

Wielowariantowy program inwestycyjny wraz z opracowaniem strategicznej oceny oddziaływania na środowisko dla rzeki Uszwicy wraz z dopływami na terenie gm. Szczurowa, Borzęcin, Brzesko, Gnojnik, Lipnica Murowana.

Raport Zadanie II Etap II

„Przeprowadzenie wariantowych analiz hydraulicznych w poszczególnych jednostkach zdaniowych, wybór rekomendowanego wariantu
Załącznik nr 4 Jednostka zadaniowa Z04 Kowalówka”.



**PROGRAM OCHRONY
PRZED POWODZIĄ
W DORZECZU GÓRNEJ WISŁY**



grudzień 2015r.

WYKONAWCY

Grontmij Polska Sp. z o.o.
ul. Ziębicka 35
60-164 Poznań
tel. 61 864 93 00
fax 61 864 93 01



Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej –
Państwowy Instytut Badawczy, Oddział w Krakowie
ul. P. Borowego 14
30-215 Kraków
tel. 12 639 81 11
fax 12 639 82 01



Metryka dokumentu:

Tytuł:	:	Wielowariantowy program inwestycyjny wraz z opracowaniem strategicznej oceny oddziaływania na środowisko dla rzeki Uszwicy wraz z dopływami na terenie gm. Szczurowa, Borzęcin, Brzesko, Gnojnik, Lipnica Murowana. Raport Etap II Zadanie II „Przeprowadzenie wariantowych analiz hydraulicznych w poszczególnych jednostkach zdaniowych, wybór rekomendowanego wariantu Załącznik nr 4 Jednostka zadaniowa Z04 Kowalówka”.
Numer dokumentu	:	1.0
Data	:	grudzień 2015r.
Autorzy:		
Borys Bednarek	:	borys.bednarek@grontmij.pl
Andrzej Gierszewski	:	andrzej.gierszewski@grontmij.pl
Alicja Wilanowska	:	alicja.wilanowska@grontmij.pl
Joanna Adamczak	:	joanna.adamczak@grontmij.pl
Michał Łyp	:	michal.lyp@imgw.pl
Jan Nadachowski	:	jan.nadachowski@imgw.pl
Joanna Depta	:	joanna.depta@imgw.pl
Łukasz Trojnarowski	:	lukasz.trojnarowski@grontmij.pl
Patryk Nowicki	:	patryk.nowicki@grontmij.pl
Patryk Pszczółkowski	:	patryk.pszczolkowski@grontmij.pl
Michał Pawłowski	:	michal.pawlowski@grotnmij.pl
Adam Perz	:	adam.perz@grontmij.pl
Zatwierdził:		
Piotr Szymczak	:	piotr.szymczak@grontmij.pl

SPIS TREŚCI:

1	Jednostka zadaniowa Z04 Kowalówka.....	4
1.1	WARIANT W0	5
1.1.1	Maksymalne wartości rzędnych zwierciadła wody dla wariantu „W0”.....	5
1.1.2	Maksymalne wartości natężenia przepływu wody dla wariantu „W0”.....	6
1.1.3	Analiza obszarów zagrożeń powodziowych dla wariantu „W0”.....	7
1.1.4	Opis obszarów zagrożeń powodziowych dla wariantu „W0”.....	8
1.2	WARIANT W1	11
1.2.1	Zestawienia działań objętych analizami w ramach Wariantu W1.....	11
1.2.2	Modyfikacje w modelu hydraulicznym dla wariantu „W1”.....	11
1.2.3	Maksymalne rzędne zwierciadła wody dla wariantu „W1”.....	11
1.2.4	Maksymalne wartości natężenia przepływu wody dla wariantu „W1”.....	13
1.2.5	Analiza obszarów zagrożeń powodziowych dla wariantu „W1”.....	16
1.2.6	Analiza kosztów dla wariantu „W1”.....	16
1.3	WARIANT WIIA	17
1.3.1	Zestawienia działań objętych analizami w ramach Wariantu WIIA.....	17
1.4	WARIANT WIIB	17
1.4.1	Zestawienia działań objętych analizami w ramach Wariantu WIIB.....	17
1.5	DZIAŁANIA REKOMENDOWANE DLA JEDNOSTKI ZADANIOWEJ	18
1.6	DZIAŁANIA WSPIERAJĄCE WARIANT REKOMENDOWANY	18

SPIS TABEL:

Tabela nr 1.	Maksymalne rzędne zwierciadła wody dla rzeki Kowalówka w wariacie „W0”.....	5
Tabela nr 2.	Maksymalne wartości natężenia przepływu wody dla rzeki Kowalówka w wariacie „W0”	6
Tabela nr 3.	Powierzchnie zagrożone zalewem w poszczególnych klasach użytkowania terenu w zasięgu wody Q1% i Q0,2% w obszarze jednostki zadaniowej dla wariantu „W0”.....	7
Tabela nr 4.	Obiekty kubaturowe i infrastruktura liniowa w zasięgu wody Q1% i Q0,2% w obszarze jednostki zadaniowej dla wariantu „W0”.....	8
Tabela nr 5.	Liczba mieszkańców w zasięgu wody Q1% i Q0,2% w obszarze jednostki zadaniowej dla wariantu „W0”.....	8
Tabela nr 6.	Wykaz obszarów zagrożonych wodą p=1%.....	8
Tabela nr 7.	Porównanie maksymalnych rzędnych zwierciadła wody dla rzeki Uszwica w wariacie „W0” i „W1”	12
Tabela nr 8.	Porównanie maksymalnych wartości natężenia przepływu wody dla rzeki Kowalówka w wariacie „W0” i „W1”	13

SPIS RYSUNKÓW:

Rysunek 1.	Jednostka zadaniowa Z04 Kowalówka– lokalizacja.....	4
Rysunek 2.	Lokalizacja obszarów problemowych dla przepływu p=1%.....	9

SPIS ZAŁĄCZNIKÓW:

