



Gmina
Pilchowice

***Analiza hydrologiczno-hydrauliczna dotycząca
ograniczenie niekontrolowanego spływu
powierzchniowego i zagrożenia powodziowego
w Żernicy (gmina Pilchowice)***



ETAP III

październik 2017r.

ZESPÓŁ OPRACOWUJĄCY PROJEKT:

KIEROWNIK PROJEKTU MGR INŻ. BARTOSZ ŚLIZEWSKI

MGR INŻ. MICHAŁ SZCZĘŚNIAK

MGR PAULINA ADAMASZEK

MGR MATEUSZ KRAMARCZYK

MGR MARCIN SZWAGRZYK

SPIS TREŚCI:

1	WSTĘP	7
2	CEL I ZAKRES OPRACOWANIA.....	8
3	PODSUMOWANIE PRAC WYKONANYCH W RAMACH ETAPU I ORAZ ETAPU II W KONTEKŚCIE DOKUMENTÓW PLANISTYCZNYCH.....	11
4	OPINIA DOTYCZĄCA POWODZI, KTÓRA MIAŁA MIEJSCE W SOŁECTWIE ŻERNICA W DNIU 31 LIPCA 2016 R.	15
5	WNIOSKI I ZALECENIA WYNIKAJĄCE Z ANALIZY ZAGROŻENIA POWODZIOWEGO W ZLEWNI POTOKU ŻERNICKIEGO	19
5.1	WSKAZANIE OBSZARÓW, W KTÓRYCH ZASADNE JEST WPROWADZENIE ZAKAZU ZABUDOWY	22
5.2	WSKAZANIE OBSZARÓW, W KTÓRYCH ZABUDOWA MOŻE BYĆ DOPUSZCZONA POD OKREŚLONYMI WARUNKAMI WRAZ ZE SFORMUŁOWANIEM TYCH WARUNKÓW.....	24
5.3	WSKAZANIE LOKALIZACJI EWENTUALNYCH URZĄDZEŃ SŁUŻĄCYCH ZABEZPIECZENIU PRZED POWODZIĄ, NA MAPACH ZASADNICZYCH STANOWIĄCYCH PODKŁAD RYSUNKU MIEJSCOWEGO PLANU.....	25
5.4	WYTYCZNE DOTYCZĄCE UKSZTAŁTOWANIA KORYTA POTOKU ŻERNICKIEGO MOGĄCYCH BYĆ PODSTAWĄ ROZGRANICZENIA I USTALENIA W MIEJSCOWYM PLANIE PRZEZNACZENIA NA CELE WÓD PŁYNAJĄCYCH	27
6	ZAŁĄCZNIKI.....	28
7	SPIS RYSUNKÓW	28
8	SPIS TABEL.....	28

1 Wstęp

Niniejsze opracowanie zostało wykonane na zlecenie Urzędu Gminy w Pilchowicach z siedzibą przy ul. Damrata 6, na podstawie umowy nr PGO.8.2017 zawartej w dniu 10.03.2017 r. w Pilchowicach, w ramach zadania pn.: „Analiza hydrologiczno-hydrauliczna dotycząca ograniczenia niekontrolowanego spływu powierzchniowego i zagrożenia powodziowego w Żernicy (gmina Pilchowice)”.

Beneficjentem uzyskanych wyników jest Gmina Pilchowice reprezentowana przez wójta Gminy.

2 Cel i zakres opracowania

Celem opracowania jest wykonanie analizy hydrologiczno-hydraulicznej dotyczącej ograniczenia spływu powierzchniowego i zagrożenia powodziowego z Żernicy mającej na celu:

- ocenę stanu technicznego obiektów istotnych z punktu widzenia gospodarki wodnej zlokalizowanych w rejonie koryta potoku Żernickiego;
- analizę istniejących decyzji w szczególności pozwoleń wodno-prawnych i przyjętych rozwiązań technicznych dla odprowadzania wód opadowych (oraz roztopowych) oraz ścieków (innych niż wody opadowe i roztopowe z powierzchni zanieczyszczonych o trwałej nawierzchni) z terenu autostrady A4 i centrum handlowego (AUCHAN, Leroy Merlin) oraz analiza ich ew. wpływu na wzrost zagrożenia powodziowego na terenach położonych poniżej;
- analizę innych niż ww. wydanych decyzji w szczególności pozwoleń wodno-prawnych i przyjętych rozwiązań technicznych dotycząca wprowadzonych w obrębie zlewni do wód lub do ziemi wód opadowych lub roztopowych oraz ścieków (innych niż wody opadowe i roztopowe z powierzchni zanieczyszczonych o trwałej nawierzchni);
- analizę wpływu wód odprowadzanych przez wyloty m.in. z autostrady A4, mające wpływ na zagrożenie powodziowe terenów położonych w zlewni Potoku Żernickiego, a nie posiadające pozwolenia wodnoprawnego;
- zaproponowanie rozwiązań technicznych chroniących przed negatywnym oddziaływaniem wód powodziowych;
- wskazanie obszarów, na których zasadne jest wprowadzenie zakazu zabudowy;
- wskazanie obszarów, w których zabudowa może być dopuszczona pod określonymi warunkami wraz ze sformułowaniem tych warunków,
- wskazanie lokalizacji ewentualnych urządzeń służących zabezpieczeniu przed powodzią, na mapach zasadniczych stanowiących podkład rysunku miejscowego planu;

- określenie wytycznych dotyczących ukształtowania koryta Potoku Żernickiego mogących być podstawą rozgraniczenia i ustalenia w miejscowym planie przeznaczenia na cele wód płynących.

Opracowanie zostało podzielone na trzy etapy.

Zgodnie z zakresem rzeczowym w ramach Etap I obejmował:

- 1) wykonanie inwentaryzacji geodezyjnej koryt cieków, rowów, urządzeń melioracji szczegółowej i podstawowej, przekroczeń, i innych istotnych dla gospodarki wodnej obiektów zlokalizowanych w rejonie koryta potoku Żernickiego oraz w obrębie jego zlewni,
- 2) wstępną ocenę stanu technicznego ww. obiektów,
- 3) przygotowanie numerycznego modelu terenu zlewni potoku Żernickiego,
- 4) pozyskanie i analizę danych opadowych oraz innych danych meteorologicznych i hydrogeologicznych istotnych z punktu widzenia bilansu zlewni Potoku Żernickiego.

