

## 4. FUNKCJONOWANIE ŚRODOWISKA\*

### 4.1. Funkcjonowanie klimatyczne

Funkcjonowanie klimatyczne terenu obejmuje przedstawienie systemu wymiany powietrza. Tłem dla ukazania procesów związanych z przepływem powietrza jest zróżnicowanie warunków topoklimatycznych. Jednostki klimatu lokalnego (topoklimaty) przedstawiają przestrzenny układ warunków klimatycznych i jako takie stanowią podstawę do opisu zmienności klimatycznej obszaru, natomiast nie są wystarczające do określenia systemu wymiany powietrza. Główne elementy funkcjonowania klimatycznego przedstawiono, charakteryzując następujące procesy:

- Wymianę poziomą mas powietrza - czyli rozkład wiatrów w nawiązaniu do układu rzeźby terenu i rodzaju zagospodarowania. Wyróżnia się tu m.in. kanały przewietrzające, którymi zazwyczaj są dna dolin o niewielkiej szorstkości podłoża, czyli z niewielkim udziałem roślinności wysokiej lub zabudowy, tereny komunikacji kolejowej, które ze względu na brak zabudowy umożliwiają sprawne przemieszczanie się powietrza, zwłaszcza w obrębie zwartej zabudowy.
- Wymianę pionową mas powietrza - umożliwiającą konwekcyjną (pionową) wymianę powietrza. Dotyczy to szczególnie terenów o ograniczonej poziomej wymianie powietrza takich jak: zagłębienia, polany śródleśne, tereny intensywnej zabudowy. Rozpatruje się szczególnie warunki konwekcji (ograniczone /nieograniczone), podając przyczynę zaburzonych stosunków wymiany powietrza (np. jeśli konwekcja jest ograniczona zaznacza się że jest to wynikiem braku terenów zieleni, które dynamizują pionową wymianę powietrza w sąsiedztwie znacznych powierzchni pokrytych nawierzchniami nieprzepuszczalnymi etc.). Określając warunki pionowej wymiany mas powietrza, istotna jest liczba dni z ciszą, w których wymiana pozioma jest ograniczona.
- Strefę zasilania klimatycznego - stosunkowo duże obszary terenów otwartych położone zgodnie z dominującym kierunkiem wiatrów, poprawiające poziomą wymianę powietrza. Strefa zależna jest od układu terenów otwartych, ich

---

\* Opracowano w nawiązaniu do koncepcji „Opracowania ekofizjograficznego miasta Kielce” SGGW 2009

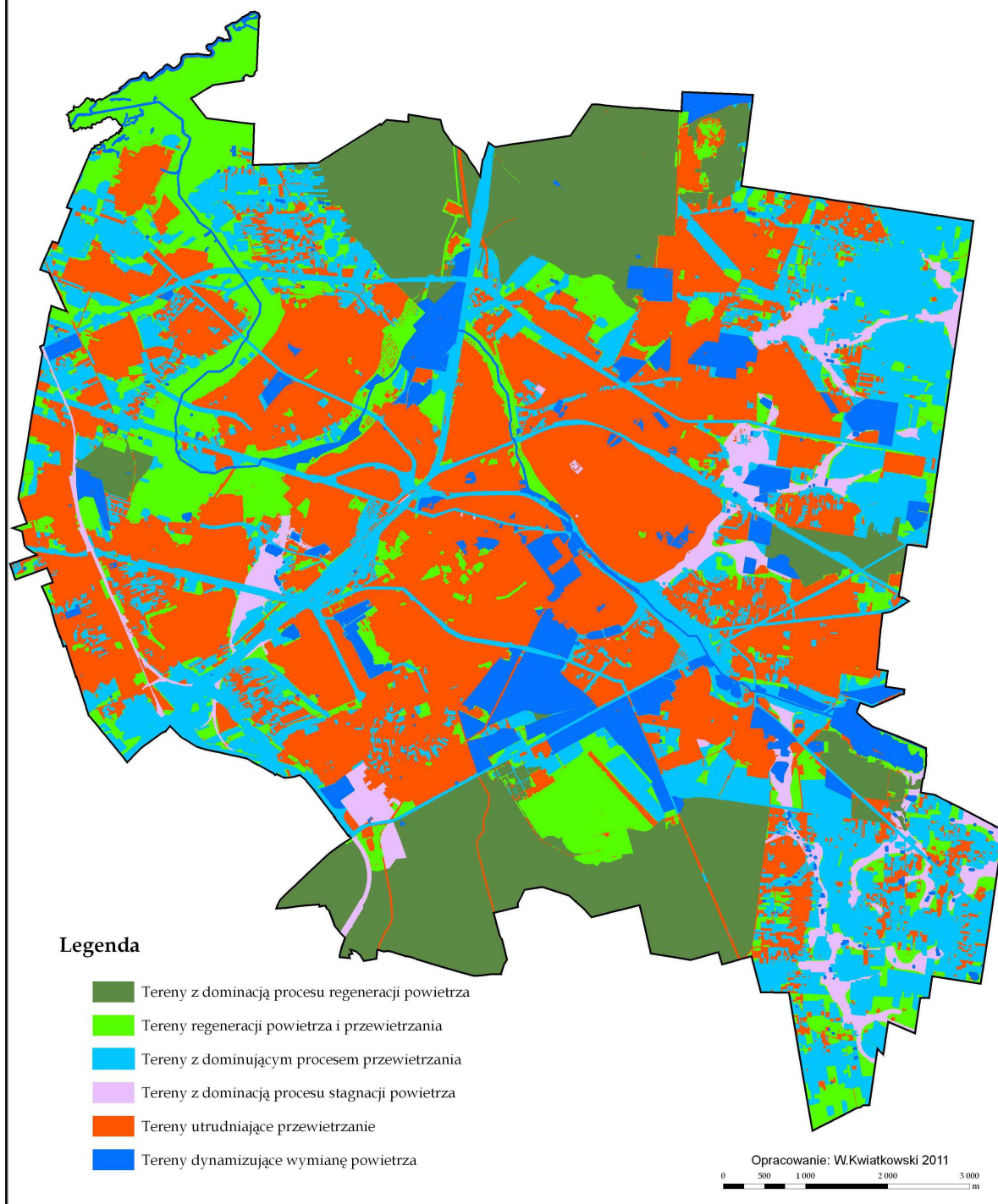
szerokości i powiązanie z kanałami przewietrzającymi, a przede wszystkim od stanu czystości.

