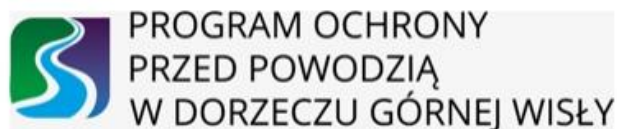


Wielowariantowy program inwestycyjny wraz z opracowaniem strategicznej oceny oddziaływania na środowisko dla rzeki Uszwicy wraz z dopływami na terenie gm. Szczurowa, Borzęcin, Brzesko, Gnojnik, Lipnica Murowana.

Raport Zadanie II Etap II

„Przeprowadzenie wariantowych analiz hydraulicznych w poszczególnych jednostkach zdaniowych, wybór rekomendowanego wariantu
Załącznik nr 2 Jednostka zadaniowa Z02 Górzeński”.

Działanie prowadzone i finansowane jest w ramach:
„Programu 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 2 Jednostka zadaniowa Z02 Górzeński”.
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 Z02 Górzeński	5
1.1	WARIANT W0	6
1.1.1	Maksymalne wartości rzędnych zwierciadła wody dla wariantu „W0”	6
1.1.2	Maksymalne wartości natężenia przepływu wody dla wariantu „W0”	7
1.1.3	Analiza obszarów zagrożeń powodziowych dla wariantu „W0”	8
1.1.4	Opis obszarów zagrożeń powodziowych dla wariantu „W0”	9
1.2	WARIANT W1	11
1.2.1	Modyfikacje w modelu hydraulicznym dla wariantu „W1”	11
1.2.2	Maksymalne rzędne zwierciadła wody dla wariantu „W1”	11
1.2.3	Maksymalne wartości natężenia przepływu wody dla wariantu „W1”	13
1.2.4	Analiza obszarów zagrożeń powodziowych dla wariantu „W1”	15
1.2.5	Analiza kosztów dla wariantu „W1”	15
1.3	WARIANT WIIA	16
1.3.1	Zestawienia działań objętych analizami w ramach Wariantu WIIA	16
1.3.2	Modyfikacje w modelu hydraulicznym dla wariantu „WIIA”	16
1.3.3	Maksymalne rzędne zwierciadła wody dla wariantu „WIIA”	18
1.3.4	Maksymalne wartości natężenia przepływu wody dla wariantu „WIIA”	20
1.3.5	Analiza obszarów zagrożeń powodziowych dla wariantu „WIIA”	22
1.3.6	Analiza kosztów dla wariantu „WIIA”	23
1.4	WARIANT WIIB	24
1.4.1	Zestawienia działań objętych analizami w ramach Wariantu WIIB	24
1.4.2	Analiza kosztów dla wariantu „WIIB”	24
1.5	PORÓWNANIE WARIANTÓW	26
1.6	WYNIKI ANALIZY WIELOKRYTERIALNEJ	29
1.6.1	Model równoważny	29
1.6.2	Model z przewagą kryteriów powodziowych i kosztowych	30
1.6.3	Model z przewagą kryteriów społecznych i środowiskowych	31
1.7	WYBÓR WARIANTU REKOMENDOWANEGO	32
1.8	DZIAŁANIA WSPIERAJĄCE WARIANT REKOMENDOWANY	34

SPIS TABEL:

Tabela nr 1.	Maksymalne rzędne zwierciadła wody dla rzeki Górzeński w wariacie „W0”	6
Tabela nr 2.	Maksymalne wartości natężenia przepływu wody dla rzeki Górzeński w wariacie „W0”	7
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”	8
Tabela nr 4.	Obiekty kubaturowe i infrastruktura liniowa w zasięgu wody Q1% i Q0,2% w obszarze jednostki zadaniowej dla wariantu „W0”	9
Tabela nr 5.	Liczba mieszkańców w zasięgu wody Q1% i Q0,2% w obszarze jednostki zadaniowej dla wariantu „W0”	9
Tabela nr 6.	Wykaz obszarów zagrożonych wodą p=1%	9
Tabela nr 7.	Porównanie maksymalnych rzędnych zwierciadła wody dla rzeki Górzeński w wariacie „W0” i „W1”	12
Tabela nr 8.	Porównanie maksymalnych wartości natężenia przepływu wody dla rzeki Górzeński w wariacie „W0” i „W1”	13
Tabela nr 9.	Zestawienie planowanych suchych zbiorników i polderów dla „WIIA”	16
Tabela nr 10.	Porównanie maksymalnych rzędnych zwierciadła wody dla rzeki Górzeński w wariacie „W0” i „WIIA”	19
Tabela nr 11.	Porównanie maksymalnych wartości natężenia przepływu wody dla rzeki Górzeński w wariacie „W0” i „WIIA”	20
Tabela nr 12.	Powierzchnie zagrożone zalewem w poszczególnych klasach użytkowania terenu w zasięgu wody Q 0,2% i Q 1,0% dla wariantu „WIIA” w obszarze jednostki zadaniowej	22

Raport Zadanie II Etap II. Załącznik nr 2 „Przeprowadzenie wariantowych analiz hydraulicznych w poszczególnych jednostkach zadaniowych, wybór rekomendowanego wariantu. Jednostka zadaniowa Z02 Górzeński”.



Tabela nr 13. Obiekty kubaturowe i infrastruktura liniowa w zasięgu wody Q1% i Q0,2% dla wariantu WIIA w obszarze jednostki zadaniowej	22
Tabela nr 14. Analiza liczby ludności.....	22
Tabela nr 15. Charakterystyka obiektów zagrożonych zalewem wód powodziowych o prawdopodobieństwie Q=1% dla poszczególnych wariantów	27
Tabela nr 16. Charakterystyka obiektów zagrożonych zalewem wód powodziowych o prawdopodobieństwie Q=0,2% dla poszczególnych wariantów.....	28
Tabela nr 17. Porównanie efektów wariantów inwestycyjnych w jednostce zadaniowej	33

SPIS RYSUNKÓW:

Rysunek 1. Jednostka zadaniowa Z02 Górzeński – lokalizacja	5
Rysunek 2. Lokalizacja obszarów problemowych dla przepływu p=1%, km 1,0 – 0,0	10

SPIS ZAŁĄCZNIKÓW:

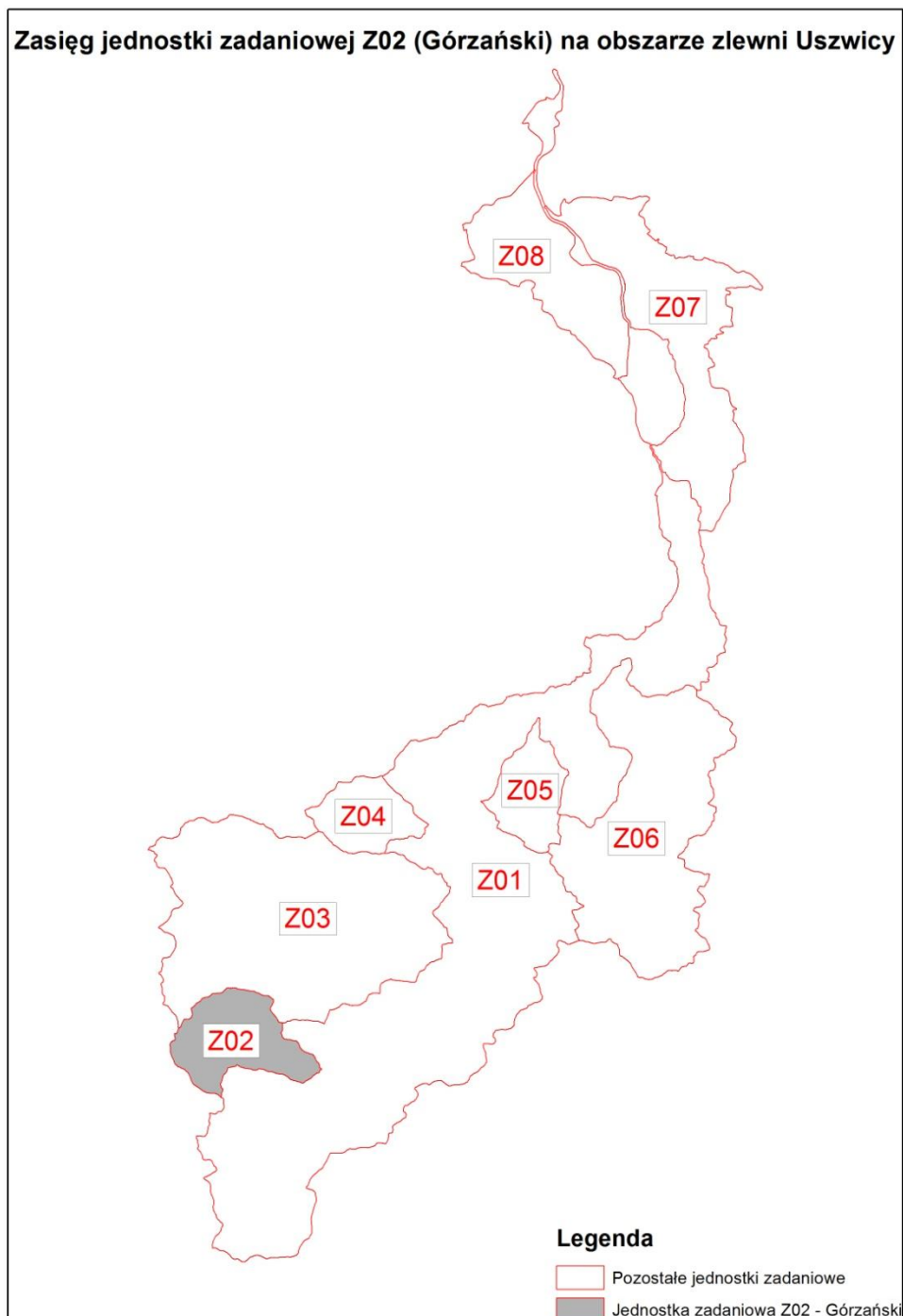
1. Załącznik nr 1 Rysunki z wkreślonymi liniami maksymalnych rzędnych zwierciadła wody dla prawdopodobieństw wystąpienia $p = 1\%$ i $p = 0,2\%$ dla wariantu „W0
2. Załącznik nr 2 Rysunki z wkreślonymi liniami maksymalnych rzędnych zwierciadła wody dla prawdopodobieństw wystąpienia $p = 1\%$ i $p = 0,2\%$ dla wariantu WI
3. Załącznik nr 3 Rysunki z wkreślonymi liniami maksymalnych rzędnych zwierciadła wody dla prawdopodobieństw wystąpienia $p = 1\%$ i $p = 0,2\%$ dla wariantu WIIA



