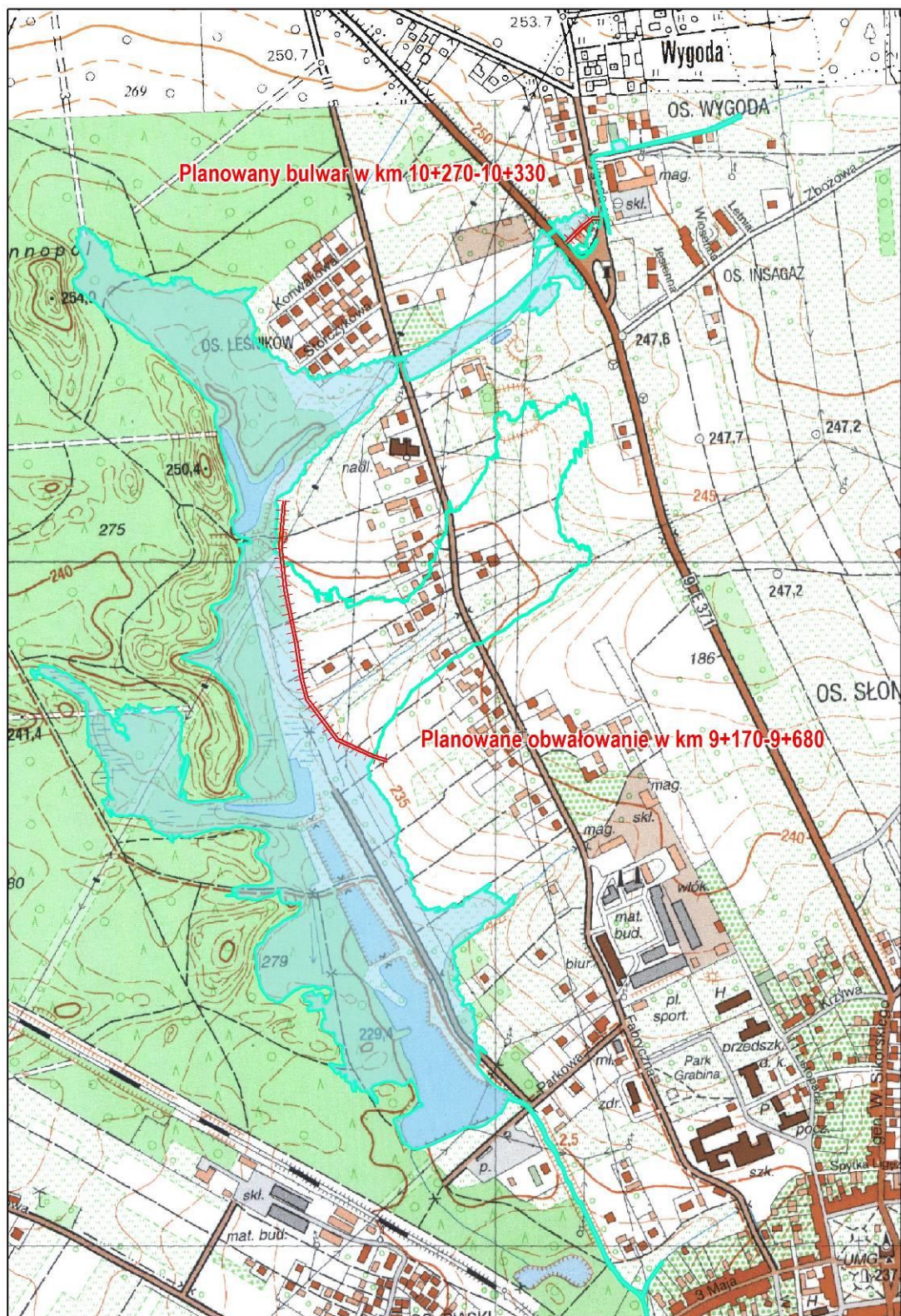
Tab. 110. Zestawienie budowli przeciwpowodziowych w zlewni Szlachcianki w wariantcie WIIA

Źródło: opracowanie własne

RZEKA	OD	DO	TYP BUDOWLI	DŁUGOŚĆ	UWAGI:
[-]	[KM]	[KM]	[-]	[M]	[-]
Szlachcianka	9+170	9+680	wał ziemny	243	wał na lewym brzegu
Szlachcianka	10+270	10+330	bulwar	576	bulwar na lewym brzegu



Ryc. 130. Lokalizacja planowanych wału i bulwaru na lewym brzegu Szlachcianki.
Źródło: opracowanie własne na podstawie ortofotomapy.



Ryc. 131. Lokalizacja planowanych wału i bulwaru na lewym brzegu Szlachcianki.
 Źródło: opracowanie własne na podstawie mapy topograficznej.

Inwentaryzacja użytkowania i zabudowy – porównanie efektów dla wariantów W0 i WIIA

Poniżej przedstawiono zestawienie porównawcze powierzchni użytkowania terenu w poszczególnych klasach oraz ilości obiektów kubaturowych zalewanych przez wodę Q1%, dla wariantu WIIA oraz stanu istniejącego (wariant W0).

Tab. 111. Zestawienie efektów działań dla zlewni Szlachcianka w zasięgu strefy zalewowej Q1% wg wariantów W0 i WIIA
Źródło: opracowanie własne

WARIANT	W 0	W IIA
Powierzchnia strefy zalewowej Q1% [km2]	1,0510	0,9594
Powierzchnia terenów komunikacyjnych w strefie Q1% [km2]	0,0323	0,0320
Powierzchnia osiedli mieszkaniowych w strefie Q1% [km2]	0,0150	0,0274
Powierzchnia terenów przemysłowych w strefie Q1% [km2]	0,0003	0,0003
Powierzchnia użytków rolnych w strefie Q1% [km2]	0,7967	0,7225
Liczba zagrożonych budynków mieszkalnych w strefie Q1% [szt.] < 0,5 m	2	0
Liczba zagrożonych budynków mieszkalnych w strefie Q1% [szt.] > 0,5 m	13	0
Liczba zagrożonych budynków gospodarczych w strefie Q1% [szt.] < 0,5 m	6	3
Liczba zagrożonych budynków gospodarczych w strefie Q1% [szt.] > 0,5 m	6	0
Liczba zagrożonych budynków przemysłowych w strefie Q1% [szt.] < 0,5 m	0	0
Liczba zagrożonych budynków przemysłowych w strefie Q1% [szt.] > 0,5 m	0	0
Liczba zagrożonych budynków użyteczności publicznej w strefie Q1% [szt.] < 0,5 m	0	0
Liczba zagrożonych budynków użyteczności publicznej w strefie Q1% [szt.] > 0,5 m	0	0
Liczba zagrożonych mieszkańców w strefie zalewowej Q1% [szt.] < 0,5 m	7	0
Liczba zagrożonych mieszkańców w strefie zalewowej Q1% [szt.] > 0,5 m	45	0

UWAGA: W przypadku wariantu W IIA

- budynki znajdujące się w strefie zalewowej Q1% o głębokości < 0,5 m przeznaczone są do indywidualnego zabezpieczenia,
- budynki znajdujące się w strefie zalewowej Q1% o głębokości > 0,5 m przeznaczone są do przeniesienia lub wykupu,
- mieszkańcy znajdujący się w strefie zalewowej Q1% o głębokości > 0,5 m planowani są do przesiedlenia.

Opracowanie Wariantu WIIB

Wariant WIIB jest to drugi autorski wariant ochrony przeciwpowodziowej w zlewni. Na terenie tej zlewni zagrożone są dwa budynki gospodarcze i cztery budynki mieszkalne, położone w strefie zalewowej o głębokościach mniejszych od 0.5 m, które zgodnie z założeniami projektu należy chronić indywidualnymi środkami ochrony przeciwpowodziowej. Dodatkowo jeden budynek gospodarczy, zalewany jest wodami powodziowymi o głębokości większej od 0,5m – należy więc przewidzieć go do wykupu.

Lista działań analizowanych w wariantach

Na terenie zlewni Szlachcianki w omawianym wariantach nie są przewidziane żadne działania inwestycyjne, a jedynie wykupy i zabezpieczenia indywidualnymi środkami ochrony przeciwpowodziowej.

Inwentaryzacja użytkowania i zabudowy – porównanie efektów dla wariantów W0 i WIIB

W związku z tym, że wariant ten nie przewiduje żadnych działań technicznych, zmianie nie ulegają żadne wartości w zestawieniu porównawczym. Zagrożeni mieszkańcy budynki przewidziani są do zabezpieczeń indywidualnymi środkami ochrony przeciwpowodziowej lub wykupu (13 budynków mieszkalnych i 6 budynków gospodarczych) – zgodnie z kosztami skalkulowanymi w katalogu wskaźników kosztów jednostkowych.

Tab. 112. Zestawienie efektów działań dla zlewni Szlachcianki w zasięgu strefy zalewowej Q1% wg wariantów W0 i WIIB

Źródło: opracowanie własne

WARIANT	W 0	W IIB
Powierzchnia strefy zalewowej Q1% [km2]	1,0510	1,0510
Powierzchnia terenów komunikacyjnych w strefie Q1% [km2]	0,0323	0,0323
Powierzchnia osiedli mieszkaniowych w strefie Q1% [km2]	0,0150	0,0150
Powierzchnia terenów przemysłowych w strefie Q1% [km2]	0,0003	0,0003
Powierzchnia użytków rolnych w strefie Q1% [km2]	0,7967	0,7967
Liczba zagrożonych budynków mieszkalnych w strefie Q1% [szt.] < 0,5 m	2	2
Liczba zagrożonych budynków mieszkalnych w strefie Q1% [szt.] > 0,5 m	13	13
Liczba zagrożonych budynków gospodarczych w strefie Q1% [szt.] < 0,5 m	6	6
Liczba zagrożonych budynków gospodarczych w strefie Q1% [szt.] > 0,5 m	6	6
Liczba zagrożonych budynków przemysłowych w strefie Q1% [szt.] < 0,5 m	0	0
Liczba zagrożonych budynków przemysłowych w strefie Q1% [szt.] > 0,5 m	0	0
Liczba zagrożonych budynków użyteczności publicznej w strefie Q1% [szt.] < 0,5 m	0	0
Liczba zagrożonych budynków użyteczności publicznej w strefie Q1% [szt.] > 0,5 m	0	0
Liczba zagrożonych mieszkańców w strefie zalewowej Q1% [szt.] < 0,5 m	7	7
Liczba zagrożonych mieszkańców w strefie zalewowej Q1% [szt.] > 0,5 m	45	45

UWAGA: W przypadku wariantu W IIA

- budynki znajdujące się w strefie zalewowej Q1% o głębokości < 0,5 m przeznaczone są do indywidualnego zabezpieczenia,
- budynki znajdujące się w strefie zalewowej Q1% o głębokości > 0,5 m przeznaczone są do przeniesienia lub wykupu,
- mieszkańcy znajdujący się w strefie zalewowej Q1% o głębokości > 0,5 m planowani są do przesiedlenia.

Opracowanie Wariantu WIIC

Wariant WIIC jest to trzeci autorski wariant ochrony przeciwpowodziowej w zlewni.

W przypadku zlewni Szlachcianki jest to wariant dot. wzrostu stopnia uszczelnienia zlewni na skutek postępującej urbanizacji. W ramach tego wariantu, w analizowanej zlewni określono wzrost zagrożenia powodziowego oraz oszacowano ilość zagrożonych budynków oraz mieszkańców.

Lista działań analizowanych w wariantach

Na terenie zlewni Szlachcianki brak jest informacji dot. planów rozbudowy kanalizacji deszczowej, Mając jednakże na uwadze postępujący rozwój ROF każdorazowo na etapie projektowania kanalizacji deszczowej należy kierować się zasadą iż konieczna jest budowa podziemnych zbiorników retencyjnych oraz ograniczanie odpływu z kanalizacji poprzez zastosowanie regulatorów odpływu do wartości uzyskanej przy założonej wartości współczynnika spływu $\psi = 0,1$ (jak dla terenów zielonych). Jednocześnie mając na uwadze zauważalny wzrost zagrożenia powodziowego należy na etapie działań administracyjnych (MPZP, SUIKZP, WZiZP, ULICP, ZRID itp.) dążyć do minimalizowania działań związanych z uszczelnianiem terenu poprzez ograniczanie kosztowania terenu czy promowanie lokalnych sposobów zagospodarowywania wód deszczowych.

Inwentaryzacja użytkowania i zabudowy – porównanie efektów dla wariantów W0 i WIIC

Poniżej przedstawiono zestawienie porównawcze powierzchni użytkowania terenu w poszczególnych klasach oraz ilości obiektów kubaturowych zalewanych przez wodę Q1%, dla wariantu WIIC oraz stanu istniejącego (wariant W0).

Tab. 113. Porównanie efektów działań dla zlewni Szlachcianki w zasięgu strefy zalewowej Q1% wg wariantów W0 i WIIC
Źródło opracowanie własne

WARIANT	W 0	WIIC
Powierzchnia strefy zalewowej Q1% [km2]	1,0510	1,343
Powierzchnia terenów komunikacyjnych w strefie Q1% [km2]	0,0323	0,0411
Powierzchnia osiedli mieszkaniowych w strefie Q1% [km2]	0,0150	0,0176
Powierzchnia terenów przemysłowych w strefie Q1% [km2]	0,0003	0,00034
Powierzchnia użytków rolnych w strefie Q1% [km2]	0,7967	0,9373
Liczba zagrożonych budynków mieszkalnych w strefie Q1% [szt.] < 0,5 m	2	2
Liczba zagrożonych budynków mieszkalnych w strefie Q1% [szt.] > 0,5 m	13	13
Liczba zagrożonych budynków gospodarczych w strefie Q1% [szt.] < 0,5 m	6	4
Liczba zagrożonych budynków gospodarczych w strefie Q1% [szt.] > 0,5 m	6	6
Liczba zagrożonych budynków przemysłowych w strefie Q1% [szt.] < 0,5 m	0	0
Liczba zagrożonych budynków przemysłowych w strefie Q1% [szt.] > 0,5 m	0	0

WARIANT	W 0	WIIC
Liczba zagrożonych budynków użyteczności publicznej w strefie Q1% [szt.] < 0,5 m	0	0
Liczba zagrożonych budynków użyteczności publicznej w strefie Q1% [szt.] > 0,5 m	0	0
Liczba zagrożonych mieszkańców w strefie zalewowej Q1% [szt.] < 0,5 m	7	7
Liczba zagrożonych mieszkańców w strefie zalewowej Q1% [szt.] > 0,5 m	45	45

UWAGA: W przypadku wariantu W IIA

- budynki znajdujące się w strefie zalewowej Q1% o głębokości < 0,5 m przeznaczone są do indywidualnego zabezpieczenia,
- budynki znajdujące się w strefie zalewowej Q1% o głębokości > 0,5 m przeznaczone są do przeniesienia lub wykupu,
- mieszkańcy znajdujący się w strefie zalewowej Q1% o głębokości > 0,5 m planowani są do przesiedlenia.

Porównanie efektów dla każdego z wariantów

W ramach analizy zlewni Szlachcianki przewidziany zostały Trzy warianty autorskie. Wariant autorski WIIA przewiduje budowę obwałowania w km 9+170 – 9+680 oraz bulwaru w km 10+270 – 10+330. Wariant autorski WIIB przewiduje indywidualne środki ochrony przeciwpowodziowej i przeniesienia budynków mieszkalnych i gospodarczych, natomiast wariant autorski WIIC jest wariantem przyszłościowym, uwzględniającym przyszłościowy wzrost uszczelnienia terenu zlewni.

Inwentaryzacja użytkowania terenu i obiektów kubaturowych oraz infrastruktury liniowej w strefach zalewowych dla poszczególnych wariantów analiz

Tab. 114. Porównanie efektów dla każdego z wariantów dla zlewni Szlachcianki w zasięgu strefy zalewowej Q1%

Źródło: opracowanie własne

WARIANT	W 0	W IIA	W IIB	WIIC
Powierzchnia strefy zalewowej Q1% [km ²]	1,0510	0,9594	1,0510	1,343
Powierzchnia terenów komunikacyjnych w strefie Q1% [km ²]	0,0323	0,0320	0,0323	0,0411
Powierzchnia osiedli mieszkaniowych w strefie Q1% [km ²]	0,0150	0,0274	0,0150	0,0176
Powierzchnia terenów przemysłowych w strefie Q1% [km ²]	0,0003	0,0003	0,0003	0,00034
Powierzchnia użytków rolnych w strefie Q1% [km ²]	0,7967	0,7225	0,7967	0,9373
Liczba zagrożonych budynków mieszkalnych w strefie Q1% [szt.] < 0,5 m	2	0	2	2
Liczba zagrożonych budynków mieszkalnych w strefie Q1% [szt.] > 0,5 m	13	0	13	13
Liczba zagrożonych budynków gospodarczych w strefie Q1% [szt.] < 0,5 m	6	3	6	4

WARIANT	W 0	W IIA	W IIB	WIIC
Liczba zagrożonych budynków gospodarczych w strefie Q1% [szt.] > 0,5 m	6	0	6	6
Liczba zagrożonych budynków przemysłowych w strefie Q1% [szt.] < 0,5 m	0	0	0	0
Liczba zagrożonych budynków przemysłowych w strefie Q1% [szt.] > 0,5 m	0	0	0	0
Liczba zagrożonych budynków użyteczności publicznej w strefie Q1% [szt.] < 0,5 m	0	0	0	0
Liczba zagrożonych budynków użyteczności publicznej w strefie Q1% [szt.] > 0,5 m	0	0	0	0
Liczba zagrożonych mieszkańców w strefie zalewowej Q1% [szt.] < 0,5 m	7	0	7	7
Liczba zagrożonych mieszkańców w strefie zalewowej Q1% [szt.] > 0,5 m	45	0	45	45

UWAGA: W przypadku wariantu W IIA

- budynki znajdujące się w strefie zalewowej Q1% o głębokości < 0,5 m przeznaczone są do indywidualnego zabezpieczenia,
- budynki znajdujące się w strefie zalewowej Q1% o głębokości > 0,5 m przeznaczone są do przeniesienia lub wykupu,
- mieszkańcy znajdujący się w strefie zalewowej Q1% o głębokości > 0,5 m planowani są do przesiedlenia.

Przewidywany koszt wykonania poszczególnych wariantów (bez wariantu WIIC)

Przyjęto następujące koszty poszczególnych wariantów:

Wariant W0	- brak nowych inwestycji,	
Wariant WIIA	- budowa obwałowania i bulwaru	- 2,221 mln zł
	przeniesienia i wykupy, zabezpieczenie indywidualne	- 0,008 mln zł
Wariant WIIB	- wykupy, zabezpieczenie indywidualne	- 5,085 mln zł

Tab. 115. Analiza porównawcza wariantów dla Q 1% w zlewni Szlachcianki

Źródło: opracowanie własne

WARIANT	W0	WIIA	WIIB
KOSZTY DZIAŁAŃ TECHNICZNYCH [mln zł]	-	2,221	0,000
KOSZTY DZIAŁAŃ NIETECHNICZNYCH (przeniesień ludności, przeniesień budynków, ochrony mobilnej, itp.) [mln zł]	-	0,008	5,085
KOSZTY DZIAŁAŃ [mln zł]	-	2.229	5.085

Analiza wielokryterialna

W związku z tym, że dla tej zlewni możliwy był do zaproponowania tylko jeden wariant inwestycyjny nie wykonano analizy wielokryterialnej.

Podsumowanie

Wariant W0 – stan istniejący

Wyniki inwentaryzacji stanu istniejącego przewidzianego do analizy w ramach wariantu W0 zostały przedstawione w tabeli 99 "Zestawienie efektów działań dla zlewni Szlachcianki " zamieszczonej na początku niniejszego podrozdziału.

Wariant WIIA – pierwszy wariant autorski (preferowany)

Pierwszym wariantem autorskim i zarazem wariantem preferowanym w analizowanej zlewni jest wariant WIIA, który przewiduje się budowę obwałowań w km 5+640 – 5+770 oraz 5+640-6+210. Obiekty, które w dalszym ciągu byłyby zalewane wodą Q1% należy zabezpieczyć mobilnie. **Koszt realizacji wariantu wynosi 2,229 mln zł.**

Wariant WIIB – drugi wariant autorski

Drugim wariantem autorskim jest wariant WIIB, który przewiduje wykupy oraz zabezpieczenie metodami indywidualnymi budynków zlewanym wodą do wysokości 0,5 m. **Koszt realizacji wariantu wynosi 5,085 mln zł.**

Wariant WIIC – trzeci wariant autorski (wariant przyszłościowy)

Trzecim wariantem autorskim w analizowanej zlewni jest wariant WIIB, który przewiduje nieznaczny wzrost zagrożenia powodziowego na skutek postępującej urbanizacji i dalszego uszczelniania powierzchni zlewni. W celu zapobiegania jego skutkom, należy przewidzieć na etapie projektowania każdego nowopowstającego wylotu kanalizacji deszczowej budowę podziemnych zbiorników retencyjnych oraz ograniczanie odpływu z kanalizacji poprzez zastosowanie regulatorów odpływu do wartości uzyskanej przy założonej wartości współczynnika spływu $\psi = 0,1$ (jak dla terenów zielonych).

11. GOŁĘBIÓWKA

Analizą został objęty odcinek Gołębiówki o długości 6,878 km (0+000 - 6+878).

W oparciu o przeprowadzone w ramach przedmiotowego projektu analizy nie stwierdzono występowanie zagrożeń powodziowych dla zdrowia i życia mieszkańców, a jedynie jednego budynku gospodarczego.

Tab. 116. Analiza zagrożenia powodziowego dla Gołębiówki

Źródło: opracowanie własne

WARIANT	W 0
Powierzchnia strefy zalewowej Q1% [km2]	0,0724
Powierzchnia terenów komunikacyjnych w strefie Q1% [km2]	0,0000
Powierzchnia osiedli mieszkaniowych w strefie Q1% [km2]	0,0021
Powierzchnia terenów przemysłowych w strefie Q1% [km2]	0,0005
Powierzchnia użytków rolnych w strefie Q1% [km2]	0,0614
Liczba zagrożonych budynków mieszkalnych w strefie Q1% [szt.] < 0,5 m	0
Liczba zagrożonych budynków mieszkalnych w strefie Q1% [szt.] > 0,5 m	0
Liczba zagrożonych budynków gospodarczych w strefie Q1% [szt.] < 0,5 m	1
Liczba zagrożonych budynków gospodarczych w strefie Q1% [szt.] > 0,5 m	0
Liczba zagrożonych budynków przemysłowych w strefie Q1% [szt.] < 0,5 m	0
Liczba zagrożonych budynków przemysłowych w strefie Q1% [szt.] > 0,5 m	0
Liczba zagrożonych budynków użyteczności publicznej w strefie Q1% [szt.] < 0,5 m	0
Liczba zagrożonych budynków użyteczności publicznej w strefie Q1% [szt.] > 0,5 m	0
Liczba zagrożonych mieszkańców w strefie zalewowej Q1% [szt.] < 0,5 m	0
Liczba zagrożonych mieszkańców w strefie zalewowej Q1% [szt.] > 0,5 m	0

Opracowanie Wariantu I

Wariant WI, jest to wariant W0 poszerzony o planowane na analizowanym terenie działania inwestycyjne. W przypadku omawianej zlewni, brak informacji dot. planowanych inwestycji.

W związku z powyższym odstąpiono od opracowania wariantu WI.

Opracowanie Wariantu WIIA

Wariant WIIA jest to pierwszy autorski wariant ochrony przeciwpowodziowej w zlewni.

W ramach tego wariantu, w analizowanej jednostce zadaniowej analizuje się możliwości wybudowania zbiorników przeciwpowodziowych, a w przypadku gdy jest to niemożliwe, przewidywane lokalizacje budowy nowych wałów przeciwpowodziowych chroniących zagrożone

obszary.

W wariantcie WIIA ochronę przeciwpowodziową zaprojektowano tak, aby ochronić budynki mieszkalne, przemysłowe i użyteczności publicznej. Dla budynków gospodarczych i mieszkalnych pozostających w strefie zalewowej Q1% po wprowadzeniu działań przewidzianych w wariantcie WIIA, przewidziano koszty związane z ich przeniesieniem i wykupem. Dla budynków mieszkalnych znajdujących się w strefie o głębokości do 0,5 m przewidziano koszty indywidualnego ich zabezpieczenia.

Lista działań analizowanych w wariantcie

Na terenie zlewni Gołębiówka w omawianym wariantcie WIIA nie są przewidziane żadne działania dodatkowe, prócz zabezpieczeń mobilnych ze względu na brak przesłanek ekonomicznych do ochrony pojedynczego zabudowania gospodarczego.

Inwentaryzacja użytkowania i zabudowy – porównanie efektów dla wariantów W0 i WIIA

Wariant ten nie przewiduje żadnych działań technicznych ze względu na analizę która wykazała, że jedyny budynek gospodarczy znajdujący się w strefie wody poniżej 0,5 m nie wymaga ochrony poza ewentualnymi działaniami ochrony mobilnej. W związku z brakiem działań technicznych, zmianie nie ulegają żadne wartości w zestawieniu porównawczym.

Tab. 117. Zestawienie efektów działań dla zlewni Gołębiówka w zasięgu strefy zalewowej Q1% wg wariantów W0 i WIIA

Źródło: opracowanie własne

WARIANT	W 0	W IIA
Powierzchnia strefy zalewowej Q1% [km2]	0,0724	0,0724
Powierzchnia terenów komunikacyjnych w strefie Q1% [km2]	0,0000	0,0000
Powierzchnia osiedli mieszkaniowych w strefie Q1% [km2]	0,0021	0,0021
Powierzchnia terenów przemysłowych w strefie Q1% [km2]	0,0005	0,0005
Powierzchnia użytków rolnych w strefie Q1% [km2]	0,0614	0,0614
Liczba zagrożonych budynków mieszkalnych w strefie Q1% [szt.] < 0,5 m	0	0
Liczba zagrożonych budynków mieszkalnych w strefie Q1% [szt.] > 0,5 m	0	0
Liczba zagrożonych budynków gospodarczych w strefie Q1% [szt.] < 0,5 m	1	1
Liczba zagrożonych budynków gospodarczych w strefie Q1% [szt.] > 0,5 m	0	0
Liczba zagrożonych budynków przemysłowych w strefie Q1% [szt.] < 0,5 m	0	0
Liczba zagrożonych budynków przemysłowych w strefie Q1% [szt.] > 0,5 m	0	0
Liczba zagrożonych budynków użyteczności publicznej w strefie Q1% [szt.] < 0,5 m	0	0
Liczba zagrożonych budynków użyteczności publicznej w strefie Q1% [szt.] > 0,5 m	0	0
Liczba zagrożonych mieszkańców w strefie zalewowej Q1% [szt.] < 0,5 m	0	0

WARIANT	W 0	W IIA
Liczba zagrożonych mieszkańców w strefie zalewowej Q1% [szt.] > 0,5 m	0	0

UWAGA: W przypadku wariantu W IIA

- budynki znajdujące się w strefie zalewowej Q1% o głębokości < 0,5 m przeznaczone są do indywidualnego zabezpieczenia,
- budynki znajdujące się w strefie zalewowej Q1% o głębokości > 0,5 m przeznaczone są do przeniesienia lub wykupu,
- mieszkańcy znajdujący się w strefie zalewowej Q1% o głębokości > 0,5 m planowani są do przesiedlenia.

Opracowanie Wariantu WIIB

Wariant WIIB jest to drugi autorski wariant ochrony przeciwpowodziowej w zlewni.

W przypadku zlewni Gołębiówki jest to drugi wariant, a zarazem wariant dot. wzrostu stopnia uszczelnienia zlewni na skutek postępującej urbanizacji. W ramach tego wariantu, w analizowanej zlewni określono wzrost zagrożenia powodziowego oraz oszacowano ilość zagrożonych budynków oraz mieszkańców.

Lista działań analizowanych w wariantach

Na terenie zlewni Gołębiówki brak informacji dot. rozbudowy kanalizacji deszczowej, mając jednakże na uwadze postępujący rozwój ROF każdorazowo na etapie projektowania kanalizacji deszczowej należy kierować się zasadą, iż konieczna jest budowa podziemnych zbiorników retencyjnych oraz ograniczanie odpływu z kanalizacji poprzez zastosowanie regulatorów odpływu do wartości uzyskanej przy założonej wartości współczynnika spływu $\psi = 0,1$ (jak dla terenów zielonych).

Inwentaryzacja użytkowania i zabudowy – porównanie efektów dla wariantów W0 i WIIB

Poniżej przedstawiono zestawienie porównawcze powierzchni użytkowania terenu w poszczególnych klasach oraz ilości obiektów kubaturowych zalewanych przez wodę Q1%, dla wariantu WIIB oraz stanu istniejącego (wariant W0).

Tab. 118. Porównanie efektów działań dla zlewni Gołębiówki w zasięgu strefy zalewowej Q1% wg wariantów W0 i WIIB

Źródło opracowanie własne

WARIANT	W 0	WIIB
Powierzchnia strefy zalewowej Q1% [km ²]	0,0724	0,102
Powierzchnia terenów komunikacyjnych w strefie Q1% [km ²]	0,0000	0,0000
Powierzchnia osiedli mieszkaniowych w strefie Q1% [km ²]	0,0021	0,0036
Powierzchnia terenów przemysłowych w strefie Q1% [km ²]	0,0005	0,0006
Powierzchnia użytków rolnych w strefie Q1% [km ²]	0,0614	0,0778
Liczba zagrożonych budynków mieszkalnych w strefie Q1% [szt.] < 0,5 m	0	0
Liczba zagrożonych budynków mieszkalnych w strefie Q1% [szt.] > 0,5 m	0	0

WARIANT	W 0	WIIB
Liczba zagrożonych budynków gospodarczych w strefie Q1% [szt.] < 0,5 m	1	5
Liczba zagrożonych budynków gospodarczych w strefie Q1% [szt.] > 0,5 m	0	0
Liczba zagrożonych budynków przemysłowych w strefie Q1% [szt.] < 0,5 m	0	0
Liczba zagrożonych budynków przemysłowych w strefie Q1% [szt.] > 0,5 m	0	0
Liczba zagrożonych budynków użyteczności publicznej w strefie Q1% [szt.] < 0,5 m	0	0
Liczba zagrożonych budynków użyteczności publicznej w strefie Q1% [szt.] > 0,5 m	0	0
Liczba zagrożonych mieszkańców w strefie zalewowej Q1% [szt.] < 0,5 m	0	0
Liczba zagrożonych mieszkańców w strefie zalewowej Q1% [szt.] > 0,5 m	0	0

UWAGA: W przypadku wariantu W IIA

- budynki znajdujące się w strefie zalewowej Q1% o głębokości < 0,5 m przeznaczone są do indywidualnego zabezpieczenia,
- budynki znajdujące się w strefie zalewowej Q1% o głębokości > 0,5 m przeznaczone są do przeniesienia lub wykupu,
- mieszkańcy znajdujący się w strefie zalewowej Q1% o głębokości > 0,5 m planowani są do przesiedlenia.

Porównanie efektów dla każdego z wariantów

W ramach analizy zlewni Gołębiówki przewidziane zostały dwa warianty autorskie. Wariant autorski WIIA, który przewiduje zabezpieczenie działaniami mobilnym budynku znajdującego się w strefie zalewowej wody Q1%, bez projektowania działań inżynierskich, natomiast wariant autorski WIIB jest wariantem przyszłościowym, uwzględniającym przyszłościowy wzrost uszczelnienia terenu zlewni.

Inwentaryzacja użytkowania terenu i obiektów kubaturowych oraz infrastruktury liniowej w strefach zalewowych dla poszczególnych wariantów analiz

Tab. 119. Porównanie efektów dla każdego z wariantów dla zlewni Gołębiówka w zasięgu strefy zalewowej Q1%

Źródło opracowanie własne

WARIANT	W 0	W IIA	WIIB
Powierzchnia strefy zalewowej Q1% [km2]	0,0724	0,0724	0,102
Powierzchnia terenów komunikacyjnych w strefie Q1% [km2]	0,0000	0,0000	0,0000
Powierzchnia osiedli mieszkaniowych w strefie Q1% [km2]	0,0021	0,0021	0,0036
Powierzchnia terenów przemysłowych w strefie Q1% [km2]	0,0005	0,0005	0,0006
Powierzchnia użytków rolnych w strefie Q1% [km2]	0,0614	0,0614	0,0778
Liczba zagrożonych budynków mieszkalnych w strefie Q1% [szt.] < 0,5 m	0	0	0

WARIANT	W 0	W IIA	WIIB
Liczba zagrożonych budynków mieszkalnych w strefie Q1% [szt.] > 0,5 m	0	0	0
Liczba zagrożonych budynków gospodarczych w strefie Q1% [szt.] < 0,5 m	1	1	5
Liczba zagrożonych budynków gospodarczych w strefie Q1% [szt.] > 0,5 m	0	0	0
Liczba zagrożonych budynków przemysłowych w strefie Q1% [szt.] < 0,5 m	0	0	0
Liczba zagrożonych budynków przemysłowych w strefie Q1% [szt.] > 0,5 m	0	0	0
Liczba zagrożonych budynków użyteczności publicznej w strefie Q1% [szt.] < 0,5 m	0	0	0
Liczba zagrożonych budynków użyteczności publicznej w strefie Q1% [szt.] > 0,5 m	0	0	0
Liczba zagrożonych mieszkańców w strefie zalewowej Q1% [szt.] < 0,5 m	0	0	0
Liczba zagrożonych mieszkańców w strefie zalewowej Q1% [szt.] > 0,5 m	0	0	0

UWAGA: W przypadku wariantu W IIA:

- budynki znajdujące się w strefie zalewowej Q1% o głębokości < 0,5 m przeznaczone są do indywidualnego zabezpieczenia,
- budynki znajdujące się w strefie zalewowej Q1% o głębokości > 0,5 m przeznaczone są do przeniesienia lub wykupu,
- mieszkańcy znajdujący się w strefie zalewowej Q1% o głębokości > 0,5 m planowani są do przesiedlenia.

Przewidywany koszt wykonania poszczególnych wariantów (bez wariantu WIIB)

Przyjęto następujące koszty poszczególnych wariantów:

Wariant W0 – brak nowych inwestycji,

Wariant WIIA – działania nietechniczne

- 0,003 mln zł

Tab. 120. Analiza porównawcza wariantów dla Q 1% w zlewni Gołębiówki

Źródło opracowanie własne

WARIANT	W0	WIIA
KOSZTY DZIAŁAŃ TECHNICZNYCH [mln zł]	-	0,000
KOSZTY DZIAŁAŃ NIETECHNICZNYCH (przeniesień ludności, przeniesień budynków, ochrony mobilnej, itp.) [mln zł]	-	0,003
KOSZTY DZIAŁAŃ [mln zł]	-	0,003

W związku z tym, że dla tej zlewni możliwy był do zaproponowania tylko jeden wariant jest on automatycznie wariantem preferowanym i nie było możliwości wykonania analizy wielokryterialnej.

Podsumowanie

Wariant W0 – stan istniejący (preferowany)

Wyniki inwentaryzacji stanu istniejącego przewidzianego do analizy w ramach wariantu W0 zostały przedstawione w tabeli "Zestawienie efektów działań dla zlewni Szlachcianki " zamieszczonej w niniejszym raporcie.

W związku z tym, że w omawianej zlewni nie ma zagrożenia proponuje się pozostawienie stanu istniejącego.

Wariant WIIA – pierwszy wariant autorski (preferowany)

Pierwszym wariantem autorskim i zarazem wariantem preferowanym w analizowanej zlewni jest wariant WIIA który zabezpieczenie budynku zlewanego wodą poniżej 0,5 m. **Koszt realizacji wariantu wynosi 0,003 mln zł.**

Wariant WIIB – drugi wariant autorski (wariant przyszłościowy)

Drugim wariantem autorskim w analizowanej zlewni jest wariant WIIB, który przewiduje nieznaczny wzrost zagrożenia powodziowego na skutek postępującej urbanizacji i dalszego uszczelniania powierzchni zlewni. W celu zapobiegania jego skutkom, należy przewidzieć na etapie projektowania każdego nowopowstającego wylotu kanalizacji deszczowej budowę podziemnych zbiorników retencyjnych oraz ograniczanie odpływu z kanalizacji poprzez zastosowanie regulatorów odpływu do wartości uzyskanej przy założonej wartości współczynnika spływu $\psi = 0,1$ (jak dla terenów zielonych).

12. MROWLA (CZARNA)

Analizą został objęty odcinek Mrowli (w niżej wymienionym opracowaniu nazwanej Czarna) o długości 13,758 km (0+000 - 13+758).

W oparciu o prowadzone w ramach projektu p.n. „Analiza programu inwestycyjnego w zlewni Sanu (wraz ze zlewnią Wisłoka) analizy stwierdzono występowanie zagrożeń powodziowych dla zdrowia i życia mieszkańców.