Prace związane z realizacją Etapu II to:

- 1) analiza istniejących decyzji w szczególności pozwoleń wodno-prawnych i przyjętych rozwiązań technicznych dla odprowadzania wód opadowych (i roztopowych) oraz ścieków (innych niż wody opadowe i roztopowe z powierzchni zanieczyszczonych o trwałej nawierzchni) z terenu autostrady A4 i centrum handlowego (AUCHAN, Leroy Merlin) oraz analiza ich ew. wpływu na wzrost zagrożenia powodziowego na terenach położonych poniżej,
- 2) analiza innych niż ww. wydanych decyzji w szczególności pozwoleń wodno-prawnych i przyjętych rozwiązań technicznych dotyczących wprowadzonych w obrębie zlewni do wód lub do ziemi wód opadowych lub roztopowych oraz ścieków (innych niż wody opadowe i roztopowe z powierzchni zanieczyszczonych o trwałej nawierzchni),
- 3) analiza wpływu wód odprowadzanych przez wyloty m.in. z autostrady A4, mające wpływ na zagrożenie powodziowe terenów położonych w zlewni Potoku Żernickiego, a nie posiadające pozwolenia wodnoprawnego,
- 4) wykonanie modeli opad - odpływ (model 2D),
- 5) analiza zagrożenia powodziowego oraz zagrożenia podtopieniami w rejonie doliny potoku Żernickiego w stanie istniejącym,

- 6) analiza możliwości zastosowania rozwiązań technicznych chroniących przed negatywnym oddziaływaniem wód powodziowych (w tym lokalizacji małych zbiorników retencyjnych, rowów opaskowych itp.),
- 7) hydrodynamiczne modelowanie pracy zbiorników retencyjnych (lub innych rozwiązań technicznych) dla kilku scenariuszy opadowych.

W zakres prac Etapu III wchodzi wnioski i zalecenia, w ramach których należy zawrzeć opinię na temat przyczyn powodzi, która miała miejsce w sołectwie Żernica w dniu 31 lipca 2016 roku, a także takie elementy jak:

- a) wskazanie obszarów, w których zasadne jest wprowadzenie zakazu zabudowy,
- b) wskazanie obszarów, w których zabudowa może być dopuszczona pod określonymi warunkami wraz ze sformułowaniem tych warunków,
- c) wskazanie lokalizacji ewentualnych urządzeń służących zabezpieczeniu przed powodzią, na mapach zasadniczych stanowiących podkład rysunku miejscowego planu,
- d) wytyczne dotyczące ukształtowania koryta Potoku Żernickiego mogących być podstawą rozgraniczenia i ustalenia w miejscowym planie przeznaczenia na cele wód płynących.

Niniejszy raport stanowi dokumentację wykonaną w ramach Etapu III.

3 Podsumowanie prac wykonanych w ramach Etapu I oraz Etapu II w kontekście dokumentów planistycznych

W ramach Etapu I pozyskano wszystkie dane wejściowe tj. dane o charakterze przestrzennym m.in. NMT, mapa zasadnicza, mapa topograficzna itp. oraz dane hydrologiczne, niezbędne do wykonania przedmiotu opracowania pt. „Analiza hydrologiczno-hydrauliczna dotycząca ograniczenie niekontrolowanego spływu powierzchniowego i zagrożenia powodziowego w Żernicy (gmina Pilchowice)”. Obszar zlewni Potoku Żernickiego opisano pod względem: położenia obszaru, budowy geologicznej, wód powierzchniowych i podziemnych, klimatu, ukształtowania terenu, zagospodarowania terenu oraz ochrony przyrody. Opisany został również istniejący system odwodnieniowy na terenie zlewni potoku Żernickiego.

W ramach Etapu I wykonano również prace wstępne polegające na inwentaryzacji geodezyjnej koryt cieków, rowów, urządzeń melioracji szczegółowej i podstawowej, przekroczeń, i innych istotnych dla gospodarki wodnej obiektów zlokalizowanych w rejonie koryta potoku Żernickiego oraz w obrębie jego zlewni oraz wstępnej oceny stanu technicznego ww. obiektów, określając stan poszczególnych obiektów w skali od odpowiedniego (5) do awaryjnego (0) .

Uzyskane w ramach inwentaryzacji dane geodezyjne (przekroje korytowe, przekroje obiektów inżynierskich) posłużyły w dalszym etapie do uszczegółowienia terenu zlewni potoku Żernickiego przy pomocy zakupionego NMT.

W ramach etapu I pozyskano i przeanalizowano dane opadowe oraz inne dane meteorologiczne i hydrogeologiczne istotne z punktu widzenia bilansu zlewni Potoku Żernickiego. Analiza w/w danych pozwoliła ocenić, że zmierzona w stacji pomiarowej Krywałd suma opadu dobowego z dnia 31.07.2016 jest bardzo zbliżona do wartości maksymalnej sumy dobowej opadu atmosferycznego o prawdopodobieństwie przewyższenia $p=1\%$ (deszcz stuletni), wynoszącej $P_{\max p1\%}=80,2$ mm, wyliczonej przez IMGW-PIB na podstawie ciągu obserwacyjnego z wielolecia 1987-2016.

Na podstawie pozyskanych danych o dobowej sumie opadu $p=1\%$ wykonano model hydrologiczny opad-odpływ. Model ten wykonano na potrzeby opracowania hydrogramów odpływu ze zlewni cząstkowych zlewni Potoku Żernickiego. Obliczenia hydrologiczne przeprowadzono w oparciu o 24-godzinny rozkład opadu według metodyki DVWK. Wyniki

tych obliczeń posłużyły jako warunki brzegowe o zadanym prawdopodobieństwie przewyższenia do przemodelowania hydraulicznego transformacji fali powodziowej w korycie cieków. Aby dokładnie przeanalizować sytuację powodziową z 31.07.2016 przeprowadzono obliczenia hydrologiczne również w oparciu o historyczny rozkład opadu zarejestrowany w automatycznej stacji pomiarowej w Gliwicach, z wykorzystaniem wartości sumy opadu historycznego ze stacji Krywałd.

Wykorzystując zebrane dane i wyniki z etapu I, w etapie II przedmiotowego opracowania zbudowano model spływu powierzchniowego. Wyniki tych obliczeń pozwoliły na zobrazowanie kierunków i dróg spływu na obszarze przedmiotowej zlewni.

Obliczenia hydrauliczne transformacji fali powodziowej, w pierwszej fazie, przeprowadzono dla stanu obecnego (W0) dla trzech prawdopodobieństw przewyższenia $p=10\%$, $p=20\%$ oraz $p=1\%$. Wyznaczone strefy zalewowe posłużyły w dalszym etapie prac jako porównawczy zasięg zalewu w stosunku do zasięgów stref przy uwzględnieniu koncepcyjnych wariantów rozwiązań przeciwpowodziowych.

