

Plan działań dla poprawy zabezpieczenia przeciwpowodziowego i odwodnienia na terenie Miasta Krakowa

SPIS TREŚCI

I.1.	Wprowadzenie	3
CZEŚĆ I PLANU DOT. OCHRONY PRZED POWODZIĄ.....		5
I.1.	Kierunki i skala zagrożenia powodziowego Miasta.....	5
I.2.	Działania określone w PZRP w zlewniach planistycznych powyżej Krakowa mające wpływ na bezpieczeństwo miasta.....	5
I.3.	Charakterystyka systemu ochrony przed powodzią miasta Krakowa oraz ocena jego funkcjonowania.....	10
I.4.	Planowane działania na terenie miasta Krakowa określone w PZRP. Działania posiadające finansowanie oraz propozycje działań wskazanych do aktualizacji PZRP.....	13
CZEŚĆ II PLANU DOT. ODWODNIENIA MIASTA KRAKOWA		19
II.1.	Przyczyny zagrożeń podtopieniami	19
II.2.	Charakterystyka systemu odwodnienia miasta.....	19
II.3.	Ocena funkcjonowania systemu odwodnienia.....	21
II.4.	Stopień przygotowania zadań dot. odwodnienia miasta	21
III.	Zestawienie działań w zakresie ochrony przed powodzią i podtopieniami będące w kompetencjach Miasta.....	29
DANE I MATERIAŁY WYJŚCIOWE ORAZ AKTY PRAWNE WYKORZYSTANE W OPRACOWANIU.....		33

SPIS RYSUNKÓW

Rys.1	Kierunki i skala zagrożeń powodziowych Miasta Krakowa.
Rys.2	Zespoły planistyczne Regionu Małej i Górnej Wisły wg PZRP z oddziaływaniem na Miasto Kraków.
Rys. 3	System ochrony przeciwpowodziowej na terenie Miasta Krakowa i jego stan modernizacji.
Rys. 4	Miejsca na obszarze Miasta Krakowa zagrożone podtopieniami do monitorowania w okresie wezbrań i opadów.
Rys. 5	Inwestycje na terenie Miasta Krakowa ujęte w PZRP. Inwestycje finansowane przez Bank Światowy. Wały niezmmodernizowane nieujęte w PZRP.
Rys. 6	System istniejących i planowanych pompowni odwadniających na terenie Miasta Krakowa na tle podtopień w okresie wezbrania z roku 2010.
Rys. 7	Sieć kanalizacji ogólnospławnej i deszczowej z lokalizacją przelewów burzowych i wylotów do cieków powierzchniowych.
Rys. 8	Lokalizacja zidentyfikowanych problemów dot. odwodnienia Miasta Krakowa na tle obszarów problemowych i dzielnic Miasta.
Rys. 9	Obszary problemowe I-VIII dla opracowania kompleksowych koncepcji technicznych zabezpieczenia przed podtopieniami oraz związek obszarów problemowych z dzielnicami Miasta Krakowa.

I.1. Wprowadzenie

Plan działań dla poprawy zabezpieczenia przeciwpowodziowego i odwodnienia na terenie Miasta Krakowa posiada dla obu typów zagrożeń cechy wspólne ale także oddzielne. Zagrożenie powodziowe od cieków powierzchniowych przepływających przez teren Miasta generowane jest głównie z obszarów poza miastem i obszarem zlewni. Odwodnienia to w części problem związany z przejściem przez Miasto wezbrań Wisły oraz jej bezpośrednimi dopływami i wystąpienie jednocześnie opadów na terenie Miasta. Wprowadzenie systemy ochrony przeciwpowodziowej i odwodnienia terenu Miasta są oddzielne ale oddziałują na siebie. Formalnie za ochronę przed powodzią odpowiada Państwowe Gospodarstwo Wody Polskie oraz organy administracji rządowej i samorządowej a za odwodnienie - Miasto. W dalszej części projektu planu w takim ujęciu przedstawiona będzie ta problematyka. Działania związane z ochroną przed powodzią realizowane będą w oparciu o ustalenia zawarte w Planach Zarządzania Ryzykiem Powodziowym (PZRP) przyjęte w połowie 2016 roku aktualizowane w cyklu 6 letnim.

Zgodnie z ustawą Prawo wodne ochronę przed powodzią prowadzi się z uwzględnieniem PZRP, a ustalenie tych dokumentów uwzględnia się: w koncepcji przestrzennego zagospodarowania kraju, strategii rozwoju województwa, studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego gminy oraz w miejscowych planach zagospodarowania przestrzennego.

W ramach PZRP określono trzy główne cele, z których wynikają określone zadania dla miasta:

1. Zahamowanie wzrostu ryzyka powodziowego
 - a) utrzymanie oraz zwiększenie istniejącej zdolności retencyjnej zlewni w regionie wodnym,
 - b) wyeliminowanie lub unikanie wzrostu zagospodarowania na obszarach szczególnego zagrożenia powodzią,
 - c) określenie warunków możliwego zagospodarowania obszarów chronionych obwałowaniami,
 - d) unikanie wzrostu oraz określenie warunków zagospodarowania na obszarach o niskim ($Q_{0,2\%}$) prawdopodobieństwie wystąpienia powodzi;
2. Obniżenie istniejącego ryzyka powodziowego:
 - a) ograniczenie istniejącego zagrożenia powodziowego,
 - b) ograniczenie istniejącego zagospodarowania,
 - c) ograniczenie wrażliwości obiektów i społeczności na zagrożenie powodziowe;
3. Poprawa systemu zarządzania ryzykiem powodziowym:
 - a) doskonalenie prognozowania i ostrzegania o zagrożeniach meteorologicznych i hydrologicznych,
 - b) doskonalenie skuteczności reagowania ludzi, firm i instytucji publicznych na powódź,
 - c) doskonalenie skuteczności odbudowy i powrotu do stanu sprzed powodzi,
 - d) wdrożenie i doskonalenie skuteczności analiz popowodziowych,
 - e) budowa instrumentów prawnych i finansowych zniechęcających lub skłaniających do określonych zachowań zwiększających bezpieczeństwo powodziowe,
 - f) budowa programów edukacyjnych poprawiających świadomość i wiedzę na temat źródeł zagrożenia i ryzyka powodziowego.

W ramach tworzenia PZRP obszarów o największym ryzyku powodziowym, zidentyfikowanych na podstawie analizy rozkładu ryzyka powodziowego wytypowano zestawy działań (tzw. warianty planistyczne).

Działania zostały zgrupowane wg sposobu ich realizacji na działania:

- techniczne, obejmujące głównie prace związane z budową zbiorników wodnych, wałów czy przebudową aktualnie funkcjonujących urządzeń wodnych oraz innych budowli wpływających na ciek wodny;
- nietechniczne, skupiające się przede wszystkim na zwiększaniu retencji, przywracaniu naturalnych warunków przepływu, konieczności budowy nowych systemów informujących o zagrożeniu, dostosowaniu zagospodarowania przestrzennego do określonego zagrożenia powodziowego.

Ostatecznie wybrane działania zostały umieszczone w PZRP z podziałem na listy działań:

- strategicznych (technicznych i nietechnicznych) o najwyższym priorytecie,
- buforowych, o niższym priorytecie,

Przewidywane potencjalne źródła finansowania programu działań w najbliższym 6-letnim cyklu planistycznym obejmują szeroki zakres krajowych oraz zagranicznych instytucji finansowych oraz programów wsparcia finansowego dedykowanych przedsięwzięciom użyteczności publicznej, jakim są projekty z zakresu ochrony przeciwpowodziowej. W cyklu planistycznym 2016-2021 przewiduje się dofinansowanie projektów przeciwpowodziowych przede wszystkim z Funduszu Spójności (Program Operacyjny Infrastruktura i Środowisko) oraz Europejskiego Funduszu Rozwoju Regionalnego (Regionalne Programy Operacyjne), ale także ze środków krajowych Narodowego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej (NFOŚiGW) i wojewódzkich funduszy ochrony środowiska i gospodarki wodnej (WFOŚiGW) oraz budżetu państwa.

Zgodnie z obowiązującymi przepisami (Ustawy Prawo Wodne z dnia 20 lipca 2017 roku i Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 20 kwietnia 2007 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budowle hydrotechniczne i ich usytuowanie) poziom bezpieczeństwa budowli ochronnych Krakowa powinien osiągnąć zabezpieczenie przed wezbraniem o prawdopodobieństwie wystąpienia $Q=0.1\%$ (woda tysiącletnia). Podczas gdy lokalne problemy z utrzymaniem systemu pojawiły się już w warunkach przepływu o prawdopodobieństwie wystąpienia bliskich $Q1\%$ - woda stuletnia (wezbranie z roku 2010)

Efektywność odwodnienia Miasta zależy od: jakości systemu odwodnienia, jego stanu technicznego, tempa rozwoju poszczególnych obszarów ograniczającego retencję i zwiększającego spływ powierzchniowy wpływających na wzrost obciążeń istniejącego systemu. Najtrudniejszym scenariuszem dla odwodnienia Miasta jest sytuacja gdy przez Kraków przepływają wysokie wezbrania co wiąże się z zamknięciem śluz wałowych odprowadzających wody opadowe z zawała oraz z pogorszeniem warunków odpływu w systemie kanalizacji ogólnospławnej i opadowej. W przedstawionej poniżej szczegółowej części „Planu...” uwzględnione będą te dwa współzależne od siebie systemy. Szczególną uwagę na utrzymanie bezpieczeństwa przeciwpowodziowego w Krakowie należy zawrócić w najbliższym okresie po utworzeniu Państwowego Gospodarstwa Wodnego Wody Polskie i wprowadzeniu bardzo dużych zmian organizacyjnych i opóźnionych wdrożeń działań operacyjnych. W tym okresie aktywność Miasta powinna kształtować współpracę z RZGW w Krakowie.

CZEŚĆ I PLANU

DOT. OCHRONY PRZED POWODZIĄ.

I.1. Kierunki i skala zagrożenia powodziowego Miasta.

Kierunki i skala zagrożenia powodziowego Miasta przedstawiona jest na Rys.1. Porównując wartości przepływów o wartości Q1% (woda stuletnia) wyraźnie widać, że główne zagrożenie generuje rzeka Wisła zasilana bardzo dużą zlewnią powyżej Krakowa (Rys. 2). Aktualna efektywność zbiorników retencyjnych i przyszłych działań w zlewni powyżej Krakowa jest więc bardzo istotna dla ochrony przed powodzią Krakowa.

Niższy poziom zagrożenia stanowią dopływy Wisły z ujściem na terenie Miasta ze zlewni zasilane odpływem poza Miastem (Rys. 1). Zasadniczy wpływ na zagrożenie powodziowe dotyczy cieków na terenie Miasta w zasięgu spiętrzenia cofki od wezbrania Wisły (Rys.1 i Rys.3).

Trzeci poziom zagrożenia powodziowego to cieki miejskie (wewnętrzne), które uchodzą do Wisły lub jej dopływów przez śluzy wałowe zamykane w trakcie wezbrań, brak przepompowni dla tych wód oraz postępująca zabudowa tych terenów skutkuje wystąpieniem podtopień (Rys.3). Należy podkreślić, że zagrożenie powodziowe Krakowa rośnie, gdy w zlewniach cieków następują niekorzystne zmiany w retencji opadu i przyspieszenie spływu powierzchniowego. Rozwiązanie tego problemu przy uwzględnieniu działań określonych w PZRP będzie zdefiniowane w zamówionym przez Biuro Banku Światowego opracowaniu pt. *„Koncepcja wdrożenia PZRP w zlewni Górnej Wisły pod kątem identyfikacji priorytetów inwestycyjnych z uwzględnieniem ochrony przez powodzią miasta Krakowa”* (Rys.2).

I.2. Działania określone w PZRP w zlewniach planistycznych powyżej Krakowa mające wpływ na bezpieczeństwo miasta.

Zlewnie planistyczne z PZRP przedstawiono na Rys. 2, a zagregowane działania określone w PZRP w tabeli 1. Istotny dla Miasta Krakowa jest fakt, że rozpoczęły się procedury przetargowe (w ramach kredytu Banku Światowego) dot. wykonania kolejnej przedprojektowej fazy przygotowującej ujęte w PZRP inwestycje do realizacji tzn. wdrożenie PZRP. W okresie 2018-2020 wykonane będzie opracowanie pt. *„Koncepcja wdrożenia PZRP w zlewni Górnej Wisły pod kątem identyfikacji priorytetów inwestycyjnych z uwzględnieniem ochrony przez powodzią miasta Krakowa”*, które ostatecznie ustali efektywność i hierarchię realizacji zadań pod kątem sukcesywnej poprawy poziomu ochrony przed powodzią Miasta Krakowa.

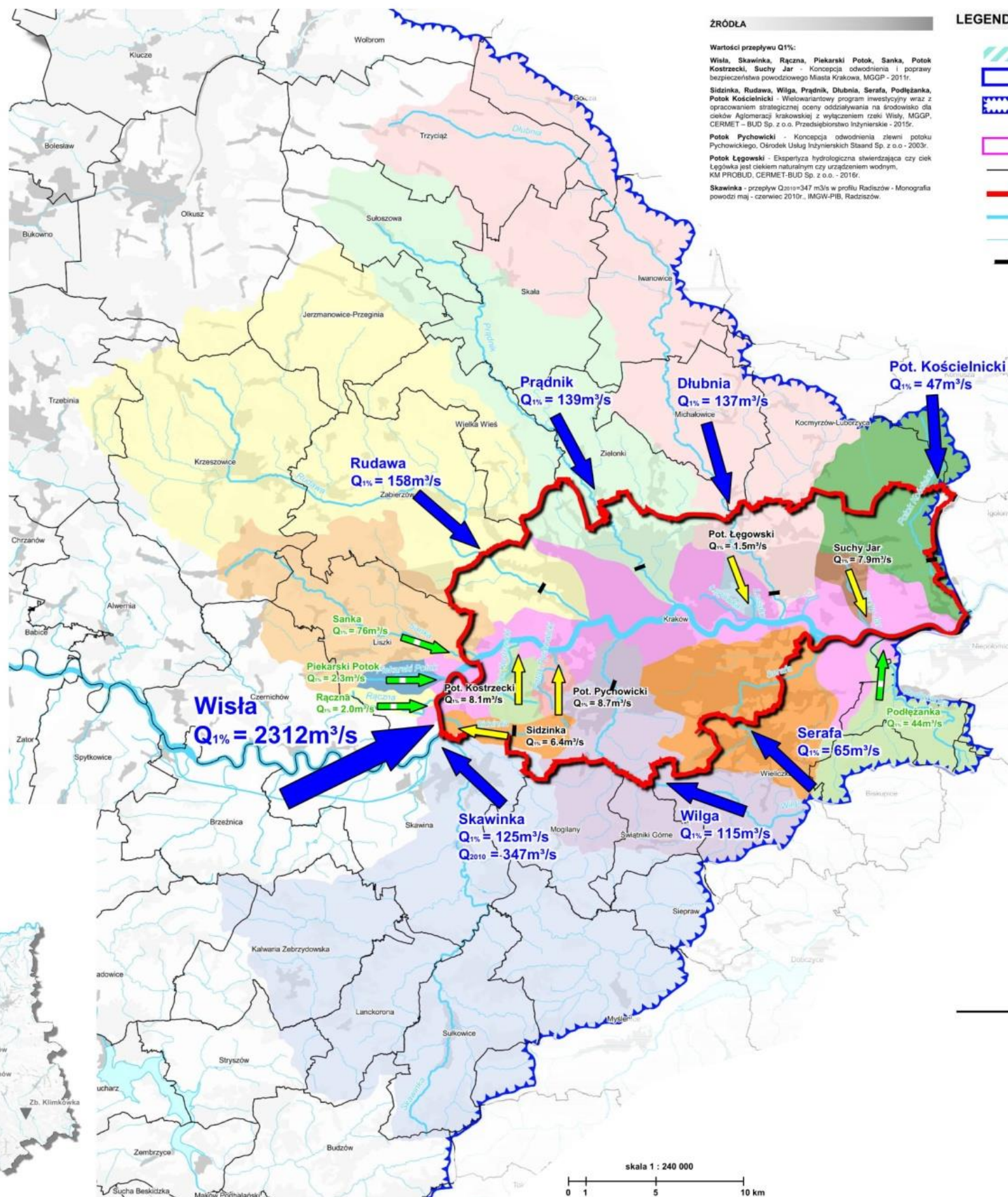
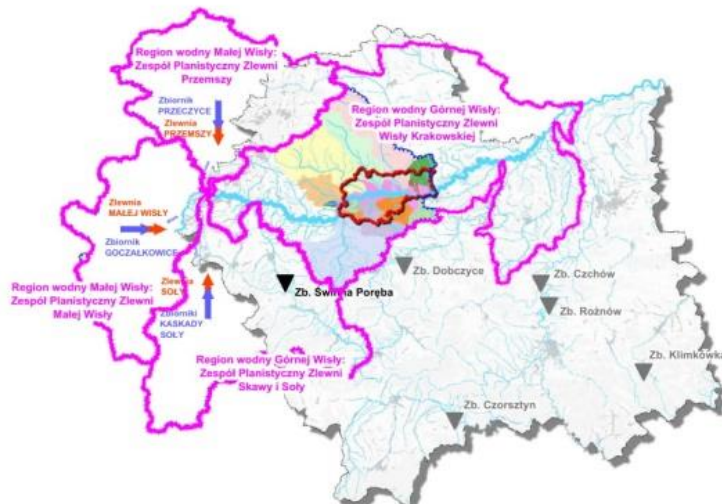
POŁOŻENIE KRAKOWA NA TLE DORZECZA WISŁY I REGIONU WODNEGO GÓRNEJ WISŁY