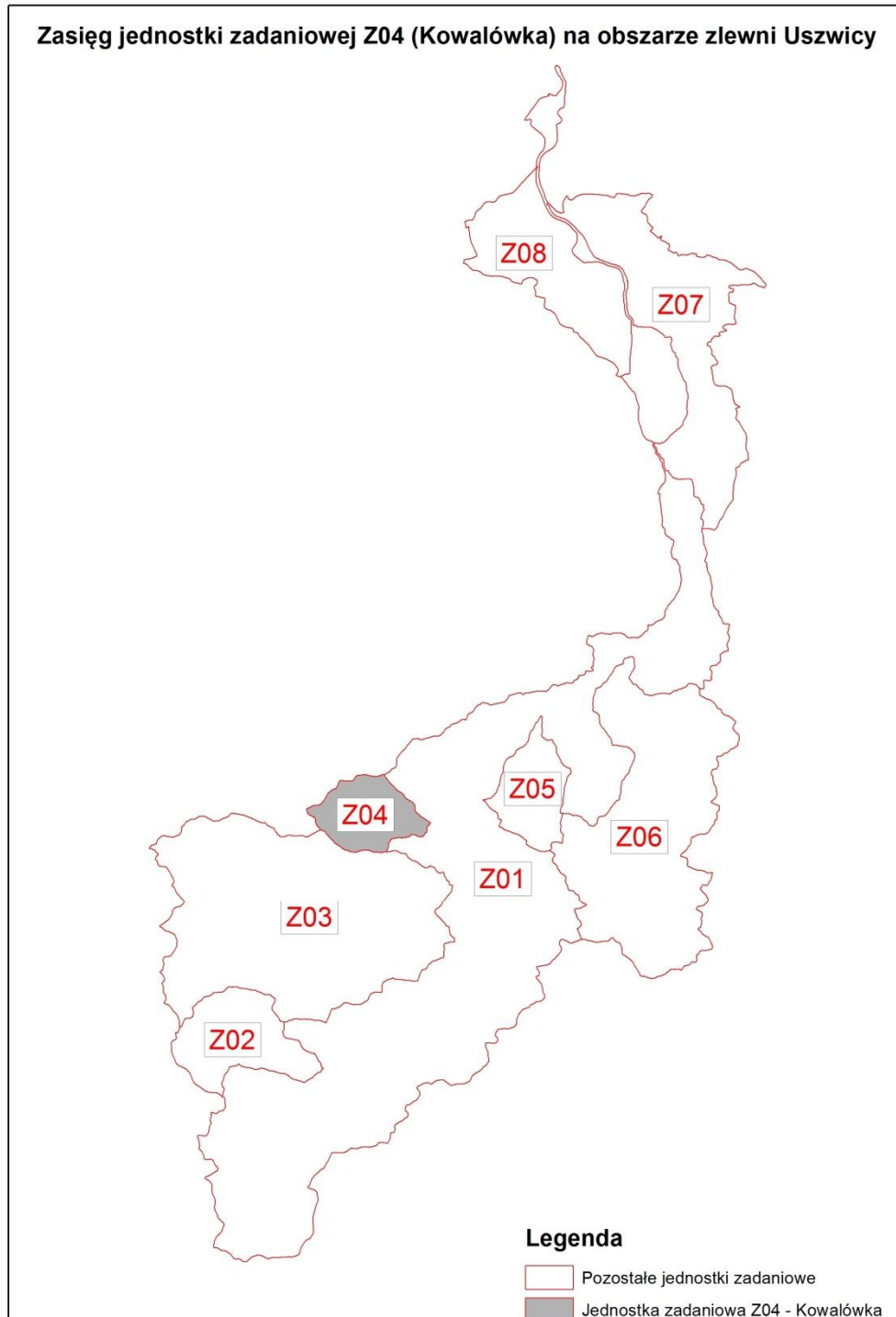
1. Załącznik nr 1 Rysunki z wkreślonymi liniami maksymalnych rzędnych zwierciadła wody dla prawdopodobieństw wystąpienia $p = 1\%$ i $p = 0,2\%$ dla wariantu „W0
2. Załącznik nr 2 Rysunki z wkreślonymi liniami maksymalnych rzędnych zwierciadła wody dla prawdopodobieństw wystąpienia $p = 1\%$ i $p = 0,2\%$ dla wariantu W1



1 Jednostka zadaniowa Z04 Kowalówka

Charakterystyka jednostki:

Rysunek 1. Jednostka zadaniowa Z04 Kowalówka– lokalizacja



1.1 Wariant W0

Nazwa wariantu	Opis założeń
Wariant W0	Wariant „W0” prezentuje istniejący stan ochrony przeciwpowodziowej w zlewni.

1.1.1 Maksymalne wartości rzędnych zwierciadła wody dla wariantu „W0”

Poniższa tabela prezentuje wyniki obliczeń modelu hydraulicznego zlewni Uszwicy w zakresie maksymalnych wartości rzędnych zwierciadła wody dla prawdopodobieństw wystąpienia $p = 1\%$ i $p = 0,2\%$, w jednostce zadaniowej Z04, dla wariantu „W0”. Wartości podane zostały dla tak zwanych punktów H modelu. Punkty H zlokalizowane są w każdym z przekrojów obliczeniowym w modelu, w punkcie źródła i ujścia każdego z cieków oraz dodatkowo, w miejscach połączeń pomiędzy ciekami i liniami spływu po terasie (poprzez tzw. *linki*).