Proponując rozwiązania techniczne mające na celu ochronę przed negatywnym oddziaływaniem wód powodziowych rozpatrzono ostatecznie dwa warianty:

- wariant I (WI) obejmujący działania retencyjne w zlewni - budowę dwóch suchych zbiorników przeciwpowodziowych w górnych odcinkach zlewni Potoku Żernickiego;
- wariant II (WII) obejmujący działania polegające na bezpośredniej ochronie terenów zagrożonych powodzią tj. pogłębieniu koryta, przebudowie mostów wynikającej z pogłębienia koryta oraz budowie murków przeciwpowodziowych.

Dla każdego z rozwiązań opisano lokalizację poszczególnych działań zaproponowanych w ramach wariantów. W celu miarodajnej oceny poszczególnych wersji rozwiązań WI i WII przyjęto, że dla każdej z propozycji niedobór ochrony budynków mieszkalnych, gospodarczych oraz przemysłowych zostanie uzupełniony poprzez przyjęcie w każdym z wariantów szacunkowego kosztu zabezpieczenia lub wysiedlenia pozostającego bez ochrony budynku. Niniejsze podejście pozwoliło na oszacowanie całkowitych kosztów ochrony dla przeanalizowanych opcji.

Każdy z wariantów rozpatrywano pod kątem analizy zagospodarowania strefy zalewu, ilości zalewanych budynków kwalifikując je jako zalane wodą $>0,5$ m oraz $\leq 0,5$ m. Na podstawie ilości zagrożonych budynków mieszkalnych, przyjmując strukturę zasiedlenia 3 osoby/bud. Jednorodzinny, wyznaczono ilość zagrożonych osób. Każdy z wariantów oceniono również pod kątem kosztów realizacji poszczególnych rozwiązań technicznych.

Ostatecznie, w celu wyboru wariantu rekomendowanego, dokonano analizy porównawczej efektów ochrony, poprzez porównanie zagrożeń powodziowych dla prawdopodobieństwa przepływu $p=1\%$ w ramach poszczególnych wariantów oraz dokonano analizy redukcji w/w zagrożeń w stosunku do stanu obecnego W0. Aby wybrać wariant rekomendowany porównano również całkowite szacunkowe koszty realizacji poszczególnych działań oraz porównano wartości potencjalnych strat w zasięgu strefy zalewowej dla $p=1\%$ w oparciu o metodykę zaproponowaną w Rozporządzeniu 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.

Ostateczna analiza porównawcza pozwoliła na wybór wariantu rekomendowanego. Jako rekomendowany wybrano ostatecznie Wariant I (WI), obejmujący realizację dwóch suchych zbiorników: 1) w kilometrze 5+220 Potoku Żernickiego oraz 2) w kilometrze 0+425 rowu melioracyjnego R-C1.

Niniejszy wariant redukuje zagrożenie obszarów zabudowy mieszkaniowej z 4,10 [ha] do 1,12 [ha]. W wyniku zaproponowanych działań technicznych liczba zagrożonych mieszkańców została obniżona ze 120 do 27 osób. Rekomendowany wariant WI w porównaniu z WII jest pod względem kosztów działań czysto technicznych 3-krotnie niższy. Całkowity koszt działań WI (działania inwestycyjne + działania nietechniczne) jest również niższy od kosztów wariantu przesiedleniowego WL, uwzględniającego przesiedlenie wszystkich zagrożonych budynków. W przypadku wystąpienia zdarzenia powodziowego o $p=1\%$ szacunkowe wartości strat dla wariantu WI zostaną zredukowane o ok. 7.000.000 zł (Wartość strat dla W0 wynosi około 10, 5 mln zł).

W ramach etapu II, posługując się symulacjami komputerowymi, dokonano również analizy istniejących decyzji w szczególności pozwoleń wodno-prawnych i przyjętych

rozwiązań technicznych dla odprowadzania wód opadowych (oraz roztopowych) oraz ścieków (innych niż wody opadowe i roztopowe z powierzchni zanieczyszczonych o trwałej nawierzchni) z terenu autostrady A4 i centrum handlowego (AUCHAN, Leroy Merlin) oraz analizy ich ew. wpływu na wzrost zagrożenia powodziowego na terenach położonych poniżej. Przedmiotowa analiza wykazała ostatecznie, że istniejący system odwodnieniowy, zarówno dla wylotów które posiadają pozwolenia wodnoprawna jak również dla tych, które tych pozwoleń nie posiadają a są w ciągłej eksploatacji, nie ma bezpośredniego wpływu na wzrost zagrożenia powodziowego na obszarze zlewni Potoku Żernickiego.

Wyznaczone w ramach etapu II zasięgi stref zalewowych dla $p=1\%$ zarówno dla stanu obecnego (W0) jak i dla wariantu rekomendowanego (WII) posłużyły jako narzędzie do wskázówek i zaleceń planistycznych dot. przedmiotowego obszaru odnośnie: wprowadzeń zakazu zabudowy, wskazania obszarów, w których zabudowa może być dopuszczona pod określonymi warunkami oraz wskazania lokalizacji ewentualnych urządzeń służących zabezpieczeniu przed powodzią. Niniejsze opisano w p-kcie 5 etapu III.

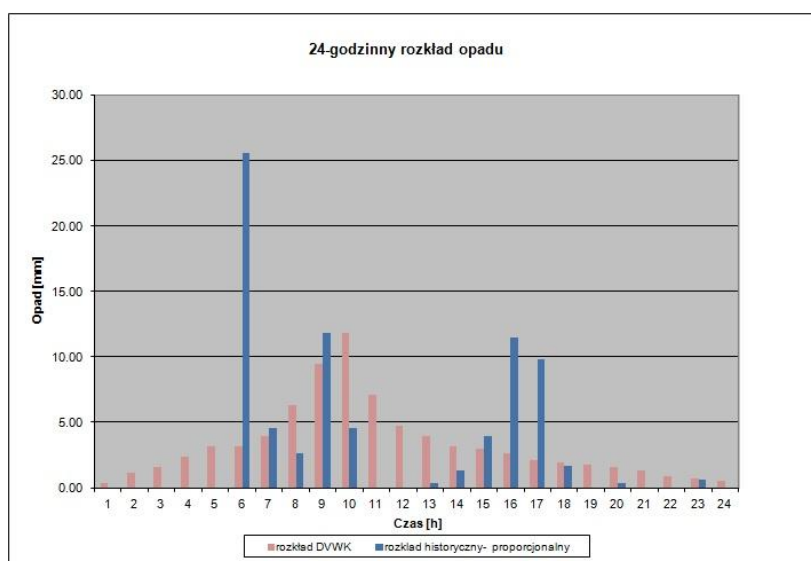
Analiza systemu odprowadzenia wód opadowych (i roztopowych) oraz ścieków (innych niż wody opadowe i roztopowe z powierzchni zanieczyszczonych o trwałej nawierzchni) z terenu autostrady A4 i centrum handlowego (AUCHAN, Leroy Merlin) prowadzi do wniosku, aby biorąc pod uwagę strategię rozwoju gminy, stworzyć warunki do zrównoważonego gospodarowania wodami opadowymi i wdrożyć nowe sposoby postępowania z tymi wodami poprzez odpowiednie zapisy w planie i projektach realizacyjnych (np. powierzchnia biologicznie czynna; zobowiązania do retencjonowania wód opadowych).