Tab. 121. Analiza zagrożenia powodziowego dla Mrowli

WARIANT	W 0
Powierzchnia strefy zalewowej Q1% [km2]	6.026
Powierzchnia terenów komunikacyjnych w strefie Q1% [km2]	0.015
Powierzchnia osiedli mieszkaniowych w strefie Q1% [km2]	0.263
Powierzchnia terenów przemysłowych w strefie Q1% [km2]	0.003
Powierzchnia użytków rolnych w strefie Q1% [km2]	5.597
Liczba zagrożonych budynków mieszkalnych w strefie Q1% [szt.] < 0,5 m	102
Liczba zagrożonych budynków mieszkalnych w strefie Q1% [szt.] > 0,5 m	29
Liczba zagrożonych budynków gospodarczych w strefie Q1% [szt.] < 0,5 m	148
Liczba zagrożonych budynków gospodarczych w strefie Q1% [szt.] > 0,5 m	63
Liczba zagrożonych budynków przemysłowych w strefie Q1% [szt.] < 0,5 m	1
Liczba zagrożonych budynków przemysłowych w strefie Q1% [szt.] > 0,5 m	0
Liczba zagrożonych budynków użyteczności publicznej w strefie Q1% [szt.] < 0,5 m	6
Liczba zagrożonych budynków użyteczności publicznej w strefie Q1% [szt.] > 0,5 m	3
Liczba zagrożonych mieszkańców w strefie zalewowej Q1% [szt.] < 0,5 m	799
Liczba zagrożonych mieszkańców w strefie zalewowej Q1% [szt.] > 0,5 m	227

Opracowanie Wariantu I

Wariant WI, jest to wariant W0 poszerzony o planowane na analizowanym terenie działania inwestycyjne. W przypadku omawianej zlewni, brak informacji dot. planowanych inwestycji.

W związku z powyższym odstąpiono od opracowania wariantu WI.

Opracowanie Wariantu WIIA

Wariant WIIA jest to pierwszy autorski wariant ochrony przeciwpowodziowej w zlewni. W ramach tego wariantu, w analizowanej jednostce zadaniowej analizuje się możliwości wybudowania zbiorników przeciwpowodziowych, a w przypadku gdy jest to niemożliwe,

przewidywane lokalizacje budowy nowych wałów przeciwpowodziowych chroniących zagrożone obszary.

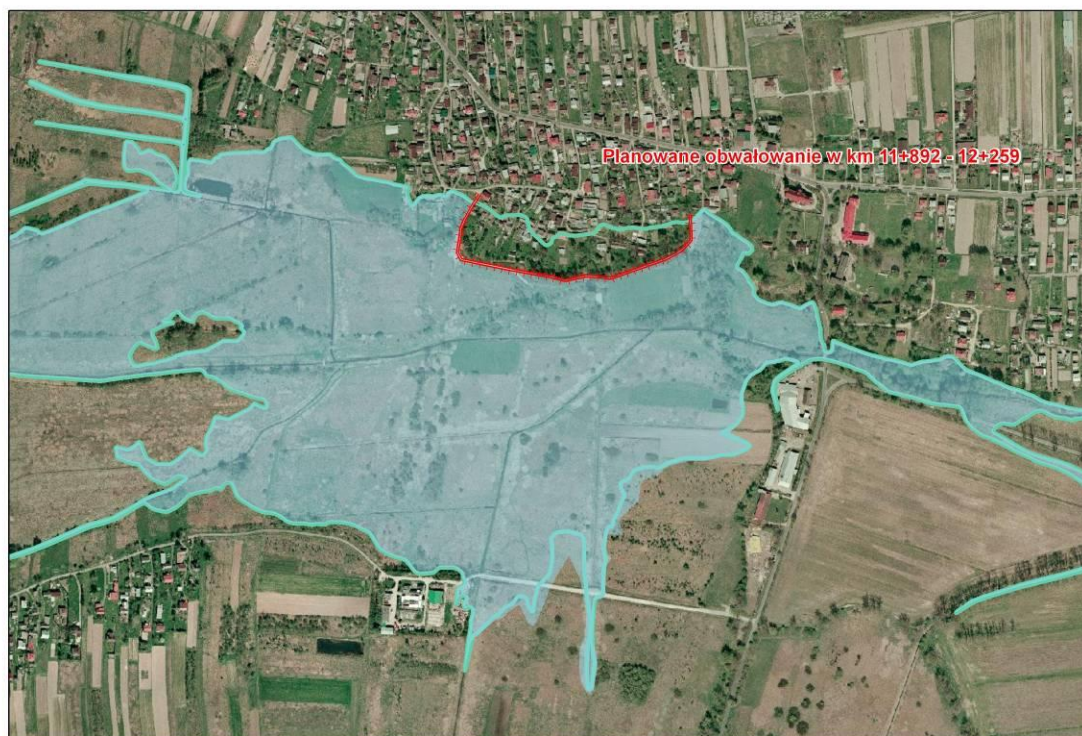
W wariantcie WIIA ochronę przeciwpowodziową zaprojektowano tak, aby ochronić budynki mieszkalne, przemysłowe i użyteczności publicznej. Dla budynków gospodarczych i mieszkalnych pozostających w strefie zalewowej Q1% po wprowadzeniu działań przewidzianych w wariantcie WIIA, przewidziano koszty związane z ich przeniesieniem i wykupem. Dla budynków mieszkalnych znajdujących się w strefie o głębokości do 0,5 m przewidziano koszty indywidualnego ich zabezpieczenia.

Lista działań analizowanych w wariantcie

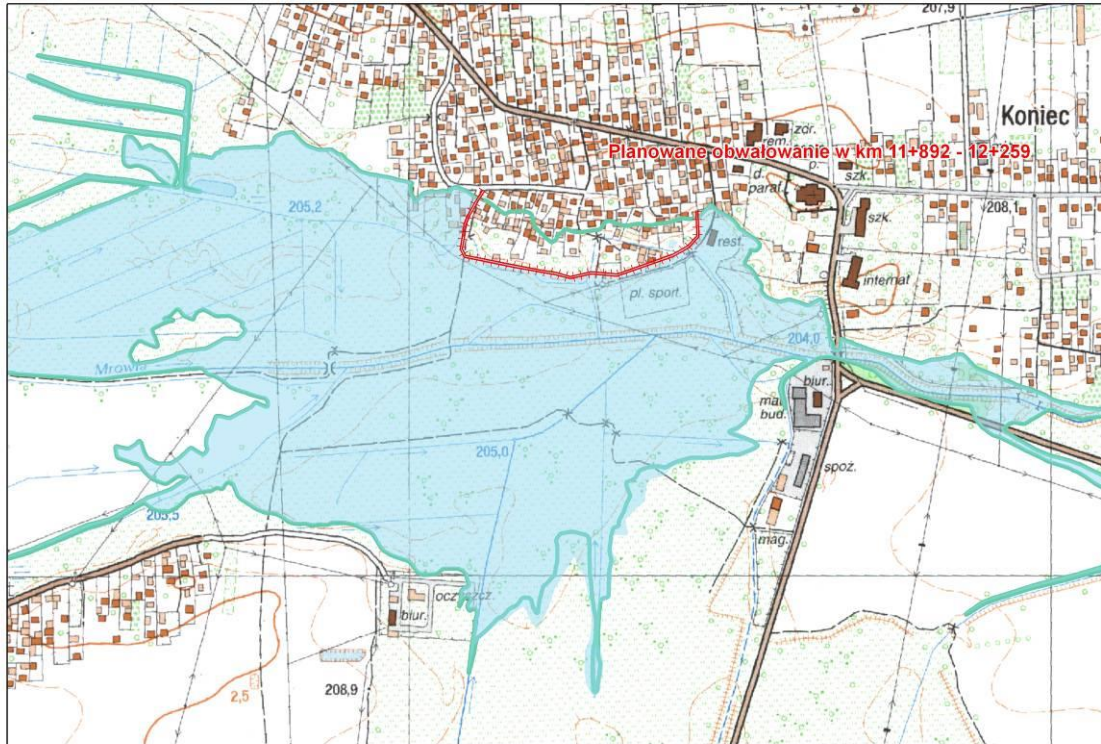
Na terenie zlewni Mrowli przewidziana jest budowa wałów przeciwpowodziowych zgodnie z poniższą tabelą.

Tab. 122. Zestawienie budowli przeciwpowodziowych w zlewni Mrowli w wariantcie WIIA

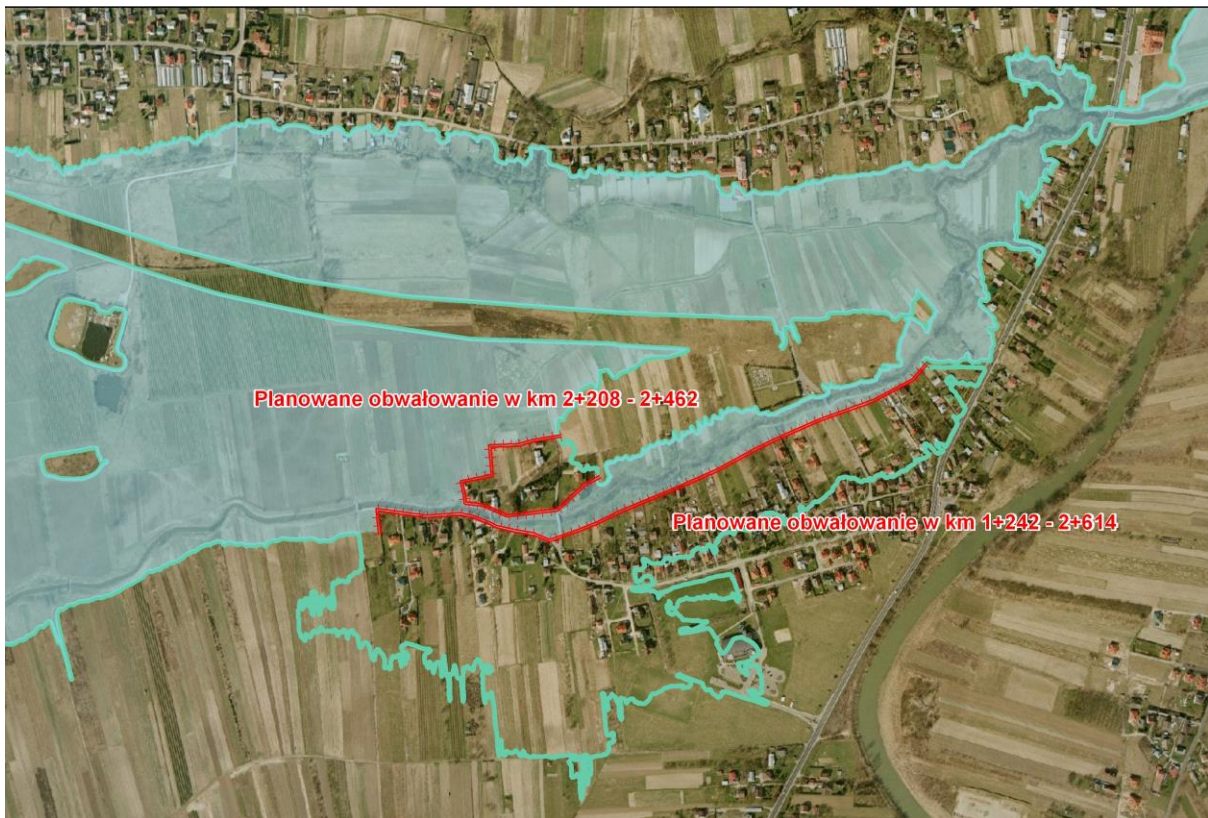
RZEKA	OD	DO	TYP BUDOWLI	DŁUGOŚĆ	UWAGI:
[-]	[KM]	[KM]	[-]	[M]	[-]
Mrowla (Czarna)	11+892	12+259	wał ziemny	536	wał ziemny na lewym brzegu
Mrowla (Czarna)	2+208	2+462	wał ziemny	503	wał ziemny na lewym brzegu
Mrowla (Czarna)	2+614	1+242	wał ziemny	1025	wał ziemny na prawym brzegu



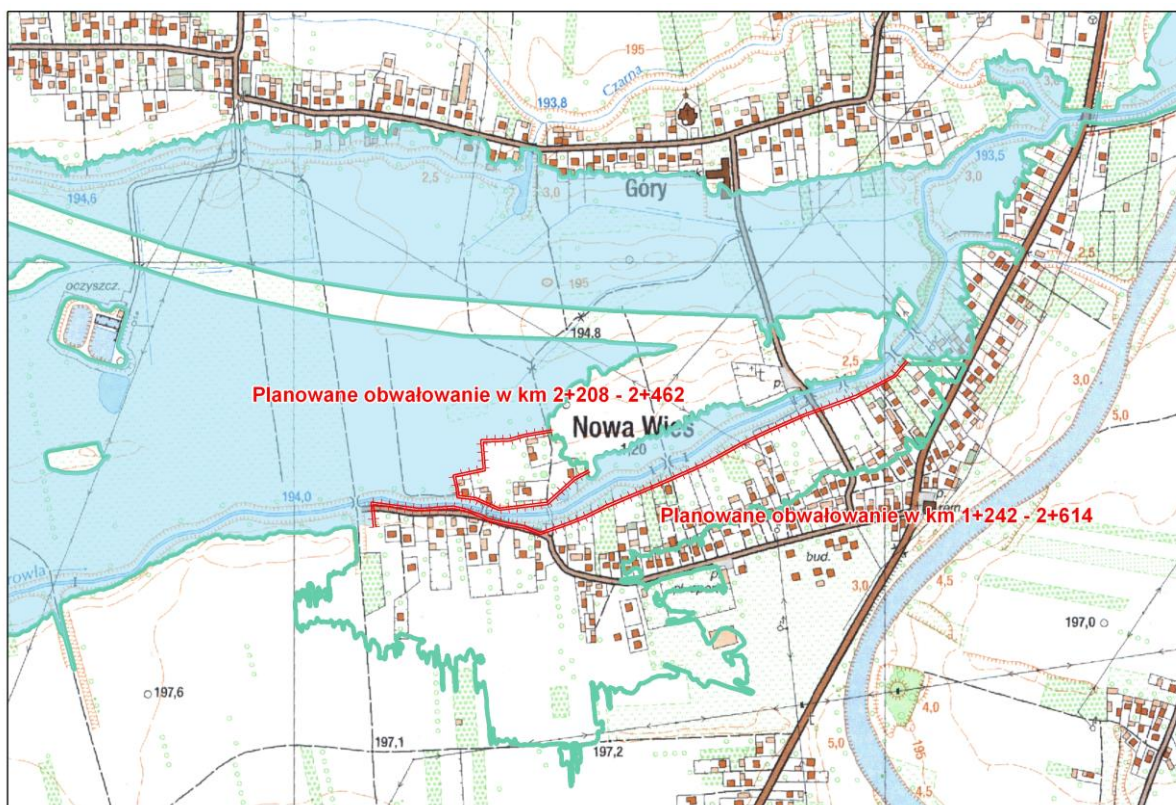
Ryc. 132. Lokalizacja planowanego odcinka wału na lewym brzegu Mrowli
Źródło: opracowanie własne na podstawie ortofotomapy



Ryc. 133. Lokalizacja planowanego odcinka wału na lewym brzegu Mrowli
 Źródło: opracowanie własne na podstawie mapy topograficznej



Ryc. 134. Lokalizacja planowanych odcinków wału na lewym i prawym brzegu Mrowli
 Źródło: opracowanie własne na podstawie ortofotomapy



Ryc. 135. Lokalizacja planowanych odcinków wału na lewym i prawym brzegu Mrowli
 Źródło: opracowanie własne na podstawie mapy topograficznej

Inwentaryzacja użytkowania i zabudowy – porównanie efektów dla wariantów W0 i WIIA

W zestawieniach porównawczych poniżej, w wariantcie WIIA znacznemu zmniejszeniu ulega zasięg strefy zalewowej Q1%. Ilość budynków mieszkalnych zagrożonych wodą powyżej 0,5 m spada do dwóch, zaś budynków w strefie wody poniżej 0,5 m zredukowana jest o 50%. Pozostałe dwa zagrożone budynki mieszkalne należy przenieść bądź chronić mobilnie. Ochronie podlega również większość budynków gospodarczych oraz dwa z trzech budynków użyteczności publicznej. Pozostałe budynki mieszkalne w strefie zalewu wodą powyżej 0,5 m zalewane są częściowo i przewidziane zostały do ochrony mobilnej.

Budynki znajdujące się w strefie zalewu wodą poniżej 0,5 m przewidziane są do ochrony mobilnej.

Tab. 123. Zestawienie efektów działań dla zlewni Mrowli w zasięgu strefy zalewowej Q1% wg wariantu W0 i WIIA

WARIANT	W 0	W IIA*
Powierzchnia strefy zalewowej Q1% [km ²]	6.026	5,860
Powierzchnia terenów komunikacyjnych w strefie Q1% [km ²]	0.015	0,014
Powierzchnia osiedli mieszkaniowych w strefie Q1% [km ²]	0.263	0,182
Powierzchnia terenów przemysłowych w strefie Q1% [km ²]	0.003	0,003
Powierzchnia użytków rolnych w strefie Q1% [km ²]	5.597	5,512

WARIANT	W 0	W IIA*
Liczba zagrożonych budynków mieszkalnych w strefie Q1% [szt.] < 0,5 m	102	49
Liczba zagrożonych budynków mieszkalnych w strefie Q1% [szt.] > 0,5 m	29	2
Liczba zagrożonych budynków gospodarczych w strefie Q1% [szt.] < 0,5 m	148	92
Liczba zagrożonych budynków gospodarczych w strefie Q1% [szt.] > 0,5 m	63	16
Liczba zagrożonych budynków przemysłowych w strefie Q1% [szt.] < 0,5 m	1	1
Liczba zagrożonych budynków przemysłowych w strefie Q1% [szt.] > 0,5 m	0	0
Liczba zagrożonych budynków użyteczności publicznej w strefie Q1% [szt.] < 0,5 m	6	5
Liczba zagrożonych budynków użyteczności publicznej w strefie Q1% [szt.] > 0,5 m	3	1
Liczba zagrożonych mieszkańców w strefie zalewowej Q1% [szt.] < 0,5 m	799	384
Liczba zagrożonych mieszkańców w strefie zalewowej Q1% [szt.] > 0,5 m	227	16

UWAGA: W przypadku wariantu W IIA:

- budynki znajdujące się w strefie zalewowej Q1% o głębokości < 0,5 m przeznaczone są do indywidualnego zabezpieczenia,
- budynki znajdujące się w strefie zalewowej Q1% o głębokości > 0,5 m przeznaczone są do przeniesienia lub wykupu,
- mieszkańcy znajdujący się w strefie zalewowej Q1% o głębokości > 0,5 m planowani są do przesiedlenia.

Opracowanie Wariantu WIIB

Wariant WIIB jest to drugi autorski wariant ochrony przeciwpowodziowej w zlewni.

W ramach tego wariantu, w analizowanej jednostce zadaniowej analizuje się możliwości wybudowania zbiorników przeciwpowodziowych lub wałów przeciwpowodziowych chroniących zagrożone obszary, w przypadku gdy możliwe jest inne rozwiązanie techniczne niż to zaproponowane w wariantcie WIIA. Gdy inne rozwiązanie nie jest możliwe, przewiduje się jedynie przeniesienia i wykupy.

Dla budynków mieszkalnych znajdujących się w strefie o głębokości do 0,5 m przewidziano koszty indywidualnego ich zabezpieczenia.

Lista działań analizowanych w wariantcie

Na terenie zlewni Mrowli w omawianym wariantcie nie są przewidziane żadne działania dodatkowe, prócz przeniesień i wykupów.

Inwentaryzacja użytkowania i zabudowy – porównanie efektów dla wariantów W0 i WIIB

W związku z tym, że wariant ten nie przewiduje żadnych działań technicznych, zmianie nie ulegają żadne wartości w zestawieniu porównawczym. Zagrożeni mieszkańcy przewidziani są do przeniesienia, zaś budynki do wykupu – zgodnie z kosztami skalkulowanymi w katalogu wskaźników kosztów jednostkowych.

Tab. 124. Zestawienie efektów działań dla zlewni Mrowli w zasięgu strefy zalewowej Q1% wg wariantów W0 i WIIB

WARIANT	W 0	W IIB ³
Powierzchnia strefy zalewowej Q1% [km2]	6.026	6.026
Powierzchnia terenów komunikacyjnych w strefie Q1% [km2]	0.015	0.015
Powierzchnia osiedli mieszkaniowych w strefie Q1% [km2]	0.263	0.263
Powierzchnia terenów przemysłowych w strefie Q1% [km2]	0.003	0.003
Powierzchnia użytków rolnych w strefie Q1% [km2]	5.597	5.597
Liczba zagrożonych budynków mieszkalnych w strefie Q1% [szt.] < 0,5 m	102	102
Liczba zagrożonych budynków mieszkalnych w strefie Q1% [szt.] > 0,5 m	29	29
Liczba zagrożonych budynków gospodarczych w strefie Q1% [szt.] < 0,5 m	148	148
Liczba zagrożonych budynków gospodarczych w strefie Q1% [szt.] > 0,5 m	63	63
Liczba zagrożonych budynków przemysłowych w strefie Q1% [szt.] < 0,5 m	1	1
Liczba zagrożonych budynków przemysłowych w strefie Q1% [szt.] > 0,5 m	0	0
Liczba zagrożonych budynków użyteczności publicznej w strefie Q1% [szt.] < 0,5 m	6	6
Liczba zagrożonych budynków użyteczności publicznej w strefie Q1% [szt.] > 0,5 m	3	3
Liczba zagrożonych mieszkańców w strefie zalewowej Q1% [szt.] < 0,5 m	799	799
Liczba zagrożonych mieszkańców w strefie zalewowej Q1% [szt.] > 0,5 m	227	227

Opracowanie Wariantu WIIC

Wariant WIIC jest to trzeci autorski wariant ochrony przeciwpowodziowej w zlewni.

W przypadku zlewni Mrowli jest to wariant dot. wzrostu stopnia uszczelnienia zlewni na skutek postępującej urbanizacji. W ramach tego wariantu, w analizowanej zlewni określono wzrost zagrożenia powodziowego oraz oszacowano ilość zagrożonych budynków oraz mieszkańców.

Lista działań analizowanych w wariantcie

Na terenie zlewni Mrowli brak jest informacji dot. planów rozbudowy kanalizacji deszczowej, Mając jednakże na uwadze postępujący rozwój ROF każdorazowo na etapie projektowania kanalizacji deszczowej należy kierować się zasadą iż konieczna jest budowa podziemnych zbiorników.

³ UWAGA: W przypadku wariantu W IIB:

- budynki znajdujące się w strefie zalewowej Q1% o głębokości < 0,5 m przeznaczone są do indywidualnego zabezpieczenia,
- budynki znajdujące się w strefie zalewowej Q1% o głębokości > 0,5 m przeznaczone są do przeniesienia lub wykupu,
- mieszkańcy znajdujący się w strefie zalewowej Q1% o głębokości > 0,5 m planowani są do przesiedlenia.

retencyjnych oraz ograniczanie odpływu z kanalizacji poprzez zastosowanie regulatorów odpływu do wartości uzyskanej przy założonej wartości współczynnika spływu $\psi = 0,1$ (jak dla terenów zielonych). Jednocześnie mając na uwadze zauważalny wzrost zagrożenia powodziowego należy na etapie działań administracyjnych (MPZP, SUIKZP, WZiZP, ULICP, ZRID itp.) dążyć do minimalizowania działań związanych z uszczelnianiem terenu poprzez ograniczanie kostkowania terenu czy promowanie lokalnych sposobów zagospodarowywania wód deszczowych.

Inwentaryzacja użytkowania i zabudowy – porównanie efektów dla wariantów W0 i WIIC

Poniżej przedstawiono zestawienie porównawcze powierzchni użytkowania terenu w poszczególnych klasach oraz ilości obiektów kubaturowych zalewanych przez wodę Q1%, dla wariantu WIIC oraz stanu istniejącego (wariant W0).

Tab. 125. Porównanie efektów działań dla zlewni Mrowli w zasięgu strefy zalewowej Q1% wg wariantów W0 i WIIC
Źródło opracowanie własne

WARIANT	W 0	W IIC
Powierzchnia strefy zalewowej Q1% [km2]	6.026	6,705
Powierzchnia terenów komunikacyjnych w strefie Q1% [km2]	0.015	0,1548
Powierzchnia osiedli mieszkaniowych w strefie Q1% [km2]	0.263	0,1926
Powierzchnia terenów przemysłowych w strefie Q1% [km2]	0.003	0,00415
Powierzchnia użytków rolnych w strefie Q1% [km2]	5.597	5,9394
Liczba zagrożonych budynków mieszkalnych w strefie Q1% [szt.] < 0,5 m	102	102
Liczba zagrożonych budynków mieszkalnych w strefie Q1% [szt.] > 0,5 m	29	59
Liczba zagrożonych budynków gospodarczych w strefie Q1% [szt.] < 0,5 m	148	148
Liczba zagrożonych budynków gospodarczych w strefie Q1% [szt.] > 0,5 m	63	83
Liczba zagrożonych budynków przemysłowych w strefie Q1% [szt.] < 0,5 m	1	5
Liczba zagrożonych budynków przemysłowych w strefie Q1% [szt.] > 0,5 m	0	0
Liczba zagrożonych budynków użyteczności publicznej w strefie Q1% [szt.] < 0,5 m	6	9
Liczba zagrożonych budynków użyteczności publicznej w strefie Q1% [szt.] > 0,5 m	3	3
Liczba zagrożonych mieszkańców w strefie zalewowej Q1% [szt.] < 0,5 m	799	799
Liczba zagrożonych mieszkańców w strefie zalewowej Q1% [szt.] > 0,5 m	227	227

UWAGA: W przypadku wariantu W IIA

- budynki znajdujące się w strefie zalewowej Q1% o głębokości < 0,5 m przeznaczone są do indywidualnego zabezpieczenia,
- budynki znajdujące się w strefie zalewowej Q1% o głębokości > 0,5 m przeznaczone są do przeniesienia lub wykupu,
- mieszkańcy znajdujący się w strefie zalewowej Q1% o głębokości > 0,5 m planowani są do przesiedlenia.

Porównanie efektów dla każdego z wariantów

W ramach analizy zlewni Mrowli przewidziane zostały trzy warianty autorskie. Wariant autorski WIIA obejmował inwestycje techniczne chroniące w całości zabudowę mieszkalną i ludność przed zalewami wodą powyżej 0,5 m. W przypadku obu wariantów autorskich wskazana została liczba budynków w poszczególnych kategoriach, które pozostały na terenie strefy zalewowej i które należy wykupić lub zabezpieczyć indywidualnie (w zależności od głębokości zalewu wodą Q1%), a ludność je zamieszkującą – przenieść.

Drugi wariant autorski przewiduje całkowite przeniesienie ludności oraz wykupy nieruchomości znajdujących się w strefie zalewowej Q1%, bez projektowania działań inżynierskich, natomiast wariant autorski WIIC jest wariantem przyszłościowym, uwzględniającym przyszłościowy wzrost uszczelnienia terenu zlewni.

Inwentaryzacja użytkowania terenu i obiektów kubaturowych oraz infrastruktury liniowej w strefach zalewowych dla poszczególnych wariantów analiz

Tab. 126. Porównanie efektów dla każdego z wariantów dla zlewni Mrowli w zasięgu strefy zalewowej Q1%

WARIANT	W 0	W I	W IIA	W IIB ⁴	W IIC
Powierzchnia strefy zalewowej Q1% [km ²]	6.026	6.026	5,860	6.026	6,705
Powierzchnia terenów komunikacyjnych w strefie Q1% [km ²]	0.015	0.015	0,014	0.015	0,1548
Powierzchnia osiedli mieszkaniowych w strefie Q1% [km ²]	0.263	0.263	0,182	0.263	0,1926
Powierzchnia terenów przemysłowych w strefie Q1% [km ²]	0.003	0.003	0,003	0.003	0,00415
Powierzchnia użytków rolnych w strefie Q1% [km ²]	5.597	5.597	5,512	5.597	5,9394
Liczba zagrożonych budynków mieszkalnych w strefie Q1% [szt.] < 0,5 m	102	102	49	102	102
Liczba zagrożonych budynków mieszkalnych w strefie Q1% [szt.] > 0,5 m	29	29	2	29	59

⁴ UWAGA: W przypadku wariantu W IIA i WIIB:

- budynki znajdujące się w strefie zalewowej Q1% o głębokości < 0,5 m przeznaczone są do indywidualnego zabezpieczenia,
- budynki znajdujące się w strefie zalewowej Q1% o głębokości > 0,5 m przeznaczone są do przeniesienia lub wykupu,
- mieszkańcy znajdujący się w strefie zalewowej Q1% o głębokości > 0,5 m planowani są do przesiedlenia.

WARIANT	W 0	W I	W IIA	W IIB ⁴	W IIC
Liczba zagrożonych budynków gospodarczych w strefie Q1% [szt.] < 0,5 m	148	148	92	148	148
Liczba zagrożonych budynków gospodarczych w strefie Q1% [szt.] > 0,5 m	63	63	16	63	83
Liczba zagrożonych budynków przemysłowych w strefie Q1% [szt.] < 0,5 m	1	1	1	1	5
Liczba zagrożonych budynków przemysłowych w strefie Q1% [szt.] > 0,5 m	0	0	0	0	0
Liczba zagrożonych budynków użyteczności publicznej w strefie Q1% [szt.] < 0,5 m	6	6	5	6	9
Liczba zagrożonych budynków użyteczności publicznej w strefie Q1% [szt.] > 0,5 m	3	3	1	3	3
Liczba zagrożonych mieszkańców w strefie zalewowej Q1% [szt.] < 0,5 m	799	799	384	799	799
Liczba zagrożonych mieszkańców w strefie zalewowej Q1% [szt.] > 0,5 m	227	227	16	227	227

Przewidywany koszt wykonania poszczególnych wariantów (bez wariantu WIIC)

Przyjęto następujące koszty poszczególnych wariantów:

Wariant W0	– brak nowych inwestycji,	
Wariant WIIA	– obwałowania	– koszt 5,683 mln zł
	– działania nietechniczne	– koszt 2,785 mln zł
Wariant WIIB	– działania nietechniczne	– koszt 17,305 mln zł

Tab. 127. Analiza porównawcza wariantów dla Q 1% w zlewni Mrowli

WARIANT	W0	WI	WIIA	WIIB
KOSZTY DZIAŁAŃ TECHNICZNYCH [mln zł]	-	-	5,683	0,000
KOSZTY DZIAŁAŃ NIETECHNICZNYCH (przeniesień ludności, przeniesień budynków, ochrony mobilnej, itp.) [mln zł]	-	-	2,785	17,305
KOSZTY DZIAŁAŃ [mln zł]	-	-	8,468	17,305

Analiza wielokryterialna

W związku z brakiem więcej niż jednego rozwiązania technicznego w zlewni Mrowli, nie

wykonano analizy wielokryterialnej.

Podsumowanie

Wariant W0 – stan istniejący

Wyniki inwentaryzacji stanu istniejącego przewidzianego do analizy w ramach wariantu W0 zostały przedstawione w tabeli "Zestawienie efektów działań dla zlewni Mrowli " zamieszczonej w niniejszym raporcie.

Wariant WI – Wariant istniejący poszerzony o zaplanowane inwestycje

Na terenie analizowanej zlewni nie ma planowanych żadnych inwestycji przeciwpowodziowych.

Wariant WIIA – pierwszy wariant autorski (preferowany)

Preferowanym rozwiązaniem dla analizowanej zlewni przewidujący budowę wałów przeciwpowodziowych. **Koszt realizacji wariantu wynosi 8,468 mln zł, w tym koszt działań technicznych wynosi 5,683 mln zł.**

Lokalizacja inwestycji:

- Budowa prawego wału na rzece Mrowla (Czarna) w km 2+614 – 1+242
- Budowa lewego wału na rzece Mrowla (Czarna) w km 11+892 – 12+259
- Budowa lewego wału na rzece Mrowla (Czarna) w km 2+208 – 2+462

Wariant WIIB – drugi wariant autorski

Przeprowadzona w ramach wariantu WIIB analiza możliwości innych rozwiązań ponad te zaproponowane w pierwszym wariantie autorskim WIIA przewiduje całkowite przeniesienie ludności oraz wykupy nieruchomości znajdujących się w strefie zalewowej Q1%, bez projektowania działań inżynierskich. **Koszt realizacji wariantu wynosi 17,305 mln zł.**

Wariant WIIC – trzeci wariant autorski (wariant przyszłościowy)

Trzecim wariantem autorskim w analizowanej zlewni jest wariant WIIC, który przewiduje znaczny wzrost zagrożenia powodziowego na skutek postępującej urbanizacji i dalszego uszczelniania powierzchni zlewni. W celu zapobiegania jego skutkom, należy przewidzieć na etapie projektowania każdego nowopowstającego wylotu kanalizacji deszczowej budowę podziemnych zbiorników retencyjnych oraz ograniczanie odpływu z kanalizacji poprzez zastosowanie regulatorów odpływu do wartości uzyskanej przy założonej wartości współczynnika spływu $\psi = 0,1$ (jak dla terenów zielonych). Z uwagi na przewidywany znaczny wzrost zagrożenia powodziowego należy również na etapie działań administracyjnych (MPZP, SUIKZP, WZiZP, ULICP, ZRID itp.) dążyć do minimalizowania działań związanych z uszczelnianiem terenu poprzez ograniczanie kostkowania terenu czy promowanie lokalnych sposobów zagospodarowywania wód deszczowych

13. ŚWIERKOWIEC

Analizą został objęty odcinek Świerkowca o długości 18,991 km (0+000 - 18+991).
W oparciu o prowadzone w ramach przedmiotowego projektu analizy stwierdzono brak zagrożeń powodziowych dla zdrowia i życia mieszkańców.

Tab. 128. Analiza zagrożenia powodziowego dla potoku Świerkowiec
Źródło opracowanie własne

WARIANT	W0
Powierzchnia strefy zalewowej Q1% [km2]	0,2024
Powierzchnia terenów komunikacyjnych w strefie Q1% [km2]	0,0033
Powierzchnia osiedli mieszkaniowych w strefie Q1% [km2]	0,0016
Powierzchnia terenów przemysłowych w strefie Q1% [km2]	0,0004
Powierzchnia użytków rolnych w strefie Q1% [km2]	0,1360
Liczba zagrożonych budynków mieszkalnych w strefie Q1% [szt.] < 0,5 m	0
Liczba zagrożonych budynków mieszkalnych w strefie Q1% [szt.] > 0,5 m	0
Liczba zagrożonych budynków gospodarczych w strefie Q1% [szt.] < 0,5 m	0
Liczba zagrożonych budynków gospodarczych w strefie Q1% [szt.] > 0,5 m	0
Liczba zagrożonych budynków przemysłowych w strefie Q1% [szt.] < 0,5 m	0
Liczba zagrożonych budynków przemysłowych w strefie Q1% [szt.] > 0,5 m	0
Liczba zagrożonych budynków użyteczności publicznej w strefie Q1% [szt.] < 0,5 m	0
Liczba zagrożonych budynków użyteczności publicznej w strefie Q1% [szt.] > 0,5 m	0
Liczba zagrożonych mieszkańców w strefie zalewowej Q1% [szt.] < 0,5 m	0
Liczba zagrożonych mieszkańców w strefie zalewowej Q1% [szt.] > 0,5 m	0

Opracowanie Wariantu I

Wariant WI, jest to wariant W0 poszerzony o planowane na analizowanym terenie plany inwestycyjne. W przypadku omawianej zlewni, brak informacji dot. planowanych inwestycji.

W związku z powyższym odstąpiono od opracowania wariantu WI.

BRAK PLANOWANYCH DZIAŁAŃ INWESTYCYJNYCH

BRAK KONIECZNOŚCI PRZENIESIEŃ I STOSOWANIA ŚRODKÓW INDYWIDUALNEJ OCHRONY PRZECIWPOWODZIOWEJ

Opracowanie Wariantu WIIA

Wariant WIIA jest to pierwszy autorski wariant ochrony przeciwpowodziowej w zlewni.

Z uwagi na brak zagrożeń przeciwpowodziowych w przedmiotowej zlewni jedynym wariantem, który był analizowany jest wariant dot. wzrostu stopnia uszczelnienia zlewni na skutek postępującej urbanizacji. W ramach tego wariantu, w analizowanej zlewni określono wzrost zagrożenia powodziowego oraz oszacowano ilość zagrożonych budynków oraz mieszkańców.

Lista działań analizowanych w wariantach

Na terenie zlewni Świerkowca brak informacji dot. rozbudowy kanalizacji deszczowej, mając jednakże na uwadze postępujący rozwój ROF każdorazowo na etapie projektowania kanalizacji deszczowej należy kierować się zasadą, iż konieczna jest budowa podziemnych zbiorników retencyjnych oraz ograniczanie odpływu z kanalizacji poprzez zastosowanie regulatorów odpływu do wartości uzyskanej przy założonej wartości współczynnika spływu $\psi = 0,1$ (jak dla terenów zielonych).

Inwentaryzacja użytkowania i zabudowy – porównanie efektów dla wariantów W0 i WIIA

Poniżej przedstawiono zestawienie porównawcze powierzchni użytkowania terenu w poszczególnych klasach oraz ilości obiektów kubaturowych zalewanych przez wodę Q1%, dla wariantu WIIA oraz stanu istniejącego (wariant W0).

