

najwięcej wylotów kanałów deszczowych. Po zakończeniu opadu nastąpił spadek zawartości fosforanów oraz azotu azotynowego i amonowego, a wzrost azotu azotanowego i chlorków, siarczanów, magnezu i wapnia.

Oprócz oznaczeń prowadzonych w kolejnych seriach pomiarowych dla punktu monitoringu nr 6 były prowadzone automatyczne pomiary przewodności właściwej i temperatury wody z 20-minutowym krokiem czasowym. Przewodność właściwa pozwala na ocenę substancji rozpuszczonych w wodzie (sumarycznej zawartości jonów), nie wykazuje jednak zawiesin, z którymi dociera do odbiorników większość zanieczyszczeń w okresach opadów (m.in. substancje organiczne i ropopochodne, metale ciężkie). Przebieg zmienności średnich dobowych wartości przewodności oraz temperatury powietrza, stanu wody w tym przekroju i dobowych sum opadów przedstawiono na rys. 6.5. Na kolejnym rysunku (rys. 6.6) przedstawiono wyniki pomiarów przewodności, temperatury wody i stanów wody w przedziałach 20-minutowych dla okresu intensywnych opadów (23.06.09 - 05.07.09). Na podstawie wyników pomiarów można stwierdzić:

- w okresie zimowym rośnie ogólny poziom oraz zakres wahań substancji rozpuszczonych, czego powodem może być wykorzystanie do oczyszczania ulic substancji rozmrażających; zwiększone wartości przewodności zaobserwowano w okresie od połowy stycznia (rozpoczął się okres odwilży) do początków kwietnia (wzrost temperatury powietrza i rozpoczęcie okresu bezdeszczowego);
- w pierwszej fazie opadu następuje krótkotrwały wzrost przewodności (spłukiwanie zanieczyszczeń z powierzchni terenu, wypłukanie z atmosfery), po czym stężenie substancji rozpuszczonych w rzece wyraźnie maleje w wyniku rozcieńczenia wodą deszczową; zjawisko to jest szczególnie dobrze widoczne przy wystąpieniu opadów nawalnych;
- po zakończeniu opadu, przy braku kolejnych opadów, wartość przewodności rośnie i po ok. 12 godzinach stabilizuje się na poziomie niższym o ok. 100  $\mu\text{S}/\text{cm}$  od wartości przed opadem (rys. 6.6); powodowane jest to zasilaniem rzeki w tym okresie odpływem podpowierzchniowym, mniej zasobnym w substancje rozpuszczone niż wody gruntowe;
- w przypadku wystąpienia kolejnych opadów i przy wysokiej temperaturze wody zaobserwowano ponowny wzrost przewodności (rys. 6.6) wywołany prawdopodobnie docieraniem do cieku substancji zmineralizowanych w wodzie retencjonowanej na powierzchni terenu;
- ze wzrostem temperatury wody (szczególnie powyżej 20°C) zwiększa się zawartość substancji rozpuszczonych;
- w okresach niskich przepływów incydentalny dopływ zanieczyszczeń może wywołać znaczne pogorszenie jakości wody w cieku; nagły wzrost przewodności (do wartości 2000 – 4000  $\mu\text{S}/\text{cm}$ ) zaobserwowany w maju (12.05.2009 w godz. 8-10) mógł być spowodowany przypadkowym skażeniem wód deszczowych na terenie któregoś z zakładów (wystąpił opad o wysokości 3.8 mm) lub awarią przy transporcie substancji chemicznych, chociaż nie można wykluczyć nielegalnego zrzutu surowych ścieków.

Tabela 6.5 Wyniki monitoringu badawczego jakości wód rzeki Białej i jej dopływów prowadzonego przez Laboratorium monitoringu wód SGGW

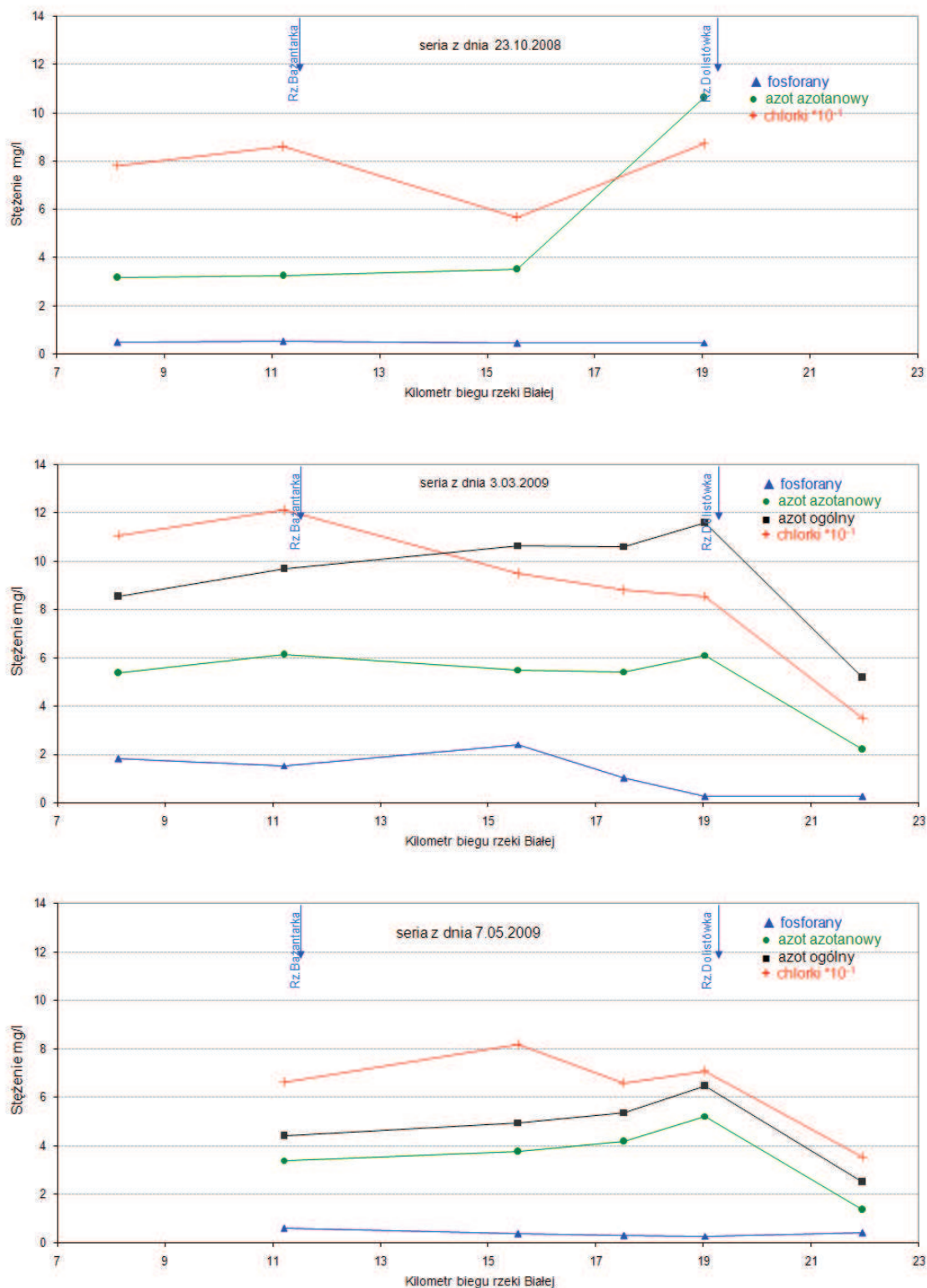
Id punktu	Ulica	Ciek	Km biegu rzeki	Data	Temperatura wody [°C]	Odczyn	Przewodność w 20 °C [µS/cm]	Fosforany [mg PO <sub>4</sub> /l]	Azot azotynowy [mg N/l]	Azot amonowy [mg N/l]	Azot azotanowy [mg N/l]
2	ul. Piastowska	Biała	19.03	2008-08-05	17.7	7.84	794	0.50	0.17	1.00	5.41
4	ul. Sokólska	Biała	15.56	2008-08-05	17.5	8.02	856	0.55	0.16	1.41	4.18
5	ul. Sikorskiego	Biała	11.21	2008-08-05	19.7	7.88	762	0.59	0.15	1.26	3.47
8	ul. Piastowska	Dolistówka	0.05	2008-08-05	16.1	7.85	965	0.77	0.24	2.11	9.21
2	ul. Piastowska	Biała	19.03	2008-10-23	10.3	7.27	639	0.47	0.17	0.77	10.63
4	ul. Sokólska	Biała	15.56	2008-10-23	10.6	7.36	683	0.46	0.12	1.26	3.51
5	ul. Sikorskiego	Biała	11.21	2008-10-23	11.2	7.18	759	0.53	0.10	2.07	3.26
6	ul. Maczka	Biała	8.14	2008-10-23	11.5	7.30	753	0.50	0.09	1.57	3.17
12	Nowe Aleksandrowo	Biała	5.70	2008-10-23	12.2	7.26	1121	0.71	0.00	0.92	9.37
8	ul. Piastowska	Dolistówka	0.05	2008-10-23	10.4	7.37	842	0.61	0.09	0.99	4.03
7	ul. Suchowolca	Dopł. z Dojlid Górnych	0.50	2008-10-23	10.4	7.13	760	0.64	0.01	2.90	0.10
1	ul. Plażowa	Biała	21.96	2009-03-03	3.0	8.00	715	0.27	0.01	1.38	2.22
2	ul. Piastowska	Biała	19.03	2009-03-03	3.2	8.01	953	0.27	0.07	2.00	6.13
3	ul. Sienkiewiczza	Biała	17.53	2009-03-03	3.2	8.09	946	1.03	0.06	2.43	5.44
4	ul. Sokólska	Biała	15.56	2009-03-03	3.1	7.89	988	2.42	0.05	2.59	5.52
5	ul. Sikorskiego	Biała	11.21	2009-03-03	3.4	7.72	761	1.55	0.05	2.60	6.14
6	ul. Maczka	Biała	8.14	2009-03-03	3.2	8.01	1062	1.83	0.08	2.84	5.37
10	ul. Plażowa	Zbiornik Dojlidy		2009-03-03	0.3	8.60	408	0.10	0.04	0.47	0.24
7	ul. Suchowolca	Dopł. z Dojlid Górnych		2009-03-03	2.1	8.00	908	0.26	0.04	0.98	3.96
11	ul. Suchowolca	Staw		2009-03-03	0.3	7.69	799	0.23	0.04	2.68	1.33
8	ul. Piastowska	Dolistówka	0.05	2009-03-03	4.3	8.11	1045	0.30	0.10	2.41	10.13
9	ul. Marczukowska	Bażantarka	1.30	2009-03-03	2.8	8.14	1239	1.48	0.06	1.83	8.52
1	ul. Plażowa	Biała	21.96	2009-04-03	9.6	7.44	638	0.69	0.09	1.76	0.63
6	ul. Maczka	Biała	8.14	2009-04-04	6.2	7.84	945	0.32	0.00	0.83	2.63
1	ul. Plażowa	Biała	21.96	2009-05-06	10.1	7.49	394	0.20	0.02	0.03	0.12
2	ul. Piastowska	Biała	19.03	2009-05-06	10.3	6.97	511	1.40	0.53	2.36	0.59
3	ul. Sienkiewiczza	Biała	17.53	2009-05-06	10.2	7.16	435	0.89	0.49	1.90	0.14
4	ul. Sokólska	Biała	15.56	2009-05-06	10.0	6.92	536	1.58	0.00	2.37	0.00
5	ul. Sikorskiego	Biała	11.21	2009-05-06	10.6	7.00	786	1.11	1.49	1.53	1.21
1	ul. Plażowa	Biała	21.96	2009-05-07	11.1	7.31	718	0.41	0.06	1.04	1.36
2	ul. Piastowska	Biała	19.03	2009-05-07	11.0	7.35	865	0.28	0.37	0.49	5.24
3	ul. Sienkiewiczza	Biała	17.53	2009-05-07	11.3	7.44	813	0.30	0.30	0.82	4.19
4	ul. Sokólska	Biała	15.56	2009-05-07	11.4	7.32	816	0.37	0.23	0.60	3.77
5	ul. Sikorskiego	Biała	11.21	2009-05-07	11.3	7.24	772	0.61	0.16	0.64	3.41
13	ul. Niska	Staw		2009-05-15	14.0	7.32	804	0.05	0.01	0.52	0.19
9	ul. Marczukowska	Bażantarka	1.30	2009-07-08	18.4	7.12	1110	0.17	0.16	1.57	7.81
14	ul. Sikorskiego	Bażantarka	0.05	2009-07-08	17.8	7.49	1025	0.12	0.17	1.23	3.84
1	ul. Plażowa	Biała	21.96	2009-07-08	16.8	6.64	468	0.08	0.03	1.43	0.37
6	ul. Maczka	Biała	8.14	2009-07-08	19.0	7.90	812	0.28	0.13	1.23	2.91

gdzie: ■ I klasa; ■ II klasa; ■ przekroczenie wartości granicznych wg Dz. U. nr 162, poz. 1008 z 2008 r.