Kierunki i skala oddziaływań zlewni na potencjalne zagrożenia powodziowe w obszarze Krakowa



POŁOŻENIE MIASTA KRAKÓW NA TLE ZLEWNI PLANISTYCZNYCH WG PZRP



Plan działań dla poprawy zabezpieczenia przeciwpowodziowego i odwodnienia na terenie Miasta Krakowa

Rys - 1
Kierunki i skala zagrożeń powodziowych miasta Krakowa

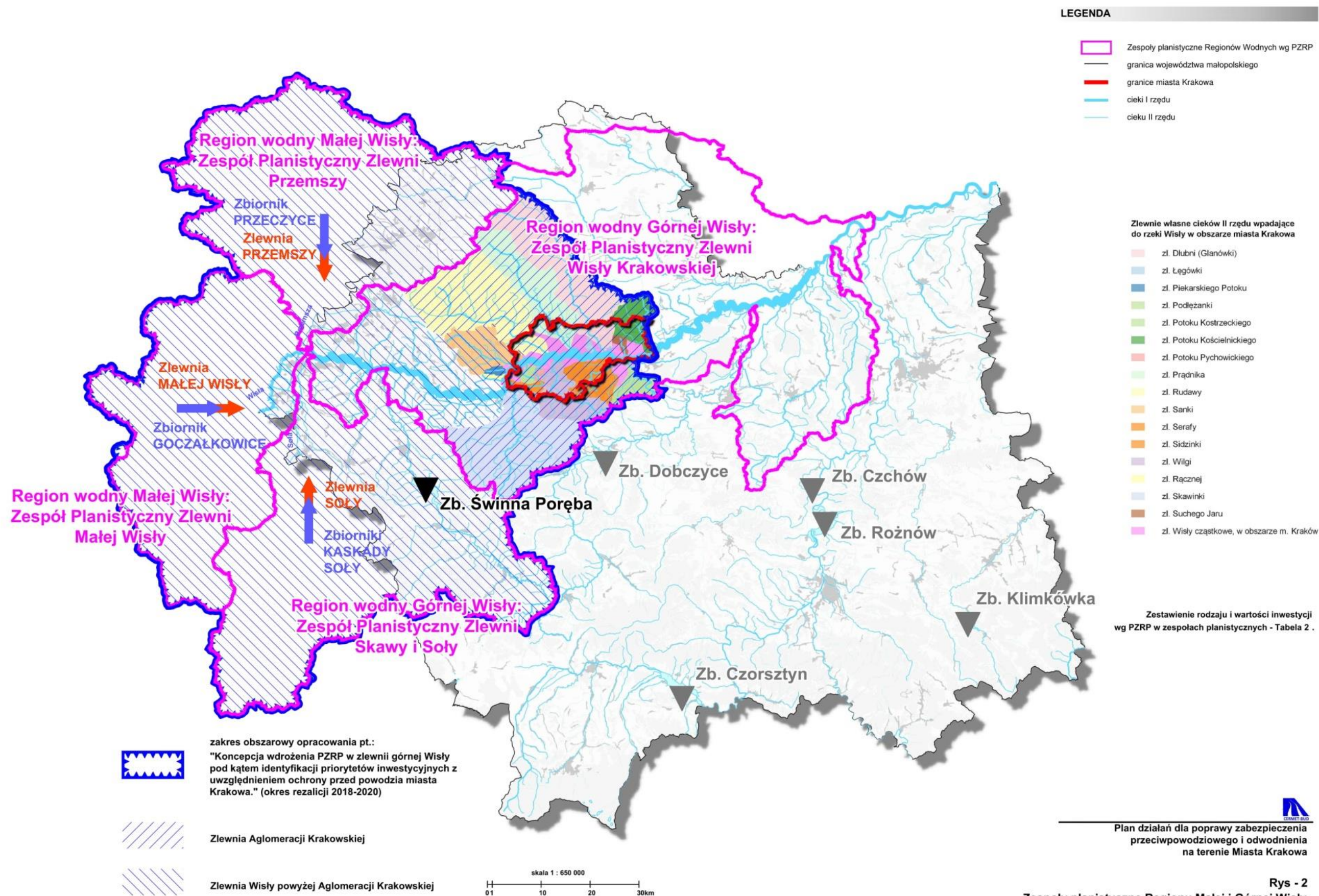


Tabela 1 Zagregowane zestawienie rodzaju i wartości inwestycji ujętych w PZRP w zespołach planistycznych Wisły powyżej Krakowa i na terenie Aglomeracji Krakowskiej

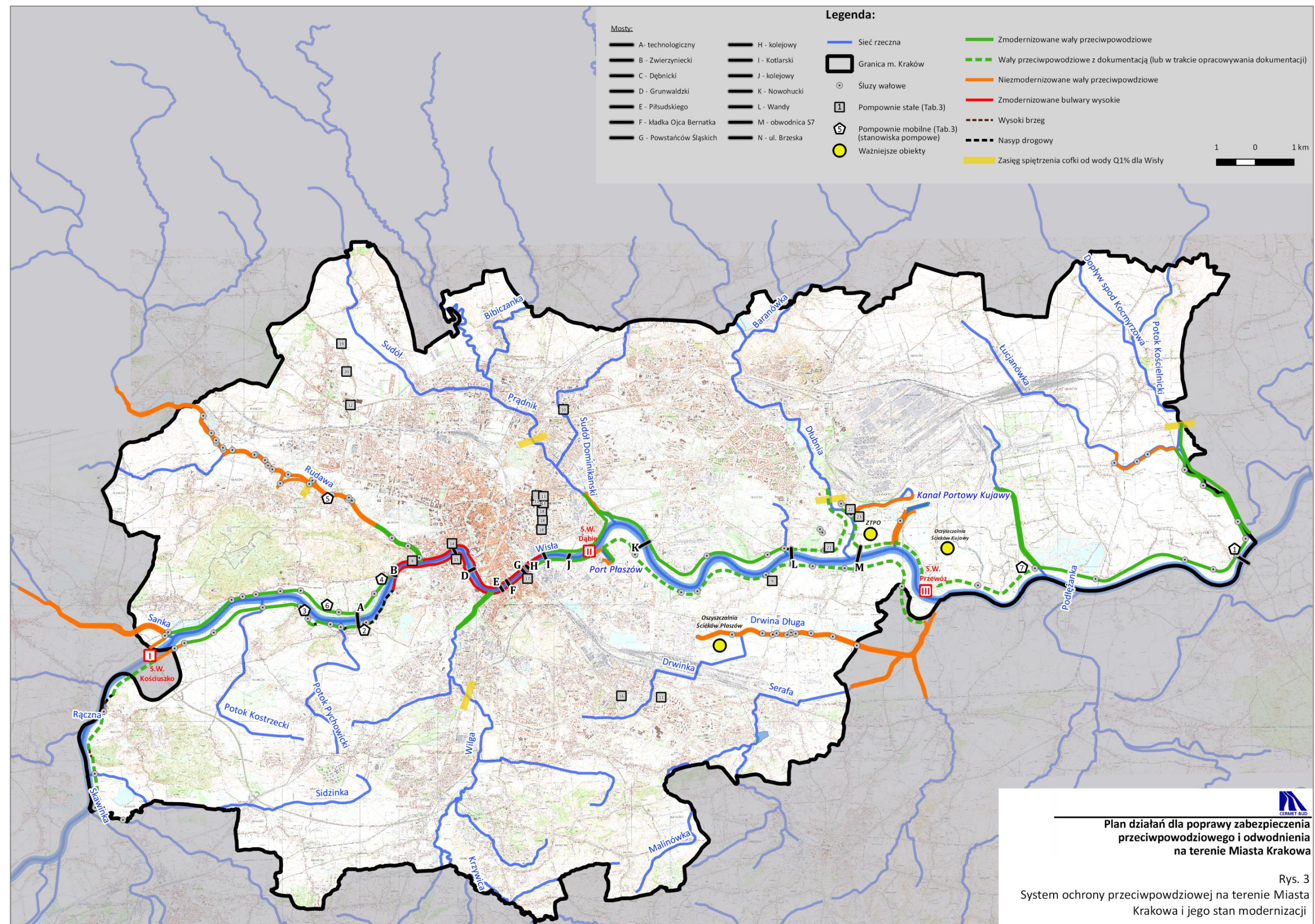
Zlewnia (wg rys. 2)	Rodzaje i wartość inwestycji wg PZRP [zł]							
	Poldery	Zbiorniki mokre i suche		Wały	Pompownie	Mosty	Prace w korycie oraz kanały ulgi	Inne (Opracowania analityczne, regulacje prawne, asymilacja danych)
Wisły powyżej Aglomeracji Krakowskiej	353 383 666		223 592 600	751 876 901	248 680 000*	46 726 743	106 418 000	25 221 400
Agglomeracja Krakowska	-		149 652 590	881 904 844	12 920 000	19 646 411	3 584 466	-

Zlewnia (wg rys. 2)	Dane ilościowe rodzajów inwestycji wg PZRP (wartości szacowane)								
	Poldery		Zbiorniki suche i mokre		Wały (sumaryczna długość) [km]	Pompownie (sztuk)	Mosty (sztuk)	Prace w korycie oraz kanały ulgi (sumaryczna długość) [km]	Inne (Opracowania analityczne, regulacje prawne, asymilacja)
	sztuk	sumaryczna powierzchnia zalewu [ha]	sztuk	sumaryczna powierzchnia zalewu [ha]					
Wisły powyżej Aglomeracji Krakowskiej	5	1 335	2	784.13**	149.51	10	17	8 678	-
Agglomeracja Krakowska	0	-	14	269	107.47	3***	45	-	-

* Wartość ta określona jest dla następującego zakresu inwestycji: Zabezpieczenie powodziowe na odcinku lewego wału przeciwpowodziowego rzeki Wisły na terenie gmin Liszki i Czernichów. Etap I Budowa stanowisk pompowych dla przepompowni mobilnych. Etap III budowa 8 szt. pompowni stacjonarnych wraz z przebudowa przepustów wałowych, budowa kanałów ulgi, budowa 17 zbiorników przeciwpowodziowych

** - wraz z istniejącym zbiornikiem Tresna (F_Tresna = 767.56ha)

*** wg oceny zagrożeń podtopieniami w Krakowie należy podać analizie 11 lokalizacji pompowni.



I.3. Charakterystyka systemu ochrony przed powodzią miasta Krakowa oraz ocena jego funkcjonowania.

Kraków posiada system ochrony przed powodzią systematycznie modernizowany od wielu lat. Wymagany poziom ochrony przeciwpowodziowej Miasta określony jest stanami wody przy kulminacji fali powodziowej Q0.1% (woda tysiącletnia). W skład systemu ochrony przed powodzią Miasta Krakowa wchodzi (Rys. 3): wały przeciwpowodziowe, bulwary, pompownie stałe i mobilne zlokalizowane w bezpośrednim sąsiedztwie Wisły i jej głównych dopływów. Ponadto ochronę przed powodzią Krakowa wspomaga zbiornik Świnna Poręba a w przyszłości planowane do wdrożenia działania na terenie Krakowa oraz w zlewni Wisły powyżej Krakowa przedstawione w PZRP.

Podkreślić należy, że aktualny poziom ochrony przed powodzią Miasta zależy od stanu technicznego obiektów tego systemu i prawidłowych warunków jego utrzymania i monitoringu. Najłabsze miejsca w systemie ochrony przed powodzią i zagrożone podtopieniami są pod stałą kontrolą Centrum Zarządzania Kryzysowego Miasta Krakowa (CZKMK). Monitoring ten w szczególności dotyczy obiektów punktowych i liniowych przedstawionych w tabeli 2 i na Rys. 4.