4 Opinia dotycząca powodzi, która miała miejsce w sołectwie Żernica w dniu 31 lipca 2016 r.

Na podstawie pozyskanych danych o dobowej sumie opadu dla $p=1\%$ (oraz dla innych prawdopodobieństw) wyliczonych przez IMGW-PIB na podstawie ciągu obserwacyjnego z wielolecia 1987-2016 ($P_{maxp1\%}=80,2$ mm) wykonano model hydrologiczny opad-odpływ. Model ten stworzono w celu opracowania hydrogramów odpływu ze zlewni cząstkowych zlewni Potoku Żernickiego. Obliczenia hydrologiczne przeprowadzono w oparciu o 24-godzinny rozkład opadu według metodyki DVWK. Wyniki tych obliczeń posłużyły jako warunki brzegowe o zadanym prawdopodobieństwie przewyższenia do przemodelowania hydraulicznego transformacji fali powodziowej w korycie cieków.

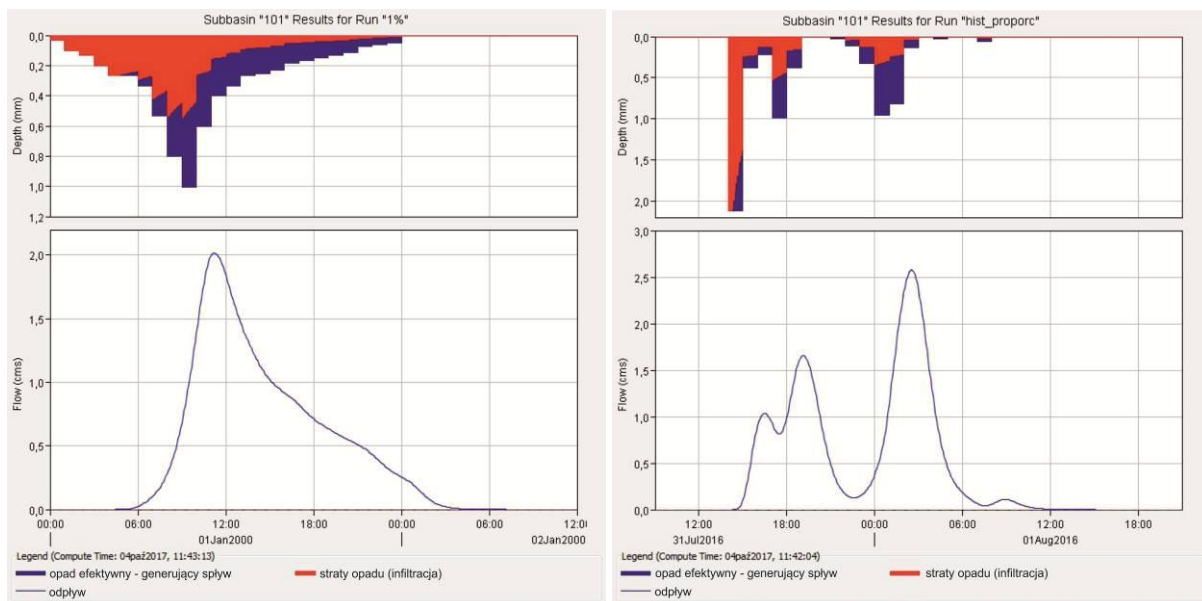
Jednakże, aby dokładnie przeanalizować sytuację powodziową z 31.07.2016 przeprowadzono obliczenia hydrologiczne również w oparciu o historyczny rozkład opadu zarejestrowany w automatycznej stacji pomiarowej w Gliwicach (kulminacja/maksymalna godzinowa suma opadu w pierwszej godzinie), z wykorzystaniem wartości sumy opadu historycznego ze stacji Krywałd (78,6 mm).

Dobowy opad z dnia 31.07.2016 w rozkładzie historycznym oraz dobowy opad o prawdopodobieństwie $p=1\%$ w rozkładzie DVWK przedstawiono na wykresie poniżej (Rysunek 1).



Rysunek 1: 24-godzinne rozkłady opadu: dobowy opad z dnia 31.07.2016 w rozkładzie historycznym oraz dobowy opad o prawdopodobieństwie $p=1\%$ w rozkładzie DVWK.

Rozkład opadu wykorzystany w modelu opad-odpływ ma bezpośredni wpływ na kształt hydrogramu odpływu. Metoda zakłada, że w początkowej fazie opadu część wody stanowi straty związane z infiltracją terenu. Dopiero w późniejszym czasie opad zamienia się w opad efektywny generujący spływ. Różnice hydrogramu odpływu dla przykładowej zlewni cząstkowej, w zależności od rozkładu opadu, przedstawiono na rycinie poniżej.



Rysunek 2: Po lewej: hydrogram odpływu dla deszczu w rozkładzie DVWK; po prawej: hydrogram odpływu dla deszczu w rozkładzie historycznym z 31.07.2016.

Powyższe wykresy obrazują różnicę w maksymalnym przepływie, stanowiącą ok. 25%, przy różnicy wielkości opadu między opadem miarodajnym, a historycznym, wynoszącej jedynie 2%.

Wykorzystując obliczenia wykonane przy pomocy modelu hydraulicznego, wyniki analizy zagrożenia powodziowego w strefie zalewowej dla $p=1\%$ oraz zdarzenia historycznego z 31.07.2016 (Rysunek 3) przedstawiono w tabeli poniżej.