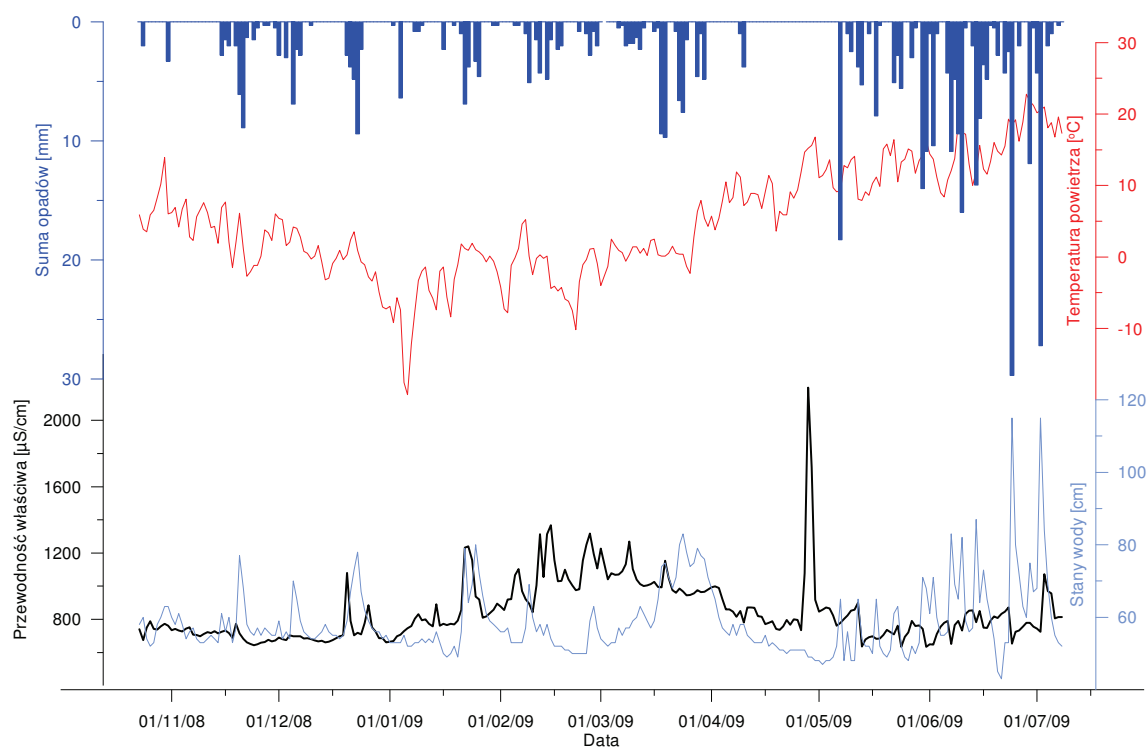
Tabela 6.5. c.d

Id punktu	Fluorki [mg F/l]	Chlorki [mg Cl/l]	Magnez [mg Mg/l]	Wapń [mg Ca/l]	Żelazo [mg Fe/l]	Siarczany [mg SO <sub>4</sub> /l]	BZT5 [mg O <sub>2</sub> /l]	Tlen rozpuszczony [mg O <sub>2</sub> /l]	Azot ogólny [mg N/l]	Zawiesina ogólna [mg/l]	Zasadowość [mg HCO <sub>3</sub> /l]	Brom [mg Br/l]	Lit [mg Li/l]	Sód [mg Na/l]	Potas [mg K/l]
2	0.469	76.3	14.6	82.4		34.9	4.5	6.7			317	0.000	0.007	51.4	15.0
4	0.167	95.2	14.1	68.7		33.0	4.2	7.3			311	0.000	0.008	61.4	13.8
5	0.130	77.0	13.3	72.6		35.4	2.5	8.6			262	0.000	0.008	50.2	11.5
8	0.907	92.7	15.0	81.6		32.9	4.2	5.4			281	0.059	0.007	60.8	16.9
2	0.380	87.2	15.7	198.9		59.0		9.1			256	0.000	0.002	56.1	18.9
4	0.192	56.7	14.7	179.0		42.7		9.7			262	0.000	0.002	38.3	11.3
5	0.248	86.1	14.8	164.7		45.6		7.2			268	0.049	0.004	55.4	12.0
6	0.246	78.3	15.3	173.0		46.1		9.7			246	0.000	0.005	51.0	11.6
12	0.429	141.0	15.7	161.9		87.1		9.0			305	0.000	0.013	134.7	41.6
8	0.262	48.0	14.2	221.3		43.8		10.0			287	0.000	0.002	32.5	9.4
7	0.116	59.3	15.6	203.0		19.9		7.2			403	0.000	0.001	41.3	16.5
1	0.160	35.2	13.8	189.4	0.34	37.1	1.1	9.2	5.18		317	0.000	0.008	25.6	6.6
2	0.147	85.6	17.6	230.2	0.00	59.8	1.0	9.8	11.61		317	0.000	0.007	56.1	14.3
3	0.109	88.1	18.1	235.3	0.17	61.5	0.8	9.3	10.63		342	0.055	0.008	57.1	14.5
4	0.108	95.0	18.3	237.3	0.00	62.6	0.5	10.7	10.67		366	0.000	0.007	61.1	14.9
5	0.173	121.3	25.0	257.8	0.17	91.7		10.3	9.69		390	0.053	0.009	74.8	14.3
6	0.145	110.8	21.3	253.4	0.00	76.1		9.9	8.54		397	0.091	0.008	68.9	13.9
10	0.197	22.6	9.9	106.8	0.08	23.1	3.1	14.0	2.13		165	0.000	0.008	15.5	4.5
7	0.112	117.2	17.1	238.7	0.13	33.6		8.2			366	0.000	0.005	72.9	15.7
11	0.117	53.4	15.4	208.1	0.19	48.6		7.8			293	0.000	0.008	38.3	14.9
8	0.167	106.9	18.9	238.6	0.00	74.4	0.6	10.0	16.79		323	0.000	0.007	69.0	17.3
9	0.088	159.0	21.7	258.5	0.16	74.8		9.3	14.91		390	0.000	0.007	100.3	18.3
1	0.068	15.0	5.6	74.8	0.43	16.9	14.30	6.9	5.22		244	0.056	0.008	11.2	4.3
6	0.118	46.9	10.3	105.0	0.27	39.7	1.4	9.9	7.09		348	0.145	0.008	30.7	7.4
1	0.063	0.3	6.7	85.7	0.47	15.3			1.49	11	128	0.000	0.002	14.8	4.2
2	0.172	34.7	7.1	104.4	4.21	21.8			6.54	40	177	0.000	0.007	26.6	9.7
3	0.103	35.3	5.0	91.4	0.84	16.7			4.23	200	134	0.000	0.010	27.7	8.0
4	0.104	41.4	5.8	98.8	2.08	17.9			16.1	420	189	0.000	0.003	31.7	10.4
5	0.399	74.3	12.1	143.5	0.76	40.8			7.34	290	177	0.000	0.008	50.0	12.5
1	0.128	35.5	13.2	182.5	0.89	25.1			2.51	18	256	0.000	0.007	24.7	6.8
2	0.156	70.9	14.4	186.1	0.22	46.2			6.48	16	244	0.000	0.008	46.4	13.7
3	0.152	66.0	13.2	171.9	0.24	41.9			5.38	15	244	0.000	0.005	43.7	12.8
4	0.189	82.1	12.9	159.3	0.21	41.0			4.97	13	195	0.000	0.009	52.1	12.4
5	0.333	66.2	15.8	155.3	0.14	55.5			4.42	18	201	0.000	0.009	43.1	10.7
13	0.019	39.8	9.3	96.5	0.39	37.4		7.7				0.000	0.003	26.4	4.6
9	0.106	114.3	20.7	146.6		69.9	5.3	10.5	9.71	18	397	0.048	0.003	77.4	21.9
14	0.099	87.6	21.6	135.3		70.0	5.9	6.5	5.33	60	336	0.000	0.004	64.3	18.1
1	0.128	19.9	11.2	71.5		18.8	5.7	6.6	1.97	23	354	0.000	0.008	15.2	4.9
6	0.146	66.0	16.6	110.9		46.7	4.7	8.7	4.5	20	262	0.000	0.003	44.8	11.2

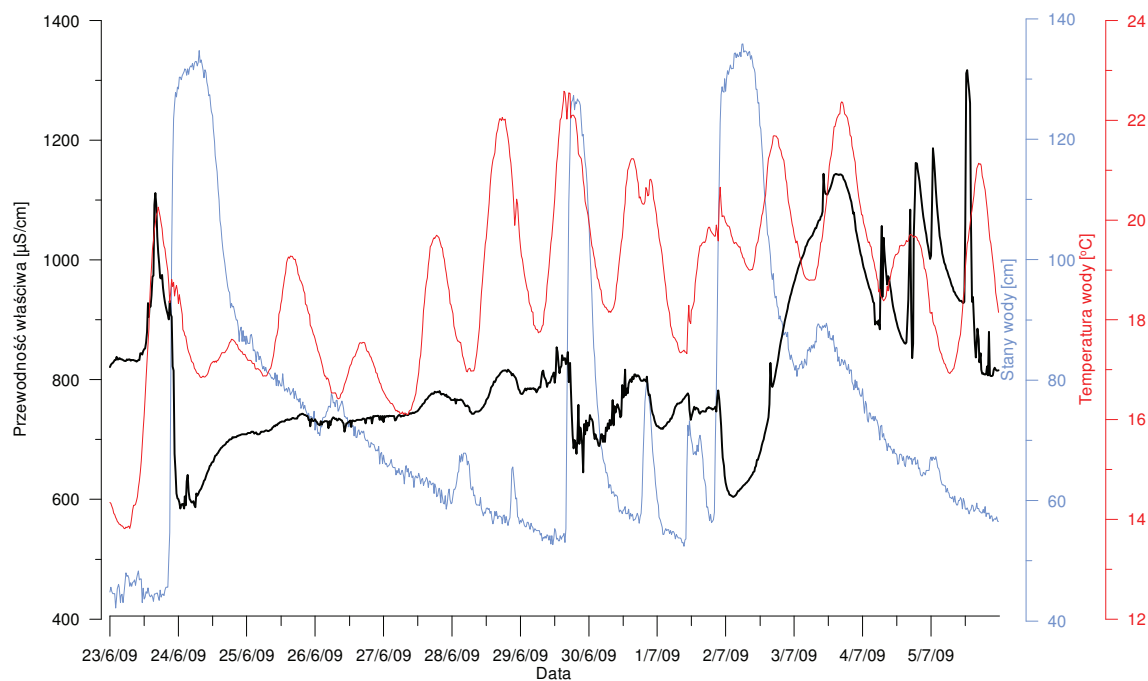
gdzie: ■ I klasa; ■ II klasa; ■ przekroczenie wartości granicznych wg Dz. U. nr 162, poz. 1008 z 2008 r.



Rysunek 6.4 Rozkład stężeń wybranych oznaczeń wód rzeki Białej na odcinku miejskim w okresie X. 2008-V. 2009 (pomiarzy poza opadami nawałnymi)



Rysunek 6.5 Średnie dobowe wartości przewodności właściwej wody (01.11.2008 – 01.07.2009)



Rysunek 6.6 Wykres przewodności właściwej, stanów i temperatur wody w okresie opadów nawałnych w przedziałach 20-minutowych

### 6.3 PODSUMOWANIE

Zanieczyszczenie wód opadowych jest niewielkie i nie stanowi zagrożenia dla jakości wód powierzchniowych.

Badania jakości wód odprowadzanych kanalizacją deszczową (Andraka i in., 1998) wskazują na znacznie ich zanieczyszczenie, w szczególności zawiesinami, substancjami organicznymi (BZT5, ChZT-Cr), biogennymi (azot azotynowy, fosforany) i siarczkami. Wysokiemu zanieczyszczeniu odprowadzanych wód deszczowych sprzyja niski poziom wyposażenia wylotów kanalizacji w osadniki (18) i separatory (42, wg danych Politechniki Białostockiej, 2008). Niezbędne jest instalowanie urządzeń dla ochrony jakości wód Białej na wylotach kanalizacji deszczowej.

Badania jakości wód Białej w 2008 r. prowadzone w ramach Państwowego Monitoringu Środowiska wskazują na (WIOŚ, 2009):

- występowanie przekroczeń wartości granicznych stanu dobrego dla biochemicznego zapotrzebowania tlenu i związków azotu (azot ogólny, azot azotanowy),
- nieprzydatność do bytowania ryb ze względu na przekroczenia norm BZT5, azotynów i fosforu ogólnego,
- oraz podatność na eutrofizację ze względu na stężenia azotanów i azotu ogólnego.

Stan sanitarny wód Białej jest zły (na podstawie badań Błachno i Kaszkowiaka, 2005), przy czym zanieczyszczenie bakteriologiczne pochodzenia antropogenicznego wrasta wzdłuż biegu rzeki.

Zaśmiecenie brzegów Białej i wnoszenie śmieci do koryta w czasie opadów, szczególnie gwałtownych, stanowi dodatkowe zagrożenie jakości wód.

Rozpoznany stan jakości wód Białej wskazuje, że możliwości ich wykorzystania do celów rekreacyjnych są ograniczone. Zły stan sanitarny praktycznie uniemożliwia wykorzystanie Białej do celów rekreacji, w której mógłby nastąpić kontakt z wodą. Stan jakości wód odprowadzanych kanalizacją deszczową (szczególnie bardzo wysoka zawartość zawiesin) oraz podatność na eutrofizację i stosunkowo wysokie zawartości związków organicznych wskazują, że potencjalne zbiorniki retencyjne będą zagrożone eutrofizacją i intensywnym zamulaniem. Należy więc przewidywać, że zbiorniki będą wymagały częstych i intensywnych prac utrzymaniowych (odmulanie, wykaszanie, usuwanie roślinności), co będzie obniżało walory przyrodnicze i estetyczne tych obiektów. Dla ochrony zbiorników przed akumulacją zanieczyszczeń, szybkim zamulaniem i eutrofizacją konieczne będzie opracowanie (automatycznego) systemu napełniania zbiorników, tak aby najbardziej zanieczyszczone wody (z pierwszej fazy opadu) nie były do zbiorników wprowadzane. O zagrożeniach zamulaniem może świadczyć stwierdzone w ramach pomiarów hydrometrycznych występowanie ok. 0.5 m warstwy namulów w korycie Białej powyżej Bażantarki, choć spowolnienie przepływu (powodowane przez podpiętrzenie pod mostem, ujście Bażantarki, wylot kolektora deszczowego oraz obecność rurociągu utrudniającego przepływy w okresach wezbraniowych) było niewielkie.

## 7 WALORYZACJA PRZYRODNICZO - KRAJOBRAZOWA DOLINY RZEKI BIAŁA

### 7.1 WSTĘP I METODYKA

Waloryzacja przyrodniczo-krajobrazowa doliny rzecznej ma za zadanie określenie jej atrakcyjności biologicznej, krajobrazowej i kulturowej. Istnieje wiele metod takiej waloryzacji, przy czym najczęściej poszczególne kryteria oceny określane są w skali pięciopunktowej. Umożliwia to porównywanie wyników osiągniętych różnymi metodami. Jedną z częściej stosowanych jest tzw. metoda indeksowa SGGW, opracowana przez prof. dr hab. Henryka Pawłata i dr Pawła Oglęckiego z Katedry Kształtowania Środowiska (d. Katedry Przyrodniczych Podstaw Inżynierii Środowiska) Wydziału Inżynierii i Kształtowania Środowiska. Należy ona do grupy metod bonitacyjnych i opiera się na określaniu wartości przyrodniczej czterech stref doliny, po czym – przy pomocy określonych wag parametrów, ustalonych na podstawie wskazówek grupy ekspertów – oceniana jest całość doliny na danym odcinku. W założeniach odcinek taki powinien być możliwie jednorodny (homogeniczny) i nie przekraczać 3-4 km długości (przy dłuższych maleje precyzja oceny). Ocena wykonywana jest w pięciu etapach opisanych poniżej.

Etap I – Podział całej długości doliny na homogeniczne odcinki i wyróżnienie czterech stref ekomorfolologicznych:

- strefy koryta rzeki w obrębie wody brzegowej (A),
- strefy przyrzecznej, obejmującej pasy terenu szerokości do 20 m po obu stronach rzeki (B),
- strefy tarasów i zboczy, obejmującej taras zalewowy i nadzalewowy oraz zbocza doliny po obu stronach rzeki (C),
- strefy przydolinowej, szerokości do około 100 m po każdej stronie, traktowanej jako obszar ekotonowy (D).

Etap II – Waloryzacja stref ekomorfolologicznych poszczególnych odcinków doliny za pomocą opracowanych list identyfikacyjnych stanu środowiska (tab. 7.1-7.4). Każda z list zawiera kryteria główne (elementy środowiska), którym przydzielane są określone wartości oceny przyrodniczo-krajobrazowej (od najniższej do najwyższej). Dla ocenianej strefy doliny w obrębie kryteriów głównych wybiera się właściwą wartość oceny ( $a_i$ ), zgodnie z zaobserwowanymi w terenie właściwościami środowiska i odczytuje skalę punktową. Ponieważ kryteria główne oceny strefy mają niejednakowe znaczenie, nadano im wagi względne ( $v_i$ ), określające ich znaczenie w waloryzacji całościowej. Obliczanie całościowej indeksowej oceny walorów środowiska analizowanych stref ekomorfolologicznych (A, B, C, D) wykonuje się według formuł:  $V_A = \sum v_i a_i \dots V_D = \sum v_i a_i$ .

Etap III – całościowa waloryzacja indeksowa odcinka doliny  $V_{A+B+C+D}$ , uwzględniająca wagę poszczególnych stref ekomorfolologicznych (wynik uzyskany w etapie II) według formuły:  $V_k = \sum V_i W_i$ , gdzie:  $V_k$  – indeks; punktowa ocena walorów środowiska doliny,

$V_i$  - punktowa ocena walorów środowiska w poszczególnych strefach,  $W_i$  - waga danej strefy ekomorfologicznej w układzie przyrodniczym.

Etap IV – odczytanie kategorii walorów środowiska odcinka doliny i jej stref ekomorfologicznych według następującej skali punktowej: I - bardzo wysokie  $V \subset <4,21-5,00>$ , II - wysokie  $V \subset <3,41-4,20>$ , III - średnie  $V \subset <2,61-3,40>$ , IV - niskie  $V \subset <1,81-2,60>$ , V - bardzo niskie  $V \subset <1,00-1,80>$ .

Etap V – analiza porównawcza wyników oceny walorów przyrodniczych poszczególnych odcinków doliny w aspekcie planowania przestrzennego, potrzeb ochrony bądź renaturyzacji, przedstawiona w tabelach 7.5-7.6.