1 Jednostka zadaniowa Z02 Górzeński

Charakterystyka jednostki:

Rysunek 1. Jednostka zadaniowa Z02 Górzeński – lokalizacja



1.1 Wariant W0

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

Źródło: opracowanie własne

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 Z02, 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 Górzański w wariantcie „W0”

Jednostka zadaniowa	Nazwa cieku	Kilometraż [m]	Maksymalna rzędna zwierciadła wody		Rodzaj punktu H
			$p = 1\%$	$p = 0,2\%$	
Z02	GÓRZAŃSKI	0+000	269.32	269.60	Ujście
Z02	GÓRZAŃSKI	0+037	269.34	269.61	Przekrój
Z02	GÓRZAŃSKI	0+052	269.36	269.62	Przekrój
Z02	GÓRZAŃSKI	0+290	269.52	269.77	Przekrój
Z02	GÓRZAŃSKI	0+305	269.57	269.84	Przekrój
Z02	GÓRZAŃSKI	0+547	270.49	270.83	Przekrój
Z02	GÓRZAŃSKI	0+585	270.71	271.04	Przekrój
Z02	GÓRZAŃSKI	0+600	272.01	272.16	Przekrój
Z02	GÓRZAŃSKI	1+077	272.50	272.75	Przekrój
Z02	GÓRZAŃSKI	1+545	274.94	275.15	Przekrój
Z02	GÓRZAŃSKI	1+865	275.81	276.10	Przekrój
Z02	GÓRZAŃSKI	1+880	275.91	276.29	Przekrój
Z02	GÓRZAŃSKI	2+006	276.55	276.83	Przekrój
Z02	GÓRZAŃSKI	2+016	276.51	276.73	Przekrój
Z02	GÓRZAŃSKI	2+255	276.90	277.21	Przekrój

Raport Zadanie II Etap II. Załącznik nr 2 „Przeprowadzenie wariantowych analiz hydraulicznych w poszczególnych jednostkach zadaniowych, wybór rekomendowanego wariantu. Jednostka zadaniowa Z02 Górzański”.



Jednostka zadaniowa	Nazwa cieku	Kilometraż [m]	Maksymalna rzędna zwierciadła wody		Rodzaj punktu H
			p = 1%	p = 0,2%	
Z02	GÓRZAŃSKI	2+265	276.96	277.30	Przekrój
Z02	GÓRZAŃSKI	2+552	278.01	278.31	Przekrój
Z02	GÓRZAŃSKI	3+031	280.91	281.20	Przekrój
Z02	GÓRZAŃSKI	3+563	284.32	284.45	Przekrój
Z02	GÓRZAŃSKI	4+167	288.91	289.06	Przekrój
Z02	GÓRZAŃSKI	4+657	295.93	296.05	Przekrój
Z02	GÓRZAŃSKI	4+677	296.34	296.49	Przekrój
Z02	GÓRZAŃSKI	5+244	306.91	306.98	Przekrój
Z02	GÓRZAŃSKI	6+715	307.76	307.91	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 Z02, 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 Górzeński w wariacie „W0”

Jednostka zadaniowa	Nazwa cieku	Kilometraż [m]	Maksymalne natężenie przepływu wody		Rodzaj punktu Q
			p = 1%	p = 0,2%	
Z02	GÓRZAŃSKI	0+019	33.70	43.37	Pomiędzy przekrojami
Z02	GÓRZAŃSKI	0+050	33.66	43.37	Obiekt inżynierski
Z02	GÓRZAŃSKI	0+171	33.52	43.34	Pomiędzy przekrojami
Z02	GÓRZAŃSKI	0+302	33.25	42.99	Obiekt inżynierski
Z02	GÓRZAŃSKI	0+426	32.99	42.64	Pomiędzy przekrojami
Z02	GÓRZAŃSKI	0+566	32.70	42.31	Pomiędzy przekrojami
Z02	GÓRZAŃSKI	0+593	32.65	42.28	Obiekt inżynierski
Z02	GÓRZAŃSKI	0+839	32.17	41.99	Pomiędzy przekrojami
Z02	GÓRZAŃSKI	1+311	31.06	40.51	Pomiędzy przekrojami
Z02	GÓRZAŃSKI	1+705	30.04	40.37	Pomiędzy przekrojami
Z02	GÓRZAŃSKI	1+877	30.60	41.51	Obiekt inżynierski
Z02	GÓRZAŃSKI	1+943	31.51	41.80	Pomiędzy przekrojami

Raport Zadanie II Etap II. Załącznik nr 2 „Przeprowadzenie wariantowych analiz hydraulicznych w poszczególnych jednostkach zadaniowych, wybór rekomendowanego wariantu. Jednostka zadaniowa Z02 Górzeński”.



Jednostka zadaniowa	Nazwa cieku	Kilometraż [m]	Maksymalne natężenie przepływu wody		Rodzaj punktu Q
			p = 1%	p = 0,2%	
Z02	GÓRZAŃSKI	2+014	32.76	42.92	Obiekt inżynierski
Z02	GÓRZAŃSKI	2+136	34.01	39.87	Pomiędzy przekrojami
Z02	GÓRZAŃSKI	2+262	30.44	38.64	Obiekt inżynierski
Z02	GÓRZAŃSKI	2+409	28.37	36.93	Pomiędzy przekrojami
Z02	GÓRZAŃSKI	2+792	27.43	35.42	Pomiędzy przekrojami
Z02	GÓRZAŃSKI	3+297	7.80	10.14	Pomiędzy przekrojami
Z02	GÓRZAŃSKI	3+865	6.19	8.07	Pomiędzy przekrojami
Z02	GÓRZAŃSKI	4+412	4.65	6.07	Pomiędzy przekrojami
Z02	GÓRZAŃSKI	4+667	3.93	5.14	Obiekt inżynierski
Z02	GÓRZAŃSKI	4+961	3.10	4.07	Pomiędzy przekrojami
Z02	GÓRZAŃSKI	5+980	2.25	2.98	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 Z02 wynosi 10,3 ha, natomiast wodą Q0,2% wynosi 14,2 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	0,34	0,56
tereny przemysłowe	0,00	0,00
tereny komunikacyjne	0,28	0,28
lasy	2,87	3,41
tereny rekreacyjno-wypoczynkowe	0,00	0,00
grunty orne	2,50	4,05
użytki zielone	2,99	4,28
tereny pozostałe	1,29	1,57
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 mieszkalne	szt.	0	2
Budynki gospodarcze	szt.	3	8
Budynki przemysłowe	szt.	0	0
Budynki użyteczności publicznej	szt.	0	0
Cmentarze	szt.	0	0
Drogi	km	0,5	0,7
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	0	7

Źródło: opracowanie własne

1.1.4 Opis obszarów zagrożeń powodziowych dla wariantu „W0”

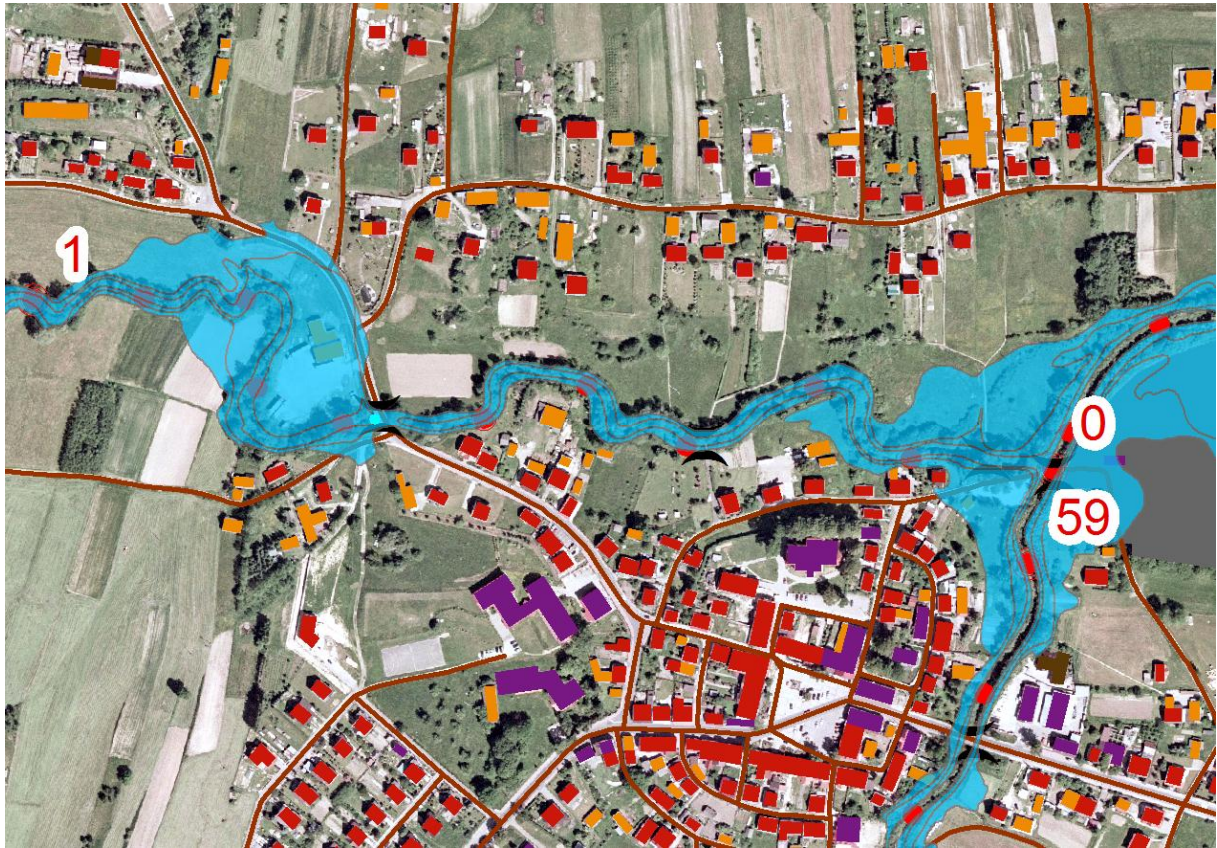
Podstawą do identyfikacji i opisu zagrożeń powodziowych są uzyskane z modelowania hydraulicznego warstwy przestrzenne stref zalewu wraz z głębokościami określonymi dla scenariusza powodziowego z prawdopodobieństwem $p=1\%$. W tabeli poniżej zamieszczono lokalizację i opis zagrożenia.