Tabela 1: Analiza zagrożeń powodziowych dla prawdopodobieństw przepływu $p=1\%$ oraz fali historycznej (31.07.2016)

	Q1%	Q _{HIST}
Powierzchnia strefy zalewowej [ha]	51.85	61.82
Powierzchnia lasów w strefie zalewowej [ha]	1.76	2.89
Powierzchnia terenów komunikacyjnych w strefie zalewowej [ha]	0.61	1.16
Powierzchnia terenów zabudowy mieszkaniowej w strefie zalewowej [ha]	4.10	6.60

	Q1%	Q _{HIST}
Powierzchnia użytków rolnych w strefie zalewowej [ha]	31.25	35.66
Powierzchnia terenów przemysłowych w strefie zalewowej [ha]	0.40	0.62
Powierzchnia terenów rekreacyjno-wypoczynkowych w strefie zalewowej [ha]	0.00	0,00
Powierzchnia wody w strefie zalewowej [ha]	10.46	10,68
Powierzchnia pozostałych obszarów w strefie zalewowej [ha]	3.27	4.23
Liczba zagrożonych budynków mieszkalnych w strefie [szt.] <= 0,5 m	15	41
Liczba zagrożonych budynków mieszkalnych w strefie [szt.] > 0,5 m	10	24
Liczba zagrożonych budynków gospodarczych w strefie [szt.] <= 0,5 m	16	22
Liczba zagrożonych budynków gospodarczych w strefie [szt.] > 0,5 m	21	42
Liczba zagrożonych budynków przemysłowych w strefie [szt.] <= 0,5 m	0	0
Liczba zagrożonych budynków przemysłowych w strefie [szt.] > 0,5 m	0	0
Liczba zagrożonych budynków użyteczności publicznej w strefie [szt.] <= 0,5 m	0	2
Liczba zagrożonych budynków użyteczności publicznej w strefie [szt.] > 0,5 m	1	3
Liczba zagrożonych mieszkańców w strefie zalewowej ogółem [szt.]	75	195
Liczba zagrożonych mieszkańców w strefie zalewowej [szt.] <= 0,5 m	45	123
Liczba zagrożonych mieszkańców w strefie zalewowej [szt.] > 0,5 m	30	72

Biorąc pod uwagę zarówno informację o danych opadowych z dn. 31.07.2016 oraz zasięg powodzi (strefa zalewowa dla wody historycznej większy niż dla Q1%) niniejsze zdarzenie można sklasyfikować jako zdarzenie ekstremalne spowodowane lokalnymi deszczami nawalnymi.

Informacja o zasięgu strefy zalewowej (nazwa warstwy: *granica_zalewu_QHIST_W0.shp*) może być pomocą ze względów informacyjnych dla mieszkańców planujących na tym terenie inwestycje. Sugeruje się jednak, aby w kontekście dokumentów planistycznych wnioski i zalecenia wynikające z analizy zagrożenia

powodziowego w zlewni Potoku Żernickiego odnosić do zasięgu zalewu dla prawdopodobieństwa przewyższenia $p=1\%$.



Rysunek 3: Porównanie zasięgu zalewu dla $p=1\%$ oraz zalewu historycznego z 31.07.2016r dla fragmentu zlewni.

5 Wnioski i zalecenia wynikające z analizy zagrożenia powodziowego w zlewni Potoku Żernickiego

Podstawowymi przepisami regulującymi działania na rzecz ochrony przed powodzią, w zakresie kształtowania i zagospodarowania terenów zagrożonych wystąpieniem powodzi, są przepisy ustaw:

- Prawo wodne (PW);
- Ustawa o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym (UPiZP).

Powyższe przepisy wskazują, że na organach gmin spoczywa obowiązek kształtowania przestrzeni w taki sposób aby do minimum ograniczyć skutki powodzi. Podstawowymi narzędziami pozwalającymi gminom na określenie sposobu zagospodarowania i zabudowy terenu są Studium zagospodarowania oraz miejscowe plany zagospodarowania przestrzennego, a w przypadku ich braku decyzje o warunkach zabudowy. Dlatego przy sporządzaniu ww. dokumentów planistycznych należy rozstrzygnąć w jaki sposób zagospodarować poszczególne obszary aby ograniczyć skutki powodzi. Ponadto w ustaleniach miejscowych planów zagospodarowania przestrzennego wprowadzać należy podstawowe zalecenia dotyczące wymagań konstrukcyjnych budynków i budowli, np.: zakaz stosowania podpiwniczeń czy też wyniesienie rzędnej parteru powyżej rzędnej wody Q1%, tzw. wody stuletniej.

Planowanym następstwem wyznaczenia w ramach przedmiotowego opracowania zasięgu obszarów zagrożonych występowaniem powodzi i podtopieniami oraz analizy zagrożenia powodziowego w zlewni Potoku Żernickiego było m.in. wywarcie wpływu na akty planowania przestrzennego, a dokładniej mówiąc określenie wskazówek i zaleceń do miejscowego planu zagospodarowania obejmującego obszar w/w zlewni. W ten sposób gmina realizuje zadanie własne w zakresie kształtowania i prowadzenia polityki przestrzennej na terenie gminy, w myśl art. 3 ust. 1 ustawy o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym.

Miejscowy plan zagospodarowania przestrzennego (art. 14-30 Ustawy o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym z dnia 27 marca 2003r. (Dz.U. 2003 Nr 80 poz 717; z późn. zm., dalej „u.p.z.p”), uchwalany jest przez radę gminy. W planie miejscowym określa się obowiązkowo , m.in.:

- przeznaczenie terenów oraz linie rozgraniczające tereny o różnym przeznaczeniu lub różnych zasadach zagospodarowania;
- zasady ochrony i kształtowania ładu przestrzennego;
- zasady ochrony środowiska , przyrody i krajobrazu kulturowego;
- zasady ochrony dziedzictwa kulturowego i zabytków oraz dóbr kultury współczesnej;
- zasady kształtowania zabudowy oraz wskaźniki zagospodarowania terenu, maksymalną i minimalną intensywność zabudowy jako wskaźnik powierzchni całkowitej zabudowy w odniesieniu do powierzchni działki budowlanej, minimalny udział procentowy powierzchni biologicznie czynnej w odniesieniu do powierzchni działki budowlanej, maksymalną wysokość zabudowy, minimalną liczbę miejsc do parkowania i sposób ich realizacji oraz linie zabudowy i gabaryty obiektów;
- granice i sposoby zagospodarowania terenów lub obiektów podlegających ochronie, ustalonych na podstawie odrębnych przepisów, w tym terenów górniczych, a także obszarów szczególnego zagrożenia powodzią oraz obszarów osuwania się mas ziemnych;
- szczegółowe zasady i warunki scalania i podziału nieruchomości objętych planem miejscowym;
- szczególne warunki zagospodarowania terenów oraz ograniczenia w ich użytkowaniu, w tym zakaz zabudowy;
- zasady modernizacji, rozbudowy i budowy systemów komunikacji i infrastruktury technicznej.

Zgodnie z art. 15 Pkt. 2 u.p.z.p. w miejscowym planie określa się obowiązkowo m. in. zgodnie z P-pt-em 9) szczególne warunki zagospodarowania terenów oraz ograniczenia w ich użytkowaniu, w tym zakaz zabudowy.

Planowanie przestrzenne decyduje zatem o przyszłym wizerunku gminy, o komforcie życia, o turystycznych możliwościach i rozwoju infrastruktury drogowej, wodociągach

i lokalizacji innych ważnych dla mieszkańców inwestycji. Jednym z istotnych aspektów jest również bezpieczeństwo powodziowe.