Tabela nr 1. Maksymalne rzędne zwierciadła wody dla rzeki Kowalówka w wariantcie „W0”

Jednostka zadaniowa	Nazwa cieku	Kilometraż [m]	Maksymalna rzędna zwierciadła wody		Rodzaj punktu H
			$p = 1\%$	$p = 0,2\%$	
Z04	KOWALÓWKA	0+000	230.72	231.20	Ujście
Z04	KOWALÓWKA	0+020	230.72	231.20	Przekrój
Z04	KOWALÓWKA	0+448	230.73	231.20	Przekrój
Z04	KOWALÓWKA	0+463	230.73	231.21	Przekrój
Z04	KOWALÓWKA	0+490	230.73	231.21	Przekrój
Z04	KOWALÓWKA	0+500	230.74	231.21	Przekrój
Z04	KOWALÓWKA	0+923	231.92	232.17	Przekrój
Z04	KOWALÓWKA	1+595	234.89	235.03	Przekrój
Z04	KOWALÓWKA	2+083	237.60	237.73	Przekrój
Z04	KOWALÓWKA	2+089	238.12	238.53	Przekrój
Z04	KOWALÓWKA	2+093	238.12	238.54	Przekrój
Z04	KOWALÓWKA	2+099	238.55	238.67	Przekrój
Z04	KOWALÓWKA	2+796	241.72	241.86	Przekrój
Z04	KOWALÓWKA	2+802	241.98	242.11	Przekrój
Z04	KOWALÓWKA	2+812	242.01	242.14	Przekrój
Z04	KOWALÓWKA	2+818	242.08	242.18	Przekrój
Z04	KOWALÓWKA	2+958	242.88	242.96	Przekrój
Z04	KOWALÓWKA	2+964	242.99	243.06	Przekrój

Raport Zadanie II Etap II. Załącznik nr 4 „Przeprowadzenie wariantowych analiz hydraulicznych w poszczególnych jednostkach zadaniowych, wybór rekomendowanego wariantu. Jednostka zadaniowa Z04 Kowalówka”.



Jednostka zadaniowa	Nazwa ciek	Kilometraż [m]	Maksymalna rzędna zwierciadła wody		Rodzaj punktu H
			p = 1%	p = 0,2%	
Z04	KOWALÓWKA	3+218	245.53	245.64	Przekrój
Z04	KOWALÓWKA	3+228	245.93	245.99	Przekrój
Z04	KOWALÓWKA	3+238	245.93	246.00	Przekrój
Z04	KOWALÓWKA	3+248	246.10	246.16	Przekrój
Z04	KOWALÓWKA	3+585	249.17	249.27	Przekrój
Z04	KOWALÓWKA	4+207	256.63	256.75	Przekrój
Z04	KOWALÓWKA	4+733	264.17	264.28	Przekrój
Z04	KOWALÓWKA	5+317	276.37	276.44	Przekrój
Z04	KOWALÓWKA	5+892	318.28	318.33	Przekrój
Z04	KOWALÓWKA	5+909	318.28	318.34	Źródło

Źródło: opracowanie własne

Rysunki z wkreślonymi liniami maksymalnych rzędnych zwierciadła wody dla prawdopodobieństw wystąpienia $p = 1\%$ i $p = 0,2\%$ dla wariantu „W0” stanowią załącznik 1.

1.1.2 Maksymalne wartości natężenia przepływu wody dla wariantu „W0”

Poniższa tabela prezentuje wyniki obliczeń modelu hydraulicznego zlewni Uszwicy w zakresie maksymalnych wartości natężenia przepływu wody dla prawdopodobieństw wystąpienia $p = 1\%$ i $p = 0,2\%$, w jednostce zadaniowej Z04, dla wariantu „W0”. Wartości podane zostały dla tak zwanych punktów Q modelu. Punkty Q zlokalizowane są pomiędzy każdymi dwoma następującymi po sobie przekrojami obliczeniowymi w modelu oraz dodatkowo, w miejscu definicji obiektów inżynierskich.

Tabela nr 2. Maksymalne wartości natężenia przepływu wody dla rzeki Kowalówka w wariacie „W0”

Jednostka zadaniowa	Nazwa ciek	Kilometraż [m]	Maksymalne natężenie przepływu wody		Rodzaj punktu Q
			p = 1%	p = 0,2%	
Z04	KOWALÓWKA	0+010	19.56	24.45	Pomiędzy przekrojami
Z04	KOWALÓWKA	0+234	19.75	25.66	Pomiędzy przekrojami
Z04	KOWALÓWKA	0+459	19.15	24.84	Obiekt inżynierski
Z04	KOWALÓWKA	0+477	19.11	24.77	Pomiędzy przekrojami
Z04	KOWALÓWKA	0+497	19.05	24.68	Obiekt inżynierski
Z04	KOWALÓWKA	0+712	18.33	23.72	Pomiędzy przekrojami
Z04	KOWALÓWKA	1+259	16.40	21.23	Pomiędzy przekrojami
Z04	KOWALÓWKA	1+839	14.39	18.59	Pomiędzy przekrojami
Z04	KOWALÓWKA	2+088	13.52	17.45	Obiekt inżynierski
Z04	KOWALÓWKA	2+091	13.51	17.44	Pomiędzy przekrojami
Z04	KOWALÓWKA	2+096	13.49	17.41	Obiekt inżynierski
Z04	KOWALÓWKA	2+448	12.26	15.82	Pomiędzy przekrojami

Raport Zadanie II Etap II. Załącznik nr 4 „Przeprowadzenie wariantowych analiz hydraulicznych w poszczególnych jednostkach zdaniowych, wybór rekomendowanego wariantu. Jednostka zadaniowa Z04 Kowalówka”.



Jednostka zadaniowa	Nazwa cieku	Kilometraż [m]	Maksymalne natężenie przepływu wody		Rodzaj punktu Q
			p = 1%	p = 0,2%	
Z04	KOWALÓWKA	2+801	11.01	14.21	Obiekt inżynierski
Z04	KOWALÓWKA	2+807	10.99	14.18	Pomiędzy przekrojami
Z04	KOWALÓWKA	2+817	10.96	14.14	Obiekt inżynierski
Z04	KOWALÓWKA	2+888	10.70	13.81	Pomiędzy przekrojami
Z04	KOWALÓWKA	2+962	10.44	13.47	Obiekt inżynierski
Z04	KOWALÓWKA	3+091	9.98	12.88	Pomiędzy przekrojami
Z04	KOWALÓWKA	3+226	9.50	12.27	Obiekt inżynierski
Z04	KOWALÓWKA	3+233	9.48	12.23	Pomiędzy przekrojami
Z04	KOWALÓWKA	3+242	9.44	12.19	Obiekt inżynierski
Z04	KOWALÓWKA	3+417	8.83	11.39	Pomiędzy przekrojami
Z04	KOWALÓWKA	3+896	7.13	9.19	Pomiędzy przekrojami
Z04	KOWALÓWKA	4+470	5.09	6.56	Pomiędzy przekrojami
Z04	KOWALÓWKA	5+025	3.11	4.00	Pomiędzy przekrojami
Z04	KOWALÓWKA	5+605	1.05	1.34	Pomiędzy przekrojami
Z04	KOWALÓWKA	5+901	0.02	0.02	Pomiędzy przekrojami

Źródło: opracowanie własne

1.1.3 Analiza obszarów zagrożeń powodziowych dla wariantu „W0”

Powierzchnia terenów zagrożonych zalaniem wodą o prawdopodobieństwie wystąpienia Q1% na terenie Z04 wynosi 21,4 ha, natomiast wodą Q0,2% wynosi 26,3 ha.

