



Koncepcja odwodnienia Miasta Węgrów

Przedstawienie wyników analiz i prezentacja
rekomendowanego wariantu inwestycyjnego

Prezentację prowadzi:
mgr inż. Jacek Opolski
Integrated Engineering Sp. z o.o.



Węgrów, 19.09.2018





Informacje o projekcie

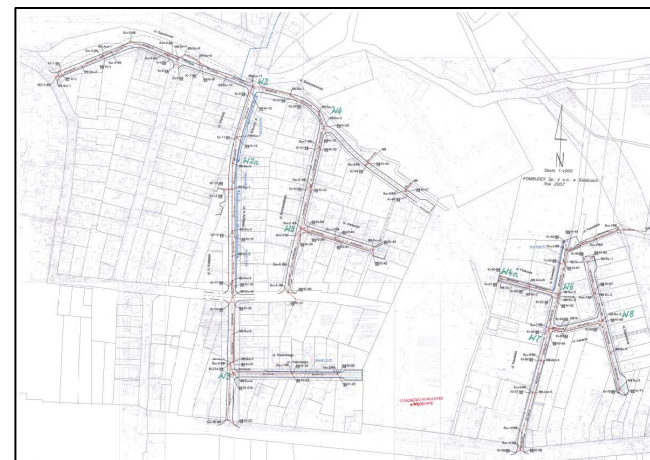
„Koncepcja odwodnienia Miasta Węgrów” realizowana jest na zlecenie Urzędu Miejskiego w Węgrowie przez firmę Integrated Engineering Sp. z o. o. na podstawie umowy zawartej 20.07.2017 r.

Celem „Koncepcji odwodnienia Miasta Węgrowa” jest stworzenie spójnego i efektywnego systemu odwodnienia i ochrony przed powodzią dla całego obszaru miasta.

W skład systemu wchodzi: sieć kanalizacji deszczowej oraz sieć cieków i rowów stanowiących potencjalne odbiorniki wód opadowych i roztopowych.



Rys. Zdjęcie starorzecza rzeki Liwiec.
Zdjęcie wykonano podczas inwentaryzacji terenowej w dniu 21.09.2017 r.



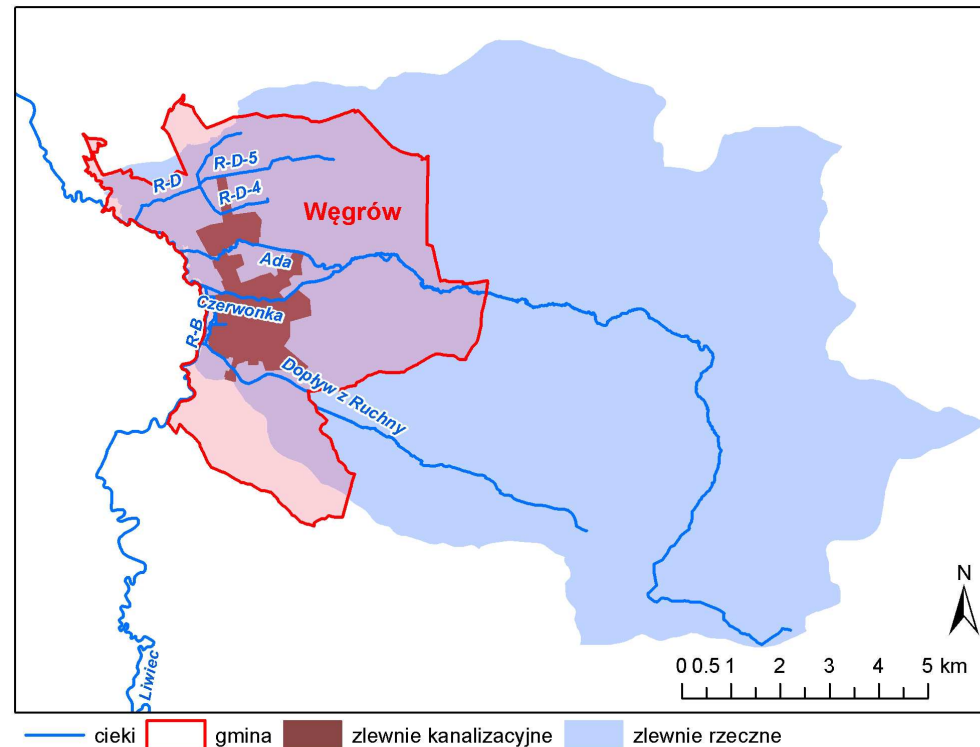
Rys. Fragment mapy sieci kanalizacyjnej,
rejon ul. Szamoty i ul. Kowalskiej.
Dane pozyskane z Urzędu Miejskiego w Węgrowie.





Analizowany obszar

- Zlewnie cieków będących odbiornikami wód deszczowych i roztopowych: Ada, Czerwonka, Dopływ z Ruchny, rów B, rów D;
- Zlewnie kanalizacyjne;



Rys. Obszar analizowanych zlewni związanych z realizacją „Koncepcji odwodnienia Miasta Węgrów”

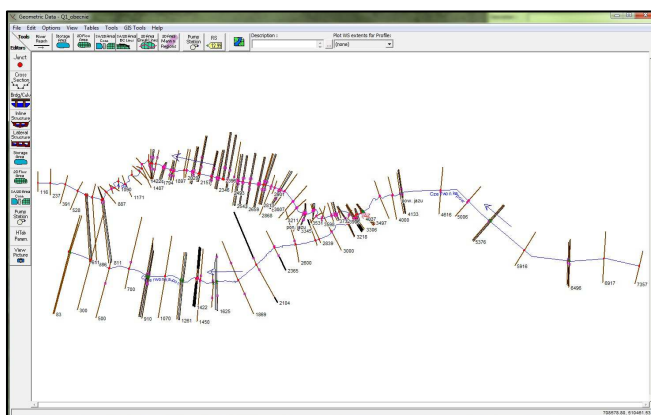




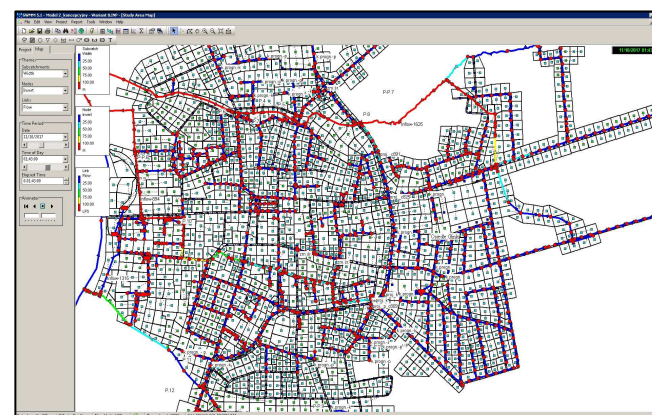
Harmonogram prowadzenia prac

I etap – listopad 2017 r. – Diagnostyka

- Wykonano analizy hydrograficzne, hydrologiczne i hydrogeologiczne;
- Przeprowadzono inwentaryzację istniejącego systemu odprowadzenia wód opadowych i roztopowych (sieć kanalizacji deszczowej oraz sieć cieków i rowów);
- Wykonano analizy oraz dokonano oceny istniejących elementów istniejącego systemu;
- Badania przeprowadzono w oparciu o zbudowane na potrzeby „Koncepcji...” modele hydrauliczne cieków i rowów oraz model kanalizacji deszczowej;
- Przeprowadzono analizy obciążenia systemu odwodnienia uwzględniając przyszły rozwój miasta.