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

km	brzeg	opis obszarów zagrożonych wodą 1%
0,6 – 0,8	lewy	W wyniku lokalnego obniżenia terenu, wąskiego koryta i podpiętrzenia przez most drogowy (6) w km 0,593 powstaje na lewym brzegu strefa zalewu obejmująca teren parkingu, magazynu i budynku gospodarczego. Nie jest to budynek mieszkalny. Szacunkowy przepływ $Q_{1\%}=33,4 \text{ m}^3/\text{s}$.
0,0 – 0,1	prawy	ujście do Uszwicy, w zasięgu wód znajdują się 2-3 zabudowania na brzegu prawym, strefy te są wspólne dla wód rzeki Uszwicy i Górzeńskiego Potoku.

Źródło: opracowanie własne





Rysunek 2. Lokalizacja obszarów problemowych dla przepływu $p=1\%$, km 1,0 – 0,0



Zdjęcie 1 Zagrożone zabudowania na brzegu lewym w km 0+720.

1.2 Wariant WI

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

Na etapie opracowywania niniejszego programu inwestycyjnego nie zidentyfikowano żadnych działań, które były by zawarte w dotychczasowych planach i programach inwestycyjnych dla zlewni potoku Górzańskiego. 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 Górzańskiego. W ramach wariantu WI dla rzeki Uszwicy zamodelowano pracę suchego zbiornika Lipnica Murowana, Gosprzydowa i Okocim.

1.2.1 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 w jednostce zadaniowej Z02. Oznacza to, że jedynie ujściowy odcinek potoku Górzańskiego do Uszwicy, poniżej zbiornika Lipnica Murowana, podlega wpływowi tego zbiornika w zakresie wyznaczania maksymalnych rzędnych zwierciadła oraz wartości natężenia przepływu wody. Pozostała część wyników dla sieci modelowanej w jednostce zadaniowej Z02, w wariantcie „WI”, nie uległa zmianie w stosunku do wariantu „W0”.

1.2.2 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 Z02, 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 Górzeński w wariacie „W0” i „W1”

Jednostka zadaniowa	Nazwa ciek	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%		
Z02	GÓRZAŃSKI	0+000	0+000	269.32	269.60	268.67	268.94	Ujście	Ujście
Z02	GÓRZAŃSKI	0+037	0+037	269.34	269.61	268.73	269.00	Przekrój	Przekrój
Z02	GÓRZAŃSKI	0+052	0+052	269.36	269.62	268.77	269.10	Przekrój	Przekrój
Z02	GÓRZAŃSKI	0+290	0+290	269.52	269.77	269.24	269.55	Przekrój	Przekrój
Z02	GÓRZAŃSKI	0+305	0+305	269.57	269.84	269.26	269.56	Przekrój	Przekrój
Z02	GÓRZAŃSKI	0+547	0+547	270.49	270.83	270.45	270.79	Przekrój	Przekrój
Z02	GÓRZAŃSKI	0+585	0+585	270.71	271.04	270.68	271.02	Przekrój	Przekrój
Z02	GÓRZAŃSKI	0+600	0+600	272.01	272.16	272.01	272.16	Przekrój	Przekrój
Z02	GÓRZAŃSKI	1+077	1+077	272.50	272.75	272.50	272.75	Przekrój	Przekrój
Z02	GÓRZAŃSKI	1+545	1+545	274.94	275.15	274.93	275.15	Przekrój	Przekrój
Z02	GÓRZAŃSKI	1+865	1+865	275.81	276.10	275.84	276.10	Przekrój	Przekrój
Z02	GÓRZAŃSKI	1+880	1+880	275.91	276.29	275.94	276.29	Przekrój	Przekrój
Z02	GÓRZAŃSKI	2+006	2+006	276.55	276.83	276.61	276.83	Przekrój	Przekrój
Z02	GÓRZAŃSKI	2+016	2+016	276.51	276.73	276.47	276.73	Przekrój	Przekrój
Z02	GÓRZAŃSKI	2+255	2+255	276.90	277.21	276.86	277.21	Przekrój	Przekrój
Z02	GÓRZAŃSKI	2+265	2+265	276.96	277.30	276.91	277.30	Przekrój	Przekrój
Z02	GÓRZAŃSKI	2+552	2+552	278.01	278.31	278.01	278.31	Przekrój	Przekrój
Z02	GÓRZAŃSKI	2+930	2+930					Nie dotyczy	Nie dotyczy
Z02	GÓRZAŃSKI	3+031	3+031	280.91	281.20	280.91	281.20	Przekrój	Przekrój
Z02	GÓRZAŃSKI	3+563	3+563	284.32	284.45	284.32	284.45	Przekrój	Przekrój
Z02	GÓRZAŃSKI	4+167	4+167	288.91	289.06	288.91	289.06	Przekrój	Przekrój
Z02	GÓRZAŃSKI	4+657	4+657	295.93	296.05	295.93	296.05	Przekrój	Przekrój
Z02	GÓRZAŃSKI	4+677	4+677	296.34	296.49	296.34	296.49	Przekrój	Przekrój

Raport Zadanie II Etap II. Załącznik nr 2 „Przeprowadzenie wariantowych analiz hydraulicznych w poszczególnych jednostkach zdaniowych, wybór rekomendowanego wariantu. Jednostka zadaniowa Z02 Górzeński”.



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%		
Z02	GÓRZAŃSKI	5+244	5+244	306.91	306.98	306.91	306.98	Przekrój	Przekrój
Z02	GÓRZAŃSKI	6+715	6+715	307.76	307.91	307.76	307.91	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.

1.2.3 Maksymalne wartości natężenia przepływu wody dla wariantu „W1”

Poniższa tabela prezentuje wyniki obliczeń modelu hydraulicznego zlewni Uszwicy w zakresie maksymalnych wartości natężenia przepływu wody dla prawdopodobieństw wystąpienia $p = 1\%$, $p = 0,2\%$, w jednostce zadaniowej Z02, 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 Górzeński 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%		
Z02	GÓRZAŃSKI	0+019	0+019	33.70	43.37	33.82	43.82	Pomiędzy przekrojami	Pomiędzy przekrojami
Z02	GÓRZAŃSKI	0+050	0+050	33.66	43.37	33.75	43.73	Obiekt inżynierski	Obiekt inżynierski
Z02	GÓRZAŃSKI	0+171	0+171	33.52	43.34	33.49	43.40	Pomiędzy przekrojami	Pomiędzy przekrojami
Z02	GÓRZAŃSKI	0+302	0+302	33.25	42.99	33.32	43.01	Obiekt inżynierski	Obiekt inżynierski
Z02	GÓRZAŃSKI	0+426	0+426	32.99	42.64	32.95	42.64	Pomiędzy przekrojami	Pomiędzy przekrojami
Z02	GÓRZAŃSKI	0+566	0+566	32.70	42.31	32.64	42.31	Pomiędzy przekrojami	Pomiędzy przekrojami
Z02	GÓRZAŃSKI	0+593	0+593	32.65	42.28	32.58	42.28	Obiekt inżynierski	Obiekt inżynierski

Raport Zadanie II Etap II. Załącznik nr 2 „Przeprowadzenie wariantowych analiz hydraulicznych w poszczególnych jednostkach zdaniowych, wybór rekomendowanego wariantu. Jednostka zadaniowa Z02 Górzeński”.



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%		
Z02	GÓRZAŃSKI	0+839	0+839	32.17	41.99	32.03	41.99	Pomiędzy przekrojami	Pomiędzy przekrojami
Z02	GÓRZAŃSKI	1+311	1+311	31.06	40.51	30.96	40.51	Pomiędzy przekrojami	Pomiędzy przekrojami
Z02	GÓRZAŃSKI	1+705	1+705	30.04	40.37	30.92	40.37	Pomiędzy przekrojami	Pomiędzy przekrojami
Z02	GÓRZAŃSKI	1+877	1+877	30.60	41.51	32.19	41.51	Obiekt inżynierski	Obiekt inżynierski
Z02	GÓRZAŃSKI	1+943	1+943	31.51	41.80	33.11	41.80	Pomiędzy przekrojami	Pomiędzy przekrojami
Z02	GÓRZAŃSKI	2+014	2+014	32.76	42.92	33.33	42.92	Obiekt inżynierski	Obiekt inżynierski
Z02	GÓRZAŃSKI	2+136	2+136	34.01	39.87	33.55	39.87	Pomiędzy przekrojami	Pomiędzy przekrojami
Z02	GÓRZAŃSKI	2+262	2+262	30.44	38.64	30.63	38.64	Obiekt inżynierski	Obiekt inżynierski
Z02	GÓRZAŃSKI	2+409	2+409	28.37	36.93	28.26	36.93	Pomiędzy przekrojami	Pomiędzy przekrojami
Z02	GÓRZAŃSKI	2+741	2+741					Nie dotyczy	Nie dotyczy
Z02	GÓRZAŃSKI	2+792	2+792	27.43	35.42	27.43	35.42	Pomiędzy przekrojami	Pomiędzy przekrojami
Z02	GÓRZAŃSKI	2+981	2+981					Nie dotyczy	Nie dotyczy
Z02	GÓRZAŃSKI	3+297	3+297	7.80	10.14	7.80	10.14	Pomiędzy przekrojami	Pomiędzy przekrojami
Z02	GÓRZAŃSKI	3+865	3+865	6.19	8.07	6.19	8.07	Pomiędzy przekrojami	Pomiędzy przekrojami
Z02	GÓRZAŃSKI	4+412	4+412	4.65	6.07	4.65	6.07	Pomiędzy przekrojami	Pomiędzy przekrojami
Z02	GÓRZAŃSKI	4+667	4+667	3.93	5.14	3.93	5.14	Obiekt inżynierski	Obiekt inżynierski
Z02	GÓRZAŃSKI	4+961	4+961	3.10	4.07	3.10	4.07	Pomiędzy przekrojami	Pomiędzy przekrojami
Z02	GÓRZAŃSKI	5+980	5+980	2.25	2.98	2.25	2.98	Pomiędzy przekrojami	Pomiędzy przekrojami

Źródło: opracowanie własne



1.2.4 Analiza obszarów zagrożeń powodziowych dla wariantu „WI”

Z przeprowadzonej analizy wynika, że wpływ budowy suchych zbiorników na rzece Uszwicy jest korzystny na odcinek ujściowy, natomiast nie wpływa istotnie na dalszą część zlewni potoku Górzanski. Jedynie w przekroju ujściowym potoku odnotować można spadek zwierciadła wody o ok. 40 cm, który stopniowo maleje aż do km 0+600, gdzie pokrywa się z rzędną zwierciadła wody i zasięgiem zalewu określonym w wariantcie W0.