Poniżej przedstawiono szczegółową identyfikację terenów zagrożonych zalewem w podziale na poszczególne klasy użytkowania terenu.

Tabela nr 3. Powierzchnie zagrożone zalewem w poszczególnych klasach użytkowania terenu w zasięgu wody Q1% i Q0,2% w obszarze jednostki zadaniowej dla wariantu „W0”.

Klasa użytkowania terenu	Powierzchnia klasy w zasięgu strefy zalewowej dla wody Q 1,0% [ha]	Powierzchnia klasy w zasięgu strefy zalewowej dla wody Q 0,2% [ha]
tereny zabudowy mieszkaniowej	0,91	1,32
tereny przemysłowe	0,00	0,02
tereny komunikacyjne	0,20	0,25
lasy	3,17	4,99
tereny rekreacyjno-wypoczynkowe	0,00	0,00
grunty orne	10,59	11,71
użytki zielone	6,29	7,77
tereny pozostałe	0,24	0,24
woda	0,00	0,00

Źródło: opracowanie własne



W tabelach poniżej przedstawiono szczegółową identyfikację obiektów kubaturowych zagrożonych zalewem w podziale na klasy obiektów jak również liczbę zagrożonych osób.

Tabela nr 4. Obiekty kubaturowe i infrastruktura liniowa w zasięgu wody Q1% i Q0,2% w obszarze jednostki zadaniowej dla wariantu „W0”.

Klasa obiektu	Jednostka	Ilość obiektów w zasięgu strefy zalewowej dla wody Q 1,0%	Ilość obiektów w zasięgu strefy zalewowej dla wody Q 0,2%
Budynki gospodarcze	szt.	8	10
Budynki mieszkalne	szt.	7	10
Budynki przemysłowe	szt.	0	0
Budynki użyteczności publicznej	szt.	2	3
Cmentarze	szt.	0	0
Drogi	km	1,3	1,5
Linie kolejowe	km	0	0

Źródło: opracowanie własne

Tabela nr 5. Liczba mieszkańców w zasięgu wody Q1% i Q0,2% w obszarze jednostki zadaniowej dla wariantu „W0”.

Klasa obiektu	Jednostka	Liczba osób w zasięgu strefy zalewowej dla wody Q 1,0%	Liczba osób w zasięgu strefy zalewowej dla wody Q 0,2%
Liczba mieszkańców	osób	24	34

Źródło: opracowanie własne

1.1.4 Opis obszarów zagrożeń powodziowych dla wariantu „W0”

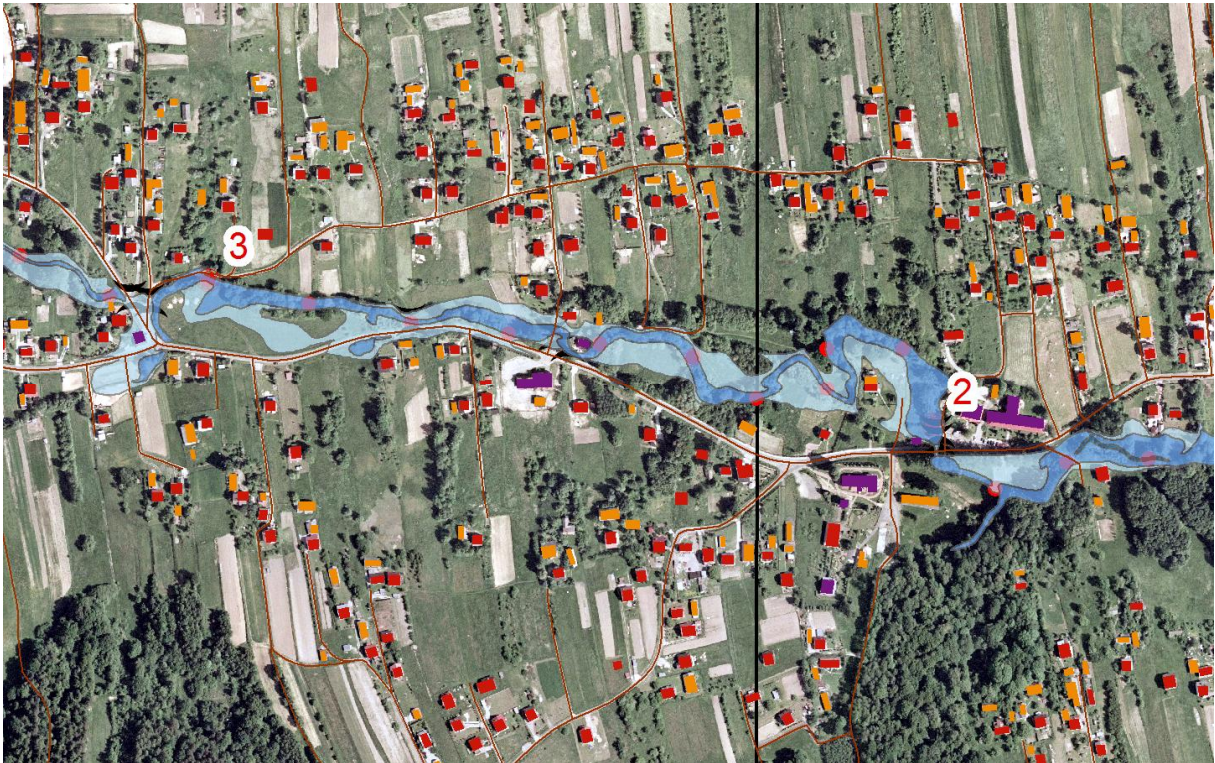
Podstawą do identyfikacji i opisu zagrożeń powodziowych są uzyskane z modelowania hydraulicznego warstwy przestrzenne stref zalewu wraz z głębokościami określonymi dla scenariusza powodziowego z prawdopodobieństwem $p=1\%$. W tabeli poniżej zamieszczono lokalizację i opis zagrożenia.