Rys. Model hydrauliczny rzek Ada i Czerwona stworzony w programie HEC-RAS 5.0



Rys. Model hydrauliczny sieci kanalizacji deszczowej stworzony w programie EPA SWMM 5.1

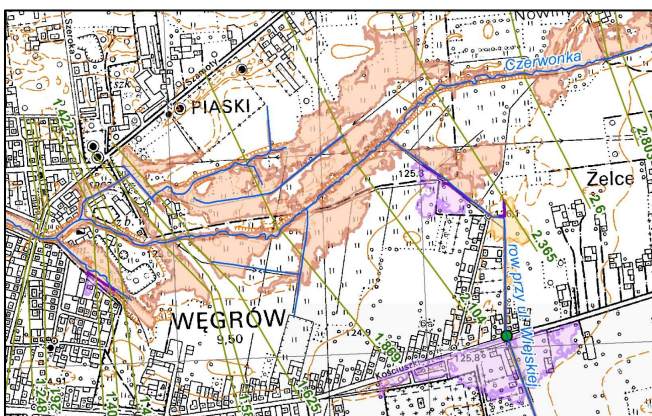




Harmonogram prowadzenia prac cd.

II etap – maj 2018 r. – Projekt Koncepcji

- Opracowano warianty modernizacji/rozbudowy sieci kanalizacji deszczowej i roztopowej;
- Opracowano warianty zabezpieczenia przeciwpowodziowego;
- Dokonano implementacji rozwiązań proponowanych w poszczególnych wariantach do modeli hydraulicznych i przeprowadzono symulacje w celu określenia wpływu zaproponowanych działań na poziom zagrożenia powodziowego / zagrożenia podtopieniami;
- Opracowano mapy z obszarami szczególnego zagrożenia powodzią;
- W celu wyboru optymalnych rozwiązań przeprowadzono analizy wielokryterialne;
- Opracowano warianty rekomendowane.



Rys. Fragment mapy z obszarem szczególnego zagrożenia powodzią

Kryteria	WI	WII	WIII
Powodziowe	0.14	-0.28	0.15
Redukcja wartości potencjalnych strat w zasięgu zalewu wody 1%	0.04	-0.09	0.05
Redukcja zagrożenia dla ludzi w zasięgu zalewu wody 1%	0.07	-0.17	0.10
Redukcja kulminacji fali powodziowej	0.03	-0.02	0.00
Spoleczne	-0.02	0.03	-0.01
Zajętość terenu dla całego wariantu	-0.02	0.03	-0.01
Ilość przeniesień związanych z realizacją wariantu	0.00	0.00	0.00
Suma chronionych obiektów użyteczności publicznej o szczególnym znaczeniu dla Q _{0.2%}	0.00	0.00	0.00
Środowiskowe	0.04	-0.09	0.04
Oddziaływanie na obszary chronione	0.00	0.00	0.00
Zagrożenie dla siedlisk przyrodniczych	0.04	-0.09	0.04
Oddziaływanie na krajowe i regionalne korytarze ekologiczne	0.00	0.00	0.00
Oddziaływanie na cele ochrony wód w rozumieniu RDW	0.00	0.00	0.00
Ekonomiczno - realizacyjne	0.03	-0.22	0.20
Wartość nakładów inwestycyjnych	0.05	-0.17	0.12
Wartość średniorocznych kosztów utrzymaniowych	0.01	-0.08	0.07
Techniczny stopień trudności realizacji	-0.03	0.02	0.01
Wynik	0.18	-0.56	0.39

Rys. Przykładowa tabela oceny wielokryterialnej wariantu ochrony przeciwpowodziowej

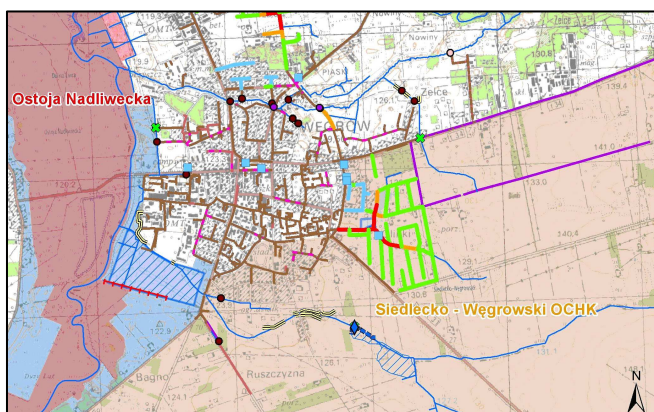




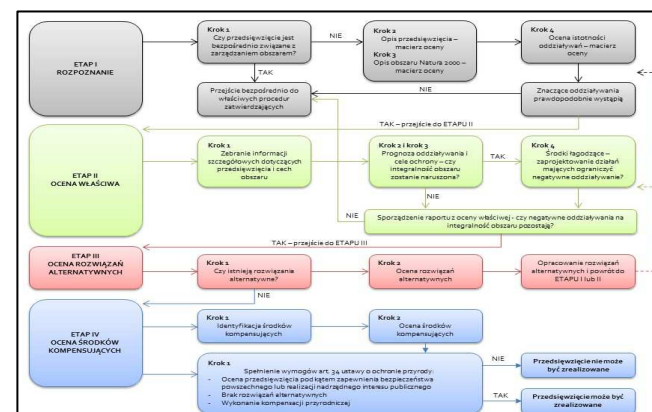
Harmonogram prowadzenia prac cd.

III etap – wrzesień 2018 r. – Strategiczna Ocena Oddziaływania na Środowisko

- Poddanie Projektu „Koncepcji odwodnienia Miasta Węgrów” procedurze Strategicznej Oceny Oddziaływania na Środowisko:
 - Wykonanie prognozy oddziaływania na środowisko Projektu „Koncepcji odwodnienia Miasta Węgrów”;
 - Poddanie prognozy oddziaływania na środowisko Projektu „Koncepcji...” ocenie przez Regionalnego Dyrektora Ochrony Środowiska w Warszawie i Wojewódzkiego Państwowego Inspektora Sanitarnego w Warszawie;
 - Przeprowadzenie konsultacji społecznych;
 - Prezentacja publiczna założeń „Koncepcji odwodnienia Miasta Węgrów”.



Rys. Fragment mapy z obszarami chronionymi na tle zadań proponowanych do realizacji w „Koncepcji...”



Rys. Etapy przeprowadzania oceny oddziaływania na środowisko przedsięwzięć planowanych na terenach Natura 2000



Analizowane warianty rozwiązań – sieć kanalizacji deszczowej

Warianty analizowane podczas etapu I:

- Wariant „0” – istniejąca sieć kanalizacji deszczowej;
- Wariant „0+” – model uwzględniający przyszły rozwój miasta;

Warianty analizowane podczas etapu II:

- Wariant „I” – model „0+” zawierający dodatkowe odcinki proponowane do budowy / modernizacji;
- Wariant „Ia” – model „I” zawierający odcinki proponowane do modernizacji (zwiększenie średnic kanałów);
- Wariant „II” – model zawierał działania o charakterze retencyjnym (zbiorniki);

Wymienione powyżej warianty z etapu II zostały poddane analizie wielokryterialnej, w wyniku której najlepszy wynik uzyskał wariant „I”. Wyniki pozostałych wariantów były zbliżone wobec czego zdecydowano się na przeprowadzenie dodatkowych analiz, wynikiem, których był wariant rekomendowany.

