



Samodzielny Zakład Sztuki Krajobrazu
Wydział Ogrodnictwa i Architektury Krajobrazu
Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie
02-787 Warszawa, ul. Nowoursynowska 166/13
tel. 0-22 5932215, fax. 0-22 5932188
e-mail: szsk@sggw.pl

Projekt rewitalizacji

Parku Miejskiego w Podkowie Leśnej

Część Druga:

Studium oceny potrzeb i możliwości zasilania stawu w Parku Miejskim w Podkowie Leśnej

zespół autorski:

prof. dr hab. inż. Jerzy Jeznach

dr inż. Tomasz Stańczyk

mgr inż. Anna Ormowska

inwestor:

Miasto Podkowa Leśna

kwiecień - wrzesień 2006

1. PODSTAWA PRAWNA OPRACOWANIA

Opracowanie jest częścią pracy dotyczącej rewitalizacji Parku Miejskiego w Podkowie Leśnej, wykonywanej przez Zespół: prof. dr hab. Jan Rylke, dr inż. Beata Gawryszewska i inni.

2. ZAKRES OPRACOWANIA

Niniejsze studium obejmuje:

- analizę, istniejących i archiwalnych, dokumentacji projektowych i powykonawczych z zakresu melioracji, hydrogeologii, ekologii oraz ekspertyz przyrodniczych i środowiskowych dotyczących Parku Miejskiego w Podkowie Leśnej,
- ocenę stanu cieków i rowów melioracyjnych na terenie miasta,
- ocenę funkcjonalną urządzeń wodnych stawu w Parku, pod kątem ich przyszłego wykorzystania,
- opracowanie koncepcji zasilania stawu w wodę,
- wskazówki dotyczące dalszych prac koncepcyjnych i projektowych.

3. MATERIAŁY WYKORZYSTANE PRZY OPRACOWANIU STUDIUM

Przy opracowaniu studium zasilania i utrzymania zwierciadła wody w stawie w parku Miejskim w Podkowie Leśnej wykorzystano następujące materiały i dokumentacje:

- materiały archiwalne dostarczone przez Urząd Miejski w Podkowie Leśnej,
- kserokopie map dostarczonych przez UM,
- Koncepcja odwodnienia miasta Podkowa Leśna woj. mazowieckie. Opracowana przez Spółkę Wodną „PIASTÓW” ul. P. Skargi 21, Piastów, grudzień 2005 r.
- kserokopia opracowania pt: „Parów Sójek” udostępniona przez UM,
- Ekspertyza dotycząca wpływu zmian w środowisku gruntowo – wodnym wywołanych eksploatacją ujęcia miejskiego wody w Podkowie Leśnej na drzewostan w obszarze

oddziaływania tego ujęcia. Opracowana przez: mgr inż. Marek Fert, mgr inż. Barbara Kielkiewicz, dr inż. Jan Głaz, marzec 2003,

- Uwagi dotyczące ujęcia wody na terenie Miejskiego Parku w Podkowie Leśnej. Opracowane przez: prof. dr hab. Edwarda Pierzgałskiego, dr inż. Jana Tyszkę, wrzesień 2005,
- podręczniki i skrypty,
- inne materiały, obowiązujące normy i akty prawne, dokumenty,
- informacje od pracowników Urzędu Miasta w Podkowie Leśnej,
- własne badania i obserwacje.

4. CHARAKTERYSTYKA POTOKU NIWKA (RÓW Rs – 11) I STAWU W PARKU MIEJSKIM W PODKOWIE LEŚNEJ

4.1. Rów Rs – 19 (Rzeka Niwka)

Przez teren miasta Podkowa Leśna przechodzą trzy główne rowy melioracyjne, odprowadzające wody powierzchniowe i gruntowe. Są to: Rów Rs – 11, jego lewy główny dopływ Rs 11/20 i jego prawy dopływ bez nazwy, w dokumentacjach nazywany Rs 11/19, do którego dopływa rów boczny zwany Rs 11/18. Zlewnię rowu Rs – 11 przedstawiono na rysunku 1. (Kserokopię mapy otrzymano z Urzędu Miejskiego w Podkowie Leśnej oraz z Inspektoratu Wojewódzkiego Zarządu Melioracji i Urządzeń Wodnych w Grodzisku Mazowieckim).

Rów Rs – 11, w dawnych dokumentach zwany jako rzeka Niwka, jest prawostronnym dopływem rzeki Rokitnicy Starej, do której uchodzi we wsi Kotowice. Łączna długość rowu wynosi 13,63 km.