Tabela nr 6. Wykaz obszarów zagrożonych wodą $p=1\%$

km	brzeg	opis obszarów zagrożonych wodą 1%
3,100	prawy	W wyniku zwężenia przekroju potoku przez 2 obiekty mostowe w km ok. 3.100, następuje spiętrzenie i zalanie terenów skrzyżowania ulic Bocheńskiej i Tęczowej. Zalany zostaje sklep GS i część gruntów budynku mieszkalnego przy ul. Bocheńska 1. Szacunkowy przepływ Q1%=10,0 m ³ /s
0,500 – 3,000	koryto	liczne mosty i przepusty posiadają niewystarczające światło, przepływ na ujściu Q1%= ok. 19 m ³ /s
0,0 – 0,500	prawy, lewy	ujście do Uszwicy, w zasięgu wód znajdują się do 10 zabudowań na brzegu prawym, wzdłuż ulicy Skalnej i jedno gospodarstwo na brzegu lewym. Strefy zalewu są tu wspólne dla wód rzeki Uszwicy i Kowalówki.

Źródło: opracowanie własne





Rysunek 2. Lokalizacja obszarów problemowych dla przepływu $p=1\%$.



Zdjęcie 1 – Brzeg prawy, km 3,100. Poręba Spytkowska, ul. Bocheńska, widok na sklep GS i 2 mostki.



Zdjęcie 2 – Brzeg prawy, km 0,500. Poręba Spytkowska, widok na 2 mostki (przepusty posiadające niewystarczające światło), z prawej ul. Skalna

1.2 Wariant WI

1.2.1 Zestawienia działań objętych analizami w ramach Wariantu WI

Nazwa wariantu	Opis założeń
Wariant WI	Budowa 3 suchych zbiorników na rzece Uszwicy: <ul style="list-style-type: none">• "Lipnica Murowana",• "Gosprzydowa",• "Okocim".

Źródło: opracowanie własne

Na etapie opracowywania niniejszego programu inwestycyjnego nie zidentyfikowano żadnych działań, które były by zawarte w dotychczasowych planach i programach inwestycyjnych dla zlewni potoku Kowalówka. Z tego też powodu nie został zdefiniowany wprost wariant WI dla tej zlewni. Z uwagi jednak, że odcinek ujściowy zlewni związany jest hydraulicznie z wodami rzeki Uszwicy, przeprowadzono analizę redukcji przepływu w rzece Uszwicy wg wariantu WI na strefy zalewu w obszarze potoku Kowalówka. W ramach wariantu WI dla rzeki Uszwicy zamodelowano pracę suchych zbiorników Lipnica Murowana, Gosprzydowa i Okocim.

1.2.2 Modyfikacje w modelu hydraulicznym dla wariantu „WI”

Stworzenie wariantu „WI” polegało na uzupełnieniu modelu hydraulicznego stanu obecnego zlewni (wariant „W0”) o trzy zbiorniki przeciwpowodziowe na rzece Uszwicy oraz szeregu nowoprojektowanych oraz podwyższanych wałów przeciwpowodziowych na rzece Uszwicy oraz Borowym Potoku. Żadne z w/w działań nie jest zlokalizowane na rzece Kowalówce, nie mniej jednak zbiornik Okocim zajmuje część ujściową jej doliny. W związku z tym, w wariacie „WI” usunięto z modelu sześć ostatnich przekrojów na Kowalówce, zastępując je przekrojami zbiornikowymi na Uszwicy. Oznacza to, że jedynie ujściowy odcinek Kowalówki do Uszwicy, podlega wpływowi tego zbiornika w zakresie wyznaczania maksymalnych rzędnych zwierciadła oraz wartości natężenia przepływu wody. Pozostała część wyników dla sieci modelowanej w jednostce zadaniowej Z04, w wariacie „WI”, nie uległa zmianie w stosunku do wariantu „W0”.

1.2.3 Maksymalne rzędne zwierciadła wody dla wariantu „WI”

Poniższa tabela prezentuje wyniki obliczeń modelu hydraulicznego zlewni Uszwicy w zakresie maksymalnych wartości rzędnych zwierciadła wody dla prawdopodobieństw wystąpienia $p = 1\%$, $p = 0,2\%$, w jednostce zadaniowej Z04, dla wariantu „W0” oraz „WI”. Wartości podane zostały dla tak zwanych punktów H modelu. Punkty H zlokalizowane są w każdym z przekrojów obliczeniowym w modelu, w punkcie źródła i ujścia każdego z cieków oraz dodatkowo, w miejscach połączeń pomiędzy ciekami i liniami spływu po terasie (poprzez tzw. *linki*).



Tabela nr 7. Porównanie maksymalnych rzędnych zwierciadła wody dla rzeki Uszwica w wariacie „W0” i „W1”