Tabela 2 Zestawienie obiektów do monitorowania wg CZKMK

L.p.	Obiekty	Rodzaj obiektu
1	Rzeka Serafa - most w ciągu ul. Sucharskiego,	punktowe
2	Most w ciągu ul. Popieluszki	punktowe
3	Ul. Korepty	punktowe
4	Rzeka Wilga - most w ciągu ul. Tytusa Chałubińskiego i rejon Opatkowic (ul. Smoleńskiego, ul. Starowiejska - rejon stawów),	punktowe
5	Rejon Opatkowic (ul. Smoleńskiego, ul. Starowiejska - rejon stawów),	punktowe
6	Most w ciągu ul. Ruczaj.	punktowe
7	Os. Sidzina - rejon węzła skotnickiego (ul. Wapowskiego / ul. Hollendra).	punktowe
8	Os. Kostrze - Bodzów - ul. Krzewowa, ul. Falista, ul. Widłakowa, ul. Tyniecka.	punktowe
9	Rzeka Rudawa - mostek w ciągu ul. Jesionowej.	punktowe
10	Potok Rozrywka - ul. Lublańska (wlot do kolektora z kratą).	punktowe
11	Os. Wyciąże - ul. Tymiankowa, ul. Ziemska.	punktowe
12	Os. Przylasek Wyciąski - ul. Brzeska, ul. Ziemska, ul. Szlifierska.	punktowe
13	Os. Przylasek Rusiecki - ul. Wyciąska, śluza pod przejazdem kolejowym (obok żwirowni).	punktowe
14	Rejon Płd. Przewóz – ul. Nad Drwinią, ul. Wrobela, ul. Domagały.	punktowe
15	Rejon rynku Dębnickiego.	punktowe
16	Potok Urwisko w ul. Zbrojarzy – wylot do kolektora z kratą.	punktowe
17	Wiadukt kolejowy przy ul. Lubicz.	punktowe
18	Przejście podziemne na Kozłótku przy Wielickiej.	punktowe
19	Wiadukt kolejowy przy ul. Prądnickiej.	punktowe
20	Wiadukt Grunwaldzki	punktowe
21	Wiadukt Pilotów.	punktowe
22	Wiadukt Opolska	punktowe
23	Wiadukt kolejowy przy ul. Powstańców Wielkopolskich.	punktowe
24	Ul. Dojazdowa,	punktowe
25	Ul. Flisacka,	punktowe
26	Ul. Wioślarska	punktowe
27	Ul. Półtanka (do torów kolejowych wraz z wiaduktem)	liniowe
28	Ul. Sucharskiego do ul. Złocieniowej z uwzględnieniem ul. Złocieniowej wraz z wiaduktem kolejowym	liniowe

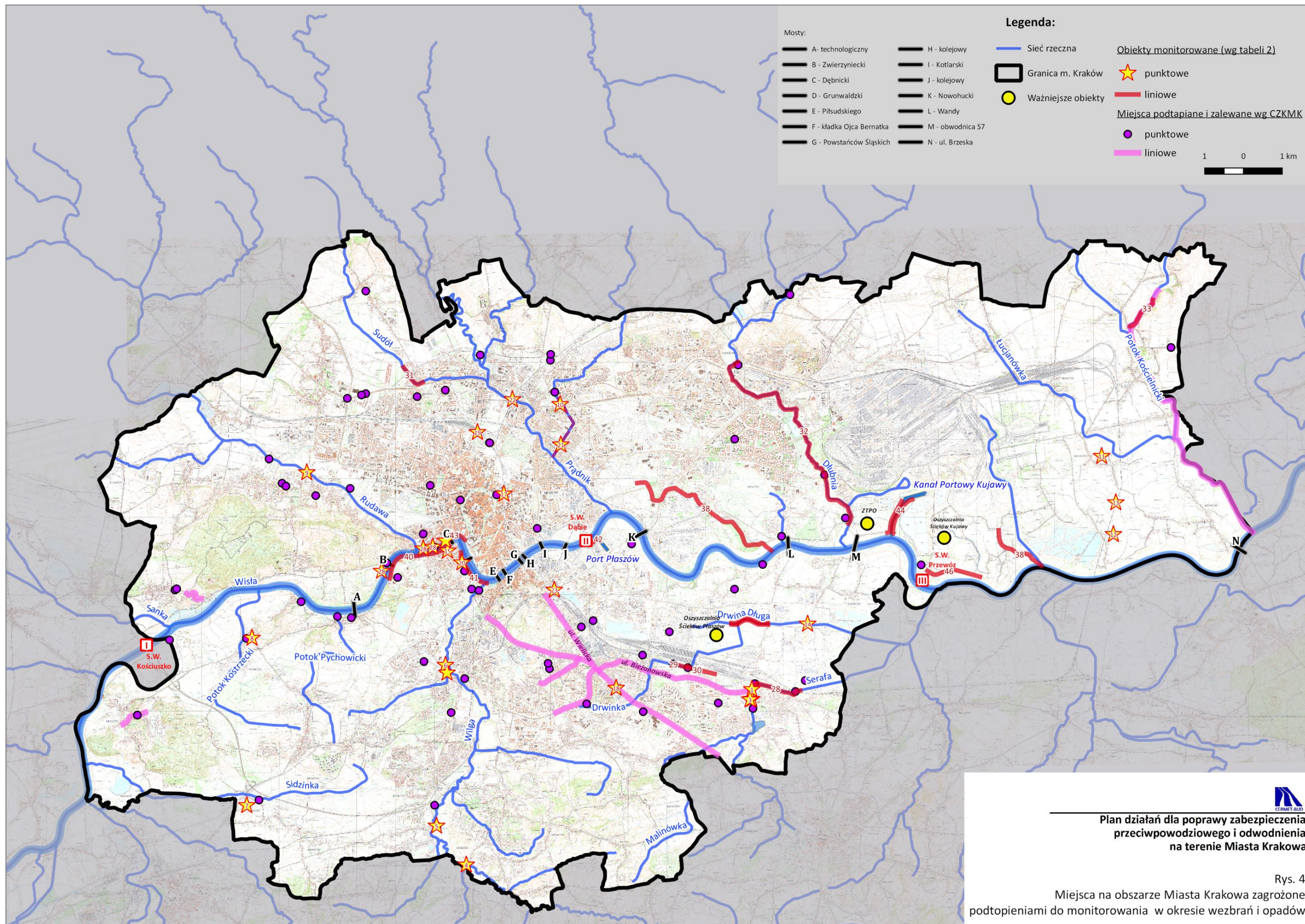
L.p.	Obiekty	Rodzaj obiektu
29	Potok Drwinka - od ul. Podmiłów do ul. Łaskowej ze szczególnym uwzględnieniem wlotu do kraty przy przepuszczeniu pod torami kolejowymi. - ODCINEK DRWINKI	liniowe
30	ODCINEK rowu z w/w opisu od przepustu pod torami kolejowymi do ul. Łaskowej.	liniowe
31	Potok Sudół od Modnicy - ul. Stelmachów, ul. Na Chałupkach, most w ciągu ul. Łokietka (w rej. ul. Opolskiej).	liniowe
32	Rzeka Dłubnia - ul. Na Niwach, ul. Zakładowa,	liniowe
33	Potok Kościelnicki - ul. Calińskiego, ul. Kuśnierska.	liniowe
34	Rejon ul. Sucharskiego i ul. Jaglarzów.	liniowe
Po ogłoszeniu pogotowia powodziowego należy dodatkowo monitorować:		
35	Rejon Rybitwy – Przewóz – ul. Półłanki, ul. Szparagowa, ul. Golikówka.	punktowe
36	Os. Lesisko – ul. Zagłoby, ul. Klasztorna.	punktowe
37	Potok Suchy Jar – os. Chałupki (ul. Kąkolowa), os. Wola Rusiecka.	liniowe
38	Potok Łęgówka – ul. Niepokalanej Marii Panny.	liniowe
39	Bramy powodziowe – ul. Włóczków, ul. Dojazdowa, ul. Flisacka, ul. Wioślarska	punktowe
Ponadto po ogłoszeniu alarmu powodziowego należy monitorować również następujące odcinki obwałowań:		
	1. Wał prawy rzeki Wisły:	
40	a) od skrzyżowania ul. Tynieckiej z ul. Praską do wysokości Rynku Dębnickiego,	liniowe
41	b) od Muzeum Sztuki i Techniki Japońskiej Manggha do ujścia rz. Wilgi,	liniowe
42	c) od stopnia wodnego Dąbie do portu Płaszów.	liniowe
43	2. Wał lewy rzeki Wisły od mostu Dębnickiego do Wzgórza Wawelskiego.	liniowe
44	3. Wały portu Kujawy.	liniowe
45	4. Wały rzeki Drwini Długiej od ogrodzenia Oczyszczalni Ścieków Płaszów do ul. Półłanki.	liniowe
46	5. Wał lewy rzeki Wisły na odcinku od ul. Popielnik do ul. Łubinowej.	liniowe

Wyznaczone rejonu monitorowane są pod kątem: stanu wód w ciekach, drożności mostów i przepustów, przejezdności dróg i podtopień terenu oraz przecieków przez obwałowania.

Monitorowanie należy rozpocząć w przypadku pojawienia się zagrożenia wezbraniem na ciekach oraz intensywnych opadów nad Miastem.

Częstotliwość monitorowania jest zależna od stopnia zagrożenia, jednak nie rzadziej niż co 3 godziny.

Lista punktów do monitorowania może być modyfikowana przez CZKMK w czasie trwania akcji powodziowej.



Plan działań dla poprawy zabezpieczenia przeciwpowodziowego i odwodnienia na terenie Miasta Krakowa

Rys. 4

Miejsca na obszarze Miasta Krakowa zagrożone podtopieniami do monitorowania w okresie wezbrań i opadów

I.4. Planowane działania na terenie miasta Krakowa określone w PZRP. Działania posiadające finansowanie oraz propozycje działań wskazanych do aktualizacji PZRP.

Na rys. 5 i w tabeli 3 przedstawiono działania na terenie miasta Krakowa określone w PZRP i działania posiadające finansowanie z kredytu Banku Światowego w zakresie opracowania dokumentacji oraz realizacji inwestycji.

Na rys. 5 i 6 oraz w tabeli 3 i 4 przedstawiono działania, które miasto powinno przygotować aby wprowadzić je do aktualizowanych w przyszłości PZRP. Są to w szczególności wały przeciwpowodziowe i pompownie nieujęte w PZRP, a ściśle związane z funkcjonowaniem ochrony przed powodzią Miasta, co oznacza możliwość finansowania realizacji tych zadań przez Polskie Gospodarstwo Wodne Wody Polskie (PGW WP).

Tabela 3 Inwestycje na terenie miasta Krakowa ujęte w PZRP, inwestycje finansowane przez Bank Światowy oraz wały niezmodernizowane nieujęte w PZRP

L.p.	ID	NAZWA INWESTYCJI	CIEK	INWESTOR	KOSZTY INWESTYCJI [zł]
1	75406	Przebudowa mostu drog. na cieku Olszanicki w km 0+879	Olszanicki	WŁAŚCIWY ZARZĄD DRÓG	277 192.00
2	75503	Przebudowa mostu na cieku Prądnik w km 5+625	Prądnik	WŁAŚCIWY ZARZĄD DRÓG	296 069.00
3	75508	Przebudowa mostu na cieku Sudół Dominikański w km 2+020	Sudół Dominikański	WŁAŚCIWY ZARZĄD DRÓG	1 014 340.00
4	75509	Przebudowa mostu drogowego na cieku Prądnik w km 3+364	Prądnik	WŁAŚCIWY ZARZĄD DRÓG	3 025 590.00
5	75510	Przebudowa mostu kolej. na cieku Prądnik w km 3+187	Prądnik	ADMINISTRATOR MOSTU	3 342 140.00
6	75511	Przebudowa przepustu na cieku Prądnik w km 5+215	Prądnik	WŁAŚCIWY ZARZĄD DRÓG	375 624.00
7	75447	Przebudowa mostu drog. na cieku Kościelnicki w km 6+442	Kościelnicki	WŁAŚCIWY ZARZĄD DRÓG	1 154 540.00
8	75428	Likwidacja mostu na cieku Wilga w km 3+547	Wilga	WŁAŚCIWY ZARZĄD DRÓG	102 587
9	75024	Budowa suchych polderów wzdłuż brzegów Wisły od ujścia Skawy do Krakowa – Etap I dokumentacja	Wisła	RZGW W KRAKOWIE (PGW WP)	40 000 000.00
10	75030	Budowa systemów sterowanych suchych polderów powyżej Krakowa - etap II Budowa	Wisła	RZGW W KRAKOWIE (PGW WP)	300 000 000.00
11	1_651_W	Przebudowa wałów przeciwpow. rzeki Wisły (...). zadanie 1 - Budowa pompowni dla odwodnienia kompleksu Lesisko wraz z budową suchego zbiornika...	Wisła	MZMIUW (PGW WP)	3 000 000.00
12	1_652_W	Przebudowa wałów przeciwpow. rzeki Wisły (...). zadanie 2 Budowa pompowni dla odwodnienia kompleksu Łęg wraz z budową suchego zbiornika...	Wisła	MZMIUW (PGW WP)	
13	2_177_W	Zwiększenie zabezpieczenia powodz. w dolinie rzeki Serafa: etap II zbiornik Serafa 2 (...) etap III zbiornik Malinówka 1 (...) etap IV zbiornik Malinówka 2 (...) etap V zbiornik Malinówka 3...	Serafa	MZMIUW (PGW WP)	13 791 300.00
14	75512	Budowa suchego zbior. na cieku Sudół Dominikański w km 6+400	Sudół Dominikański	MZMIUW (PGW WP)	1 670 130.00
15	75513	Budowa suchego zbiornika na cieku Prądnik w km 18+840	Prądnik	RZGW W KRAKOWIE (PGW WP)	14 178 200.00
16	75517	Budowa suchego zbiornika na cieku Garliczka w km 2+810	Garliczka	RZGW W KRAKOWIE (PGW WP)	5 639 300.00
18	1_671_W	Dokończenie przebudowy wałów przeciwpow. rzeki wisły w Krakowie: odcinek 4 - prawy wał rz. Wisły od ujścia Skawinki do stopnia Kościuszko	Wisła	MZMIUW (PGW WP)	20 000 000.00
19	75301	Rozbudowa wałów przeciwpow. rzeki Rudawy (...) wraz z wałami potoku Olszanickiego...	Rudawa	MZMIUW (PGW WP)	14 000 000.00
20	75519	Budowa bulwaru na cieku Prądnik w km 3+375 - 3+888	Prądnik	MZMIUW (PGW WP)	4 258 900.00
21	75520	Budowa bulwaru na cieku Prądnik w km 3+372 - 3+886	Prądnik	MZMIUW (PGW WP)	4 595 930.00
22	75480	Budowa lewobrzeżnego wału o długości 905 m na cieku Dłubnia w km 7+960 - 7+050	Dłubnia	MZMIUW (PGW WP)	4 619 130.00
23	75481	Budowa prawobrzeżnego wału o długości 331 m na cieku	Dłubnia	MZMIUW (PGW WP)	1 398 740.00