Tab. 129. Porównanie efektów działań dla zlewni Świerkowca w zasięgu strefy zalewowej Q1% wg wariantów W0 i WIIA

Źródło: opracowanie własne

WARIANT	W0	W IIA
Powierzchnia strefy zalewowej Q1% [km ²]	0,2024	0,230
Powierzchnia terenów komunikacyjnych w strefie Q1% [km ²]	0,0033	0,0034
Powierzchnia osiedli mieszkaniowych w strefie Q1% [km ²]	0,0016	0,0019
Powierzchnia terenów przemysłowych w strefie Q1% [km ²]	0,0004	0,0004
Powierzchnia użytków rolnych w strefie Q1% [km ²]	0,1360	0,1586
Liczba zagrożonych budynków mieszkalnych w strefie Q1% [szt.] < 0,5 m	0	0
Liczba zagrożonych budynków mieszkalnych w strefie Q1% [szt.] > 0,5 m	0	0
Liczba zagrożonych budynków gospodarczych w strefie Q1% [szt.] < 0,5 m	0	1
Liczba zagrożonych budynków gospodarczych w strefie Q1% [szt.] > 0,5 m	0	0
Liczba zagrożonych budynków przemysłowych w strefie Q1% [szt.] < 0,5 m	0	0
Liczba zagrożonych budynków przemysłowych w strefie Q1% [szt.] > 0,5 m	0	0
Liczba zagrożonych budynków użyteczności publicznej w strefie Q1% [szt.] < 0,5 m	0	0
Liczba zagrożonych budynków użyteczności publicznej w strefie Q1% [szt.] > 0,5 m	0	0
Liczba zagrożonych mieszkańców w strefie zalewowej Q1% [szt.] < 0,5 m	0	0

WARIANT	WO	W IIA
Liczba zagrożonych mieszkańców w strefie zalewowej Q1% [szt.] > 0,5 m	0	0

UWAGA: W przypadku wariantu W IIA

- budynki znajdujące się w strefie zalewowej Q1% o głębokości < 0,5 m przeznaczone są do indywidualnego zabezpieczenia,
- budynki znajdujące się w strefie zalewowej Q1% o głębokości > 0,5 m przeznaczone są do przeniesienia lub wykupu,
- mieszkańcy znajdujący się w strefie zalewowej Q1% o głębokości > 0,5 m planowani są do przesiedlenia.

Analiza wielokryterialna

W związku z brakiem rozwiązań technicznych w zlewni Świerkowca nie wykonano analizy wielokryterialnej.

Podsumowanie

Wariant WIIA – pierwszy wariant autorski (wariant przyszłościowy)

Pierwszym wariantem autorskim w analizowanej zlewni jest wariant WIIA, który przewiduje wzrost zagrożenia powodziowego na skutek postępującej urbanizacji i dalszego uszczelniania powierzchni zlewni. W celu zapobiegania jego skutkom, należy przewidzieć na etapie projektowania każdego nowopowstającego wylotu kanalizacji deszczowej budowę podziemnych zbiorników retencyjnych oraz ograniczanie odpływu z kanalizacji poprzez zastosowanie regulatorów odpływu do wartości uzyskanej przy założonej wartości współczynnika spływu $\psi = 0,1$ (jak dla terenów zielonych).

14. SZUWARKA

Analizą został objęty odcinek Szuwarki o długości 3,553 km (0+000 - 3+553).

W oparciu o prowadzone w ramach przedmiotowego projektu analizy stwierdzono brak zagrożeń powodziowych dla zdrowia i życia mieszkańców.

Tab. 130. Analiza zagrożenia powodziowego dla potoku Szuwarka
Źródło opracowanie własne

WARIANT	W0
Powierzchnia strefy zalewowej Q1% [km2]	0,0417
Powierzchnia terenów komunikacyjnych w strefie Q1% [km2]	0,0000
Powierzchnia osiedli mieszkaniowych w strefie Q1% [km2]	0,0000
Powierzchnia terenów przemysłowych w strefie Q1% [km2]	0,0000
Powierzchnia użytków rolnych w strefie Q1% [km2]	0,0218
Liczba zagrożonych budynków mieszkalnych w strefie Q1% [szt.] < 0,5 m	0
Liczba zagrożonych budynków mieszkalnych w strefie Q1% [szt.] > 0,5 m	0
Liczba zagrożonych budynków gospodarczych w strefie Q1% [szt.] < 0,5 m	0
Liczba zagrożonych budynków gospodarczych w strefie Q1% [szt.] > 0,5 m	0
Liczba zagrożonych budynków przemysłowych w strefie Q1% [szt.] < 0,5 m	0
Liczba zagrożonych budynków przemysłowych w strefie Q1% [szt.] > 0,5 m	0
Liczba zagrożonych budynków użyteczności publicznej w strefie Q1% [szt.] < 0,5 m	0
Liczba zagrożonych budynków użyteczności publicznej w strefie Q1% [szt.] > 0,5 m	0
Liczba zagrożonych mieszkańców w strefie zalewowej Q1% [szt.] < 0,5 m	0
Liczba zagrożonych mieszkańców w strefie zalewowej Q1% [szt.] > 0,5 m	0

Opracowanie Wariantu I

Wariant WI, jest to wariant W0 poszerzony o planowane na analizowanym terenie plany inwestycyjne. W przypadku omawianej zlewni, brak informacji dot. planowanych inwestycji.

W związku z powyższym odstąpiono od opracowania wariantu WI.

BRAK PLANOWANYCH DZIAŁAŃ INWESTYCYJNYCH

BRAK KONIECZNOŚCI PRZENIESIEŃ I STOSOWANIA ŚRODKÓW INDYWIDUALNEJ OCHRONY PRZECIWPOWODZIOWEJ

Opracowanie Wariantu WIIA

Wariant WIIA jest to pierwszy autorski wariant ochrony przeciwpowodziowej w zlewni.

Z uwagi na brak zagrożeń przeciwpowodziowych w przedmiotowej zlewni jedynym wariantem, który był analizowany jest wariant dot. wzrostu stopnia uszczelnienia zlewni na skutek postępującej urbanizacji. W ramach tego wariantu, w analizowanej zlewni określono wzrost zagrożenia powodziowego oraz oszacowano ilość zagrożonych budynków oraz mieszkańców.

Lista działań analizowanych w wariantach

Na terenie zlewni Szuwarki brak informacji dot. rozbudowy kanalizacji deszczowej, mając jednakże na uwadze postępujący rozwój ROF każdorazowo na etapie projektowania kanalizacji deszczowej należy kierować się zasadą, iż konieczna jest budowa podziemnych zbiorników retencyjnych oraz ograniczanie odpływu z kanalizacji poprzez zastosowanie regulatorów odpływu do wartości uzyskanej przy założonej wartości współczynnika spływu $\psi = 0,1$ (jak dla terenów zielonych).

Inwentaryzacja użytkowania i zabudowy – porównanie efektów dla wariantów W0 i WIIA

Poniżej przedstawiono zestawienie porównawcze powierzchni użytkowania terenu w poszczególnych klasach oraz ilości obiektów kubaturowych zalewanych przez wodę Q1%, dla wariantu WIIA oraz stanu istniejącego (wariant W0).

Tab. 131. Porównanie efektów działań dla zlewni Szuwarki w zasięgu strefy zalewowej Q1% wg wariantów W0 i WIIA

Źródło: opracowanie własne

WARIANT	W IIA	W IIA
Powierzchnia strefy zalewowej Q1% [km ²]	0,084	0,230
Powierzchnia terenów komunikacyjnych w strefie Q1% [km ²]	0,0000	0,0034
Powierzchnia osiedli mieszkaniowych w strefie Q1% [km ²]	0,0000	0,0019
Powierzchnia terenów przemysłowych w strefie Q1% [km ²]	0,0000	0,0004
Powierzchnia użytków rolnych w strefie Q1% [km ²]	0,0830	0,1586
Liczba zagrożonych budynków mieszkalnych w strefie Q1% [szt.] < 0,5 m	0	0
Liczba zagrożonych budynków mieszkalnych w strefie Q1% [szt.] > 0,5 m	0	0
Liczba zagrożonych budynków gospodarczych w strefie Q1% [szt.] < 0,5 m	0	1
Liczba zagrożonych budynków gospodarczych w strefie Q1% [szt.] > 0,5 m	0	0
Liczba zagrożonych budynków przemysłowych w strefie Q1% [szt.] < 0,5 m	0	0
Liczba zagrożonych budynków przemysłowych w strefie Q1% [szt.] > 0,5 m	0	0
Liczba zagrożonych budynków użyteczności publicznej w strefie Q1% [szt.] < 0,5 m	0	0

WARIANT	W IIA	W IIA
Liczba zagrożonych budynków użyteczności publicznej w strefie Q1% [szt.] > 0,5 m	0	0
Liczba zagrożonych mieszkańców w strefie zalewowej Q1% [szt.] < 0,5 m	0	0
Liczba zagrożonych mieszkańców w strefie zalewowej Q1% [szt.] > 0,5 m	0	0

UWAGA: W przypadku wariantu W IIA

- budynki znajdujące się w strefie zalewowej Q1% o głębokości < 0,5 m przeznaczone są do indywidualnego zabezpieczenia,
- budynki znajdujące się w strefie zalewowej Q1% o głębokości > 0,5 m przeznaczone są do przeniesienia lub wykupu,
- mieszkańcy znajdujący się w strefie zalewowej Q1% o głębokości > 0,5 m planowani są do przesiedlenia.

Analiza wielokryterialna

W związku z brakiem rozwiązań technicznych w zlewni Szuwarki nie wykonano analizy wielokryterialnej.

Podsumowanie

Wariant WIIA – pierwszy wariant autorski (wariant przyszłościowy)

Pierwszym wariantem autorskim w analizowanej zlewni jest wariant WIIA, który przewiduje wzrost zagrożenia powodziowego na skutek postępującej urbanizacji i dalszego uszczelniania powierzchni zlewni. W celu zapobiegania jego skutkom, należy przewidzieć na etapie projektowania każdego nowopowstałego wylotu kanalizacji deszczowej budowę podziemnych zbiorników retencyjnych oraz ograniczanie odpływu z kanalizacji poprzez zastosowanie regulatorów odpływu do wartości uzyskanej przy założonej wartości współczynnika spływu $\psi = 0,1$ (jak dla terenów zielonych).

15. CZARNA

Analizą został objęty odcinek Czarnej o długości 3,201 km (0+000 - 3+201).

W oparciu o prowadzone w ramach przedmiotowego projektu analizy stwierdzono brak zagrożeń powodziowych dla zdrowia i życia mieszkańców.

Tab. 132. Analiza zagrożenia powodziowego dla potoku Czarna
Źródło opracowanie własne

WARIANT	W0
Powierzchnia strefy zalewowej Q1% [km2]	0,0367
Powierzchnia terenów komunikacyjnych w strefie Q1% [km2]	0,0012
Powierzchnia osiedli mieszkaniowych w strefie Q1% [km2]	0,0007
Powierzchnia terenów przemysłowych w strefie Q1% [km2]	0,0000
Powierzchnia użytków rolnych w strefie Q1% [km2]	0,0229
Liczba zagrożonych budynków mieszkalnych w strefie Q1% [szt.] < 0,5 m	0
Liczba zagrożonych budynków mieszkalnych w strefie Q1% [szt.] > 0,5 m	0
Liczba zagrożonych budynków gospodarczych w strefie Q1% [szt.] < 0,5 m	0
Liczba zagrożonych budynków gospodarczych w strefie Q1% [szt.] > 0,5 m	0
Liczba zagrożonych budynków przemysłowych w strefie Q1% [szt.] < 0,5 m	0
Liczba zagrożonych budynków przemysłowych w strefie Q1% [szt.] > 0,5 m	0
Liczba zagrożonych budynków użyteczności publicznej w strefie Q1% [szt.] < 0,5 m	0
Liczba zagrożonych budynków użyteczności publicznej w strefie Q1% [szt.] > 0,5 m	0
Liczba zagrożonych mieszkańców w strefie zalewowej Q1% [szt.] < 0,5 m	0
Liczba zagrożonych mieszkańców w strefie zalewowej Q1% [szt.] > 0,5 m	0

Opracowanie Wariantu I

Wariant WI, jest to wariant W0 poszerzony o planowane na analizowanym terenie plany inwestycyjne. W przypadku omawianej zlewni, brak informacji dot. planowanych inwestycji.

W związku z powyższym odstąpiono od opracowania wariantu WI.

BRAK PLANOWANYCH DZIAŁAŃ INWESTYCYJNYCH

BRAK KONIECZNOŚCI PRZENIESIEŃ I STOSOWANIA ŚRODKÓW INDYWIDUALNEJ OCHRONY PRZECIWPOWODZIOWEJ

Opracowanie Wariantu WIIA

Wariant WIIA jest to pierwszy autorski wariant ochrony przeciwpowodziowej w zlewni.

Z uwagi na brak zagrożeń przeciwpowodziowych w przedmiotowej zlewni jedynym wariantem, który był analizowany jest wariant dot. wzrostu stopnia uszczelnienia zlewni na skutek postępującej urbanizacji. W ramach tego wariantu, w analizowanej zlewni określono wzrost zagrożenia powodziowego oraz oszacowano ilość zagrożonych budynków oraz mieszkańców.

Lista działań analizowanych w wariantach

Na terenie zlewni Szuwarki brak informacji dot. rozbudowy kanalizacji deszczowej, mając jednakże na uwadze postępujący rozwój ROF każdorazowo na etapie projektowania kanalizacji deszczowej należy kierować się zasadą, iż konieczna jest budowa podziemnych zbiorników retencyjnych oraz ograniczanie odpływu z kanalizacji poprzez zastosowanie regulatorów odpływu do wartości uzyskanej przy założonej wartości współczynnika spływu $\psi = 0,1$ (jak dla terenów zielonych).

Inwentaryzacja użytkowania i zabudowy – porównanie efektów dla wariantów W0 i WIIA

Poniżej przedstawiono zestawienie porównawcze powierzchni użytkowania terenu w poszczególnych klasach oraz ilości obiektów kubaturowych zalewanych przez wodę Q1%, dla wariantu WIIA oraz stanu istniejącego (wariant W0).

Tab. 133. Porównanie efektów działań dla zlewni Szuwarki w zasięgu strefy zalewowej Q1% wg wariantów W0 i WIIA

Źródło: opracowanie własne

WARIANT	W0	W IIA
Powierzchnia strefy zalewowej Q1% [km ²]	0,0367	0,140
Powierzchnia terenów komunikacyjnych w strefie Q1% [km ²]	0,0012	0,0031
Powierzchnia osiedli mieszkaniowych w strefie Q1% [km ²]	0,0007	0,0064
Powierzchnia terenów przemysłowych w strefie Q1% [km ²]	0,0000	0,0002
Powierzchnia użytków rolnych w strefie Q1% [km ²]	0,0229	0,1079
Liczba zagrożonych budynków mieszkalnych w strefie Q1% [szt.] < 0,5 m	0	2
Liczba zagrożonych budynków mieszkalnych w strefie Q1% [szt.] > 0,5 m	0	0
Liczba zagrożonych budynków gospodarczych w strefie Q1% [szt.] < 0,5 m	0	6
Liczba zagrożonych budynków gospodarczych w strefie Q1% [szt.] > 0,5 m	0	0
Liczba zagrożonych budynków przemysłowych w strefie Q1% [szt.] < 0,5 m	0	0
Liczba zagrożonych budynków przemysłowych w strefie Q1% [szt.] > 0,5 m	0	0
Liczba zagrożonych budynków użyteczności publicznej w strefie Q1% [szt.] < 0,5 m	0	0
Liczba zagrożonych budynków użyteczności publicznej w strefie Q1% [szt.] > 0,5 m	0	0
Liczba zagrożonych mieszkańców w strefie zalewowej Q1% [szt.] < 0,5 m	0	7
Liczba zagrożonych mieszkańców w strefie zalewowej Q1% [szt.] > 0,5 m	0	0

UWAGA: W przypadku wariantu W IIA

- budynki znajdujące się w strefie zalewowej Q1% o głębokości < 0,5 m przeznaczone są do indywidualnego zabezpieczenia,
- budynki znajdujące się w strefie zalewowej Q1% o głębokości > 0,5 m przeznaczone są do przeniesienia lub wykupu,
- mieszkańcy znajdujący się w strefie zalewowej Q1% o głębokości > 0,5 m planowani są do przesiedlenia.

Analiza wielokryterialna

W związku z brakiem rozwiązań technicznych w zlewni Czarnej nie wykonano analizy wielokryterialnej.

Podsumowanie

Wariant WIIA – pierwszy wariant autorski (wariant przyszłościowy)

Pierwszym wariantem autorskim w analizowanej zlewni jest wariant WIIA, który przewiduje wzrost zagrożenia powodziowego na skutek postępującej urbanizacji i dalszego uszczelniania powierzchni zlewni. W celu zapobiegania jego skutkom, należy przewidzieć na etapie projektowania każdego nowopowstającego wylotu kanalizacji deszczowej budowę podziemnych zbiorników retencyjnych oraz ograniczanie odpływu z kanalizacji poprzez zastosowanie regulatorów odpływu do wartości uzyskanej przy założonej wartości współczynnika spływu $\psi = 0,1$ (jak dla terenów zielonych).

16. WISŁOK

Analizą został objęty odcinek Wisłoka o długości 201,654 km (0+000 - 201+654).

W oparciu o prowadzone w ramach projektu p.n. „Analiza programu inwestycyjnego w zlewni Sanu (wraz ze zlewnią Wisłoka)” analizy stwierdzono występowanie zagrożeń powodziowych dla zdrowia i życia mieszkańców.

Tab. 134. Analiza zagrożenia powodziowego dla Wisłoka
Źródło: analizy własne w oparciu o materiały zawarte w opracowaniu p.n. „Analiza programu inwestycyjnego w zlewni Sanu (wraz ze zlewnią Wisłoka)”

WARIANT	W0
Powierzchnia strefy zalewowej Q1% [km2]	47,474*
Powierzchnia terenów komunikacyjnych w strefie Q1% [km2]	0,145*
Powierzchnia osiedli mieszkaniowych w strefie Q1% [km2]	0,664*
Powierzchnia terenów przemysłowych w strefie Q1% [km2]	0,104*
Powierzchnia użytków rolnych w strefie Q1% [km2]	37,268*
Liczba zagrożonych budynków mieszkalnych w strefie Q1% [szt.] < 0,5 m	296*
Liczba zagrożonych budynków mieszkalnych w strefie Q1% [szt.] > 0,5 m	70*
Liczba zagrożonych budynków gospodarczych w strefie Q1% [szt.] < 0,5 m	330*
Liczba zagrożonych budynków gospodarczych w strefie Q1% [szt.] > 0,5 m	188*
Liczba zagrożonych budynków przemysłowych w strefie Q1% [szt.] < 0,5 m	4*
Liczba zagrożonych budynków przemysłowych w strefie Q1% [szt.] > 0,5 m	7*
Liczba zagrożonych budynków użyteczności publicznej w strefie Q1% [szt.] < 0,5 m	17*
Liczba zagrożonych budynków użyteczności publicznej w strefie Q1% [szt.] > 0,5 m	13*
Liczba zagrożonych mieszkańców w strefie zalewowej Q1% [szt.] < 0,5 m	1326*
Liczba zagrożonych mieszkańców w strefie zalewowej Q1% [szt.] > 0,5 m	314*

*dot. całej jednostki zadaniowej Z1 (wg. „Analiza programu inwestycyjnego w zlewni Sanu (wraz ze zlewnią Wisłoka)”

Z uwagi na fakt, iż w ramach opracowania p.n. „Analiza programu inwestycyjnego w zlewni Sanu (wraz ze zlewnią Wisłoka)” analizowany był cały ciek od źródeł do ujścia, w ramach przedmiotowego projektu dokonano analizy zagrożenia powodziowego dla Wisłoka w granicach miasta Rzeszów oraz gminy Trzebownisko. W celu zachowania jednorodnych wyników, analiza została przeprowadzona w oparciu o pliki wejściowe pochodzące z opracowania p.n. „Analiza programu inwestycyjnego w zlewni Sanu (wraz ze zlewnią Wisłoka)”. Wyniki analizy zestawiono w tabeli.

Tab. 135. Analiza zagrożenia powodziowego dla Wisłoka na terenie m. Rzeszowa i gm. Trzebownisko
 Źródło: analizy własne w oparciu o materiały zawarte w opracowaniu p.n. „Analiza programu inwestycyjnego w zlewni Sanu (wraz ze zlewnią Wisłoka)”

WARIANT	W0
Powierzchnia strefy zalewowej Q1% [km2]	2,737
Powierzchnia terenów komunikacyjnych w strefie Q1% [km2]	0,011
Powierzchnia osiedli mieszkaniowych w strefie Q1% [km2]	0,011
Powierzchnia terenów przemysłowych w strefie Q1% [km2]	0,027
Powierzchnia użytków rolnych w strefie Q1% [km2]	1,690
Liczba zagrożonych budynków mieszkalnych w strefie Q1% [szt.] < 0,5 m	0
Liczba zagrożonych budynków mieszkalnych w strefie Q1% [szt.] > 0,5 m	0
Liczba zagrożonych budynków gospodarczych w strefie Q1% [szt.] < 0,5 m	5
Liczba zagrożonych budynków gospodarczych w strefie Q1% [szt.] > 0,5 m	1
Liczba zagrożonych budynków przemysłowych w strefie Q1% [szt.] < 0,5 m	0
Liczba zagrożonych budynków przemysłowych w strefie Q1% [szt.] > 0,5 m	0
Liczba zagrożonych budynków użyteczności publicznej w strefie Q1% [szt.] < 0,5 m	2
Liczba zagrożonych budynków użyteczności publicznej w strefie Q1% [szt.] > 0,5 m	0
Liczba zagrożonych mieszkańców w strefie zalewowej Q1% [szt.] < 0,5 m	0
Liczba zagrożonych mieszkańców w strefie zalewowej Q1% [szt.] > 0,5 m	0

Opracowanie Wariantu WI

Wariant WI, jest to wariant W0 poszerzony o planowane na analizowanym terenie plany inwestycyjne.

Jak wynika z raportu końcowego dla projektu p.n. „Analiza programu inwestycyjnego w zlewni Sanu (wraz ze zlewnią Wisłoka)” żadne z w/w zadań nie jest zlokalizowane na terenie objętym przedmiotowym projektem, lub też jak w przypadku zadania dot. modernizacji ZW Rzeszów nie oddziałuje w zauważalny sposób na przepływ wód powodziowych Q1% i Q0,2%.

W związku z powyższym Wariant I nie był brany pod uwagę w przedmiotowym Projekcie.

Niezależnie od faktu, iż przeprowadzona analiza nie wykazała zagrożenia jakie powoduje postępujące zamulenie i wypływanie Zalewu Rzeszowskiego uwzględniono ten fakt we wnioskach końcowych do przedmiotowego opracowania.

Kierowano się przy tym założeniami, iż wypływanie Zalewu Rzeszowskiego w okolicach ujęcia

wody dla miasta Rzeszowa, gdzie zimą tworzą się zatory lodowe, może powodować wylewanie rzeki Wisłok. Ponadto wszystkie funkcje zalewu dla jakich został wybudowany są poważnie zagrożone. Pogarszający się jego stan sanitarny wymaga niezwłocznego podjęcia prac odmuleniowych w celu zachowania lub przywrócenia jego funkcji, a w szczególności:

- zapewnienie gwarantowanych poborów wody w zakresie ilościowym i jakościowym na ujęciu wody dla Miasta Rzeszowa i WSK,
- ograniczenie zagrożenia ujęcia wody zatorami lodowymi,
- poprawę stanu sanitarnego zbiornika,
- przywrócenie zbiornika do celów rekreacyjno-sportowych,
- zabezpieczenie warunków bytowania wielu gatunkom środowiska przyrodniczego, zwłaszcza rybam,
- poprawa możliwości retencyjnych zbiornika,
- zapewnienie efektywności zrealizowanych i planowanych prac na rzece Strug.

Opracowanie Wariantu WIIA

Wariant WIIA, jest to wariant uwzględniający skutki wszystkich wybranych działań w zlewniach zadaniowych dopływów Wisłoka.

W ramach tego wariantu przewidziana została ochrona wałami przeciwpowodziowymi.

Lista działań analizowanych w wariantcie

W ramach tego wariantu zmieniono warunki brzegowe na dopływach, gdzie wybrane warianty działań technicznych w zlewniach powyżej znacząco zmieniły przepływy. Warunki brzegowe zmieniono proporcjonalnie do zmiany przepływu na ujściu dopływu pomiędzy wariantem W0, a wybranym wariantem w danej zlewni.

Na terenie jednostki zadaniowej przewidziano wybudowanie następujących wałów przeciwpowodziowych.

Tab. 136. Zestawienie budowli przeciwpowodziowych w zlewni Wisłoka (jednostce zadaniowej Z01) w wariantcie WIIA

RZEKA	OD	DO	TYP BUDOWLI	DŁUGOŚĆ	UWAGI:
[-]	[KM]	[KM]	[-]	[M]	[-]
Wisłok	149+900	150+000	wał ziemny	385	wał na lewym brzegu
Wisłok	151+560	152+000	wał ziemny	373	podwyższenie wału na lewym brzegu
Nieplanka	1+877	1+760	wał ziemny	108	wał na lewym brzegu
Leszczynka	14+346	14+143	wał ziemny	185	wał na prawym brzegu
Leszczynka	11+370	11+216	wał ziemny	131	wał na prawym brzegu
Leszczynka	9+810	9+638	wał ziemny	215	wał na lewym brzegu
Leszczynka	12+950	12+891	wał ziemny	90	wał na prawym brzegu
Leszczynka	12+988	12+950	wał ziemny	40	wał na prawym brzegu
Leszczynka	13+030	12+988	wał ziemny	112	wał na prawym brzegu

Jak widać z powyższej tabeli, wszystkie planowane wzdłuż Wisłoka inwestycje zlokalizowane są poza obszarem przedmiotowego projektu.

W związku z powyższym wariant ten nie został uwzględniony w przedmiotowym projekcie.

Opracowanie Wariantu WIIB

Wariant WIIB jest to drugi autorski wariant ochrony przeciwpowodziowej w zlewni.

W ramach tego wariantu, w analizowanej jednostce zadaniowej analizowano możliwości wybudowania zbiorników przeciwpowodziowych lub wałów przeciwpowodziowych chroniących zagrożone obszary, w przypadku gdy możliwe jest inne rozwiązanie techniczne niż to zaproponowane w wariantcie WIIA. Jako wariant korzystniejszy ekonomicznie zarekomendowano przeniesienia i wykupy.

Dla budynków mieszkalnych znajdujących się w strefie o głębokości do 0,5 m przewidziano koszty indywidualnego ich zabezpieczenia.

Lista działań analizowanych w wariantcie

Na terenie zlewni Wisłoka w zakresie objętym przedmiotowym projektem w omawianym wariantcie nie są przewidziane żadne działania dodatkowe, prócz przeniesień i wykupów.

Inwentaryzacja użytkowania i zabudowy – porównanie efektów dla wariantów W0 i WIIB

W związku z tym, że wariant ten nie przewiduje żadnych działań technicznych, zmianie nie ulegają żadne wartości w zestawieniu porównawczym. Zagrożony zalewem powyżej 0,5m budynek gospodarczy przewidziany jest do wykupu natomiast 5 budynków gospodarczych zagrożonych zalewem poniżej 0,5m przeznaczone są do ochrony poprzez działania mobilne – zgodnie z kosztami skalkulowanymi w katalogu wskaźników kosztów jednostkowych.

Tab. 137. Zestawienie efektów działań dla zlewni Wisłoka na terenie miasta Rzeszowa i gminy Trzebownisko w zasięgu strefy zalewowej Q1% wg wariantów W0 i WIIB

WARIANT	W 0	W IIB ⁵
Powierzchnia strefy zalewowej Q1% [km2]	2,737	2,737
Powierzchnia terenów komunikacyjnych w strefie Q1% [km2]	0,011	0,011
Powierzchnia osiedli mieszkaniowych w strefie Q1% [km2]	0,011	0,011
Powierzchnia terenów przemysłowych w strefie Q1% [km2]	0,027	0,027
Powierzchnia użytków rolnych w strefie Q1% [km2]	1,690	1,690

⁵ UWAGA: W przypadku wariantu W IIB:

- budynki znajdujące się w strefie zalewowej Q1% o głębokości < 0,5 m przeznaczone są do indywidualnego zabezpieczenia,
- budynki znajdujące się w strefie zalewowej Q1% o głębokości > 0,5 m przeznaczone są do przeniesienia lub wykupu,
- mieszkańcy znajdujący się w strefie zalewowej Q1% o głębokości > 0,5 m planowani są do przesiedlenia.

WARIANT	W 0	W IIB ⁵
Liczba zagrożonych budynków mieszkalnych w strefie Q1% [szt.] < 0,5 m	0	0
Liczba zagrożonych budynków mieszkalnych w strefie Q1% [szt.] > 0,5 m	0	0
Liczba zagrożonych budynków gospodarczych w strefie Q1% [szt.] < 0,5 m	5	5
Liczba zagrożonych budynków gospodarczych w strefie Q1% [szt.] > 0,5 m	1	1
Liczba zagrożonych budynków przemysłowych w strefie Q1% [szt.] < 0,5 m	0	0
Liczba zagrożonych budynków przemysłowych w strefie Q1% [szt.] > 0,5 m	0	0
Liczba zagrożonych budynków użyteczności publicznej w strefie Q1% [szt.] < 0,5 m	2	2
Liczba zagrożonych budynków użyteczności publicznej w strefie Q1% [szt.] > 0,5 m	0	0
Liczba zagrożonych mieszkańców w strefie zalewowej Q1% [szt.] < 0,5 m	0	0
Liczba zagrożonych mieszkańców w strefie zalewowej Q1% [szt.] > 0,5 m	0	0

Opracowanie Wariantu WIIC

Wariant WIIC jest to trzeci autorski wariant ochrony przeciwpowodziowej w zlewni.

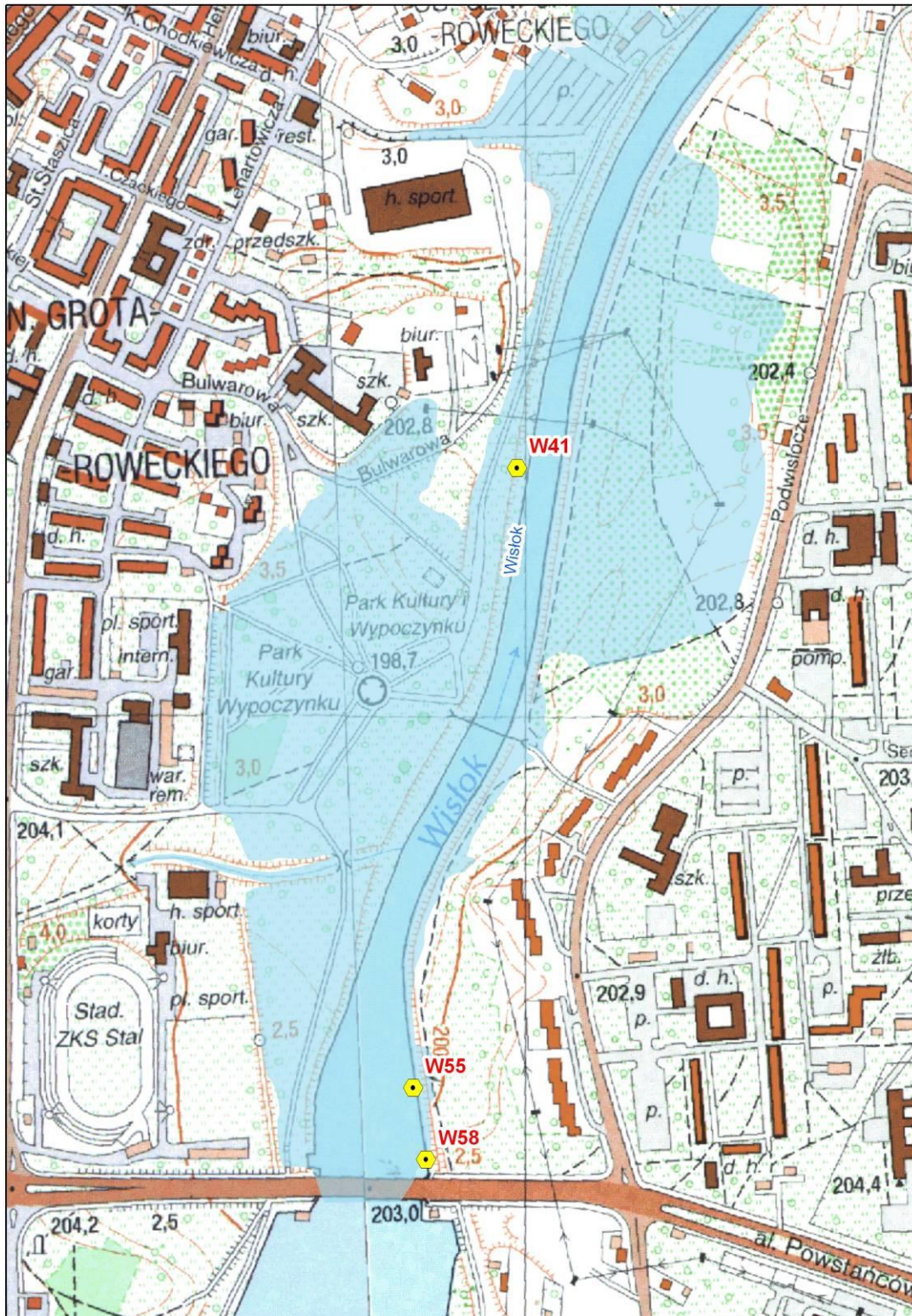
W przypadku zlewni Wisłoka w granicach ROF jest to wariant dot. wzrostu stopnia uszczelnienia zlewni na skutek postępującej urbanizacji. W ramach tego wariantu, w analizowanej zlewni określono wzrost zagrożenia powodziowego oraz oszacowano ilość zagrożonych budynków oraz mieszkańców.

Lista działań analizowanych w wariantcie

Na terenie zlewni Wisłoka w granicach ROF przewidziana jest rozbudowa kanalizacji deszczowej, której wyloty w oparciu o opracowanie "Program rozwoju kanalizacji deszczowej dla miasta Rzeszowa" zaznaczono na poniższych rysunkach.