Jednostka zadaniowa	Nazwa cieku	Kilometraż [m]		Maksymalna rzędna zwierciadła wody				Rodzaj punktu H	
		W0	W1	W0		W1		W0	W1
				p = 1%	p = 0,2%	p = 1%	p = 0,2%		
Z04	KOWALÓWKA	0+000		230.72	231.20			Ujście	Usunięty
Z04	KOWALÓWKA	0+020		230.72	231.20			Przekrój	Usunięty
Z04	KOWALÓWKA	0+448		230.73	231.20			Przekrój	Usunięty
Z04	KOWALÓWKA	0+463		230.73	231.21			Przekrój	Usunięty
Z04	KOWALÓWKA	0+490		230.73	231.21			Przekrój	Usunięty
Z04	KOWALÓWKA	0+500		230.74	231.21			Przekrój	Usunięty
Z04	KOWALÓWKA	0+680	0+680			233.60	234.38	Nie dotyczy	Ujście
Z04	KOWALÓWKA	0+923	0+923	231.92	232.17	233.61	234.38	Przekrój	Przekrój
Z04	KOWALÓWKA	1+595	1+595	234.89	235.03	235.01	235.17	Przekrój	Przekrój
Z04	KOWALÓWKA	2+083	2+083	237.60	237.73	237.64	237.81	Przekrój	Przekrój
Z04	KOWALÓWKA	2+089	2+089	238.12	238.53	238.32	238.64	Przekrój	Przekrój
Z04	KOWALÓWKA	2+093	2+093	238.12	238.54	238.33	238.65	Przekrój	Przekrój
Z04	KOWALÓWKA	2+099	2+099	238.55	238.67	238.61	238.73	Przekrój	Przekrój
Z04	KOWALÓWKA	2+796	2+796	241.72	241.86	241.81	241.91	Przekrój	Przekrój
Z04	KOWALÓWKA	2+802	2+802	241.98	242.11	242.04	242.19	Przekrój	Przekrój
Z04	KOWALÓWKA	2+812	2+812	242.01	242.14	242.07	242.21	Przekrój	Przekrój
Z04	KOWALÓWKA	2+818	2+818	242.08	242.18	242.13	242.23	Przekrój	Przekrój
Z04	KOWALÓWKA	2+958	2+958	242.88	242.96	242.91	243.00	Przekrój	Przekrój
Z04	KOWALÓWKA	2+964	2+964	242.99	243.06	243.01	243.11	Przekrój	Przekrój
Z04	KOWALÓWKA	3+218	3+218	245.53	245.64	245.62	245.67	Przekrój	Przekrój
Z04	KOWALÓWKA	3+228	3+228	245.93	245.99	245.96	246.03	Przekrój	Przekrój
Z04	KOWALÓWKA	3+238	3+238	245.93	246.00	245.96	246.04	Przekrój	Przekrój
Z04	KOWALÓWKA	3+248	3+248	246.10	246.16	246.13	246.19	Przekrój	Przekrój

Raport Zadanie II Etap II. Załącznik nr 4 „Przeprowadzenie wariantowych analiz hydraulicznych w poszczególnych jednostkach zdaniowych, wybór rekomendowanego wariantu. Jednostka zadaniowa Z04 Kowalówka”.



Jednostka zadaniowa	Nazwa cieku	Kilometraż [m]		Maksymalna rzędna zwierciadła wody				Rodzaj punktu H	
		W0	W1	W0		W1		W0	W1
				p = 1%	p = 0,2%	p = 1%	p = 0,2%		
Z04	KOWALÓWKA	3+585	3+585	249.17	249.27	249.23	249.31	Przekrój	Przekrój
Z04	KOWALÓWKA	4+207	4+207	256.63	256.75	256.69	256.80	Przekrój	Przekrój
Z04	KOWALÓWKA	4+733	4+733	264.17	264.28	264.22	264.33	Przekrój	Przekrój
Z04	KOWALÓWKA	5+317	5+317	276.37	276.44	276.41	276.48	Przekrój	Przekrój
Z04	KOWALÓWKA	5+892	5+892	318.28	318.33	318.30	318.36	Przekrój	Przekrój
Z04	KOWALÓWKA	5+909	5+909	318.28	318.34	318.31	318.36	Źródło	Źródło

Źródło: opracowanie własne

Rysunki z wykreślonymi liniami maksymalnych rzędnych zwierciadła wody dla prawdopodobieństw wystąpienia $p = 1\%$ i $p = 0,2\%$ dla wariantu „W1” stanowią załącznik 2.

1.2.4 Maksymalne wartości natężenia przepływu wody dla wariantu „W1”

Poniższa tabela prezentuje wyniki obliczeń modelu hydraulicznego zlewni Uswicy w zakresie maksymalnych wartości natężenia przepływu wody dla prawdopodobieństw wystąpienia $p = 1\%$, $p = 0,2\%$, w jednostce zadaniowej Z04, dla wariantu „W0” oraz „W1”. Wartości podane zostały dla tak zwanych punktów Q modelu. Punkty Q zlokalizowane są pomiędzy każdymi dwoma następującymi po sobie przekrojami obliczeniowymi w modelu oraz dodatkowo, w miejscu definicji obiektów inżynierskich.

Tabela nr 8. Porównanie maksymalnych wartości natężenia przepływu wody dla rzeki Kowalówka w wariacie „W0” i „W1”

Jednostka zadaniowa	Nazwa cieku	Kilometraż [m]		Maksymalne natężenie przepływu wody				Rodzaj punktu Q	
		W0	W1	W0		W1		W0	W1
				p = 1%	p = 0,2%	p = 1%	p = 0,2%		
Z04	KOWALÓWKA	0+010		19.56	24.45			Pomiędzy przekrojami	Usunięty
Z04	KOWALÓWKA	0+234		19.75	25.66			Pomiędzy przekrojami	Usunięty
Z04	KOWALÓWKA	0+459		19.15	24.84			Obiekt inżynierski	Usunięty

Raport Zadanie II Etap II. Załącznik nr 4 „Przeprowadzenie wariantowych analiz hydraulicznych w poszczególnych jednostkach zdaniowych, wybór rekomendowanego wariantu. Jednostka zadaniowa Z04 Kowalówka”.