Tabela 7.1. Ocena przyrodniczo - krajobrazowa koryta rzeki

Kryteria główne	Wartość oceny punktowej				
	5	4	3	2	1
<b>a.</b> Kształt linii brzegowej	Rzeka silnie meandruje, liczne odnogi i starorzecza	Rzeka meandruje, ślady dawnych prac regulacyjnych	Rzeka uregulowana, fragmentami meandruje, sporadycznie konserwowana	Rzeka uregulowana, umocniona biologicznie, systematycznie konserwowana	Rzeka uregulowana, umocniona kamieniami lub betonem
<b>b.</b> Charakter dna	Dno zróżnicowane, liczne głęboczki, przykosi i załamania	Dno dość zróżnicowane - występują głęboczki i przykosi, odcinkami jednorodne	Dno słabo zróżnicowane - równe, piaszczyste, odcinkami głęboczki i przykosi	Dno równe, piaszczysto-muliste	Dno równe, szlamowo-muliste
<b>c.</b> Wygląd i pokrycie dna roślinami niższymi	Dno czyste na odcinkach prądowych, w zastojach pokryte cienką warstwą brunatnego mułu, naloty okrzemkowe, nie omulone waty glonowe	Niewielka warstwa żółto-brunatnego mułu, zielonoszare powłoki glonowe, lekko omulone	Muł szarobrunatny, pokryty płatami glonów, często włóknistymi lub galaretowatymi sinicami	Dno czarne lub brunatne ze śluzowatym, włóknistym lub kłaczkowatym białawym nalotem, brak glonów	Szara lub czarna maź, niekiedy z galaretowatą, śluzowatą powłoką
<b>d.</b> Nachylenie skarp	Zmienne, od stromych do płaskich		Strome, lokalnie płaskie		Płaskie, lokalnie strome
<b>e.</b> Umocnienie skarp	Umocnienie korzeniami drzew, lokalnie krzewów i szuwarów	Umocnienie korzeniami krzewów i szuwarów, miejscami pojedynczych drzew	Umocnienie zadarnieniem trawiastym, pokrycie 20- 50%	Umocnienie zadarnieniem trawiastym, pokrycie ponad 50%	Brak umocnień biologicznych lub zadarnienie o pokryciu mniejszym niż 20%
<b>f.</b> Obecność przeszkód w nurcie	Przeszkody liczne	Przeszkody średnio liczne	Przeszkody średnio liczne, głównie sztuczne	Przeszkody rzadkie, często sztuczne	Brak przeszkód
<b>g.</b> Prędkość przepływu	Zróżnicowana	Przeważnie zróżnicowana	Odcinkami zróżnicowana	Zróżnicowana na nielicznych, krótkich odcinkach	Stała



Tabela 7.1. c.d.

Kryteria główne	Wartość oceny punktowej				
	5	4	3	2	1
<b>h. Barwa wody</b>	Czysta (przezroczysta)	Słabo opalizująca	Średnio mętna, opalizująca	Mętna z obfitą zawiesiną	Mętna, o różnej barwie, z obfitą zawiesiną
<b>i. Zapach</b>	Brak lub słabo ziemisty	Ziemisty	Słabych, w lecie wyczuwalny nad brzegami	Silny zapach gnilny odczuwalny w pobliżu wody	Silny zapach gnilny, często specyficzny
<b>j. Roślinność wyższa dna</b>	Wszystkie elementy pasowej roślinności naczyniowej	Fragmenty struktury pasowej	Nieliczne elementy struktury pasowej	Roślinność bardzo rzadka, jednorodna	Brak roślinności
<b>k. Fauna</b>	Wypławki, chruściki, widelnice, jętki, rak rzeczny, pstrąg potokowy, licznie występujący kielb	Liczne larwy owadów, zwykle bez chruścików, liczne małże i obunogi, obecny kielb	Skąposzczety, pijawki, ślimaki, larwy muchówek, ryby karpowate	Larwy muchówek i ochotkowatych, Nieliczne skąposzczety, rybostan zdominowany przez płoć, krąpia i klenia	Brak fauny lub nieliczne skąposzczety i larwy ochotkowatych
<b>l. Możliwości migracji zwierząt w obrębie strefy</b>	Pełne		Ograniczone		Ograniczone w bardzo wysokim stopniu

Tabela 7.2. Ocena przyrodniczo-krajobrazowa strefy brzegowej

Kryteria główne	Wartość oceny punktowej				
	5	4	3	2	1
<b>a. Stopień naturalności rzeźby</b>	Brzeg rzeki zbliżonej do natury	Brzeg rzeki nieuregulowanej, ew. ograniczonej groblą stawową	Brzeg rzeki uregulowanej	Brzeg rzeki uregulowanej, ograniczonej groblą stawową	Brzeg rzeki całkowicie uregulowanej (prostoliniowy kanał)
<b>b. Charakter okrywy roślinnej</b>	Zadrzewienia łęgowe, olszowe lub zarośla wierzbowo-topolowe, lokalnie starorzeczka pokryte szuwarami	Zadrzewienia wierzbowo-topolowe, lokalnie szuwary i łąki podmokłe	Szuwary lub ekstensywne użytki zielone	Intensywnie użytkowane łąki łęgowe i połęgowe, lokalnie grunty orne	Niemal wyłącznie nieużytki lub grunty orne
<b>c. Struktura przestrzenna</b>	Zadrzewienia lub zakrzewienia zwarte	Zadrzewienia lub zakrzewienia o zwartej, ale niepełnej strukturze	Zadrzewienia lub zakrzewienia o charakterze kępowym	Pojedyncze drzewa i krzewy	Brak drzew i krzewów
<b>d. Przeważająca pierśnica drzew</b>	Powyżej 30 cm	20 -30 cm	10 -20 cm	5 -10 cm	Poniżej 5 cm

Tabela 7.3. Ocena przyrodniczo-krajobrazowa strefy tarasów i zboczy

Kryteria główne	Wartość oceny punktowej				
	5	4	3	2	1
<b>a.</b> Rzeźba	Drobnofalista, obszarowo szerokopagórkowata	Drobnofalista, obszarowo płaska	Płaska, obszarowo drobnofalista	Płaska, lokalnie starorzecza	Płaska
<b>b.</b> Stopień przekształcenia (antropogenizacji) doliny	Dolina z rzeką nieobwałowaną, ekstenzywne użytki zielone z dużym udziałem użytków ekologicznych	Dolina z rzeką nieobwałowaną, użytki zielone, obszarowo grunty orne i użytki ekologiczne	Dolina z rzeką obwałowaną, użytki zielone, obszarowo grunty orne i użytki ekologiczne	Dolina z rzeką obwałowaną, użytki rolne z przewagą gruntów ornych, obszarowo zabudowa wiejska, ekstenzywna infrastruktura	Dolina z rzeką obwałowaną, zabudowa miejska lub podmiejska, intensywna infrastruktura
<b>c.</b> Stopień różnicowania wodnych ekosystemów (H - wskaźnik Shannona różnorodności powierzchniowej). Obliczenie według aneksu 1.	4,0 - 6, 0	1,5 - 4, 0	1, 0 - 1, 5	0, 3 - 1, 0	0 - 0, 3
<b>d.</b> Długość linii ekotonowej podstawowych ekosystemów w stosunku do badanej powierzchni (ustalana na podstawie obserwacji terenowych i map)	Powyżej 700 m/ha	500-700 m/ha	300-500 m/ha	100-300 m/ha	Poniżej 100 m/ha
<b>e.</b> Możliwość migracji zwierząt w obrębie strefy	Pełna		Ograniczona		Brak
<b>f.</b> Gospodarka materia w dolinie	Dynamicznie zrównowazona gospodarka materia. Trend do zamykania cykli biogeochemicznych (produkcja = rozkładowi materii); dolina z dominacją biotopów/ęgowych, ekstenzywne użytkowanych łąkowo, znaczny udział użytków ekologicznych		Akumulacyjna gospodarka materia, trend do akumulacji w cyklach biogeochemicznych (produkcja > rozkładu materii); w dolinie dominują biotopy bagienne i wtórnie zabagnione, obszarowo ekstenzywne użytkowane łąkowo		Degradacyjna gospodarka materia, trend do otwierania cykli biogeochemicznych (produkcja < rozkładu materii); w dolinie dominują biotopy gradowa i murszowiskowe, użytkowanie łąkowe, obszarowo orne, niekiedy zasilenie zanieczyszczeniami z przyległych osad
<b>g.</b> Klasa bonitacyjna gleb (kryterium produktywności)	I i II > 50% powierzchni, III i IV poniżej 30% powierzchni, V i VI poniżej 20% powierzchni.		III < 20% powierzchni, III i IV > 50% powierzchni, V i VI < 30% powierzchni.		I i II poniżej 20% powierzchni, III i IV poniżej 30% powierzchni, V i VI poniżej 50% pow.

Tabela 7.3. c.d.

Kryteria główne	Wartość oceny punktowej				1
	5	4	3	2	
<b>h.</b> Walory przyrodniczo – krajobrazowe podstawowych ekosystemów według kryterium różnorodności biologicznej.					
<b>h1-</b> ekosystemy leśne	Lasy topolowo -wierzbowe (w siedliskach aluwialnych), łęgi jesionowo- olszowe lub olsy (w siedliskach bagiennych), na tarasie nadzalewowym bory sosnowe i mieszane.	Zarósła wierzbowe <i>Salicetum triandro-viminalis</i> , zarósła łozowe <i>Salicetum pentandro-cinereae</i> oraz niewielkie fragmenty drzewostanów wierzbowo-topolowych, łęgowych lub olszowych, na tarasie nadzalewowym fragmenty borów sosnowych i mieszanych.	Zarósła wierzbowe <i>Salicetum triandro-viminalis</i> , zarósła łozowe <i>Salicetum pentandro-cinereae</i> oraz niewielkie fragmenty drzewostanów wierzbowo-topolowych, łęgowych lub olszowych, na tarasie nadzalewowym fragmenty borów sosnowych i mieszanych.	Zadrzewienia i zakrzewienia w formie pasowej lub kępowej.	Pojedyncze drzewa i krzewy.
<b>h2</b> – ekosystemy łąkowe	Łąki łąkowe właściwe, rozlewiskowe i zgrądowiaste, łąki łąkowe: popławne właściwe i podmokłe; łącznie ponad 75% pow.		Łąki murszowiskowe: właściwe i łąkowe; łąki łąkowe zasobiskowe; łąki łąkowe (wszystkie rodzaje); łącznie ponad 75% pow.		Łąki łąkowe zubożone, łąki murszowiskowe: łąkowe i zubożone łącznie ponad 75% pow.
<b>h3</b> – ekosystemy polowe	Kompleksy glebowo- uprawowe: pszenno – buraczane (1,2,3,4) na ponad 50% pow.		Kompleksy glebowo- uprawowe: żytnio- ziemniaczane (5,6) i zbożowo-pastewny mocny (8) na ponad 50% pow.		Kompleksy glebowo- uprawowe: żytnio- tubinowy (7) i zbożowo-pastewny słaby (9) na ponad 50% pow.
<b>h4</b> – ekosystemy wodne	Oczka wodne o powierzchni ponad 1 ha, o kształcie nieregularnym, powiązane z siecią hydrograficzną, niewysychające, o wodzie czystej, porośnięte różnicowaną roślinnością naczyniową. Brzegi silnie zadrzewione i zakrzewione.	Oczka o wielkości powyżej 0,5 ha z brzegami o kształcie nieregularnym, niewysychające, o średnio różnicowanej roślinności szuwarowej, dennej i pleustonowej. Mogą nie mieć połączenia z siecią hydrograficzną. Brzegi dość silnie zadrzewione i zakrzewione.	Oczka o wielkości 0,1 -0,5 ha, nie wysychające, kształt brzegu przynajmniej fragmentami nieregularny, roślinność dość monotonna, woda średnio mętna. W otoczeniu użytki zielone.	Oczka o wielkości ponad 0,1 ha, wysychające, brzeg fragmentami nieregularny, woda mętna z zawiesiną, uboga roślinność zielona i grunty orne.	Oczka o powierzchni do 0,1 ha, wysychające, o kształcie regularnym. Woda mętna z obfitą zawiesiną, brak roślin naczyniowych. W otoczeniu grunty orne.

Tabela 7.4. Ocena przyrodniczo-krajobrazowa strefy przydolinowej

Kryteria główne	Wartość oceny punktowej				
	5	4	3	2	1
a. Rzeźba terenu	Pagórkowata	Drobnofalista, obszarowo szerokopagórkowata	Drobnofalista	Płaska, obszarowo drobnofalista	Płaska
b. Stopień antropogenizacji (przekształcenia terenu)	Las	Grunty orne z fragmentami łąk i zadrzewień	Grunty orne, lokalnie łąki	Zabudowa wiejska, z przyległymi użytkami zielonymi i leśnymi	Zabudowa podmiejska lub miejska
c. Możliwość migracji zwierząt pomiędzy strefami; przydolinową i dolinową	Pełna		Ograniczona		Brak
d. Obiekty o znaczeniu kulturowym, historycznym i rekreacyjnym	W pełni funkcjonalne		Częściowo funkcjonalne		Brak

We wszystkich strefach ekomorfoloicznych poszczególnych odcinków doliny Białej przeprowadzono wrywkowe badania faunistyczne, pozwalające na określenie przybliżonego stanu zoocenoz. Wykorzystano przy tym klasyczną metodykę typową dla inwentaryzacji bezkręgowców i kręgowców.

## 7.2 WYNIKI BADAŃ

Walory przyrodniczo-krajobrazowe doliny rzeki Biała na odcinku objętym badaniami przedstawiono w formie tabel (tab. 7.5 – wartości oceny i tab. 7.6 – klasy walorów przyrodniczych) i rysunków (rys. 7.1 - rys. 7.5) zgodnie z podziałem zaproponowanym w podrozdziale 1.2.

Tabela 7.5. Walory przyrodniczo-krajobrazowe doliny rzeki Biała

Id odcinka	A - Strefa koryta	B – Strefa brzegowa	C – Strefa tarasów i zboczy	D – Strefa przydolinowa	Ocena łączna
	Waga strefy w ocenie całościowej				
	0.4	0.2	0.3	0.1	
1	3.00	2.70	2.70	2.00	2.78
2	2.60	3.00	2.90	2.50	2.76
3	4.10	3.40	3.00	1.90	3.41
4	2.45	2.70	1.35	1.60	2.08
5	2.10	2.30	1.30	1.40	1.83
6	2.35	2.20	1.30	1.40	1.91
7	2.45	2.50	1.35	1.40	2.02
8	2.40	2.20	1.30	1.20	1.91
9	2.10	2.30	1.30	1.20	1.81
10	2.35	2.50	1.60	1.40	1.96
11	2.25	2.70	1.45	1.20	1.98
12	3.20	2.90	2.90	2.40	2.91
13	2.70	2.20	2.85	2.10	2.58
14	3.00	3.30	2.55	1.60	2.87

Tabela 7.6. Klasy walorów środowiskowych poszczególnych stref doliny rzeki Biała

Id odcinka	A - Strefa koryta	B – Strefa brzegowa	C – Strefa tarasów i zboczy	D – Strefa przydolinowa	Ocena łączna
1	III	III	III	IV	III
2	III	III	III	IV	III
3	II	II	III	IV	II
4	IV	III	V	V	IV
5	IV	IV	V	V	IV
6	IV	IV	V	V	IV
7	IV	IV	V	V	IV
8	IV	IV	V	V	IV
9	IV	IV	V	V	IV
10	IV	IV	V	V	IV
11	IV	III	V	V	IV
12	III	III	III	IV	III
13	III	IV	III	IV	IV
14	III	III	IV	V	III

W poszczególnych strefach ekomorfologicznych badanych odcinków doliny stwierdzono występowanie szeregu taksonów fauny (tab. 7.7).