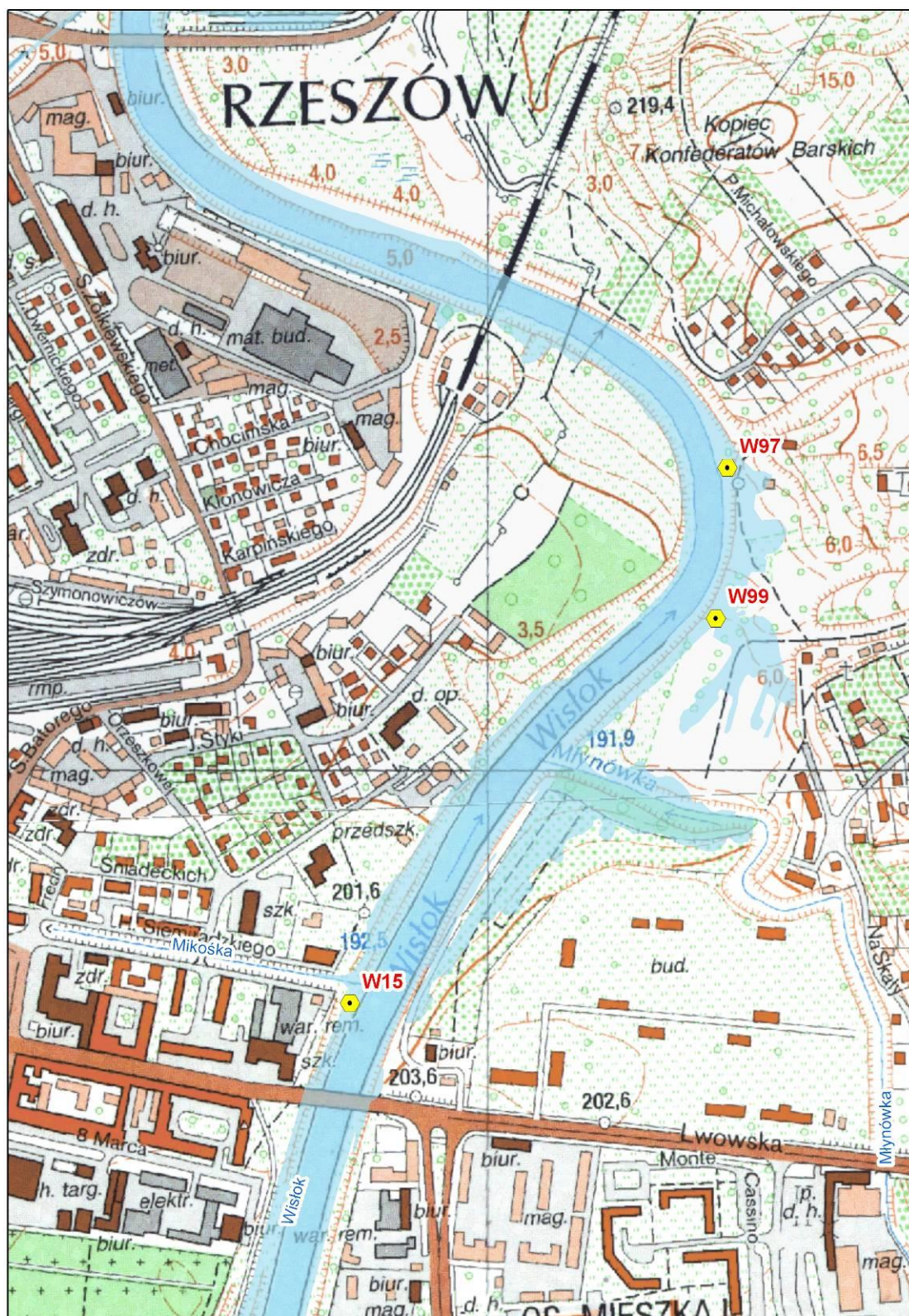
Ryc. 136. Lokalizacja wylotów kanalizacji deszczowej do Wisłoka - cz. 1
Źródło: opracowanie własne na podstawie "Program rozwoju kanalizacji deszczowej dla miasta Rzeszowa" oraz ortofotomapy



Ryc. 137. Lokalizacja wylotów kanalizacji deszczowej do Wisłoka - cz. 1
 Źródło: opracowanie własne na podstawie "Program rozwoju kanalizacji deszczowej dla miasta Rzeszowa" oraz mapy topograficznej



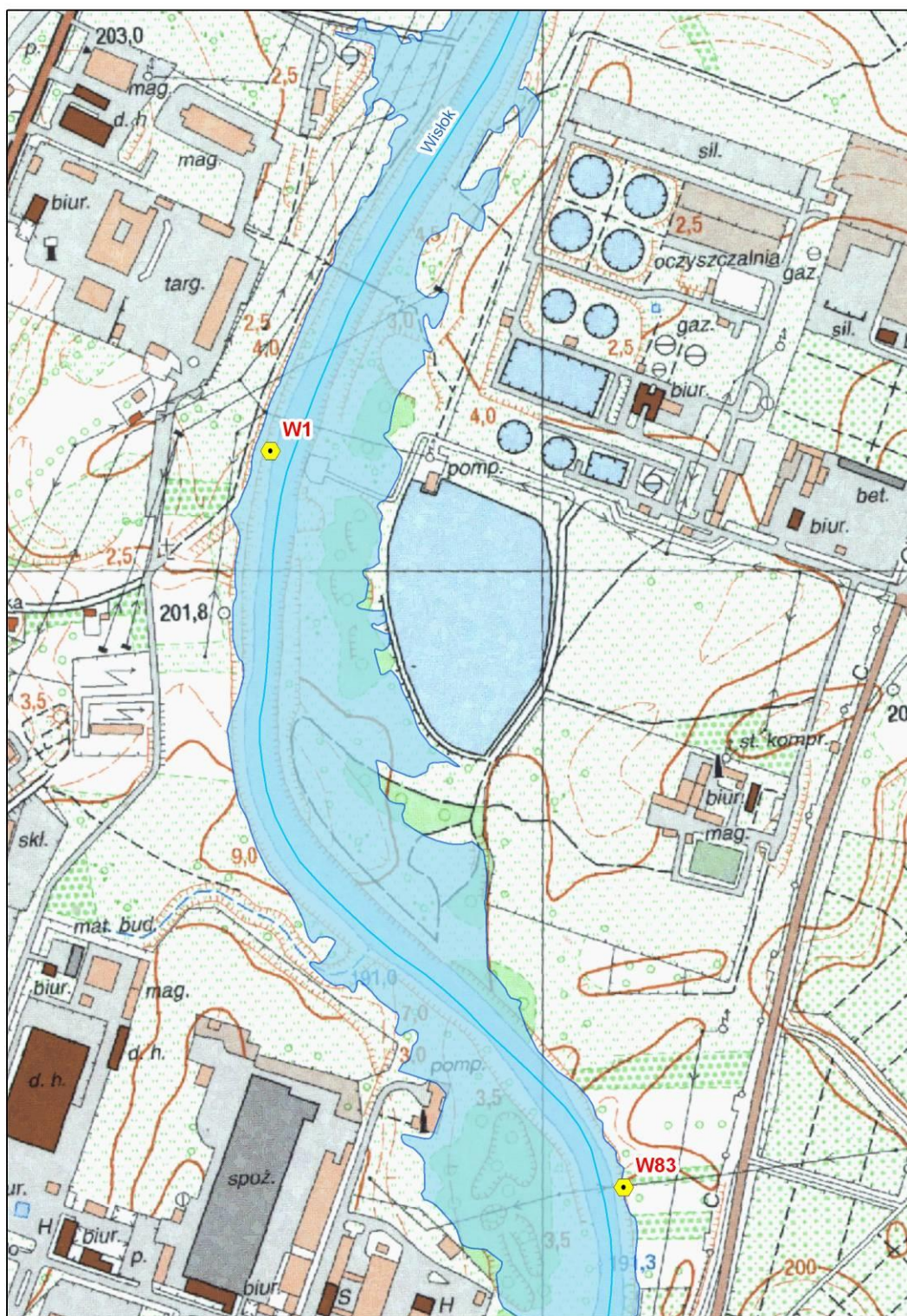
Ryc. 138. Lokalizacja wylotów kanalizacji deszczowej do Wisłoka - cz. 2
Źródło: opracowanie własne na podstawie "Program rozwoju kanalizacji deszczowej dla miasta Rzeszowa" oraz ortofotomapy



Ryc. 139. Lokalizacja wylotów kanalizacji deszczowej do Wisłoka - cz. 2
 Źródło: opracowanie własne na podstawie "Program rozwoju kanalizacji deszczowej dla miasta Rzeszowa" oraz mapy topograficznej



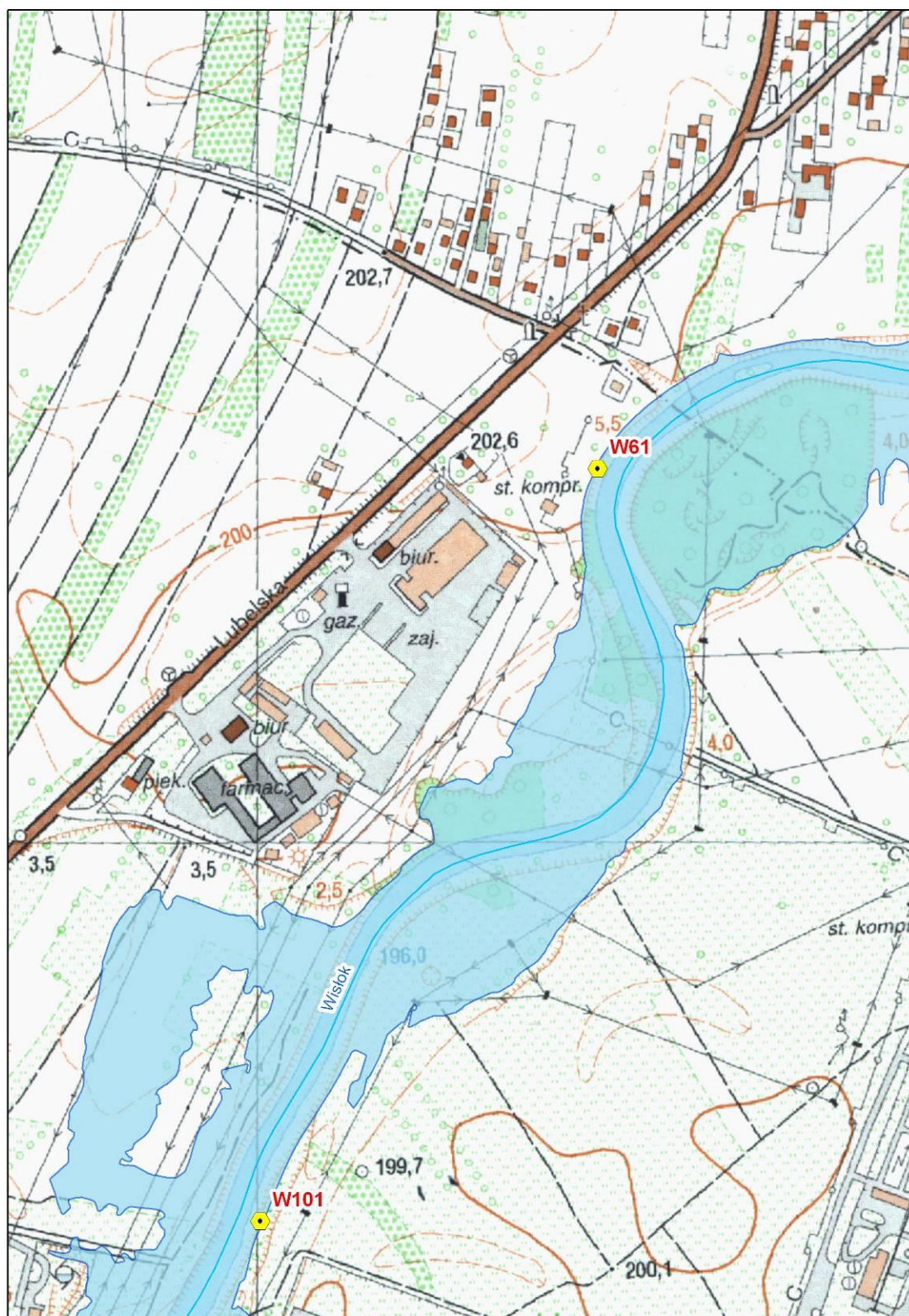
Ryc. 140. Lokalizacja wylotów kanalizacji deszczowej do Wisłoka - cz. 3
Źródło: opracowanie własne na podstawie "Program rozwoju kanalizacji deszczowej dla miasta Rzeszowa" oraz ortofotomapy



Ryc. 141. Lokalizacja wylotów kanalizacji deszczowej do Wisłoka - cz. 3
 Źródło: opracowanie własne na podstawie "Program rozwoju kanalizacji deszczowej dla miasta Rzeszowa" oraz mapy topograficznej



Ryc. 142. Lokalizacja wylotów kanalizacji deszczowej do Wisłoka - cz. 4
Źródło: opracowanie własne na podstawie "Program rozwoju kanalizacji deszczowej dla miasta Rzeszowa" oraz ortofotomapy



Ryc. 143. Lokalizacja wylotów kanalizacji deszczowej do Wisłoka - cz. 2
 Źródło: opracowanie własne na podstawie "Program rozwoju kanalizacji deszczowej dla miasta Rzeszowa" oraz mapy topograficznej

Inwentaryzacja użytkowania i zabudowy – porównanie efektów dla wariantów W0 i WIIC

Poniżej przedstawiono zestawienie porównawcze powierzchni użytkowania terenu w poszczególnych klasach oraz ilości obiektów kubaturowych zalewanych przez wodę Q1%, dla wariantu WIIC oraz stanu istniejącego (wariant W0).

Tab. 138. Porównanie efektów działań dla zlewni Wisłoka na terenie miasta Rzeszowa i gminy Trzebownisko w zasięgu strefy zalewowej Q1% wg wariantów W0 i WIIC

Źródło opracowanie własne

WARIANT	W 0	W IIC
Powierzchnia strefy zalewowej Q1% [km2]	2,737	2,749
Powierzchnia terenów komunikacyjnych w strefie Q1% [km2]	0,011	0,012
Powierzchnia osiedli mieszkaniowych w strefie Q1% [km2]	0,011	0,011
Powierzchnia terenów przemysłowych w strefie Q1% [km2]	0,027	0,029
Powierzchnia użytków rolnych w strefie Q1% [km2]	1,690	1,695
Liczba zagrożonych budynków mieszkalnych w strefie Q1% [szt.] < 0,5 m	0	0
Liczba zagrożonych budynków mieszkalnych w strefie Q1% [szt.] > 0,5 m	0	0
Liczba zagrożonych budynków gospodarczych w strefie Q1% [szt.] < 0,5 m	5	5
Liczba zagrożonych budynków gospodarczych w strefie Q1% [szt.] > 0,5 m	1	1
Liczba zagrożonych budynków przemysłowych w strefie Q1% [szt.] < 0,5 m	0	0
Liczba zagrożonych budynków przemysłowych w strefie Q1% [szt.] > 0,5 m	0	0
Liczba zagrożonych budynków użyteczności publicznej w strefie Q1% [szt.] < 0,5 m	2	2
Liczba zagrożonych budynków użyteczności publicznej w strefie Q1% [szt.] > 0,5 m	0	0
Liczba zagrożonych mieszkańców w strefie zalewowej Q1% [szt.] < 0,5 m	0	0
Liczba zagrożonych mieszkańców w strefie zalewowej Q1% [szt.] > 0,5 m	0	0

UWAGA: W przypadku wariantu W IIA

- budynki znajdujące się w strefie zalewowej Q1% o głębokości < 0,5 m przeznaczone są do indywidualnego zabezpieczenia,
- budynki znajdujące się w strefie zalewowej Q1% o głębokości > 0,5 m przeznaczone są do przeniesienia lub wykupu,
- mieszkańcy znajdujący się w strefie zalewowej Q1% o głębokości > 0,5 m planowani są do przesiedlenia.

Porównanie efektów dla każdego z wariantów

W ramach analizy zlewni Wisłoka przewidziane zostały dwa warianty autorskie. Wariant autorski WIIB, który przewiduje przeniesienie jednego budynku gospodarczego i zabezpieczenie działaniami mobilnym 4 budynków gospodarczych znajdującego się w strefie zalewowej wody Q1%, bez projektowania działań inżynierskich. Z uwagi na brak planowanych działań technicznych przewidzianych w wariantcie autorskim WIIA dla całego Wisłoka, w przedmiotowym projekcie odstąpiono od tego wariantu. Natomiast wariant autorski WIIC jest wariantem przyszłościowym, uwzględniającym przyszłościowy wzrost uszczelnienia terenu zlewni.

Inwentaryzacja użytkowania terenu i obiektów kubaturowych oraz infrastruktury liniowej w strefach zalewowych dla poszczególnych wariantów analiz

Tab. 139. Porównanie efektów dla każdego z wariantów dla zlewni Wisłoka na terenie miasta Rzeszowa i gminy Trzebownik w zasięgu strefy zalewowej Q1%

WARIANT	W 0	W IIB ⁶	W IIC
Powierzchnia strefy zalewowej Q1% [km2]	2,737	2,737	2,749
Powierzchnia terenów komunikacyjnych w strefie Q1% [km2]	0,011	0,011	0,012
Powierzchnia osiedli mieszkaniowych w strefie Q1% [km2]	0,011	0,011	0,011
Powierzchnia terenów przemysłowych w strefie Q1% [km2]	0,027	0,027	0,029
Powierzchnia użytków rolnych w strefie Q1% [km2]	1,690	1,690	1,695
Liczba zagrożonych budynków mieszkalnych w strefie Q1% [szt.] < 0,5 m	0	0	0
Liczba zagrożonych budynków mieszkalnych w strefie Q1% [szt.] > 0,5 m	0	0	0
Liczba zagrożonych budynków gospodarczych w strefie Q1% [szt.] < 0,5 m	5	5	5
Liczba zagrożonych budynków gospodarczych w strefie Q1% [szt.] > 0,5 m	1	1	1
Liczba zagrożonych budynków przemysłowych w strefie Q1% [szt.] < 0,5 m	0	0	0
Liczba zagrożonych budynków przemysłowych w strefie Q1% [szt.] > 0,5 m	0	0	0
Liczba zagrożonych budynków użyteczności publicznej w strefie Q1% [szt.] < 0,5 m	2	2	2
Liczba zagrożonych budynków użyteczności publicznej w strefie Q1% [szt.] > 0,5 m	0	0	0
Liczba zagrożonych mieszkańców w strefie zalewowej Q1% [szt.] < 0,5 m	0	0	0
Liczba zagrożonych mieszkańców w strefie zalewowej Q1% [szt.] > 0,5 m	0	0	0

⁶ UWAGA: W przypadku wariantu W IIA i WIIB:

- budynki znajdujące się w strefie zalewowej Q1% o głębokości < 0,5 m przeznaczone są do indywidualnego zabezpieczenia,
- budynki znajdujące się w strefie zalewowej Q1% o głębokości > 0,5 m przeznaczone są do przeniesienia lub wykupu,
- mieszkańcy znajdujący się w strefie zalewowej Q1% o głębokości > 0,5 m planowani są do przesiedlenia.

Przewidywany koszt wykonania poszczególnych wariantów (bez wariantu WIIC)

Przyjęto następujące koszty poszczególnych wariantów:

Wariant W0 – brak nowych inwestycji,

Wariant WIIB – koszt planowanych wykupów i zabezpieczeń – **koszt 0,075 mln zł**

Tab. 140. Analiza porównawcza wariantów dla Q 1% w zlewni dla zlewni Wisłoka na terenie miasta Rzeszowa i gminy Trzebownisko

WARIANT	W0	WIIB
KOSZTY DZIAŁAŃ TECHNICZNYCH [mln zł]	-	0,000
KOSZTY DZIAŁAŃ NIETECHNICZNYCH (przeniesień ludności, przeniesień budynków, ochrony mobilnej, itp.) [mln zł]	-	0,055
KOSZTY DZIAŁAŃ [mln zł]	-	0,075

Analiza wielokryterialna

W związku z brakiem więcej niż jednego rozwiązania technicznego w zlewni Wisłoka na terenie miasta Rzeszowa i gminy Trzebownisko, nie wykonano analizy wielokryterialnej.

Podsumowanie

Wariant W0 – stan istniejący

Wyniki inwentaryzacji stanu istniejącego przewidzianego do analizy w ramach wariantu W0 zostały przedstawione w tabeli "Zestawienie efektów działań dla zlewni Wisłoka" zamieszczonej w niniejszym opracowaniu.

Wariant WIIA – pierwszy wariant autorski (nieuwzględniony w projekcie)

Działania zaproponowane w opracowaniu „Analiza programu inwestycyjnego w zlewni Danu (wraz ze zlewnią Wisłoka)” zlokalizowane są poza obszarem przedmiotowego projektu (tj. poza granicami miasta Rzeszowa i gminy Trzebownisko).

W związku z powyższym wariant ten nie został uwzględniony w przedmiotowym projekcie.

Wariant WIIB – drugi wariant autorski (preferowany)

Pierwszym wariantem autorskim i zarazem wariantem preferowanym w analizowanej zlewni jest wariant WIIB który przewiduje przeniesienie jednego budynku gospodarczego i zabezpieczenie działaniami mobilnym 4 budynków gospodarczych znajdującego się w strefie zalewowej wody Q1%. **Koszt realizacji wariantu wynosi 0,075 mln zł.**

Wariant WIIC – trzeci wariant autorski (wariant przyszłościowy)

Trzecim wariantem autorskim w analizowanej zlewni jest wariant WIIC, który przewiduje nieznaczny wzrost zagrożenia powodziowego na skutek postępującej urbanizacji i dalszego uszczelniania powierzchni zlewni. W celu zapobiegania jego skutkom, należy przewidzieć na etapie projektowania każdego nowopowstającego wylotu kanalizacji deszczowej budowę podziemnych zbiorników retencyjnych oraz ograniczanie odpływu z kanalizacji poprzez zastosowanie regulatorów odpływu do wartości uzyskanej przy założonej wartości współczynnika spływu $\psi = 0,1$ (jak dla terenów zielonych). Z uwagi na przewidywany znaczny wzrost zagrożenia powodziowego należy również na etapie działań administracyjnych (MPZP, SUIKZP, WZiZP, ULICP, ZRID itp.) dążyć do minimalizowania działań związanych z uszczelnianiem terenu poprzez ograniczanie kostkowania terenu czy promowanie lokalnych sposobów zagospodarowywania wód deszczowych

17. ZYZOGA (ŁĘG)

Analizą został objęty odcinek Zyzogi (źródłowego odcinka Łęgu) o długości 11,794 km (0+000 - 11+794).

W oparciu o prowadzone w ramach projektu „Analiza zagrożenia powodziowego i programu inwestycyjnego w zlewni Łęgu i Trześniówki” analizy nie stwierdzono występowanie zagrożeń powodziowych dla zdrowia i życia mieszkańców, a jedynie jednego budynku gospodarczego.

Tab. 141. Analiza zagrożenia powodziowego dla Zyzogi
Źródło opracowanie własne

WARIANT	W 0
Powierzchnia strefy zalewowej Q1% [km2]	0,0989
Powierzchnia terenów komunikacyjnych w strefie Q1% [km2]	0,0001
Powierzchnia osiedli mieszkaniowych w strefie Q1% [km2]	0,0005
Powierzchnia terenów przemysłowych w strefie Q1% [km2]	0,0001
Powierzchnia użytków rolnych w strefie Q1% [km2]	0,0601
Liczba zagrożonych budynków mieszkalnych w strefie Q1% [szt.] < 0,5 m	0
Liczba zagrożonych budynków mieszkalnych w strefie Q1% [szt.] > 0,5 m	0
Liczba zagrożonych budynków gospodarczych w strefie Q1% [szt.] < 0,5 m	1
Liczba zagrożonych budynków gospodarczych w strefie Q1% [szt.] > 0,5 m	0
Liczba zagrożonych budynków przemysłowych w strefie Q1% [szt.] < 0,5 m	0
Liczba zagrożonych budynków przemysłowych w strefie Q1% [szt.] > 0,5 m	0
Liczba zagrożonych budynków użyteczności publicznej w strefie Q1% [szt.] < 0,5 m	0
Liczba zagrożonych budynków użyteczności publicznej w strefie Q1% [szt.] > 0,5 m	0
Liczba zagrożonych mieszkańców w strefie zalewowej Q1% [szt.] < 0,5 m	0
Liczba zagrożonych mieszkańców w strefie zalewowej Q1% [szt.] > 0,5 m	0

Opracowanie Wariantu I

Wariant WI, jest to wariant W0 poszerzony o planowane na analizowanym terenie działania inwestycyjne. W przypadku omawianej zlewni, brak informacji dot. planowanych inwestycji.

W związku z powyższym odstąpiono od opracowania wariantu WI.

Opracowanie Wariantu WIIA

Wariant WIIA jest to pierwszy autorski wariant ochrony przeciwpowodziowej w zlewni. W ramach tego wariantu, w analizowanej jednostce zadaniowej analizuje się możliwości

wybudowania zbiorników przeciwpowodziowych, a w przypadku gdy jest to niemożliwe, przewidywane lokalizacje budowy nowych wałów przeciwpowodziowych chroniących zagrożone obszary.

W wariantcie WIIA ochronę przeciwpowodziową zaprojektowano tak, aby ochronić budynki mieszkalne, przemysłowe i użyteczności publicznej. Dla budynków gospodarczych i mieszkalnych pozostających w strefie zalewowej Q1% po wprowadzeniu działań przewidzianych w wariantcie WIIA, przewidziano koszty związane z ich przeniesieniem i wykupem. Dla budynków mieszkalnych znajdujących się w strefie o głębokości do 0,5 m przewidziano koszty indywidualnego ich zabezpieczenia.

Lista działań analizowanych w wariantcie

Na terenie zlewni Zyzogi w omawianym wariantcie WIIA nie są przewidziane żadne działania dodatkowe, prócz zabezpieczeń mobilnych ze względu na brak przesłanek ekonomicznych do ochrony pojedynczego zabudowania gospodarczego.

Inwentaryzacja użytkowania i zabudowy – porównanie efektów dla wariantów W0 i WIIA

Wariant ten nie przewiduje żadnych działań technicznych ze względu na analizę która wykazała, że jedyny budynek gospodarczy znajdujący się w strefie wody poniżej 0,5 m nie wymaga ochrony poza ewentualnymi działaniami ochrony mobilnej. W związku z brakiem działań technicznych, zmianie nie ulegają żadne wartości w zestawieniu porównawczym.

Tab. 142. Zestawienie efektów działań dla zlewni Zyzogi w zasięgu strefy zalewowej Q1% wg wariantów W0 i WIIA
Źródło opracowanie własne

WARIANT	W 0	W IIA
Powierzchnia strefy zalewowej Q1% [km2]	0,0989	0,0989
Powierzchnia terenów komunikacyjnych w strefie Q1% [km2]	0,0001	0,0001
Powierzchnia osiedli mieszkaniowych w strefie Q1% [km2]	0,0005	0,0005
Powierzchnia terenów przemysłowych w strefie Q1% [km2]	0,0001	0,0001
Powierzchnia użytków rolnych w strefie Q1% [km2]	0,0601	0,0601
Liczba zagrożonych budynków mieszkalnych w strefie Q1% [szt.] < 0,5 m	0	0
Liczba zagrożonych budynków mieszkalnych w strefie Q1% [szt.] > 0,5 m	0	0
Liczba zagrożonych budynków gospodarczych w strefie Q1% [szt.] < 0,5 m	1	1
Liczba zagrożonych budynków gospodarczych w strefie Q1% [szt.] > 0,5 m	0	0
Liczba zagrożonych budynków przemysłowych w strefie Q1% [szt.] < 0,5 m	0	0
Liczba zagrożonych budynków przemysłowych w strefie Q1% [szt.] > 0,5 m	0	0
Liczba zagrożonych budynków użyteczności publicznej w strefie Q1% [szt.] < 0,5 m	0	0
Liczba zagrożonych budynków użyteczności publicznej w strefie Q1% [szt.] > 0,5 m	0	0

WARIANT	W 0	W IIA
Liczba zagrożonych mieszkańców w strefie zalewowej Q1% [szt.] < 0,5 m	0	0
Liczba zagrożonych mieszkańców w strefie zalewowej Q1% [szt.] > 0,5 m	0	0

UWAGA: W przypadku wariantu W IIA

- budynki znajdujące się w strefie zalewowej Q1% o głębokości < 0,5 m przeznaczone są do indywidualnego zabezpieczenia,
- budynki znajdujące się w strefie zalewowej Q1% o głębokości > 0,5 m przeznaczone są do przeniesienia lub wykupu,
- mieszkańcy znajdujący się w strefie zalewowej Q1% o głębokości > 0,5 m planowani są do przesiedlenia.

Opracowanie Wariantu WIIB

Wariant WIIB jest to drugi autorski wariant ochrony przeciwpowodziowej w zlewni.

W przypadku zlewni Zyzogi jest to drugi wariant, a zarazem wariant dot. wzrostu stopnia uszczelnienia zlewni na skutek postępującej urbanizacji. W ramach tego wariantu, w analizowanej zlewni określono wzrost zagrożenia powodziowego oraz oszacowano ilość zagrożonych budynków oraz mieszkańców.

Lista działań analizowanych w wariantach

Na terenie zlewni Zyzogi brak informacji dot. rozbudowy kanalizacji deszczowej, mając jednakże na uwadze postępujący rozwój ROF każdorazowo na etapie projektowania kanalizacji deszczowej należy kierować się zasadą, iż konieczna jest budowa podziemnych zbiorników retencyjnych oraz ograniczanie odpływu z kanalizacji poprzez zastosowanie regulatorów odpływu do wartości uzyskanej przy założonej wartości współczynnika spływu $\psi = 0,1$ (jak dla terenów zielonych).

Inwentaryzacja użytkowania i zabudowy – porównanie efektów dla wariantów W0 i WIIB

Poniżej przedstawiono zestawienie porównawcze powierzchni użytkowania terenu w poszczególnych klasach oraz ilości obiektów kubaturowych zalewanych przez wodę Q1%, dla wariantu WIIB oraz stanu istniejącego (wariant W0).

Tab. 143. Porównanie efektów działań dla zlewni Zyzogi w zasięgu strefy zalewowej Q1% wg wariantów W0 i WIIB

Źródło opracowanie własne

WARIANT	W 0	W IIB
Powierzchnia strefy zalewowej Q1% [km ²]	0,0989	0,113
Powierzchnia terenów komunikacyjnych w strefie Q1% [km ²]	0,0001	0,0002
Powierzchnia osiedli mieszkaniowych w strefie Q1% [km ²]	0,0005	0,0006
Powierzchnia terenów przemysłowych w strefie Q1% [km ²]	0,0001	0,0001
Powierzchnia użytków rolnych w strefie Q1% [km ²]	0,0601	0,0727
Liczba zagrożonych budynków mieszkalnych w strefie Q1% [szt.] < 0,5 m	0	0

WARIANT	W 0	W IIB
Liczba zagrożonych budynków mieszkalnych w strefie Q1% [szt.] > 0,5 m	0	0
Liczba zagrożonych budynków gospodarczych w strefie Q1% [szt.] < 0,5 m	1	2
Liczba zagrożonych budynków gospodarczych w strefie Q1% [szt.] > 0,5 m	0	0
Liczba zagrożonych budynków przemysłowych w strefie Q1% [szt.] < 0,5 m	0	0
Liczba zagrożonych budynków przemysłowych w strefie Q1% [szt.] > 0,5 m	0	0
Liczba zagrożonych budynków użyteczności publicznej w strefie Q1% [szt.] < 0,5 m	0	0
Liczba zagrożonych budynków użyteczności publicznej w strefie Q1% [szt.] > 0,5 m	0	0
Liczba zagrożonych mieszkańców w strefie zalewowej Q1% [szt.] < 0,5 m	0	0
Liczba zagrożonych mieszkańców w strefie zalewowej Q1% [szt.] > 0,5 m	0	0

UWAGA: W przypadku wariantu W IIA

- budynki znajdujące się w strefie zalewowej Q1% o głębokości < 0,5 m przeznaczone są do indywidualnego zabezpieczenia,
- budynki znajdujące się w strefie zalewowej Q1% o głębokości > 0,5 m przeznaczone są do przeniesienia lub wykupu,
- mieszkańcy znajdujący się w strefie zalewowej Q1% o głębokości > 0,5 m planowani są do przesiedlenia.

Porównanie efektów dla każdego z wariantów

W ramach analizy zlewni Zyzogi przewidziane zostały dwa warianty autorskie. Wariant autorski WIIA, który przewidyuje zabezpieczenie działaniami mobilnym budynku znajdującego się w strefie zalewowej wody Q1%, bez projektowania działań inżynierskich, natomiast wariant autorski WIIB jest wariantem przyszłościowym, uwzględniającym przyszłościowy wzrost uszczelnienia terenu zlewni.

Inwentaryzacja użytkowania terenu i obiektów kubaturowych oraz infrastruktury liniowej w strefach zalewowych dla poszczególnych wariantów analiz

Tab. 144. Porównanie efektów dla każdego z wariantów dla zlewni Zyzogi w zasięgu strefy zalewowej Q1%
Źródło opracowanie własne

WARIANT	W 0	W IIA
Powierzchnia strefy zalewowej Q1% [km2]	0,0989	0,0989
Powierzchnia terenów komunikacyjnych w strefie Q1% [km2]	0,0001	0,0001
Powierzchnia osiedli mieszkaniowych w strefie Q1% [km2]	0,0005	0,0005
Powierzchnia terenów przemysłowych w strefie Q1% [km2]	0,0001	0,0001
Powierzchnia użytków rolnych w strefie Q1% [km2]	0,0601	0,0601
Liczba zagrożonych budynków mieszkalnych w strefie Q1% [szt.] < 0,5 m	0	0

WARIANT	W 0	W IIA
Liczba zagrożonych budynków mieszkalnych w strefie Q1% [szt.] > 0,5 m	0	0
Liczba zagrożonych budynków gospodarczych w strefie Q1% [szt.] < 0,5 m	1	1
Liczba zagrożonych budynków gospodarczych w strefie Q1% [szt.] > 0,5 m	0	0
Liczba zagrożonych budynków przemysłowych w strefie Q1% [szt.] < 0,5 m	0	0
Liczba zagrożonych budynków przemysłowych w strefie Q1% [szt.] > 0,5 m	0	0
Liczba zagrożonych budynków użyteczności publicznej w strefie Q1% [szt.] < 0,5 m	0	0
Liczba zagrożonych budynków użyteczności publicznej w strefie Q1% [szt.] > 0,5 m	0	0
Liczba zagrożonych mieszkańców w strefie zalewowej Q1% [szt.] < 0,5 m	0	0
Liczba zagrożonych mieszkańców w strefie zalewowej Q1% [szt.] > 0,5 m	0	0

UWAGA: W przypadku wariantu W IIA:

- budynki znajdujące się w strefie zalewowej Q1% o głębokości < 0,5 m przeznaczone są do indywidualnego zabezpieczenia,
- budynki znajdujące się w strefie zalewowej Q1% o głębokości > 0,5 m przeznaczone są do przeniesienia lub wykupu,
- mieszkańcy znajdujący się w strefie zalewowej Q1% o głębokości > 0,5 m planowani są do przesiedlenia.

Przewidywany koszt wykonania poszczególnych wariantów (bez wariantu WIIB)

Szczegółowa informacja dotycząca kosztów realizacji poszczególnych wariantów opisana została na podstawie opracowania: "Zestaw cen jednostkowych dla wycen obiektów technicznych proponowanych w opracowaniach: „Analiza programu inwestycyjnego w zlewni Sanu (wraz ze zlewnią Wisłoka)” oraz „Analiza programu inwestycyjnego w zlewni Raby”.

Koszty inwestycji technicznych

Przyjęto następujące koszty poszczególnych wariantów:

- Wariant W0 – brak nowych inwestycji,
Wariant WIIA – koszt planowanych zabezpieczeń **0,003 mln zł**

Tab. 145. Analiza porównawcza wariantów dla Q 1,0% w zlewni Zyzogi
Źródło opracowanie własne

WARIANT	W0	WIIA
KOSZTY DZIAŁAŃ TECHNICZNYCH [mln zł]	-	0,000
KOSZTY DZIAŁAŃ NIETECHNICZNYCH (przeniesień ludności, przeniesień budynków, ochrony mobilnej, itp.) [mln zł]	-	0,003
KOSZTY DZIAŁAŃ [mln zł]	-	0,003

Analiza wielokryterialna

W związku z tym, że dla tej zlewni możliwy był do zaproponowania tylko jeden wariant jest on automatycznie wariantem preferowanym i nie było konieczności wykonania analizy wielokryterialnej.

Podsumowanie

Wariant W0 – stan istniejący

Wyniki inwentaryzacji stanu istniejącego przewidzianego do analizy w ramach wariantu W0 zostały przedstawione w tabeli "Zestawienie efektów działań dla zlewni Zyzogi" zamieszczonej w niniejszym raporcie.

W związku z tym, że w omawianej zlewni nie ma zagrożenia proponuje się pozostawienie stanu istniejącego.

Wariant WIIA – pierwszy wariant autorski (preferowany)

Pierwszym wariantem autorskim i zarazem wariantem preferowanym w analizowanej zlewni jest wariant WIIA, który przewiduje zabezpieczenie budynku zlewanego wodą poniżej 0,5 m. **Koszt realizacji wariantu wynosi 0,003 mln zł.**

Wariant WIIB – drugi wariant autorski (wariant przyszłościowy)

Drugim wariantem autorskim w analizowanej zlewni jest wariant WIIB, który przewiduje wzrost zagrożenia powodziowego na skutek postępującej urbanizacji i dalszego uszczelniania powierzchni zlewni. W celu zapobiegania jego skutkom, należy przewidzieć na etapie projektowania każdego nowopowstającego wylotu kanalizacji deszczowej budowę podziemnych zbiorników retencyjnych oraz ograniczanie odpływu z kanalizacji poprzez zastosowanie regulatorów odpływu do wartości uzyskanej przy założonej wartości współczynnika spływu $\psi = 0,1$ (jak dla terenów zielonych).

18. SAWA

Analizą został objęty odcinek Sawy o długości 23,117 km (0+000 - 23+117).

W oparciu o prowadzone w ramach projektu „Analiza programu inwestycyjnego w zlewni Sanu (wraz ze zlewnią Wisłoka)” analizy stwierdzono występowanie zagrożeń powodziowych dla zdrowia i życia mieszkańców.

Tab. 146. Analiza zagrożenia powodziowego dla Sawy

Źródło : opracowanie własne w oparciu o „Analiza programu inwestycyjnego w zlewni Sanu (wraz ze zlewnią Wisłoka)”

WARIANT	W 0
Powierzchnia strefy zalewowej Q1% [km2]	1,788
Powierzchnia terenów komunikacyjnych w strefie Q1% [km2]	0,003
Powierzchnia osiedli mieszkaniowych w strefie Q1% [km2]	0,145
Powierzchnia terenów przemysłowych w strefie Q1% [km2]	0,091
Powierzchnia użytków rolnych w strefie Q1% [km2]	1,51
Liczba zagrożonych budynków mieszkalnych w strefie Q1% [szt.] < 0,5 m	83
Liczba zagrożonych budynków mieszkalnych w strefie Q1% [szt.] > 0,5 m	13
Liczba zagrożonych budynków gospodarczych w strefie Q1% [szt.] < 0,5 m	79
Liczba zagrożonych budynków gospodarczych w strefie Q1% [szt.] > 0,5 m	18
Liczba zagrożonych budynków przemysłowych w strefie Q1% [szt.] < 0,5 m	0
Liczba zagrożonych budynków przemysłowych w strefie Q1% [szt.] > 0,5 m	0
Liczba zagrożonych budynków użyteczności publicznej w strefie Q1% [szt.] < 0,5 m	1
Liczba zagrożonych budynków użyteczności publicznej w strefie Q1% [szt.] > 0,5 m	0
Liczba zagrożonych mieszkańców w strefie zalewowej Q1% [szt.] < 0,5 m	249
Liczba zagrożonych mieszkańców w strefie zalewowej Q1% [szt.] > 0,5 m	39

Opracowanie Wariantu I

Wariant WI, jest to wariant W0 poszerzony o planowane na analizowanym terenie działania inwestycyjne. W przypadku omawianej zlewni, brak informacji dot. planowanych inwestycji.