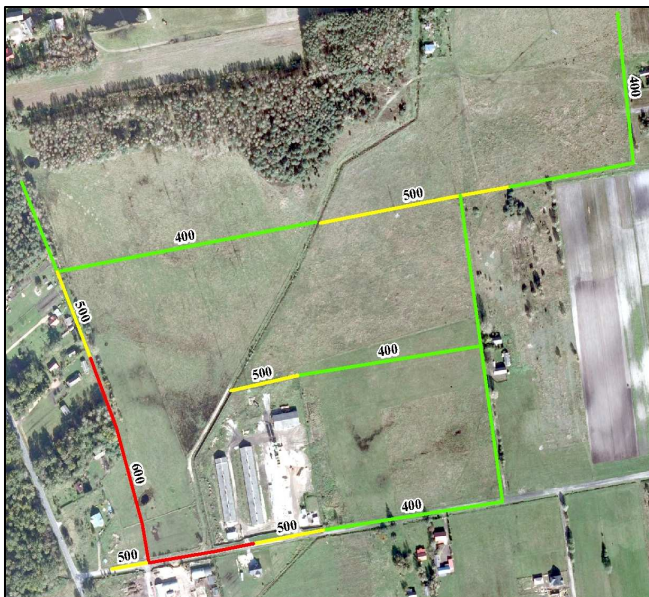
- Wariant „R” – wariant rekomendowany do realizacji – podstawą jest wariant „I” wzbogacony o wybrane elementy z wariantów „Ia” oraz „II” (10 podziemnych zbiorników retencyjnych).





Analizowane warianty rozwiązań – sieć kanalizacji deszczowej – **Wariant „I”**

- Rejon miasta „Miedzanka” – budowa sieci kanalizacji deszczowej wzdłuż projektowanych ulic zgodnie z Miejscowym Planem Zagospodarowania Przestrzennego Miasta Węgrów;
- Osiedle Północne – nowy odcinek kanalizacji deszczowej do odprowadzenia wód opadowych z terenu zabudowy jednorodzinnej;



Rys. Propozycja odwodnienia rejonu
„Miedzanka”



Rys. Propozycja odwodnienia rejonu Osiedla
Północnego

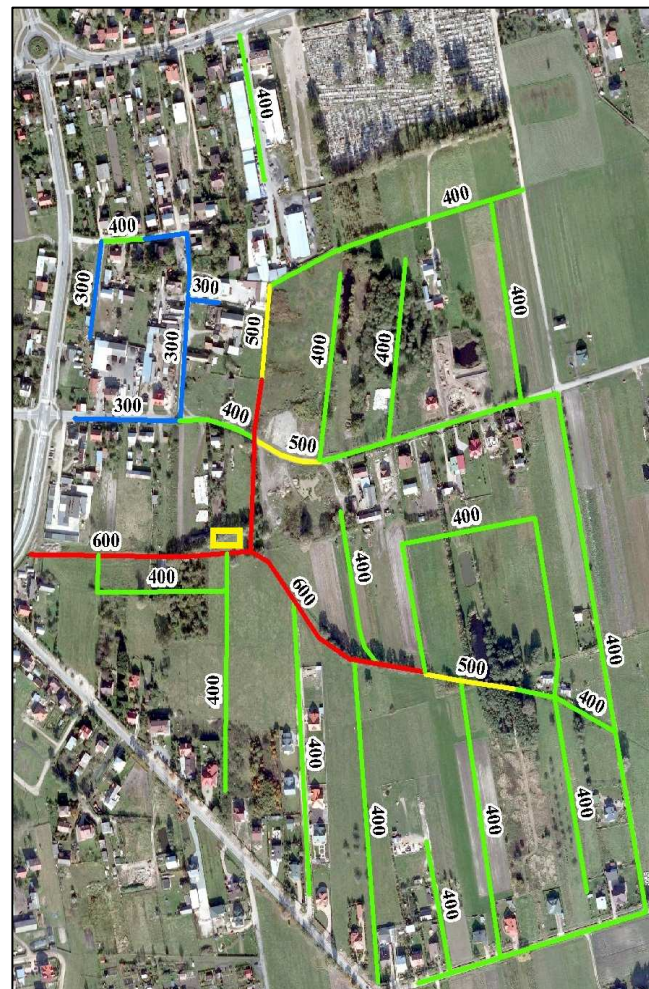




Analizowane warianty rozwiązań

– sieć kanalizacji deszczowej – **Wariant „I”** cd.

- Osiedle Glinki – zgodnie z Miejscowym Planem Zagospodarowania Przestrzennego założono likwidację istniejącego rowu i zastąpienie jej kanalizacją deszczową;
- Osiedle Glinki – zaproponowano budowę zbiornika retencyjnego (na terenie przeznaczonym w Miejscowym Planie Zagospodarowania Przestrzennego na zieleń parkową);



Rys. Propozycja odwodnienia Osiedla Glinki
Żółtym prostokątem zaznaczono zbiornik retencyjny





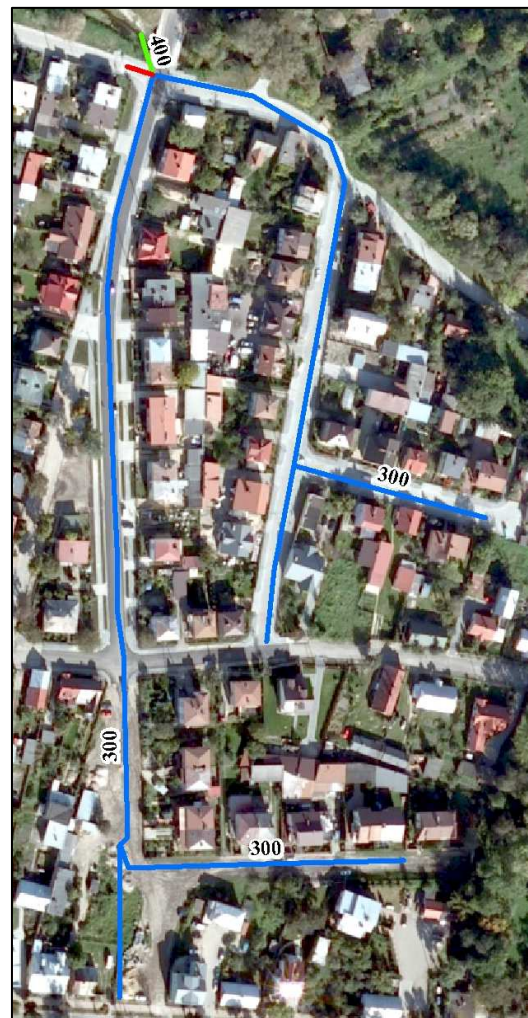
Analizowane warianty rozwiązań

– sieć kanalizacji deszczowej – **Wariant „I”** cd.

- Budowa nowego odcinka kanalizacji wzdłuż ul. Jana Pawła II;
- Budowa nowego odcinka kanalizacji w ul. Gdańskiej;
- Budowa nowego wylotu z kanalizacji w ul. Szamoty;
- Odwodnienie ul. Glinki, ul. Kościuszki, ul. Niepodległości oraz ul. Łubieńskich za pomocą rowów;



Rys. Propozycja budowy nowego odcinka kanalizacji wzdłuż ul. Jana Pawła II



Rys. Propozycja budowy nowego wylotu z kanalizacji deszczowej w rejonie ul. Szamoty (do rzeki Czerwonki)





Analizowane warianty rozwiązań – sieć kanalizacji deszczowej – Wariant „I+”



Rys. Odcinki kanalizacji wyznaczone do modernizacji w wariantie „I+”





Analizowane warianty rozwiązań – sieć kanalizacji deszczowej – Wariant „II”



Rys. Proponowane miejsca budowy
zbiorników retencyjnych w wariantie „II”.
Część centralna miasta.