Tabela 7.7. Taksony fauny stwierdzone w poszczególnych strefach doliny rzeki Biała

Takson	Strefa			
	A	B	C	D
<b>Bezkęgowce</b>				
<i>Nematoda</i>	+			
<i>Tubificidae</i>	+			
<i>Lumbricus sp.</i>		+	+	+
<i>Glossiphonia sp.</i>	+			
<i>Helobdella stagnalis</i>	+			
<i>Valvata piscinalis</i>	+			
<i>Lymnaea stagnalis</i>			+	
<i>Helix pomatia**</i>		+	+	+
<i>Cepaea nemoralis</i>			+	+
<i>Caleopteryx virgo</i>	+	+	+	+
<i>Psychoda sp. (larwa)</i>	+			
<i>Tipulidae (larwa)</i>	+			
<b>Kęgowce</b>				
<i>Ryby</i>				
<i>Rutilus rutilus - płoć</i>	+		+	
<i>Gasterosteus aculeatus – ciernik</i>	+			
<i>Pungitus pungitus - cierniczek</i>	+			
<i>Carassius carassius – karaś srebrzysty</i>	+		+	
<i>Alburnus alburnus - ukleja</i>	+			
<i>Plazy</i>				
<i>Rana temporaria – żaba trawna*</i>			+	+
<i>Rana lessonae – żaba jeziorkowa*</i>		+	+	+
<i>Bufo bufo – ropucha szara*</i>		+	+	+

Takson	Strefa			
	A	B	C	D
<i>Gady</i>				
<i>Natrix natrix</i> – zaskroniec zwyczajny*			+	
<i>Ptaki</i>				
<i>Anas platyrhynchos</i> – krzyżówka**	+	+	+	
<i>Fulica atra</i> – łyska*			+	
<i>Vannellus vannellus</i> – czajka*			+	
<i>Larus ridibundus</i> – śmieszka*			+	+
<i>Streptopelia decaocto</i> – sierpówka*		+	+	+
<i>Dendrocopos major</i> – dzięcioł duży*			+	
<i>Corvus corone</i> – wrona*		+	+	+
<i>Corvus monedula</i> – kawka*		+	+	+
<i>Corvus frugilegus</i> – gawron**			+	+
<i>Pica pica</i> – sroka			+	+
<i>Sturnus vulgaris</i> – szpak*		+	+	+
<i>Parus major</i> – bogatka*			+	+
<i>Turdus merula</i> – kos*			+	+
<i>Sylvia curruca</i> – piegża*			+	
<i>Motacilla alba</i> – pliszka siwa*		+	+	+
<i>Motacilla flava</i> – pliszka żółta*			+	+
<i>Emberiza citrinella</i> – trznadel*				+
<i>Passer domesticus</i> – wróbel*		+	+	
<i>Passer montanus</i> – mazurek*		+	+	+
<i>Ssaki</i>				
<i>Sciurus vulgaris</i> – wiewiórka*			+	
<i>Apodemus agrarius</i> – mysz polna		+	+	+
<i>Mus musculus</i> – mysz domowa		+	+	
<i>Rattus norvegicus</i> – szczur wędrowny	+	+	+	

\*- gatunek całkowicie chroniony

\*\* - gatunek częściowo chroniony

### 7.3 PODSUMOWANIE

Przeprowadzona waloryzacja pozwoliła na określenie obecnego stanu przyrodniczego doliny Białej i sformułowanie zaleceń, które powinny doprowadzić do jego poprawy.

Warto w tym miejscu zaznaczyć, że zastosowana metoda oceny przyrodniczo-krajobrazowej, mimo iż opracowana przy współudziale panelu ekspertów, jest w dużym stopniu subiektywna. Możliwe jest więc zarówno zaniżenie, jak i zawyżenie wyników oceny, jednak ogóle prawidłowości, przedstawiające zależności pomiędzy odcinkami, pozostają niezmiennie. Drugą „kontrowersyjną” kwestią jest określenie granic odcinków. W założeniach odcinki powinny być w maksymalnym stopniu jednorodne (homogeniczne), jednak pozostaje to również w gestii dokonujących waloryzacji. Generalnie doliny cieków miejskich cechują się niewielkimi walorami przyrodniczo-krajobrazowymi, wynikającymi przede wszystkim z „zawężenia” i degradacji strefy tarasów i zboczy oraz przydolinowej. Również pozostałe strefy – korytowa i brzegowa – pozostają pod znacznym wpływem człowieka i bardzo trudno im zachować przyrodniczo cenny charakter.

Podstawowy wniosek, jaki nasuwa się po analizie otrzymanych wyników, jest następujący: DOLINA W OBREMBIE CZĘŚCI ŚRÓDMIEJSKIEJ BIALEGOSTOKU (ODCINKI 4-11) MA NISKIE WALORY PRZYRODNICZO-KRAJOBRAZOWE. Wynika to przede wszystkim z:

- nieurozmaiconej struktury strefy korytowej, w której brak jest zróżnicowanych mikrosiedlisk dla bezkręgowców i ryb. Ichthiofauna jest wyjątkowo uboga i składa się wyłącznie z gatunków wysoce inwazyjnych. Brak jest możliwości migracji z rzeki Supraśl, w której występują tak cenne przyrodniczo ryby, jak pstrąg potokowy, kleń i jaź. Nie oznacza to bezpośredniej możliwości wędrówek w/w gatunków do Białej, ale docelowo taka możliwość istnieje i jest warta rozważenia;
- dużego zanieczyszczenia rzeki odpadami gospodarczymi i przemysłowymi;
- braku klasycznie wykształconych stref: tarasów i zboczy oraz przydolinowej;
- zawężenia strefy brzegowej i jej znacznej degradacji.

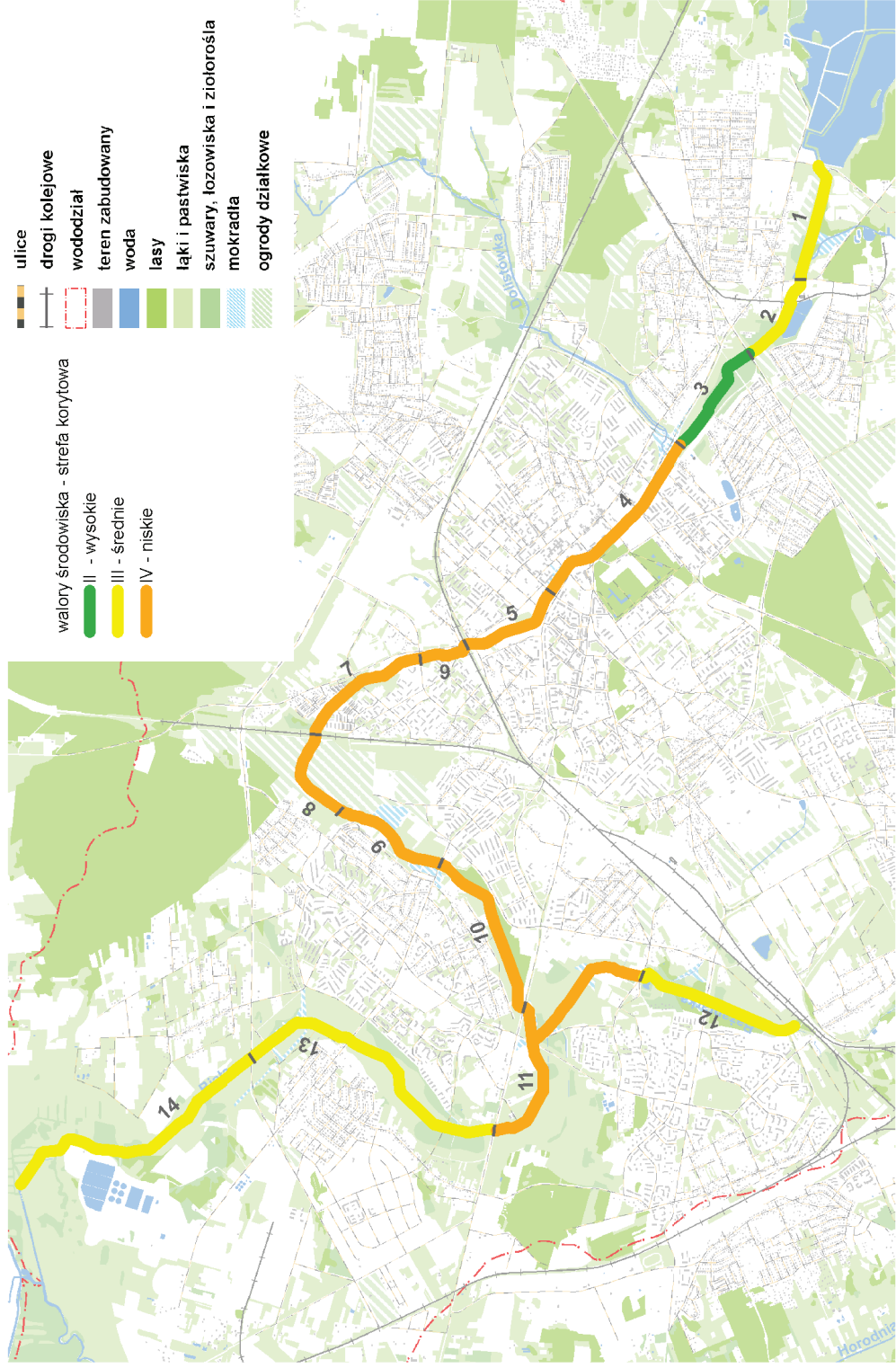
Strefa korytowa (akwaticzna) jest wyjątkowo mało wykorzystywana przez faunę kręgową. Stwierdzono tam sporadyczne przebywanie jedynie pospolitej w skali kraju kaczki krzyżówki i uważanego za synantropijnego szkodnika szczura wędrownego.

Strefa brzegowa na przeważającej części badanego odcinka doliny jest silnie zubożała i ograniczona do pojedynczych drzew i krzewów, bywa także całkowicie ich pozbawiona. Wyjątkami są odcinki nr 2, 3, 4, 11, 12 i fragmentami 14, w których można wyróżnić „klasyczny” szpaler roślinności wysokiej, możliwy do zasiedlenia np. przez ptaki. Większe zróżnicowanie strefy brzegowej wpływa tam bezpośrednio na warunki panujące w strefie koryta – jej zacienienie zapobiega silnemu przegrzaniu w okresie letnim i zapewnia komfort termiczny oraz tlenowy faunie bezkręgowej oraz rydom.

Strefa tarasów i zboczy ma charakter zbliżony do natury na odcinkach 2-3 oraz 12-13. Szczególnie godny uwagi jest w tym przypadku środkowy bieg rzeki Bażantarka (odcinek 12) z wartościowymi elementami przestrzennego układu przyrodniczego oraz tamami bobrowymi i płytkimi rozlewiskami, będącymi siedliskami bezkręgowców oraz ryb (karaś srebrzysty, płoć). Na przeważającej części obszaru śródmiejskiego strefa tarasów i zboczy jest silnie ograniczona przestrzennie, choć wylewy z koryta się zdarzają – np. w parku miejskim na odcinku 10.

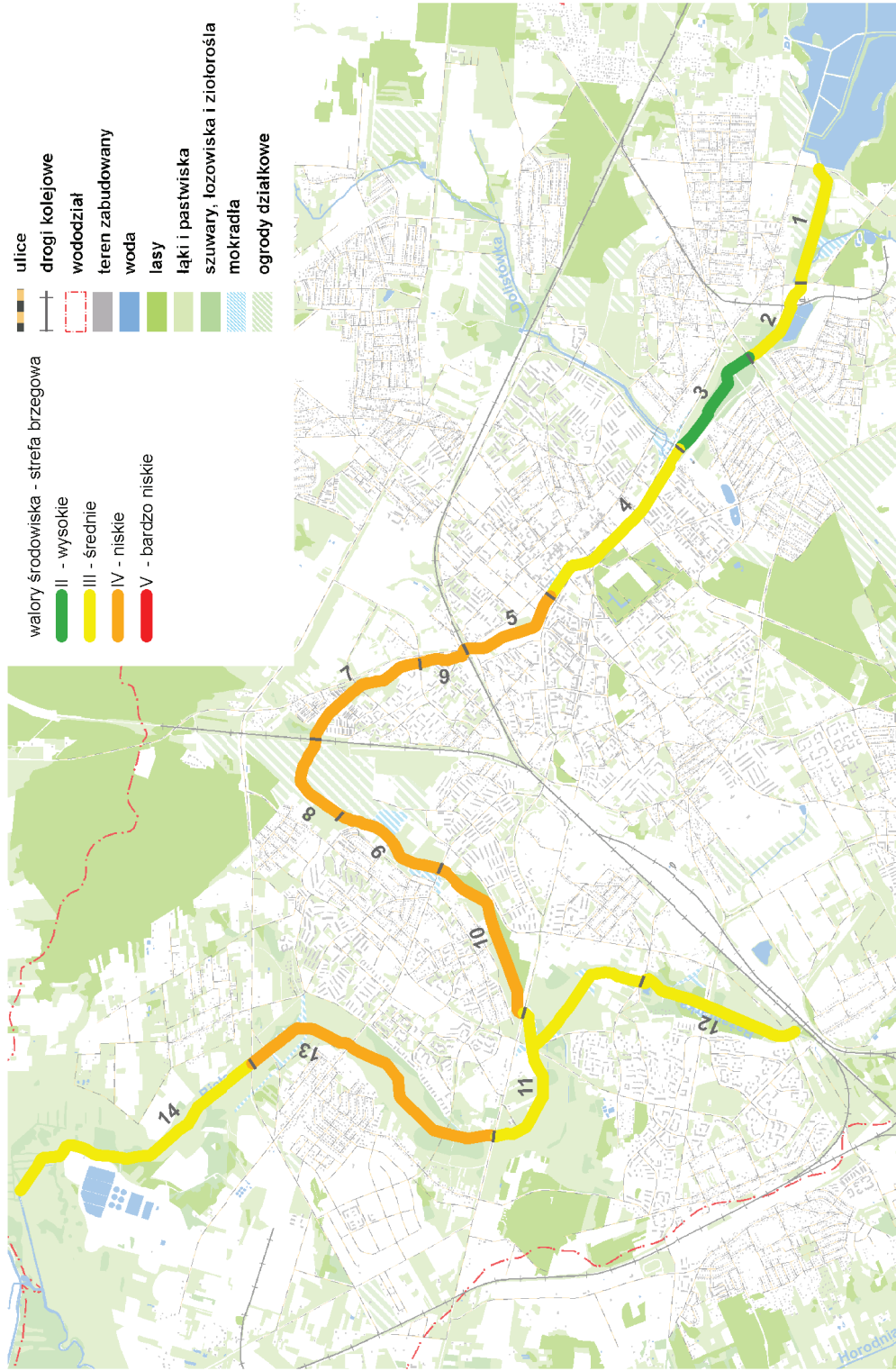
Strefa przydolinowa, która powinna pełnić funkcję pasa ekotonowego, na całym badanym fragmencie ma niską lub bardzo niską wartość przyrodniczo-krajobrazową i nie umożliwia migracji rzadszych przedstawicieli fauny kręgowej do pozostałych stref.

Działania mające na celu zwiększenie walorów przyrodniczo-krajobrazowych doliny Białej powinny zostać skoncentrowane na strefie koryta i brzegowej. Powinny one polegać na zwiększeniu liczby specyficznych mikrosiedlisk korytowych (przez co zostaną stworzone warunki do bytowania bogatszej i bardziej zróżnicowanej fauny bezkręgowej oraz kręgowej) oraz „osłonięciu” rzeki szpalerem krzewów i drzew, co poprawiłoby jej termikę oraz stworzyło kolejne specyficzne siedliska np. podmycia korzeniowe lub opadłe gałęzie. Ważną sprawą wydaje się umożliwienie swobodnej migracji organizmów zwierzęcych z Supraśli, co uczyniłoby z Białej korytarz ekologiczny o znaczeniu lokalnym.