Tylko przez teren miasta Podkowa Leśna w km 4 + 100 – 7 + 230 (3,15 km) rów ten podlega ewidencji Wojewódzkiego Zarządu Melioracji i Urządzeń Wodnych – Inspektorat w Grodzisku Mazowieckim.

Rów Rs – 11 ma swoje źródła na południe od Żółwina.

Parametry rowu Rs – 11 są następujące:

- szerokość dna 0,6 – 1,0 m,
- nachylenie skarp 1:1,5 – 1:2,
- spadki dna 1 ‰ – 6 ‰,
- średnia głębokość 1,0 – 3 m.

Rów ten wymaga systematycznych corocznych zabiegów konserwacyjnych, obejmujących: oczyszczanie przepustów, odmulenia dna, koszenia skarp, umocnienia podstawy skarp. Na odcinku większych głębokości (ponad 2 m) rów wymaga zabezpieczenia przed osuwaniem.

W górnej części na terenie wsi Żółwin, rów prowadzi wody zanieczyszczone ściekami sanitarnymi. Przebudowa tego odcinka na granicy z gminą Brwinów powinna być poprzedzona oczyszczaniem spływających do rowu wód z terenów sąsiadujących z miastem Podkowa Leśna. Wprowadzenie wód zanieczyszczonych z terenu wsi Żółwin do miasta Podkowa Leśna spowoduje zanieczyszczenie środowiska, a istniejący w parku zbiornik wodny może ulec silnej eutrofizacji.

Rów boczny lewostronny Rs 11/20 jest rowem szczegółowym o długości około 6,8 km. Rów ten odwadnia teren wsi: Owczarnia, Książnice, Urszulin i częściowo Siestrzeń.

Wymiary rowu:

- szerokość dna 0,4 – 1,0 m,
- nachylenie skarp 1:1 – 1:2,
- spadki dna 0,5 ‰ – 2 ‰,
- średnia głębokość 0,5 – 2 m.

W dolnej części na terenie miasta Podkowa Leśna rów przechodzi przez prywatne posesje. Jego parametry są niewystarczające do przeprowadzenia większych przepływów, szczególnie w okresach większych opadów. Spływająca woda z górnej części zlewni zalewa tereny miasta Podkowa Leśna, położone przy ulicy Irysowej i przyległy teren wsi Żółwin.

Przepływy maksymalne zgodnie z opracowaniem Domaszewicza cyt. w Koncepcji odwodnienia miasta Podkowa Leśna wykonanej przez Spółkę Wodną „PIASTÓW” w 2005 r. wynoszą:

- miarodajny maksymalny przepływ $Q_{3‰} - 2,529 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$,
- przepływ kontrolny $Q_{1‰} - 3,18 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$.

Są to przepływy dopływające do miasta z całej zlewni rowu Rs – 11.

4.2. Staw w parku Miejskim

Istniejący staw (zbiornik) usytuowany na terenie parku w km 6 + 220 m rowu Rs 11 posiada powierzchnię 2300 m^2 i średnią głębokość 2,5 m. Maksymalna pojemność użytkowa zbiornika, przy zamknięciu śluzy wynosi 5750 m^3 .

Aktualnie został wykonany projekt rewitalizacji Parku Miejskiego, obejmujący także rewaloryzację stawu.

4.3. Aktualny stan rowu Rs – 11 i stawu w Parku Miejskim

Aktualnie zlewnia rowu Rs – 11 jest bardzo przekształcona. Przekształcenia te spowodowała zabudowa mieszkaniowa Podkowy Leśnej jak i restrukturyzacja rolnictwa w górnej części zlewni (Żółwin). Na terenach miejskich zredukowano wielkość naturalnego zasilania zlewni, a na terenach rolniczych nastąpił wzrost dopływu zanieczyszczeń.

Na trasie rowu zaobserwowano duże zaniedbania. Zmiany tras, zasypywanie lub pogłębianie bocznych dopływów. Stwierdzono również źródła zanieczyszczeń punktowych i obszarowych.

Stan techniczny rowu jest niedostateczny, czego przejawem są: zmiany spadku, zmniejszenie przekroju poprzecznego, lokalne zamulenia, erozja denna i brzegowa.

Taki stan prowadzi do lokalnych podtopień (tereny wokół stawu Pochylec), okresowych wylewów wody z rowu i zalewanie terenu i posesji, a w okresie letnim do całkowitego zaniku wody. Brak wody w rowie, a więc brak zasilania, powoduje całkowite wyschnięcie stawu.