1.2.5 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

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

Nazwa wariantu	Opis założeń
Wariant WIIA	Budowa suchego zbiornika "Lipnica Górna" na potoku Łuźwica w km 0+842.

Planowany suchy zbiornik zlokalizowany jest na głównym prawobrzeżnym dopływie Górzańskiego Potoku w okolicy wsi Lipnica Górna. Zbiornik ma za zadanie zredukować przepływ wód p=1% do wielkości 5m³/s, a przepływ p=0,2% zredukować do 9,0 m³/s, osiągając maksymalną pojemność 0,311 mln m³ przy rzędnej 294,18 m n.p.m.

Tabela nr 9. Zestawienie planowanych suchych zbiorników i polderów dla „WIIA”

Nr obiektu	Rzeka / potok	Km cieku	Lokalizacja (miejscowość)	Funkcja (suchy zbiornik / polder)	Planowana pojemność całkowita [mln m ³]
1	Potok Łuźwica	0+842	Lipnica Górna	suchy zbiornik	0,311

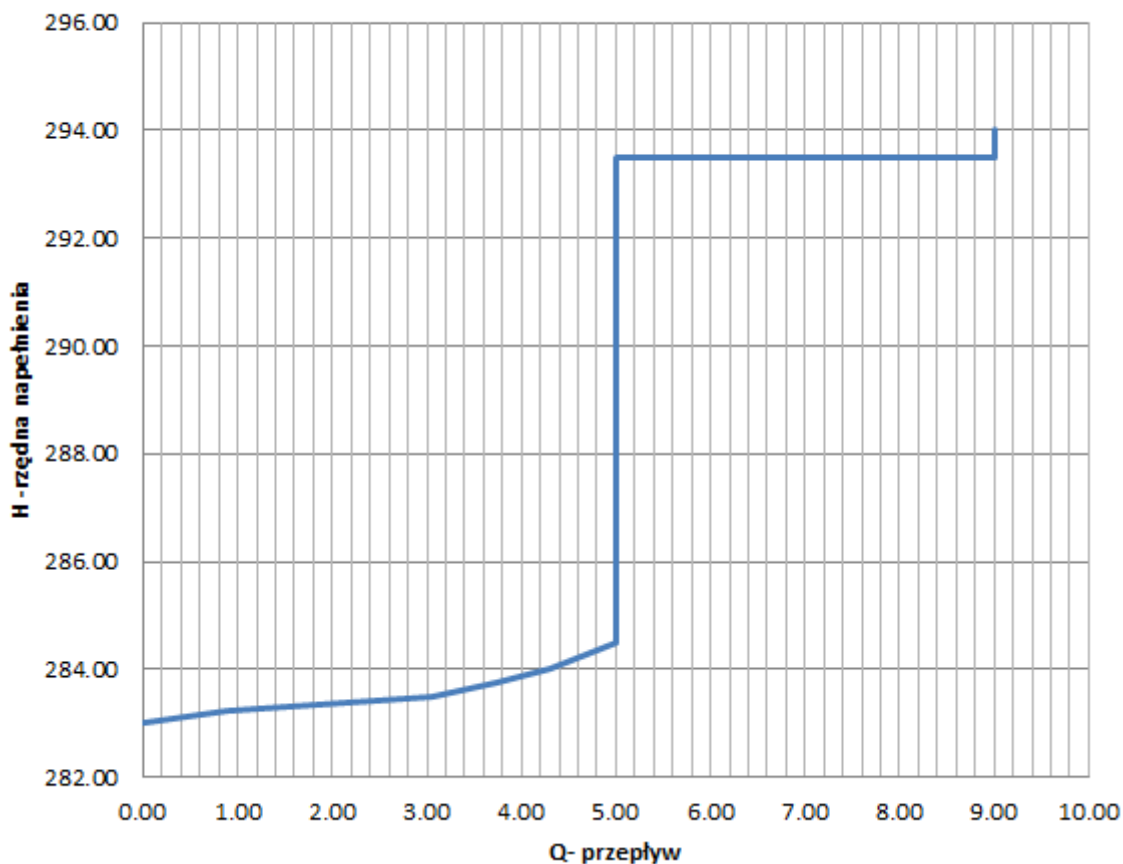
1.3.2 Modyfikacje w modelu hydraulicznym dla wariantu „WIIA”

W wariacie „WIIA” dla jednostki zadaniowej Z02 do modelu zaimplementowano suchy zbiornik przeciwpowodziowy na rzece Łuźwica. Łuźwica jest prawostronnym dopływem potoku Górzańskiego uchodzącym do niego w kilometrze 2+930 (w ewidencji MZMiUW widnieje pod nazwą potoku Górzańskiego). W wariantach „W0” i „W1” Łuźwica nie była modelowana hydrodynamicznie (jej zlewnia była wprowadzona jako dopływ punktowy na podstawie wyników modelu „opad-odpływ”). W celu poprawnej implementacji zbiornika na Łuźwicy dokonano następujących czynności:

- w modelu hydraulicznym zdefiniowano odcinek rzeki Łuźwica o długości 2 310 m;
- w kilometrze 0+842 rzeki Łuźwica zdefiniowano zaporę zbiornika Lipnica Górna za pomocą tzw. *Control Structure*. Jako zasadę działania zbiornika przyjęto krzywą wydatku urządzeń upustowych, pokazaną na wykresie poniżej:



Krzywa wydatku zbiornika Lipnica Górna



- na odcinku od zbiornika Lipnica Górna do ujścia Łuźwicy do potoku Górzańskiego wprowadzono 2 przekroje poprzeczne. Przekroje wykonano na podstawie pomiarów geodezyjnych w terenie (w części korytowej) oraz numerycznego modelu terenu (w części terasowej);
- na odcinku Łuźwicy powyżej zapory zbiornika Lipnica Górna zdefiniowano 24 przekroje wykonane na podstawie numerycznego modelu terenu;
- w modelu „opad-odpływ” z pierwotnie zdefiniowanej zlewni Łuźwicy (Z2_A) wydzielono trzy subzlewnie (Z2_AA, Z2_AB, Z2_AC) w celu zdefiniowania hydrogramów warunków brzegowych dla dopływu do zbiornika, dopływu rozłożonego wzdłuż zbiornika oraz dopływu rozłożonego wzdłuż Łuźwicy poniżej zbiornika;
- po uruchomieniu modelu hydraulicznego dokonano kalibracji objętości zbiornika porównując, krzywą napełnienia zbiornika otrzymaną z modelu z analogiczną krzywą obliczoną na podstawie numerycznego modelu terenu.



1.3.3 Maksymalne rzędne zwierciadła wody dla wariantu „WIIA”

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 Z02, dla wariantu „W0” oraz „WIIA”. 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 10. Porównanie maksymalnych rzędnych zwierciadła wody dla rzeki Górzeński w wariacie „W0” i „WIIA”

Jednostka zadaniowa	Nazwa cieku	Kilometraż [m]		Maksymalna rzędna zwierciadła wody				Rodzaj punktu H	
		W0	WIIA	W0		WIIA		W0	WIIA
				p = 1%	p = 0,2%	p = 1%	p = 0,2%		
Z02	GÓRZAŃSKI	0+000	0+000	269.32	269.60	269.16	269.45	Ujście	Ujście
Z02	GÓRZAŃSKI	0+037	0+037	269.34	269.61	269.18	269.46	Przekrój	Przekrój
Z02	GÓRZAŃSKI	0+052	0+052	269.36	269.62	269.20	269.47	Przekrój	Przekrój
Z02	GÓRZAŃSKI	0+290	0+290	269.52	269.77	269.30	269.55	Przekrój	Przekrój
Z02	GÓRZAŃSKI	0+305	0+305	269.57	269.84	269.31	269.56	Przekrój	Przekrój
Z02	GÓRZAŃSKI	0+547	0+547	270.49	270.83	270.02	270.26	Przekrój	Przekrój
Z02	GÓRZAŃSKI	0+585	0+585	270.71	271.04	270.21	270.45	Przekrój	Przekrój
Z02	GÓRZAŃSKI	0+600	0+600	272.01	272.16	271.70	271.83	Przekrój	Przekrój
Z02	GÓRZAŃSKI	1+077	1+077	272.50	272.75	272.10	272.27	Przekrój	Przekrój
Z02	GÓRZAŃSKI	1+545	1+545	274.94	275.15	274.52	274.69	Przekrój	Przekrój
Z02	GÓRZAŃSKI	1+865	1+865	275.81	276.10	275.38	275.57	Przekrój	Przekrój
Z02	GÓRZAŃSKI	1+880	1+880	275.91	276.29	275.42	275.62	Przekrój	Przekrój
Z02	GÓRZAŃSKI	2+006	2+006	276.55	276.83	275.75	275.98	Przekrój	Przekrój
Z02	GÓRZAŃSKI	2+016	2+016	276.51	276.73	275.78	275.99	Przekrój	Przekrój
Z02	GÓRZAŃSKI	2+255	2+255	276.90	277.21	276.30	276.55	Przekrój	Przekrój
Z02	GÓRZAŃSKI	2+265	2+265	276.96	277.30	276.33	276.59	Przekrój	Przekrój
Z02	GÓRZAŃSKI	2+552	2+552	278.01	278.31	277.53	277.74	Przekrój	Przekrój
Z02	GÓRZAŃSKI	2+930	2+930			279.80	280.03	Nie dotyczy	Link - ujście Łużwicy
Z02	GÓRZAŃSKI	3+031	3+031	280.91	281.20	280.03	280.21	Przekrój	Przekrój
Z02	GÓRZAŃSKI	3+563	3+563	284.32	284.45	284.43	284.58	Przekrój	Przekrój
Z02	GÓRZAŃSKI	4+167	4+167	288.91	289.06	288.88	289.03	Przekrój	Przekrój
Z02	GÓRZAŃSKI	4+657	4+657	295.93	296.05	295.93	296.05	Przekrój	Przekrój
Z02	GÓRZAŃSKI	4+677	4+677	296.34	296.49	296.35	296.49	Przekrój	Przekrój

Raport Zadanie II Etap II. Załącznik nr 2 „Przeprowadzenie wariantowych analiz hydraulicznych w poszczególnych jednostkach zdaniowych, wybór rekomendowanego wariantu. Jednostka zadaniowa Z02 Górzeński”.