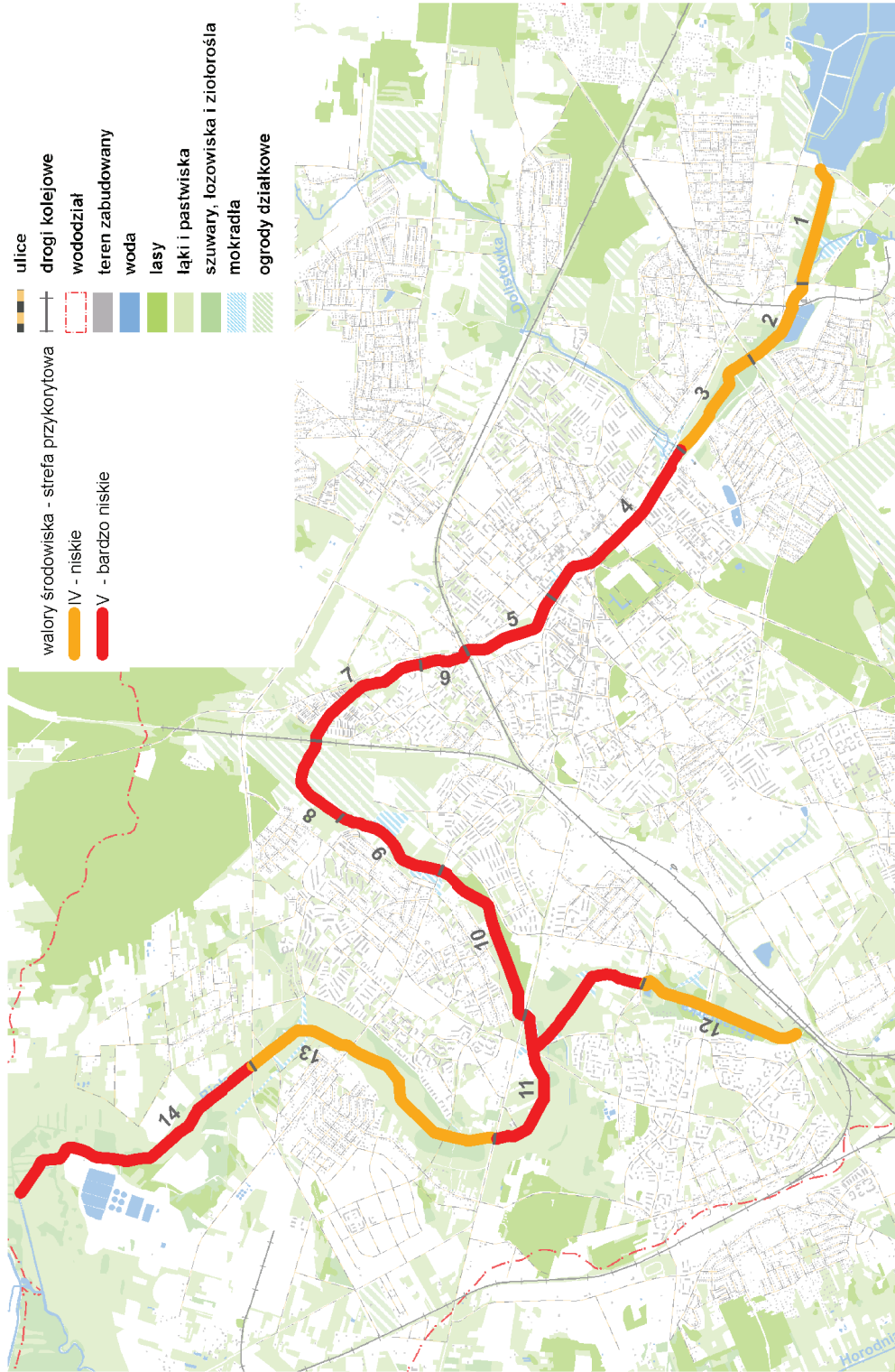


Rysunek 7.1. Waloryzacja środowiska w strefie korytowej

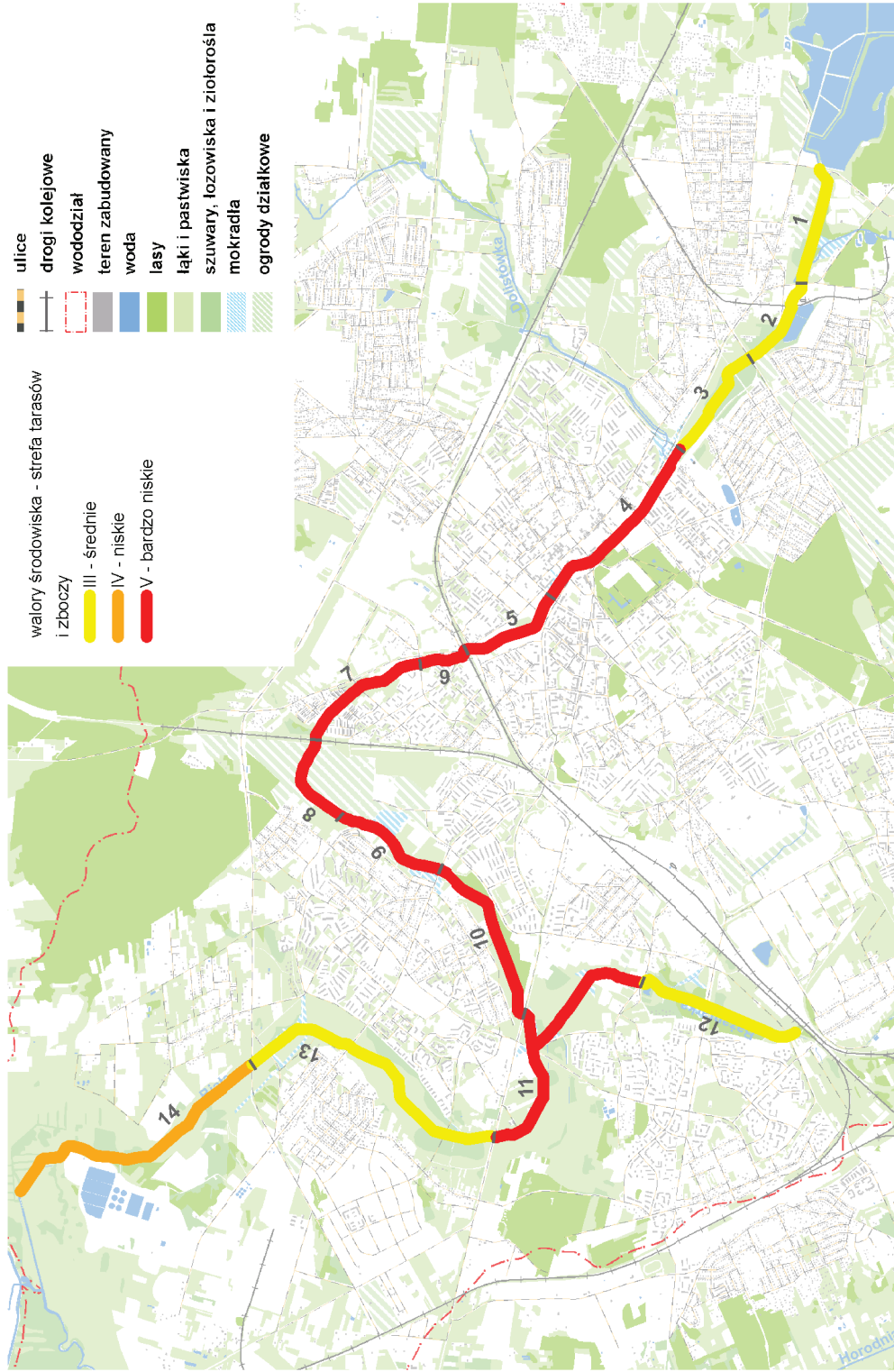




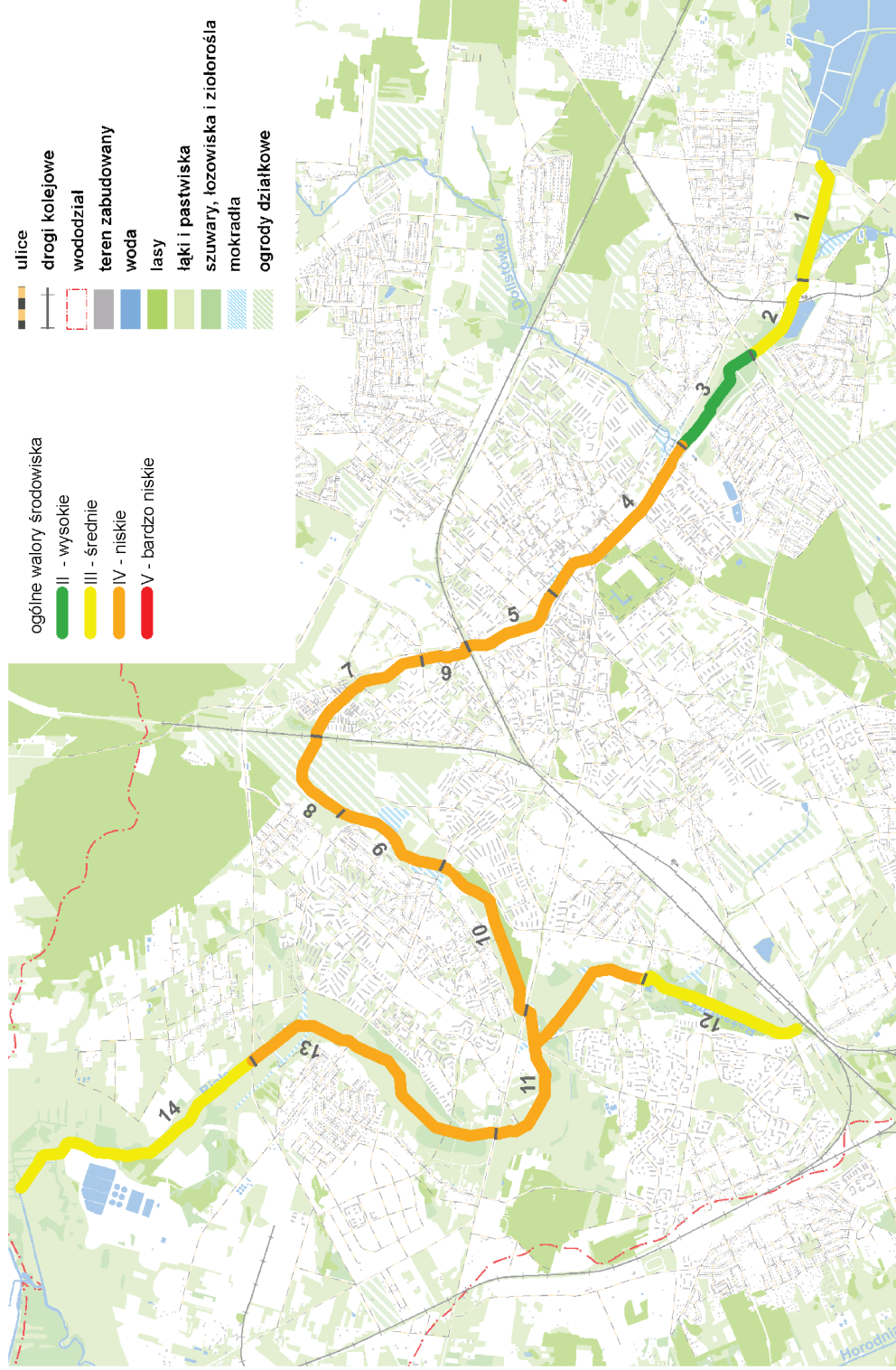
Rysunek 7.2. Waloryzacja środowiska w strefie brzegowej



Rysunek 7.3. Waloryzacja środowiska w strefie przykorytowej



Rysunek 7.4. Waloryzacja środowiska w strefie tarasów i zboczy



Rysunek 7.5. Ogólna waloryzacja środowiska

## **8 WSKAZANIA DO ZAGOSPODAROWANIA KORYTA I DOLINY BIAŁEJ**

### **WSTĘP**

Teren opracowania obejmujący dolinę rzeki Białej w granicach miasta Białystok oraz dolinę jej lewego dopływu - Bażantarki podzielono na 14 odcinków obejmujących fragmenty doliny o możliwie jednolitym charakterze krajobrazu. Granice odcinków wyznaczano zazwyczaj w miejscach przecięcia doliny przez ulice.

W niniejszym rozdziale scharakteryzowano odcinki pod kątem aktualnego zagospodarowania. Następnie wymieniono główne ograniczenia możliwości zagospodarowania terenu doliny. Przedstawiono także propozycje i wskazania do zagospodarowania terenu w sposób umożliwiający zachowanie cennych walorów krajobrazu oraz kształtowanie zagospodarowania terenu i krajobrazu przekształconego w sposób umożliwiający podkreślenie charakteru doliny rzecznej, jej wyróżnienie i jednocześnie powiązanie ze strukturą miasta z uwzględnieniem uwarunkowań hydrologicznych i biologicznych.

Wyróżniono 3 główne funkcje jednostek: estetyczną, przyrodniczą i rekreacyjną, przy czym funkcji estetycznej zazwyczaj towarzyszy funkcja tranzytowa, a funkcji przyrodniczej – funkcja dydaktyczna. Proponowane funkcje należy rozumieć jako główne funkcje jednostek wielofunkcyjnego krajobrazu miejskiego.

Wyróżnienie głównych funkcji terenu i sposób przypisania ich poszczególnym odcinkom doliny Białej jest efektem ustaleń poczynionych na seminarium w Urzędzie Miasta Białystok w styczniu 2009 roku i modyfikacji wprowadzonych po weryfikacji pierwotnego podziału w czasie późniejszych badań terenowych.

Główną ideą kształtowania krajobrazu doliny rzeki Białej powinno być stworzenie parku linearnego z ciągiem pieszo-rowerowym przebiegającego przez wszystkie wydzielone odcinki doliny. Ciąg pieszo-rowerowy powinien umożliwiać przemieszczanie się wzdłuż rzeki od stawów w Dojlidach do poprzez miasto do odcinka ujściowego Białej i doliny Supraśli, a przede wszystkim powinien on bezpiecznie wyprowadzać użytkowników z centrum miasta do terenów otwartych o charakterze przyrodniczym lub rekreacyjnym. Dlatego też dla największych odcinków doliny położonych w centrum Białegostoku zaproponowano funkcję tranzytową dla proekologicznej komunikacji rowerowej i pieszej oraz stosunkowo ograniczone zagospodarowanie rekreacyjne. Odcinkom w górnej i dolnej części doliny przypisano funkcje przyrodnicze, dydaktyczne i rekreacyjne.

Przedstawiono także propozycje i wskazania do zagospodarowania terenu, w celu wzmocnienia i kształtowania ustalonych funkcji krajobrazu doliny rzeki Białej.

Realizacja **funkcji przyrodniczej** proponowanej na odcinkach o wysokich walorach krajobrazowych nakierowana na zachowanie wartości przyrodniczych powinna polegać na ochronie istniejących siedlisk roślin i zwierząt, generalnej ochronie terenu przed zabudową, częściowej renaturyzacji rzeki i innych szczegółowych działaniach wymienionych w opisach poszczególnych odcinków.

Wyjątkowe znaczenie rzeki jako ciągu przyrodniczego przebiegającego przez tereny miejskie narzuca konieczność podejmowania działań dla odtwarzania funkcji przyrodniczych samego koryta Białej i jej brzegów. Działania te powinny zmierzać do ukształtowania zmienności siedlisk w korycie: wprowadzanie urozmaiconego substratu dna, lokalnych rozszerzeń lub zatoczek uregulowanego koryta, roślinności na brzegach i krawędziach skarp. Działania te należy podejmować także na silnie przekształconych odcinkach śródmiejskich o niewielkich obecnie walorach przyrodniczych. Dominująca funkcja estetyczna krajobrazu tych odcinków nie może wykluczać funkcjonowania przyrodniczego rzeki jako korytarza tworzącego połączenie ekologiczne między dolnym i górnym biegiem rzeki.

Kształtowanie funkcji przyrodniczej powinno być łączone z częściowym udostępnianiem terenu ludziom celu wypoczynku „biernego”, spacerów i obserwacji przyrody. Porządkowanie i kierowanie ruchu rekreacyjnego w wyznaczone miejsca powinno zmierzać do pozostawienia najcenniejszych obszarów siedlisk przyrodniczych poza strefą penetracji przez człowieka.

Realizacja **funkcji estetycznej** powinna polegać na kształtowaniu ładu przestrzennego w dolinie i na jej obrzeżach i atrakcyjnego wizualnie otoczenia rzeki, m.in. poprzez usuwanie lub odbudowę zdewastowanej infrastruktury oraz usuwanie, maskowanie lub aranżowanie istniejących przejść infrastruktury technicznej przez dolinę.

Kształtując uporządkowany krajobraz o wysokich walorach estetycznych należy zawsze rozważać zachowanie fragmentów terenu jako ekstensywnie zagospodarowanych ostoj przyrodniczych (np. rzadko koszona łąka kwietna, płyty roślinności szuwarowej przy brzegach rzeki).

Realizacja **funkcji rekreacyjnej** będzie wymagała utrzymania bądź wyposażenia jednostek przestrzennych w infrastrukturę rekreacyjną i celowego/aktywnego kształtowania terenów zieleni. Należy też tworzyć pieszo-rowerowe powiązania komunikacyjne między centrum miasta i istniejącymi w dolinie lub na jej obrzeżach obiektami sportowymi i terenami o dużej wartości rekreacyjnej (np. stawy Dojlidzkie, Leśna Dolina, odcinek ujściowy doliny Białej) poprzez rozbudowę istniejącej sieci ścieżek.