Taka sytuacja jest niezwykle uciążliwa dla mieszkańców i środowiska naturalnego miasta.

Staw jest integralną częścią Parku Miejskiego. Utrzymanie lustra wody jest niezwykle ważne zarówno dla Parku jak i dla Rezerwatu „Parów Sójek”.

5. KONCEPCJA POPRAWY WARUNKÓW WODNYCH W RÓWU Rs – 11) I STAWU W PARKU MIEJSKIM W PODKOWIE LEŚNEJ

5.1. Obliczenia hydrologiczne

W celu określenia przepływów wykonano obliczenia hydrologiczne.

Przepływy maksymalne przyjęto, jak napisano wcześniej, zgodnie z opracowaniem Domaszewicza cyt. w koncepcji odwodnienia miasta Podkowa Leśna wykonanej przez Spółkę Wodną „PIASTÓW” w 2005 r.

miarodajny maksymalny przepływ $Q_{3\%}$ wynosi $2,529 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$,

a przepływ kontrolny $Q_{1\%}$ wynosi $3,18 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$.

Przepływy niskie obliczono według aktualnie stosowanych wzorów.

Przepływ średni niski – SNQ, średnie – SQ, ustalono na podstawie odpływów jednostkowych z Atlasu Hydrologicznego Polski.

Dane:

A – powierzchnia zlewni rowu Rs – 11 w profilu stawu w Parku

Miejskim wynosi 20 km^2 ,

q – odpływ jednostkowy, przyjęto $0,79 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1} \cdot \text{km}^2$

przepływ średni niski – SNQ = $0,02 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$,

średnie – SQ = $0,07 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$

Są to wielkości przepływów wyjątkowo niskie i wskazują, że w okresie letnim bezopadowym może wystąpić brak wody w cieku. Okresowe braki wody można zniwelować poprzez:

- rozbudowę obiektów małej retencji wodnej,
- zatrzymywanie wody w stawie po okresie zimowym lub po wystąpieniu deszczy nawałnych,
- uszczelnienie stawu,
- dodatkowe zasilanie zlewni.

5.2. Określenie możliwości zasilania w wodę rowu Rs – 11 i stawu w Parku Miejskim

Szczegółowa analiza gospodarki wodnej w mieście Podkowa Leśna wykazała dwie możliwości dodatkowego zasilania w wodę rowu Rs – 11:

- doprowadzenie wód opadowych do rowu,
- zasilanie stawu i zlewni rowu wodami technologicznymi ze Miejskiej Stacji Uzdatniania Wody.

Wskazane ww. możliwości zasilania w wodę zlewni rowu **będą możliwe po oczyszczeniu tych wód.**

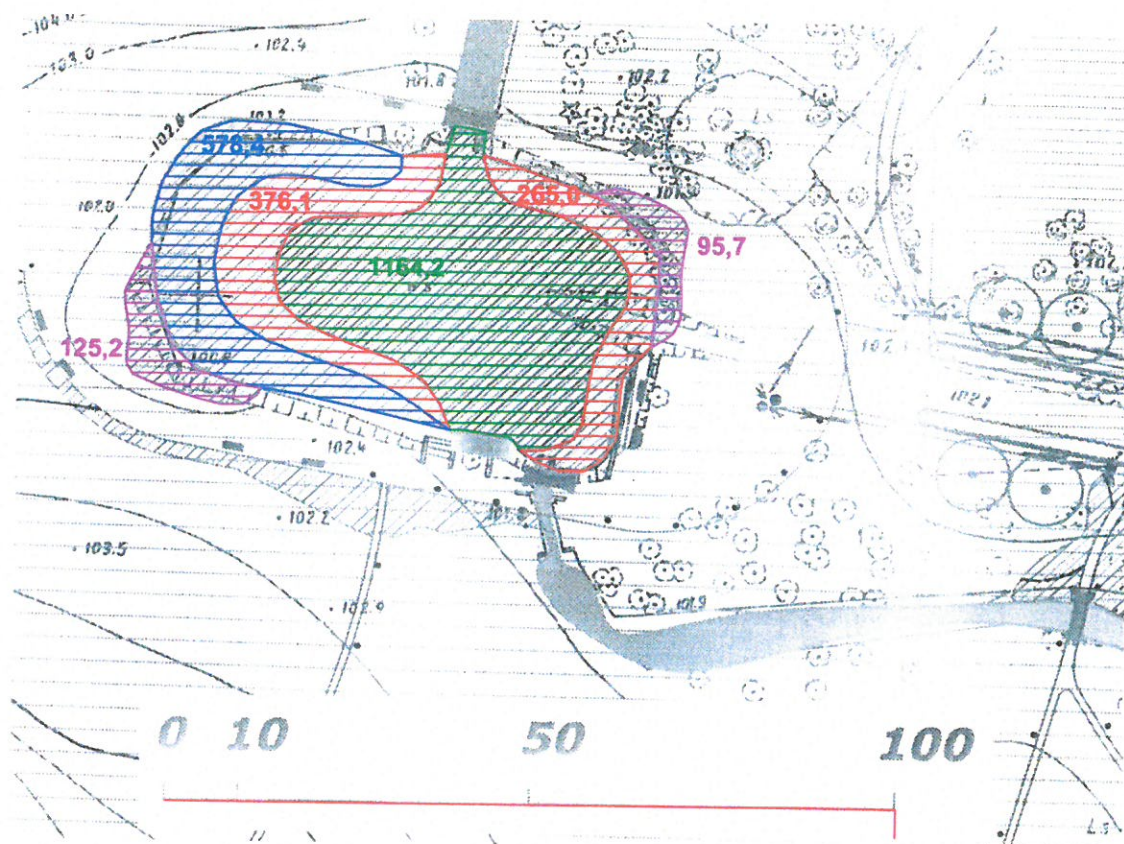
Zasilanie z kanalizacji deszczowej zostało przedstawione w koncepcji odwodnienia miasta Podkowa Leśna woj. mazowieckie, opracowanej przez Spółkę Wodną „PIASTÓW”. Jest to rozwiązanie nowoczesne, często stosowane w Polsce i w świecie.