W związku z powyższym odstąpiono od opracowania wariantu WI.

Opracowanie Wariantu WIIA

Wariant WIIA jest to pierwszy autorski wariant ochrony przeciwpowodziowej w zlewni. W ramach tego wariantu, w analizowanej jednostce zadaniowej analizuje się możliwości

wybudowania zbiorników przeciwpowodziowych, a w przypadku gdy jest to niemożliwe, przewidywane lokalizacje budowy nowych wałów przeciwpowodziowych chroniących zagrożone obszary.

W wariantcie WIIA ochronę przeciwpowodziową zaprojektowano tak, aby ochronić budynki mieszkalne, przemysłowe i użyteczności publicznej. Dla budynków gospodarczych i mieszkalnych pozostających w strefie zalewowej Q1% po wprowadzeniu działań przewidzianych w wariantcie WIIA, przewidziano koszty związane z ich przeniesieniem i wykupem. Dla budynków mieszkalnych znajdujących się w strefie o głębokości do 0,5 m przewidziano koszty indywidualnego ich zabezpieczenia.

Lista działań analizowanych w wariantcie

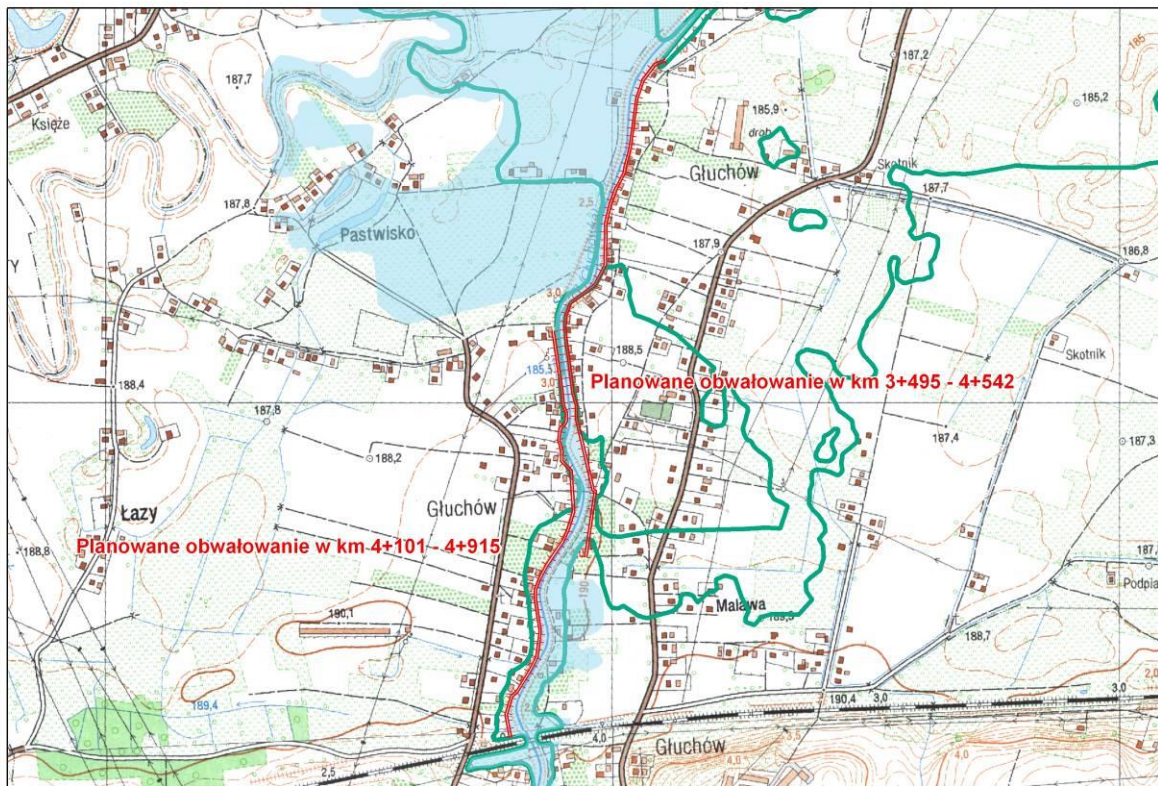
Na terenie zlewni Sawy przewidziana jest budowa wałów przeciwpowodziowych zgodnie z poniższą tabelą.

Tab. 147. Zestawienie budowli przeciwpowodziowych w zlewni Sawy w wariantcie WIIA
Źródło : opracowanie własne w oparciu o „Analiza programu inwestycyjnego w zlewni Sanu (wraz ze zlewnią Wisłoka)”

RZEKA	OD	DO	TYP BUDOWLI	DŁUGOŚĆ	UWAGI:
[-]	[KM]	[KM]	[-]	[M]	[-]
Sawa)	3+495	3+697	wał ziemny	198	wał ziemny na prawym brzegu
Sawa	3+697	4+040	wał ziemny	345	bulwar na prawym brzegu
Sawa	4+040	4+542	wał ziemny	514	wał ziemny na prawym brzegu
Sawa	4+101	4+915	wał ziemny	857	bulwar na lewym brzegu



Ryc. 144. Lokalizacja planowanych odcinków wału i bulwaru na lewym i prawym brzegu Sawy
 Źródło: opracowanie własne na podstawie ortofotomapy



Ryc. 145. Lokalizacja planowanych odcinków wału i bulwaru na lewym i prawym brzegu Sawy
 Źródło: opracowanie własne na podstawie mapy topograficznej

Inwentaryzacja użytkowania i zabudowy – porównanie efektów dla wariantów W0 i WIIA

W wariantcie WIIA znacznemu zmniejszeniu ulega zasięg strefy zalewowej Q1%. Ilość budynków mieszkalnych zagrożonych wodą powyżej 0,6 m spada do zera, zaś ilość budynków w strefie wody powyżej 0,5 m zredukowana jest do 25%. Ochronie podlega również większość budynków gospodarczych.

Tab. 148. Zestawienie efektów działań dla zlewni Sawy w zasięgu strefy zalewowej Q1% wg wariantów W0 i WIIA
Źródło : opracowanie własne w oparciu o „Analiza programu inwestycyjnego w zlewni Sanu (wraz ze zlewnią Wisłoka)”

WARIANT	W 0	W IIA
Powierzchnia strefy zalewowej Q1% [km2]	1,788	1,337
Powierzchnia terenów komunikacyjnych w strefie Q1% [km2]	0,003	0,003
Powierzchnia osiedli mieszkaniowych w strefie Q1% [km2]	0,145	0,076
Powierzchnia terenów przemysłowych w strefie Q1% [km2]	0,091	0,011
Powierzchnia użytków rolnych w strefie Q1% [km2]	1,51	1,207
Liczba zagrożonych budynków mieszkalnych w strefie Q1% [szt.] < 0,5 m	83	19
Liczba zagrożonych budynków mieszkalnych w strefie Q1% [szt.] > 0,5 m	13	1
Liczba zagrożonych budynków gospodarczych w strefie Q1% [szt.] < 0,5 m	79	18
Liczba zagrożonych budynków gospodarczych w strefie Q1% [szt.] > 0,5 m	18	8
Liczba zagrożonych budynków przemysłowych w strefie Q1% [szt.] < 0,5 m	0	0
Liczba zagrożonych budynków przemysłowych w strefie Q1% [szt.] > 0,5 m	0	0
Liczba zagrożonych budynków użyteczności publicznej w strefie Q1% [szt.] < 0,5 m	1	1
Liczba zagrożonych budynków użyteczności publicznej w strefie Q1% [szt.] > 0,5 m	0	0
Liczba zagrożonych mieszkańców w strefie zalewowej Q1% [szt.] < 0,5 m	249	57
Liczba zagrożonych mieszkańców w strefie zalewowej Q1% [szt.] > 0,5 m	39	3

UWAGA: W przypadku wariantu W IIA

- budynki znajdujące się w strefie zalewowej Q1% o głębokości < 0,5 m przeznaczone są do indywidualnego zabezpieczenia,
- budynki znajdujące się w strefie zalewowej Q1% o głębokości > 0,5 m przeznaczone są do przeniesienia lub wykupu,
- mieszkańcy znajdujący się w strefie zalewowej Q1% o głębokości > 0,5 m planowani są do przesiedlenia.

Opracowanie Wariantu WIIB

Wariant WIIB jest to drugi autorski wariant ochrony przeciwpowodziowej w zlewni.

W ramach tego wariantu, w analizowanej jednostce zadaniowej analizuje się możliwości wybudowania zbiorników przeciwpowodziowych lub wałów przeciwpowodziowych chroniących zagrożone obszary, w przypadku gdy możliwe jest inne rozwiązanie techniczne niż to

zapropozowane w wariantcie WIIA. Gdł inne rozwiązanie nie jest możliwe, przewiduje się jedynie przeniesienia i wykupy.

Dla budynków mieszkalnych znajdujących się w strefie o głębokości do 0,5 m przewidziano koszty indywidualnego ich zabezpieczenia.

Lista działań analizowanych w wariantcie

Na terenie zlewni Sawy w omawianym wariantcie nie są przewidziane żadne działania dodatkowe, prócz przeniesień i wykupów.

Inwentaryzacja użytkowania i zabudowy – porównanie efektów dla wariantów W0 i WIIB

W związku z tym, że wariant ten nie przewiduje żadnych działań technicznych, zmianie nie ulegają żadne wartości w zestawieniu porównawczym. Zagrożeni mieszkańcy przewidziani są do przeniesienia, zaś budynki do wykupu – zgodnie z kosztami skalkulowanymi w katalogu wskaźników kosztów jednostkowych.

Tab. 149. Zestawienie efektów działań dla zlewni Sawy w zasięgu strefy zalewowej Q1% wg wariantów W0 i WIIB

Źródło: opracowanie własne w oparciu o „Analiza programu inwestycyjnego w zlewni Sanu (wraz ze zlewnią Wisłoka)”

WARIANT	W 0	W IIB ⁷
Powierzchnia strefy zalewowej Q1% [km2]	1,788	1,788
Powierzchnia terenów komunikacyjnych w strefie Q1% [km2]	0,003	0,003
Powierzchnia osiedli mieszkaniowych w strefie Q1% [km2]	0,145	0,145
Powierzchnia terenów przemysłowych w strefie Q1% [km2]	0,091	0,091
Powierzchnia użytków rolnych w strefie Q1% [km2]	1,51	1,51
Liczba zagrożonych budynków mieszkalnych w strefie Q1% [szt.] < 0,5 m	83	83
Liczba zagrożonych budynków mieszkalnych w strefie Q1% [szt.] > 0,5 m	13	13
Liczba zagrożonych budynków gospodarczych w strefie Q1% [szt.] < 0,5 m	79	79
Liczba zagrożonych budynków gospodarczych w strefie Q1% [szt.] > 0,5 m	18	18
Liczba zagrożonych budynków przemysłowych w strefie Q1% [szt.] < 0,5 m	0	0

⁷ UWAGA: W przypadku wariantu W IIB:

- budynki znajdujące się w strefie zalewowej Q1% o głębokości < 0,5 m przeznaczone są do indywidualnego zabezpieczenia,
- budynki znajdujące się w strefie zalewowej Q1% o głębokości > 0,5 m przeznaczone są do przeniesienia lub wykupu,
- mieszkańcy znajdujący się w strefie zalewowej Q1% o głębokości > 0,5 m planowani są do przesiedlenia.

WARIANT	W 0	W IIB ⁷
Liczba zagrożonych budynków przemysłowych w strefie Q1% [szt.] > 0,5 m	0	0
Liczba zagrożonych budynków użyteczności publicznej w strefie Q1% [szt.] < 0,5 m	1	1
Liczba zagrożonych budynków użyteczności publicznej w strefie Q1% [szt.] > 0,5 m	0	0
Liczba zagrożonych mieszkańców w strefie zalewowej Q1% [szt.] < 0,5 m	249	249
Liczba zagrożonych mieszkańców w strefie zalewowej Q1% [szt.] > 0,5 m	39	39

Opracowanie Wariantu WIIC

Wariant WIIC jest to trzeci autorski wariant ochrony przeciwpowodziowej w zlewni.

W przypadku zlewni Sawy jest to wariant dot. wzrostu stopnia uszczelnienia zlewni na skutek postępującej urbanizacji. W ramach tego wariantu, w analizowanej zlewni określono wzrost zagrożenia powodziowego oraz oszacowano ilość zagrożonych budynków oraz mieszkańców.

Lista działań analizowanych w wariantcie

Na terenie zlewni Mrowli brak jest informacji dot. planów rozbudowy kanalizacji deszczowej, Mając jednakże na uwadze postępujący rozwój ROF każdorazowo na etapie projektowania kanalizacji deszczowej należy kierować się zasadą iż konieczna jest budowa podziemnych zbiorników retencyjnych oraz ograniczanie odpływu z kanalizacji poprzez zastosowanie regulatorów odpływu do wartości uzyskanej przy założonej wartości współczynnika spływu $\psi = 0,1$ (jak dla terenów zielonych). Jednocześnie mając na uwadze znaczny wzrost zagrożenia powodziowego należy na etapie działań administracyjnych (MPZP, SUIKZP, WZiZP, ULICP, ZRID itp.) dążyć do minimalizowania działań związanych z uszczelnianiem terenu poprzez ograniczanie kostkowania terenu czy promowanie lokalnych sposobów zagospodarowywania wód deszczowych.

Inwentaryzacja użytkowania i zabudowy – porównanie efektów dla wariantów W0 i WIIC

Poniżej przedstawiono zestawienie porównawcze powierzchni użytkowania terenu w poszczególnych klasach oraz ilości obiektów kubaturowych zalewanych przez wodę Q1%, dla wariantu WIIC oraz stanu istniejącego (wariant W0).

Tab. 150. Porównanie efektów działań dla zlewni Sawy w zasięgu strefy zalewowej Q1% wg wariantów W0 i WIIB

Źródło : opracowanie własne w oparciu o „Analiza programu inwestycyjnego w zlewni Sanu (wraz ze zlewnią Wisłoka)”

WARIANT	W 0	W IIC
Powierzchnia strefy zalewowej Q1% [km ²]	1,788	2,473
Powierzchnia terenów komunikacyjnych w strefie Q1% [km ²]	0,003	0,0641
Powierzchnia osiedli mieszkaniowych w strefie Q1% [km ²]	0,145	0,2370
Powierzchnia terenów przemysłowych w strefie Q1% [km ²]	0,091	0,0592

WARIANT	W 0	W IIC
Powierzchnia użytków rolnych w strefie Q1% [km2]	1,51	1,590
Liczba zagrożonych budynków mieszkalnych w strefie Q1% [szt.] < 0,5 m	83	128
Liczba zagrożonych budynków mieszkalnych w strefie Q1% [szt.] > 0,5 m	13	13
Liczba zagrożonych budynków gospodarczych w strefie Q1% [szt.] < 0,5 m	79	128
Liczba zagrożonych budynków gospodarczych w strefie Q1% [szt.] > 0,5 m	18	18
Liczba zagrożonych budynków przemysłowych w strefie Q1% [szt.] < 0,5 m	0	1
Liczba zagrożonych budynków przemysłowych w strefie Q1% [szt.] > 0,5 m	0	0
Liczba zagrożonych budynków użyteczności publicznej w strefie Q1% [szt.] < 0,5 m	1	2
Liczba zagrożonych budynków użyteczności publicznej w strefie Q1% [szt.] > 0,5 m	0	0
Liczba zagrożonych mieszkańców w strefie zalewowej Q1% [szt.] < 0,5 m	249	448
Liczba zagrożonych mieszkańców w strefie zalewowej Q1% [szt.] > 0,5 m	39	39

UWAGA: W przypadku wariantu W IIA

- budynki znajdujące się w strefie zalewowej Q1% o głębokości < 0,5 m przeznaczone są do indywidualnego zabezpieczenia,
- budynki znajdujące się w strefie zalewowej Q1% o głębokości > 0,5 m przeznaczone są do przeniesienia lub wykupu,
- mieszkańcy znajdujący się w strefie zalewowej Q1% o głębokości > 0,5 m planowani są do przesiedlenia.

Porównanie efektów dla każdego z wariantów

W ramach analizy zlewni Sawy przewidziane zostały trzy warianty autorskie. Wariant autorski WIIA obejmował inwestycje techniczne chroniące w całości zabudowę mieszkalną i ludność przed zalewami wodą powyżej 0,5 m. W przypadku obu wariantów autorskich wskazana została liczba budynków w poszczególnych kategoriach, które pozostały na terenie strefy zalewowej i które należy wykupić lub zabezpieczyć indywidualnie (w zależności od głębokości zalewu wodą Q1%), a ludność je zamieszkującą – przenieść.

Drugi wariant autorski przewiduje całkowite przeniesienie ludności oraz wykupy nieruchomości znajdujących się w strefie zalewowej Q1%, bez projektowania działań inżynierskich, natomiast wariant autorski WIIC jest wariantem przyszłościowym, uwzględniającym przyszłościowy wzrost uszczelnienia terenu zlewni.

Inwentaryzacja użytkowania terenu i obiektów kubaturowych oraz infrastruktury liniowej w strefach zalewowych dla poszczególnych wariantów analiz

Tab. 151. Porównanie efektów dla każdego z wariantów dla zlewni Sawy w zasięgu strefy zalewowej Q1%
 Źródło: opracowanie własne w oparciu o „Analiza programu inwestycyjnego w zlewni Sanu (wraz ze zlewnią Wisłoka)”

WARIANT	W 0	W IIA	W IIB	W IIC
Powierzchnia strefy zalewowej Q1% [km2]	1,788	1,337	1,788	2,473
Powierzchnia terenów komunikacyjnych w strefie Q1% [km2]	0,003	0,003	0,003	0,0641
Powierzchnia osiedli mieszkaniowych w strefie Q1% [km2]	0,145	0,076	0,145	0,2370
Powierzchnia terenów przemysłowych w strefie Q1% [km2]	0,091	0,011	0,091	0,0592
Powierzchnia użytków rolnych w strefie Q1% [km2]	1,51	1,207	1,51	1,590
Liczba zagrożonych budynków mieszkalnych w strefie Q1% [szt.] < 0,5 m	83	19	83	128
Liczba zagrożonych budynków mieszkalnych w strefie Q1% [szt.] > 0,5 m	13	1	13	13
Liczba zagrożonych budynków gospodarczych w strefie Q1% [szt.] < 0,5 m	79	18	79	128
Liczba zagrożonych budynków gospodarczych w strefie Q1% [szt.] > 0,5 m	18	8	18	18
Liczba zagrożonych budynków przemysłowych w strefie Q1% [szt.] < 0,5 m	0	0	0	1
Liczba zagrożonych budynków przemysłowych w strefie Q1% [szt.] > 0,5 m	0	0	0	0
Liczba zagrożonych budynków użyteczności publicznej w strefie Q1% [szt.] < 0,5 m	1	1	1	2
Liczba zagrożonych budynków użyteczności publicznej w strefie Q1% [szt.] > 0,5 m	0	0	0	0
Liczba zagrożonych mieszkańców w strefie zalewowej Q1% [szt.] < 0,5 m	249	57	249	448
Liczba zagrożonych mieszkańców w strefie zalewowej Q1% [szt.] > 0,5 m	39	3	39	39

Przewidywany koszt wykonania poszczególnych wariantów (bez wariantu WIIC)

Szczegółowa informacja dotycząca kosztów realizacji poszczególnych wariantów opisana została na podstawie opracowania: „Zestaw cen jednostkowych dla wycen obiektów technicznych proponowanych w opracowaniach: „Analiza programu inwestycyjnego w zlewni Sanu (wraz ze zlewnią Wisłoka)” oraz „Analiza programu inwestycyjnego w zlewni Raby”.

Koszty inwestycji technicznych

Przyjęto następujące koszty poszczególnych wariantów:

Wariant W0	– brak nowych inwestycji,	
Wariant WIIA	– koszt planowanych obwałowań	8,512 mln zł
	– koszt planowanych wykupów i zabezpieczeń	1,205 mln zł
		łącznie: 9,717 mln zł
Wariant WIIB	– koszt planowanych wykupów i zabezpieczeń	7,443 mln zł

Tab. 152. Analiza porównawcza wariantów dla Q 1,0% w zlewni Sawy
Źródło : opracowanie własne w oparciu o „Analiza programu inwestycyjnego w zlewni Sanu (wraz ze zlewnią Wisłoka)”

WARIANT	W0	WIIA	WIIB
KOSZTY DZIAŁAŃ TECHNICZNYCH [mln zł]	-	8,512	0,000
KOSZTY DZIAŁAŃ NIETECHNICZNYCH (przeniesień ludności, przeniesień budynków, ochrony mobilnej, itp.) [mln zł]	-	1,205	7,443
KOSZTY DZIAŁAŃ [mln zł]	-	9,717	7,443

Analiza wielokryterialna

W związku z tym, że dla tej zlewni możliwy był do zaproponowania tylko jeden wariant jest on W związku z brakiem więcej niż jednego rozwiązania technicznego w zlewni Sawy, nie wykonano analizy wielokryterialnej.

Podsumowanie

Wariant W0 – stan istniejący

Wyniki inwentaryzacji stanu istniejącego przewidzianego do analizy w ramach wariantu W0 zostały przedstawione w tabeli "Zestawienie efektów działań dla zlewni Sawy" zamieszczonej w niniejszym raporcie.

Wariant WI – Wariant istniejący poszerzony o zaplanowane inwestycje

Na terenie analizowanej zlewni nie ma planowanych żadnych inwestycji przeciwpowodziowych.

Wariant WIIA – pierwszy wariant autorski (preferowany)

Preferowanym rozwiązaniem dla analizowanej zlewni przewidujący budowę wałów przeciwpowodziowych. **Koszt realizacji wariantu wynosi 9,717 mln zł, w tym koszt działań technicznych wynosi 8,512 mln zł.**

Lokalizacja inwestycji:

- Budowa prawego wału na rzece Sawa w km 3+495 - 3+697
- Budowa prawego bulwaru na rzece Sawa w km 3+697 - 4+040
- Budowa lewego bulwaru na rzece Sawa w km 4+101 - 4+915
- Budowa prawego wału na rzece Sawa w km 4+040 - 4+542

Wariant WIIB – drugi wariant autorski

Przeprowadzona w ramach wariantu WIIB analiza możliwości innych rozwiązań ponad te zaproponowane w pierwszym wariantie autorskim WIIA przewiduje całkowite przeniesienie ludności oraz wykupy nieruchomości znajdujących się w strefie zalewowej Q1%, bez projektowania działań inżynierskich. **Koszt realizacji wariantu wynosi 7,443 mln zł.**

Wariant WIIC – trzeci wariant autorski (wariant przyszłościowy)

Trzecim wariantem autorskim w analizowanej zlewni jest wariant WIIC, który przewiduje znaczny wzrost zagrożenia powodziowego na skutek postępującej urbanizacji i dalszego uszczelniania powierzchni zlewni. W celu zapobiegania jego skutkom, należy przewidzieć na etapie projektowania każdego nowopowstającego wylotu kanalizacji deszczowej budowę podziemnych zbiorników retencyjnych oraz ograniczanie odpływu z kanalizacji poprzez zastosowanie regulatorów odpływu do wartości uzyskanej przy założonej wartości współczynnika spływu $\psi = 0,1$ (jak dla terenów zielonych). Z uwagi na przewidywany znaczny wzrost zagrożenia powodziowego należy również na etapie działań administracyjnych (MPZP, SUIKZP, WZiZP, ULICP, ZRID itp.) dążyć do minimalizowania działań związanych z uszczelnianiem terenu poprzez ograniczanie kostkowania terenu czy promowanie lokalnych sposobów zagospodarowywania wód deszczowych.

V. Charakterystyczne parametry techniczne dla zaproponowanych wariantów

1. STANY I PRZEPŁYWY CHARAKTERYSTYCZNE ORAZ PRZEPŁYWY MAKSYMALNE

Analiza przepływów maksymalnych o prawdopodobieństwie przewyższenia $Q_{maxp} = 1\%$ i 0.2% wymagała opracowania danych wejściowych ze stacji wodowskazowych oraz danych opracowanych za pomocą modelowania hydrologicznego. W analizowanym obszarze jedynie rzeka Wisłok jest kontrolowana w ramach sieci obserwacyjnej Państwowej Służby Hydrologiczno-Meteorologicznej. W opracowaniu wykorzystano aktualne dane o przepływach Q_{maxp} oraz sumie dobowej opadu P_{maxp} pozyskanych z IMGW (aktualność na rok 2015).

Tab. 153. Wodowskazy w obszarze analizy

L.p.	Rzeka	Wodowskaz	Km ciek	Rzędna zera [m n.p.m.]	Powierzchnia zlewni [km ²]
1	Wisłok	Żarnowa	102.55	213.48	1432.98
2	Wisłok	Rzeszów	71.1	192.51	2080.91
3	Wisłok	Tryńcza	5.74	167.23	3523.70

Wszystkie dopływy boczne Wisłoka są ciekami niekontrolowanymi. Dla określenia Q_{maxp} przeprowadzono obliczenia z wykorzystaniem modelu hydrologicznego typu opad-odpływ HEC-HMS opracowanym przez Ośrodek Inżynierii Hydrologicznej Korpusu Inżynieryjnego Armii Stanów Zjednoczonych Ameryki. Posługując się tym modelem należy przyjąć następujące założenia:

1. Dla poszczególnych subzlewni opad jest stały przestrzennie.
2. Zakłada się równość prawdopodobieństwa opadu i wywołanego nim przepływu.
3. Wartość opadu jest zmienna w skali doby, a jej suma dla $t=24$ godz. równa się sumie dobowej opadu o określonym prawdopodobieństwie przewyższenia (1% i 0.2%), określonego z wykorzystaniem rozkładu prawdopodobieństwa Gumbela.
4. Do obliczeń przyjęto rozkład czasowy opadu w oparciu o metodę DVWK, gdzie przez pierwsze 30% czasu trwania opadu wystąpi 20% jego wysokości. Po czasie równym połowie trwania opadu pojawi się 70%, a pozostałe 30% całkowitego opadu wystąpi w drugiej połowie czasu trwania zjawiska [DVWK 1985]. Opisana metoda jest jednolita w obrębie projektów realizowanych na zlecenia RZGW w Krakowie oraz PZMiUW, MZMiUW i SZMiUW w ramach „Analiz programów inwestycyjnych [...]”, a zatem jej przyjęcie umożliwi porównywalność metodyczną oraz uzyskanych wyników.
5. Dane wejściowe do modelu, tj. opad efektywny wyznaczono metodą CN-SCS⁸, z uwzględnieniem wpływu zagospodarowania terenu, rodzaju gleb, charakteru pokrywy roślinnej oraz stanu uwilgotnienia zlewni na wartość przepływu kulminacyjnego.
6. Identyfikację rodzaju gleb przeprowadzono w oparciu o mapę glebowo – rolniczą w skali

⁸ Model SCS uzależnia wartość opadu efektywnego od średniego opadu całkowitego oraz od rodzaju gleb, sposobu użytkowania terenu i wilgotności gleb w okresie poprzedzającym opad - Ignar S., 1988. Metoda SCS i jej zastosowanie do wyznaczania opadu efektywnego. Przegląd Geofizyczny, XXXII (4).

referencyjnej 1: 100 000 opracowaną w Instytucie Uprawy, Nawożenia i Gleboznawstwa w Puławach. Bazując na typach gleb zawartych w przedmiotowej mapie dokonano ich agregacji, a następnie przypisano (zakwalifikowano) je do jednej z 4 grup (A, B, C, D) wymaganych przez metodę CN-SCS – załącznik. Przy identyfikacji klasy glebowej korzystano dodatkowo z podziału gleb opracowanego przez Ignara [1988], który umożliwia bezpośrednie stosowanie metody SCS w warunkach polskich.

7. Klasy pokrycia terenu opracowano w oparciu o Bazę Danych Obiektów Topograficznych.
8. W obliczeniach uwzględniono II stopień uwilgotnienia gruntu.

Obliczenia opadu efektywnego metodą SCS

Metoda SCS jest jedną z częściej stosowanych metod wyróżniając się dużą szczegółowością sposobu doboru parametrów kalibracyjnych, w której opad efektywny uzależniony jest od rodzaju gleb, struktury użytkowania ziemi, charakteru pokrywy roślinnej oraz stanu uwilgotnienia zlewni przed wystąpieniem badanego opadu.

Dla potrzeb metody CN-SCS gleby podzielono na cztery grupy w zależności od możliwości powstawania odpływu powierzchniowego. Do poszczególnych grup zaliczono:

- A. Gleby o małej możliwości powstania odpływu powierzchniowego. Charakteryzują się dobrą przepuszczalnością, dużymi współczynnikami filtracji ($k > 7.6$ mm/h). Do grupy tej zalicza się głębokie piaski, piaski z niewielką domieszką gliny, żwiry, głębokie lessy.
- B. Gleby o przepuszczalności powyżej średniej, średni współczynnik filtracji ($3.8 < k \leq 7.6$ mm/h). Należą tu: gleby piaszczyste średnio głębokie, płytkie lessy oraz łąki piaszczyste.
- C. Gleby o przepuszczalności poniżej średniej ($1.3 < k \leq 3.8$ mm/h). Należą tu: gleby uwarstwione, posiadające wkładki słabo przepuszczalne oraz łąki gliniaste, płytkie łąki piaszczyste, gleby o niskiej zawartości części organicznych, gliny o dużej zawartości części ilastych.
- D. Gleby o dużej możliwości powstawania odpływu powierzchniowego. Przepuszczalność gleby bardzo mała i bardzo mała wartość współczynnika filtracji ($k < 1.3$ mm/h). Do grupy tej należą gleby gliniaste, gliny pylaste, gliny zasolone, gleby uwarstwione z warstewkami nieprzepuszczalnymi.

W przypadku zlewni zróżnicowanych pod względem rodzaju gleb i użytkowania parametr dla całej zlewni określono jako średnią ważoną, według wzoru:

$$CN = \frac{1}{A} \sum_{i=1}^n A_i \cdot CN_i$$

gdzie:

A - pole powierzchni zlewni [km²],

A_i - pole powierzchni obszaru jednorodnego pod względem współczynnika CN [km²],

CN_i - wartość współczynnika CN dla obszarów jednorodnych A_i [-],

n- liczba obszarów jednorodnych.

Dla określenia wartości parametru CN w zależności od charakteru pokrycia powierzchni zlewni, grupy gleb oraz II stopnia uwilgotnienia wykorzystano tabelę 154.

Tab. 154. Wartości parametru CN dla II stopnia uwilgotnienia

Pokrycie terenu	Warunki hydrologiczne	Wartości CN dla grup glebowych			
		A	B	C	D
Tereny otwarte: trawniki, parki, cmentarze, itp.	Złe (trawa > 50% pow.)	68	79	86	89
	Średnie (pokrycie 50-75%)	49	69	79	84
	Dobre (pokrycie > 75%)	39	61	74	80
Tereny nieprzepuszczalne: utwardzone parkingi, dachy, jezdnie		98	98	98	98
Ulice i drogi	nieprzepuszczalne z pobocznymi i rowami otwartymi	83	89	92	93
	żwirowe	76	85	89	91
	gruntowe	72	82	87	89
Tereny handlowe i przemysłowe	ok. 85% pow. nieprzepuszczalnej	89	92	94	95
	ok. 72% pow. nieprzepuszczalnej	81	88	91	93
Tereny zamieszkałe – przy przeciętnej powierzchni działki:	< 500 m ² , lub 65% pow. nieprzepuszczalnej	77	85	90	82
	>500 m ² ,	54	70	80	85
	zagrody	59	74	82	86
Nieużytki		77	86	91	94
Grunty orne	warunki przeciętne	62	73	81	85
Łąki i pastwiska	warunki przeciętne	49	69	78	84
Lasy		36	60	73	79

Do transformacji opadu w odpływ wybrać metodę fali jednostkowej - SCS UH, która pozwala na określenie wartości przepływu kulminacyjnego, całkowitej objętości odpływu, kształtu hydrogramu i jego przebiegu w czasie.

Dla określenia czasu opóźnienia należy posłużyć się formułą SCS:

$$T_{lag} = \frac{(L \cdot 3,28 \cdot 10^3)^{0,8} \cdot \left(\frac{1000}{CN} - 9\right)^{0,7}}{1900 \cdot \sqrt{I}}$$

gdzie:

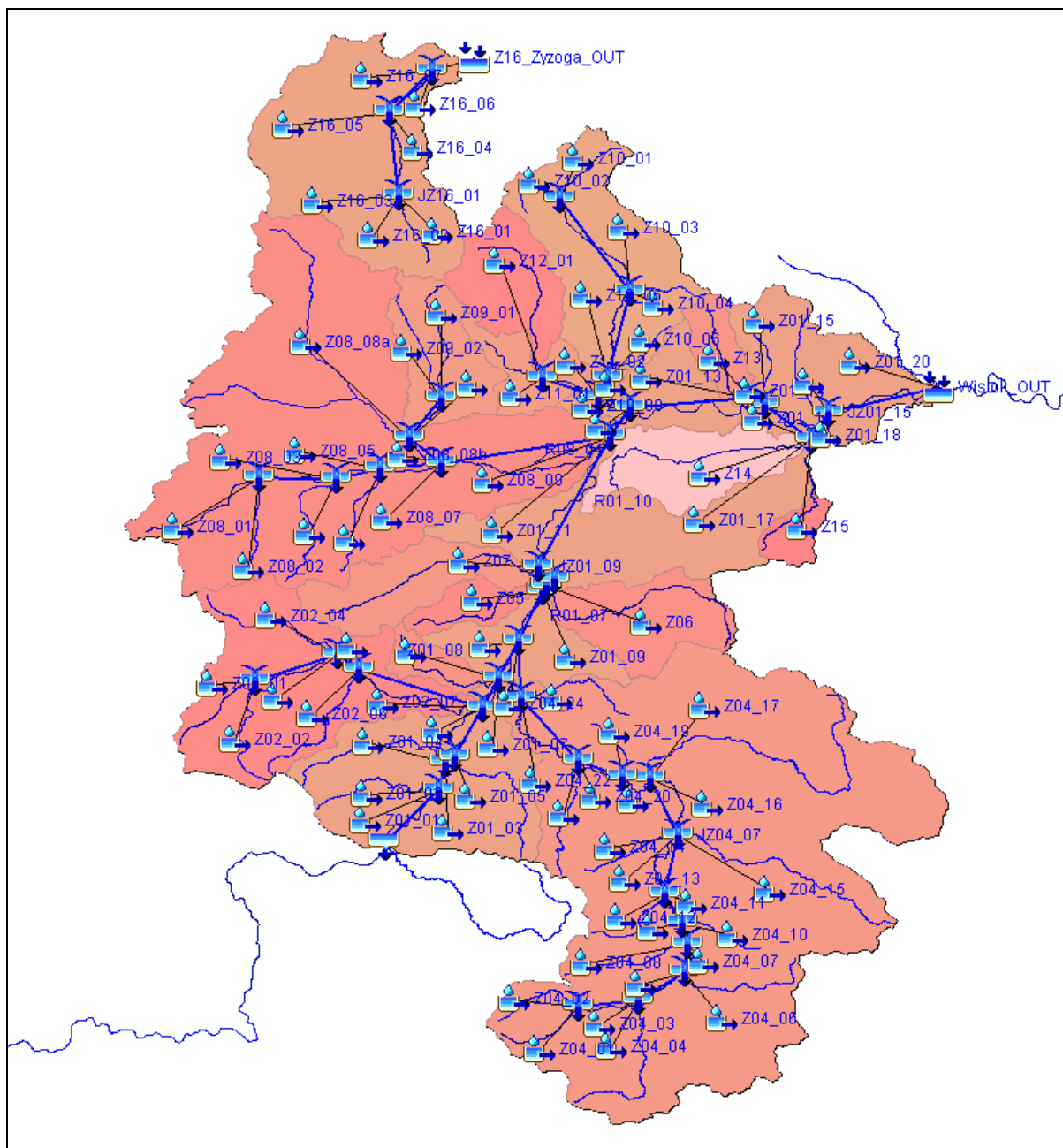
T_{lag} – czas opóźnienia [godz.]

L – długość maks. zlewni [km]

CN – parametr CN,

I – nachylenie zlewni [%].

Wykorzystując Mapę Podziału Hydrograficznego Polski, w tym jej składowe – zlewnie elementarne oraz sieć rzeczną określono strukturę modelu hydrologicznego (Ryc. 146).