Zbiorniki o pojemności 25 m³ (kolor jasno-niebieski)
Zbiorniki o pojemności 40 m³ (kolor żółty)
Zbiornik o pojemności 120 m³ (kolor ciemno-zielony)
Zbiornik o pojemności 4500 – 5230 m³ (kolor różowy)



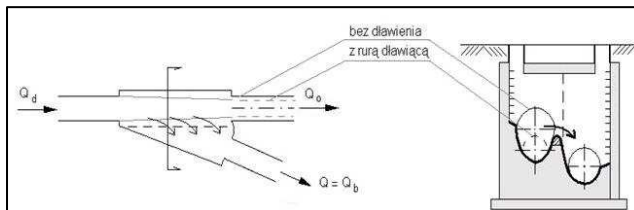


Analizowane warianty rozwiązań

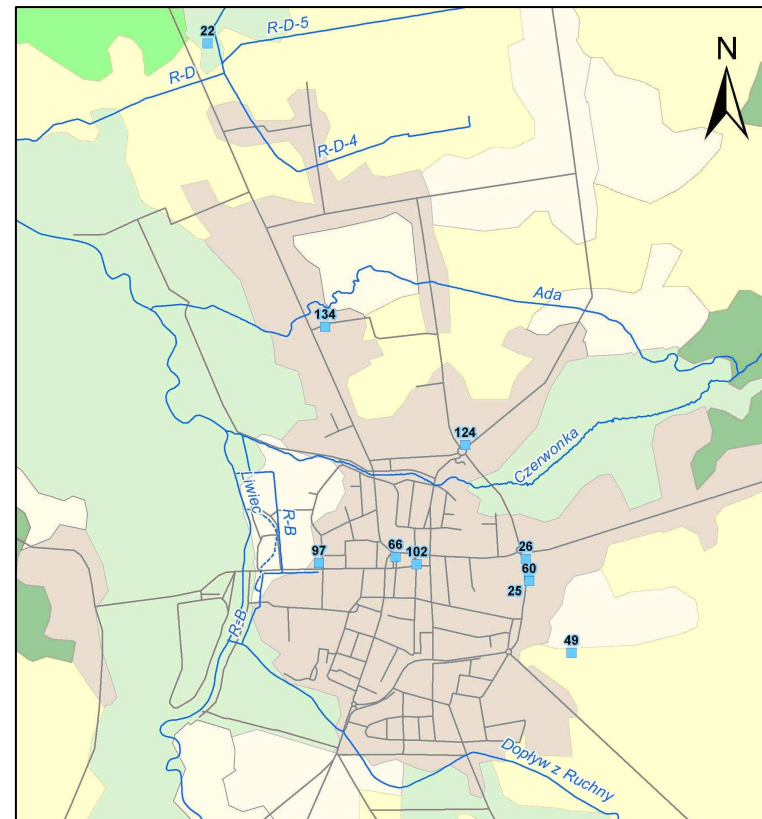
– sieć kanalizacji deszczowej – **Wariant rekomendowany „R”**

- Wariant „I” wzbogacony o dodatkowe możliwości retencjonowania wód
– dodane 10 podziemnych zbiorników retencyjnych o pojemności 40m³.

Lp.	Nr zbiornika	Proponowana lokalizacja
1	124	ul. Szamoty K. 35a
2	97	ul. Polna 1
3	102	Rynek Mariacki 12
4	66	Rynek Mariacki
5	60	ul. R. Traugutta 3
6	25	ul. R. Traugutta 3
7	26	ul. T. Kościuszki 54
8	22	ul. Gdańska 1
9	49	ul. Wspólna 8
10	134	ul. Gdańska 86



Rys. Przelew kierujący wody do podziemnego zbiornika retencyjnego



Rys. Lokalizacja podziemnych zbiorników retencyjnych rekomendowanych do realizacji





Analizowane warianty rozwiązań

– sieć cieków i rowów – ochrona przed powodzią

Warianty analizowane podczas etapu I:

- Wariant „W0” – istniejąca sieć cieków i rowów;

Warianty analizowane podczas etapu II:

- Wariant „WI” – wariant „retencyjny”, w którym kładziono nacisk na możliwie dużą redukcję fali powodziowej i skierowanie jej części do suchych zbiorników;
- Wariant „WII” – wariant „wałowy”. W tej wersji rozpatrywano przedłużenie istniejącego wału wzdłuż rzeki Liwiec. Założono także przebudowę mostów piętrzących wody powodziowe;
- Wariant „WIII” – wariant zawierał działania retencyjne o mniejszej skali niż w modelu „WI” wraz z rozwiązaniami technicznymi tj. budowa krótkich odcinków murków oporowych;

Każdy z rozpatrywanych wariantów zapewniał możliwie maksymalną ochronę zabudowań mieszkalnych.

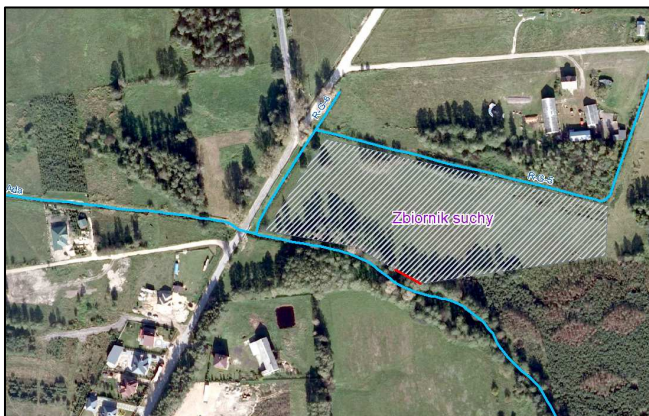
Wymienione powyżej warianty z etapu II zostały poddane analizie wielokryterialnej, w wyniku której najlepszy wynik uzyskał wariant „WIII”. Został on rekomendowany do realizacji.





Analizowane warianty rozwiązań – sieć cieków i rowów – **Wariant „WI”**

- Budowa suchych zbiorników:
 - Jeden zbiornik na cieku Ada;
 - Dwa zbiorniki na rzece Czerwonce;
 - Jeden zbiornik na cieku Dopływ spod Ruchny;
 - Przeznaczenie części terenu w ujściowym odcinku Dopływu spod Ruchny pod Teren zalewowy;
- Działania wspomagające: budowa murków oporowych wzdłuż Dopływu spod Ruchny i rowu od ul. Wiejskiej, przebudowa przepustu pod drogą krajową 62.



Rys. Lokalizacja zbiornika na prawym brzegu cieku Ada, wariant „WI”.
Rejon ul. Szamoty.

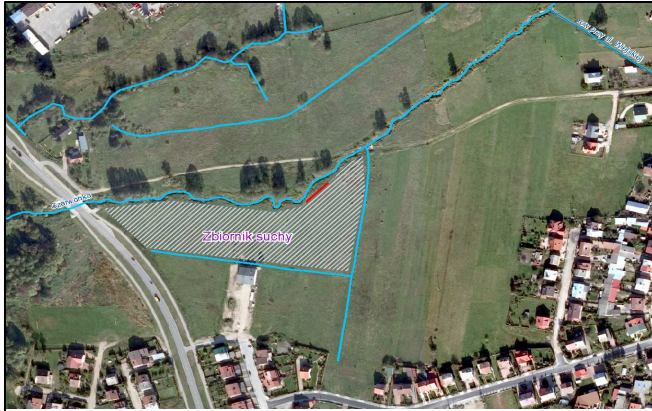


Rys. Lokalizacja zbiornika „górnego” na prawym brzegu rzeki Czerwonce, wariant „WI”.

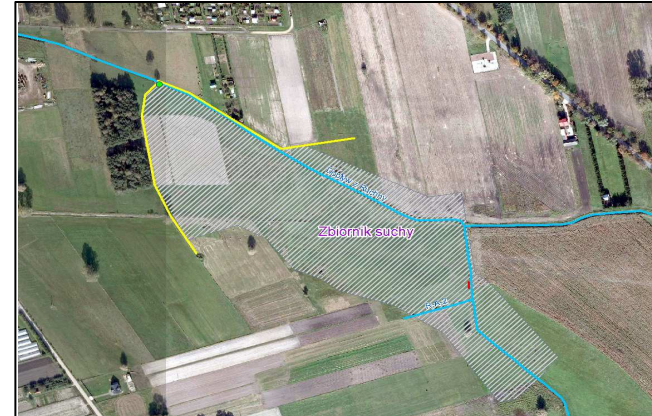




Analizowane warianty rozwiązań – sieć cieków i rowów – **Wariant „WI”** cd.