L.p.	ID	NAZWA INWESTYCJI	CIEK	INWESTOR	KOSZTY INWESTYCJI [zł]
		Dłubnia w km 7+560 - 7+060			
24	75482	Budowa lewobrzeżnego wału o długości 1221 m na cieku Dłubnia w km 7+030 - 5+800	Dłubnia	MZMIUW (PGW WP)	6 500 520.00
25	75483	Bud. prawobrz. wału o dł. 61 m na Dłubni w km 6+630 - 6+585	Dłubnia	MZMIUW (PGW WP)	207 713.00
26	75484	Bud. prawobrz. wału o dł. 772 m na Dłubni w km 6+565 - 5+800	Dłubnia	MZMIUW (PGW WP)	3 430 950.00
27	75485	Bud. lewobrz. wału o dł. 420 m na Dłubni w km 5+790 - 5+385	Dłubnia	MZMIUW (PGW WP)	2 420 790.00
28	75486	Budowa lewobrzeżnego wału o długości 568 m na cieku Dłubnia w km 5+175 - 4+585	Dłubnia	MZMIUW (PGW WP)	1 748 000.00
29	75487	Budowa prawobrzeżnego wału o długości 290 m na cieku Dłubnia w km 2+510 - 2+360	Dłubnia	MZMIUW (PGW WP)	987 488.00
30	75496	Budowa prawobrzeżnego wału o długości 583 m na cieku Baranówka w km 1+085 - 0+490	Baranówka	MZMIUW (PGW WP)	1 794 160.00
31	75521	Budowa bulwaru na cieku Prądnik w km 4+152 - 4+395	Prądnik	MZMIUW (PGW WP)	1 318 280.00
32	75523	Bud. bulwaru na cieku Sudół Dominikański w km 2+033 - 2+244	Sudół Dominikański	MZMIUW (PGW WP)	1 518 490.00
33	75524	Bud. bulwaru na cieku Sudół Dominikański w km 1+672 - 1+780	Sudół Dominikański	MZMIUW (PGW WP)	957 183.00
34	75527	Budowa wału na cieku Prądnik w km 5+252 - 5+494	Prądnik	MZMIUW (PGW WP)	1 047 620.00
35	75529	Budowa wału na cieku Sudół Dominikański w km 1+820 - 2+016	Sudół Dominikański	MZMIUW (PGW WP)	680 756.00
36	75530	Budowa wału na cieku Sudół Dominikański w km 1+672 - 1+780	Sudół Dominikański	MZMIUW (PGW WP)	904 651.00
37	75533	Budowa murku na cieku Bibiczanka w km 0+620 - 0+852	Bibiczanka	MZMIUW (PGW WP)	325 789.00
38	75212	Przebudowa cofkowych wałów przeciwpowodziowych rzeki Wisły - prawy i lewy wał rzeki Sanki (...) oraz prawy i lewy wał potoku Brzozkwinka...	Sanka	MZMIUW (PGW WP)	16 000 000.00
39	1_670_W	Dokończenie przebud. wałów przeciwpow. rz. Wisły w Krakowie: odc. 1- lewy wał rz. wisły od mostu Wandy do st. przewóz z wałami cofkowymi rz. Dłubni, odc. 2 - lewy wał rz. Wisły od st. przewóz do suchego jaru, odc. 3 - prawy wał rz. Wisły od st. Dąbie do st. przewóz	Wisła	MZMIUW (PGW WP)	150 000 000.00
40	75448	Przebudowa przepustu na cieku Kościelnicki w km 7+591	Potok Kościelnicki	WŁAŚCIWY ZARZĄD DRÓG	212 913
41	75449	Przebudowa płyty dojazdowej do posesji na cieku Kościelnicki w km 7+655	Potok Kościelnicki	MZMIUW (PGW WP)	109 962
42	75425	Budowa murku oporowego na cieku Wilga w km 9+142 - 9+620	Wilga	MZMIUW (PGW WP)	445 226
	75026	System prognozowania podtopień i zarządzania retencją kanałową w Krakowie - etap I system monitoringu, prognozowania i ostrzegania	Zlewnie Aglomeracji Krak.	MIASTO KRAKÓW	6 000 000.00
	75027	System prognozowania podtopień i powodzi w Aglomeracji Krakowskiej	Zlewnie Aglomeracji Krak.	POWIAT KRAKÓW	6 000 000.00
	75029	Przesiedlenia i zabezpieczenia obiektów indywidualnych w zlewniach Aglomeracji Krakowskiej	Zlewnie Aglomeracji Krak.	SKARB PAŃSTWA	9 947 500.00
	75028	Opracowania analityczne i koncepcyjne mające na celu przygotowanie rozwiązań i działań do aktualizacji PZRP obejmujące analizę przesiedleń w zlewni Wisły Krakowskiej	cała zlewnia	RZGW, MZMIUW, JST	3 500 000.00
<u>Dodatkowe inwestycje finansowane przez Bank Światowy (nie ujęte w PZRP)</u>					
43	-	Przebudowa wałów portu Płaszów wraz z przebudową prawego wału pomiędzy stopniem Dąbie a portem Płaszów w m. Kraków,	Wisła	MZMIUW (PGW WP)	
44	-	Przebudowa wałów Kanału portowego Kujawy w m. Kraków	Wisła	MZMIUW (PGW WP)	
45	-	Budowa wałów p.pow na brzegu lewym i prawym Serafy na odcinku od zapory w km 7+284 do mostu w km 3+464	Serafa	MZMIUW (PGW WP)	
		Koncepcja wdrożenia PZRP w zlewni Górnej Wisły pod kątem identyfikacji priorytetów inwestycyjnych z uwzględnieniem ochrony przed powodzią miasta Krakowa*			
<u>Wały niezmmodernizowane nieujęte w PZRP</u>					

nr	Opis	Ciek	Administrator
46	Obustronne obwałowania rzeki Drwiny Długiej (dopływ Serafy) od ogrodzenia Oczyszczalni Ścieków Płaszów do ul. Półtanki	Drwina Długa	nieustalony
47	Obustronne obwałowania rzeki Drwiny Długiej (dopływ Serafy) od ul. Półtanki do ujścia do Serafy	Drwina Długa	MZMIUW (PGW WP)
48	Prawy wał ciek Łucjanówka (dopływ Potoku Kościelnickiego)	Łucjanówka	MZMIUW (PGW WP)
49	Lewy wał rzeki Prądnik (Białucha) ok. km 0+150 – 0+783 (km ewidencyjny)	Prądnik (Białucha)	MZMIUW (PGW WP)
50	Obustronne obwałowania rzeki Wisły od stopnia wodnego Kościuszkę do ujścia Sanki	Wiśła	MZMIUW (PGW WP)
51	Obustronne obwałowania Burzowca (dopływ Dłubni)	Burzowiec	ArcelorMittal

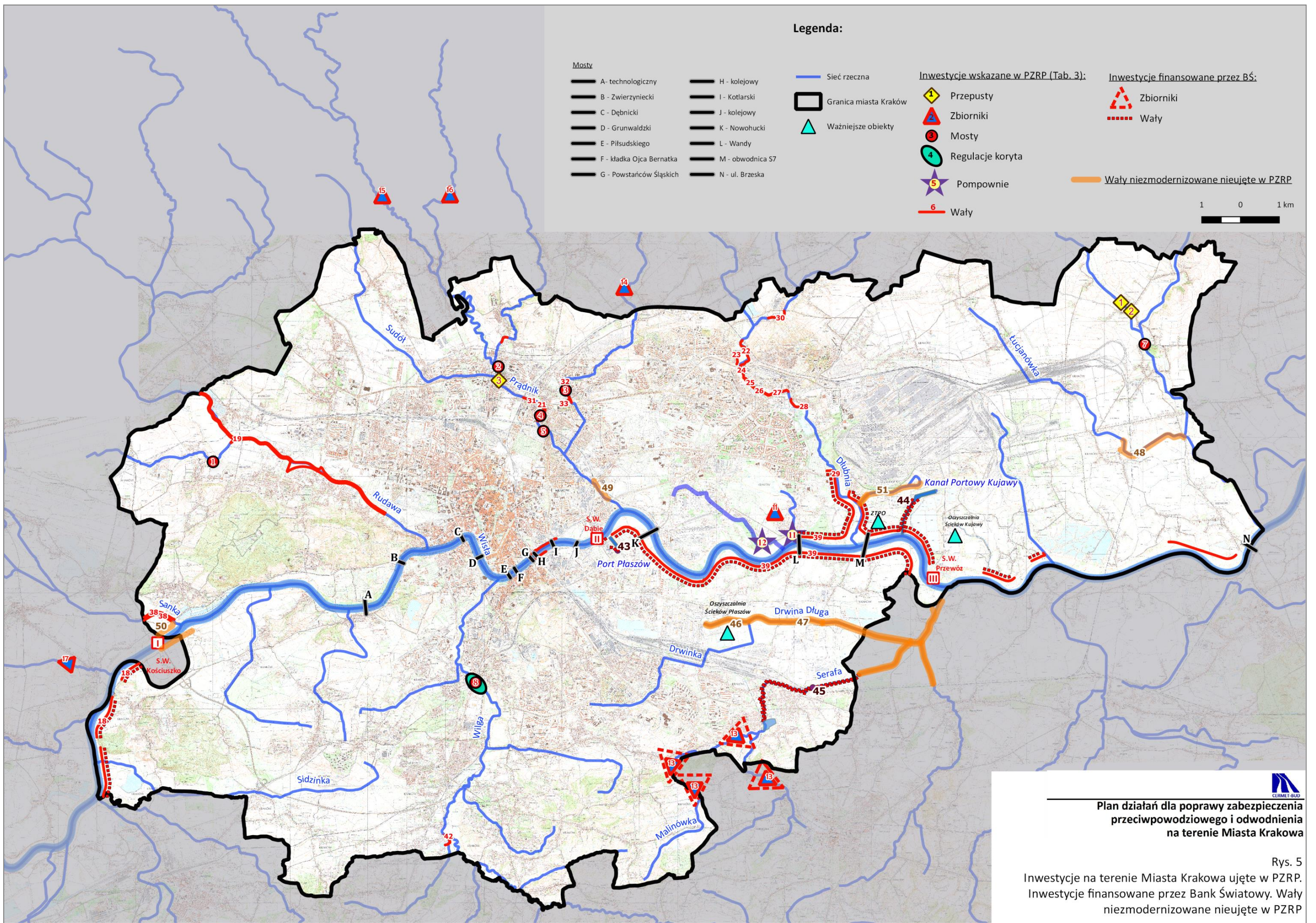
*w trakcie procedury przetargowej (zakończenie projektu przewidywane na koniec 2019 roku)

Legenda:

	Inwestycje ujęte w PZRP
	Inwestycje ujęte w PZRP oraz finansowane przez Bank Światowy
	Inwestycje nieujęte w PZRP

ID – nr identyfikacyjny z PZRP

Inwestor – wyszczególniono Inwestorów wskazanych w Rozporządzeniu Rady Ministrów z dnia 18 października 2016r. w sprawie przyjęcia Planu zarządzania ryzykiem powodziowym dla obszaru dorzecza Wisły oraz po wejściu Prawa wodnego z dnia 20 lipca 2017 r.



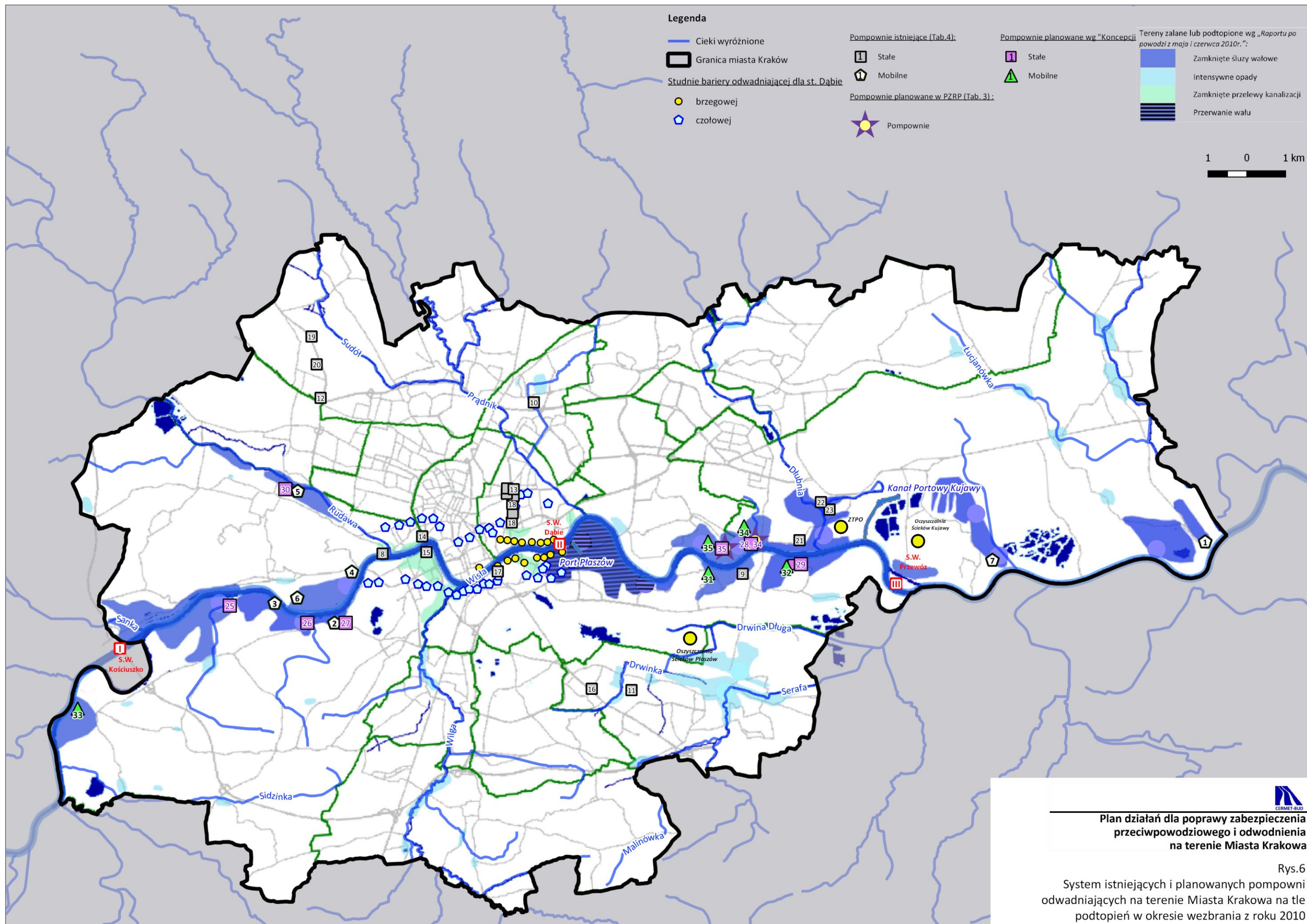


Tabela 4 Zestawienie istniejących oraz planowanych pompowni stałych oraz stanowisk pompowni mobilnych na terenie Krakowa, z podziałem na administratorów i inwestorów.