Ryc. 146. Struktura modelu hydrologicznego
 Źródło: opracowanie własne

Tab. 155. Parametry subzlewni w modelu hydrologicznym

Źródło: opracowanie własne

Zlewnia zadaniowa	Identyfikator subzlewni	Nazwa subzlewni	Powierzchnia zlewni [km ²]	Długość maks. zlewani [km]	Średni spadek [%]	Wsp. nieprzep.	Czas opóźnienia [godz.]
Z_01	Z_01_01	Wisłok od Lubeni do dopł. z Lutoryża (I)	9.02	5.54	11.44	1.82	1.60
Z_01	Z_01_02	Dopływ z Lutoryża	8.56	6.12	9	1.2	1.62
Z_01	Z_01_03	Wisłok od dopł. z Lutoryża do Mogielnicy (I)	4	4.33	10.96	1.49	1.39
Z_01	Z_01_04	Mogielnica	12.87	7.36	6.97	2.86	2.19
Z_01	Z_01_05	Hermanówka	12.65	5.88	9.72	1.08	1.74
Z_01	Z_01_06	Wisłok od Hermanówki do Lubczy (I)	4.04	3.79	4.73	9.65	1.48
Z_01	Z_01_07	Wisłok od Lubczy do zb. Rzeszów	8.17	4.45	2.1	2.86	2.27
Z_01	Z_01_08	Bezpośrednia zlewnia zb. Rzeszów	10.05	4.40	3.63	21.66	1.75
Z_01	Z_01_09	Wisłok od zb. Rzeszów do Mikołki (I)	11.07	5.60	4.17	16.13	1.75
Z_01	Z_01_10	Wisłok od Malawki do Przyrwy (I)	0.84	1.62	8.97	19.57	0.43
Z_01	Z_01_11	Wisłok od Przyrwy do Czarnej (I)	14.03	9.44	3	11.42	3.29
Z_01	Z_01_12	Wisłok od Mrowli do Świerkowca (I)	1.74	2.26	3.14	4.94	1.56
Z_01	Z_01_13	Wisłok od Świerkowca do Pogwizdówki (I)	12.99	5.95	2.5	2.1	4.92
Z_01	Z_01_14	Wisłok od Pogwizdówki do dopł. z Zalesia (I)	0.46	1.02	3.6	5.78	0.66
Z_01	Z_01_15	Dopływ z Zalesia	9.88	5.48	3.13	0.32	3.08
Z_01	Z_01_16	Wisłok od dopł. z Zalesia do Starego Wisłoka (p)	7.34	7.80	2.59	2.28	3.71
Z_01	Z_01_17	Stary Wisłok od dopł. z Krasnego do Glimieńca (p)	37.63	12.69	3.9	4.66	3.85
Z_01	Z_01_18	Wisłok od Starego Wisłoka do dopł. z Podbórze (I)	0.68	1.53	5.03	7.52	0.83
Z_01	Z_01_19	Dopływ z Podbórze	7.36	5.43	2.21	0.56	3.83
Z_01	Z_01_20	Wisłok od dopł. z Podbórze do Młynówki (I)	15.44	5.65	2.15	1.29	3.73
Z_02	Z_02_01	Lubcza do dopł. z Babiej Góry (p)	10	5.16	9	0.99	1.66
Z_02	Z_02_02	Dopływ z Babiej Góry	7.58	4.74	12.03	0.46	1.51
Z_02	Z_02_03	Lubcza od dopł. z Babiej Góry do Nosówki (I)	6.36	4.97	6.82	2.05	1.72
Z_02	Z_02_04	Nosówka (Nosowski)	16.49	7.01	9.65	0.67	1.97
Z_02	Z_02_05	Lubcza od Nosówki do Niechobrzki (p)	5.02	2.99	7.94	1.33	1.09
Z_02	Z_02_06	Niechobrzka (Niechobrz)	10.27	6.15	9.73	1.91	1.83
Z_02	Z_02_07	Lubcza od Niechobrzki do ujścia	8.93	5.77	6.99	2.51	1.92
Z_03	Z_03	Paryja (I)	6.98	5.04	7.25	4.51	1.59
Z_04	Z_04_01	Ryjak do Białki (I)	7.45	3.88	12.09	0.23	1.12
Z_04	Z_04_02	Białka	5.36	4.20	11.4	1.19	1.65
Z_04	Z_04_03	Ryjak od Białki do Izworu (p)	4.41	2.86	14.23	1.47	0.95
Z_04	Z_04_04	Izwór (Kąkolówka)	19.41	5.75	15.41	0.87	1.18
Z_04	Z_04_05	Ryjak od Izworu do Piątkowy (p)	3.32	3.17	14.77	1.39	1.05
Z_04	Z_04_06	Piątkowa od dopł. spod Jastrzębówki do ujścia	30.88	6.37	15.68	0.89	1.59
Z_04	Z_04_07	Ryjak od Piątkowy do Leckiej (I)	2.74	1.87	15.25	4.78	0.55
Z_04	Z_04_08	Lecka	9.84	5.77	15.73	0.31	1.91
Z_04	Z_04_09	Ryjak od Leckiej do Mokluczki (p)	2	1.62	15.17	1.4	0.66
Z_04	Z_04_10	Mokluczka	4.06	3.89	17.67	1.08	0.89
Z_04	Z_04_11	Ryjak od Mokluczki do Wojanki (I)	2.6	2.28	12.36	1.68	0.85
Z_04	Z_04_12	Wojanka	5.56	3.80	16.86	0.4	1.37
Z_04	Z_04_13	Ryjak od Wojanki do dopł. spod Kamieńca (I)	7.7	4.89	10.59	1.4	2.05
Z_04	Z_04_14	Dopływ spod Kamieńca	8.49	5.26	12.39	1.41	1.98

Z_04	Z_04_15	Tatyna od Borówki do ujścia	40.3	10.53	15.74	1.03	2.28
Z_04	Z_04_16	Ryjak od Tatyny do Chmielnickiej Rzeki (p)	10	4.54	14.39	2.02	1.53
Z_04	Z_04_17	Chmielnicka Rzeka od Lisianki do ujścia	73.94	13.54	14.1	0.83	3.65
Z_04	Z_04_18	Strug od Chmielnickiej Rzeki do Działów (p)	3.46	2.39	12.72	1.79	0.85
Z_04	Z_04_19	Działy	3.17	2.96	17.05	0.55	0.69
Z_04	Z_04_20	Strug od Działów do Hermanówki (l)	5.74	3.22	11.58	2.64	0.98
Z_04	Z_04_21	Hermanówka	6.71	5.31	14.13	2.94	1.50
Z_04	Z_04_22	Strug od Hermanówki do Matysówki (p)	7.8	6.15	8.65	3.13	1.73
Z_04	Z_04_23	Matysówka	9.22	5.05	9.98	3.55	1.34
Z_04	Z_04_24	Strug od Matysówki do ujścia	1.53	2.60	2.74	5.54	1.24
Z_05	Z_05	Mikośka	8.36	6.45	5.84	23.63	1.69
Z_06	Z_06	Maławka (Młynówka)	25.17	8.94	6.62	4.83	2.47
Z_07	Z_07	Przyrwa	23.85	10.93	7.69	9.64	2.50
Z_08	Z_08_01	Mrowla do dopł. z Trzciany (p)	17.53	6.40	4.96	1.43	5.54
Z_08	Z_08_02	Dopływ z Trzciany	2.45	4.91	9.62	3.81	1.28
Z_08	Z_08_03	Mrowla od dopł. z Trzciany do Węgorzyna (p)	18.64	8.58	2.57	1.23	6.33
Z_08	Z_08_04	Węgorzyn	8.7	5.39	5.48	1.66	1.79
Z_08	Z_08_05	Mrowla od Węgorzyna do Wężówki (p)	8.74	4.96	1.51	2.97	4.23
Z_08	Z_08_06	Wężówka	4.4	5.72	9.01	2.74	1.49
Z_08	Z_08_07	Mrowla od Wężówki do Osiny (l)	11.44	5.55	3.67	4.98	2.17
Z_08	Z_08_08a	Osina od Bratkówki do Szlachcianki (l)	70.81	12.40	1.93	1.91	10.97
Z_08	Z_08_08b	Osina od Szlachcianki do ujścia	4.04	2.45	1.79	7.12	2.46
Z_08	Z_08_09	Mrowla od Osiny do ujścia	27.92	9.13	1.86	7.62	5.81
Z_09	Z_09_01	Szlachcianka do dopł. z Grabnika (p)	8.39	6.34	2.82	9.57	3.77
Z_09	Z_09_02	Dopływ z Grabnika	5.99	5.41	2.11	1.72	4.64
Z_09	Z_09_03	Szlachcianka od dopł. z Grabnika do ujścia	9.31	5.17	2.09	9.64	3.76
Z_10	Z_10_01	Świerkowiec do Mechowca (p)	7.88	3.83	1.89	0.9	3.65
Z_10	Z_10_02	Mechowiec	3.53	2.68	1.92	1	2.28
Z_10	Z_10_03	Świerkowiec od Mechowca do dopł. w Krzywem (l)	19.36	5.81	2.8	0.61	3.67
Z_10	Z_10_04	Dopływ w Krzywem	5.15	3.87	2.89	0.24	1.87
Z_10	Z_10_05	Świerkowiec od dopł. w Krzywem do dopł. spod Suchar (l)	12.2	5.01	3.07	1.4	3.28
Z_10	Z_10_06	Dopływ spod Suchar	4.07	4.49	2.51	2.73	2.41
Z_10	Z_10_07	Świerkowiec od dopł. spod Suchar do Szuwarki (p)	0.5	0.88	3.87	5.23	0.59
Z_10	Z_10_08	Świerkowiec od Szuwarki do ujścia	2.94	3.38	2.3	7.24	2.39
Z_11	Z_11_01	Szuwarka do Gołębiówki (l)	7.87	4.67	1.8	1.75	4.00
Z_11	Z_11_02	Szuwarka od Gołębiówki do ujścia	5.8	2.73	2.22	5.25	2.35
Z_12	Z_12_01	Gołębiówka	22.12	7.97	2.64	0.92	4.72
Z_13	Z_13	Pogwizdówka	8.94	5.11	2.82	1.61	3.14
Z_14	Z_14	Terliczka	25.23	10.65	1.18	2.62	5.98
Z_15	Z_15	Glimieniec	6.25	4.84	8.07	2.04	1.35
Z_16	Z_16_01	Żyzoła do Wiśniówki (l)	10.68	4.11	2.74	1.33	3.26
Z_16	Z_16_03	Wiśniówka	4.72	3.34	2.68	2.29	4.10
Z_16	Z_16_03	Widętka od Łęgu do ujścia	11.74	3.34	2.68	0.89	9.56

Z_16	Z_16_04	Zyzoga od Widełki do Kłapówki (l)	8.8	3.85	2.63	0.8	5.40
Z_16	Z_16_05	Kłapówka	16.62	6.50	2.81	0.7	109.42
Z_16	Z_16_06	Zyzoga od Kłapówki do dopł. spod Zembrzy (l)	2.86	3.00	2.88	0.48	4.58
Z_16	Z_16_07	Dopływ spod Zembrzy	12.27	6.92	2.62	1.12	1062.20
Z_16	Z_16_Zyzoga	Zyzoga od dopł. spod Zembrzy do Młynówki (p)	2.73	2.52	2.75	1.11	89.54
Z_01	ZR_01	Wiśtok od Mikości do Malawki (p)	0.16	0.52	4.84	17.46	0.22
Z_01	--	Stary Wiśtok od Terliczki do ujścia	0.29	1.24	2.96	4.67	0.64

Kolejnym krokiem było wprowadzenie danych do modelu hydrologicznego oraz przeprowadzenie symulacji. Uzyskane wyniki stanowią serie czasowe służące do zasilenia modelu hydraulicznego w postaci warunków brzegowych głównych (zamknięcia zlewni) oraz rozłożonych (zlewnie różnicowe). W niniejszym rozdziale przedstawiono hydrogramy dla przekrojów kontrolnych zamykających poszczególne subzlewnie (Ryc. 147).



Ryc. 147. Lokalizacja przekrojów kontrolnych względem analizowanych subzlewni
 Źródło: opracowanie własne

Wyniki modelowania hydrologicznego

Przeprowadzone obliczenia z wykorzystaniem modelowania hydrologicznego typu opad-odpływ dostarczyły danych wynikowych przedstawionych w poniższych tabelach, zestawionych w odniesieniu do jednostek zadaniowych (Tab. 155 – 168 oraz Ryc. 148-153).

Tab. 156. Serie czasowe natężenia przepływu dla $Q_{maxp} = 1\%$: Z01 – Wisłok cz. 1

Źródło: opracowanie własne

	Z01_01	Z01_02	Z01_03	Z01_04	Z01_05	Z01_06	Z01_07
01/06/2015 00:00	169.1	169.1	169.1	169.1	169.1	169.1	169.1
01/06/2015 01:00	197	197.1	197.1	197.2	197.3	197.9	198.3
01/06/2015 02:00	225.1	225.2	225.2	225.6	225.8	227.7	228.8
01/06/2015 03:00	254	254.1	254.2	254.9	255.1	257.9	259.7
01/06/2015 04:00	281.9	282.1	282.2	283	283.3	286.6	288.7
01/06/2015 05:00	305.2	305.4	305.5	306.3	306.7	310.2	312.5
01/06/2015 06:00	328.8	329.1	329.2	330	330.4	334.1	336.4
01/06/2015 07:00	353.6	353.9	354	354.8	355.2	359	361.3
01/06/2015 08:00	378.8	379.2	379.3	380.4	380.9	386.5	389.9
01/06/2015 09:00	405.2	405.9	406.2	408.7	409.9	423.8	431
01/06/2015 10:00	428.7	430.9	431.9	438.5	441.6	475.7	488.3
01/06/2015 11:00	447.6	452.4	455.1	470.9	476.8	543.1	561
01/06/2015 12:00	456.5	464.7	469.8	498.1	507.3	613.1	635.4
01/06/2015 13:00	451.7	462	468.4	502.8	513.6	628.3	651
01/06/2015 14:00	449.2	458.5	464	492.7	502.2	597.3	614.6
01/06/2015 15:00	451.1	458.6	462.8	484.9	492.3	571.1	583.3
01/06/2015 16:00	474.9	481.1	484.7	503.8	509.8	580.5	590.4
01/06/2015 17:00	510.4	516	519.4	537.3	542.6	610.5	619.3
01/06/2015 18:00	558.1	563.4	566.7	584.3	589.4	656.6	664.9
01/06/2015 19:00	596.4	601.6	605	622.8	627.8	695.9	704
01/06/2015 20:00	579.8	585	588.4	606.6	611.5	681.3	689.3
01/06/2015 21:00	552.3	557.6	561.1	579.6	584.7	656.3	664.4
01/06/2015 22:00	530.6	536	539.6	558.6	563.7	637.4	645.6
01/06/2015 23:00	509.6	515.1	518.8	538.4	543.5	619.4	627.6
02/06/2015 00:00	487.4	493	496.8	516.8	522.1	600.1	608.4

Tab. 157. Serie czasowe natężenia przepływu dla Qmaxp = 1%: Z01 – Wisłok cz. 2

Źródło: opracowanie własne

	Z01_08	Z01_09	Z01_10	Z01_11	Z01_12	Z01_13	Z01_14	Z01_15	Z01_16_OUT
01/06/2015 00:00	169.1	169.1	169.2	169.2	169.2	169.2	169.2	169.2	169.2
01/06/2015 01:00	198.3	198.4	198.6	198.6	198.6	198.6	198.7	198.7	198.7
01/06/2015 02:00	229	229.3	230	230.2	230.2	230.2	230.4	230.4	230.4
01/06/2015 03:00	260.1	260.8	262.1	262.5	262.5	262.5	262.9	262.9	263
01/06/2015 04:00	289.2	290.2	292.2	292.8	292.9	292.9	293.6	293.6	293.6
01/06/2015 05:00	313.1	314.3	317	317.7	317.8	317.8	318.7	318.7	318.8
01/06/2015 06:00	337.1	338.4	341.6	342.4	342.6	342.6	343.7	343.7	343.8
01/06/2015 07:00	362.1	363.4	367.1	367.9	368.1	368.2	369.4	369.5	369.6
01/06/2015 08:00	390.8	392.4	396.9	397.9	398.1	398.1	399.8	399.8	399.9
01/06/2015 09:00	432.6	435.5	442.5	444.1	444.4	444.4	447.5	447.5	447.7
01/06/2015 10:00	491.9	497.7	510.6	513.6	513.9	514.2	521	521.2	521.4
01/06/2015 11:00	568.1	578.2	600	605.5	606.1	606.7	620.2	620.5	621.1
01/06/2015 12:00	647	662	694.6	704.2	705.3	706.6	729.3	730	731.4
01/06/2015 13:00	666.1	684.4	724.7	738.3	740.1	742.1	773.3	774.3	776.8
01/06/2015 14:00	629.7	647.5	688.6	703.9	706.2	708.7	745.7	746.9	750.5
01/06/2015 15:00	596.1	610.9	649.6	665.1	667.6	670.2	709.6	711.1	715.1
01/06/2015 16:00	600.8	612.6	648.7	663.9	666.3	668.8	707.9	709.4	713.5
01/06/2015 17:00	628.3	638.5	672.5	687.4	689.7	691.9	729.1	730.6	734.5
01/06/2015 18:00	673.3	682.6	715	729.8	732	734.2	768.8	770.3	773.9
01/06/2015 19:00	712	720.8	752.4	767.3	769.5	771.7	804.3	805.7	809.2
01/06/2015 20:00	697.3	705.9	737	752.1	754.5	756.6	787.7	789.2	792.6
01/06/2015 21:00	672.3	680.9	711.9	727.4	729.9	732.1	762	763.5	766.9
01/06/2015 22:00	653.6	662.2	693.4	709.4	712	714.2	743.3	744.9	748.4
01/06/2015 23:00	635.8	644.4	676	692.6	695.3	697.6	726.3	728	731.5
02/06/2015 00:00	616.7	625.4	657.6	674.8	677.6	680	708.6	710.3	713.9

Tab. 158. Serie czasowe natężenia przepływu dla Qmaxp = 1%: Z02 – Lubcza i Z03 – Paryja
 Źródło: opracowanie własne

	Z02_01	JZ02_01	JZ02_02	JZ02_03	Z03
01/06/2015 00:00	0	0	0	0	0
01/06/2015 01:00	0	0	0	0.1	0
01/06/2015 02:00	0	0	0.1	0.2	0.1
01/06/2015 03:00	0.1	0.1	0.2	0.3	0.2
01/06/2015 04:00	0.1	0.1	0.2	0.4	0.2
01/06/2015 05:00	0.1	0.1	0.2	0.4	0.2
01/06/2015 06:00	0.1	0.1	0.3	0.4	0.2
01/06/2015 07:00	0.1	0.1	0.3	0.4	0.2
01/06/2015 08:00	0.1	0.1	0.3	0.6	0.3
01/06/2015 09:00	0.2	0.3	0.8	1.3	0.6
01/06/2015 10:00	0.7	0.9	2.8	4.3	1.3
01/06/2015 11:00	2.1	2.8	7.7	11.3	2.5
01/06/2015 12:00	4	5.7	14.9	21.4	3.8
01/06/2015 13:00	4.9	7.3	19	26.5	4.3
01/06/2015 14:00	4.1	6	16.4	22.4	3.3
01/06/2015 15:00	3.1	4.6	12.7	17.4	2.4
01/06/2015 16:00	2.7	4.1	10.9	15	2.1
01/06/2015 17:00	2.5	3.9	10.3	14.2	1.9
01/06/2015 18:00	2.5	4	10.1	14	1.9
01/06/2015 19:00	2.6	4	10.2	14.1	1.9
01/06/2015 20:00	2.6	4.2	10.4	14.4	2
01/06/2015 21:00	2.7	4.3	10.7	14.8	2
01/06/2015 22:00	2.8	4.4	11	15.2	2
01/06/2015 23:00	2.8	4.6	11.3	15.6	2.1
02/06/2015 00:00	2.9	4.7	11.6	16	2.1

Tab. 159. Serie czasowe natężenia przepływu dla $Q_{maxp} = 1\%$: Z04 – Strug
 Źródło: opracowanie własne

	Z04_01	Z04_02	Z04_03	Z04_04	Z04_05	Z04_06	Z04_07	Z04_08	Z04_09	Z04_10	Z04_11
01/06/2015 00:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
01/06/2015 01:00	0	0.1	0.1	0.2	0.2	0.3	0.3	0.3	0.4	0.4	0.5
01/06/2015 02:00	0	0.2	0.3	0.4	0.5	0.5	0.7	0.8	0.9	1	1.2
01/06/2015 03:00	0	0.2	0.4	0.5	0.6	0.6	1	1.2	1.2	1.4	1.7
01/06/2015 04:00	0.1	0.2	0.5	0.6	0.6	0.7	1.1	1.4	1.5	1.7	2
01/06/2015 05:00	0.1	0.2	0.5	0.6	0.7	0.7	1.2	1.6	1.6	1.9	2.2
01/06/2015 06:00	0.1	0.2	0.5	0.6	0.7	0.7	1.2	1.7	1.7	2	2.3
01/06/2015 07:00	0.1	0.2	0.5	0.6	0.7	0.7	1.2	1.7	1.8	2	2.4
01/06/2015 08:00	0.1	0.4	0.8	1.1	1.3	1.4	2	2.6	2.7	3.1	3.6
01/06/2015 09:00	0.3	2.5	3.6	4.6	5.5	5.7	7.1	7.9	8.3	8.9	10.1
01/06/2015 10:00	1.1	7.7	11.9	13.8	16	16.5	21	22.2	23.1	24.4	27.6
01/06/2015 11:00	2.7	14.8	25.6	28.3	32.2	33.4	44.3	46.1	48	50.9	57.1
01/06/2015 12:00	4.5	22.2	41.4	45.1	50.5	52.5	72.9	76.6	79.7	84.6	94.2
01/06/2015 13:00	4.5	20.7	43	45.3	49.3	50.9	78.9	85.5	87.6	92.5	102.9
01/06/2015 14:00	3.2	13.6	31.2	33	35.5	36.6	64.5	73.5	74.9	78.4	86.1
01/06/2015 15:00	2.6	10.7	23.8	25.6	27.7	28.7	52.1	62.5	63.8	66.6	72.3
01/06/2015 16:00	2.5	9.8	21.3	23.1	25.1	26.1	45.5	56.7	57.9	60.5	65.5
01/06/2015 17:00	2.5	9.7	20.6	22.5	24.5	25.6	43.2	54.6	55.9	58.5	63.2
01/06/2015 18:00	2.5	9.8	20.7	22.6	24.7	25.9	42.7	54.1	55.5	58.1	62.8
01/06/2015 19:00	2.6	10	21	23.1	25.2	26.5	43.2	54.9	56.3	59	63.7
01/06/2015 20:00	2.7	10.3	21.6	23.8	25.9	27.3	44.1	56.3	57.7	60.5	65.3
01/06/2015 21:00	2.8	10.6	22.1	24.4	26.7	28	45.2	57.9	59.4	62.3	67.2
01/06/2015 22:00	2.9	10.9	22.7	25.1	27.4	28.8	46.4	59.8	61.3	64.3	69.3
01/06/2015 23:00	3	11.1	23.3	25.8	28.1	29.6	47.6	61.6	63.2	66.3	71.4
02/06/2015 00:00	3.1	11.4	23.9	26.5	28.8	30.4	48.8	63.5	65.1	68.3	73.5

Tab. 160. Serie czasowe natężenia przepływu dla $Q_{maxp} = 1\%$: Z05 – Mikośka, Z06 – Młynówka, Z07 – Przyrwa, Z08 – Mrowla, Z09 – Szlachcianka

Źródło: opracowanie własne

	Z05	Z06	Z07	Z08	Z09
01/06/2015 00:00	0	0	0	0	0
01/06/2015 01:00	0.2	0	0.1	0	0
01/06/2015 02:00	0.6	0.2	0.4	0	0.1
01/06/2015 03:00	0.9	0.4	0.7	0	0.1
01/06/2015 04:00	1.1	0.6	1	0	0.2
01/06/2015 05:00	1.2	0.6	1.2	0	0.3
01/06/2015 06:00	1.2	0.7	1.3	0.1	0.4
01/06/2015 07:00	1.2	0.7	1.4	0.1	0.5
01/06/2015 08:00	1.8	0.9	1.7	0.2	0.5
01/06/2015 09:00	3.5	1.6	2.9	0.2	0.6
01/06/2015 10:00	5.9	3.6	5.8	0.3	0.9
01/06/2015 11:00	8.1	7.1	10.1	0.4	1.2
01/06/2015 12:00	10	11.7	15	0.5	1.7
01/06/2015 13:00	10	15.1	18.3	0.6	2.2
01/06/2015 14:00	7.6	15.1	17.8	0.8	2.7
01/06/2015 15:00	5.3	12.8	14.9	0.9	2.8
01/06/2015 16:00	4.3	10.4	11.9	1.1	2.8
01/06/2015 17:00	3.8	9	10.2	1.2	2.6
01/06/2015 18:00	3.6	8.4	9.3	1.3	2.4
01/06/2015 19:00	3.5	8.1	8.8	1.4	2.3
01/06/2015 20:00	3.5	7.9	8.6	1.5	2.3
01/06/2015 21:00	3.5	8	8.6	1.6	2.3
01/06/2015 22:00	3.5	8	8.6	1.7	2.4
01/06/2015 23:00	3.6	8.1	8.6	1.9	2.4
02/06/2015 00:00	3.6	8.3	8.7	2	2.5

Tab. 161. Serie czasowe natężenia przepływu dla Qmaxp = 1%: Z10 – Świerkowiec

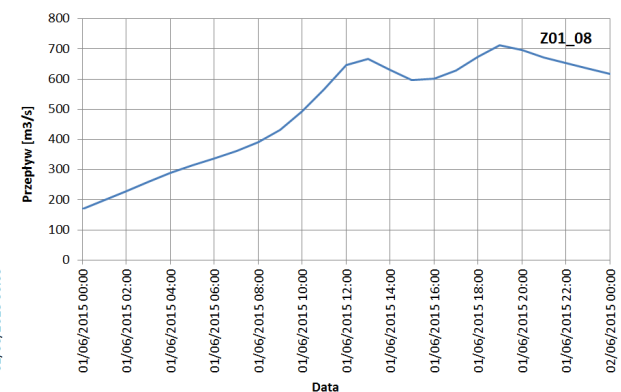
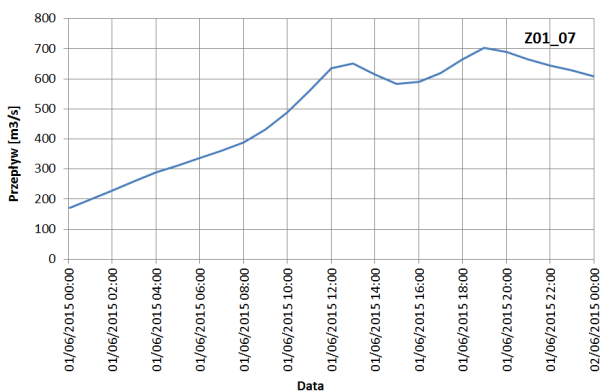
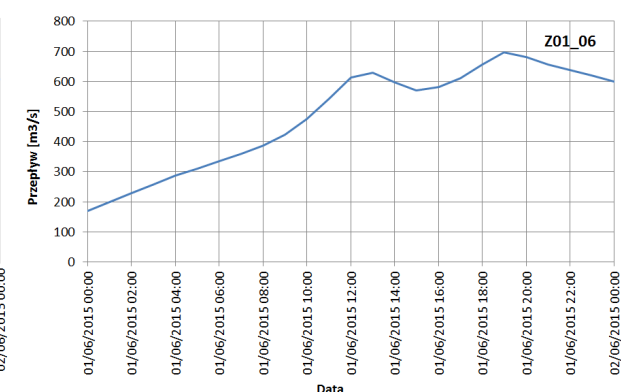
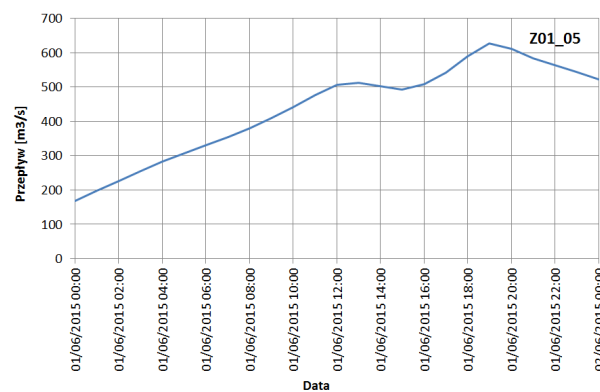
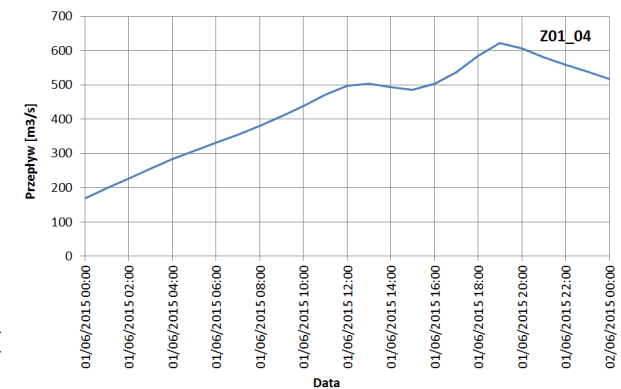
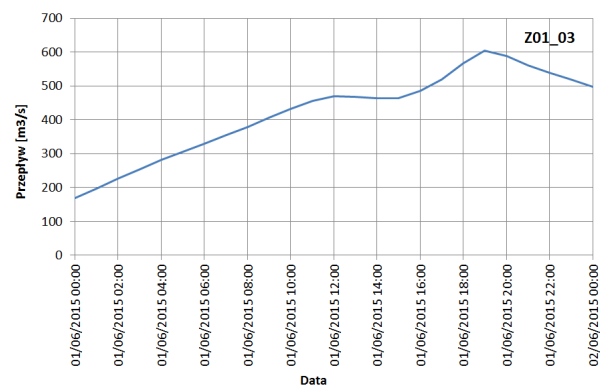
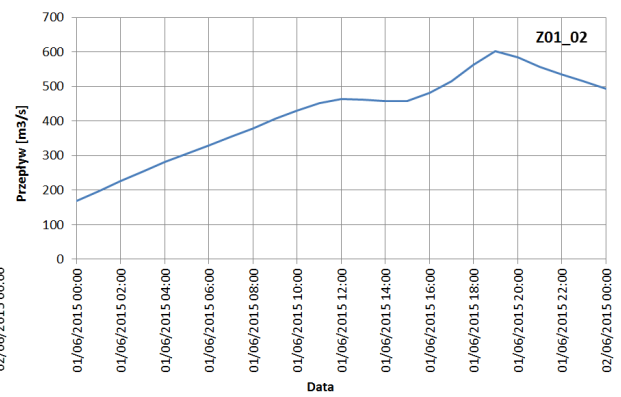
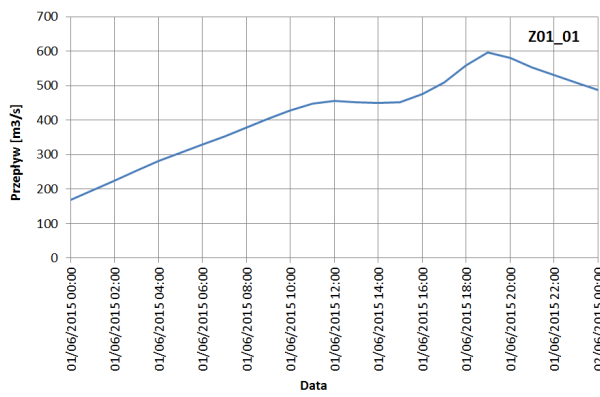
Źródło: opracowanie własne

	Z10	JZ10_01	JZ10_02	JZ10_03	JZ10_04
01/06/2015 00:00	0	0	0	0	0
01/06/2015 01:00	0	0	0	0	0
01/06/2015 02:00	0	0	0	0.1	0.2
01/06/2015 03:00	0	0	0.1	0.1	0.3
01/06/2015 04:00	0	0	0.1	0.2	0.5
01/06/2015 05:00	0	0	0.1	0.2	0.6
01/06/2015 06:00	0	0.1	0.1	0.3	0.7
01/06/2015 07:00	0	0.1	0.1	0.3	0.8
01/06/2015 08:00	0	0.1	0.2	0.3	0.9
01/06/2015 09:00	0.1	0.1	0.4	0.6	1.4
01/06/2015 10:00	0.1	0.1	1	1.6	2.7
01/06/2015 11:00	0.1	0.3	2.2	3.4	5
01/06/2015 12:00	0.1	0.6	4.1	6.1	8.8
01/06/2015 13:00	0.2	1	5.7	8.7	12.8
01/06/2015 14:00	0.4	1.2	6.2	9.6	14.8
01/06/2015 15:00	0.5	1.2	6	9.3	15
01/06/2015 16:00	0.5	1.2	5.8	8.8	14.7
01/06/2015 17:00	0.6	1.2	5.6	8.4	14.5
01/06/2015 18:00	0.6	1.2	5.5	8.2	14.3
01/06/2015 19:00	0.6	1.2	5.6	8.3	14.4
01/06/2015 20:00	0.7	1.3	5.7	8.5	14.6
01/06/2015 21:00	0.7	1.4	5.9	8.7	15
01/06/2015 22:00	0.8	1.5	6.1	9	15
01/06/2015 23:00	0.9	1.5	6.1	9.4	15
02/06/2015 00:00	0.9	1.6	6.1	9.7	15

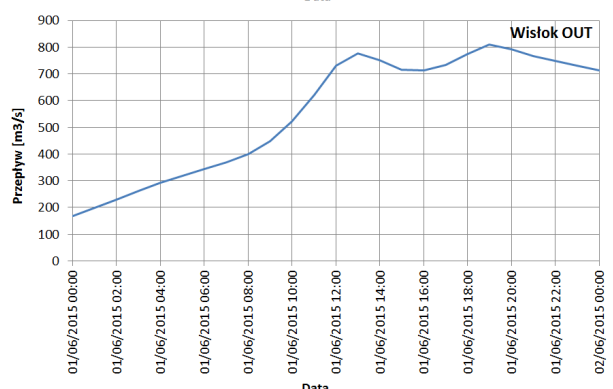
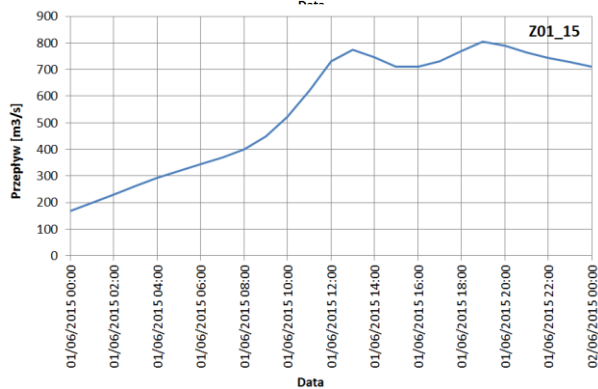
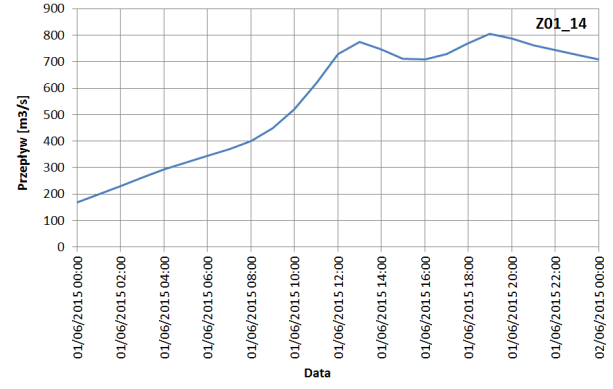
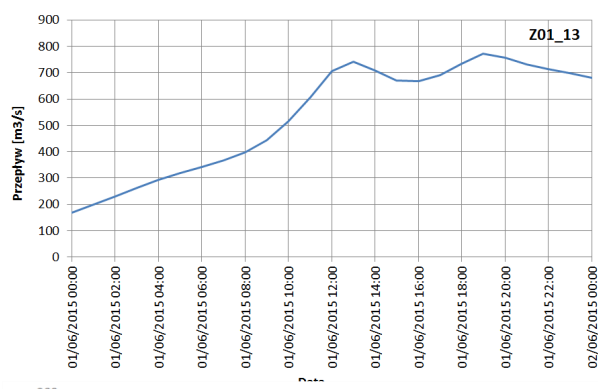
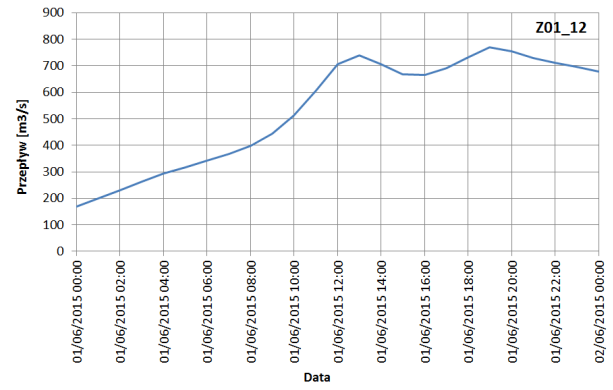
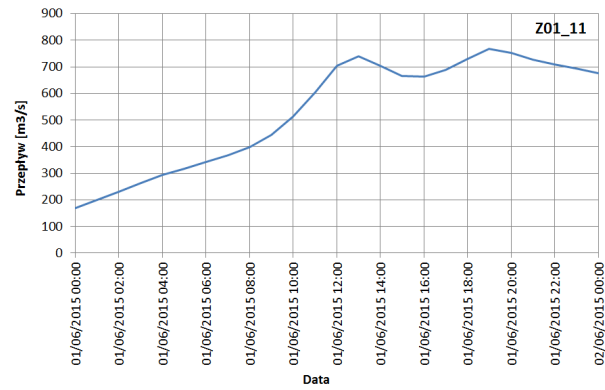
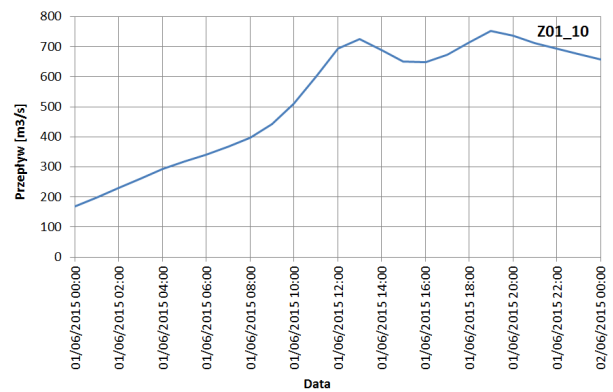
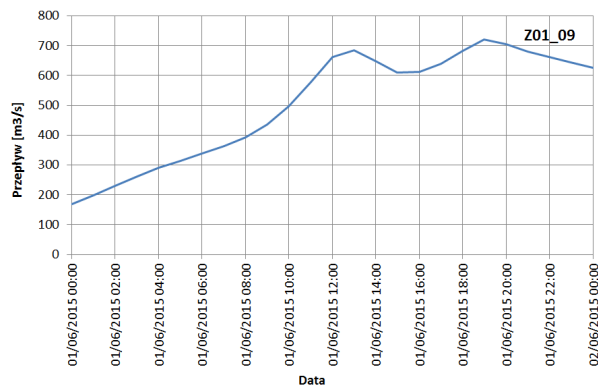
Tab. 162. Serie czasowe natężenia przepływu dla Qmaxp = 1%: Z11 – Szuwarka, Z12 – Gołębiówka, Z13 – Pogwizdówka, Z14 – Terliczka, Z15 – Glimieniec, Z16 – Zyzoga