Z uwagi na nadrzędną funkcję hydrologiczną Białej, jako odbiornika wód burzowych z terenu miasta przy realizacji proponowanych w niniejszym rozdziale rozwiązań **nie można** dopuszczać do pogorszenia warunków hydraulicznych przepływu wody. Można to osiągnąć np. przez odpowiedni dobór przekrojów poprzecznych koryta, poparty analizami hydrologicznymi.

Część rozwiązań stosowanych bez uwzględnienia warunków lokalnych może prowadzić do powstania pewnych zagrożeń oraz niepożądanych efektów. Poniżej omówiono możliwe niepożądane efekty wprowadzania różnego typu rozwiązań oraz zaproponowano działania towarzyszące pozwalające na ich ograniczenie.

### **Remeandryzacja koryta Białej**

Pewnym zagrożeniem dla prawidłowego funkcjonowania środowiska rzeki Białej w jej górnym biegu (odcinki 1 i 2) jest możliwość wystąpienia niżówek, mogących prowadzić do stagnacji wody w korycie. Wydłużenie drogi przepływu i zmniejszenie spadków podłużnych dna rzeki związane z proponowaną maderyzacją przebiegu koryta może zwiększyć

częstotliwość występowania stagnacji wody. Stagnująca woda może stać się środowiskiem bujnego rozwoju i zakwitnięcia glonów co jest zjawiskiem zdecydowanie niepożądanym.

Jako działanie towarzyszące, zapewniające poprawę jakości wody w górnym biegu rzeki zaproponowano budowę filtru-bufora szuwarowego w dolnej części odcinka I powyżej zbiornika przeznaczonego do rewaloryzacji. Wyższe rośliny wodne tworzące zbiorowiska szuwarowe (np. trzcina pospolita, pałka szeroko- i wąskolistna) są w stanie pobierać z wody znaczne ilości substancji biogenych, co ogranicza rozwój glonów powodujących zakwity wody.

Dodatkowo roślinność szuwarowa pozostawiona na brzegach rzeki w wyniku proponowanego ograniczania zakresu wykaszania skarp koryta również przyczyni się ograniczenia zagrożenia zakwitaniem glonów i minimalizacji skutków jego wystąpienia poprzez: ograniczenia stężenia biogenów w wodzie, zacienienie lustra wody, ograniczenie widoczności lustra wody podczas niskich stanów (niewidoczne skutki zakwitów) i urozmaicenie krajobrazu, a tym samym zwiększenie walorów widokowych.

Wykaszanie roślin szuwarowych zimą i usuwanie skoszonej biomasy poza ekosystem będzie chroniło czaszę zbiornika i koryto rzeki przed akumulacją biogenów.

W celu poprawy warunków siedliskowych środowiska i walorów estetycznych krajobrazu w dolnych odcinkach Białej także zaproponowano przeprowadzenie meandryzacji wybranych odcinków koryta. Na odcinkach tych występują nasilone przepływy burzowe stanowiące potencjalne zagrożenie dla stabilności koryta, szczególnie silne na odcinkach łukowych. Dlatego też proponowana tu remeandryzacja rzeki nie będzie miała charakteru pełnej renaturyzacji. Będzie to zabieg regulacyjny prowadzący do uzyskania w pełni kontrolowanego przebiegu i kształtu koryta, poprzez zastosowanie umocnień brzegów i skarp na całej ich długości za pomocą przyjaznych środowisku rozwiązań takich jak: palisady drewniane, kieszki faszynowe, walce kamienne, narzuty kamienne.

Na odcinkach 11, 13 i 14 woda wysoka będzie mogła płynąć, podobnie jak ma to miejsce obecnie, także poza granicami ścisłego koryta np. poprzez tereny planowanych rozlewisk. Na odcinku 7 gdzie proponuje się meandryzację w dolinie o ograniczonej szerokości wskazano na konieczność zachowania w przybliżeniu prostoliniowego kanału ulgi dla wód wysokich.

Niezależnie od powyższych uwag szczegółowy projekt meandryzacji powinien być zweryfikowany analizą wpływu na hydrauliczną przepustowość koryta.

### **Rewaloryzacja zbiorników przepływowych**

Do niepożądanych efektów związanych z proponowaną rewaloryzacją przepływowych zbiorników wodnych (odcinki 1 i 12) można zaliczyć zniszczenie roślinności i siedlisk znajdujących się obecnie w czaszach zbiorników, a także gromadzenie się na dnie rumowiska wlezonego i unoszonego przez rzekę w trakcie wezbrań opadowych, powodujące wysokie koszty odmulania zbiorników. Jednak po prawidłowo wykonanych pracach rewaloryzacyjnych szata roślinna w małych zbiornikach wodnych zazwyczaj szybko ulega odbudowie, a obiekty o znacznie wzmocnionych parametrach hydrometrycznych (pojemność i głębokość) stają się bardzo wartościowymi siedliskami i atrakcyjnymi elementami krajobrazu, co powinno zrekompensować poniesione koszty.

W przypadku rewaloryzacji zbiornika położonego na odcinku 1 do potencjalnych zagrożeń można dodatkowo zaliczyć zwiększenie strat wody w wyniku infiltracji w obrębie

czaszy zbiornika. Infiltrację można jednak ograniczyć poprzez zastosowanie częściowego lub całkowitego uszczelnienia dna zbiornika. Dobór szczegółowych rozwiązań technicznych należy przeprowadzić po wykonaniu badań hydrogeologicznych.

### **Budowa zbiorników zasilanych wodami gruntowymi**

Na obszarze obejmowanym przez odcinki 10 i 11 zaproponowano budowę kopanych małych zbiorników wodnych. Niepożądane efekty związane z zakwitami mogłyby wynikać z magazynowania wody o niskiej jakości. Dlatego, mając do wyboru możliwość zasilania zbiorników wodą z Białej o bardzo niskiej jakości (szczególnie podczas wezbrań burzowych) lub zasilania wodami podziemnymi o znacznie lepszych parametrach – zdecydowano się na drugie rozwiązanie.

Proponowane zbiorniki, utworzone w misach wykopanych w dolinie, będą zasilane przez wody gruntowe filtrujące przez ich nieuszczelnione dna oraz dopływy z rowów melioracyjnych zbierających płytkie wody gruntowe z sąsiednich terenów. Należy podkreślić, że rowy te odbierają wody z obszarów pokrytych trwałą roślinnością i żaden z rowów nie płynie przez obszary intensywnego użytkowania rolniczego.

Ponadto zagrożenie występowaniem zakwitów glonów można znacząco ograniczyć obsadzając strefę przybrzeżną zbiornika roślinami szuwarowymi oraz wprowadzając rośliny podwodne do stref o większej głębokości. Można także rozważyć obsadzenie zbiorników roślinami o pływających liściach (np. grzybień biały, grązel żółty), które poprzez zacienienie toni wodnej nie dopuszczają do zakwitu glonów planktonowych. Zbiorniki z roślinnością tego typu wymagają jednak dość intensywnej pielęgnacji.

Przygotowanie szczegółowych projektów zbiorników powinno być poprzedzone badaniami hydrologicznymi mającymi na celu ustalenie stopnia stabilności zwierciadła i jakości wód podziemnych.

### **Budowa okresowo zalewanych tarasów w poszerzeniu doliny w celu uzyskania dodatkowej pojemności retencyjnej w dolinie lub w celu zwiększenia dostępności doliny i rzeki**

Niewątpliwie istotnym problemem związanym z budową zalewanych tarasów zwiększających pojemność retencyjną w sztucznym rozszerzeniu doliny na odcinku 4 jest wysoki koszt wykonania wykopów o bardzo dużej objętości. W praktyce koszt ten może okazać się niewspółmiernie duży w stosunku do wielkości uzyskanej pojemności retencyjnej.

W przypadku budowy mniejszych tarasów służących jedynie udostępnieniu doliny i rzeki mieszkańcom (odcinek 5) nakłady finansowe będą znacznie niższe przy budowie tarasów o dodatkowej funkcji retencyjnej.

### **Kształtowanie osi widokowych i celowe kształtowanie szaty roślinnej (zarośla łąkowe)**

Kształtowanie krajobrazu o wysokich walorach estetycznych (odcinki 11 i 13) wymaga przeprowadzenia w dolinie Białej częściowej wycinki istniejących zarośli łąkowych, ruderalnych i synantropijnych. O ile likwidację roślinności ruderalnej i synantropijnej (np. usunięcie klonów jesionolistnych) należy uznać za zdecydowanie wskazaną to selektywna wycinka roślinności łąkowej może powodować pewne straty przyrodnicze. Straty spowodowane wycinką można kompensować poprzez wprowadzenie roślinności łąkowej w innych miejscach.



## **Utworzenie rozlewisk napelnianych podczas wysokich stanów wody w rzece**


















Z utworzeniem rozlewisk (odcinki 11 – 14) wiąże się występowanie stagnującej wody, w której w okresie letnim może dochodzić do zakwitów glonów i uruchomienia związanych z zakwitami procesów gnilnych. Przewiduje się, że skutecznym sposobem przeciwdziałania tym niekorzystnym zjawiskom będzie: obsadzenie terenu rozlewisk roślinnością łągową i szuwarową dobrze znoszącą okresowe zalewanie i cechującą się wysoką intensywnością transpiracji. Może to przyspieszyć odprowadzanie wody do atmosfery w okresie wegetacyjnym, gdy stosunkowo wysoka temperatura wody powoduje zwiększenie zagrożenia pogorszeniem się jej jakości.

Należy zauważyć, że retencja w rozlewiskach będzie miała charakter tymczasowy, gdyż okresy zasilania rozlewisk będą ograniczały się do momentów występowania wysokich stanów wody w rzece pojawiających się po intensywnych opadach. Od momentu ustania zasilania po opadnięciu wody w rzece poziom wody w rozlewiskach będzie się stale obniżał w wyniku transpiracji do atmosfery i infiltracji do gruntu.

## **Budowa pola golfowego**

Z budową pola golfowego (odcinek 11) związane jest zazwyczaj zmniejszenie różnorodności biologicznej terenu i przekształcenie naturalnej struktury roślinności. Wady te można ograniczyć poprzez zwrócenie szczególnej uwagi, w projekcie zagospodarowania pola, na uwarunkowania lokalne i wykorzystanie ich jako elementów kształtujących oryginalny charakter pola. Proponowane działania mitygacyjne to: wykorzystanie naturalnej mikrorzeźby terenu w celu ograniczenia robót ziemnych; maksymalne wykorzystanie w koncepcji kształtowania szaty roślinnej istniejących zadrzewień i pozostawienie części istniejących zarośli krzewiastych jako, nieodzownych na polu golfowym, przeszkód terenowych; wybudowanie małych zbiorników wodnych zasilanych wodami gruntowymi, wykorzystanie rozlewisk Białej poprzez budowę na ich obszarze małych wzniesień, dostępnych także podczas zalewów dzięki połączeniu z pozostałą częścią pola drewnianymi kładkami. Wzniesienia te powinny być obiektami odrębnymi od planowanych na tym samym odcinku wysp dla ptaków, które powinny być niedostępne dla ludzi.

## Oznaczenia zastosowane na mapach odcinków:

- piętrzenia**
-  modernizowane
  -  planowane
  -  hektometry
  -  przekroje poprzeczne
  -  bufory bagienne
  -  zróżnicowanie szerokości koryta
  -  cieki planowane
  -  odcinki koryta do meandryzacji
  -  meandryzacja
- zbiornik wodny**
-  modernizowany
  -  planowany
  -  planowane rozlewiska
  -  wody powierzchniowe
  -  własność państwa, powiatu lub gminy
  -  granice odcinków
-  numer odcinka doliny
-  miejsca wykonania i numery załączonych fotografii

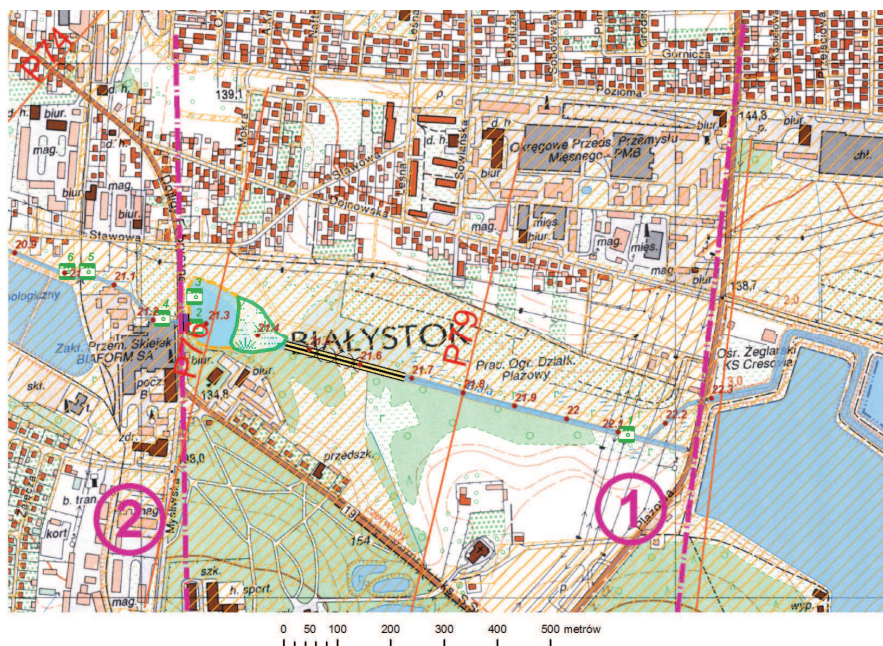
Fotografie wykonane przez autorów opracowania w terenie oznaczono skrótem „fot.”, pozostałe ilustracje, w tym także zdjęcia przykładowych rozwiązań, oznaczono podpisem „rysunek”.

Informacje przedstawione na mapach odcinków posiadają swoją reprezentację elektroniczną w postaci niżej wymienionych warstw w formacie ArcGis zawartych na CD w katalogu PROPOZYCJE ZAGOSPODAROWANIA:

- zdjęcia
- zróżnicowanie\_szerokosci\_koryta
- cieki\_planowane
- odcinki\_koryta\_do\_meandryzacji
- meandryzacja
- piętrzenia
- bufory\_bagienne
- planowane\_rozlewiska
- zbiorniki
- granice\_odcinków

## ODCINEK 1

### 1. Lokalizacja: Od ulicy Plażowej poniżej stawów Dojlidzkich do ul. Dojlidy Fabryczne



Rysunek 8.1 Mapa odcinka 1

### 2. Charakterystyka

Koryto średnio zagłębione uregulowane prostoliniowe z niewielkim progiem piętrzącym. Przepływ w rzece stosunkowo ograniczony z powodu poboru wody do zasilania stawów dojlidzkich i braku dopływów z kanalizacji deszczowej.

W otoczeniu na brzegu prawym (północnym) ogrody działkowe, roślinność synantropijna i ruderalna o niskiej wartości przyrodniczej tworząca zarośla drzewiaste i krzewiaste.



Fot.8.1. Po lewej: koryto rzeki w dolnej części odcinka



Fot.8.2. Po prawej: jaz piętrzący dawniej wodę w zbiorniku przepływowym powyżej ulicy Dojlidy Fabryczne – obecnie nieczynny z powodu braku elementów piętrzących.