Dla terenów miejskich Białegostoku wyróżniono następujące kategorie terenów o różnych funkcjach wymiany powietrza:

**Tereny z dominacją procesu regeneracji powietrza**, zaliczono tu rozległe płaty lasów. Z całego wachlarza tzw. funkcji pozaprodukcyjnych lasów, za najważniejszą należy uznać rolę ochronną i bioklimatyczną wobec miasta. Zieleń leśna, pochłaniając zanieczyszczenia chemiczne oraz zatrzymując zanieczyszczenia mechaniczne, spełnia rolę biologicznego filtra w stosunku do zanieczyszczeń powietrza. Las stanowiąc zaporę dla przesuwających się mas powietrza, zmniejsza prędkość wiatru, co powoduje stopniowe wytrącanie i osadzanie się większych i cięższych cząsteczek aerozolu atmosferycznego. Ma to szczególne znaczenie w kontekście dominującego udziału kierunków wiatru, związanych z sektorem południowo-zachodnim. Kompleksy leśne mają największe znaczenie w produkcji tlenu i odświeżania powietrza.

**Tereny regeneracji powietrza i przewietrzania.** Tereny otwarte pokryte trwałą roślinnością o niewielkiej szorstkości podłoża, cechuje mniejsza intensywność regeneracji powietrza, natomiast większe znaczenie ma proces przewietrzania. Powstawaniu klinów i pasm przewietrzalności sprzyjają tereny o niskiej, tzw. zwartości przeszkody, w postaci: rozproszonej zabudowy jednorodzinnej, dolin rzecznych z niską roślinnością i małą szorstkością podłoża. Tereny z udziałem regeneracji powietrza to tereny pokryte częściowo drzewami i zaroślami.

**Tereny z dominującym procesem przewietrzania.** Przewietrzanie jest także procesem kluczowym dla terenów cechujących się małą szorstkością podłoża, gdzie jednak brak trwałej pokrywy roślinnej, występuje roślinność sezonowa (uprawy), co przyczynia się do zmniejszenia ich roli regeneracyjnej powietrza. Takie dość korzystne warunki mikroklimatyczne panują na terenach otwartych, pokrytych niską roślinnością. Występują na północy i wschodzie Białegostoku oraz na jego południowym skraju, gdzie dominują tereny faliste i falisto-pagórkowate. Charakteryzują je optymalne warunki termiczne i wilgotnościowe, dobre przewietrzanie i nasłonecznienie. Rolę korytarzy usprawniających wymianę powietrza pełnią też szerokie ulice: ul. Gen. F. Kleeberga, Gen. St. Maczka, Jana Pawła II,



Ryc. 15. Kategorie terenów o różnych funkcjach wymiany powietrza

Hetmańska i jej przedłużenie wraz z ich poboczami oraz nasypy torów kolejowych relacji Białystok – Warszawa, Białystok – Bielsk Podlaski, Białystok – Zubki Białostockie.