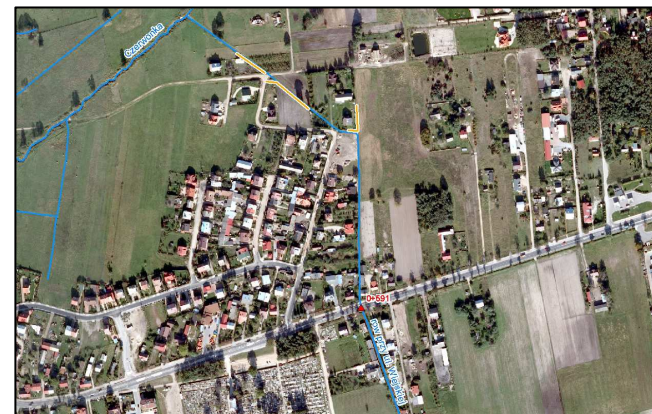
Rys. Lokalizacja zbiornika „górnego” na prawym brzegu rzeki Czerwonki, wariant „WI”.
Rejon ul. Jana Pawła II.



Rys. Lokalizacja zbiornika suchego na lewym brzegu rzeki Dopływ z Ruchny, wariant „WI”.



Rys. Lokalizacja Terenu zalewowego na lewym brzegu cieku Dopływ z Ruchny, wariant „WI”.
Rejon ujścia cieku do rzeki Liwiec.



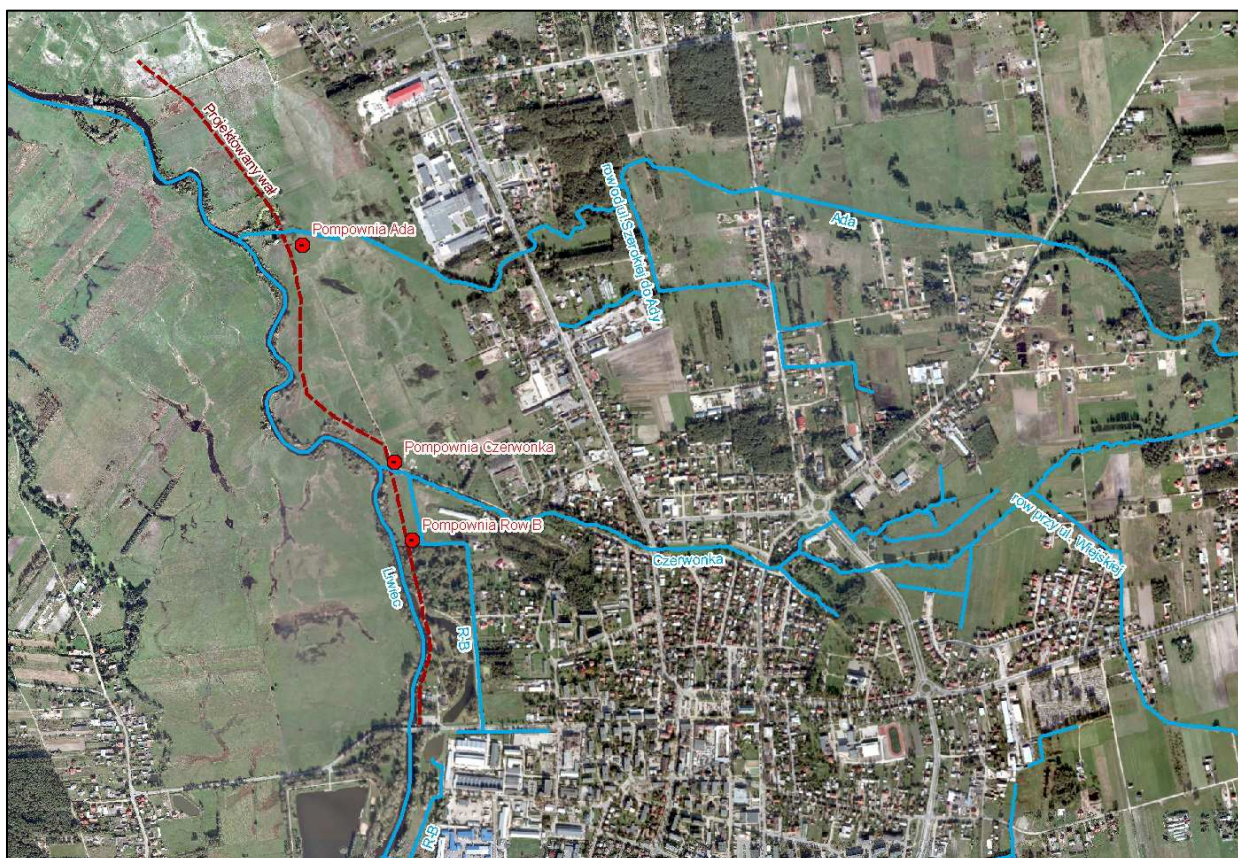
Rys. Lokalizacja planowanych działań wzdłuż rowu od ul. Wiejskiej, wariant „WI”.
Przepust do przebudowy (czerwony trójkąt),
odcinki murków oporowych (zaznaczono kolorem pomarańczowym)





Analizowane warianty rozwiązań – sieć cieków i rowów – **Wariant „WII”**

- Budowa obwałowania wzdłuż rzeki Liwiec;
- Budowa pompowni w ujściu cieku Ada, rzeki Czerwonki i rowu B;



Rys. Proponowana trasa wału wzdłuż rzeki
Liwiec i lokalizacja pompowni, wariant „WII”.





Analizowane warianty rozwiązań – sieć cieków i rowów – **Wariant „WII”** cd.

Działania dodatkowe:

- Przeznaczenie części terenu w ujściowym odcinku Dopływu spod Ruchny pod Teren zalewowy;
- Przebudowa 5 mostów na cieku Dopływ spod Ruchny;
- Budowa murków oporowych wzdłuż rowu od ul. Wiejskiej, przebudowa przepustu pod drogą krajową 62.



Rys. Mosty proponowane do przebudowy na cieku Dopływ spod Ruchny, wariant „WII”.





Analizowane warianty rozwiązań – sieć cieków i rowów – **Wariant „WIII”**

- Budowa suchego zbiornika na cieku Dopływ spod Ruchny;
- Przeznaczenie części terenu w ujściowym odcinku Dopływu spod Ruchny pod Teren zalewowy;
- Budowa odcinków murów oporowych wzdłuż: cieku Ada, rzeki Czerwonki, rowu B i rowu od ul. Wiejskiej oraz wzdłuż cieku Dopływu spod Ruchny;
- Przebudowa przepustów:
 - na rowie B (ul. Kwiatowa);
 - na rowie od ul. Wiejskiej (DK62).



Rys. Lokalizacja zbiornika suchego na lewym brzegu rzeki Dopływ z Ruchny, wariant „WIII”.



Rys. Lokalizacja Terenu zalewowego na lewym brzegu cieku Dopływ z Ruchny, wariant „WIII”. Rejon ujścia cieku do rzeki Liwiec.





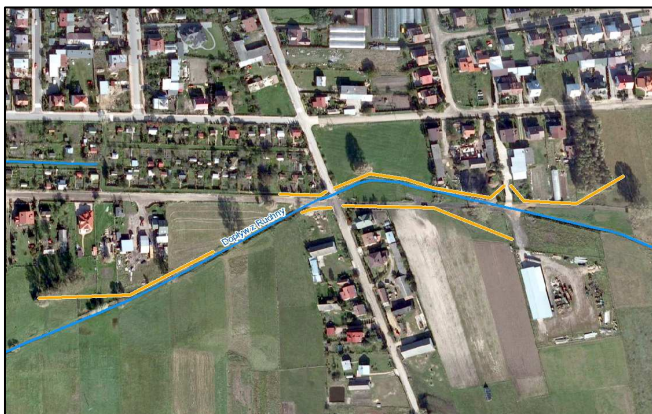
Analizowane warianty rozwiązań – sieć cieków i rowów – **Wariant „WIII”** cd.