ISTNIEJĄCE POMPOWNIE					
L.p.	Typ obiektu	Lokalizacja	Administrator	ID	
1	stanowisko pompowni mobilnych	w os. Wolica – rejon ul. Brzeskiej,	ZIKiT	1	
2	stanowisko pompowni mobilnych	w os. Pychowice – rejon ul. Sodowej,	ZIKiT	2	
3	stanowisko pompowni mobilnych	w os. Bodzów - rejon ul. Widłakowej,	ZIKiT	3	
4	stanowisko pompowni mobilnych	przy ul. Księcia Józefa,	ZIKiT	4	
5	stanowisko pompowni mobilnych	przy ul. Korbutowej,	ZIKiT	5	
6	stanowisko pompowni mobilnych	w rejonie ul. Rybnej,	ZIKiT	6	
7	stanowisko pompowni mobilnych	w rejonie ul. Kąkolowej.	ZIKiT	7	
8	pompownia stała	ul. Księcia Józefa 1 szt.	ZIKiT	8	
9	pompownia stała	ul. Szparagowa 1 szt.	ZIKiT	9	
10	pompownia stała	ul. Olszecka 1 szt.	ZIKiT	10	
11	pompownia stała	Park Lilii Wenedy 1 szt.	ZIKiT	11	
12	pompownia stała	Ofiar Katynia 1 szt.	ZIKiT	12	
13	pompownia stała	Rondo Mogiłskie 4 szt.	ZIKiT	13	
14	pompownia stała	ul. Morawskiego 1 szt.	ZIKiT	14	
15	pompownia stała	ul. Madalińskiego 1 szt.	ZIKiT	15	
16	pompownia stała	ul. Włotowa- Kozłówek 1 szt.	ZIKiT	16	
17	pompownia stała	Pl. Bohaterów Getta 1 szt.	ZIKiT	17	
18	pompownia stała	Tunel Szybki Tramwaj 3 szt.	ZIKiT	18	
19	pompownia stała	ul. Jasnogórska 1 szt.	ZIKiT	19	
20	pompownia stała	ul. Stawowa 1 szt.	ZIKiT	20	
21	pompownia stała	Mogiła-Kopaniec - ul. Longinusa Podbięty / ul. Zakarnie	KZSW	21	
22	pompownia stała	Mogiła Okrągłak - przy prawym wale przeciwpowodziowym Kanału Południowego przy ul. Na Niwach	KZSW	22	
23	pompownia stała	przy ul. Na Niwach	Arcelor Mittal	23	
PLANOWANE POMPOWNIE					
L.p.	Typ obiektu	Lokalizacja	Inwestor	ID	Koszty inwestycji [zł]
1	pompownia stała	Kostrze,	Określenie i uzasadnienie parametrów po stronie Miasta . Etap następny: wprowadzenie do aktualizacji PZRP	25	4 952 200
2	pompownia stała	Pychowice w rejonie ul. Widłakowej,		26	5 085 603
3	pompownia stała	Pychowice w rejonie ul. Sodowej,		27	1 900 353
5	pompownia stała	Przewóz,		28	3 392 013
6	pompownia stała	Wola Justowska.		29	1 116 966
7	stanowisko pompowni mobilnych	w os. Rybitwy Golikówka	ZIKiT	30	3 661 667
8	stanowisko pompowni mobilnych	w os. Przewóz – Rączna	ZIKiT	31	3 392 013
9	stanowisko pompowni mobilnych	ul. Heligundy – Tyniec, rejon Klasztoru Benedyktynów	ZIKiT	32	2 102 836
10	pompownia stała*	w os. Lesisko	MZMiUW (PGW WP)	34	4 176 984
11	pompownia stała*	w os. Łęg, ul. Do Wisły	MZMiUW (PGW WP)	35	7 323 016

*Wskazane w PZRP, etap pozyskiwania finansowania

ID – nr identyfikacyjny pompowni na Rys. 6

CZĘŚĆ II PLANU

DOT. ODWODNIENIA MIASTA KRAKOWA

II.1. Przyczyny zagrożeń podtopieniami

Podstawowymi przyczynami zagrożeń podtopieniami w Krakowie są:

- Wysokie stany wody na ciekach powierzchniowych na terenie Miasta tworzące rozbudowany system hydrograficzny i wytwarzające niekorzystne spiętrzenie cofkowe dla wylotów z systemu kanalizacji Miasta,
- Wysokie opady deszczu i prognozowany ich wzrost,
- Postępująca urbanizacja ograniczająca retencję naturalną i przyspieszająca spływ powierzchniowy,
- Wykorzystana maksymalnie przepustowość kanalizacji w miejscach strategicznych,
- Obniżająca się sprawność systemu lub jego elementów w wyniku np. gromadzenia się osadów w trakcie wezbrania.

II.2. Charakterystyka systemu odwodnienia miasta

System odwodnienia Miasta, który składa się w zasadniczej części z kanalizacji opadowej i ogólnospławnej z odpływami do cieków powierzchniowych przedstawiono na Rys. 7. Istotne jest połączenie tego systemu z ciekami powierzchniowymi (rzeki, potoki) oraz rowami dużą liczbą wylotów oraz przelewami burzowymi zlokalizowanymi na kanalizacji ogólnospławnej. Strefą o największym zagrożeniu dla efektywnego funkcjonowania kanalizacji od strony cieków jest strefa oddziaływania cofki Wisły (Rys. 7) ze względu na podtopienia wylotów i możliwość przedostania się do systemu bardzo dużych ilości wody.

Z systemem odwodnienia miasta współpracują pompownie stałe i mobilne (Rys. 6) zlokalizowane w bezpośrednim sąsiedztwie cieków obwałowanych, zlokalizowane najczęściej w ujściowych odcinkach mniejszych cieków miejskich oraz rowów.

Ich działanie związane jest z zamykaniem śluz wałowych w okresie wezbrań na głównych ciekach.

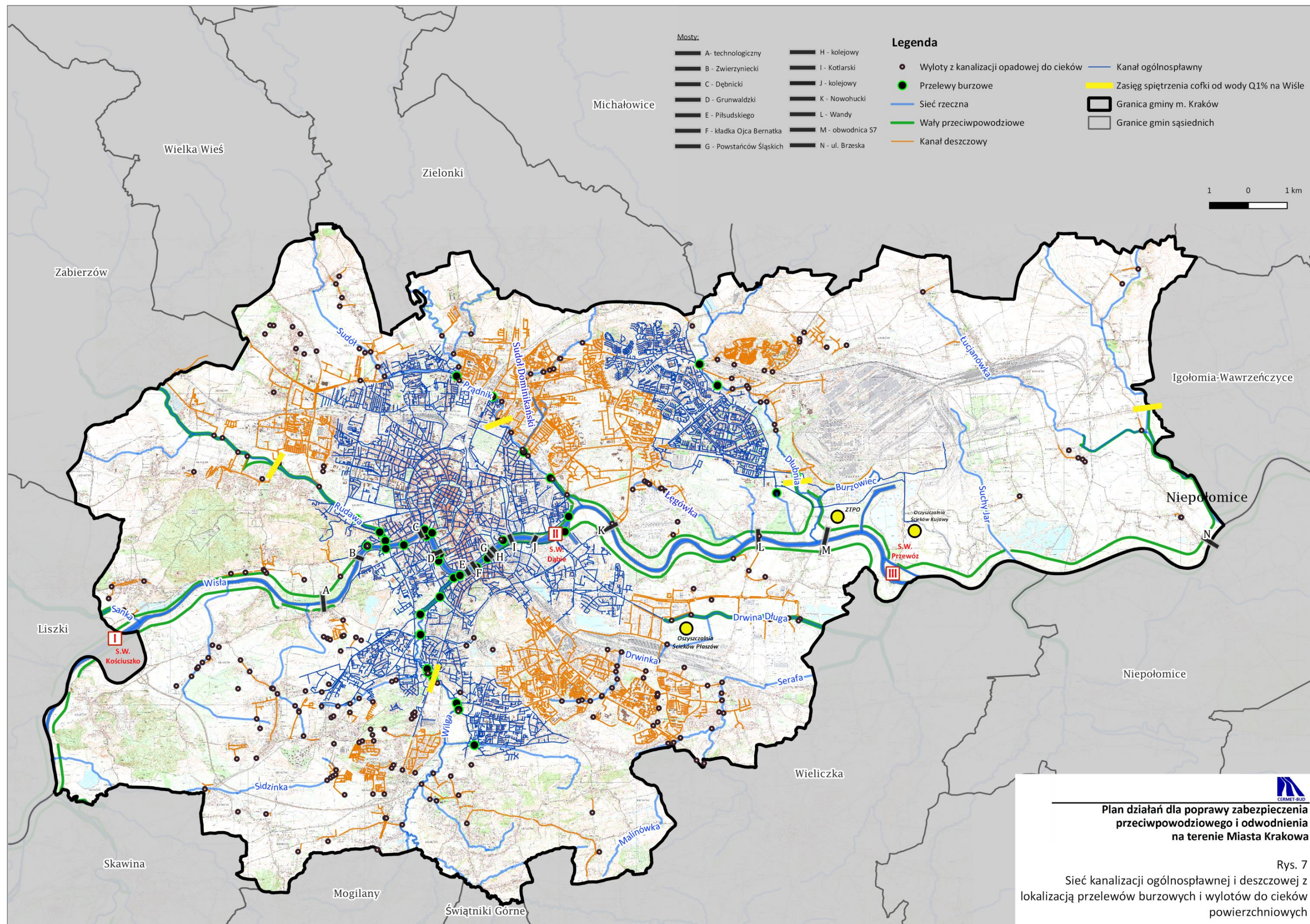
W mieście funkcjonują także systemy pompowe stabilizujące zwierciadło wód gruntowych w centralnej części miasta. Najistotniejsze to (Rys. 6):

- 1) Studnie bariery odwadniające likwidujące skutki piętrzenia stopnia wodnego Dąbie.
- 2) Pompownie odwadniające obszar Ronda Mogińskiego.

Bardzo istotne dla łagodzenia problemu podtopień są tereny zielone, które umożliwiają aktywację dodatkowej retencji (np. możliwość zalewania przy niskich szkodach).

Problemy podtopień wynikają w dużej części z faktu, że ekstremalne zjawiska pogodowe nie były dotychczas właściwie uwzględnione w kontekście analiz hydrologicznych dla obszarów miejskich, planowaniu urbanistycznym i drogowym.

Należy podkreślić, że każdy poziom ochrony jest ograniczony, powyżej którego występują ryzyka podtopień i zalań terenu zwłaszcza przy intensywnych opadach deszczu i wysokich stanach wód na ciekach. Z tego powodu eksploatowany system odwodnienia miasta powinien być zabezpieczany przez służby kryzysowe, których zadaniem jest działać skutecznie, aby ograniczać zagrożenia i straty. Należy przypomnieć, że efektywna ochrona wynika z połączenia środków: technicznych, planistycznych, projektowych oraz administracyjnych.



II.3. Ocena funkcjonowania systemu odwodnienia.

Rys. 6 i Rys. 8 przedstawiają zidentyfikowane w ostatnich latach problemy w funkcjonowaniu systemu odwodnienia miasta. Można je podzielić na dwie grupy:

- 1) Podtopienia związane wezbraniami na ciekach (Rys. 6)
- 2) Podtopienia generowane niedostateczną przepustowością kanałów i rowów (Rys. 8).

W takiej sytuacji miejsca te muszą być skutecznie monitorowane przez służby miejskie aby interwencja była dobrze przygotowana i efektywna.

Dodać należy, że postępująca zabudowa Miasta wkracza na tereny, które kiedyś dopuszczano do okresowych podtopień ze względu na niski poziom szkód.

Oddzielnym problemem jest funkcjonowanie przelewów burzowych zlokalizowanych na kanalizacji ogólnospławnej. Uruchomiane przy większych opadach deszczu zrzucają do cieków duże ilości ścieków i problem ten powinien być skutecznie rozwiązany w szczególności, gdy w strefach cieków tworzone są z inicjatywy mieszkańców parki i obszary rekreacyjne.

Poziom przepustowość kanałów i rowów nie zapewnia Miastu w wielu obszarach bezpieczeństwa przy wysokich opadach deszczu. Poziom i skala zagrożenia na tych terenach będzie wzrastać w miarę postępu zabudowy.

II.4. Stopień przygotowania zadań dot. odwodnienia miasta

Ramowy zakres działań dot. odwodnienia Miasta obejmuje następujące etapy:

- Etap 1: Identyfikacja przyczyn, stanu i skutków obecnego funkcjonowania systemu kanalizacji (zrealizowany)
- Etap 2: Opracowanie koncepcji technicznych zabezpieczenia przed podtopieniami w obszarach problemowych wraz z wyborem najbardziej efektywnego rozwiązania
- Etap 3: Opracowanie dokumentacji technicznych wraz z uzyskaniem pozwolenia na budowę
- Etap 4: Przygotowanie i realizacja zadań inwestycyjnych
- Etap 5: Zarządzanie systemem w oparciu o system monitoringu

Aktualnie miasto posiada w dużym zakresie zidentyfikowane problemy podtopień. Przedstawiono je na rys. 8. Identyfikacja tych problemów uwzględniła:

- Czynniki naturalne mające wpływ na wielkość i dynamikę odpływu,
- Presje wynikające z rozwoju Aglomeracji Krakowskiej,
- Oceny stanu technicznego obecnego systemu,
- Wpływu planowanych zmian w zagospodarowaniu przestrzennym.

Uzupełnienia wymaga przeprowadzenie działań inwentaryzacyjnych oraz ustalenie obowiązków po stronie podmiotów i Miasta. W kolejnym 2 etapie ramowy plan działań przewiduje opracowanie kompleksowych koncepcji zaleca się je wykonać dla 8 obszarów problemowych przedstawionych na Rys. 9 opartych na systemach zlewniowych. Takie podejście jest najbardziej prawidłowe, bo uwzględnia wszystkie problemy w całej zlewni cząstkowej w tym retencję naturalną i jej zmiany oraz pozwala uniknąć wprowadzania wód z obszarów peryferyjnych Miasta na tereny zamieszkałe. W ten

sposób uzyskane wyniki mogą być podstawą do prawidłowego wykorzystania do planowania i projektowania w administracyjnych jednostkach tj. dzielnice, osiedla (Rys. 9).

Zestawienie obszarów do opracowania kompleksowych koncepcji technicznych przedstawiono w tabeli 5.

Tabela 5 Zestawienie powierzchni obszarów do opracowania kompleksowych koncepcji odwodnienia Miasta.

L.p.	Obszary problemowy (zlewnie cieków)	Powierzchnia obszaru [ha]
I	Sidzinka, Potok Kostrzecki, Potok Pychowicki	2 681.74
II	Wilga	3 542.67
III	Rudawa	2 556.58
IV	Prądnik	3 088.81
V	Dłubnia	1 873.08
VI	Serafa	3 970.62
VII	Potok Kościelnicki	2 735.59
VIII	Wiśła	11 862.27

Celowość wykonania wyżej zaproponowanych kompleksowych opracowań koncepcyjnych uzasadniają n/w aspekty:

1. W roku 2016 przyjęte zostały Plany Zarządzanie Ryzykiem Powodziowym (PZRP), w których dla Krakowa ustalono działania ochronne zarówno na terenie Miasta jak i oddziaływanie planowanych działań w zlewni poza terenem Miasta. Oznacza to, że zostały ustalone nowe uwarunkowania dla funkcjonowania systemu odwodnienia Miasta, ściśle związanego z sytuacją hydrologiczną (stany wody i czas ich trwania) na wszystkich istotnych ciekach powierzchniowych w relacji do zakresu działań w ich zlewniach.
2. W 2014 roku przyjęto została zmiana Studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego (Uchwała Nr CXII/1700/14 Rady Miasta Krakowa z dnia 9 lipca 2014r.). Sporządzona na podstawie studium. Prognoza uszczelnienia powierzchni terenu w Krakowie w wyniku postępującej urbanizacji Miasta określa, że nastąpi wzrost powierzchni uszczelnionej w przedziale od 15% do 20% (aktualnie 25%). W konsekwencji oznacza to istotną zmianę struktury, dynamiki i wielkości spływu powierzchniowego z terenu odwadnianego oraz dodatkowy wzrost obciążeni a już odcinkami niewydolnego systemu odwodnienia Miasta.
3. Rozbudowa lokalna systemów odwodnienia Miasta bez kompleksowej i perspektywicznej oceny sytuacji hydrologiczno-hydraulicznej w całym obszarze problemowym (zlewni) może prowadzić do tymczasowych rozwiązań oraz do niekontrolowanego i niekorzystnego przemieszczania się zagrożenia podtopieniami na niżej usytuowanych terenach, w tym zagrożeń wynikających z niepożądanego kierowania wód opadowych z obszarów peryferyjnych do centrum Miasta.