**Tereny z dominacją procesu stagnacji powietrza.** Są to obniżone, nieckowate formy terenu, płaskie fragmenty dolin rzecznych, których znaczenie dla wymiany powietrza zmienia się w zależności od położenia względem terenów zabudowanych. W terenach gdzie doliny te nie sąsiadują z obszarami zwartej zabudowy, ich znaczenie dla wymiany powietrza jest niewielkie i charakterystyczne są mało korzystne warunki topoklimatyczne: znaczna wilgotność powietrza, inwersje termiczne, zaleganie zimnych mas powietrza. W terenach zabudowanych – obszary te w dalszym ciągu cechuje ograniczenie wymiany poziomej powietrza, jednak wzrasta ich rola jako terenów kontrastowych termicznie.

**Tereny utrudniające przewietrzanie.** Główną przeszkodą dla przepływu powietrza są budynki o określonej wysokości oraz zgrupowania roślinności wypełniające przestrzeń między nimi. Zaliczono tu tereny ograniczające poziomą wymianę powietrza oraz tereny utrudniające przewietrzanie. Obszary te różni przede wszystkim szorstkość podłoża nawiązująca do stopnia zwartości zabudowy. Im zabudowa jest bardziej zwarta, tym kluczowy proces klimatyczny w mieście – przewietrzanie – będzie bardziej utrudniony.

**Tereny dynamizujące wymianę powietrza.** Zwarta zabudowa powoduje, że w celu poprawy cyrkulacji powietrza istotne są powierzchnie kontrastowe termicznie, dynamizujące wymianę konwekcyjną powietrza. Takimi powierzchniami są tereny zieleni i wód otwartych otoczone zabudową. Oddziaływanie terenów kontrastowych zależy od wielkości ich powierzchni i od różnic temperatur pomiędzy terenami zabudowanymi, a terenami zieleni. Powierzchnie kontrastowe powinny się charakteryzować występowaniem dużej ilości drzew i krzewów, a w miarę możliwości także zbiorników wodnych. Są to jednostki zajmujące niewielkie powierzchnie, których oddziaływanie ma głównie charakter lokalny. Dotyczy to obszarów ogrodów działkowych, parków, skwerów i większych powierzchni trawiastych.

Dla poprawy warunków wymiany powietrza w mieście istotne jest utrzymanie obszarów położonych na głównych kierunkach nawietrzania, z jak najmniejszą szorstkością podłoża, aby zachować warunki poziomego przepływu powietrza. W obrębie korytarzy nawietrzających nie należy lokalizować obiektów, które mogą

tworzyć zapory dla przepływających mas powietrza, a udział powierzchni biologicznie czynnych w ich obrębie powinien być jak największy. Korytarze przewietrzające dobrze spełniają swe funkcje, gdy istnieje wymiana mas powietrza pomiędzy pasmami, a sąsiadującymi terenami zabudowy. Dlatego na granicy pomiędzy tymi terenami nie należy tworzyć przeszkód utrudniających przepływ mas powietrza.

## **4.2. Funkcjonowanie hydrologiczne**

### **4.2.1. Obieg wody – typy gospodarki wodnej**

W związku z konsekwentną zabudową wszystkich terenów włączanych do obszaru Białegostoku dramatycznie wzrosła w ostatnich latach powierzchnia nieprzepuszczalna dla opadów atmosferycznych. Na terenie miasta dominują dziś obszary, które charakteryzuje odpływ sztuczny, jest to proces przyczyniający się do przyspieszenia obiegu wody i pośrednio wpływający na zagrożenia występowania zalewów w dolinie Białej. Obszar z dominującym procesem odpływu sztucznego obejmuje w zasadzie wszystkie tereny ze zwartą zabudową, gdzie woda opadowa odbierana jest systemem kanalizacji deszczowej.

Pozostałe obszary cechują się zróżnicowanymi właściwościami hydrologicznymi. W zależności od cech środowiska, w różnym stopniu przyczyniają się one do hamowania negatywnego procesu odpływu sztucznego wód opadowych. Kluczowe znaczenie dla funkcjonowania hydrologicznego w mieście mają te procesy, które przyczyniają się do zachowania zasobów wodnych (retencji), w tym zasilania wód podziemnych i odnowy tych zasobów, a także tereny sprzyjające spowolnieniu obiegu wody (ograniczenie odpływu sztucznego).