Jednostka zadaniowa	Nazwa cieku	Kilometrą [m]		Maksymalne natężenie przepływu wody				Rodzaj punktu Q	
		W0	W1	W0		W1		W0	W1
				p = 1%	p = 0,2%	p = 1%	p = 0,2%		
Z04	KOWALÓWKA	0+477		19.11	24.77			Pomiędzy przekrojami	Usunięty
Z04	KOWALÓWKA	0+497		19.05	24.68			Obiekt inżynierski	Usunięty
Z04	KOWALÓWKA	0+712		18.33	23.72			Pomiędzy przekrojami	Usunięty
Z04	KOWALÓWKA	0+802	0+802			20.28	26.07	Nie dotyczy	Pomiędzy przekrojami
Z04	KOWALÓWKA	1+259	1+259	16.40	21.23	18.69	24.55	Pomiędzy przekrojami	Pomiędzy przekrojami
Z04	KOWALÓWKA	1+839	1+839	14.39	18.59	16.24	20.95	Pomiędzy przekrojami	Pomiędzy przekrojami
Z04	KOWALÓWKA	2+088	2+088	13.52	17.45	15.26	19.68	Obiekt inżynierski	Obiekt inżynierski
Z04	KOWALÓWKA	2+091	2+091	13.51	17.44	15.25	19.66	Pomiędzy przekrojami	Pomiędzy przekrojami
Z04	KOWALÓWKA	2+096	2+096	13.49	17.41	15.23	19.64	Obiekt inżynierski	Obiekt inżynierski
Z04	KOWALÓWKA	2+448	2+448	12.26	15.82	13.83	17.83	Pomiędzy przekrojami	Pomiędzy przekrojami
Z04	KOWALÓWKA	2+801	2+801	11.01	14.21	12.42	16.04	Obiekt inżynierski	Obiekt inżynierski
Z04	KOWALÓWKA	2+807	2+807	10.99	14.18	12.39	15.95	Pomiędzy przekrojami	Pomiędzy przekrojami
Z04	KOWALÓWKA	2+817	2+817	10.96	14.14	12.35	15.90	Obiekt inżynierski	Obiekt inżynierski
Z04	KOWALÓWKA	2+888	2+888	10.70	13.81	12.07	15.58	Pomiędzy przekrojami	Pomiędzy przekrojami
Z04	KOWALÓWKA	2+962	2+962	10.44	13.47	11.77	15.19	Obiekt inżynierski	Obiekt inżynierski
Z04	KOWALÓWKA	3+091	3+091	9.98	12.88	11.25	14.53	Pomiędzy przekrojami	Pomiędzy przekrojami
Z04	KOWALÓWKA	3+226	3+226	9.50	12.27	10.71	13.83	Obiekt inżynierski	Obiekt inżynierski
Z04	KOWALÓWKA	3+233	3+233	9.48	12.23	10.68	13.79	Pomiędzy przekrojami	Pomiędzy przekrojami
Z04	KOWALÓWKA	3+242	3+242	9.44	12.19	10.65	13.75	Obiekt inżynierski	Obiekt inżynierski
Z04	KOWALÓWKA	3+417	3+417	8.83	11.39	9.96	12.85	Pomiędzy przekrojami	Pomiędzy przekrojami
Z04	KOWALÓWKA	3+896	3+896	7.13	9.19	8.04	10.36	Pomiędzy przekrojami	Pomiędzy przekrojami
Z04	KOWALÓWKA	4+470	4+470	5.09	6.56	5.74	7.39	Pomiędzy przekrojami	Pomiędzy przekrojami
Z04	KOWALÓWKA	5+025	5+025	3.11	4.00	3.51	4.51	Pomiędzy przekrojami	Pomiędzy przekrojami
Z04	KOWALÓWKA	5+605	5+605	1.05	1.34	1.18	1.51	Pomiędzy przekrojami	Pomiędzy przekrojami

Raport Zadanie II Etap II. Załącznik nr 4 „Przeprowadzenie wariantowych analiz hydraulicznych w poszczególnych jednostkach zdaniowych, wybór rekomendowanego wariantu. Jednostka zadaniowa Z04 Kowalówka”.



Jednostka zadaniowa	Nazwa cieku	Kilometraż [m]		Maksymalne natężenie przepływu wody				Rodzaj punktu Q	
		W0	W1	W0		W1		W0	W1
				p = 1%	p = 0,2%	p = 1%	p = 0,2%		
Z04	KOWALÓWKA	5+901	5+901	0.02	0.02	0.02	0.02	Pomiędzy przekrojami	Pomiędzy przekrojami

Źródło: opracowanie własne



1.2.5 Analiza obszarów zagrożeń powodziowych dla wariantu „WI”

Z przeprowadzonej analizy wynika, że wpływ budowy suchych zbiorników na rzece Uszwicy ma marginalny wpływ na zlewnię Kowalówki. Jedynie odcinek ujściowy na dł. ok. 500 m w wyniku realizacji zbiornika Okocim przekształcony zostanie w strefę cofkową zbiornika i zmianie musi ulec sposób zagospodarowania tego obszaru, tak by spełniał on kryteria okresowego zalania wodami zgromadzonymi przez zbiornik Okocim. Wpływ spiętrzenia wód w zbiorniku Okocim będzie zauważalny aż do km 1+500. Natomiast dalszy odcinek cieku nie wykazuje zmian w zakresie rzędnej zwierciadła wody i zasięgu zalewu określonym w wariantcie W0.

1.2.6 Analiza kosztów dla wariantu „WI”

Koszty zaproponowanych rozwiązań technicznych oszacowano w oparciu o wskaźnikowe ceny jednostkowe. Dokumentem wskazującym ceny jednostkowe realizacji określonych działań technicznych w zakresie ograniczenia zagrożeń powodziowych było opracowanie pn.: „Zestaw cen jednostkowych dla wycen obiektów technicznych...” opracowany w 2013 r. przez firmy MGGP S.A. i KV Projekty Inżynieryjne i Architektoniczne w ramach realizacji „Analizy programu inwestycyjnego w zlewni Raby” oraz „Analizy programu inwestycyjnego w zlewni Sanu (wraz ze zlewnią Wisłoka)”, zleconych przez RZGW w Krakowie.

Nazwa wariantu	Całkowity koszt nakładów inwestycyjnych w wariantcie [PLN]
Wariant WI	56 898 304,00 zł

Źródło: opracowanie własne

Powyższe koszty uwzględnione są w wariantcie WI dla zlewni Z01 (Uszwica) i zawierają jedynie budowę trzech suchych zbiorników.



1.3 Wariant WIIA

1.3.1 Zestawienia działań objętych analizami w ramach Wariantu WIIA

Nie zidentyfikowano działań technicznych, które mogłyby zmienić istotnie w modelu hydraulicznym strefy zalewu wód powodziowych, w oparciu o które wyznaczane są wskaźniki kryteriów potrzebnych do wykonania analizy wielokryterialnej.