Źródło: opracowanie własne

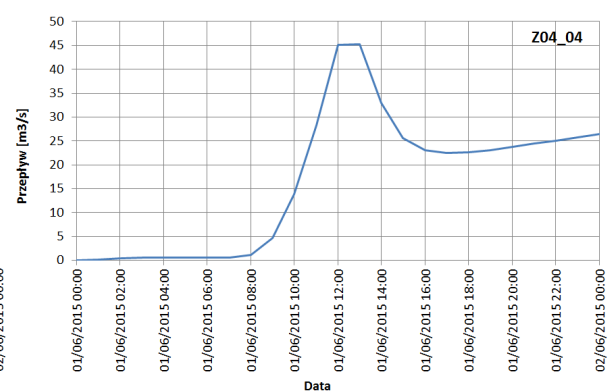
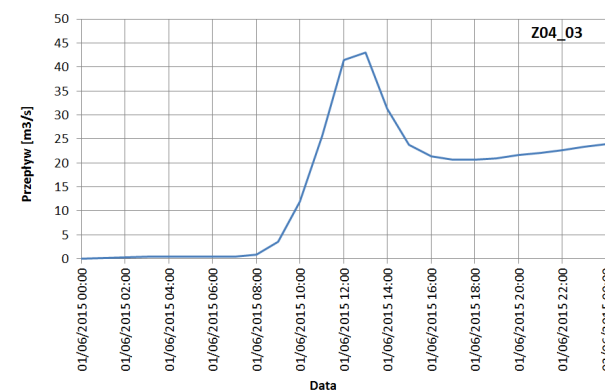
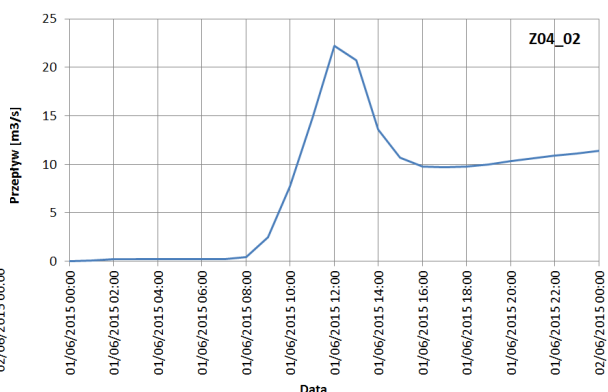
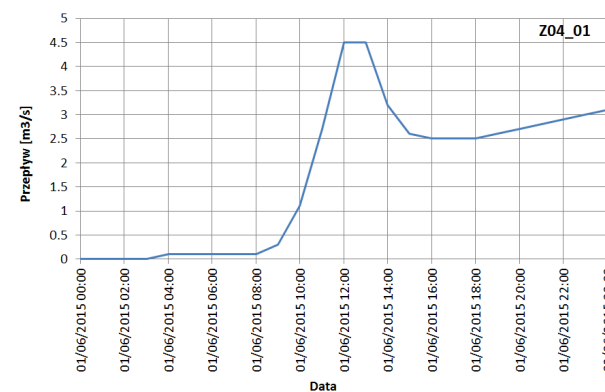
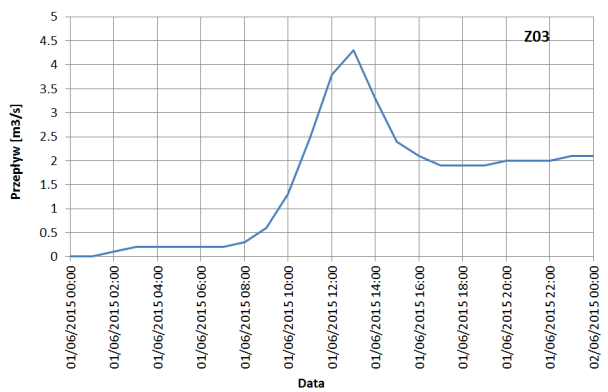
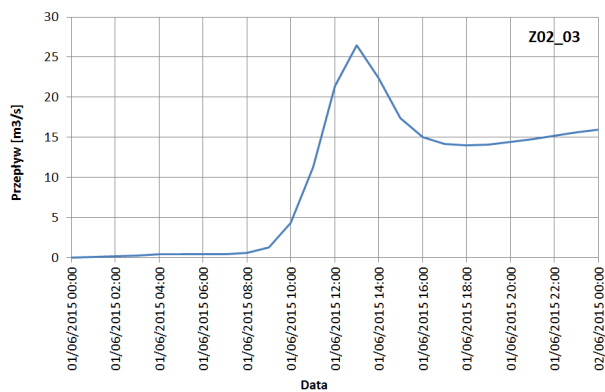
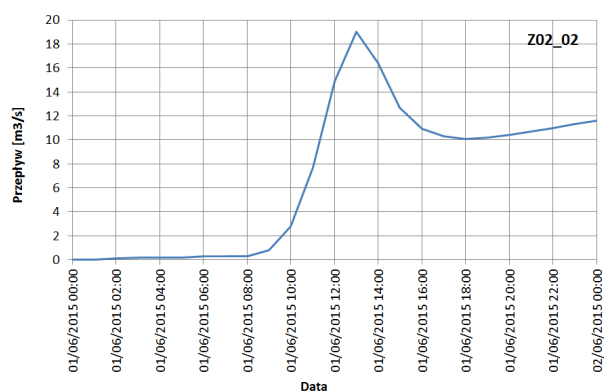
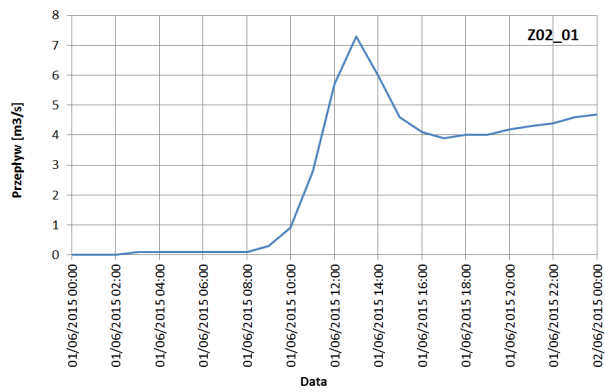
	Z11_01	Z11_02	Z13	Z14	Z15	Z16
01/06/2015 00:00	0	0	0	0	0	0
01/06/2015 01:00	0	0	0	0	0	0
01/06/2015 02:00	0	0.1	0.1	0	0.1	0
01/06/2015 03:00	0	0.1	0.1	0	0.1	0
01/06/2015 04:00	0	0.1	0.1	0.1	0.1	0
01/06/2015 05:00	0	0.2	0.2	0.1	0.1	0
01/06/2015 06:00	0.1	0.2	0.2	0.2	0.1	0
01/06/2015 07:00	0.1	0.2	0.2	0.2	0.1	0
01/06/2015 08:00	0.1	0.2	0.2	0.3	0.2	0
01/06/2015 09:00	0.1	0.3	0.3	0.5	0.7	0
01/06/2015 10:00	0.1	0.5	0.5	0.9	1.9	0.9
01/06/2015 11:00	0.2	0.6	0.6	1.9	3.4	3.2
01/06/2015 12:00	0.3	0.9	0.9	3.5	4.9	6.2
01/06/2015 13:00	0.5	1.2	1.2	5.6	4.8	5.6
01/06/2015 14:00	0.8	1.2	1.2	8	3.3	3.7
01/06/2015 15:00	0.9	1.1	1.1	10.1	2.5	3.1
01/06/2015 16:00	1	1	1	11.6	2.1	3
01/06/2015 17:00	1	0.9	0.9	12.3	2	3.1
01/06/2015 18:00	1	0.9	0.9	12.4	2	3.2
01/06/2015 19:00	1	0.9	0.9	12.1	2	3.3
01/06/2015 20:00	1	0.9	0.9	11.5	2.1	3.4
01/06/2015 21:00	1.1	0.9	0.9	10.9	2.1	3.6
01/06/2015 22:00	1.1	1	1	10.4	2.2	3.7
01/06/2015 23:00	1.2	1	1	10.1	2.2	3.8
02/06/2015 00:00	1.2	1.1	1.1	9.9	2.2	3.9



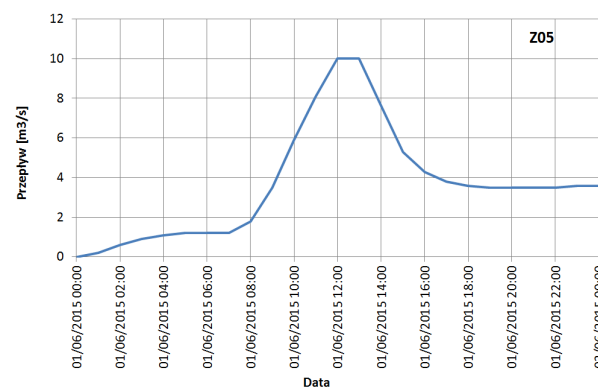
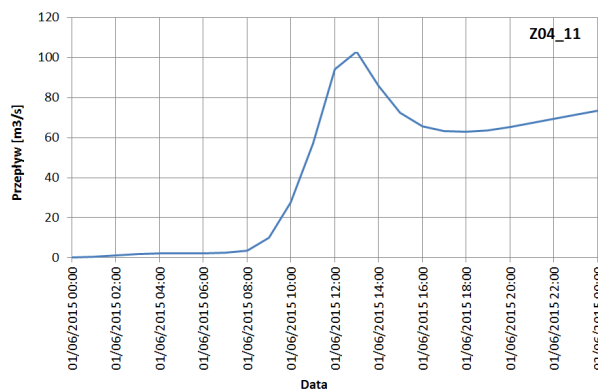
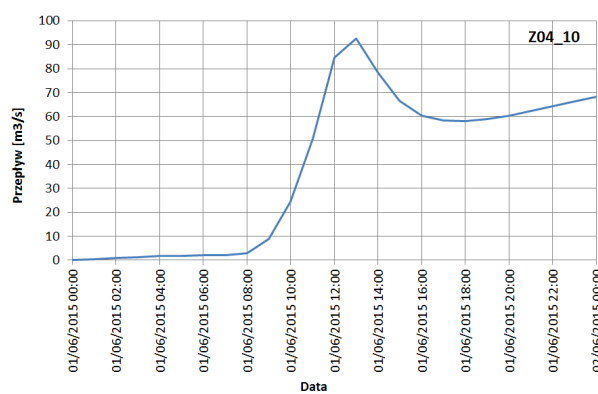
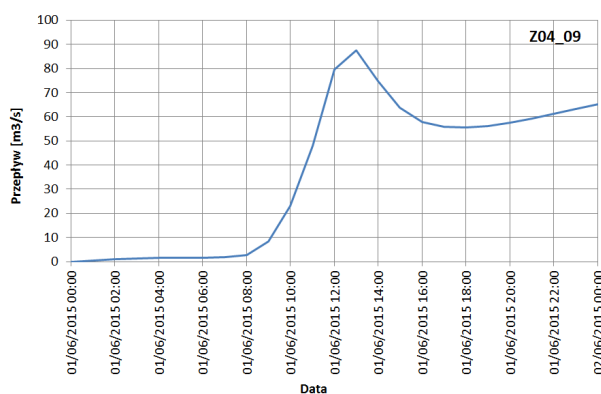
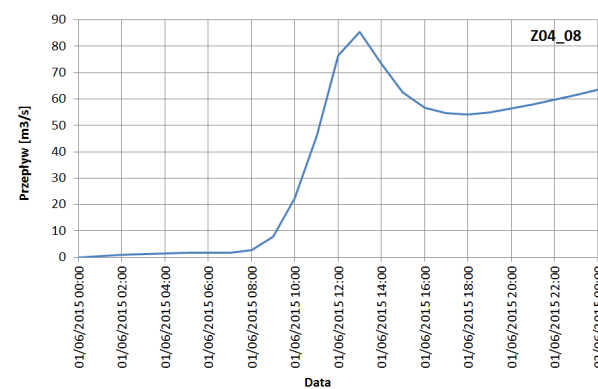
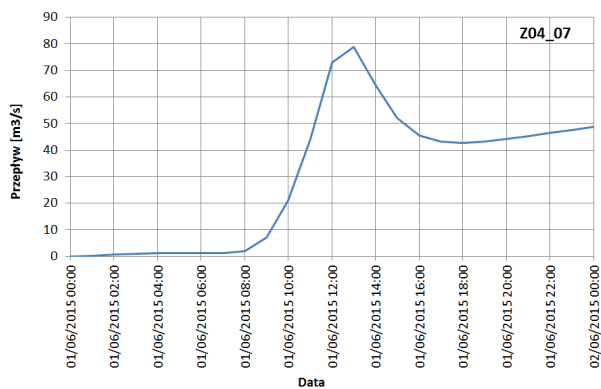
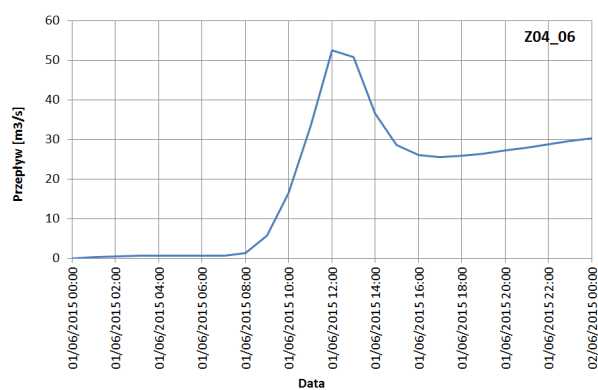
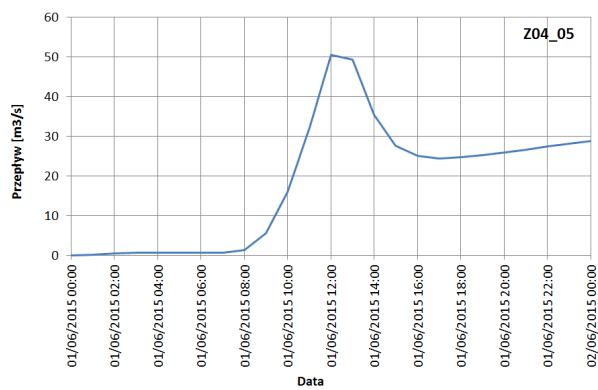
Ryc. 148. Zestawienie hydrogramów przepływu $Q_{maxp}=1\%$ dla Z01, cz. 1
Źródło: opracowanie własne



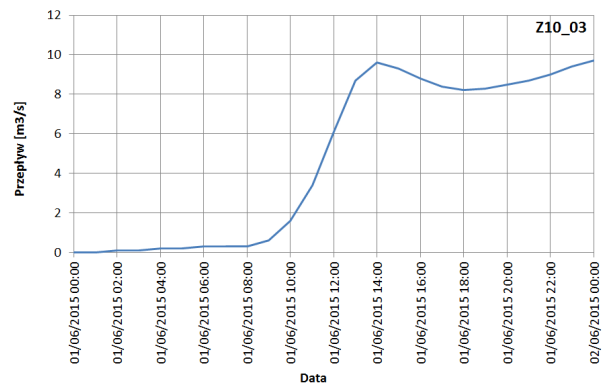
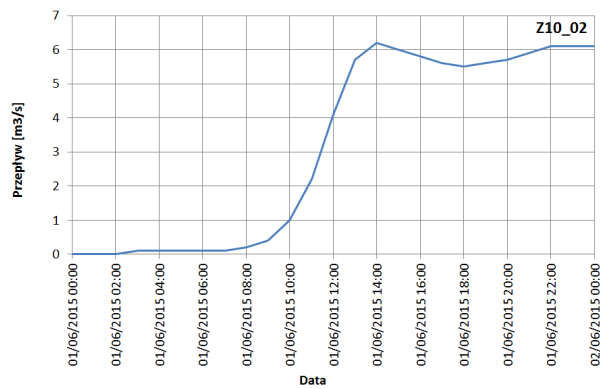
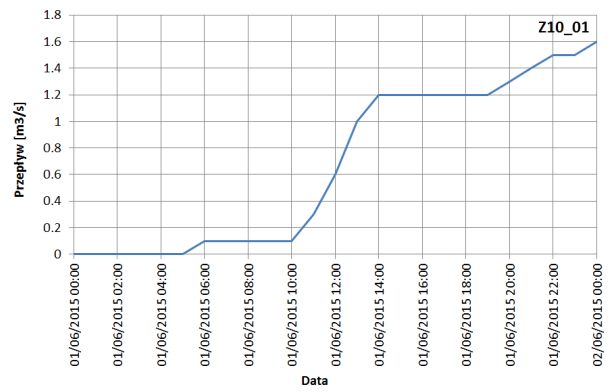
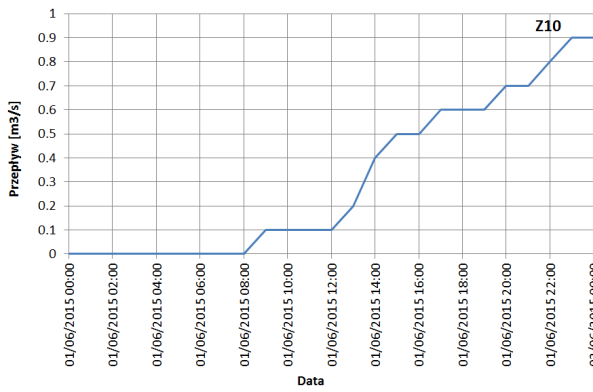
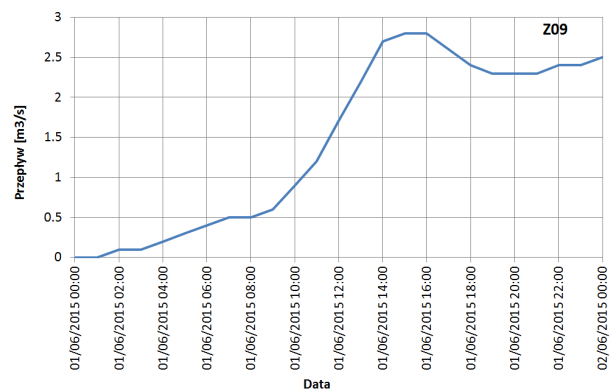
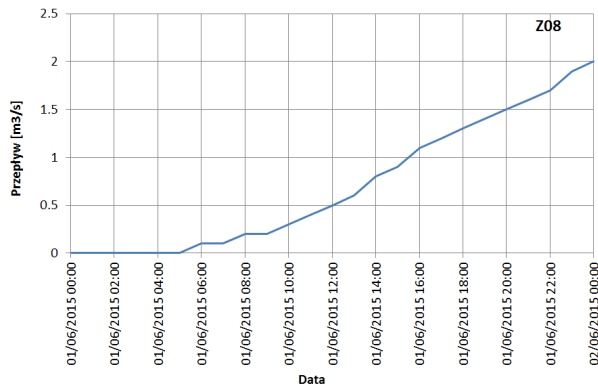
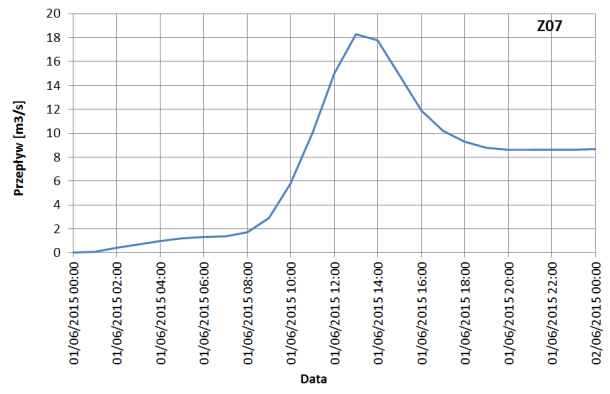
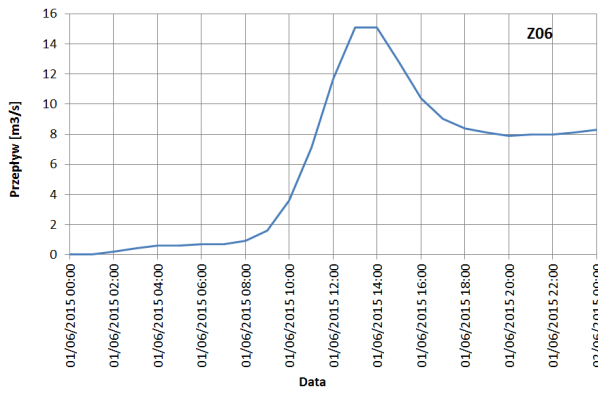
Ryc. 149. Zestawienie hydrogramów przepływu $Q_{maxp}=1\%$ dla Z01, cz. 2
 Źródło: opracowanie własne



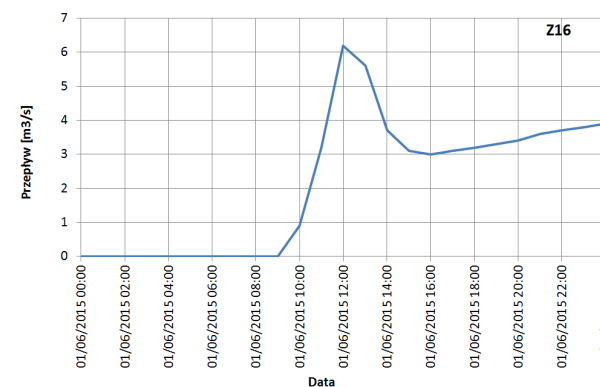
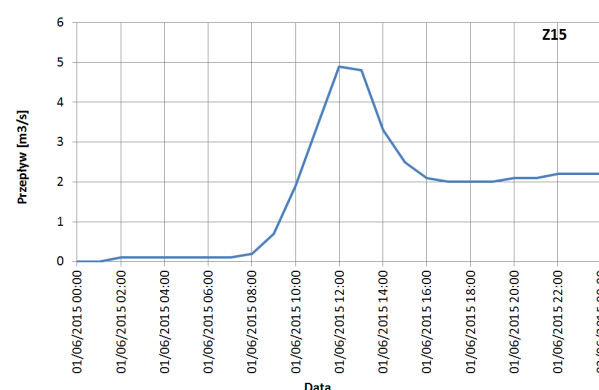
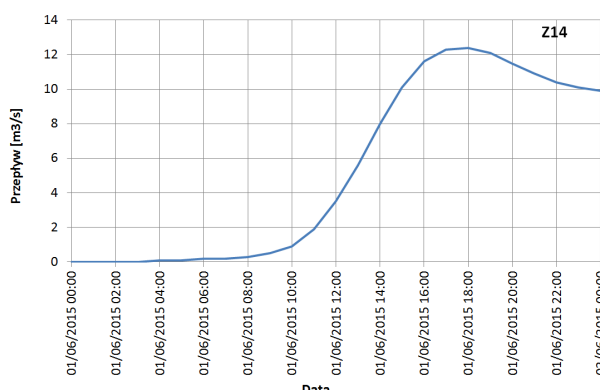
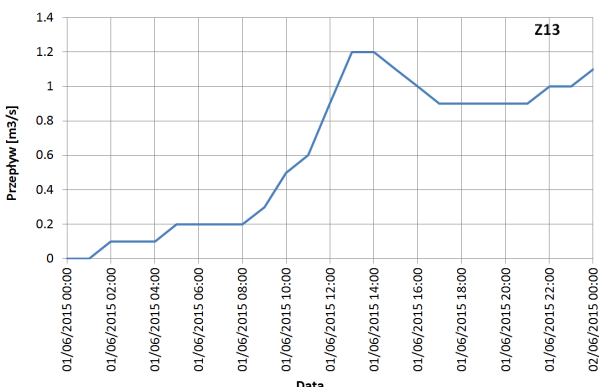
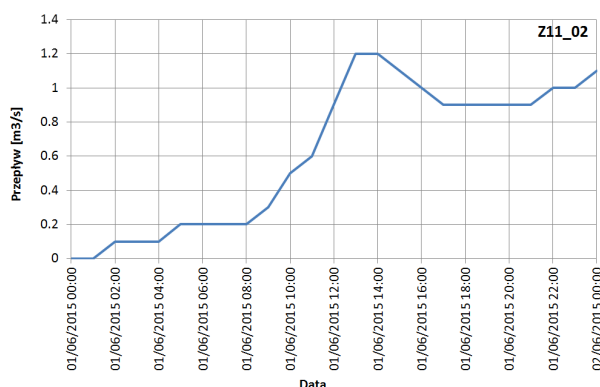
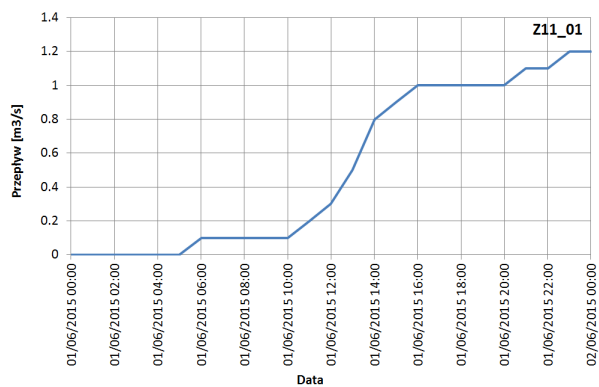
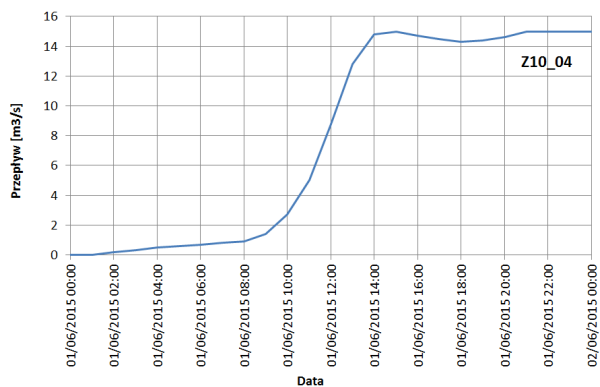
Ryc. 150. Zestawienie hydrogramów przepływu $Q_{max}=1\%$ dla Z02, Z03, Z04 cz. 1
 Źródło: opracowanie własne



Ryc. 151. Zestawienie hydrogramów przepływu $Q_{maxp}=1\%$ dla Z04 cz.2, Z05
 Źródło: opracowanie własne



Ryc. 152. Zestawienie hydrogramów przepływu $Q_{maxp}=1\%$ dla Z06, Z07, Z08, Z09, Z10 cz. 1
Źródło: opracowanie własne



Ryc. 153. Zestawienie hydrogramów przepływu $Q_{maxp}=1\%$ dla Z10 cz. 2, Z11, Z13, Z14, Z15, Z16
 Źródło: opracowanie własne

Tab. 163. Serie czasowe natężenia przepływu dla $Q_{maxp} = 0.2\%$: Z01 – Wisłok cz. 1

Źródło: opracowanie własne

	Z01_01	Z01_02	Z01_03	Z01_04	Z01_05	Z01_06	Z01_07
01/06/2015 00:00	169.1	169.1	169.1	169.1	169.1	169.1	169.1
01/06/2015 01:00	197	197.1	197.1	197.2	197.3	198.1	198.5
01/06/2015 02:00	225.1	225.2	225.3	225.8	226	228.2	229.6
01/06/2015 03:00	254	254.2	254.3	255.1	255.4	258.8	260.9
01/06/2015 04:00	281.9	282.2	282.3	283.2	283.6	287.6	290.1
01/06/2015 05:00	305.2	305.5	305.6	306.6	307	311.3	314
01/06/2015 06:00	328.8	329.2	329.3	330.3	330.7	335.2	338
01/06/2015 07:00	353.6	354	354.1	355.1	355.5	360.2	363.1
01/06/2015 08:00	379	379.5	379.7	381.1	381.9	390.7	395.5
01/06/2015 09:00	406.2	407.8	408.5	413.5	415.8	444	454.6
01/06/2015 10:00	431.5	435.9	438.4	453.4	459.1	527.7	545.8
01/06/2015 11:00	452.3	461.1	466.7	497.7	507.7	631	655.9
01/06/2015 12:00	462.6	476.3	485.4	534.8	549.2	733.8	764.2
01/06/2015 13:00	457.9	474.1	484.8	541.2	557.4	753.1	783.7
01/06/2015 14:00	453.7	468	476.8	522.6	536.4	698.1	721.3
01/06/2015 15:00	454.3	465.5	472	506.5	517.1	649.8	666.1
01/06/2015 16:00	477.5	486.6	492.1	521.2	529.7	646.8	659.8
01/06/2015 17:00	512.8	520.8	525.9	552.7	560.2	670.1	681.6
01/06/2015 18:00	560.3	567.9	572.8	598.8	605.9	712.5	723.3
01/06/2015 19:00	598.6	606	610.9	636.9	643.8	750	760.6
01/06/2015 20:00	581.9	589.3	594.3	620.6	627.4	734.8	745.2
01/06/2015 21:00	554.4	561.9	566.9	593.6	600.5	709.6	720.1
01/06/2015 22:00	532.7	540.3	545.4	572.7	579.6	690.9	701.4
01/06/2015 23:00	511.8	519.5	524.7	552.5	559.5	673.1	683.7
02/06/2015 00:00	489.6	497.4	502.7	531.1	538.1	654.2	664.9

Tab. 164. Serie czasowe natężenia przepływu dla $Q_{maxp} = 0.2\%$: Z01 – Wistok cz. 2

Źródło: opracowanie własne

	Z01_08	Z01_09	Z01_10	Z01_11	Z01_12	Z01_13	Z01_14	Z01_15	Z01_16_OUT
01/06/2015 00:00	169.1	169.1	169.2	169.2	169.2	169.2	169.2	169.2	169.2
01/06/2015 01:00	198.6	198.7	198.9	199	199	199	199	199	199
01/06/2015 02:00	229.8	230.3	231	231.3	231.3	231.3	231.5	231.5	231.5
01/06/2015 03:00	261.4	262.3	263.8	264.3	264.3	264.4	264.8	264.8	264.9
01/06/2015 04:00	290.8	292	294.4	295.1	295.2	295.2	296	296	296.1
01/06/2015 05:00	314.8	316.3	319.5	320.3	320.5	320.5	321.6	321.6	321.7
01/06/2015 06:00	338.9	340.5	344.3	345.3	345.5	345.5	346.8	346.9	347
01/06/2015 07:00	364	365.7	370.1	371.1	371.3	371.4	372.9	372.9	373.1
01/06/2015 08:00	396.7	398.9	404.7	406	406.2	406.3	408.6	408.6	408.8
01/06/2015 09:00	457.2	461.7	472.2	474.6	474.9	475.1	480.4	480.5	480.7
01/06/2015 10:00	552.2	561.3	581.5	586.7	587.3	587.8	599.5	599.9	600.4
01/06/2015 11:00	668	683.5	717.3	727.5	728.6	730	751.8	752.6	754
01/06/2015 12:00	782.8	805	854.5	872.5	874.7	877.5	912.5	914	917.1
01/06/2015 13:00	806.8	833.3	894	919.3	922.8	926.9	973.6	975.7	980.7
01/06/2015 14:00	743.8	769.1	831	859.9	864.3	869.1	923.1	925.7	932.3
01/06/2015 15:00	684.9	705.8	764.4	793.3	798	802.8	859.5	862.4	869.7
01/06/2015 16:00	674.8	691.4	746.3	774	778.6	782.9	838.6	841.5	848.6
01/06/2015 17:00	694.5	708.6	760.3	786.8	791.1	794.9	847.3	850.1	856.6
01/06/2015 18:00	735.2	747.9	797.3	822.7	826.9	830.4	878.8	881.4	887.3
01/06/2015 19:00	771.9	783.9	831.8	856.6	860.8	864.3	909.4	911.9	917.5
01/06/2015 20:00	756.3	767.9	815.1	839.7	844	847.4	890	892.4	897.9
01/06/2015 21:00	731.1	742.6	789.4	814.3	818.6	822	862.7	865.1	870.5
01/06/2015 22:00	712.4	723.9	770.9	796.2	800.7	804.1	843.4	845.8	851.2
01/06/2015 23:00	694.9	706.4	754	779.8	784.4	787.9	826.4	828.9	834.3
02/06/2015 00:00	676.1	687.8	736.2	762.7	767.4	771	809	811.6	817.1

Tab. 165. Serie czasowe natężenia przepływu dla $Q_{maxp} = 0.2\%$: Z02 – Lubcza i Z03 – Paryja
 Źródło: opracowanie własne

	Z02_01	JZ02_01	JZ02_02	JZ02_03	Z03
01/06/2015 00:00	0	0	0	0	0
01/06/2015 01:00	0	0	0	0.1	0
01/06/2015 02:00	0	0.1	0.1	0.3	0.1
01/06/2015 03:00	0.1	0.1	0.2	0.4	0.2
01/06/2015 04:00	0.1	0.1	0.3	0.5	0.2
01/06/2015 05:00	0.1	0.1	0.3	0.5	0.2
01/06/2015 06:00	0.1	0.1	0.3	0.5	0.2
01/06/2015 07:00	0.1	0.1	0.3	0.5	0.2
01/06/2015 08:00	0.1	0.2	0.4	0.7	0.4
01/06/2015 09:00	0.5	0.6	1.9	3.1	1
01/06/2015 10:00	1.9	2.6	7.1	10.7	2.4
01/06/2015 11:00	4.3	6.3	16.2	23.5	4.3
01/06/2015 12:00	7.1	10.9	27.1	38.4	6.1
01/06/2015 13:00	8.2	12.7	32.1	44.3	6.5
01/06/2015 14:00	6.6	10.1	26.7	36.2	5
01/06/2015 15:00	4.8	7.5	20.1	27.3	3.6
01/06/2015 16:00	4.1	6.5	16.9	23.1	3
01/06/2015 17:00	3.8	6.1	15.6	21.4	2.8
01/06/2015 18:00	3.8	6	15.1	20.8	2.7
01/06/2015 19:00	3.8	6.1	15.1	20.8	2.7
01/06/2015 20:00	3.8	6.2	15.3	21.1	2.7
01/06/2015 21:00	3.9	6.3	15.5	21.4	2.8
01/06/2015 22:00	4	6.5	15.9	21.9	2.8
01/06/2015 23:00	4.1	6.7	16.2	22.3	2.9
02/06/2015 00:00	4.2	6.8	16.5	22.8	2.9