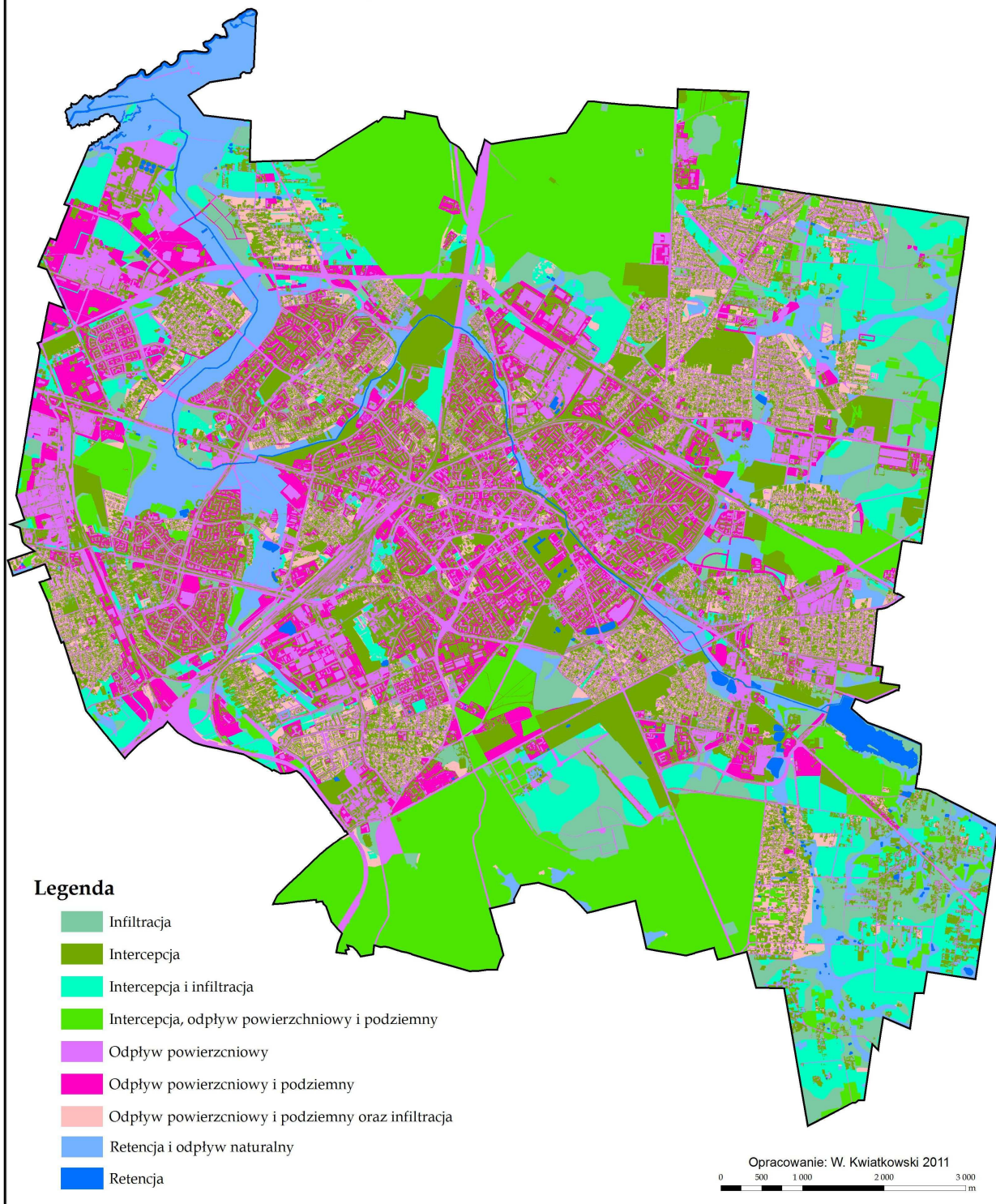
Do terenów przyczyniających się do zachowania zasobów wodnych, zasilających wody podziemne oraz spowalniających odpływ zaliczono w mieście tereny z procesami infiltracji (wsiąkania), intercepcji i retencji. Pozostałe tereny obejmują obszary dominacji odpływu powierzchniowego, których cechy środowiska nie przyczyniają się do wyraźnego spowolnienia obiegu wody, a miejscami znacznie go przyspieszają.

**Tereny z dominacją procesu infiltracji** – związane z utworami przepuszczalnymi, głównie z piaskami i żwirami. Są to tereny pozbawione trwałej roślinności, gdzie w budowie podłoża przeważają utwory przepuszczalne – są to swoiste okna hydrologiczne, poprzez które zachodzi zasilanie wód gruntowych i podziemnych.