Należy jednak zwrócić uwagę na skuteczne oczyszczenie wód opadowych np. z substancji ropopochodnych, zawiesin i zanieczyszczeń biogennych oraz ich retencjonowanie.

Zasilanie stawu wodą pochodzącą z płukania odżelaziaczy w Stacji Uzdatniania Wody jest rozwiązaniem korzystnym, **pod warunkiem skutecznego oczyszczenia tych wód oraz skierowanie ich bezpośrednio do spryskiwaczy**, zaprojektowanych w stawie. Spowoduje to dodatkowe napowietrzenie wody i wytrącenie resztek żelaza.

Obliczenia bilansu wodnego stawu zasilanego wodą ze SUW

Powierzchnia stawu (według projektu rewitalizacji Rys. 2):



Rys. 2. Powierzchnie poszczególnych części stawu w Parku Miejskim w Podkowie Leśnej

powierzchnie stawu	[m ²]		
część najgłębsza (zielona)	1 164,2		
tarasy „czerwone”	641,1	(376,1+265,0)	
taras niebieski	578,4		
część naj płytsza (fioletowa)	220,9	(125,2+95,7)	
RAZEM	2 604,6		

Objętość wody dopływającej do stawu ze SUW 50 m³ • dobę⁻¹

Straty wody na parowanie określone jako najmniej korzystne (wysokie temperatury i cały staw wypełniony wodą) wynoszą:

Ewapotranspiracja dobową $E = 6 \text{ mm} \cdot \text{doba}^{-1}$ ($6 \text{ l} \cdot \text{m}^2$)

Straty wody na parowanie z powierzchni stawu $Q = \sim 15 \text{ m}^3 \cdot \text{doba}^{-1}$

Według przedstawionych obliczeń około $35 \text{ m}^3 \cdot \text{dobę}^{-1}$ będzie infiltrowała do gruntu i zasilala wody podziemne, ~~a druga, znacznie większa część wody będzie odpływała rowem do Rezerwatu „Parów Sójek”.~~

Zasilanie stawu wodą z SUW może być więc realną poprawą warunków hydrologicznych w rowie Rs – 11.

Przed przystąpieniem do realizacji należy wykonać szczegółowe analizy wód „popłucznych” ze Stacji Uzdatniania Wody w różnych porach roku i na ich podstawie opracować projekt oczyszczania tych wód, aby mogły spełniać wszystkie kryteria przed wprowadzeniem do stawu w Parku. Następnie należy opracować projekt doprowadzenia wody ze SUW do stawu.