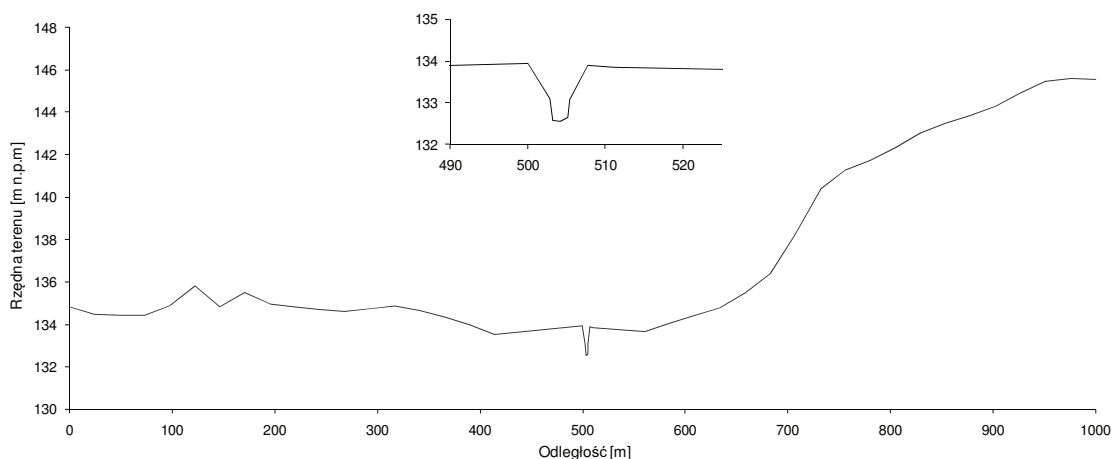


Fot.8.3. Koryto rzeki w części wschodniej odcinka na obszarze suchego obecnie zbiornika przepływowego. Widok z jazu w górę rzeki.

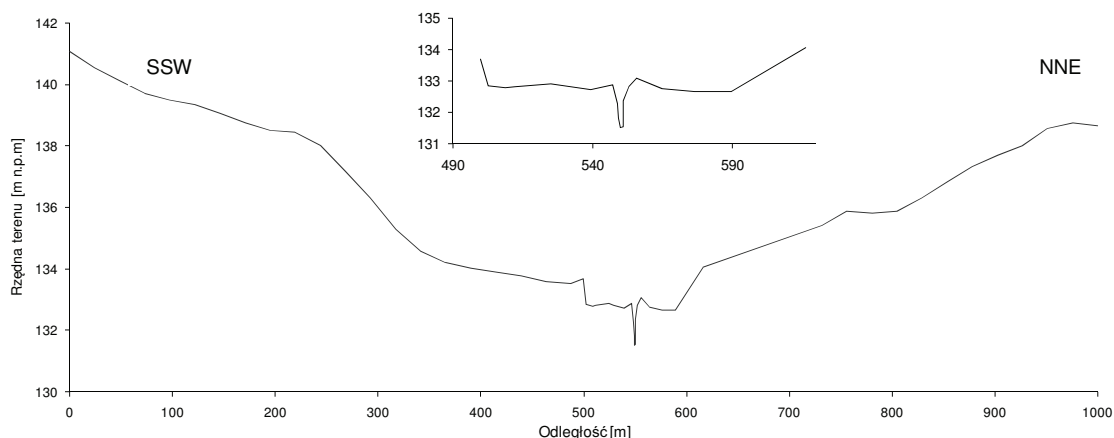
Na lewym (południowym) brzegu teren o wysokich walorach przyrodniczych z wartościową roślinnością - zadrzewieniami łągów olszowo-jesionowych i boczną dolinką dopływu zasilającego stawy w parku przy Pałacu Lubomirskich.

W części zachodniej staw przepływowy zamknięty jazem. Jaz w złym stanie: niesprawne urządzenia zamykające zastąpione deskami (szandorami). Obok jazu nieczynne i zniszczone ujęcie wody dla pobliskiej fabryki sklejk. Staw silnie zamulony i porośnięty szuwarami.

Poza ogródkami działkowymi brak przystosowania doliny do funkcji rekreacyjnej pomimo sąsiedztwa z ważnymi miejskimi terenami rekreacyjnymi: stawami dojlidzkimi i parkiem przy pałacu Lubomirskich.



Rysunek 8.2 Przekrój poprzeczny doliny rzeki Białej nr 79 na odcinku 1



Rysunek 8.3 Przekrój poprzeczny doliny rzeki Białej nr 76 na odcinku 1

### 3. Proponowane funkcje

- główne:
  - estetyczna - brzeg prawy
  - przyrodnicza - brzeg lewy
- towarzyszące:
  - dydaktyczna
  - tranzytowa

### 4. Ograniczenia w obecnym funkcjonowaniu przyrodniczym

Niska jakość wody w rzece. Stwierdzone w czasie badań okresowe wzrosty stężenia substancji biogenych (głównie azot) mogą być przyczyną zanieczyszczenia i eutrofizacji zbiornika wodnego. Dlatego też wskazane jest wyposażenie zbiornika w bagienną strefę buforową (w górnej części), której obecność będzie wspomagać utrzymanie odpowiedniej jakości wody w zbiorniku.

### 5. Ograniczenia dotyczące realizacji funkcji tranzytowej i dydaktycznej

- Ograniczona przestrzeń w otoczeniu koryta po stronie północnej z powodu bliskości ogrodzeń ogródków.
- Teren prawdopodobnie zalewany przy wysokich stanach wody występujących bardzo rzadko.
- Duża liczba drzew na lewym brzegu i zarośla rozwijające się na brzegu lewym znacznie utrudniają przeprowadzenie ciągu spacerowego/rowerowego.

### 6. Proponowane rozwiązania

- Park linearny ze ścieżką spacerową i rowerową powiązany komunikacyjnie ze stawami rekreacyjnymi w Dojlidach i parkiem przy pałacu Lubomirskich
- Budowa przejść z sygnalizacją świetlną dla pieszych i rowerzystów przez ulice: Plażową i Dojlidy Fabryczne
- Wprowadzenie roślin łąkowych na północnym brzegu (drzewa i krzewy na obszarze doliny, na skarpach brzegów tylko rośliny zielne np. wysokie trawy).
- Zakaz wprowadzania gatunków introdukowanych i hodowlanych odmian ozdobnych do strefy korytowej rzeki

- Zmiana sposobu utrzymania skarp koryta rzeki prowadząca do pozostawienia mikrosiedlisk przyrodniczych – zamiast całkowitego wykaszania skarp.
- Mini placyki wypoczynkowe: 2-3 miejsca z ławkami
- Kładki częściowo udostępniające podmokły las łęgowy (patrz rys. 8.4).
- Częściowa remeandryzacja koryta Białej i jej dopływu
- W części zachodniej odcinka rewaloryzacja zbiornika obejmująca:
  - Odmulenie misy z osadów organicznych
  - Modernizacja zniszczonego piętrzenia rzeki (dawnego jazu) np. przez budowę kaskady umożliwiającej utrzymanie wody w stawie i migrację ryb w górę rzeki
  - Rozebranie zniszczonego ujęcia wody.
  - Powiększenie zbiornika
  - Utworzenie bagiennej strefy buforowej na dopływie do zbiornika w celu poprawy jakości zasilającej zbiornik wody z Białej

Tabela 8.1 Charakterystyka rozwiązań proponowanych na odcinku 1.

Lp.	Proponowane rozwiązanie	Lokalizacja [km biegu rzeki]	Zalety rozwiązania	Wymagane prace budowlane
1	Park linearny ze ścieżką spacerową i rowerową powiązany komunikacyjnie ze stawami rekreacyjnymi w Dojlidach i parkiem przy pałacu Lubomirskich	Cały odcinek	Zwiększenie atrakcyjności estetycznej	Budowa ścieżek Nasadzenia roślin Selektywna wycinka drzew i krzewów Mała architektura
2	Budowa przejść z sygnalizacją świetlną dla pieszych i rowerystów przez ulice: Plażową i Dojlidy Fabryczne	ulice: Plażowa i Dojlidy Fabryczne	Zwiększenie łączności z odcinkiem 2. i Stawami Dojlidzkimi	Wyznaczenie przejść dla pieszych Instalacja sygnalizacji świetlnej
3	Wprowadzenie roślin łęgowych na północnym brzegu (drzewa i krzewy na obszarze doliny, na skarpach brzegów tylko rośliny zielne np. wysokie trawy).	Wybrane fragmenty odcinka	Zwiększenie atrakcyjności estetycznej i różnorodności biologicznej	Nasadzenia roślinności
4	Zakaz wprowadzania gatunków introdukowanych i hodowlanych odmian ozdobnych do strefy korytowej rzeki	Cały odcinek	Ochrona wartości przyrodniczych	Selektywna wycinka drzew i krzewów
5	Częściowa meandryzacja lub rozdzielanie koryta rzeki na dwa (bifurkacja)	21+35 – 21+70	Zwiększenie różnorodności siedliskowej w strefie korytowej Uzyskanie naturalnego wyglądu rzeki	Roboty ziemne umacnianie brzegów i skarp
6	Zmiana sposobu utrzymania skarp koryta rzeki prowadząca do pozostawienia mikrosiedlisk przyrodniczych – zamiast całkowitego wykaszania skarp.	Cały odcinek	Zwiększenie różnorodności biologicznej	brak
7	Mini placyki wypoczynkowe: 2-3 miejsca z ławkami	Wybrane fragmenty odcinka	Zwiększenie atrakcyjności rekreacyjnej	Niwelacja terenu, ułożenie nawierzchni, montaż ławek
8	Kładki częściowo udostępniające podmokły las łęgowy (patrz rys.8.5).		Zwiększenie atrakcyjności rekreacyjnej, edukacja ekologiczna	Wytyczenie ścieżek Budowa drewnianych kładek i pomostów
9	Częściowa remeandryzacja koryta Białej i jej dopływu	21+20 – 21+40	Zwiększenie atrakcyjności estetycznej i różnorodności biologicznej	Roboty ziemne umacnianie brzegów i skarp
10	W części zachodniej odcinka rewaloryzacja zbiornika	Poniżej 21+35	Retencja wód Białej	Odmulenie misy z osadów organicznych Modernizacja zniszczonego piętrzenia rzeki (dawnego jazu) np. przez budowę kaskady umożliwiającej utrzymanie wody w stawie i migrację ryb w górę rzeki Rozebranie zniszczonego ujęcia wody. Powiększenie zbiornika Utworzenie bagiennej strefy buforowej na dopływie do zbiornika w celu poprawy jakości zasilającej zbiornik wody z Białej



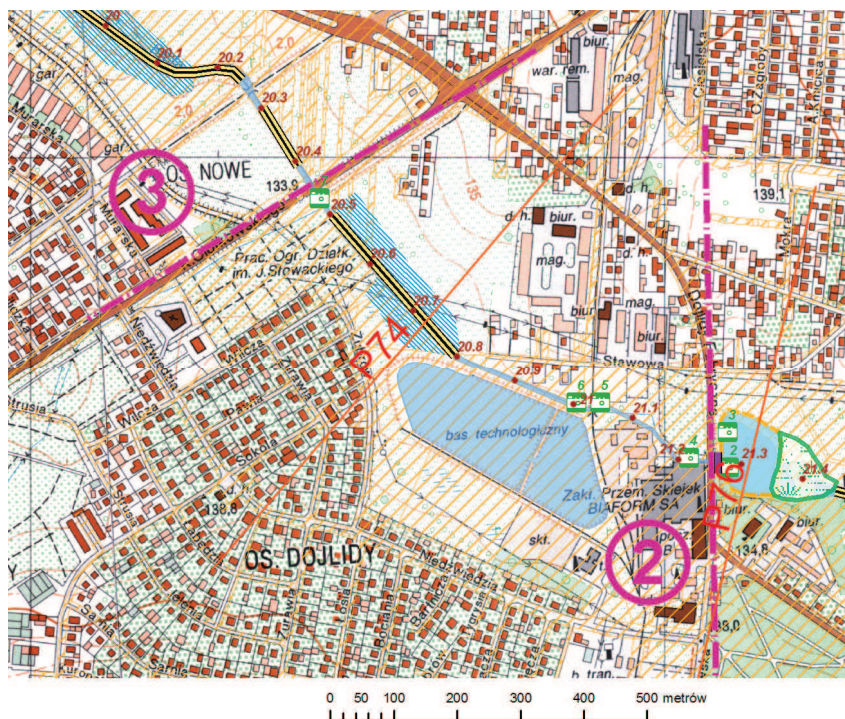
Rysunek 8.4 Przykład kładki umożliwiającej udostępnienie terenów podmokłych do celów edukacyjnych i rekreacyjnych.

7. Propozycje zapisów w dokumentach planistycznych:

- Ochrona podmokłych terenów zadrzewionych przed odwodnieniem i zabudową (np. poprzez ustanowienie użytku ekologicznego)
- Rewaloryzacja zbiornika wodnego zasilanego spiętrzonymi wodami rzeki Białej z przeznaczeniem terenu pod szuwarową strefę buforową

## ODCINEK 2

### 1. Lokalizacja: od ul. Dojlidy Fabryczne do ul. Ciołkowskiego



Rysunek 8.5 Mapa odcinka 2

### 2. Charakterystyka

Koryto rzeki jest uregulowane i prostoliniowe a jego zagłębienie (względem powierzchni tarasu zalewowego) jest niewielkie. Część niskich brzegów uległa deregulacji jednak ze względu na ich niewielką wysokość zagrożenie erozją jest nieduże. Obecnie strefa korytowa jest kształtowana jedynie poprzez okresowe wykaszanie skarp.

W otoczeniu na brzegu północnym w części wschodniej stosunkowo luźna zabudowa jednorodzinna z ogrodzeniami sięgającymi krawędzi koryta rzeki. W części zachodniej płaskie tereny trawiaste z pojedynczymi drzewami. Na brzegu południowym w części wschodniej tereny przemysłowe Fabryki Sklejek obejmujące zabudowania i basen technologiczny – częściowo zasypany w ostatnich latach. W części zachodniej tereny okresowo podmokłe z roślinnością trawiastą i ogrody działkowe z roślinnością synantropijna i ruderalna o niskiej wartości.





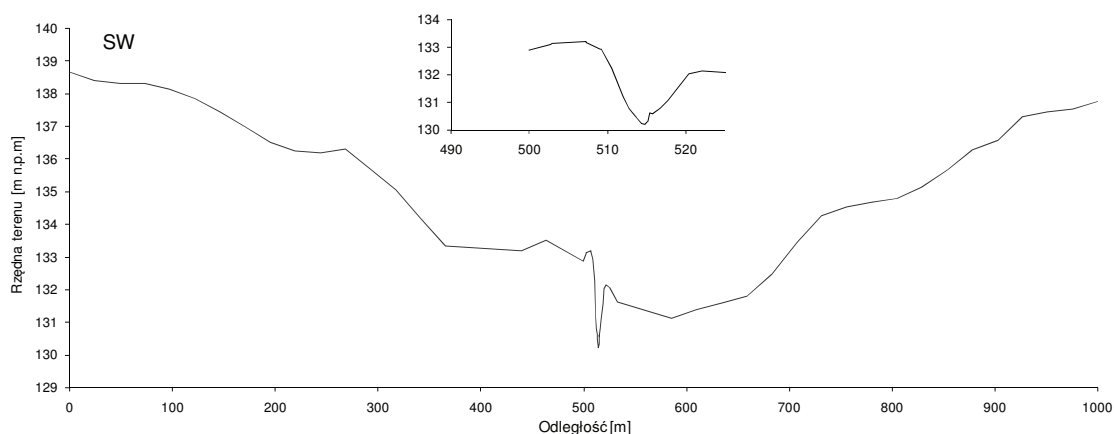
Fot. 8.4. Po lewej: koryto rzeki na wysokości fabryki sklejk – zabudowania fabryki położone w korycie rzeki  
Fot. 8.5. Po prawej: koryto rzeki w środkowej części odcinka z zaroślami roślinności łąkowej i ruderalnej w otoczeniu.



Fot. 8.6. Dolina w środkowej części odcinka poniżej nieczynnego mostu kolejowego - zarośla roślinności łąkowej i ruderalnej



Fot. 8.7. Dolina w końcowej części odcinka 2 na wysokości ogródków działkowych (Widok z mostu w górę rzeki).



Rysunek 8.6 Przekrój poprzeczny doliny rzeki Białej nr 74 na odcinku 2.

### 3. Proponowana funkcja

- główna
  - estetyczna
- towarzysząca
  - tranzytowa/rekreacyjna (ekstensywna)

### 4. Ograniczenia w realizacji funkcji

- Całkowity brak miejsca przy rzece od strony południowej – zabudowania i ogrodzenie fabryki oraz ogrodzenie ogródków działkowych w strefie korytowej.
- Na północnym brzegu rzeki przestrzeń mocno ograniczona w części wschodniej z powodu pobliskiej luźnej zabudowy mieszkaniowej.
- Możliwość występowania zalewów.