# FUNKCJONOWANIE HYDROLOGICZNE

OPRACOWANIE EKOFIZJOGRAFICZNE DLA MIASTA BIAŁEGOSTOKU



Ryc. 16. Obieg wody – typy gospodarki wodnej

**Tereny z dominacją procesu intercepcji** związane z obszarami pokrytymi trwałą roślinnością na obszarach płaskich, gdzie przechwytywanie wody przez rośliny przyczynia się do spowolnienia obiegu wody. Tereny te występują głównie w obrębie terenów zurbanizowanych jednak są zbyt małe powierzchniowo, by wpływać znacząco na zmniejszenie odpływu sztucznego na terenie miasta. Zaliczono tu powierzchnie parków, ogrodów działkowych, skwerów i cmentarzy.

**Tereny z dominacją procesu intercepcji i infiltracji.** Należą tu tereny porolne we wschodniej części miasta, położone na utworach przepuszczalnych z roślinnością niską łąk, muraw, ugorów, pokryte częściowo zaroślami i kępami drzew.

**Tereny z dominacją intercepcji oraz odpływu powierzchniowego i podziemnego.** Są to tereny leśne, gdzie nawet niekorzystne dla spowolnienia odpływu czynniki, takie jak urozmaicona rzeźba terenu i nachylenie zboczy, są niwelowane przez pokrycie terenu wielowarstwową roślinnością, sprzyjającą zatrzymywaniu wody i jej częściowej retencji.

**Tereny z dominacją sztucznego odpływu powierzchniowego.** Są to powierzchnie dominujące w strefach zwartej zabudowy mieszkalnej i przemysłowej. Obejmują one powierzchnie dachów, ulic chodników, placów i wszystkie inne grunty pokryte sztuczną nawierzchnią. Cechuje je całkowity brak infiltracji, praktycznie cała woda opadowa i roztopowa jest szybko odprowadzana do kanalizacji deszczowej.

**Tereny z dominacją odpływu powierzchniowego i podziemnego.** Zaliczono tu tereny zwartej i wysokiej zabudowy osiedlowej z pewnym udziałem drobnych powierzchni chłonnych w postaci trawników, zieleńców, grup i szpalerów drzew. Mają one możliwość częściowego spowolnienia odpływu i zatrzymywania wody w glebie.

**Tereny z dominacją odpływu powierzchniowego i podziemnego oraz infiltracja.** Do tej kategorii włączono tereny osiedli z dominującą zabudową jednorodziną. Zabudowa ma tu charakter rozproszony, a w jej otoczeniu występuje znaczna powierzchnia terenów pokrytych roślinnością ogrodową, warzywnikami i sadami. Powierzchnie te charakteryzuje zdolność do hamowania odpływu i infiltracji.

**Tereny z dominacją procesu retencji i odpływu naturalnego** są położone w obrębie den dolin rzecznych, gdzie obok odpływu naturalnego korytem rzeki, znaczny udział utworów organicznych i mineralno-organicznych, przyczynia się do retencjonowania wód opadowych w glebie.

**Tereny z dominacją procesu retencji** obejmują wszystkie typy zbiorników wodnych.

#### **4.2.2. Funkcje zlewni rzeki Białej jako odbiornika wód deszczowych**

Funkcja wiodąca Białej jest związana z pełnieniem przez ciek roli odbiornika wód deszczowych, a w dolnym biegu także odbiornika oczyszczonych ścieków. Dlatego też rzeka została silnie przekształcona dla pełnienia tej roli - praktycznie na całej długości rzeki koryto jest uregulowane, a na wielu odcinkach prostoliniowe z ukształtowanymi technicznie brzegami i wylotami kanalizacji deszczowej. W chwili obecnej możliwości Białej jako odbiornika wód deszczowych zostały praktycznie wyczerpane, o czym świadczą występujące podtopienia, zwłaszcza w okresie opadów nawałnych. Pełnienie roli odbiornika wód deszczowych zmieniło w sposób drastyczny reżim hydrologiczny ciek (gwałtowne, krótkotrwałe wezbrania i długie, głębokie niżówki) oraz silnie zmodyfikowało (pogorszyło) jakość zasobów wodnych wprowadzając dużą zmienność parametrów jakościowych w zależności od sytuacji meteorologicznej.