W przypadku terenów zagrożonych powodzią dokumenty planistyczne takie jak: studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego gminy oraz miejscowy plan zagospodarowania przestrzennego gminy często odgrywają decydującą rolę dla ludzi zamieszkających na zagrożonych powodzią terenach i ich dobytku. Dlatego ustalenia, które zostaną zapisane w miejscowym planie zagospodarowania przestrzennego sołectwa, wsi lub innego fragmentu gminy, decydują na długie lata o tym, w jaki sposób właściciel nieruchomości będzie mógł nią dysponować, co będzie mógł zrobić, a czego mu się zabrania na jego terenie.

W maju 2015r. Prezes Krajowego Zarządu Gospodarki Wodnej przekazał gminom mapy zagrożenia powodziowego (MZP) i mapy ryzyka powodziowego (MRP). W ramach WORP do obszarów narażonych na niebezpieczeństwo powodzi w Polsce zakwalifikowano 839 rzek o łącznej długości 27161 km.

W przypadku gminy Pilchowice wśród rzek dla których KZGW wyznaczyło obszary bezpośredniego zagrożenia powodzią nie znalazły się cieki zlokalizowane na jej obszarze. W związku z powyższym gmina w ramach zadania własnego zleciła w 2017 r. firmie BCE Kraków Sp. z o.o. opracowanie pn. „Analiza hydrologiczno-hydrauliczna dotycząca ograniczenie niekontrolowanego spływu powierzchniowego i zagrożenia powodziowego w Żernicy (gmina Pilchowice)” w ramach którego wyznaczono zasięg zalewu dla tzw. wody stuletniej. Należy dodatkowo zwrócić uwagę na fakt, że gmina Pilchowice na skutek powodzi, jaka miała miejsce w lipcu 2016 roku poniosła znaczne straty, a jej mieszkańcy bardzo ucierpieli. Dlatego tak ważne jest odpowiedzialne planowanie zagospodarowania dolin rzecznych w celu zminimalizowania negatywnych skutków powodzi. Zaleca się, aby ich zminimalizowanie rozpocząć poprzez zapisy w planach miejscowych i studiach gminy, a nie tylko jak do tej pory poprzez walkę z powodzią i jej skutkami.

5.1 Wskazanie obszarów, w których zasadne jest wprowadzenie zakazu zabudowy

Jednym z głównych powodów rosnących szkód powodziowych jest wzrost liczby inwestycji i obiektów budowlanych powstających na terenach zagrożonych powodzią a także co za tym idzie wzrost terenów uszczelnionych. Z tego też względu wyznaczenie obszarów objętych zakazami lub ograniczeniami zabudowy, w tym określania wymogów technicznych, przy lokalizowaniu obiektów budowlanych, powinno stanowić podstawę racjonalnego zagospodarowania terenów zagrożonych powodzią.

Wskazanie ograniczeń zabudowy, stanowiących dobrą praktykę, pozwoliłoby na zmniejszenie ryzyka związanego z budową obiektów budowlanych na terenach zagrożonych powodzią, już na etapie wyboru przez inwestora lokalizacji.

W związku z powyższym ustalenie w planach zakazów lub ograniczeń w zagospodarowaniu przestrzennym gminy wynikające z faktu wystąpienia zagrożenia powodziowego stanowi podstawę do prawidłowego gospodarowania przestrzenią gminy, w tym minimalizowania skutków powodzi. Niniejsze stanowi również dobrą praktykę gwarantującą, iż wszystkie osoby planujące realizację inwestycji na tych terenach posiadają pełną wiedzę o ewentualnych ograniczeniach i zagrożeniach wynikających z lokalizowania inwestycji na tych terenach a ewentualne ryzyko biorą na siebie.

Zgodnie z Prawem wodnym obszary bezpośredniego zagrożenia powodzią uznaje się za „obszary szczególnego zagrożenia powodzią”, określone w art. 9 ust. 1 pkt 6c w brzmieniu ustalonym niniejszą ustawą.

Obszary szczególnego zagrożenia powodzią - rozumie się przez to:

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

a także wyspy i przymuliska, o których mowa w art. 18, stanowiące działki ewidencyjne,

- pas techniczny w rozumieniu art. 36 ustawy z dnia 21 marca 1991 r. o obszarach morskich Rzeczypospolitej Polskiej i administracji morskiej.

W przypadku obszaru szczególnego zagrożenia powodzią powinny zostać zapisane zakazy obowiązujące na tym terenie.

Zgodnie z art. 88 I Prawa wodnego, na obszarach szczególnego zagrożenia powodzią zabrania się wykonywania robót oraz czynności utrudniających ochronę przed powodzią lub zwiększających zagrożenie powodziowe, w tym:

- 1) wykonywania urządzeń wodnych oraz budowy innych obiektów budowlanych, z wyjątkiem dróg rowerowych;
- 2) sadzenia drzew lub krzewów, z wyjątkiem plantacji wiklinowych na potrzeby regulacji wód oraz roślinności stanowiącej element zabudowy biologicznej dolin rzecznych lub służącej do wzmocnienia brzegów, obwałowań lub odsypisk;
- 3) zmiany ukształtowania terenu, składowania materiałów oraz wykonywania innych robót, z wyjątkiem robót związanych z regulacją lub utrzymaniem wód oraz brzegu morskiego, budową, przebudową lub remontem drogi rowerowej, a także utrzymaniem, odbudową, rozbudową lub przebudową wałów przeciwpowodziowych wraz z obiektami związanymi z nimi funkcjonalnie oraz czynności związanych z wyznaczaniem szlaku turystycznego pieszego lub rowerowego.

Mimo, iż w przypadku gminy Pilchowice, zasięg stref zalewowych nie został przekazany bezpośrednio przez Prezesa Krajowego Zarządu Gospodarki Wodnej, tylko został opracowany w ramach zadania własnego gminy zaleca się, aby na obszarze wyznaczonego zasięgu strefy dla prawdopodobieństwa przewyższenia $p=1\%$ również wprowadzić w/w zakazy:

- a. początkowo zakazy te powinny dotyczyć obszarów obejmujących zasięg zagrożenia powodziowego dla prawdopodobieństwa $p=1\%$ strefy dla stanu obecnego W0 (nazwa warstwy: *granica_zalewu_Q1_W0.shp*)
- b. po realizacji wariantu rekomendowanego sugeruje się ograniczenie w/w zakazu dla zredukowanego wskutek działań przeciwpowodziowych obszaru zasięgu zagrożenia powodziowego dla prawdopodobieństwa $p=1\%$ strefy dla WI (nazwa warstwy: *granica_zalewu_Q1_WI.shp*)

Sugeruje się również, aby listę zakazów na w/w obszarach rozszerzyć o zakaz lokalizowania na w/w obszarach inwestycji zaliczanych do przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko, gromadzenia ścieków, odchodów zwierzęcych, środków chemicznych, a także innych materiałów, które mogą zanieczyścić wodę.