Rys. Odcinki murków oporowych wzdłuż cieku
Ada, wariant „WIII”.
Rejon ul. Pogodnej i ul. Szamoty.



Rys. Odcinek muru oporowego wzdłuż rowu
zasilającego rzekę Czerwonkę, wariant „WIII”.
Wzdłuż ul. Barbasiewicza.



Rys. Odcinki murków oporowych wzdłuż cieku
Dopływ z Ruchny, wariant „WIII”.
Rejon ul. Różanej i ul. E. Orzeszkowej.



Rys. Most proponowany do przebudowy na rowie B,
wariant „WIII”.
Ul. Kwiatowa.





Analizowane warianty rozwiązań – sieć cieków i rowów

Porównanie efektów działań zaproponowanych w poszczególnych wariantach

Lp.	Klasa obiektu	Ilość obiektów/ powierzchnie w zasięgu strefy zalewowej dla wody $Q_{max,1\%}$ w poszczególnych wariantach			
		W0	W1	WII	WIII
1	Liczba osób zagrożonych	109	7	58	3
2	Budynki mieszkalne [szt.]	45	3	24	1
3	Zabudowa rekreacyjna [szt.]	75	12	67	27
4	Budynki gospodarcze [szt.]	35	6	15	5
5	Budynki użyteczności publicznej [szt.]	2	0	0	0
6	Obiekty przemysłowe [szt.]	0	0	3	0
7	Cmentarze [szt.]	1	0	0	0
8	Drogi [km]	1.960	1.011	1.678	0.652
9	Linie kolejowe [km]	0	0	0	0
10	Powierzchnia strefy zalewowej [ha]	163.5	135.6	136.0	141.9





Analizowane warianty rozwiązań – sieć cieków i rowów

OCENY KRYTERIÓW DO ANALIZY WIELOKRYTERIALNEJ				
Nr	Kryterium	Wariant		
		WI	WII	WIII
GRUPA KRYTERIÓW POWODZIOWYCH				
1.	Redukcja wartości potencjalnych strat w zasięgu zalewu wody 1% [mln zł]	7.4	4.7	7.7
2.	Redukcja zagrożenia dla ludzi w zasięgu zalewu wody 1% [liczba mieszkańców]	102	51	106
3.	Redukcja kulminacji fali powodziowej dla Q _{1%} [%]	16	0	7
GRUPA KRYTERIÓW SPOŁECZNYCH				
4.	Zajętość terenu dla całego wariantu [ha]	29.48	13.89	24.77
5.	Ilość przeniesień związanych z realizacją wariantu [liczba mieszkańców]	0	0	0
6.	Suma chronionych obiektów użyteczności publicznej o szczególnym znaczeniu dla Q0.2% [liczba obiektów]	0	0	0
GRUPA KRYTERIÓW ŚRODOWISKOWYCH				
7.	Oddziaływanie na obszary chronione [pkt.]	8	8	8
8.	Zagrożenie dla siedlisk przyrodniczych oraz dla populacji gatunków chronionych [pkt.]	6	4	6
9.	Oddziaływanie na krajowe i regionalne korytarze ekologiczne [pkt.]	10	10	10
10.	Oddziaływanie na cele ochrony wód w rozumieniu RDW [pkt.]	8	8	8
GRUPA KRYTERIÓW EKONOMICZNO-REALIZACYJNYCH				
11.	Szacunkowe koszty działań technicznych (koszty budowy, wykupów terenów) [mln zł]	6.3	17.6	2.2
12.	Wartość średniorocznych kosztów utrzymaniowych [mln zł]	0.2	0.5	0.1
13.	Techniczny stopień trudności realizacji [pkt.]	2	8	6





Analizowane warianty rozwiązań

– sieć cieków i rowów – **Wariant rekomendowany „VIII”**

Przeprowadzona analiza wielokryterialna wykazała, że wariantem preferowanym dla ochrony przeciwpowodziowej miasta Węgrowa jest wariant „VIII”.

Wariant ten uzyskał najlepsze wyniki dla każdego z rozpatrywanych modeli decyzyjnych.

Koszt realizacji zadań „Koncepcji odwodnienia Miasta Węgrowa” w wariantach rekomendowanych „WR” i „VIII”.

Zestawienie zadań koniecznych do realizacji Koncepcji	Koszt realizacji [tys. zł]
Realizacja rekomendowanego wariantu kanalizacji deszczowej	10 998
Realizacja rekomendowanego wariantu ochrony przeciwpowodziowej	2 175
Wykup gruntów niezbędny do realizacji zadań Koncepcji	2 018
<u>Łączny koszt realizacji zadań Koncepcji</u>	<u>15 191</u>





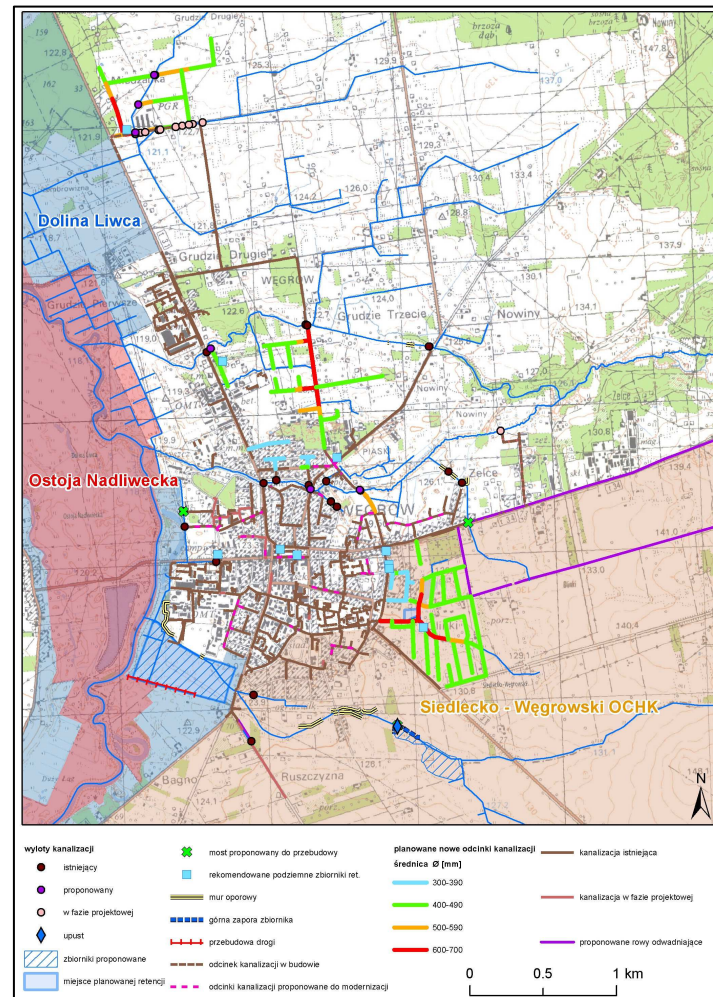
Wpływ proponowanych w „Koncepcji...” działań na środowisko

Obszary chronione znajdujące się na terenie gminy Węgrów:

- Obszar Natura 2000 OSO Dolina Liwca (PLB 140002);
- Obszar Natura 2000 SOO Ostoja Nadliwiecka (PLH 140032);
- Siedlecko-Węgrowski Obszar Chronionego Krajobrazu;



Rys. Dziwonka zwyczajna *Carpodacus erythrinus*.
Źródło fotografii: ptaki.info.



Rys. Lokalizacja zadań „Koncepcji...” na tle obszarów chronionych.