Jednostka zadaniowa	Nazwa ciek	Kilometraż [m]		Maksymalna rzędna zwierciadła wody				Rodzaj punktu H	
		W0	WIIA	W0		WIIA		W0	WIIA
				p = 1%	p = 0,2%	p = 1%	p = 0,2%		
Z02	GÓRZAŃSKI	5+244	5+244	306.91	306.98	306.91	306.98	Przekrój	Przekrój
Z02	GÓRZAŃSKI	6+715	6+715	307.76	307.91	307.76	307.91	Źródło	Źródło

Źródło: opracowanie własne

Rysunki z wykreślonymi liniami maksymalnych rzędnych zwierciadła wody dla prawdopodobieństw wystąpienia $p = 1\%$ i $p = 0,2\%$ dla wariantu „WIIA” stanowią załącznik 3.

1.3.4 Maksymalne wartości natężenia przepływu wody dla wariantu „WIIA”

Poniższa tabela prezentuje wyniki obliczeń modelu hydraulicznego zlewni Uszwicy w zakresie maksymalnych wartości natężenia przepływu wody dla prawdopodobieństw wystąpienia $p = 1\%$, $p = 0,2\%$, w jednostce zadaniowej Z02, dla wariantu „W0” oraz „WIIA”. 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 11. Porównanie maksymalnych wartości natężenia przepływu wody dla rzeki Górzeński w wariacie „W0” i „WIIA”

Jednostka zadaniowa	Nazwa ciek	Kilometraż [m]		Maksymalne natężenie przepływu wody				Rodzaj punktu Q	
		W0	WIIA	W0		WIIA		W0	WIIA
				p = 1%	p = 0,2%	p = 1%	p = 0,2%		
Z02	GÓRZAŃSKI	0+019	0+019	33.70	43.37	22.15	26.96	Pomiędzy przekrojami	Pomiędzy przekrojami
Z02	GÓRZAŃSKI	0+050	0+050	33.66	43.37	22.09	26.85	Obiekt inżynierski	Obiekt inżynierski
Z02	GÓRZAŃSKI	0+171	0+171	33.52	43.34	21.85	26.80	Pomiędzy przekrojami	Pomiędzy przekrojami
Z02	GÓRZAŃSKI	0+302	0+302	33.25	42.99	22.05	28.16	Obiekt inżynierski	Obiekt inżynierski
Z02	GÓRZAŃSKI	0+426	0+426	32.99	42.64	21.35	26.08	Pomiędzy przekrojami	Pomiędzy przekrojami
Z02	GÓRZAŃSKI	0+566	0+566	32.70	42.31	21.03	25.69	Pomiędzy przekrojami	Pomiędzy przekrojami
Z02	GÓRZAŃSKI	0+593	0+593	32.65	42.28	20.98	25.62	Obiekt inżynierski	Obiekt inżynierski

Raport Zadanie II Etap II. Załącznik nr 2 „Przeprowadzenie wariantowych analiz hydraulicznych w poszczególnych jednostkach zdaniowych, wybór rekomendowanego wariantu. Jednostka zadaniowa Z02 Górzeński”.



Jednostka zadaniowa	Nazwa ciek	Kilometraż [m]		Maksymalne natężenie przepływu wody				Rodzaj punktu Q	
		W0	WIIA	W0		WIIA		W0	WIIA
				p = 1%	p = 0,2%	p = 1%	p = 0,2%		
Z02	GÓRZAŃSKI	0+839	0+839	32.17	41.99	20.52	25.19	Pomiędzy przekrojami	Pomiędzy przekrojami
Z02	GÓRZAŃSKI	1+311	1+311	31.06	40.51	19.47	24.19	Pomiędzy przekrojami	Pomiędzy przekrojami
Z02	GÓRZAŃSKI	1+705	1+705	30.04	40.37	18.58	23.36	Pomiędzy przekrojami	Pomiędzy przekrojami
Z02	GÓRZAŃSKI	1+877	1+877	30.60	41.51	18.19	22.99	Obiekt inżynierski	Obiekt inżynierski
Z02	GÓRZAŃSKI	1+943	1+943	31.51	41.80	18.04	22.84	Pomiędzy przekrojami	Pomiędzy przekrojami
Z02	GÓRZAŃSKI	2+014	2+014	32.76	42.92	17.88	22.68	Obiekt inżynierski	Obiekt inżynierski
Z02	GÓRZAŃSKI	2+136	2+136	34.01	39.87	17.61	22.41	Pomiędzy przekrojami	Pomiędzy przekrojami
Z02	GÓRZAŃSKI	2+262	2+262	30.44	38.64	17.32	22.13	Obiekt inżynierski	Obiekt inżynierski
Z02	GÓRZAŃSKI	2+409	2+409	28.37	36.93	16.99	21.83	Pomiędzy przekrojami	Pomiędzy przekrojami
Z02	GÓRZAŃSKI	2+741	2+741			16.23	21.07	Nie dotyczy	Pomiędzy przekrojami
Z02	GÓRZAŃSKI	2+792	2+792	27.43	35.42			Pomiędzy przekrojami	Nie dotyczy
Z02	GÓRZAŃSKI	2+981	2+981			8.71	11.29	Nie dotyczy	Pomiędzy przekrojami
Z02	GÓRZAŃSKI	3+297	3+297	7.80	10.14	7.81	10.13	Pomiędzy przekrojami	Pomiędzy przekrojami
Z02	GÓRZAŃSKI	3+865	3+865	6.19	8.07	6.21	8.07	Pomiędzy przekrojami	Pomiędzy przekrojami
Z02	GÓRZAŃSKI	4+412	4+412	4.65	6.07	4.66	6.07	Pomiędzy przekrojami	Pomiędzy przekrojami
Z02	GÓRZAŃSKI	4+667	4+667	3.93	5.14	3.93	5.14	Obiekt inżynierski	Obiekt inżynierski
Z02	GÓRZAŃSKI	4+961	4+961	3.10	4.07	3.10	4.07	Pomiędzy przekrojami	Pomiędzy przekrojami
Z02	GÓRZAŃSKI	5+980	5+980	2.25	2.98	2.25	2.98	Pomiędzy przekrojami	Pomiędzy przekrojami

Źródło: opracowanie własne



1.3.5 Analiza obszarów zagrożeń powodziowych dla wariantu „WIIA”

Tabela nr 12. Powierzchnie zagrożone zalewem w poszczególnych klasach użytkowania terenu w zasięgu wody Q 0,2% i Q 1,0% dla wariantu „WIIA” w obszarze jednostki zadaniowej

Klasa użytkowania terenu	Powierzchnia klasy w zasięgu strefy zalewowej dla wody Q 1% wg wariantu „WIIA” [ha]	Powierzchnia klasy w zasięgu strefy zalewowej dla wody Q 0,2% wg wariantu „WIIA” [ha]	Powierzchnia klasy ochroniona przed zalewem dla wody Q 1% [ha]	Powierzchnia klasy ochroniona przed zalewem dla wody Q 1,0% [ha]
tereny zabudowy mieszkaniowej	0,2	0,3	0,13	0,29
tereny przemysłowe	0,0	0,0	0,00	0,00
tereny komunikacyjne	0,3	0,3	0,01	0,01
lasy	2,4	3,1	0,45	0,35
tereny rekreacyjno-wypoczynkowe	0,0	0,0	0,00	0,00
grunty orne	0,8	1,3	1,67	2,71
użytki zielone	1,7	2,5	1,26	1,77
tereny pozostałe	0,6	0,8	0,70	0,75
woda	0	0	0,00	0,00

Źródło: opracowanie własne

Tabela nr 13. Obiekty kubaturowe i infrastruktura liniowa w zasięgu wody Q1% i Q0,2% dla wariantu WIIA w obszarze jednostki zadaniowej

Klasa obiektu	Jednostka	Ilość obiektów w zasięgu strefy zalewowej dla wody Q 1,0% dla WIIA	Ilość obiektów w zasięgu strefy zalewowej dla wody Q 0,2% dla WIIA	Ilość obiektów ochronionych przed zalewem dla wody Q 1%	Ilość obiektów ochronionych przed zalewem dla wody Q 0,2%
Budynki mieszkalne	szt.	0	0	0	2
Budynki gospodarcze	szt.	2	4	1	4
Budynki użyteczności publicznej	szt.	0	0	0	0
Budynki przemysłowe	szt.	0	0	0	0
Cmentarze	szt.	0	0	0	0
Drogi	km	0,3	0,4	0,2	0,3
Linie kolejowe	km	0	0	0	0

Źródło: opracowanie własne

Tabela nr 14. Analiza liczby ludności

Klasa obiektu	Jednostka	Liczba osób w zasięgu strefy zalewowej dla wody Q 1,0% dla WIIA	Liczba osób w zasięgu strefy zalewowej dla wody Q 0,2% dla WIIA	Liczba osób chronionych przed zalewem dla wody 1%	Liczba osób chronionych przed zalewem dla wody 0,2%
Liczba mieszkańców	osób	0	7	0	7

Źródło: opracowanie własne

Raport Zadanie II Etap II. Załącznik nr 2 „Przeprowadzenie wariantowych analiz hydraulicznych w poszczególnych jednostkach zadaniowych, wybór rekomendowanego wariantu. Jednostka zadaniowa Z02 Górzeński”.