Wyżej wymienione zakazy powinny również dotyczyć lokalizacji urządzeń służących zabezpieczeniu przed powodzią (zbiorniki planowane w ramach WI).

Zaleca się, aby na obszarze zasięgu strefy dla prawdopodobieństwa przewyższenia $p=1\%$ z uwagi na charakter zlewni, a przede wszystkim charakter terasy zalewowej, gmina rozważyła całkowity zakaz lokowania nowej zabudowy mieszkaniowej i przemysłowej, czy rozbudowy budynków już istniejących. Ewentualnie do rozważania jest wprowadzenie na przedmiotowym obszarze całkowitego zakazu podpiwniczania nowych budynków.

5.2 Wskazanie obszarów, w których zabudowa może być dopuszczona pod określonymi warunkami wraz ze sformułowaniem tych warunków

W p-cie 5.1 opisano zalecania obszarów, w których zasadne jest wprowadzenie zakazu zabudowy.

W zależności od strategii rozwoju gminy niniejsze zakazy można złagodzić poprzez dopuszczenie zabudowy pod określonymi warunkami. W przypadku terenów bezpośrednio zagrożonych powodzią zezwolenie na budowę obiektów mieszkalnych i publicznych, można ograniczyć warunkiem zlokalizowania ich części użytkowych (np. mieszkalnych) powyżej poziomu powodzi miarodajnej (tzw. stuletniej), np. na nasypie, albo zabezpieczenia obiektu przez otoczenie go osłonami lub wałami. Takie podejście budzi jednak obawy, że w sytuacji umieszczenia dodatkowych nasypów, ogrodzeń posesji, dodatkowych uszczelnionych

powierzchni na terasie zalewowej może spowodować zmniejszenie pojemności retencyjnej terasy, a w efekcie podniesienie rzędnej poziomu piętrzenia powodziowego.

Dodatkowo w ramach MPZP powinny być stworzone warunki do zrównoważonego gospodarowania wodami opadowymi i stosowania nowych sposobów postępowania z tymi wodami poprzez odpowiednie zapisy w planie i projektach realizacyjnych - m.in.

- intensywność wykorzystania terenu i wielkość powierzchni biologicznie czynnej, w tym zieleni,
- określenie granicznej wielkości nieruchomości zobowiązanej do retencjonowania wód opadowych lub kompensacji (finansowej, technicznej lub na inny sposób) utraconej retencji; w uzasadnionych przypadkach, np. w sąsiedztwie najbardziej przeciążonych fragmentów sieci odwodnieniowej lub odbiornika zaleca się obniżenie minimalnej powierzchni takich nieruchomości poniżej tych zalecanych w nowostworzonym PW (3500 m²).

5.3 Wskazanie lokalizacji ewentualnych urządzeń służących zabezpieczeniu przed powodzią, na mapach zasadniczych stanowiących podkład rysunku miejscowego planu

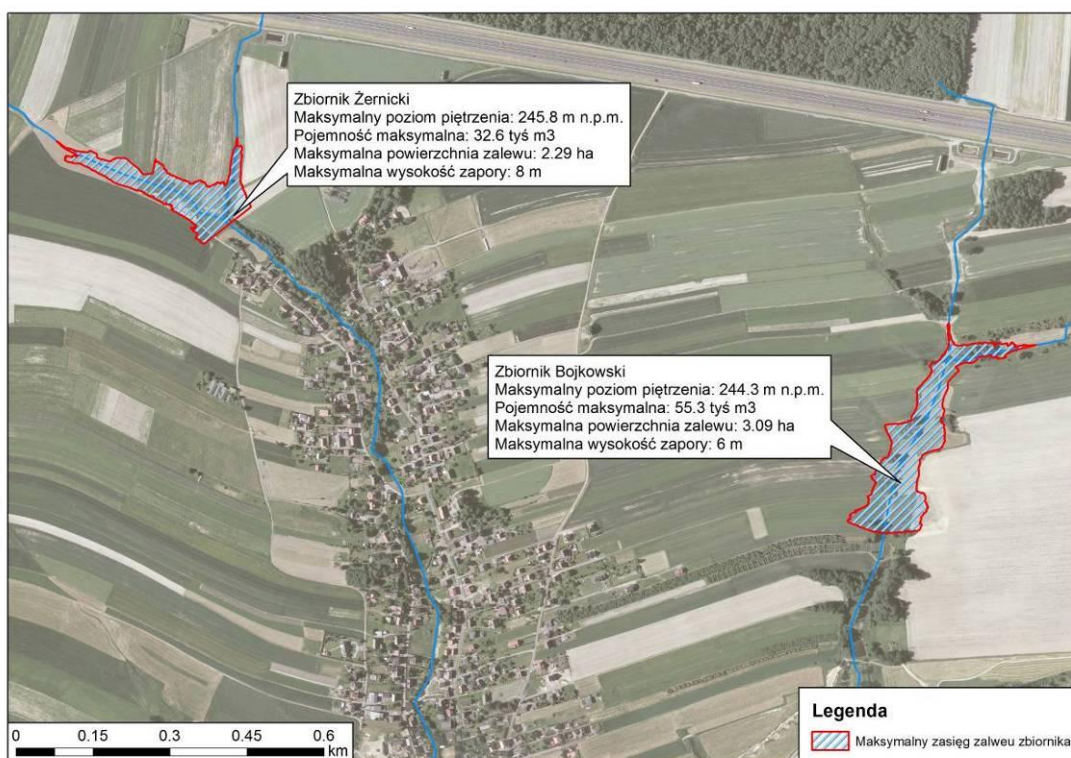
Prawo Wodne w art. 80 stanowi, że ochronę ludzi i mienia przed powodzią realizuje się między innymi przez:

- 1) zachowanie i tworzenie wszelkich systemów retencji wód, budowę i rozbudowę zbiorników retencyjnych, suchych zbiorników przeciwpowodziowych oraz polderów przeciwpowodziowych,
- 2) racjonalne retencjonowanie wód oraz użytkowanie budowli przeciwpowodziowych, a także sterowanie przepływami wód.

Zachowanie i tworzenie wszelkich systemów retencji wód oraz samo ich retencjonowanie wymaga przeznaczenia do tego celu terenów wolnych od zabudowy oraz takich, w stosunku do których sposób zagospodarowania należy ograniczyć wprowadzając zakazy bezpośrednie z art. 82-88 Prawa Wodnego.