Rzeka Biała powinna być także postrzegana przez pryzmat Ramowej Dyrektywy Wodnej, która dla wszystkich wód na obszarze Unii Europejskiej wyznaczyła cele środowiskowe, które powinny być osiągnięte do roku 2015. Zgodnie ze stanem rzeczywistym Biała została zakwalifikowana jako silnie zmieniona część wód, czyli celem działań powinna być poprawa parametrów fizyko-chemicznych wód płynących. Należy też zadbać o poprawę warunków hydromorfologicznych ciek, takich jak kształt koryta, lub drożność, które spowodują upodobnienie Białej do rzeki naturalnej.

#### **4.2.3. Funkcjonowanie (przepustowość) koryta rzeki Białej**

Przepustowość koryta Białej jako miara jej zdolności do odprowadzania wód deszczowych, zwłaszcza w kontekście opadów nawałnych, była przedmiotem szczegółowych pomiarów, analiz i modeli hydrologicznych wykonanych w ramach „Studium hydrograficzne doliny rzeki Białej...” (Tyszewski S. i in. 2009).

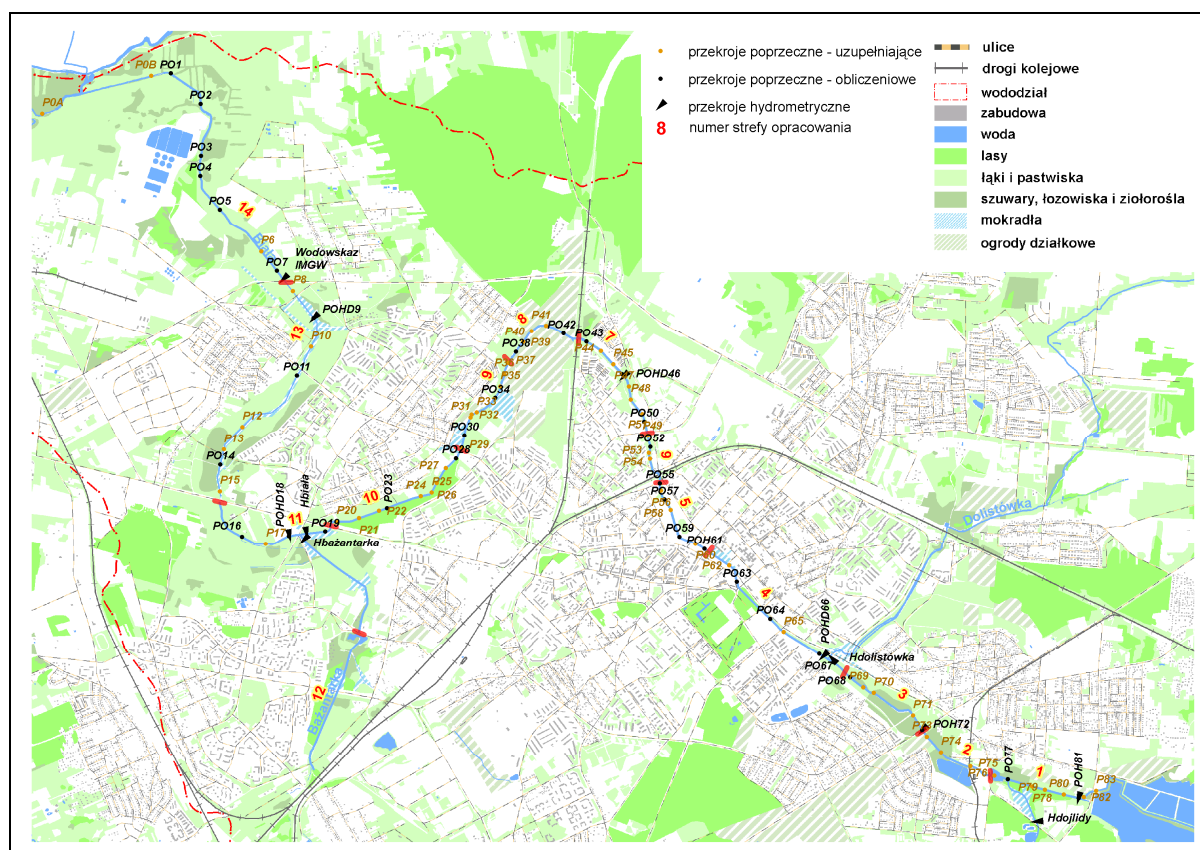
Na rzece Białej i jej głównych dopływach wyznaczono 10 przekrojów pomiarowych, a w czterech spośród tych przekrojów zainstalowano urządzenia (divery) do rejestracji stanu wody w rzece z krokiem czasowym 20 minut:

- poniżej ujścia Dolistówki (POHD66);
- poniżej mostu przy ulicy Sokólskiej (POHD46);
- poniżej ujścia Bażantarki (POHD18);



- powyżej przekroju wodowskazowego IMGW w Zawadach

Dla każdego przekroju pomiarowego zainstalowano okresowy wodowskaz umożliwiający określenie stanu wody i rzędnej zwierciadła wody w trakcie pomiarów przepływu. Pomiar przepływu obejmował następujące elementy: pomiar przekroju poprzecznego rzeki i fragmentu doliny, pomiar lokalnego spadku zwierciadła wody, pomiary prędkości wody.