1.3.6 Analiza kosztów dla wariantu „WIIA”

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 WIIA	6 975 000,00 zł

Źródło: opracowanie własne

Założenia do wyceny:

1. suchy zbiornik „Lipnica Górna”

- wysokość zapory : 12,5 m
- długość zapory : 125 m
- urządzenia upustowe : 4 upusty x 1000 m.



1.4 Wariant WIIB

1.4.1 Zestawienia działań objętych analizami w ramach Wariantu WIIB

Nazwa wariantu	Opis założeń
Wariant WIIB	Przesiedlenie, likwidacja lub zmiana funkcji zabudowy obiektów mieszkalnych i gospodarczych, znajdujących się w strefie zasięgu zalewu wód p=1% i zalewanych powyżej 0,5 m głębokości. Zabezpieczenie budynków mieszkalnych i gospodarczych, znajdujących się w strefie zasięgu zalewu wód p=1% i zalewanych poniżej 0,5 m głębokości.

Źródło: opracowanie własne

Z uwagi na układ hydrograficzny i topograficzny zlewni a także sposób zagospodarowania doliny potoku Górzeńskiego nie zidentyfikowano dodatkowych działań technicznych, które mogłyby posłużyć do redukcji ryzyka powodziowego w ramach wariantu WIIB.

W ramach działań nietechnicznych, z uwagi na niewielką liczbę budynków znajdujących się w obszarze zalewu wodami p=1%, zaproponowano w ramach wariantu WIIB przesiedlenia, likwidację lub zmianę funkcji istniejących zabudowań.

1.4.2 Analiza kosztów dla 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	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. Koszty oszacowano przy wykorzystaniu założeń: koszt przeniesienia budynku mieszkalnego 300 000 PLN, natomiast budynku gospodarczego 50 000 PLN. 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.

Źródło: opracowanie własne



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.

Parametr	Liczba osób
Liczba zagrożonych budynków mieszkalnych w strefie głębokości <0,5 m [szt.]	0
Liczba zagrożonych budynków mieszkalnych w strefie głębokości >0,5 m [szt.]	0
Liczba zagrożonych budynków gospodarczych w strefie głębokości <0,5 m [szt.]	1
Liczba zagrożonych budynków gospodarczych w strefie głębokości >0,5 m [szt.]	2

Źródło: opracowanie własne

Jak można zauważyć w tabeli powyżej, w obszarze jednostki zadaniowej Z02 podtopieniem >0,5 m zagrożone są wyłącznie 2 budynki gospodarcze.



1.5 Porównanie wariantów

W jednostce zadaniowej zdefiniowano następujące warianty:

Nazwa wariantu	Opis założeń	Koszty wariantu
Wariant WI	Budowa suchych zbiorników na rzece Uszwicy: <ul style="list-style-type: none">"Lipnica Murowana","Gosprzydowa","Okocim".	56 898 304,00 zł
Wariant WIIA	Budowa suchego zbiornika "Lipnica Górna" na potoku Łużwica w km 0+842.	6 975 000,00 zł
Wariant WIIB	Przesiedlenie, likwidacja lub zmiana funkcji zabudowy obiektów mieszkalnych i gospodarczych, znajdujących się w strefie zasięgu zalewu wód p=1% i zalewanych powyżej 0,5 m głębokości. Zabezpieczenie budynków mieszkalnych i gospodarczych, znajdujących się w strefie zasięgu zalewu wód p=1% i zalewanych poniżej 0,5 m głębokości.	102 500,00 zł

Źródło: opracowanie własne



Tabela nr 15. Charakterystyka obiektów zagrożonych zalewem wód powodziowych o prawdopodobieństwie Q=1% dla poszczególnych wariantów

Parametr	Jednostka	W0	WI	WIIA	WIIB
Liczba zagrożonych budynków mieszkalnych	[szt.]	0		0	
Liczba zagrożonych budynków gospodarczych	[szt.]	3		2	
Liczba zagrożonych budynków użyteczności publicznej	[szt.]	0		0	
Liczba zagrożonych budynków przemysłowych	[szt.]	0		0	
Liczba zagrożonych mieszkańców	[szt.]	0		0	
Cmentarze	[szt.]	0		0	
Drogi	[km]	0,5		0,3	
Linie kolejowe	[km]	0		0	
Powierzchnia terenów zabudowy mieszkaniowej	[ha]	0,34		0,2	
Powierzchnia terenów przemysłowych	[ha]	0,00		0,0	
Powierzchnia terenów komunikacyjnych	[ha]	0,28		0,3	
Powierzchnia lasów	[ha]	2,87		2,4	
Powierzchnia terenów rekreacyjno-wypoczynkowych	[ha]	0,00		0,0	
Powierzchnia gruntów ornych	[ha]	2,50		0,8	
Powierzchnia użytków zielonych	[ha]	2,99		1,7	
Powierzchnia terenów pozostałych	[ha]	1,29		0,6	
Powierzchnia woda	[ha]	0,00		0	

Źródło: opracowanie własne



Tabela nr 16. Charakterystyka obiektów zagrożonych zalewem wód powodziowych o prawdopodobieństwie $Q=0,2\%$ dla poszczególnych wariantów

Parametr	Jednostka	W0	W1	W1A	W1B
Liczba zagrożonych budynków mieszkalnych	[szt.]	2		0	
Liczba zagrożonych budynków gospodarczych	[szt.]	8		4	
Liczba zagrożonych budynków użyteczności publicznej	[szt.]	0		0	
Liczba zagrożonych budynków przemysłowych	[szt.]	0		0	
Liczba zagrożonych mieszkańców	[szt.]	7		0	
Cmentarze	[szt.]	0		0	
Drogi	[km]	0,7		0,4	
Linie kolejowe	[km]	0		0	
Powierzchnia terenów zabudowy mieszkaniowej	[ha]	0,56		3,2	
Powierzchnia terenów przemysłowych	[ha]	0,00		0,0	
Powierzchnia terenów komunikacyjnych	[ha]	0,28		0,3	
Powierzchnia lasów	[ha]	3,41		14,3	
Powierzchnia terenów rekreacyjno-wypoczynkowych	[ha]	0,00		0,0	
Powierzchnia gruntów ornych	[ha]	4,05		41,8	
Powierzchnia użytków zielonych	[ha]	4,28		133,5	
Powierzchnia terenów pozostałych	[ha]	1,57		6,9	
Powierzchnia woda	[ha]	0,00		0,1	

Źródło: opracowanie własne



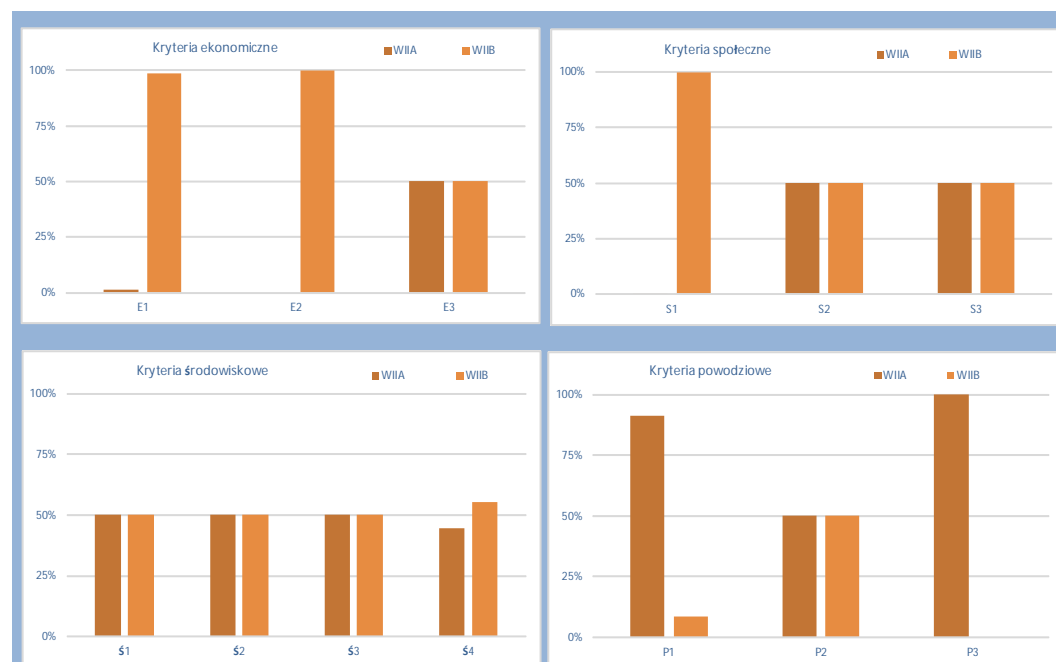
1.6 Wyniki analizy wielokryterialnej

1.6.1 Model równoważny

WYNIKI ANALIZY WIELOKRYTERIALNEJ - MODEL RÓWNOWAŻNY Z02

Legenda:	
WIIA	Budowa suchego zbiornika "Lipnica Górna"
WIIB	Przesiedlenia

Kryteria podstawowe / Jednostka	Nazwa kryterium	WIIA	WIIB
E1	PLN Wartość nakładów inwestycyjnych	6 975 000	102 500
E2	PLN Wartość średniorocznych kosztów utrzymaniowych (liczonych na podstawie okresu 100 lat)	209 250	0
E3	Ocena ekspercka Techniczny stopień trudności realizacji	OCENA PORÓWNAWCZA	
S1	ha Zajętość terenu dla całego wariantu	10	0
S2	szt. Ilość przeniesień związanych z realizacją wariantu [liczba mieszkańców]	0	0
S3	szt. Suma chronionych obiektów użyteczności publicznej o szczególnym znaczeniu [szt.] dla wody Q0,2% [liczba obiektów]	0	0
Ś1 ekspercka	Ocena Oddziaływanie na obszary chronione (parki narodowe, rezerwy przyrody, obszary sieci Natura 2000)	10	10
Ś2 ekspercka	Ocena Zagrożenia dla siedlisk przyrodniczych oraz (jeśli znane) dla populacji gatunków chronionych	10	10
Ś3 ekspercka	Ocena Oddziaływanie na krajowe i regionalne korytarze ekologiczne	10	10
Ś4 ekspercka	Ocena Oddziaływanie na cele ochrony wód w rozumieniu Ra- mowej Dyrektywy Wodnej	8	10
P1	PLN Redukcja wartości potencjalnych strat w zasięgu zalewu wody 1%	425 316	40 000
P2	szt. Redukcja zagrożenia dla ludzi w zasięgu zalewu wody 1% [liczba mieszkańców]	0	0
P3	% Redukcja kulminacji fali powodziowej (redukcja przepływu w przekroju ujściowym danej zlewni dla przepływu Q1%)	47%	0%