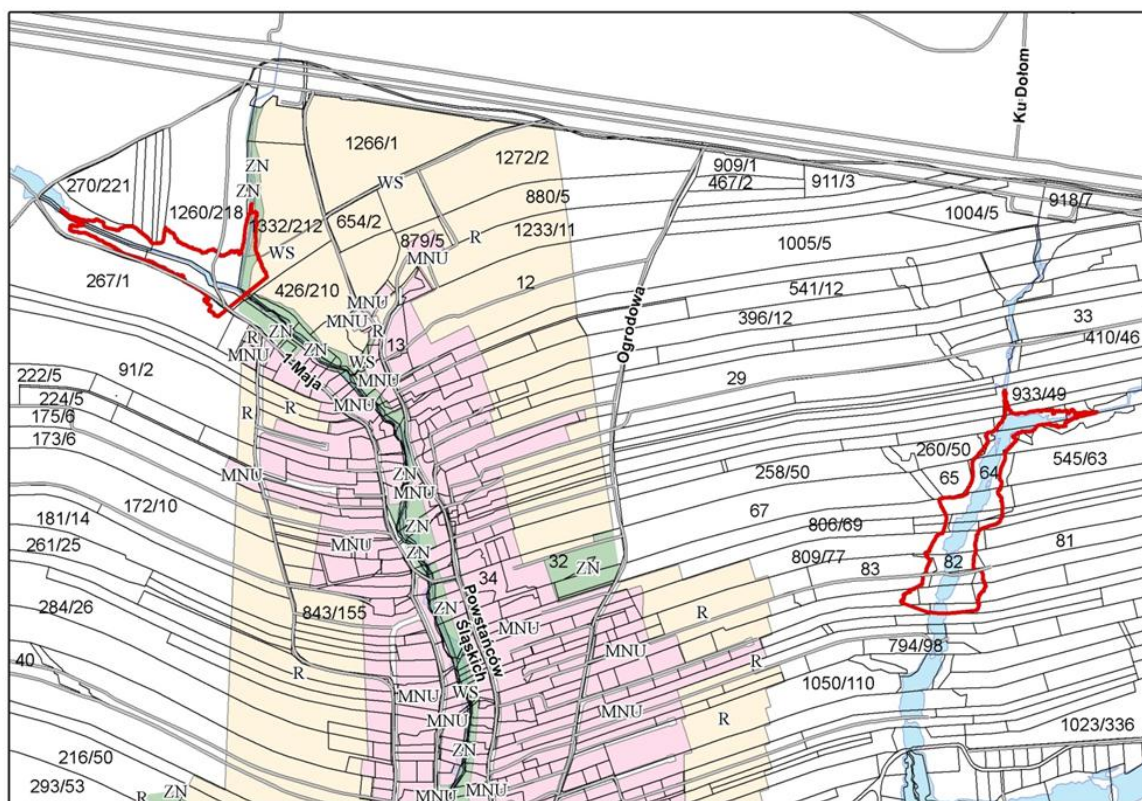
Art. 80 PW w zw. z art. 56 i art. 64 Ustawy o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym (UPiZP) może stanowić podstawę zarówno odmowy wydania decyzji o ustaleniu lokalizacji inwestycji celu publicznego i decyzji o warunkach zabudowy, jeśli jej wydanie niweczyłoby skuteczność systemu retencyjnego, jak i wyłączenia określonych terenów spod zagospodarowania w planie miejscowym w ogóle, bądź tylko w sposób utrudniający retencjonowanie wód.

W związku z powyższym wychodząc na przeciw zapisom Prawa Wodnego, jednocześnie biorąc pod uwagę planowane w ramach wariantu rekomendowanego WI suche zbiorniki przeciwpowodziowe - pod lokalizację ewentualnych urządzeń służących zabezpieczeniu przed powodzią - wskazuje się zasięgi obejmujące maksymalne powierzchnie zalewu: 1) 2,29 ha oraz 2) 3,09 ha. Dokładną lokalizację zbiorników przedstawiają rysunki poniżej.



Rysunek 4: Lokalizacja projektowanych zbiorników w ramach wariantu WI, wraz z ich podstawowymi parametrami.

W Załącznikach 1 i 2 niniejszego opracowania zobrazowano dokładną lokalizację zbiorników na podkładzie mapy zasadniczej.



Rysunek 5: Lokalizacja projektowanych zbiorników na podkładzie mapy ewidencyjnej.

5.4 Wytyczne dotyczące ukształtowania koryta Potoku Żernickiego mogących być podstawą rozgraniczenia i ustalenia w miejscowym planie przeznaczenia na cele wód płynących

W ramach przedmiotowego opracowania wykorzystując dane geodezyjne zebrane w ramach Etapu I przygotowano warstwę przedstawiającą koryta cieków (nazwa warstwy: *koryto_ciekow*). Niniejsza warstwa może stanowić pomocną informacją do wskazania obszaru w miejscowym planie jako wody płynące.

Ponieważ w ramach działań wariantowych (WI i WII) nie przewiduje się prac związanych ze zmianą przebiegu cieków, w związku z tym zarówno w przypadku stanu obecnego jak i wariantowego warstwa przedstawiająca koryto cieków jest identyczna.

6 Załączniki

Numer	Zawartość
Załącznik 1	Lokalizacja planowanego suchego zbiornika „Żernickiego” na mapie zasadniczej
Załącznik 2	Lokalizacja planowanego suchego zbiornika „Bojkowskiego” na mapie zasadniczej
	Płyta DVD zawierające wersję elektroniczną opracowania wraz z danymi cyfrowymi

7 Spis rysunków

Rysunek 1:	24-godzinne rozkłady opadu: dobowy opad z dnia 31.07.2016 w rozkładzie historycznym oraz dobowy opad o prawdopodobieństwie $p=1\%$ w rozkładzie DVWK.	15
Rysunek 2:	Po lewej: hydrogram odpływu dla deszczu w rozkładzie DVWK; po prawej: hydrogram odpływu dla deszczu w rozkładzie historycznym z 31.07.2016.....	16
Rysunek 3:	Porównanie zasięgu zalewu dla $p=1\%$ oraz zalewu historycznego z 31.07.2016r dla fragmentu zlewni.	18
Rysunek 4:	Lokalizacja projektowanych zbiorników w ramach wariantu WI, wraz z ich podstawowymi parametrami.	26
Rysunek 5:	Lokalizacja projektowanych zbiorników na podkładzie mapy ewidencyjnej.	27

8 Spis tabel

Tabela 1:	Analiza zagrożeń powodziowych dla prawdopodobieństw przepływu $p= 1\%$ oraz fali historycznej (31.07.2016)	16
-----------	--	----