Ryc. 17. Lokalizacja przekrojów pomiarowych. Źr. „*Studium hydrograficzne doliny rzeki Białej*” (Tyszewski S. i in. 2009).

W oparciu o wyniki pomiarów hydrometrycznych oraz pomiary geodezyjne przekrojów poprzecznych koryta rzeki Biała dla przekrojów, w których zainstalowano divery, określono krzywe przepływu (zależności pomiędzy rzędnią zwierciadła wody w korycie rzeki i wielkością przepływu wody). Analizę przepustowości koryta rzeki Białej na odcinku 16.5 km wykonano w 34 przekrojach obliczeniowych, których nazwę i lokalizację przedstawia Ryc.17.

Wyznaczone krzywe przepływu mogą być wykorzystywane dla potrzeb ochrony przeciwpowodziowej, w zakresie wyznaczania wartości przepływu  $Q$ , przy którym mogą wystąpić zagrożenia związane z podtapianiem terenów przyległych do rzeki.

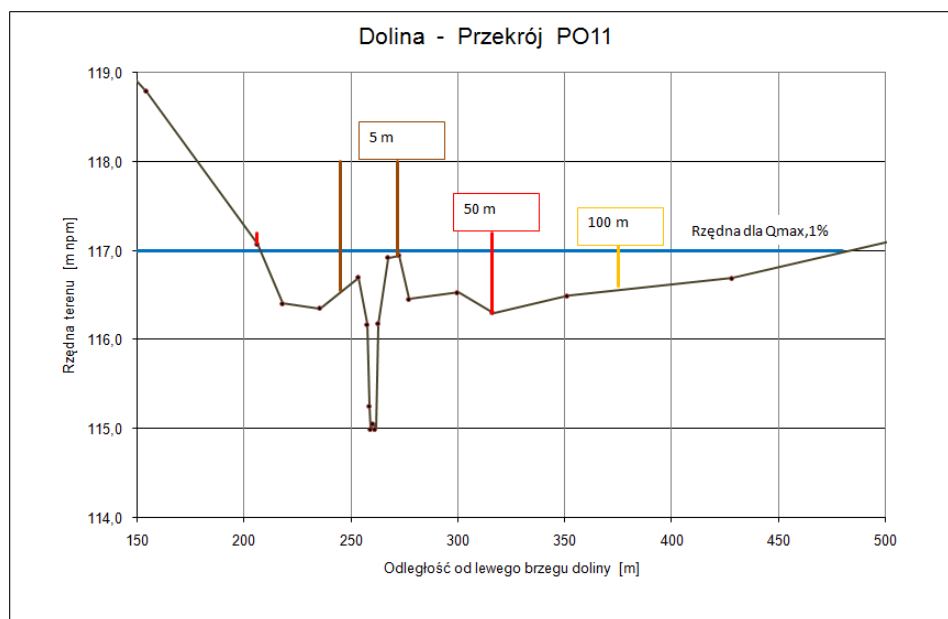
Bardziej szczegółowe analizy przepustowości zostały wykonane w miejscach lokalizacji obiektów infrastruktury miejskiej (mosty, przepusty), mogących powodować zagrożenie podtopieniem. Analizy te polegały na nałożeniu przekroju obiektu hydrotechnicznego na odpowiedni przekrój koryta rzeki, określeniu tzw. przekroju czynnego oraz wykonaniu obliczeń hydraulicznych określających, jaki największy przepływ może swobodnie (bez dławienia) zmieścić się w świetle mostu (lub przepustu) o określonym kształcie. Zestawienie takich obiektów przedstawia tabela poniżej.