Analiza MCA	WIIA	WIIB
Kryteria ekonomiczne	25%	75%
Kryteria społeczne	40%	60%
Kryteria środowiskowe	49%	51%
Kryteria powodziowe	77%	23%
Wyniki analizy MCA	47,7%	52,3%

Kryteria szczegółowe	Dane dla strefy wody 1%:	W0
	Liczba zagrożonych budynków mieszkalnych [szt.]	0
	- w tym dla głębokości < 0,5m	0
Ilość osób zagrożonych przed zastosowaniem wariantów	- w tym dla głębokości > 0,5m	0
planistycznych, czyli w wariantach zerowym:	Liczba zagrożonych budynków gospodarczych [szt.]	3
	- w tym dla głębokości < 0,5m	1
	- w tym dla głębokości > 0,5m	2

Wyniki / Komentarz:

Wyniki analizy wielokryterialnej wskazują na zasadność realizacji wariantu planistycznego WIIB.

W przypadku analizowanego projektu wykonano modelowanie hydrauliczne, dzięki czemu możliwe było pozyskanie danych wejściowych dla kryteriów ilościowych: S1-S3 oraz P1-P3. Dane do kryteriów E1 i E2 zostały oszacowane w oparciu o analizy kosztów. Z kolei kryteria Ś1-Ś4 oraz E3 podlegały ocenie eksperckiej i dokonano oceny porównawczej wariantów.

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. Koszty oszacowano przy wykorzystaniu założeń: koszt przeniesienia budynku mieszkalnego 300 000 PLN, natomiast budynku gospodarczego 50 000 PLN.

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.

W celu oszacowania redukcji wartości potencjalnych strat w zasięgu zalewu wody 1% w kryterium P1 dla wariantu przesiedleniowego przyjęto, że uniknięte straty dla przesiedlanego budynku mieszkalnego wynoszą 100 000 PLN, natomiast dla budynku gospodarczego 20 000 PLN.



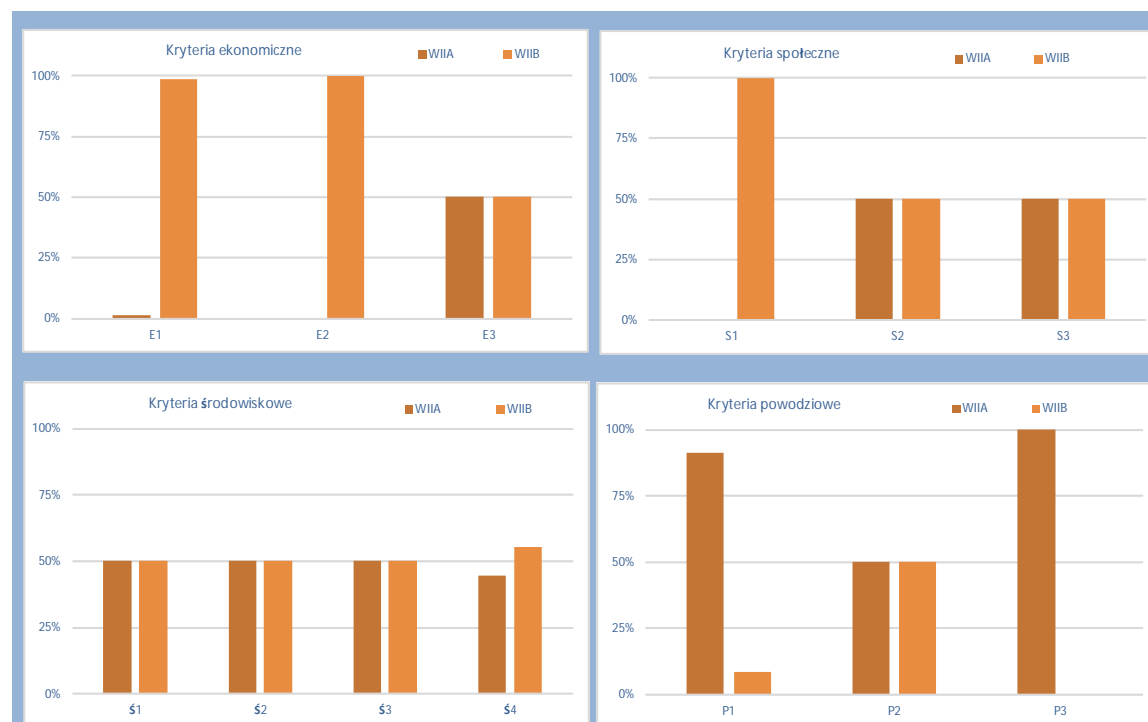
1.6.2 Model z przewagą kryteriów powodziowych i kosztowych

WYNIKI ANALIZY WIELOKRYTERIALNEJ - MODEL Z PRZEWAGĄ KRYTERIÓW POWODZIOWYCH I KOSZTOWYCH Z02

Legenda:

WIIA	Budowa suchego zbiornika "Lipnica Górna"
WIIB	Przesiedlenia

Kryteria podstawowe / Jednostka	Nazwa kryterium	WIIA	WIIB	
E1	PLN	Wartość nakładów inwestycyjnych	6 975 000	102 500
E2	PLN	Wartość średniorocznych kosztów utrzymaniowych (liczonych na podstawie okresu 100 lat)	209 250	0
E3	Ocena ekspercka	Techniczny stopień trudności realizacji	OCENA PORÓWNAWCZA	
S1	ha	Zajętość terenu dla całego wariantu	10	0
S2	szt.	Ilość przeniesień związanych z realizacją wariantu [liczba mieszkańców]	0	0
S3	szt.	Suma chronionych obiektów użyteczności publicznej o szczególnym znaczeniu [szt.] dla wody Q0,2% [liczba obiektów]	0	0
Ś1	Ocena ekspercka	Oddziaływanie na obszary chronione (parki narodowe, rezerваты przyrody, obszary sieci Natura 2000)	10	10
Ś2	Ocena ekspercka	Zagrożenia dla siedlisk przyrodniczych oraz (jeśli znane) dla populacji gatunków chronionych	10	10
Ś3	Ocena ekspercka	Oddziaływanie na krajowe i regionalne korytarze ekologiczne	10	10
Ś4	Ocena ekspercka	Oddziaływanie na cele ochrony wód w rozumieniu Ra- mowej Dyrektywy Wodnej	8	10
P1	PLN	Redukcja wartości potencjalnych strat w zasięgu zalewu wody 1%	425 316	40 000
P2	szt.	Redukcja zagrożenia dla ludzi w zasięgu zalewu wody 1% [liczba mieszkańców]	0	0
P3	%	Redukcja kulminacji fali powodziowej (redukcja przepływu w przekroju ujściowym danej zlewni dla przepływu Q1%)	47%	0%



Analiza MCA	WIIA	WIIB
Kryteria ekonomiczne	25%	75%
Kryteria społeczne	40%	60%
Kryteria środowiskowe	49%	51%
Kryteria powodziowe	77%	23%
Wyniki analizy MCA	54,4%	45,6%

Kryteria szczegółowe	Dane dla strefy wody 1%:	W0
	Liczba zagrożonych budynków mieszkalnych [szt.]	0
Ilość osób zagrożonych przed zastosowaniem wariantów planistycznych, czyli w wariantach zerowym:	- w tym dla głębokości < 0,5m	0
	- w tym dla głębokości > 0,5m	0
	Liczba zagrożonych budynków gospodarczych [szt.]	3
	- w tym dla głębokości < 0,5m	1
	- w tym dla głębokości > 0,5m	2

Wyniki / Komentarz:

Wyniki analizy wielokryterialnej wskazują na zasadność realizacji wariantu planistycznego WIIA.

W przypadku analizowanego projektu wykonano modelowanie hydrauliczne, dzięki czemu możliwe było pozyskanie danych wejściowych dla kryteriów ilościowych: S1-S3 oraz P1-P3. Dane do kryteriów E1 i E2 zostały oszacowane w oparciu o analizy kosztów. Z kolei kryteria Ś1-Ś4 oraz E3 podlegały ocenie eksperckiej i dokonano oceny porównawczej wariantów.

Działania nietechniczne, polegające na wykupie terenów oraz przesiedleniu lub dostosowaniu budynków, zostały uwzględnione przy szacowaniu kosztów w kryterium E1 w wariantach przesiedleniowych. W celu oszacowania kosztów działań, polegających na przesiedleniu lub dostosowaniu budynków, wykorzystano wyniki modelowania hydraulicznego, na podstawie którego obliczona została liczba 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. Koszty oszacowano przy wykorzystaniu założeń: koszt przeniesienia budynku mieszkalnego 300 000 PLN, natomiast budynku gospodarczego 50 000 PLN. 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.

W celu oszacowania redukcji wartości potencjalnych strat w zasięgu zalewu wody 1% w kryterium P1 dla wariantu przesiedleniowego przyjęto, że uniknięte straty dla przesiedlanego budynku mieszkalnego wynoszą 100 000 PLN, natomiast dla budynku gospodarczego 20 000 PLN.