W rozdziale 1.5 i 1.6 wskazano rekomendowane działania związane z redukcją zagrożenia i ryzyka powodziowego.

1.4 Wariant WIIB

1.4.1 Zestawienia działań objętych analizami w ramach Wariantu WIIB

Koszty zaproponowanych rozwiązań technicznych oszacowano w oparciu o wskaźnikowe ceny jednostkowe. Dokumentem wskazującym ceny jednostkowe realizacji określonych działań technicznych w zakresie ograniczenia zagrożeń powodziowych było opracowanie pn.: „Zestaw cen jednostkowych dla wycen obiektów technicznych...” opracowany w 2013 r. przez firmy MGGP S.A. i KV Projekty Inżynieryjne i Architektoniczne w ramach realizacji „Analizy programu inwestycyjnego w zlewni Raby” oraz „Analizy programu inwestycyjnego w zlewni Sanu (wraz ze zlewnią Wisłoka)”, zleconych przez RZGW w Krakowie.

Nazwa wariantu	Całkowity koszt nakładów inwestycyjnych w wariantcie [PLN]
Wariant WIIB	<p>Działania nietechniczne, polegające na wykupie terenów oraz przesiedleniu lub dostosowaniu budynków, zostały uwzględnione przy szacowaniu kosztów w kryterium E1 w wariantcie przesiedleniowym. W celu oszacowania kosztów działań, polegających na przesiedleniu lub dostosowaniu budynków, wykorzystano wyniki modelowania hydraulicznego, na podstawie którego obliczona została ilość zagrożonych budynków dla danego wariantu. Przyjęto, że przesiedlenia są zasadne w sytuacji, gdy strefy zalewu wody 1% obejmują budynki o głębokości zalewu > 0,5 m.</p> <p>Koszty oszacowano przy wykorzystaniu założeń: koszt przeniesienia budynku mieszkalnego 300 000 PLN, natomiast budynku gospodarczego 50 000 PLN.</p> <p>Dla budynków, które są podtapiane do wysokości 0,5 m należy przewidzieć inne zabezpieczenia niż wyżej wymienione (np. zapory mobilne, wyższe murki ogrodzeń betonowych, worki z piaskiem itp.), a ich koszt należy przyjąć jako 5% kosztów przeniesienia budynku, tj. koszt umocnienia budynku mieszkalnego 15 000 PLN, natomiast budynku gospodarczego 2 500 PLN.</p>

Źródło: opracowanie własne

Parametr	Liczba osób
Liczba zagrożonych budynków mieszkalnych w strefie głębokości <0,5 m [szt.]	4
Liczba zagrożonych budynków mieszkalnych w strefie głębokości >0,5 m [szt.]	3
Liczba zagrożonych budynków gospodarczych w strefie głębokości <0,5 m [szt.]	3
Liczba zagrożonych budynków gospodarczych w strefie głębokości >0,5 m [szt.]	5

Źródło: opracowanie własne

Raport Zadanie II Etap II. Załącznik nr 4 „Przeprowadzenie wariantowych analiz hydraulicznych w poszczególnych jednostkach zdaniowych, wybór rekomendowanego wariantu. Jednostka zadaniowa Z04 Kowalówka”.



Jak można zauważyć w tabeli powyżej, w obszarze jednostki zadaniowej Z04 łącznie zagrożonych podtopieniami >0,5 m jest 8 budynków (3 mieszkalne i 5 gospodarczych).

Nazwa wariantu	Całkowity koszt nakładów inwestycyjnych w wariantcie [PLN]
Wariant WIIA	1 217 000,00 zł

Zródło: opracowanie własne

1.5 Działania rekomendowane dla jednostki zadaniowej

Należy zauważyć, że na terenie zlewni potoku Kowalówka nie ma typowych elementów ochrony przed powodzią tj. zbiorniki, wały czy mobilne zamknięcia przeciwpowodziowe. W wyniku wystąpienia intensywnego lub długotrwałego opadu, z uwagi na nieduży obszar zlewni generowana jest fala powodziowa, która przemieszcza się szybko przez istniejącą sieć naturalnych cieków, rowów melioracyjnych i kanalizacji deszczowej. W tej sytuacji bardzo ważne jest utrzymanie na właściwym poziomie drożności i sprawności technicznej istniejącej zabudowy hydrotechnicznej i obiektów infrastrukturalnych (mosty, przepusty, przewody kanalizacyjne).

Na podstawie problemów opisanych w pkt. 1.4.1 należy rekomendować przebudowę obiektów mostowych w km 3+100 i zwiększenie światła przepustów i mostów na odcinku od 3+000 do 1+500 km.

1.6 Działania wspierające wariant rekomendowany

Z uwagi na górski charakter zlewni potoku Kowalówka, szybki spływ powierzchniowy a także niepewność wynikającą z procesu modelowania hydraulicznego, należy działania wariantu rekomendowanego uzupełnić o dodatkowe zadania.

W celu zwiększenia poziomu redukcji istniejącego ryzyka powodziowego i obniżenia potencjalnych strat w zlewni potoku Kowalówka zaleca się następujące działania wspierające wariant rekomendowany:

- ograniczenie/opóźnienie spływów powierzchniowych z terenów leśnych, rolnych i zurbanizowanych,
- wprowadzenie ograniczenia zabudowy obszarów zagrożenia powodzią dla wód p=1%,
- prowadzenie na właściwym poziomie prac utrzymaniowych cieków i potoków górskich,
- odbudowę, remont i wzmocnienie istniejących ubezpieczeń brzegowych, szczególnie w obszarze zwartej zabudowy i infrastruktury drogowej,
- utrzymywanie drożności i właściwego stanu technicznego mostów i przepustów,
- zwiększenie świadomości ludzi, firm i instytucji publicznych na temat zagrożenia powodziowego oraz metod ograniczania ryzyka powodziowego na etapie przygotowania się do powodzi oraz na etapie prowadzenia akcji przeciwpowodziowej i usuwania skutków powodzi.