4. Aktualna skala problemów podtopień w Krakowie z uwzględnieniem prognozy wzrostu uszczelnienia powierzchni Miasta oraz niekorzystnych zmian klimatycznych w perspektywie wskazuje, że system odwodnienia terenu Miasta musi być wspomagany skuteczną retencją tzn. o odpowiedniej wielkości i odpowiednio zlokalizowanej. W Krakowie to skuteczne działanie jest silnie uwarunkowane i dlatego powinny być pilnie określone możliwości ustalenia realnych lokalizacji i sposobu retencjonowania wód opadowych w zlewni i na sieci kanałów i rowów.
5. Aby uniknąć błędnych decyzji w określeniu uwarunkowań dla rozbudowy systemu odprowadzenia wód opadowych z terenu Miasta niezbędne jest opracowanie koncepcji rozbudowy systemu odwodnienia Miasta w skali zlewni, z uwzględnieniem miarodajnych scenariuszy zagrożenia przy jednoczesnym uwzględnieniu oceny możliwości efektywnej jego rozbudowy. Stopień szczegółowości planowanych do opracowania koncepcji odwodnienia Miasta w skali zlewni będzie rozszerzał, weryfikował, aktualizował i uszczegółowiał propozycje działań zawartych w opracowaniu „Koncepcja odwodnienia miasta Krakowa” z roku 2011 ze względu na nowe dane i uzyskane doświadczenie eksploatacyjne systemu. Opracowywany aktualnie Miejski Plan Adaptacji do zmian klimatu (MPA) oraz nowe Prawo wodne wskazują, że do gospodarowania wodami opadowymi należy podejść w sposób zintegrowany, m.in. także z uwzględnieniem zjawiska suszy co zapewni odpowiednio zoptymalizowany efekt ekonomiczny na etapie budowy i eksploatacji systemu.
6. Nowoczesne podejście dot. odwodniania miast oparte jest nie tylko na kryterium bezpieczeństwa, ale także na zapewnieniu komfortu życia mieszkańców. Ten aspekt musi być uwzględniony w nowych opracowaniach koncepcji odwodnienia Miasta.
7. Szczegółowe koncepcje cząstkowe odwodnienia Miasta powinny uwzględniać funkcjonowanie aktualnego i prognozę planowanego rozwoju systemu ochrony przed powodzią, prognozę i kierunki rozwoju (urbanizacji) Miasta oraz skutki prognozowanych zmian klimatycznych. Takie podejście umożliwi wypracowanie racjonalnych i efektywnych propozycji działań, koordynację działań różnych inwestorów/administratorów (wg ich kompetencji), podnosząc w perspektywie niezawodność eksploatacji systemu i skuteczność działań interwencyjnych.
8. Wynikami w/w koncepcji powinny być:
 - Identyfikacje miejsc i skali podtopień w odniesieniu do scenariuszy zagrożeń.
 - Charakterystyki przepustowości głównych elementów systemu odwodnienia Miasta w warunkach różnych scenariuszy wezbrań na Wiśle i opadów na terenie Krakowa.
 - Propozycje możliwości poprawy przepustowości głównych elementów systemu poprzez wskazanie zmian w krytycznych odcinkach i węzłach. Wskazanie na problemy przemieszczania się zagrożeń w wyniku interwencji technicznych.
 - Oceny retencyjności systemu odwadniającego miasto, w odniesieniu do różnych scenariuszy wezbrań i charakteru opadów w Krakowie. Ocena rezerw i braków retencji w systemie odwodnienia.
 - Propozycje możliwości powiększenia efektywnej retencji w systemie odwodnienia Miasta.

- Określenie działań wraz z ich hierarchią dla poprawy efektywności istniejącego systemu odwodnienia oraz propozycje rozwiązań dla przypadków eksploatacyjnych ograniczających sprawność systemu.
- Zdefiniowanie uwarunkowań i zasad rozwiązań technicznych w obszarach rozwojowych Miasta dla zapewnienia efektywności jego odwodnienia.
- Rozwiązania koncepcyjne (dla obszarów problemowych).

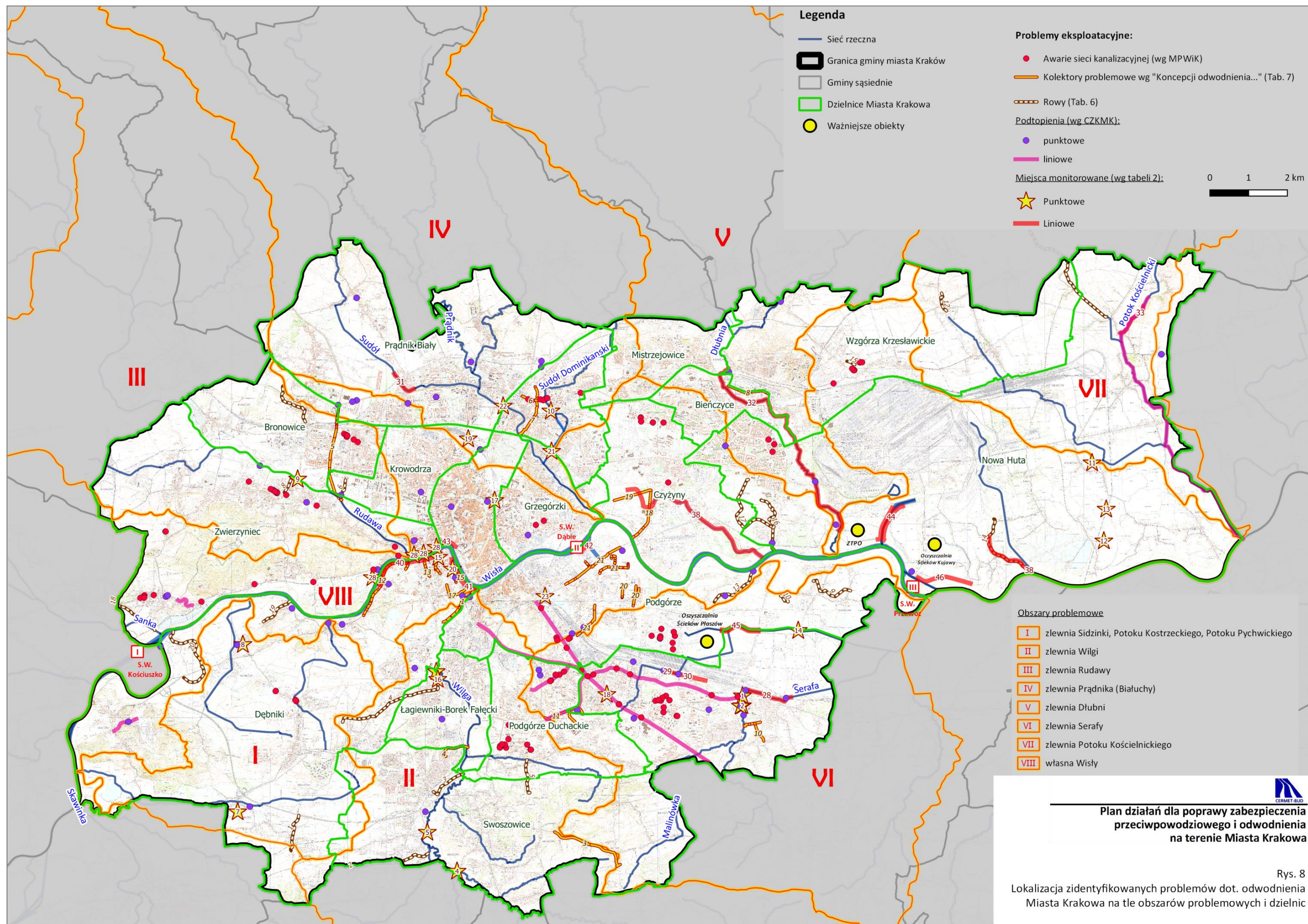


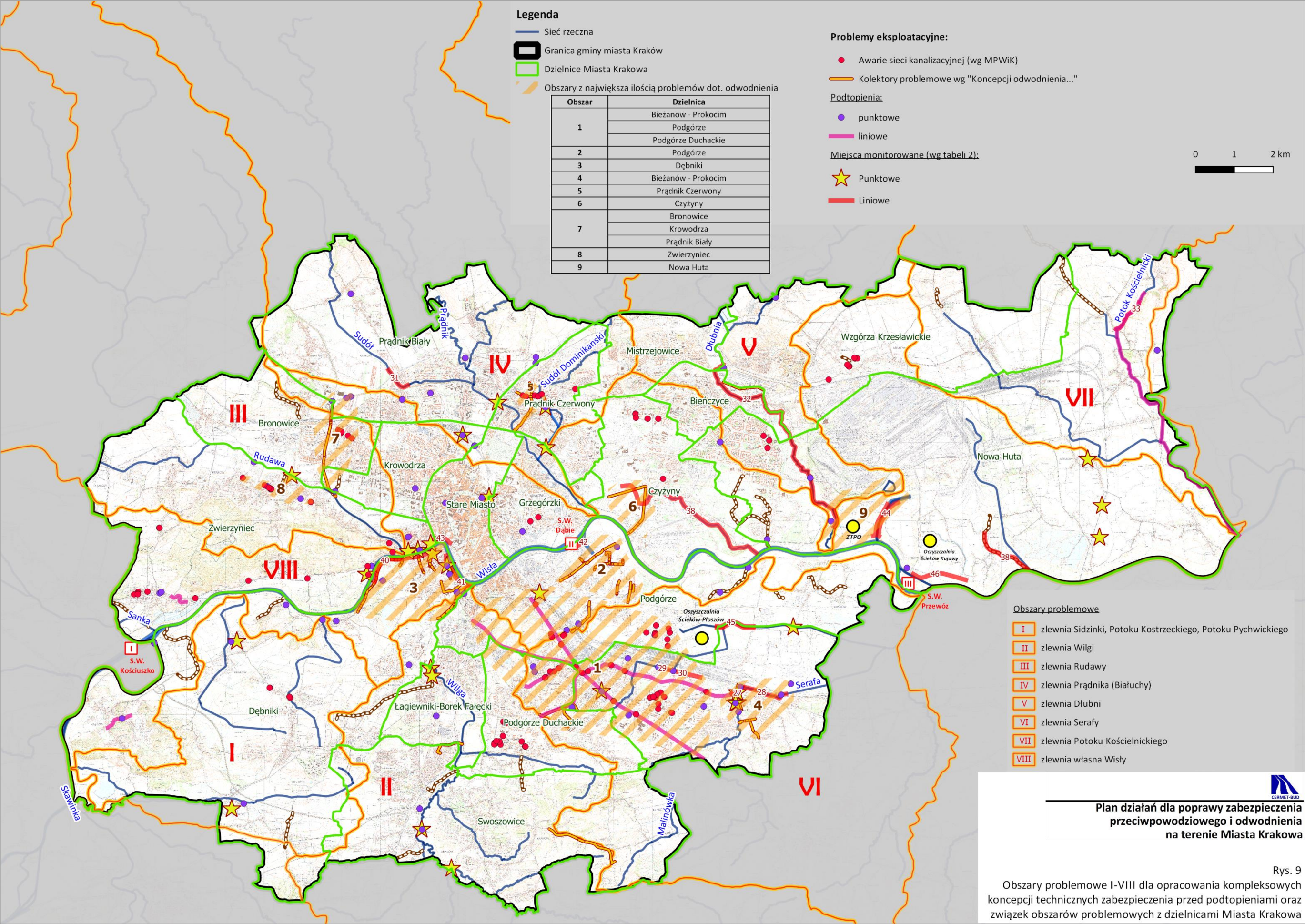
Tabela 6 Zestawienie rowów – wskazanych do prac modernizacyjnych wg. „Koncepcji odwodnienia...”

L.p.	NAZWA ROWU
1	Rów ul. Wrony - Spacerowa
2	Rów w rejonie ul. Smoleńskiego-Petrażyckiego
3	Rów w rejonie ul. Fortecznej
4	Potok Młynny Kobierzyński
5	Rów w rejonie ul. Podgórk-Cechowa
6	Rów C1 ul. Odlewnicza
7	Rów A (Struga Bronowicka) wzdłuż ul. Tetmajera
8	Rów A ul. Panieńskie Skały-Kogucia-Morelowa
9	Rów w rejonie ul. Bugaj, Wrobela, Czeczotta
10	Rów w rejonie byłej melczarni Przewóz
11	Rów w os. Górka Kościelnicka
12	Rów w os. Łuczanowice
13	Rów I w rejonie ul. Golikówka
14	Rów w rejonie ul. Kąkolowej
15	Rów w os. Grębałów
16	Rów w os. Lesisko (Łęgówka)
17	Rów w rejonie ul. Podbipięty-Odmętowa
18	Rów Bielański
19	Rów w rejonie ul. Widłakowej
20	Rów w rejonie ul. Kolnej

Tabela 7 Zestawienie kolektorów problemowych wg. „Koncepcji odwodnienia...”

L.p.	Nazwa	Lokalizacja
1	Prawy kolektor rzeki Wisły (PWS)	ul. Zatorska Kolektor główny o wymiarach dn1800x2000mm oraz dn1100x1650mm biegnący wzdłuż rzeki Wilgi
2	Prawy kolektor rzeki Wisły (PWS)	Os. Podwawelskie, ul. Komandosów i ul. Wierzbowa. Kanał ogólnospławny w ul. Komandosów odbiera ścieki z całego osiedla Podwawelskiego, które są odprowadzane w stronę ul. Ludwinowskiej do kolektora PWS (włączenie przed górnym syfonem rzeki Wilgi).
3	Kolektor zlewni rzeki Malinówka	ul. Kuryłowicza – kanał deszczowy odbiera ścieki z ul. Kuryłowicza, części ul. Drużbackiej i przyległej zabudowy
4	Kolektor zlewni rzeki Wilga	ul. Jugowicka, ul. Siarczana. Kolektor deszczowy w ul. Jugowickiej od strony ul. Zakopiańskiej w stronę wylotu do rzeki Wilga. Odcinek kanału deszczowego w ul. Siarczanej z włączeniem do ul. Jugowickiej.
5	Kolektor zlewni rzeki Rudawa	Kanał zrzutowy z Ronda Ofiar Katynia do wylotu do rzeki Rudawy
6	Kolektor zlewni rzeki Sudoł Dominikański (Rozrywka)	ul. Dobrego Pasterza – kanalizacja w ul. Dobrego Pasterza, odcinek od ul. 29 listopada do wylotu do cieku Sudoł Dominikański (Rozrywka) w rejonie ulicy Majora
7	Kolektor zlewni rzeki Białucha (Prądnik)	ul. Łepkowskiego - Kanalizacja deszczowa w ul. Łepkowskiego, odcinek od ul. Powstańców do wylotu do rzeki Prądnik (Białuchy)
8	Kolektor zlewni rzeki Dłubnia	ul. Makuszyńskiego - Kanalizacja deszczowa w ul. Makuszyńskiego, odcinek od strony ul. Wańkowicza, odcinek od ul. Nowolipki do wylotu
9	Kolektor zlewni rzeki Drwina	Kolektor deszczowy bez wylotu - ul. Nad Drwiną. W rejonie ul. Nad Drwiną (od strony ul. Opalowej) zidentyfikowano odcinek kolektora deszczowego o wymiarach 2000x2000mm, który nie ma wylotu do odbiornika (rzeka Drwina). Kolektor zakończony jest studnią w rejonie wałów rzeki Drwiny.