### 5. Proponowane rozwiązania

- Odsunięcie koryta rzeki od zabudowań fabryki w kierunku północnym
- Przeprowadzenie ciągu spacerowo-rowerowego wzdłuż prawego brzegu rzeki.
- Częściowa meandryzacja lub rozdzielenie koryta rzeki na dwa (bifurkacja)
- Wprowadzenie niskiej i średniej (krzewy) roślinności łąkowej na skarpach lewego brzegu, także na terenie pomiędzy zabudowaniami fabryki i odsuniętym korytem rzeki, w celu zabezpieczenia przed erozją
- Opracowanie projektu kształtowania roślinności uwzględniającego potrzebę przeprowadzenia cięć prześwietlających zarośla łąkowe w dolinie na prawym brzegu rzeki, przy zachowaniu wartości przyrodniczych terenu
- W części zachodniej wskazane wprowadzenie luźnych zadrzewień parkowych (z wykorzystaniem gatunków zbiorowisk łąkowych: wierzby, topole, wiązy – odpornych na okresowe zalewanie) przy jednoczesnym niedopuszczeniu do samoistnego zarastania terenu przez krzewy i drzewa (samosiewy).

Tabela 8.2 Charakterystyka rozwiązań proponowanych na odcinku 2.

Lp	Proponowane rozwiązanie	Lokalizacja [km biegu rzeki]	Zalety rozwiązania	Wymagane prace budowlane
1	Odsunięcie koryta rzeki od zabudowań fabryki w kierunku północnym	21+00 – 20+90	Zwiększenie zagrożenia budynków ze strony rzeki Zwiększenie atrakcyjności estetycznej	Roboty ziemne umacnianie brzegów i skarp
2	Przeprowadzenie ciągu spacerowo-rowerowego wzdłuż prawego brzegu rzeki.	Cały odcinek	Zwiększenie dostępności odcinka	Niwelacja terenu, ułożenie nawierzchni
3	Częściowa meandryzacja lub rozdzielenie koryta rzeki na dwa (bifurkacja)	20+20 – 20+50	Zwiększenie różnorodności siedliskowej w strefie korytowej Uzyskanie naturalnego wyglądu rzeki	Roboty ziemne umacnianie brzegów i skarp
4	Wprowadzenie niskiej i średniej (krzewy) roślinności łąkowej na skarpach lewego brzegu, także na terenie pomiędzy zabudowaniami fabryki i odsuniętym korytem rzeki, w celu zabezpieczenia przed erozją	Lewy brzeg na całej długości odcinka	Ochrona naturalnej szaty roślinnej doliny Zwiększenie atrakcyjności estetycznej	Nasadzenia roślinności łąkowej
5	Opracowanie projektu kształtowania roślinności uwzględniającego potrzebę przeprowadzenia cięć prześwietlających zarośla łąkowe w dolinie na prawym brzegu rzeki, przy zachowaniu wartości przyrodniczych terenu	20+80 – 21+20	Ochrona naturalnej szaty roślinnej doliny Zwiększenie atrakcyjności estetycznej	Selektywna wycinka drzew i krzewów
6	W części zachodniej wskazane wprowadzenie luźnych zadrzewień parkowych (z wykorzystaniem gatunków zbiorowisk łąkowych: wierzby, topole, wiązy – odpornych na okresowe zalewanie) przy jednoczesnym niedopuszczeniu do samoistnego zarastania terenu przez krzewy i drzewa (samosiewy).	Poniżej 20+80	Ochrona naturalnej szaty roślinnej doliny Zwiększenie atrakcyjności estetycznej	Nasadzenia roślinności łąkowej Selektywna wycinka drzew i krzewów

### ODCINEK 3

1. Lokalizacja: od ul. Ciołkowskiego do ul. Miłosza (w okolicach ujścia Dolistówki)



Rysunek 8.7 Mapa odcinka 3



Fot. 8.8. Dolina we wschodniej części odcinka 3 (widok z kładki w górę rzeki)



Fot. 8.9. Dolina w zachodniej części odcinka 3 (widok z kładki w dół rzeki)



Fot. 8.10. Dolina w zachodniej (końcowej) części odcinka 3 – widoczne uregulowane prostoliniowe koryto rzeki (widok w górę rzeki z mostu przy ul. Miłosza).

## 2. Charakterystyka

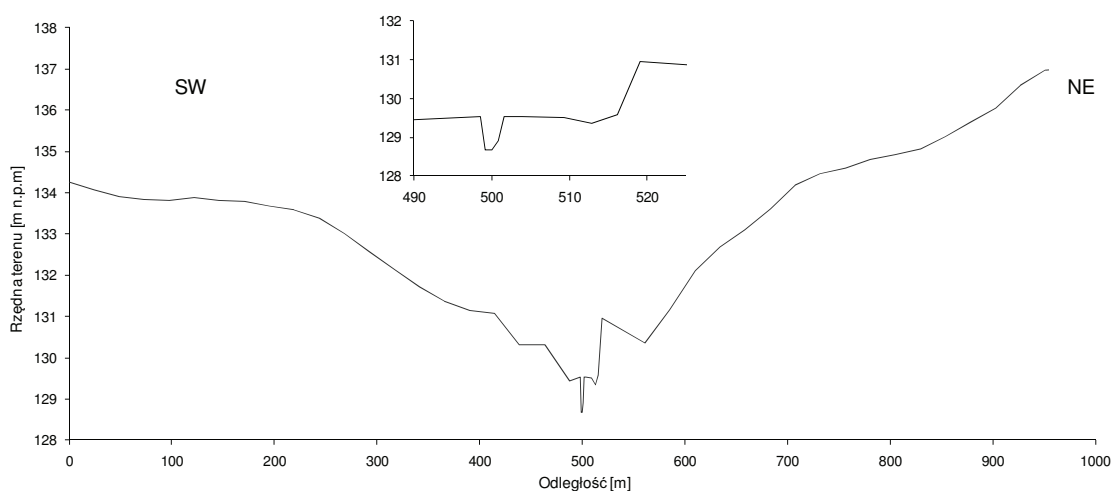
Stosunkowo szeroka dolina jest obecnie porośnięta szuwarami trzcinowymi i turzycowymi oraz łożowiskiem. Obszar szuwarów i młaki turzycowej cenny jako ostańcowe siedlisko przyrodnicze w mieście. Strefa korytowa ma zróżnicowaną szerokość, a samo koryto rzeki jest stosunkowo płytkie i uregulowane. Naturalny przebieg koryta widoczny na mapach historycznych był silnie zmeandrowany, czego pozostałością są dwa małe przyrzeczne zbiorniki wodne. Mimo przeprowadzonej regulacji w okresie wegetacyjnym strefa korytowa przybiera bardzo naturalistyczny wygląd za sprawą bujnie rozwijającej się roślinności wodnej, maskującej przebieg wyrównanej linii brzegowej.

Wartość przyrodniczą odcinka potwierdzają wyniki jego waloryzacji przyrodniczej (por. rozdz. 7).

Wskazane jest zachowanie wartości przyrodniczych opisywanego odcinka jako szczególnie cennych i coraz rzadziej występujących na terenach miejskich.

Doraźnym zabiegiem zmniejszającym tempo ładowienia i zanikania małych zbiorników wodnych może być letnie wykaszanie roślinności szuwarowej występującej na ich obszarze. Wykaszanie szuwarów w okresie wegetacyjnym powoduje ograniczenie ich wzrostu, a usuwanie ściętej biomasy zapobiega gromadzeniu się jej w postaci namulów. Gromadzenie się namulów jest poważnym zagrożeniem dla małych zbiorników wodnych gdyż prowadzi do szybkiego ich wypłymania oraz akumulacji substancji biogennych i wzrostu intensywności eutrofizacji.

Walory przyrodnicze odcinka warto wykorzystać do celów edukacyjnych/dydaktycznych, udostępniając go i objaśniając sposób funkcjonowania oraz wartość przyrodniczą krajobrazu odwiedzającym odcinek mieszkańcom miasta. Można to osiągnąć przez budowę ścieżki przyrodniczej.



Rysunek 8.8 Przekrój poprzeczny doliny rzeki Białej nr 70 na odcinku 3

### 3. Proponowane funkcje

- główna:
  - przyrodnicza
- towarzysząca:
  - dydaktyczna

### 4. Ograniczenia w realizacji funkcji przyrodniczej

- intensywne procesy zarastania i ładowienia istniejących małych zbiorników wodnych
- zarastanie obszaru występowania zbiorowisk młak turzycowych przez roślinność drzewiastą
- potencjalne zagrożenie obniżeniem poziomu wód gruntowych

### 5. Ograniczenia w realizacji funkcji dydaktycznej

- Utrudniona dostępność: teren okresowo podmokły, silnie zarośnięty szuwarami.

## 6. Proponowane rozwiązania

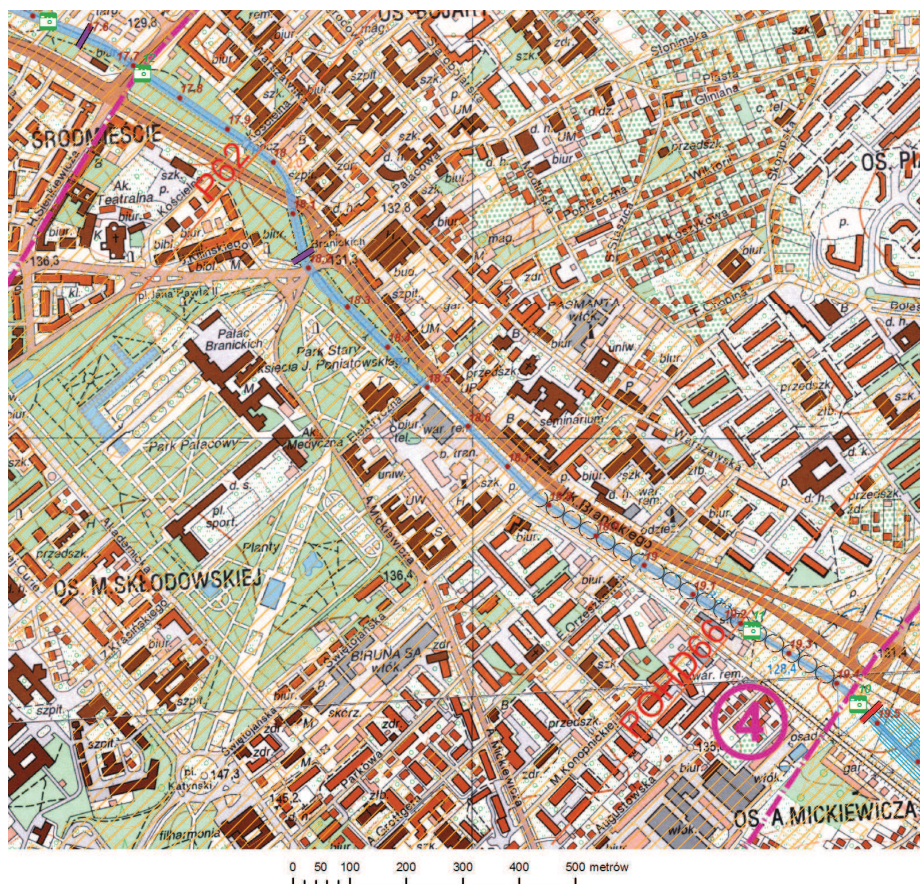
- Ochrona roślinności szuwarowej i łąk obszarów wysiękowych przed zasypianiem, zabudową i obniżeniem zwierciadła wód gruntowych w celu zachowania seminaturalnego charakteru doliny (zwłaszcza jej szaty roślinnej).
- Udostępnienie trzcinowisk za pomocą drewnianych kładek i pomostów (patrz rys. 5).
- Umieszczenie tablic informujących o wartościach przyrodniczych terenu.
- Remeandryzacja rzeki na całym odcinku w pasie o szerokości 20-50m
- Ochrona strefy korytowej przed zasypywaniem.
- Rezygnacja z form rekreacji wymagających silnego przekształcenia terenu i likwidacji istniejących zbiorowisk roślinnych (np. boiska, ośrodki z zabudową)
- Letnie wykaszanie roślinności szuwarowej na obszarze oczek wodnych wraz z usuwaniem wykoszonej biomasy.
- Popiętrzenie rzeki o ok. 20 cm poprzez wybudowanie stałego progu stabilizującego, zlokalizowanego powyżej przepustu pod ulicą Miłosza.

Tabela 8.3 Charakterystyka rozwiązań proponowanych na odcinku 3.

Lp.	Proponowane rozwiązanie	Lokalizacja [km biegu rzeki]	Zalety rozwiązania	Wymagane prace budowlane
1	Ochrona roślinności szuwarowej i łąk obszarów wysiękowych przed zasypianiem, zabudową i obniżeniem zwierciadła wód gruntowych w celu zachowania seminaturalnego charakteru doliny (zwłaszcza jej szaty roślinnej).	Cały odcinek	Ochrona wartości przyrodniczych terenu	Nie dotyczy
2	Udostępnienie trzcinowisk za pomocą drewnianych kładek i pomostów (patrz rys.8.5).	Wybrane miejsca	Zwiększenie dostępności terenu, utworzenie oryginalnych ścieżek spacerowych, edukacja przyrodnicza	Wytyczenie ścieżek Budowa drewnianych kładek i pomostów
3	Umieszczenie tablic informujących o wartościach przyrodniczych terenu.	Przy ścieżkach	edukacja przyrodnicza	Budowa tablic
4	Remeandryzacja rzeki na całym odcinku w pasie o szerokości 20-50m	Cały odcinek	Zwiększenie różnorodności siedliskowej w strefie korytowej Uzyskanie naturalnego wyglądu rzeki	Roboty ziemne umacnianie brzegów i skarp
5	Ochrona strefy korytowej przed zasypywaniem.	Cały odcinek	Ochrona wartości przyrodniczych	Nie dotyczy
6	Rezygnacja z form rekreacji wymagających silnego przekształcenia terenu i likwidacji istniejących zbiorowisk roślinnych (np. boiska, ośrodki z zabudową)	Cały odcinek	Ochrona wartości przyrodniczych	Nie dotyczy
7	Letnie wykaszanie roślinności szuwarowej na obszarze oczek wodnych wraz z usuwaniem wykoszonej biomasy.	Oczka wodne	Spowolnienie procesu zanikania oczek, przeciwdziałanie skutkom eutrofizacji	
8	Popiętrzenie rzeki o ok. 20cm poprzez wybudowanie stałego progu stabilizującego, zlokalizowanego powyżej przepustu pod ulicą Miłosza.	19+20	Utrzymanie wysokiego poziomu wód gruntowych, Ochrona przed przesuszeniem terenu podczas niskich stanów rzeki	Budowa progu lub bystrza kamiennego

## ODCINEK 4

### 1. Lokalizacja: od ul. Miłosza do ul. Sienkiewicza



Rysunek 8.9 Mapa odcinka 4

### 2. Charakterystyka

Na obszarze omawianego odcinka charakter rzeki i doliny ulega bardzo silnej zmianie względem odcinków poprzednich, gdyż jest to pierwszy typowo śródmiejski fragment doliny otoczony przez intensywnie zainwestowane tereny.

Koryto Białej ma tutaj prostolinijny uregulowany przebieg. Zagłębienie koryta rośnie stopniowo z biegiem rzeki, osiągając w części zachodniej głębokość ok. 3 metrów poniżej otaczającego terenu. W najbliższym otoczeniu rzeki przeważają tereny spacerowych parków miejskich o zagospodarowaniu w niewielkim stopniu związanym z rzeką. Funkcjonalną łączność z rzeką umożliwiają jedynie kładki i mosty, brakuje natomiast dogodnych zejść nad wodę i placów wypoczynkowych z widokiem na rzekę. Górną część odcinka zajmuje nowo urządzone park z rozległymi powierzchniami trawników i młodą roślinnością krzewiastą i drzewiastą. W dolnej części odcinka rzekę otacza park z dojrzałą roślinnością drzewiastą o dużych walorach krajobrazowych. Działania podejmowane w tej części odcinka powinny uwzględniać potrzebę ochrony drzewostanu parku.