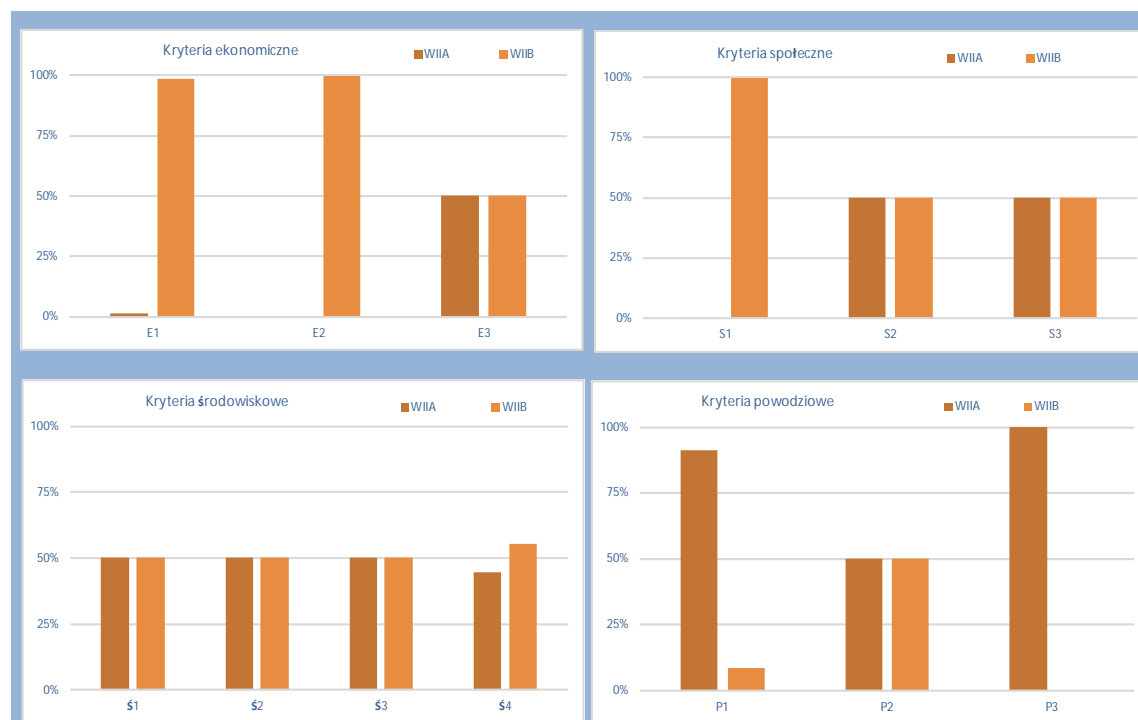
1.6.3 Model z przewagą kryteriów społecznych i środowiskowych

WYNIKI ANALIZY WIELOKRYTERIALNEJ - MODEL Z PRZEWAGĄ KRYTERIÓW SPOŁECZNYCH I ŚRODOWISKOWYCH Z02

Legenda:

WIIA	Budowa suchego zbiornika "Lipnica Górna"
WIIB	Przesiedlenia

Kryteria podstawowe / Jednostka	Nazwa kryterium	WIIA	WIIB	
E1	PLN	Wartość nakładów inwestycyjnych	6 975 000	102 500
E2	PLN	Wartość średniorocznych kosztów utrzymaniowych (liczonych na podstawie okresu 100 lat)	209 250	0
E3	Ocena ekspercka	Techniczny stopień trudności realizacji	OCENA PORÓWNAWCZA	
S1	ha	Zajętość terenu dla całego wariantu	10	0
S2	szt.	Ilość przeniesień związanych z realizacją wariantu [liczba mieszkańców]	0	0
S3	szt.	Suma chronionych obiektów użyteczności publicznej o szczególnym znaczeniu [szt.] dla wody Q0,2% [liczba obiektów]	0	0
Ś1	Ocena ekspercka	Oddziaływanie na obszary chronione (parki narodowe, rezerwy przyrody, obszary sieci Natura 2000)	10	10
Ś2	Ocena ekspercka	Zagrożenia dla siedlisk przyrodniczych oraz (jeśli znane) dla populacji gatunków chronionych	10	10
Ś3	Ocena ekspercka	Oddziaływanie na krajowe i regionalne korytarze ekologiczne	10	10
Ś4	Ocena ekspercka	Oddziaływanie na cele ochrony wód w rozumieniu Ra- mowej Dyrektywy Wodnej	8	10
P1	PLN	Redukcja wartości potencjalnych strat w zasięgu zalewu wody 1%	425 316	40 000
P2	szt.	Redukcja zagrożenia dla ludzi w zasięgu zalewu wody 1% [liczba mieszkańców]	0	0
P3	%	Redukcja kulminacji fali powodziowej (redukcja przepływu w przekroju ujściowym danej zlewni dla przepływu Q1%)	47%	0%



Analiza MCA	WIIA	WIIB
Kryteria ekonomiczne	25%	75%
Kryteria społeczne	40%	60%
Kryteria środowiskowe	49%	51%
Kryteria powodziowe	77%	23%
Wyniki analizy MCA	49,1%	50,9%

Kryteria szczegółowe	Dane dla strefy wody 1%:	W0
Ilość osób zagrożonych przed zastosowaniem wariantów planistycznych, czyli w wariantcie zerowym:	Liczba zagrożonych budynków mieszkalnych [szt.]	0
	- w tym dla głębokości < 0,5m	0
	- w tym dla głębokości > 0,5m	0
	Liczba zagrożonych budynków gospodarczych [szt.]	3
	- w tym dla głębokości < 0,5m	1
	- w tym dla głębokości > 0,5m	2

Wyniki / Komentarz:

Wyniki analizy wielokryterialnej wskazują na zasadność realizacji wariantu planistycznego WIIB.

W przypadku analizowanego projektu wykonano modelowanie hydrauliczne, dzięki czemu możliwe było pozyskanie danych wejściowych dla kryteriów ilościowych: S1-S3 oraz P1-P3. Dane do kryteriów E1 i E2 zostały oszacowane w oparciu o analizy kosztów. Z kolei kryteria Ś1-Ś4 oraz E3 podlegały ocenie eksperckiej i dokonano oceny porównawczej wariantów.

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. Koszty oszacowano przy wykorzystaniu założeń: koszt przeniesienia budynku mieszkalnego 300 000 PLN, natomiast budynku gospodarczego 50 000 PLN. 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.

W celu oszacowania redukcji wartości potencjalnych strat w zasięgu zalewu wody 1% w kryterium P1 dla wariantu przesiedleniowego przyjęto, że uniknięte straty dla przesiedlanego budynku mieszkalnego wynoszą 100 000 PLN, natomiast dla budynku gospodarczego 20 000 PLN.



1.7 Wybór wariantu rekomendowanego

Wyboru wariantu rekomendowanego dokonano na podstawie wyników analizy wielokryterialnej wg modelu równoważnego. Wyniki analizy wskazują na zasadność realizacji wariantu planistycznego WIIB.

W przypadku analizowanego projektu wykonano modelowanie hydrauliczne, dzięki czemu możliwe było pozyskanie danych wejściowych dla kryteriów ilościowych: S1-S3 oraz P1-P3. Dane do kryteriów E1 i E2 zostały oszacowane w oparciu o analizy kosztów. Z kolei kryteria Ś1-Ś4 oraz E3 podlegały ocenie eksperckiej i dokonano oceny porównawczej wariantów.

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.

Koszty oszacowano przy wykorzystaniu założeń: koszt przeniesienia budynku mieszkalnego 300 000 PLN, natomiast budynku gospodarczego 50 000 PLN.

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.

W celu oszacowania redukcji wartości potencjalnych strat w zasięgu zalewu wody 1% w kryterium P1 dla wariantu przesiedleniowego przyjęto, że uniknięte straty dla przesiedlanego budynku mieszkalnego wynoszą 100 000 PLN, natomiast dla budynku gospodarczego 20 000 PLN.



Tabela nr 17. Porównanie efektów wariantów inwestycyjnych w jednostce zadaniowej

Wariant WP (wybór wariantu na podstawie analiz w jednostce zadaniowej)						
				jednostka zadaniowa:	Z02	Górzański
Nazwa wariantu	Opis wariantu					
Wariant W0	stan istniejący					
Wariant WI	brak					
Wariant WIIA	Budowa suchego zbiornika "Lipnica Góma"					
Wariant WIIB	Przesiedlenia					
Porównanie efektów wariantów inwestycyjnych w jednostce zadaniowej						
Strefa zalewowa Q1%	warianty					
	W0	WI	WIIA	WIIB		
Powierzchnia gruntów omych [ha]	2,5	2,5	0,8			
Powierzchnia terenów komunikacyjnych [ha]	0,3	0,3	0,3			
Powierzchnia lasów[ha]	2,9	2,9	2,4			
Powierzchnia zabudowy mieszkaniowej [ha]	0,3	0,3	0,2			
Powierzchnia użytków zielonych [ha]	3	2,4	1,7			
Liczba zagrożonych budynków mieszkalnych w strefie głębokości <0,5 m [szt.]	0	0	0			
Liczba zagrożonych budynków mieszkalnych w strefie głębokości >0,5 m [szt.]	0	0	0			
Liczba zagrożonych budynków gospodarczych w strefie głębokości <0,5 m [szt.]	1	0	1			
Liczba zagrożonych budynków gospodarczych w strefie głębokości >0,5 m [szt.]	2	2	1			
Liczba zagrożonych budynków użyteczności publicznej w strefie głębokości <0,5 m [szt.]	0	0	0			
Liczba zagrożonych budynków użyteczności publicznej w strefie głębokości >0,5 m [szt.]	0	0	0			
Liczba zagrożonych budynków przemysłowych w strefie głębokości <0,5 m [szt.]	0	0	0			
Liczba zagrożonych budynków przemysłowych w strefie głębokości >0,5 m [szt.]	0	0	0			
Liczba zagrożonych mieszkańców w strefie głębokości <0,5 m [szt.]	0	0	0			
Liczba zagrożonych mieszkańców w strefie głębokości >0,5 m [szt.]	0	0	0			
Wynik analizy wielokryterialnej dla wariantów w jednostce zadaniowej		WI	WIIA	WIIB		
Grupa kryteriów powodziowych			77%	23%		
Grupa kryteriów społecznych			40%	60%		
Grupa kryteriów środowiskowych			49%	51%		
Grupa kryteriów ekonomicznych			25%	75%		
	Suma ważona ocen		47,7%	52,3%		
Wariant WP:			WIIB			



1.8 Działania wspierające wariant rekomendowany

Z uwagi na górski charakter zlewni potoku Górzańskiego, szybki spływ powierzchniowy a także niepewność wynikająca 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 Górzańskiego 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.