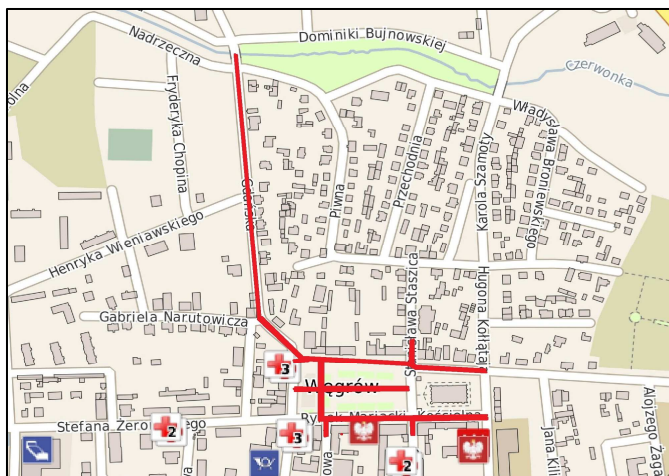
Wytyczne do modernizacji istniejących urządzeń kanalizacji deszczowej

W czasie prac nad I etapem przeprowadzono inwentaryzację istniejącej sieci kanalizacji deszczowej i dokonano analizy technicznej. Analizy zostały sporządzone na podstawie projektów budowlanych i wykonawczych oraz mapy zasadniczej sytuacyjno-wysokościowej.

Efektom analiz są zalecenia dotyczące:

- modernizacji istniejącej sieci konieczne do przeprowadzenia (4 odcinki);
- modernizacji istniejącej sieci zalecane do przeprowadzenia przy okazji remontu (5 odcinków);

Przykładowy odcinek istniejącej sieci kanalizacji konieczny do sprawdzenia:



Rys. Odcinek kanalizacji w ul. Gdańskiej,
Rynek Mariacki wymagający
skontrolowania

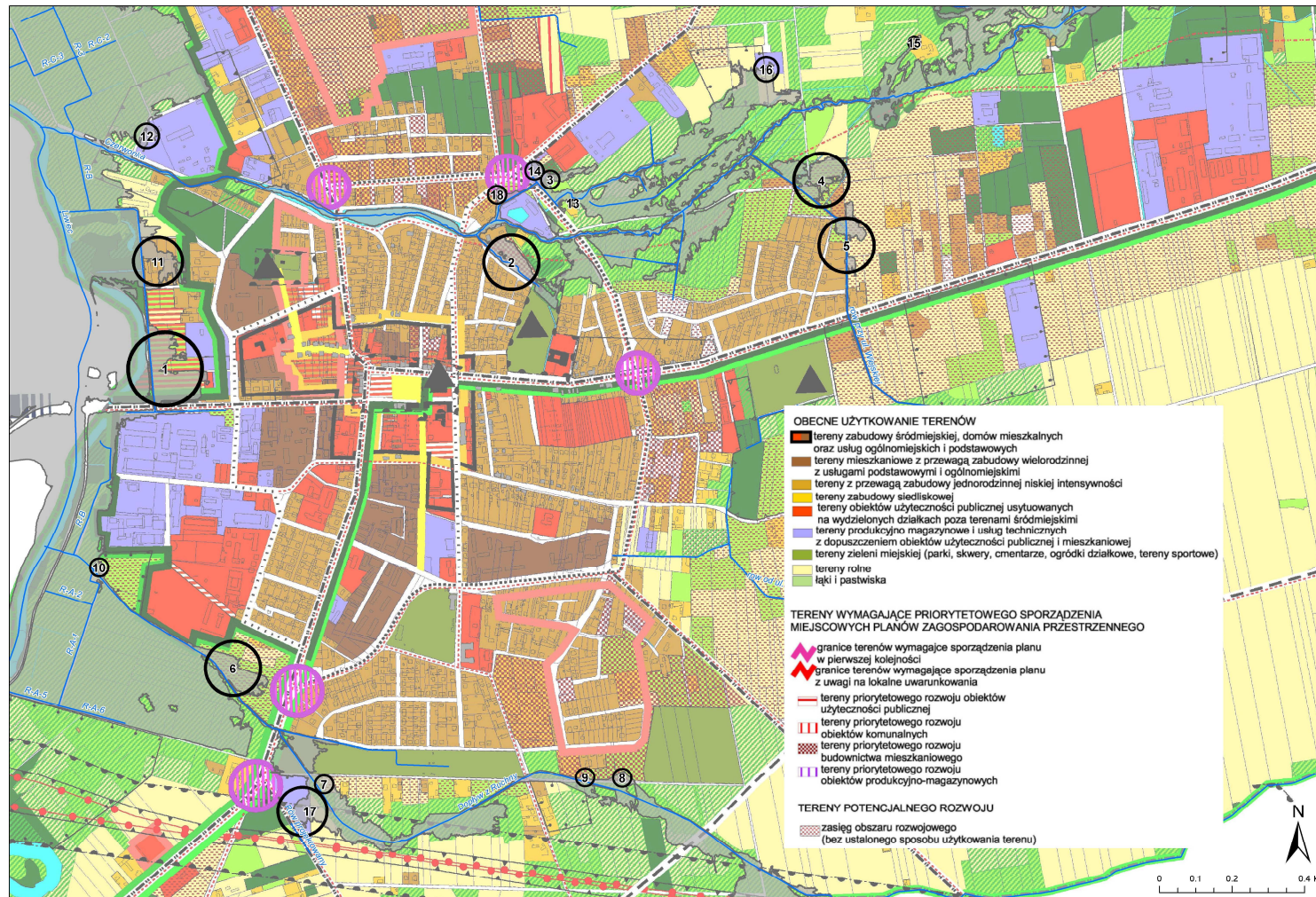


Prace konieczne do przeprowadzenia:

- sprawdzenie rodzaju zastosowanego separatora i jakości jego podczyszczania;
- ewentualna modernizacja separatora przez zastosowanie podniesionego hydrocyklonu;



Zalecenia dotyczące zmiany funkcji terenu



Rys. Potencjalne rejony zabudowy znajdujące się w zasięgu zalewu wodami $Q_{max,1\%}$



Źródło mapy: Kierunki rozwoju miasta wskazane w "Studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego miasta Węgrów".