Tab. 166. Serie czasowe natężenia przepływu dla $Q_{maxp} = 0.2\%$: Z04 – Strug

Źródło: opracowanie własne

	Z04_01	Z04_02	Z04_03	Z04_04	Z04_05	Z04_06	Z04_07	Z04_08	Z04_09	Z04_10	Z04_11
01/06/2015 00:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
01/06/2015 01:00	0	0.1	0.1	0.2	0.3	0.3	0.4	0.4	0.4	0.5	0.6
01/06/2015 02:00	0	0.2	0.4	0.5	0.6	0.6	0.8	1	1	1.2	1.5
01/06/2015 03:00	0.1	0.2	0.5	0.7	0.7	0.8	1.2	1.5	1.5	1.8	2.1
01/06/2015 04:00	0.1	0.3	0.6	0.7	0.8	0.9	1.4	1.8	1.8	2.1	2.5
01/06/2015 05:00	0.1	0.3	0.6	0.7	0.8	0.9	1.5	1.9	2	2.3	2.7
01/06/2015 06:00	0.1	0.3	0.6	0.8	0.8	0.9	1.5	2.1	2.1	2.4	2.9
01/06/2015 07:00	0.1	0.3	0.6	0.8	0.8	0.9	1.5	2.1	2.2	2.5	2.9
01/06/2015 08:00	0.1	1.2	1.8	2.5	3.1	3.2	4.1	4.9	5	5.5	6.2
01/06/2015 09:00	0.8	6.1	9.4	11.4	13.6	14.1	17.5	18.5	19.4	20.5	22.9
01/06/2015 10:00	2.7	15.3	26.5	29.8	34.4	35.7	46.5	48.3	50.4	53.3	59.4
01/06/2015 11:00	5.2	25.8	48.7	53.3	60.2	62.7	85.9	90.2	93.9	99.5	110.3
01/06/2015 12:00	8.1	35.8	71	77.3	86.3	90.2	129.1	139.1	144.4	153.1	168.4
01/06/2015 13:00	7.9	32.3	70.5	75.1	81.4	84.8	134.8	151.8	155.3	163.6	179.5
01/06/2015 14:00	5.5	20.9	50	53.8	57.7	60	107.9	129.8	132	137.8	149.5
01/06/2015 15:00	4.3	16.1	37.3	40.7	43.9	45.9	85	109.1	111	115.5	124
01/06/2015 16:00	3.9	14.5	32.6	35.9	38.9	40.8	72.5	96.8	98.7	102.8	110.1
01/06/2015 17:00	3.9	14.1	31.1	34.4	37.4	39.3	67.6	90.9	92.8	96.8	103.6
01/06/2015 18:00	3.9	14.2	30.8	34.2	37.2	39.3	65.8	88	90	94	100.6
01/06/2015 19:00	4	14.4	31.1	34.6	37.7	39.8	65.7	87.6	89.7	93.7	100.4
01/06/2015 20:00	4.1	14.7	31.7	35.3	38.4	40.7	66.5	88.5	90.7	94.8	101.6
01/06/2015 21:00	4.3	15	32.3	36	39.3	41.5	67.6	90	92.2	96.4	103.3
01/06/2015 22:00	4.4	15.3	32.9	36.8	40.1	42.5	68.9	91.9	94.1	98.5	105.4
01/06/2015 23:00	4.5	15.7	33.6	37.6	40.9	43.4	70.3	93.9	96.2	100.6	107.7
02/06/2015 00:00	4.6	15.9	34.2	38.3	41.7	44.3	71.7	95.9	98.3	102.8	110.1

Tab. 167. Serie czasowe natężenia przepływu dla $Q_{maxp} = 0.2\%$: Z05 – Mikośka, Z06 – Młynówka, Z07 – Przyrwa, Z08 – Mrowla, Z09 – Szlachcianka

Źródło: opracowanie własne

	Z05	Z06	Z07	Z08	Z09
01/06/2015 00:00	0	0	0	0	0
01/06/2015 01:00	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
01/06/2015 02:00	0.2	0.2	0.4	0.5	0.5
01/06/2015 03:00	0.5	0.5	0.9	1	1
01/06/2015 04:00	0.7	0.7	1.2	1.5	1.5
01/06/2015 05:00	0.8	0.8	1.5	1.9	1.9
01/06/2015 06:00	0.8	0.8	1.6	2.2	2.2
01/06/2015 07:00	0.9	0.9	1.7	2.5	2.5
01/06/2015 08:00	1.2	1.2	2.2	3.4	3.4
01/06/2015 09:00	2.7	2.7	4.5	6.8	6.8
01/06/2015 10:00	6.4	6.4	9.1	13.9	13.9
01/06/2015 11:00	12.1	12.1	15.5	23.4	23.4
01/06/2015 12:00	18.6	18.6	22.2	34	34
01/06/2015 13:00	23.2	23.2	26.5	40.1	40.1
01/06/2015 14:00	22.5	22.5	25.3	38.1	38.1
01/06/2015 15:00	18.8	18.8	20.9	33.9	33.9
01/06/2015 16:00	15	15	16.6	30.9	30.9
01/06/2015 17:00	12.9	12.9	14.1	29.2	29.2
01/06/2015 18:00	11.9	11.9	12.7	28.2	28.2
01/06/2015 19:00	11.3	11.3	12	27.9	27.9
01/06/2015 20:00	11.1	11.1	11.6	28.1	28.1
01/06/2015 21:00	11	11	11.5	28.6	28.6
01/06/2015 22:00	11	11	11.5	29.2	29.2
01/06/2015 23:00	11.1	11.1	11.5	30.1	30.1
02/06/2015 00:00	11.3	11.3	11.6	31	31

Tab. 168. Serie czasowe natężenia przepływu dla $Q_{maxp} = 0.2\%$: Z10 – Świerkowiec

Źródło: opracowanie własne

	Z10	JZ10_01	JZ10_02	JZ10_03	JZ10_04
01/06/2015 00:00	0	0	0	0	0
01/06/2015 01:00	0	0	0	0	0.1
01/06/2015 02:00	0	0	0	0.1	0.2
01/06/2015 03:00	0	0	0.1	0.2	0.4
01/06/2015 04:00	0	0	0.1	0.2	0.6
01/06/2015 05:00	0	0.1	0.1	0.3	0.7
01/06/2015 06:00	0	0.1	0.1	0.3	0.8
01/06/2015 07:00	0	0.1	0.2	0.4	0.9
01/06/2015 08:00	0	0.1	0.2	0.5	1.1
01/06/2015 09:00	0.1	0.1	0.7	1.2	2.1
01/06/2015 10:00	0.1	0.2	2	3.1	4.6
01/06/2015 11:00	0.1	0.6	4.3	6.5	9.2
01/06/2015 12:00	0.1	1.4	7.6	11.4	16.6
01/06/2015 13:00	0.2	2.2	10.7	16.1	24.1
01/06/2015 14:00	0.4	2.6	11.7	17.8	27.9
01/06/2015 15:00	0.5	2.6	11.3	17.1	28.2
01/06/2015 16:00	0.5	2.4	10.6	15.9	27.1
01/06/2015 17:00	0.6	2.3	10	14.7	25.8
01/06/2015 18:00	0.6	2.3	9.5	13.9	24.7
01/06/2015 19:00	0.6	2.3	9.3	13.7	24.1
01/06/2015 20:00	0.7	2.3	9.3	13.7	24
01/06/2015 21:00	0.7	2.4	9.5	13.9	24.2
01/06/2015 22:00	0.8	2.5	9.7	14.2	24.6
01/06/2015 23:00	0.9	2.6	9.9	14.5	25.1
02/06/2015 00:00	0.9	2.7	10.1	14.9	25.7

Tab. 169. Serie czasowe natężenia przepływu dla $Q_{maxp} = 0.2\%$: Z11 – Szuwarka, Z12 – Gołębiówka, Z13 – Pogwizdówka, Z14 – Terliczka, Z15 – Glimieniec, Z16 - Zyzoga

	Z11_01	Z11_02	Z13	Z14	Z15	Z16
01/06/2015 00:00	0	0	0	0	0	0
01/06/2015 01:00	0	0	0	0	0	0
01/06/2015 02:00	0	0.1	0	0	0.1	0
01/06/2015 03:00	0	0.1	0	0	0.1	0.1
01/06/2015 04:00	0	0.2	0.1	0.1	0.1	0.1
01/06/2015 05:00	0.1	0.2	0.1	0.1	0.1	0.2
01/06/2015 06:00	0.1	0.2	0.1	0.2	0.1	0.2
01/06/2015 07:00	0.1	0.2	0.1	0.3	0.1	0.2
01/06/2015 08:00	0.1	0.3	0.1	0.4	0.4	0.3
01/06/2015 09:00	0.1	0.4	0.2	0.7	1.5	1.4
01/06/2015 10:00	0.2	0.6	0.3	1.6	3.5	6.4
01/06/2015 11:00	0.3	0.9	0.8	3.2	5.6	14.7
01/06/2015 12:00	0.6	1.6	1.7	5.7	7.5	24
01/06/2015 13:00	1.1	2.2	2.8	9	7.2	23.9
01/06/2015 14:00	1.6	2.3	3.5	12.4	4.9	20.5
01/06/2015 15:00	1.9	2	3.6	15.4	3.5	20.8
01/06/2015 16:00	2	1.6	3.3	17.4	3	20.8
01/06/2015 17:00	2	1.5	2.9	18.2	2.9	20.8
01/06/2015 18:00	1.9	1.4	2.7	18.1	2.8	20.8
01/06/2015 19:00	1.8	1.4	2.6	17.4	2.8	20.8
01/06/2015 20:00	1.8	1.5	2.6	16.4	2.9	20.8
01/06/2015 21:00	1.8	1.5	2.6	15.3	2.9	20
01/06/2015 22:00	1.9	1.5	2.7	14.5	3	20
01/06/2015 23:00	1.9	1.6	2.7	14	3	20
02/06/2015 00:00	2	1.6	2.8	13.6	3	20

2. INDYKATYWNY HARMONOGRAM

Ze względu na wysoki stopień ogólności opracowania, mającego charakter studialny, zaproponowano indykatywny harmonogram, wymagający dostosowania do specyfiki poszczególnych przedsięwzięć. Indykatywny harmonogram dla przygotowania i realizacji inwestycji przewidzianych w projekcie przedstawiono w tabeli poniżej:

Tab. 170. Indykatywny harmonogram przygotowania i realizacji inwestycji na lata 2016-2022

Działanie	Termin [lata]						
	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
1) Przygotowanie inwestycji ⁹	■	■	■				
2) Wybór wykonawców		■	■				
3) Realizacja inwestycji			■	■	■	■	
4) Rozliczenie projektu					■	■	■

Przystąpienie do realizacji poszczególnych inwestycji będzie zależało od wyboru poszczególnych przedsięwzięć przez Instytucje Zarządzającą. Po opublikowaniu przez IŻ terminów naboru wniosków o dofinansowanie harmonogram będzie wymagał elastycznego dostosowania i uszczegółowienia, zgodnie z terminarzem naborów. Na ostateczny kształt harmonogramu wpływ będzie miał również charakter i zakres poszczególnych inwestycji.

⁹ W tym prace projektowe, przygotowanie wniosków o płatność

3. ANALIZA WPŁYWU WÓD DESZCZOWYCH NA CIEKI OBJĘTE PROJEKTEM W UJĘCIU PERSPEKTYWICZNYM

Mając na względzie planowany rozwój rzeszowskiego obszaru funkcjonalnego, konieczne jest określenie wpływu zmian w zagospodarowaniu przestrzennym na warunki odpływu wód powodziowych.

Analizy takie zostały przeprowadzone dla miasta Krakowa w ramach projektu p.n. „Koncepcja odwodnienia i poprawy bezpieczeństwa powodziowego miasta Krakowa” opracowanego w latach 2010 - 2011 przez firmę MGGP S.A. Bazowały one aktualnych badaniach naukowych (głównie amerykańskich, ale również polskich) związanych z analizą wpływu uszczelnienia powierzchni zlewni na wzrost przepływu powodziowego w odbiorniku.

Jak wykazały dotychczasowe badania naukowe, wpływ uszczelniania zlewni na wielkości przepływów powodziowych (jako bazowy przyjęto przepływ Q1% - tzw. wodę stuletnią) w znacznym stopniu zależy od wielkości zlewni. Duże znaczenie ma również stopień uszczelnienia zlewni (tj. pokrycia powierzchni terenu powierzchniami nieprzepuszczalnymi, takimi jak dachy, drogi i parkingi). Potwierdziły to analizy przeprowadzone w ramach projektu „Koncepcja odwodnienia i poprawy bezpieczeństwa powodziowego miasta Krakowa”, które polegały na określeniu wpływu perspektywicznego wzrostu uszczelnienia zlewni poprzez analizę kierunków rozwoju miasta Krakowa w oparciu o „Studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego miasta Krakowa”

W związku z powyższym, dla przedmiotowego projektu przyjęto wartości współczynników korygujących (zwiększających) wartość przepływu Q1% w oparciu o wnioski z opracowania "krakowskiego", analizę zagospodarowania terenu (a pośrednio jego uszczelnienia), przewidywanego dalszego rozwoju obszarów poszczególnych zlewni objętych przedmiotowym projektem oraz wielkości poszczególnych, analizowanych zlewni.

Poniżej zestawiono wielkości % współczynnika korygującego dla poszczególnych zlewni.

Tab. 171. Wielkości współczynnika korygującego dla poszczególnych cieków objętych projektem

Lp.	Nazwa rzeki	Wielkość współczynnika korygującego Q1%
1.	Przyrwa	1,30
2.	Strug	1,05
3.	Mikośka	1,30
4.	Paryja	1,30
5.	Lubcza	1,05
6.	Młynówka (Malawka)	1,30
7.	Pogwizdówka	1,30
8.	Glimieniec	1,15
9.	Terliczka	1,30
10.	Szlachcianka	1,30
11.	Gołębiówka	1,30

Lp.	Nazwa rzeki	Wielkość współczynnika korygującego Q1%
12.	Mrowla	1,30
13.	Świerkowiec	1,30
14.	Szuwarka	1,30
15.	Czarna	1,30
16.	Wiśtok	1,05
17.	Zyzoga (łęg)	1,05
18.	Sawa	1,15

Bazując na skorygowanych (zwiększonych) przepływach dokonano obliczeń rzędnych zwierciadła wody, a wyniki obliczeń zestawiono w tabelach w załączniku (porównując rzędne dla stanu obecnego i stanu uwzględniającego wpływ przyszłościowej urbanizacji - wzrostu uszczelnienia poszczególnych zlewni).

Podsumowując, określony perspektywicznie wzrost uszczelnienia zlewni objętych projektem może doprowadzić w przyszłości do wzrostu rzędnych wód powodziowych na odbiornikach wód deszczowych położonych na terenie rzeszowskiego obszaru funkcjonalnego.

Zgodnie z prowadzonymi badaniami naukowymi oraz wnioskami z projektu pn. „Koncepcja odwodnienia i poprawy bezpieczeństwa powodziowego miasta Krakowa” największą wrażliwość na wzrost uszczelnienia wykazują zlewnie o niewielkiej powierzchni i stosunkowo wysokim udziale powierzchni uszczelnionych.

Największe wzrosty rzędnej Q1% zaobserwowano na Czarnej (do 86 cm). W pozostałych zlewniach nie przekraczają one 43 cm, a średnie wzrosty rzędnych wynoszą niespełna 30 cm. Najmniejsze wzrost - poniżej 10 cm zaobserwowano na największych ciekach objętych niniejszym projektem tj. Wiśtoku (do 5 cm), Lubczy (8cm) oraz Zyzodze (łęgu) (do 9 cm).

Uzyskane wyniki wskazują, iż w perspektywie najbliższych kilkunastu lat należy się liczyć ze wzrostem natężenia powodzi wywołanych nawałnymi deszczami. Powyższe negatywne efekty mogą zostać zminimalizowane na skutek zmian w podejściu do polityki przestrzennej oraz wodno-ściekowej.

Istotne jest więc wprowadzenie do miejscowych planów zagospodarowania przestrzennego zapisów determinujących obowiązek zagospodarowania wód opadowych w miejscu ich powstania z uwzględnieniem powierzchni biologicznie czynnej, z możliwością wtórnego wykorzystania lub odprowadzenia do gruntu. Należy mieć na uwadze, iż w nie każdym warunkach istnieje możliwość zastosowania takiego rozwiązania w związku z czym należy przewidzieć odstępstwa od wymogu zagospodarowania lub retencji. Proponuje się, aby w planach przestrzennych i warunkach zabudowy wydawanych dla przestrzeni miejskiej zostały uwzględniane niniejsze rozwiązania, mające na celu spowolnienie i ograniczenie spływu:

- Rozwinięcie zdecentralizowanego programu retencji w miejscu, poprzez nakładanie obowiązków zmniejszenia ilości wód opadowych odprowadzanych do sieci kanalizacji i ich zagospodarowania. Na etapie wydawania warunków zabudowy powinien być nakładany na inwestora obowiązek zachowania w dobrym stanie i przepustowości kolektorów odprowadzających ścieki deszczowe

do odbiorników. Realizacja retencji w miejscu poprzez stosowanie różnego rodzaju rozwiązań m.in. skrzynek rozszczepiających, komór drenażowych, zmniejsza obciążenie odbiorników w porze deszczowej, natomiast w porze suchej zgromadzona woda może zostać wykorzystana do podlewania zieleni.

- Poprawę stosunków wodnych poprzez rozszczelnianie powierzchni utwardzonych i unikanie najbardziej niekorzystnych lokalizacji uszczelnień. Realizacja poprzez nakładanie obowiązku na stosowanie alternatywnego rozwiązania w zakresie utwardzania terenu poprzez stosowanie np. stosowanie płyt ażurowych, jako alternatywy dla kostki brukowej.
- Tam gdzie to możliwe planowanie wykonania zbiorników retencyjnych wód jako niewielkich zbiorników wodnych o stosunkowo niewielkiej głębokości z tzw. „filtrami bagiennymi”. Realizowanie tego typu rozwiązań nie tylko redukuje odpływ wód deszczowych do odbiornika, ale również podnosi walory estetyczno - krajobrazowe.

Reasumując, należy podkreślić, iż wdrażanie zdecentralizowanych systemów retencjonowania wód deszczowych przynosi wymierne korzyści w postaci:

- odciążenia kanalizacji
- w przypadku braku odbiornika lub małej przepustowości kanału rozwiązuje problem odprowadzania nadmiaru wód deszczowych
- ograniczenia kosztów budowy kanałów wielkowymiarowych
- ograniczenia kosztów rozbudowy kanałów
- wykorzystanie zgromadzonej wody do celów gospodarczych m.in. podlewania zieleni.
- zapobiegania obniżeniu zwierciadła wód gruntowych

VI. Wnioski końcowe i zalecenia

W przedmiotowym projekcie analizie podano następujące warianty ochrony przeciwpowodziowej:

- WO** - stan istniejący ochrony przeciwpowodziowej,
- WI** - stan uwzględniający realizację działań wg planowanych wcześniej w zlewni opracowań koncepcyjnych,
- WII** - własne, autorskie propozycje Wykonawcy w zakresie ochrony przeciwpowodziowej (w wariantach A i B).

Zgodnie z oczekiwaniami Zamawiającego, w całości opracowania uwzględniono wszystkie 3 warianty ochrony przeciwpowodziowej (WO, WI i WII (podzielony na wariant A i B)), natomiast nie dla każdego z analizowanych cieków wszystkie 3 warianty miały zastosowanie.

Przeprowadzona w ramach niniejszego projektu analiza pozwoliła wyznaczyć listę inwestycji strategicznych, które powinny zostać rekomendowane do realizacji w najbliższej perspektywie czasowej. Listę inwestycji zestawiono w poniższej tabeli. Tabela zawiera zarówno inwestycje określone w drodze analiz hydraulicznych w ramach przedmiotowego opracowania, jak i pozyskane od jednostek samorządowych z obszaru Rzeszowskiego obszaru funkcjonalnego, dla których możliwe było określenie (choćby wstępne) zarówno zasięgu przestrzennego prac jak i kosztów ich wykonania. Jednocześnie zwraca się uwagę na fakt, że ostateczny zakres i koszt inwestycji będzie możliwy dopiero po przygotowaniu studiów wykonalności dla proponowanych obiektów. Podjęcie działań inwestycyjnych wymaga również dostosowanego prawa miejscowego.

Tab. 172. Lista inwestycji strategicznych na obszarze rzeszowskiego obszaru funkcjonalnego

Lp.	Ciek	Nazwa inwestycji	Źródło	Koszt [mln zł]
1	Paryja	Budowa lewego bulwaru w km 4+230 -4+370	ECORYS	0.669
2	Młynówka (Malawka)	Budowa lewego wału w km 1+565 - 1+164	ECORYS	0.074
3	Terliczka	Budowa lewego wału w km 5+640 – 5+770	ECORYS	2.346
4	Terliczka	Budowa prawego wału w km 5+640-6+210		
5	Szlachcianka	Budowa lewego wału w km 9+170 – 9+680	ECORYS	2.221
6	Szlachcianka	Budowa lewego bulwaru w km 10+270 – 10+330		
7	Mrowla	Budowa prawego wału w km 2+614 – 1+242	ECORYS	5.683
8	Mrowla	Budowa lewego wału w km 11+892 – 12+259		
9	Mrowla	Budowa lewego wału w km 2+208 – 2+462		
10	Sawa	Budowa prawego wału w km 3+495 - 3+697	ECORYS	8.512
11	Sawa	Budowa prawego bulwaru w km 3+697 - 4+040		
12	Sawa	Budowa lewego bulwaru w km 4+101 - 4+915		
13	Sawa	Budowa prawego wału w km 4+040 - 4+542		
14	Młynówka (Malawka)	Zabezpieczenie przed powodzią terenów zlokalizowanych w zlewni potoku młynówka na terenie gminy Rzeszów oraz gminy Krasne, wg Wariantu III d	PZMiUW	28.000

Lp.	Ciek	Nazwa inwestycji	Źródło	Koszt [mln zł]
15	Strug	Zabezpieczenie przed powodzią miasta Rzeszowa i gm. Tyczyn poprzez ukształtowanie koryta ciek na długości 8.62 km	PZMiUW	30.421
16	Mikośka (m. Łańcut)	Regulacja potoku poprzez ustalenie linii brzegowej na całej długości oraz modernizacja istniejących i budowa nowych przepustów, przykrycie koryta potoku oraz budowa małego polderu na wysokości lasu Dębik	UM Łańcut	20.000
17	Stary Wisłok	Częściowe skanalizowania oraz budowa zbiornika małej retencji w korycie Starego Wisłoka	UM Łańcut	5.000
18	Sawa	Regulacja potoku poprzez ustalenie linii brzegowej	UG Łańcut	25.000
19	Kosinka	Regulacja potoku poprzez ustalenie linii brzegowej		
20	Kraczkowski Potok	Regulacja potoku poprzez ustalenie linii brzegowej		
21	Lubenska	Umocnienie linii brzegowej i regulacja rzeki Lubenska wraz z dopływami (ok. 8 km)	UG Lubenia	4.000
22	Lubenska	Budowa suchego polderu zalewowego (o pow. 2 ha) w m. Straszydło	UG Lubenia	9.000
23	Lubenska	Przebudowa istniejącego stopnia wodnego w m. Lubenia (budowa przepławki dla ryb i kanału ulgi)	UG Lubenia	1.000
24	Nosówka	Budowa kanału ulgi z rur żelbetowych w km 1+090 - 1+120	UG Boguchwała	0.001
25	Nosówka	Budowa zabezpieczenia przeciwpowodziowego w postaci ścianki szczelnej w km 1+050 – 1+140	UG Boguchwała	0.001
26	Mogielnica	Budowa zabezpieczenia przeciwpowodziowego w postaci ścianki szczelnej w km 1+500 - 1+610	UG Boguchwała	0.001
27	Mogielnica	Budowa zabezpieczenia przeciwpowodziowego w postaci ścianki szczelnej w km 1+500 - 1+610	UG Boguchwała	0.001
28	Mogielnica	Budowa zabezpieczenia przeciwpowodziowego w postaci ścianki szczelnej w km 1+500 - 1+610	UG Boguchwała	0.001
29	Lubcza	Przebudowa mostów drogowych w km 1+719, 7+520, 10+396, 12+467	UG Boguchwała	1.301
30	Lubcza	Budowa zabezpieczenia przeciwpowodziowego w postaci ścianki szczelnej w km 13+070 - 13+170	UG Boguchwała	0.001
31	Lubcza	Przystosowanie stawu w Zgłobniu do funkcji retencyjnej	UG Boguchwała	0.001
	Dopływ z Babiej Góry	Budowa suchego zbiornika o poj. 140 tys. m ³ w km 1+000 - 1+550	UG Boguchwała	3.850
	Ciek b.n.	Przebudowa przepustu wraz z regulacją odcinka ciek w Błędowej Zgłobieńskiej w km 0+832,36 - 0+855,16 i 0+881,8 - 0+900,05	UG Świlcza	0.250
	Trzcianka	Przebudowa przepustu w Trzcianie na dz. nr 373/1	UG Świlcza	0.100
	Przyrwa	Zmiana parametrów hydraulicznych potoku Przyrwa w km 0+840 – 1+000 w rejonie ulicy Lubelskiej na terenie miasta Rzeszów	PZMiUW	0.700
36	-	Budowa kanalizacji deszczowej - kolektorów zbiorczych wraz ze zbiornikiem retencyjnym dla potrzeb odwodnienia terenów inwestycyjnych Rzeszów - Dworzysko	UM Rzeszów	9.500
37	-	Budowa kolektora deszczowego - dla os. Zwiężczyca i południowej strony os. Staronina	UM Rzeszów	21.000

Lp.	Ciek	Nazwa inwestycji	Źródło	Koszt [mln zł]
38	Mikośka (m. Rzeszów)	Regulacja potoku Mikośka na odc. od ul. Kaletniczej do al. Witosa	UM Rzeszów	2,200
39	rów RP-3	Przebudowa rowu RP-3	UM Rzeszów	5,000
40	-	Odwodnienie terenu w rejonie ul. Nalepy	UM Rzeszów	1,800
41	-	Budowa kanalizacji deszczowej dla zlewni ulic: Herbowej, Chmielnej, Miejskiej, Jana Pawła II, Senatorskiej, Dębinowej, Alternatywy, Lotosowej, miejskiej Papieskiej z 15 wylotami do rzeki Strug w ramach zadania p.n. "Uzdrojenie terenu w rejonie ul. Senatorskiej"	UM Rzeszów	132,000
42	-	Budowa kanalizacji deszczowej na oś. Młocin, etap I, II, III	UM Rzeszów	13,500
43	-	Budowa kanalizacji deszczowej w ul. Tarnowskiej	UM Rzeszów	0,325
44	-	Odprowadzenie wód opadowych z terenu os. Mieszka I i Słociny	UM Rzeszów	3,900
45	-	Budowa kanalizacji deszczowej w rejonie ul. Ćwiklińskiej	UM Rzeszów	0,700
46	-	Budowa kanalizacji deszczowej w ul. Smosarskiej	UM Rzeszów	1,000
47	-	Budowa kanalizacji deszczowej w ul. Beskidzkiej	UM Rzeszów	0,200
48	-	Budowa kolektora deszczowego w ul. Bocznej, Kwiatkowskiego i Jachowicza	UM Rzeszów	0,800
49	-	Budowa kanalizacji deszczowej w rejonie ul. Herberta	UM Rzeszów	1,000
50	-	Budowa kanalizacji deszczowej w rejonie ul. Warszawskiej i Borowej	UM Rzeszów	1,500
51	potok Matysówka	Odbudowa i regulacja potoku Matysówka	UM Rzeszów	15,000
52	-	Budowa kanalizacji deszczowej - kolektorów zbiorczych wraz ze zbiornikiem retencyjnym dla potrzeb odwodnienia terenów inwestycyjnych Rzeszów - Dworzysko	UM Rzeszów	9,500
53	Stary Wisłok	Udrożnienie koryta Starego Wisłoka i zabezpieczenia przed zalaniem szczególnie poprzez wykonanie 3 przecięć łączy koryto Starego Wisłoka: w km 0+750 – 1+400, 4+600 – 5+800 i 7+600 – 8+800	UG Krasne	3.000

SUMA: 360.559 mln zł

Dodatkowo należy w tym miejscu ująć dwie inwestycje, które mogą mieć w przyszłości wpływ na redukcję zagrożenia powodziowego oraz poprawić możliwości odprowadzenia wód opadowych z terenu miasta Rzeszowa, a mianowicie:

1. Odmulenie stopnia wodnego Rzeszów.
2. Rezerwację terenów położonych w sąsiedztwie potoku Przyrywa pod inwestycje przeciwpowodziowe (retencja polderowa w terenach zieleni urządzonej i naturalnej w dolinkach

nieckowatych będących lokalnymi obniżeniami terenów ze stałymi lub okresowymi ciekami wodnymi). Należy także rozważyć możliwość przykrycie tego potoku, a co za tym idzie zmianę parametrów hydraulicznych koryta potoku na terenie miasta.

Na etapie pozyskiwania środków na realizację odmulenia stopnia wodnego należy uwzględnić konieczność badania jakości osadów w czasie stopnia wodnego i analizy środowiskowe wpływu odmulenia na obszary chronione.

Należy również podjąć działania związane z wykupem budynków mieszkalnych i gospodarczych narażonych na niebezpieczeństwo zalewu wodami powodziowymi Q1% o głębokości większej niż 0,5m. Należy ponadto przewidzieć program działań zmierzających do zabezpieczenia budynków mieszkalnych i gospodarczych systemem ochrony mobilnej. Niezbędne jest w tym celu podjęcie dialogu z mieszkańcami zagrożonych obiektów. W poniższych tabelach zestawiono koszty tych działań oraz ilość budynków w poszczególnych kategoriach.

Tab. 173. Koszt przeniesień i ochrony mobilnej w poszczególnych zlewniach na obszarze rzeszowskiego obszaru funkcjonalnego

Lp.	Ciek	Nazwa działania	koszt [mln zł]
1	Strug	ochrona mobilna	0.033
2	Paryja	ochrona mobilna	0.020
3	Lubcza	przeniesienia i ochrona mobilna	0.910
4	Młynówka (Malawka)	ochrona mobilna	0.115
5	Pogwizdówka	ochrona mobilna	0.015
6	Glimieniec	ochrona mobilna	0.162
7	Terliczka	przeniesienia i ochrona mobilna	0.383
8	Szlachcianka	ochrona mobilna	0.008
9	Gołębiówka	ochrona mobilna	0.003
10	Mrowla	przeniesienia i ochrona mobilna	2.785
11	Wiśtok	przeniesienia i ochrona mobilna	0.075
12	Zyzoga (tęg)	ochrona mobilna	0.003
13	Sawa	przeniesienia i ochrona mobilna	1.205
SUMA			5.717

Tab. 174. Tabela zbiorcza przedstawiająca ilość budynków przeznaczonych do przeniesień i ochrony mobilnej w poszczególnych kategoriach na obszarze rzeszowskiego obszaru funkcjonalnego

Lp.	Ciek	Przeniesienia [szt.]				Ochrona mobilna [szt.]			
		M	G	Prz	Publ	M	G	Prz	Publ
1	Strug					2	1	1	
2	Paryja					1	2		
3	Lubcza	1	6			8	16	1	
4	Młynówka					6	10		1
5	Pogwizdówka					1			
6	Glimieniec					10	4		

7	Terliczka	1				1	3	1	
8	Szlachcianka						3		
9	Gołębiówka						1		
10	Mrowla	2	13		3	49	92	1	6
11	Wisłok		1				5		2
12	Zyzoga (Łęg)						1		
13	Sawa	1	8			19	18		1
SUMA		5	28	0	3	97	156	4	10

Legenda:

M - budynki mieszkalne

G - budynki gospodarcze

Prz - budynki przemysłowe

Publ - budynki użyteczności publicznej

Istotne dla ograniczenia odpływu wód deszczowych jest przygotowanie i wprowadzenie do przepisów prawa miejscowego warunków technicznych, które pozwolą ograniczyć odpływ wód deszczowych z terenów uszczelnionych do odbiorników wód deszczowych. Zaleca się stworzenie jednolitego standardu w tym zakresie dla wszystkich jednostek samorządu terytorialnego z obszaru rzeszowskiego obszaru funkcjonalnego.

Wskazane jest aby w przypadku planowanych inwestycji drogowych w porozumieniu z administratorami cieków oraz rowów zapewnić odpowiedni sposób retencjonowania wód opadowych, a także bezpiecznego przeprowadzenia wód powodziowych. Z uwagi na fakt, iż w przypadku wielu tego typu inwestycji nasypy drogowe przecinają naturalne kierunki spływu wód, konieczne jest zapewnienie miejsc ich retencjonowania, tak aby nie pogorszyć istniejących stosunków wodnych, a w ramach rekompensaty zaproponować alternatywne miejsca retencjonowania wód opadowych (takich jak budowa oczek wodnych, wskazanie terenów zalewowych w rejonie przekraczania inwestycją cieków i rowów). Mając powyższe na uwadze każda inwestycja mogąca spowodować wzrost zagrożenia powodziowego powinna zostać poprzedzona analizą hydrologiczno - hydrauliczną, która pozwoli określić rzeczywisty zakres oddziaływania planowanej inwestycji na tereny przyległe i zaproponować działania kompensacyjne związane z utratą naturalnej retencji.

W przypadku wydawania pozwoleń na budowę dla dużych obiektów kubaturowych, takich jak np. hipermarkety, centra handlowo-rozrywkowe, hale sportowe, osiedla mieszkaniowe, obiekty magazynowe, itp. należy każdorazowo przewidzieć sposób retencjonowania wód opadowych, rekompensując tym utratę naturalnej powierzchni retencji. Kwestie te odnoszą się również do mniejszych powierzchniowo obiektów, takich jak pojedyncze budynki mieszkalne, usługowe i gospodarcze.

Wydawanie decyzji o warunkach zabudowy i zawarte w niej zapisy należy bezwzględnie przestrzegać w kontekście kluczowego elementu ograniczenia wpływu nowych inwestycji na obciążenie sieci oraz strategii redukcji szkód powodziowych. Należy wprowadzić wytyczne w którym zostaną określone zapisy dla zamierzeń inwestycyjnych budowanych na terenach potencjalnie zagrożonych powodzią (miejsca skoordynowane z mapami zagrożenia powodziowego) i inwestycji znacząco zwiększających powierzchnię uszczelnioną. W oparciu o mapy powodziowe należy wyznaczać obszary objęte najwyższym ryzykiem, które powinny zostać wolne od rozwoju. Należy

również określić strefy zalewowe z możliwością zabudowy dla których zostaną wyznaczone rzędne poziomu zwierciadła wody określające bezpieczne wysokości położenia „zera” budynków. Stwarzałoby to możliwość budowy obiektów z szeregiem zabezpieczeń korekcyjnych tj. posadowienie na palach, użycie odpowiednich materiałów do wykonania elewacji, zastosowanie szczelnych elementów drzwi i okien, zaworów zwrotnych, brak podpiwniczeń, itp.

Dodatkowo należy rozważyć opracowanie zintegrowanego systemu prognozowania powodzi, z uwzględnieniem zarówno systemów kanalizacji deszczowej jak i sieci cieków powierzchniowych. Tego typu opracowanie - jednakże w znacznie mniejszej skali - zostało opracowane w warunkach polskich dla celów ochrony skawińskiej strefy ekonomicznej. Autorem opracowania jest firma DHI Polska Sp. z o.o., oddział globalnej firmy specjalizującej się w tego typu rozwiązaniach na całym świecie.

Literatura

1. „Analiza programu inwestycyjnego w zlewni Sanu (wraz ze zlewnią Wisłoka)”; KV Projekty Inżynieryjne i Architektoniczne Sp. z o.o.; Warszawa 2014
2. „Analiza zagrożenia powodziowego i programu inwestycyjnego w zlewni Łęgu i Trześniówki”; MGGP S.A.; Kraków 2015
3. „Koncepcja odwodnienia i poprawy bezpieczeństwa powodziowego miasta Krakowa”; MGGP S.A.; Kraków 2011
4. Banasik K., 2009. *Wyznaczenie wezbrań powodziowych w małych zlewniach zurbanizowanych*, Wyd. AGGW, Warszawa.
5. Bielański A. K., 1984. *Materiały do historii powodzi w dorzeczu górnej Wisły*, Politechnika Krakowska, Monografia 30, s. 83.
6. Chow Ven Te, 1964. *Handbook of Applied Hydrology*, McGraw Hill, Nowy Jork.
7. Ciepielowski A., Dąbkowski Sz. L. 2006. *Metody obliczeń przepływów maksymalnych w małych zlewniach rzecznych (z przykładami)*, Oficyna Wydawnictwa Projprzem-EKO, Bydgoszcz.
8. Dobrzyńska I., Fal B., Hołdakowska J., Stachý J., 1996. *Wezbrania rzek polskich w latach 1951 – 1990*, Materiały badawcze, seria: Hydrologia i Oceanologia – 20. IMGW, Warszawa.
9. Ignar S., 1988. *Metoda SCS i jej zastosowanie do wyznaczania opadu efektywnego*, Przegląd Geograficzny, z. 4, s. 451-455.
10. Lambor J. 1971. *Hydrologia inżynierska*, Arkady, Warszawa.
11. Madej P., Konieczny R., Barszczyńska M., Siudak M., Saalmueller J. 2009. *Zarządzanie szybkimi powodziami. Doświadczenia Europy Środkowo-Wschodniej*. IMGW, Warszawa.
12. Nash J.E., 1957. *The form of the instantaneous unit hydrograph*, IHAS 59, s. 202-213.
13. Więzik B., 2010. *Przepływy maksymalne roczne o określonym prawdopodobieństwie przewyższenia w małych zlewniach niekontrolowanych*, Hydrologia w inżynierii i gospodarce wodnej, tom 1, Monografie Komitetu Inżynierii Środowiska PAN vol. 68, s. 143-151.
14. Environmental Protection Agency 2005. *Urban subwatershed restoration manual no. 1. An integrated framework to restore small urban watersheds*, Washington.