Niezależnie od realizacji zasilania stawu wodą ze SUW należy podjąć zadania mające na celu poprawę warunków wodnych w zlewni rowu Rs – 11. Uzyskać to można jedynie poprzez wykonanie kompleksowych prac modernizacyjnych i rewitalizacyjnych. Prace te powinny obejmować:

- szczegółową inwentaryzację całej zlewni rowu Rs – 11 wraz z jego dopływami,
- wykonanie profilu podłużnego cieków i przekrojów poprzecznych w punktach charakterystycznych,
- wykonanie badań i obliczeń hydrologicznych (założenie wodowskazów z ciągłą rejestracją przepływów,
- określenie realnych możliwości dodatkowego zasilania zlewni w wodę,
- wykonanie analiz wody w ciekach w całej zlewni,
- opracowanie projektu technicznego modernizacji rowu Rs – 11, obejmującego zwiększenie retencji wodnej,
- właściwą eksploatację cieków (generalna konserwacja powinna być wykonywana wiosną każdego roku).

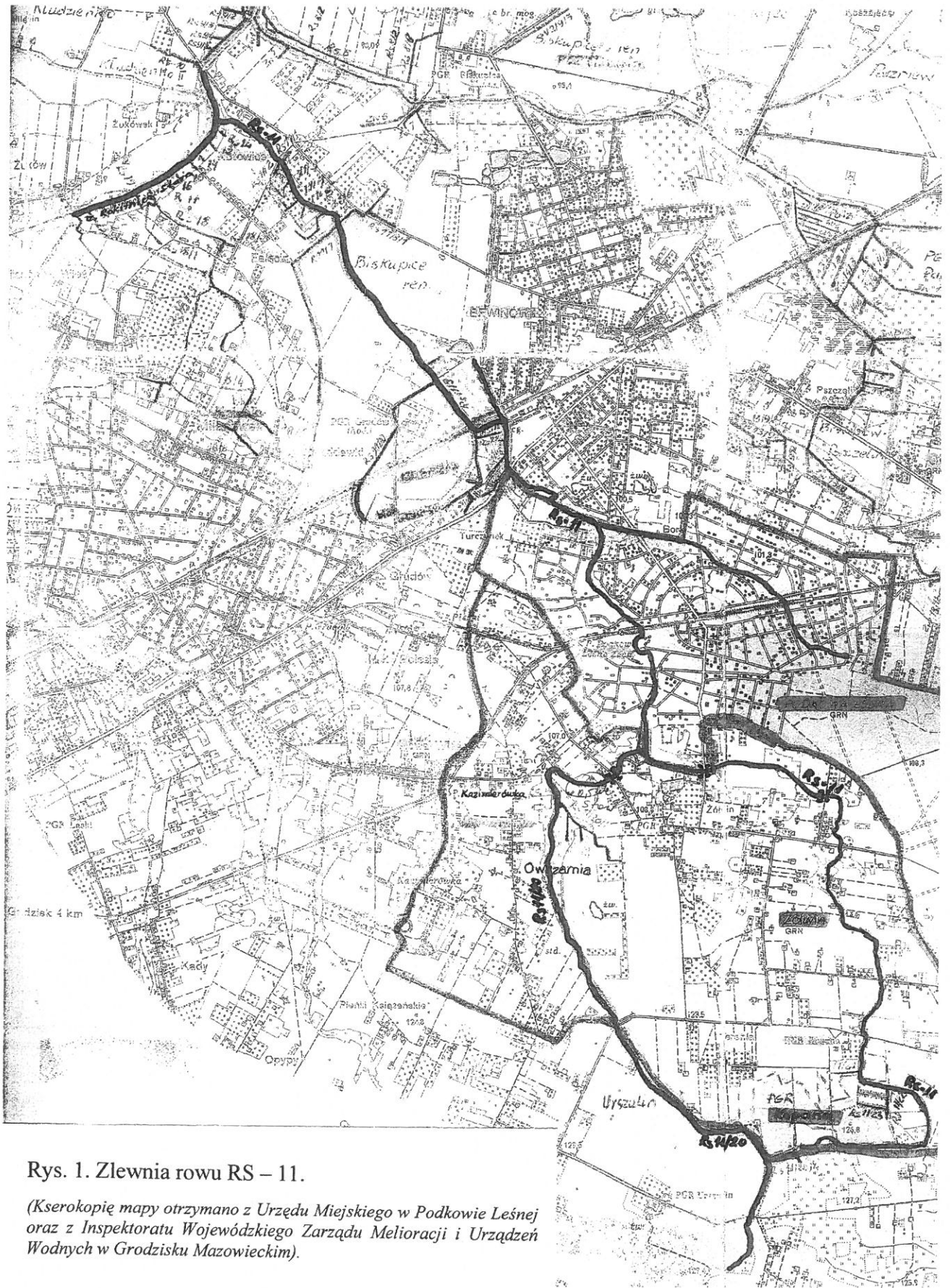
6. WNIOSKI

1. Staw jest integralną częścią Parku Miejskiego w Podkowie Leśnej.
2. Utrzymanie stałego lustra wody w stawie jest niezwykle ważne zarówno dla Parku jak i dla Rezerwatu „Parów Sójek”.
3. Aktualnie woda występuje w stawie jedynie w okresie wiosennym i po opadach atmosferycznych.
4. Przyczyną okresowego braku wody w stawie jest brak dostatecznego zasilania z rowu Rs – 11.
5. Zlewnia rowu Rs – 11 jest silnie przekształcona. Na terenach miejskich zredukowano wielkość naturalnego zasilania zlewni na skutek zabudowy mieszkaniowej i infrastrukturalnej, a na terenach rolniczych nastąpił wzrost emisji zanieczyszczeń.
6. Stan techniczny rowu jest niedostateczny, czego przejawem są: zmiany spadku, zmniejszenie przekroju poprzecznego, lokalne zamulenia, erozja denna i brzegowa. Na trasie rowu zaobserwowano duże zaniedbania. Zmiany tras, zasypywanie lub pogłębianie bocznych dopływów. Stwierdzono również źródła emisji zanieczyszczeń punktowych i obszarowych.
7. Stwierdzony stan prowadzi do lokalnych podtopień (tereny wokół stawu Pochylec), okresowych wylewów wody z rowu i zalewanie terenu i posesji, a w okresie letnim do całkowitego braku wody. Brak wody w rowie, a więc zatrzymanie zasilania, powoduje całkowite wyschnięcie stawu.