L.p.	Nazwa	Lokalizacja
10	Kolektor zlewni rzeki Serafa	ul. Bogucicka, Drożdżowa 11. Kanalizacja deszczowa w ul. Bogucickiej i Drożdżowej. Kanał główny przebiega w ul. Drożdżowej naprzeciwko budynków firmy „PPHU Serpol S.J.”.
11	Kolektor zlewni rzeki Drwinka	ul. Nowosądecka, Podedworze. Kanalizacja deszczowa w ul. Nowosądeckiej - odcinek od ul. Łużyckiej do wylotu w rejonie ul. Spółdzielczej oraz odcinek kanalizacji deszczowej w ul. Podedworze
12	Prawy kolektor rzeki Wisły (PWS)	Kolektor główny w ul. Tynieckiej wraz z kanałem bocznym w ul. Czarodziejskiej
13	Prawy kolektor rzeki Wisły (PWS)	Ul. Szwedzka – kanał boczny kolektora Płaszowskiego zlokalizowany w ul. Szwedzkiej o wymiarach dn800x1200mm
14	Prawy kolektor rzeki Wisły (PWS)	Ulica Bałuckiego wraz z kanałem bocznym w ul. Skwerowej
15	Prawy kolektor rzeki Wisły (PWS)	
16	Prawy kolektor rzeki Wisły (PWS)	Ul. Barska – Kanał boczny głównego kolektora o wymiarach dn1000x1500
17		Os. Podwawelskie, ul. Komandosów i ul. Wierzbowa.
	Prawy kolektor rzeki Wisły (PWS)	Kanał ogólnospławny w ul. Komandosów odbiera ścieki z całego osiedla Podwawelskiego, które są odprowadzane w stronę ul. Ludwinowskiej do kolektora PWS (włączenie przed górnym syfonem rzeki Wilgi).
18	Kolektor zlewni rzeki Wisła	Wylot do rzeki Wisły przy ul. Nowohuckiej (Most Nowohucki) Kolektor L. Kolektor zbiera wody deszczowe z części Alej Pokoju, ul. Stella Sawickiego (od rejonu skrzyżowania z ul. Bora Komorowskiego), części al. Jana Pawła II oraz od strony ulicy Centralnej.
19	Kolektor rzeki Wisła w połączeniu z kolektorem Nowohuckim	Odcinek kanału deszczowego w al. Pokoju, od ul. Lema do ronda Dywizjonu 308. Kolektor deszczowy o przekroju 600x900mm obsługuje wschodnią zlewnię al. Pokoju (od rzeki Prądnik). Kolektor przejmuje część wód deszczowych z Centrum Handlowego M1, stanowiącego największą zlewnię uszczelnioną w tym rejonie. Wody deszczowe zrzucane są do kolektora w ul. Nowohuckiej.
20	Kolektor Płaszowski	ul. Lipska, ul. Przewóz - Kanalizacja ogólnospławna w rejonie ul. Lipskiej i części ul. Przewóz, od strony ul. Myśliwskiej do nowej drogi. Kanały boczne kolektora Płaszowskiego. W rejonie ulicy Lipskiej i Przewóz przebiega Kolektor Płaszowski – główny kolektor ściekowy Krakowa, zbierający ścieki obszarowo z największej części zlewni krakowskiej i transportujący je do oczyszczalni ścieków „Kraków-Płaszów”.
21	Kolektor Płaszowski	Rejon ul. Saskiej, kanały w rejonie Kolektora Płaszowskiego.
		a) Kanalizacja ogólnospławna w ul. Saskiej od strony ul. Prokocimskiej do włączenia do kanału w ul. Lipskiej i Kuklińskiego.
		b) Kanalizacja ogólnospławna w ul. Koszykarskiej
		c) Kanalizacja ogólnospławna w ul. Stoczniewców
		d) Kanalizacja ogólnospławna w ul. Nowohuckiej , odcinek od Mostu Nowohuckiego do ul. Stoczniewców oraz odcinek od strony ul. Przewóz do Stoczniewców.



III. Zestawienie działań w zakresie ochrony przed powodzią i podtopieniami będące w kompetencjach Miasta.

A. Zagadnienia dot. ochrony przed powodzią.

1. Problemy związane z eksploatacją systemu ochrony przed powodzią wymagają:
 - Ciągłego rozwiązania potencjału organizacyjnego i technicznego CZKMK do skutecznych działań i interwencji ograniczających zagrożenie i szkody a wynikające z niedostatecznego stanu technicznego budowli ochronnych lub będących aktualnie w fazie przebudowy oraz rozbudowy monitoringu meteorologiczno – hydrologicznego i dotyczącego stanu technicznego budowli. Szczególną aktywność CZKMK powinno wykazać w okresie wdrożenia działań operacyjnych przez PGW WP.
 - Bieżącej oceny postępu realizacji działań określonych w PZRP i zestawionych w tabeli 3.
 - Bieżącej współpracy z administratorami obiektów ochronnych i gminami sąsiednimi.
2. Monitorowanie w pozyskiwaniu środków finansowych na inwestycje ochrony przed powodzią zawarte w PZRP dot. Miasta Krakowa a realizowane w Zespołach Planistycznych określonych w PZRP, które przedstawiono na rys. 2 i w tabelach 1÷3.
3. Realizacja lub udział Miasta w finansowaniu działań określonych w PZRP i przedstawionych w tabeli 8.

Tabela 8 Zestawienie działań dot. ochrony przeciwpowodziowej miasta Krakowa (jednostka współodpowiedzialna za realizację: Miasto Kraków)

Lp.	Nazwa działania	Ciek	Inwestor
1	Budowa regionalnego systemu prognozowania powodzi wraz z wdrożeniem algorytmów optymalizacji sterowania zbiornikami i polderami	Cała zlewnia Wisły	MIASTO KRAKÓW, IMGW-PIB
2	System prognozowania podtopień i zarządzania retencją kanałową w Krakowie - etap I system monitoringu, prognozowania i ostrzegania	Zlewnie Aglomeracji Krak.	MIASTO KRAKÓW
3	System prognozowania podtopień i powodzi w Aglomeracji Krakowskiej	Zlewnie Aglomeracji Krak.	POWIAT KRAKÓW
4	Przesiedlenia i zabezpieczenia obiektów indywidualnych w zlewniach Aglomeracji Krakowskiej	Zlewnie Aglomeracji Krak.	SKARB PAŃSTWA
5	Opracowania analityczne i koncepcyjne mające na celu przygotowanie rozwiązań i działań do aktualizacji PZRP obejmujące analizę przesiedleń w zlewni Wisły Krakowskiej	Cała zlewnia Wisły	RZGW, MZMIUW (PGW WP), JST

4. Współpraca z Państwowym Gospodarstwem Wodnym Wody Polskie na etapie przygotowania dokumentacji dla działań dot. ochrony przed powodzią zlokalizowanych na terenie Krakowa nieuwzględnionych w PZRP oraz wprowadzenie ich w najbliższym cyklu planistycznym do aktualizacji tych Planów.

Zadania te zestawiono w tabeli 3 (wały przeciwpowodziowe nieuwjęte w PZRP)

5. Uwzględnienie problematyki ochrony przed powodzią w polityce przestrzennej, realizowane przede wszystkim w dokumentach planistycznych a w szczególności:
 - Studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego Miasta Krakowa
 - Miejscowych planach zagospodarowania przestrzennego poprzez ustalenie ograniczeń realizacji budownictwa wysokiej intensywności oraz obiektów podnoszących skalę zagrożenia na terenach zalewowych i terenach podtopień dla zminimalizowania potencjału szkód.
6. Edukacja ludności i podmiotów zagrożonych o różnych skalach zagrożenia powodziowego, podtopieniach i zasadach reagowania na te zagrożenia.

B. Zagadnienia dot. ograniczenia podtopieniami.

1. Utrzymanie przez administratorów w dobrym stanie technicznym istniejącego systemu odwodnienia (kanalizacje, rowy, pompownie, śluzy wałowe), koordynacje działań utrzymaniowych oraz monitoring miejsc zagrożonych przez CZKMK (tabela 2 i rys 4).
2. Dostosowanie potencjału techniczno – organizacyjnego CZKMK do efektywnego monitoringu zagrożeń oraz ograniczenie problemów i szkód powstałych w wyniku podtopień (tabela 2 i rys.4).
3. Monitorowanie u właściwych Zarządów dróg o przebudowę mostów o niskiej przepustowości generujących podtopienia a wskazanych w PZRP (rys. 5 i tabela 3).
4. Opracowanie kompleksowych koncepcji technicznych dla wyznaczonych obszarów problemowych (Rys. 9 i Tabela 5) uwzględniających rozwiązanie problemów: I) zagrożenia powodziowego od cieków na terenie Miasta, II) warunków funkcjonowania i zagrożeń powodziowych w zależności od zmieniającej się sytuacji na ciekach, postępującej urbanizacji w zlewni, zmian w retencji naturalnej w zlewni, potrzeb budowy nowej retencji sztucznej oraz wpływu prognozowanych zmian klimatu na system odwadniania.
5. Opracowanie uwarunkowań dla planowania przestrzennego i projektowania systemów związanych z zagrożeniem powodzią i podtopieniami oraz budowę obiektów ochronnych dla ograniczenia tych zagrożeń. Uwarunkowania te powinny być przeniesione z obszarów problemowych (zlewnie) na obszary jednostek administracyjnych.
6. Ustalenie Zespołu do współpracy z gminami sąsiednimi w zakresie ograniczenia zagrożenia podtopieniami.
7. Działania informacyjne i edukacyjne - informowanie obywateli o potencjalnych zagrożeniach, obowiązkach w zakresie odpowiedzialności własnej oraz doradztwo na temat ochrony własnej.

C. Monitorowanie i raportowanie.

1. Uwagi ogólne

- Współczesne podejście do ochrony przed powodzią ukierunkowane jest na zarządzanie

ryzykiem powodziowym, jako najbardziej efektywnym działaniem.

Zarządzanie ryzykiem powodziowym ma na celu redukcję wielkości powodzi oraz jej skutków poprzez rozwój programów zarządzania łączących następujące elementy systemu ochrony:

- Prewencję powodziową (działania wyprzedzające w obszarze zagrożonym i w zlewni powyżej, które umożliwiają ograniczenie szkód),
- Bezpośrednią ochronę przed powodzią (środki techniczne i nietechniczne),
- Przygotowanie ludzi i zainteresowanych podmiotów do zagrożenia powodziowego i zasadach postępowania w przypadku ich wystąpienia,
- Systematyczny rozwój sposobów reagowania na wypadek powodzi,
- Odbudowę po powodzi połączoną z wyciągnięciem wniosków.

Kluczowe znaczenie ma połączenie prewencji (zapewnienie bezpieczeństwa i zmniejszenie potencjalnych szkód) z bezpośrednią ochroną.

- Techniczna ochrona przeciwpowodziowa nie oznacza ochrony absolutnej. Urządzenia przeciwpowodziowe mogą nie spełnić oczekiwań:
 - W sytuacji przekroczenia parametrów projektowanego poziomu ochrony,
 - Gdy stan techniczny urządzeń jest niezadowalający.
- W celu stałego zredukowania zagrożenia powodziowego konieczna jest współpraca wielu różnych podmiotów oraz branż w szczególności z dziedziny społeczno – gospodarczej oraz planowania.
- Działanie prewencyjne dot. ochrony przed powodzią i podtopieniami powinny objąć następujące obszary aktywności zmierzające do:
 - Zatrzymania wód opadowych poprzez spowolnienie spływu,
 - Retencji techniczną przeznaczoną dla celów ochrony przed powodzią i podtopieniami,
 - Utrzymania i ograniczenia w zagospodarowaniu istniejących obszarów retencyjnych,
 - Tworzenia i powiększenia obszarów retencyjnych,
 - Utrzymania w dobrym stanie i rozwój techniczny struktury ochrony przed powodzią i podtopieniami,
 - Minimalizacji potencjału szkód.

We wszystkich obszarach działania należy uwzględnić działania techniczne i nietechniczne (planistyczne) oraz zestawień działania krótko, średnio i długoterminowe.

- Istotne w planach ochrony przed powodzią jest ocena skuteczności działań. W tym zakresie można ustalić następujące cele:
 - Redukcję kulminacji wezbrania z uwzględnieniem obszaru działania i zasięgu oddziaływania,
 - Zmniejszenie strat (prawidłowy rozwój zabudowy),
 - Gospodarka zasobami przyrody (nie ograniczanie obszarów zieleni ale i jej rozwój),
 - Funkcje rzeki np. funkcje żeglugowe rzeki Wisły (zagrożenie w okresie budowy i eksploatacji),
 - Świadomość zagrożenia powodziowego po stronie zainteresowanych osób i podmiotów.
- W ocenie skuteczności działań musimy: uwzględnić do jakiej skali zdarzenia odniesiona jest ocena (średniej wielkości, dużej, itd.) i w ramach wstępnych analiz ocenić jakie osiągnięto efekty w obniżeniu zwierciadła wody (np. centymetry, pojedyncze decymetry itd. czy jeszcze wyższe).

2. Zakres monitorowania i raportowania.

- Należy zwrócić uwagę, że wszystkie działania prowadzone na ciekach wodnych lub z ich wykorzystaniem powinny być ujęte w PZRP i Planach Gospodarowania Wodami, które posiadają 6-letni cykl aktualizacji. Stąd należy przyjąć, że działania w zakresie ochrony przed powodzią i podtopieniami powinny znaleźć się w tych dokumentach a w kolejnych aktualizacjach osiągnąć wyższą fazę przygotowania w przygotowaniu realizacji inwestycji. Jak można zauważyć powyższa problematyka jest odniesiona do wielu jednostek. Skuteczna realizacja wdrożenia Planów wymaga więc koordynacji i ustalenia zakresu odpowiedzialności.
- Plan monitorowania i raportowania w realizacji zadań Miasta przed powodzią i podtopieniami powinien określać różne perspektywy czasowe uzyskiwania efektów z realizacji zadań. Okresowa ocena powinna przedstawiać efekty opisane parametrami wymiernymi np. wysokość obniżenia kulminacji wezbrania $Q_{1\%}$ i dla jakiego odcinka jest ona skuteczna, poprawa przepustowości kanalizacji, zmniejszenie zagrożenia podtopieniami w obszarach problemowych.
- Szczegółowy monitoring i raportowanie powinno dotyczyć:

W zakresie działań technicznych:

- Utrzymania obiektów ochronnych w dobrym stanie technicznym - bieżąca współpraca z administratorami obiektów,
- Oceny bieżącej efektywności systemu oraz czasowych ograniczeń tej efektywności,
- Jakości monitoringu technicznego (wizje terenowe, badania okresowe i w wybranych przekrojach, brak monitoringu ciągłego)
- Stanu zaawansowania realizacji modernizacji obiektów ochronnych – udział przedstawiciela Miasta w przekazywaniu do eksploatacji obiektów.

W zakresie działań nietechnicznych:

- Monitorowania planów zagospodarowania przestrzennego w zakresie uwzględniania zaleceń i dobrych praktyk w prewencji powodziowej,
- Monitorowania ochrony obszarów retencji w mieście,
- Przygotowania kolejnych etapów zadań ochronnych do aktualizacji PZRP i PGW,
- Monitorowania stanu przygotowania inwestycji ochronnych,
- Inicjowanie współpracy z jednostkami odpowiedzialnymi za utrzymanie systemu ochronnego i przygotowanie poszczególnych zadań do realizacji,
- Współpracy CZKMK w rozwoju monitoringu meteorologiczno – hydrologicznego oraz systemu prognoz i ostrzeżeń uwzględniających także stan techniczny systemu ochrony przed powodzią i podtopieniami,
- Monitorowania procesu edukacji i skuteczności informowania o zagrożeniu mieszkańców,
- Monitoring i szczegółowa ocena liczby i miejsc oraz interwencji służb kryzysowych w związku z funkcjonowaniem systemu odwodnienia Miasta oraz rodzaj i wartość szkód powodziowych,
- Monitoring działań realizowanych w granicach zlewni Wisły i zlewni cieków z ujściem do Wisły na terenie Krakowa z oceną wpływu tych działań na stan zagrożenia/bezpieczeństwa obszaru Krakowa,

- Monitorowania działań w zakresie postępu wdrażania planów wykorzystania Wisły, jako drogi wodnej o klasie międzynarodowej.