Zapobieganie zagrożeniom poprzez odpowiedzialne planowanie zabudowy

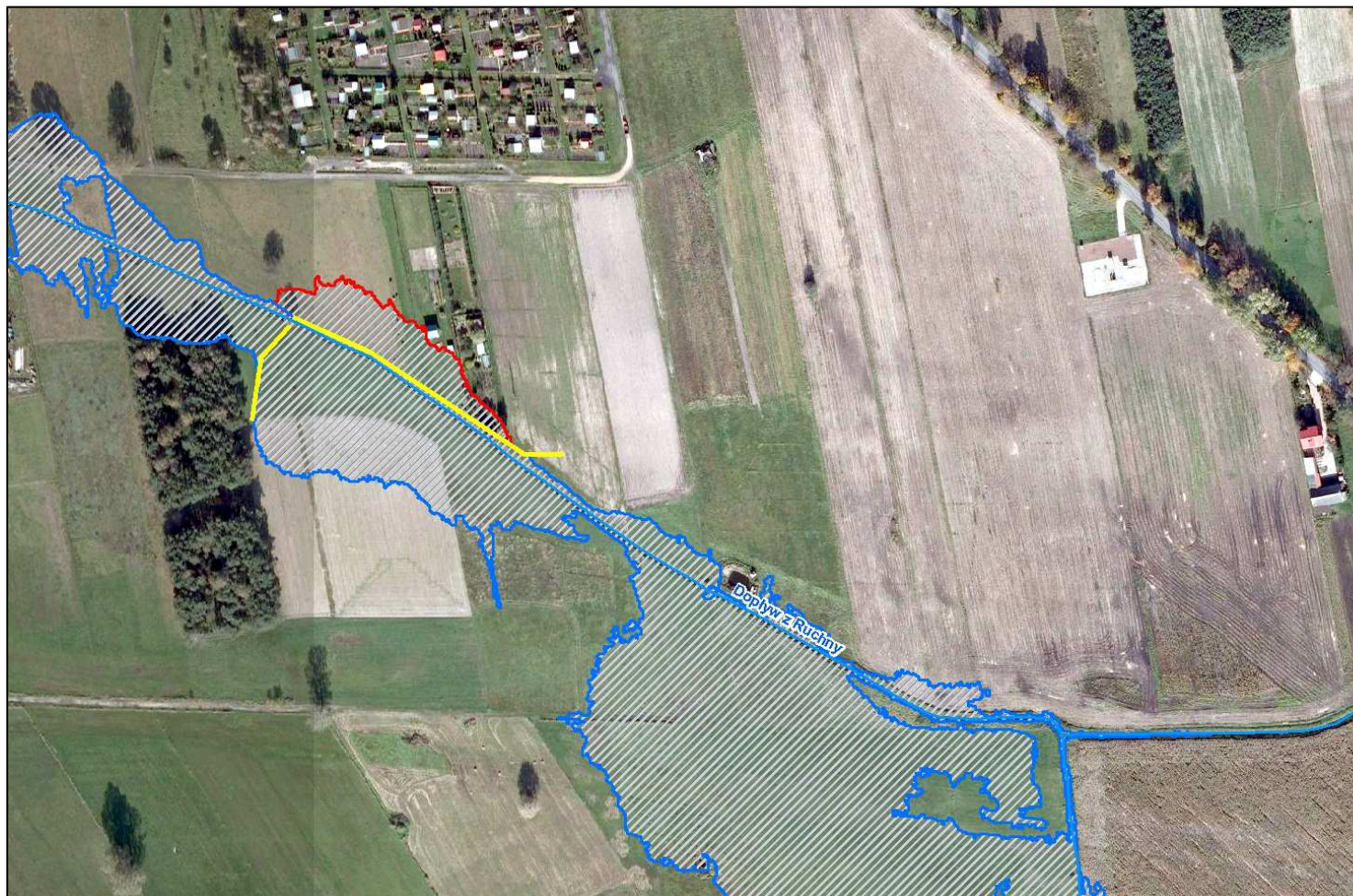


Rys. Przykład nieprzemysłowej zabudowy.
Dom mieszkalny 220 m od rzeki Liwiec.





Zapobieganie zagrożeniom poprzez odpowiedzialne planowanie zabudowy cd.

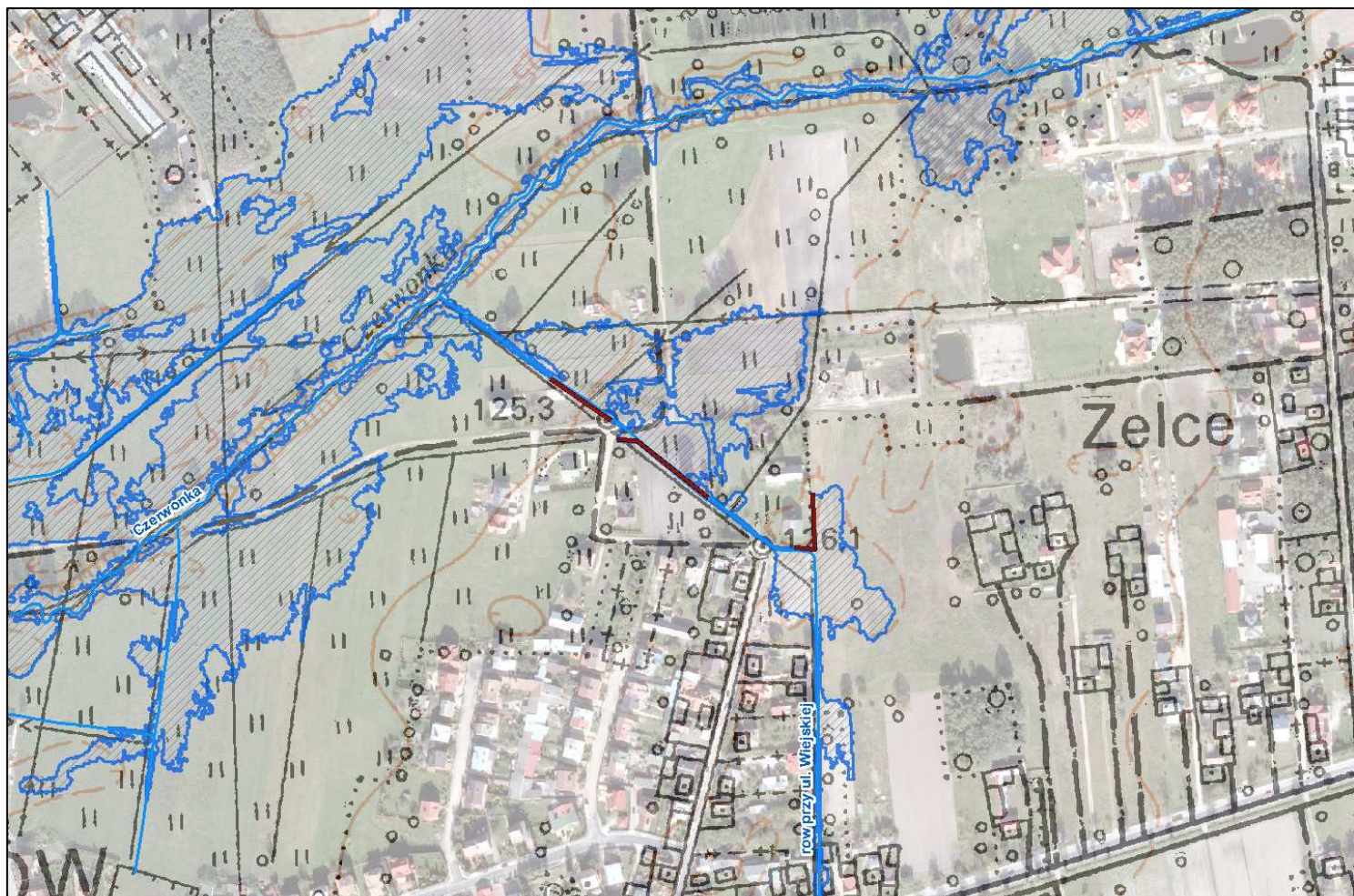


Rys. Przykład zabudowy wymagającej ochrony.
Domy mieszkalne blisko brzegu cieku
Dopływ spod Ruchny.





Zapobieganie zagrożeniom poprzez odpowiedzialne planowanie zabudowy cd.



Rys. Przykład zabudowy na terenach podmokłych.
Kolorem czerwonym zaznaczono
proponowane lokalizacje murów oporowych.





Zalecenia dotyczące utrzymania we właściwym stanie odbiorników wód opadowych

W „Koncepcji odwodnienia Miasta Węgrów” zawarto zalecenia dotyczące prac niezbędnych do wykonywania w celu utrzymania odbiorników wód opadowych we właściwym stanie technicznym. Konieczne jest:

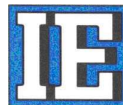
- regularne koszenie brzegów cieków i rowów;
- wykonywanie kontroli cieków i rowów w celu wykrycia ewentualnych sytuacji blokowania przepływu;
- dbanie o drożność przepustów;
- kontrola działania mechanizmów klap zwrotnych.



Rys. Przykład niedrożności koryta. Ciek Ada.
Zdjęcie wykonano 18.11.2017 r.



Rys. Przykład zamulenia przepustu. Ciek Ada.
Zdjęcie wykonano 18.11.2017 r.





Dziękuję za uwagę.

Pełny tekst „Koncepcji odwodnienia
Miasta Węgrowa” dostępny jest na
stronie internetowej: www.integrated.pl

Prezentację prowadził:
mgr inż. Jacek Opolski
Integrated Engineering Sp. z o.o.



Węgrów, 19.09.2018