8. Taka sytuacja jest niezwykle uciążliwa dla mieszkańców i środowiska naturalnego miasta.
9. Przepływy średnie i niskie w rowie Rs – 11 są wyjątkowo niskie i wskazują, że w okresie letnim, bezopadowym może wystąpić brak wody w cieku.
10. Okresowe braki wody można zniwelować poprzez:
 - rozbudowę obiektów małej retencji wodnej,
 - zatrzymywanie wody w stawie po okresie zimowym lub po wystąpieniu deszczy nawalnych,
 - uszczelnienie stawu,
 - dodatkowe zasilanie zlewni.

12. Szczegółowa analiza gospodarki wodnej w mieście Podkowa Leśna wykazała dwie możliwości dodatkowego zasilania w wodę rowu Rs – 11:
- doprowadzenie wód opadowych do rowu,
 - zasilanie stawu i zlewni rowu wodami technologicznymi ze Miejskiej Stacji Uzdatniania Wody.
13. Wskazane ww. możliwości zasilania w wodę zlewni rowu będą możliwe po oczyszczeniu tych wód.
14. Zasilanie stawu wodą pochodzącą z płukania odżelaziaczy w Stacji Uzdatniania Wody jest rozwiązaniem korzystnym, pod warunkiem skutecznego oczyszczenia tych wód oraz skierowania ich bezpośrednio do spryskiwaczy, zaprojektowanych w stawie. Spowoduje to dodatkowe napowietrzenie wody i wytrącenie resztek żelaza.
15. Należy wykonać szczegółowe analizy wód „popłucznych” ze Stacji Uzdatniania Wody w różnych porach roku i na ich podstawie opracować projekt oczyszczania tych wód, aby mogły spełniać wszystkie kryteria przed wprowadzeniem do stawu w Parku.
16. Następnie należy opracować projekt doprowadzenia wody ze SUW do stawu.
17. Staw w części głównej powinien mieć uszczelnione dno.
18. Przy zasilaniu stawu wodami ze SUW około $35 \text{ m}^3 \cdot \text{dobę}^{-1}$ będzie infiltrowała do gruntu i zasilala wody podziemne, a druga, znacznie większa część wody będzie odpływała rowem do Rezerwatu „Parów Sójek”.
19. Rozwiązanie to może zapewnić stałe zwierciadło wody w stawie i poprawi bilans wodny w zlewni rowu Rs – 11.

Załącznik:

DOKUMENTACJA FOTOGRAFICZNA – CD



Rys. 1. Zlewnia rowu RS – 11.

(Kserokopię mapy otrzymano z Urzędu Miejskiego w Podkowie Leśnej oraz z Inspektoratu Wojewódzkiego Zarządu Melioracji i Urządzeń Wodnych w Grodzisku Mazowieckim).