DANE I MATERIAŁY WYJŚCIOWE ORAZ AKTY PRAWNE WYKORZYSTANE W OPRACOWANIU

- [1] Analiza dokumentów dotyczących zabezpieczenia przeciwpowodziowego Miasta Krakowa wraz z rekomendacjami, CERMET-BUD Sp. z o.o. Przedsiębiorstwo Inżynierskie Kraków, 2016r.
- [2] Ocena stanu zabezpieczenia przeciwpowodziowego miasta Krakowa – stan na kwiecień 2017r., Zespół Zarządzania Kryzysowego Miasta Krakowa Urzędu Miasta Krakowa, Wydział Bezpieczeństwa i Zarządzania Kryzysowego, Kraków 2017r.
- [3] Koncepcja odwodnienia i poprawy bezpieczeństwa powodziowego Miasta Krakowa, MGGP, 2011r.
- [4] Model kompleksowej ochrony przed powodzią w obszarze dorzecza górnej Wisły na przykładzie województwa małopolskiego, IMGW PIB, 2000r.
- [5] Program Małej Retencji Województwa Małopolskiego, Hydroprojekt Kraków, 2004r.
- [6] Studium ochrony przed powodzią województwa małopolskiego, Instytut Inżynierii i Gospodarki Wodnej Politechniki Krakowskiej, 2006r. wraz z aneksem z 2007r.
- [7] Zasięg obszarów bezpośredniego i potencjalnego zagrożenia powodzią rzeki Wisły oraz jej dopływów: Dłubni, Prądnika, Rudawy, Serafy oraz Wilgi w granicach administracyjnych Krakowa, Björnson Beratende Ingenieure, 2008r.
- [8] Raport po powodzi z maja i czerwca 2010r., UMK (BIP: <http://www.bip.krakow.pl/zalaczniki/dokumenty/n/92725/karta>), 2010r.
- [9] Wielowariantowy program inwestycyjny wraz z opracowaniem strategicznej oceny oddziaływania na środowisko dla cieków Aglomeracji krakowskiej z wyłączeniem rzeki Wisły, MGGP, CERMET – BUD Sp. z o.o., 2015r.
- [10] Ocena stanu zabezpieczenia przeciwpowodziowego miasta Krakowa, UMK (BIP: http://www.bip.krakow.pl/?dok_id=58464), 2016r.
- [11] Wykaz rzek i potoków w administracji RZGW w Krakowie, www.krakow.rzgw.gov.pl
- [12] Koncepcja kierunkowa ochrony przeciwpowodziowej Krakowa - Koncepcja techniczna Kanału Krakowskiego, Hydroprojekt Kraków, 1986r.
- [13] Ocena zasadności budowy kanału Krakowskiego w zakresie obniżenia zwierciadła wód powodziowych na obszarze Krakowa, Instytut Inżynierii i Gospodarki Wodnej Politechnika Krakowska, 2006r.
- [14] Opracowanie koncepcji oraz studium wykonalności dla budowy "Kanału Krakowskiego", TINA Vienna Transport Strategies GmbH, 2008r.
- [15] Projekt budowlany. Modernizacja lewego wału Wisły km 96+500 do km 103+000. Biuro Studiów i Projektów Budownictwa wodnego i Melioracji w Krakowie, 1987r.
- [16] Studium architektoniczno - inżynierskie możliwości podwyższenia obwałowań i bulwarów wiślanych w Krakowie na odcinku od stopnia Dąbie do stopnia Kościuszko oraz przebudowy przepraw przez Wisłę ze względu na ochronę przeciwpowodziową, z uwzględnieniem aspektów krajobrazowych i architektonicznych, Hydroprojekt Kraków, 1996r.

- [17]** Projekt budowlany. Podwyższenie obwałowań i bulwarów wiślanych w Krakowie na odcinku od Stopnia Dąbie do Stopnia Kościuszko (TOM 11, 13÷15, 3÷8), Hydroprojekt Kraków, 1998r.
- [18]** Koncepcja programowo - przestrzenna remontu obwałowań wiślanych w Krakowie na odcinku od stopnia Dąbie do stopnia Przewóz z uwzględnieniem odwodnienia zawala, Biuro studiów i projektów budownictwa wodnego i melioracji (Bipromel), 2000r.
- [19]** Projekt budowlany. Podwyższenie obwałowań i bulwarów wiślanych w Krakowie na odcinku od Stopnia Dąbie do Stopnia Kościuszko (TOM 10A, 2A), Hydroprojekt Kraków, 2001r.
- [20]** Projekt budowlany. Podwyższenie obwałowań i bulwarów wiślanych w Krakowie na odcinku od Stopnia Dąbie do Stopnia Kościuszko (TOM 10B, 9), Hydroprojekt Kraków, 2003r.
- [21]** Projekt budowlany. Podwyższenie obwałowań i bulwarów wiślanych w Krakowie na odcinku od Stopnia Dąbie do Stopnia Kościuszko (TOM 2C), Hydroprojekt Kraków, 2004r.
- [22]** Projekt budowlany. Przebudowa wałów przeciwpowodziowych rzeki Wisły w Krakowie wraz z odwodnieniem zawala na odcinku od stopnia Dąbie do stopnia Przewóz Etap II tom I - odcinek lewego wału rzeki Wisły wraz z wałami cofkowymi od stopnia Dąbie do mostu Wandy (ul. Klasztorna), Hydroprojekt Kraków, 2009r.
- [23]** Prace badawcze dla oceny stanu technicznego bulwarów Wisły w Krakowie po wezbraniach w roku 2010, Instytut Inżynierii i Gospodarki Wodnej Politechnika Krakowska, 2010r.
- [24]** Projekt budowlany. Podwyższenie obwałowań i bulwarów wiślanych w Krakowie na odcinku od Stopnia Dąbie do Stopnia Kościuszko (TOM 2B), Hydroprojekt Kraków, 2011r.
- [25]** Ocena stanu technicznego wału przeciwpowodziowego portu Płaszów wzdłuż ul. Nowohuckiej, ul. stoczniowców i rz. Wisły w Krakowie wraz z wnioskami w zakresie planowania niezbędnych działań naprawczych i modernizacyjnych, CEREMET – BUD Sp. z o.o. Przedsiębiorstwo Inżynierskie, 2013r.
- [26]** Projekt budowlany. Rozbudowa prawostronnych obwałowań rzeki Wisły od ujścia Skawinki do Stopnia Kościuszko: w km 60+325 do km 61+662 dł. 1.337 km (Zadanie 1), w km 62+017 km 63+183 dł. 1.166 (Zadanie 2) oraz w km 63+779 do km 65+160 dł. 1.381 km (Zadanie 3) zlokalizowanych na terenie Miasta Kraków (gm. Miasto Kraków) oraz miejscowości Piekary i Kryspinów (gm. Liszki), powiat krakowski, województwo małopolskie, CERMET – BUD Sp. z o.o. Przedsiębiorstwo Inżynierskie, 2015r.
- [27]** Dokończenie przebudowy wałów przeciwpowodziowych rzeki Wisły w Krakowie: Odcinek 1 – lewy wał rzeki Wisły od mostu Wandy do stopnia Przewóz wraz z wałami cofkowymi rzeki Dłubni, Odcinek 2 – lewy wał rzeki Wisły od stopnia Przewóz do Suchego Jaru, Odcinek 3 – prawy wał rzeki Wisły od stopnia Dąbie do stopnia Przewóz, Hydroprojekt Kraków, 2016r.
- [28]** Koncepcja programowo przestrzenna dla zadania: rozbudowa wałów przeciwpowodziowych rzeki Wisły (prawy wał) na terenie powiatu wielickiego: Odcinek 1 – Prawy wał rzeki Wisły od stopnia Przewóz do ujścia Podłężanki (4.188 km); Odcinek 2 – Prawy wał rzeki Wisły od ujścia potoku Podłężanka do granicy z gmina Drwina (19.400 km), DHV Hydroprojekt, 2015r.
- [29]** Koncepcja odwodnienia zlewni potoku Pychowickiego, Ośrodek Usług Inżynierskich Staand Sp. z o.o, 2003r.

- [30] Program zwiększenia zabezpieczenia powodziowego w dolinie rzeki Serafy m. Kraków, gm. Kraków, pow. miasto Kraków, m. Brzegi, Kokotów, Wieliczka, gm. Wieliczka, pow. wielicki, PPHU AdEko, 2011r.
- [31] Projekt budowlany. Budowa zbiornika retencyjnego "Bieżanów" na rzece Serafie w mieście Kraków, PPHU AdEko, 2013r.
- [32] Ekspertyza stanu technicznego obwałowań przeciwpowodziowych rzeki Drwina Długa od km 3+390 do km 4+350 tj. lewego i prawego obwałowania, GEOGLOBAL, 2016r.
- [33] Wykaz wałów przeciwpowodziowych wg ewidencji – stan na dzień 31.12.2015r.
- [34] Wykaz budowli okresowo piętrzących wodę – obwałowań wg stanu na dzień 31.12.2015r., Wojewódzki Inspektorat Nadzoru Budowlanego w Krakowie
- [35] Wykonanie pomiarów, badań i ocen stanu technicznego i stanu bezpieczeństwa wałów przeciwpowodziowych stanowiących własność Skarb Państwa. Lewe obwałowanie rzeki Wisły. Lewy i prawy wał kanału portu „Kujawy” (dł. 2.200 km) km rzeki Wisły 90+460 ÷ 90+540, IMGW PIB, 2014r.
- [36] Opracowanie koncepcji ograniczenia zagrożeń wynikających z braku możliwości efektywnego odprowadzania wód opadowych systemem kanalizacyjnym w Krakowie, Wydział Inżynierii Środowiska PK, Kraków 2015r.
- [37] Wstępna ocena ryzyka powodziowego (WORP), Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej PIB w konsultacji z Krajowym Zarządem Gospodarki Wodnej, 2011r.
- [38] Mapa podziału hydrograficznego Polski (MPHP), 2010 i 2013r.
- [39] Mapy zagrożenia powodziowego (MZP) i mapy ryzyka powodziowego (MRP), 2013r.
- [40] Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 18 października 2016r. w sprawie przyjęcia Planu zarządzania ryzykiem powodziowym dla obszaru dorzecza Wisły (Dz. U. 2016r., poz. 1841)
- [41] Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 18 października 2016r. w sprawie Planu Gospodarowania Wodami na obszarze dorzecza Wisły (Dz. U. z 2016r., poz. 1911)
- [42] MasterPlan dla obszaru dorzecza Wisły
- [43] Miejscowe Plany Zagospodarowania Przestrzennego, UMK (BIP: http://www.bip.krakow.pl/?bip_id=1&mml=6)
- [44] Ramowa Dyrektywa Wodna 2000/60/WE z dnia 23 października 2000r.
- [45] Dyrektywa 2007/60/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 23 października 2007r. w sprawie oceny ryzyka powodziowego i zarządzania nim tzw. „Dyrektywa Powodziowa”
- [46] Ustawa z dnia 18 lipca 2001r. Prawo wodne (tekst jednolity: Dz. U. z 2017r., poz. 1121)
- [47] Uchwała nr LXVI/554/00 Rady Miasta Krakowa z dnia 6 grudnia 2000r. w sprawie przyjęcia Lokalnego Planu Ograniczania Skutków Powodzi Profilaktyki Powodziowej dla Krakowa wraz z załącznikiem :Lokalny Plan Ograniczania Skutków Powodzi i Profilaktyki Powodziowej dla Krakowa”
- [48] Ustawa z dnia 4 marca 2005 r. o ustanowieniu programu wieloletniego „Program budowy zbiornika wodnego Świnna Poręba w latach 2006÷2015” (Dz. U. z 2005r., nr 94 poz. 784 z późniejszymi zmianami)
- [49] Uchwała nr 15/2011 Rady Ministrów z dnia 9 sierpnia 2011r. w sprawie ustanowienia „Programu ochrony przed powodzią w dorzeczu górnej Wisły”
- [50] Strategia rozwoju transportu do 2020 roku (z perspektywą do 2030r.), Ministerstwo Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej, Warszawa 2013r.
- [51] Dokument implementacyjny do strategii rozwoju transportu do 2020r. (z perspektywą do 2013r.), Ministerstwo Infrastruktury i Rozwoju, Warszawa 2014r.

- [52] Założenia do planów rozwoju śródlądowych dróg wodnych w Polsce na lata 2016 – 2020 z perspektywą do roku 2030, Ministerstwo Gospodarki Morskiej i Żeglugi Śródlądowej, dokument przyjęty przez Radę Ministrów 14 czerwca 2016r.
- [53] Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 7 maja 2002r. w sprawie klasyfikacji śródlądowych dróg wodnych (Dz. U. z 2002r. nr 77 poz. 695)
- [54] Uchwała nr 136/2016 Rady Ministrów z dnia 28 października 2016r. w sprawie przedłożenia Europejskiego porozumienia w sprawie głównych śródlądowych dróg wodnych o znaczeniu międzynarodowym (AGN), sporządzonego w Genewie dnia 19 stycznia 1996r. do ratyfikacji (RM-111-141-16)
- [55] Rozporządzenie Ministra Środowiska w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budowle hydrotechniczne i ich usytuowanie (Dz. U nr 579 z 2007 roku)
- [56] Plan Zagospodarowania Przestrzennego Województwa Małopolskiego, Urząd Marszałkowski Województwa Małopolskiego, Departament środowiska i rozwoju Wsi, 2003r.
- [57] Raport o stanie zagospodarowania przestrzennego województwa małopolskiego 2006
- [58] Raport o stanie zagospodarowania przestrzennego województwa małopolskiego 2010
- [59] Raport o stanie zagospodarowania przestrzennego województwa małopolskiego 2014
- [60] Zagadnienia ochrony przeciwpowodziowej – zapobieganie wystąpieniu strat i łagodzenie skutków działania żywiołu w relacji z zagadnieniami zagospodarowania przestrzennego oraz perspektywy – możliwości i zagrożenia – rozwoju żeglugi śródlądowej, materiały informacyjne z warsztatów przeprowadzonych w Krakowie w dniu 18 października 2011r.
- [61] O czym mówią rzeki górnej Wisły w 2000 roku, praca zbiorowa pod redakcją A. Bojarskiego, Monografia Instytutu Inżynierii i Gospodarki Wodnej Politechniki Krakowskiej, Kraków 2001r.
- [62] www.isok.gov.pl
- [63] Program ochrony przed powodzią w dorzeczu górnej Wisły, 2010r.
- [64] Stopień wodny Dąbie na rzece Wiśle w Krakowie – studium oddziaływania, IIGW PK 2004r.
- [65] Ustawa z dnia 20 lipca 2017 roku Prawo wodne (Dz. U. z 2017r. poz 1566)
- [66] Ekspertyza hydrologiczna stwierdzająca czy ciek Łęgówka jest ciekim naturalny czy urządzeniem wodnym, KM PROBUD, CERMET – BUD Sp. z o.o. Przedsiębiorstwo Inżynierskie, Kraków, 2016r.
- [67] Jak bezpiecznie zatrzymać wodę opadową w mieście? Narzędzia techniczne, I. Wagner, K. Krauze, 2014r.
- [68] Kierunki rozwoju i zarządzania terenami zieleni w Krakowie na lata 2017 – 2013, Wydział Kształtowania Środowiska, Urzędu Miasta Krakowa, 2017r. (etap konsultacji społecznych)