Tab. 10. Wyniki analizy symulacyjnej przepustowości mostów i przepustów zaklasyfikowanych do grupy mogących stanowić zagrożenie podtopieniami

Lp.	Typ mostu	Ulica	Km biegu rzeki	Światło mostu / przepustu [m <sup>2</sup> ]	Przekrój najbliższy	$Q_{\max,1\%}$ [m <sup>3</sup> /s]	$Q_{2\%}$	Max swobodny przepływ pod mostem [m <sup>3</sup> /s]
1	drogowy betonowy	Fabryczna	17.714	7.56	P63	24.2	1.65	22.4
2	drogowy betonowy	H. Sienkiewicza	17.907	7.56	P63	24.2	1.65	22.4
3	drogowy betonowy	J. Piłsudskiego	18.266	11.35	P63	24.2	1.65	37.8
4	przepust drogowy	Poleska	20.622	7.50	P55	25.5	1.75	9.8

W symulacji komputerowej ciągów przepływów dla wielolecia 1988-2009 (model hydrologiczny doliny Białej) porównano maksymalne wielkości przepływów, które mogą swobodnie przepłynąć pod mostem lub przepustem z charakterystykami przepływów wysokich  $Q_{\max,1\%}$  oraz  $Q_{2\%}$ . Z analizy tej wynika, że tylko dla jednego z 4 analizowanych obiektów (most – ul. Piłsudskiego) możliwe jest przepuszczenie wody 100-letniej. Najgorsza sytuacja jest w przypadku przepustu drogowego pod ulicą Poleską, gdzie woda 100-letnia jest 2.5-krotnie większa od przepustowości obiektu, tym bardziej że ze względu na ograniczone światło przepustu (7,5 m<sup>2</sup>) i jego wysokość (1,5 m) jest to miejsce, w którym często gromadzą różnego rodzaju zanieczyszczenia w postaci gałęzi, szczątków roślinnych i śmieci. W tym kontekście należy rozważyć konieczność przebudowy tego przepustu, a przynajmniej zabezpieczyć go przed dopływem zanieczyszczeń powodujących zatory.

Ze względu na dużą presję zabudowy mieszkaniowej i usługowej na dolinę Białej w ramach studium wykonano również analizę wpływu ograniczenia szerokości doliny Białej w poniżej ulicy Produkcyjnej na wysokości osiedla Bacieczki (przekrój PO11). Obecnie szerokość zalewanej doliny po prawej stronie rzeki w tym przekroju wynosi około 200 m, obliczenia symulacyjne wykonano dla doliny ograniczonej do szerokości 100, 50 i 10 m (Ryc.18).



Ryc. 18. Dolina Białej w przekroju PO11 – skutki ograniczania szerokości doliny

W wyniku przeprowadzonych analiz stwierdzono, że ograniczenie prawej strony doliny z 200 m do 100 m spowoduje niewielki 5-centymetrowy wzrost stanów wody, ograniczenie do 50 m przyniesie wzrost o 25 cm, natomiast praktyczne zlikwidowanie doliny (szerokość 5 m od brzegu rzeki) spowoduje wzrost o 100 cm.

Wykonano też symulację zasięgu potencjalnych zalewów dla przepływów maksymalnych o prawdopodobieństwie przekroczenia 1% (tzw. woda stuletnia), oszacowane w wybranych przekrojach obliczeniowych w oparciu o wyniki symulacji dla wielolecia 1988-2009. Jednakże ze względu na ograniczoną liczbę pomiarów terenowych i hydrometrycznych, uproszczony model rzeźby terenu, ustalone w ten sposób zasięgi zalewów oraz wpływ zawężania doliny na stany wód należy traktować jako orientacyjne.

Wydaje się, że znaczne fragmenty doliny mogą zostać też podtopione w wyniku deszczy nawalnych (oberwania chmury). Wskazuje na to analiza czasu

reakcji zlewni Białej na opad nawałny oraz zmian stanów i przepływów wody przeprowadzono na podstawie największego opadu zaobserwowanego w okresie badań, z dn. 23. 06 2009 r., kiedy spadło 29 mm deszczu. W przekroju poniżej Dolistówki (POHD66) kulminacja przepływów wystąpiła w ciągu 1 godziny. Zaobserwowano wzrost stanów wody o 0.95 m w stosunku do ustabilizowanych wartości rejestrowanych przed wystąpieniem opadu. Odpowiada to wzrostowi przepływów niemal o 5 m<sup>3</sup>/s. W następnym przekroju przy ul. Sokólskiej (POHD46,) w czasie kulminacji stan wody wzrósł o 1,87 m, a przepływ wynosił 9.0 m<sup>3</sup>/s. W kolejnych przekrojach (POHD18 i POHD9) kulminacja była opóźniona w stosunku do przekroju POHD66 o 3 i 5 godzin. Stany w czasie kulminacji wzrosły w stosunku do wartości przed opadem o odpowiednio 1.12 i 0.86 m, a przepływy o 8.3 i 6.1 m<sup>3</sup>/s. W obu tych przekrojach fala wezbraniowa uległa rozciągnięciu w czasie i spłaszczeniu, co było spowodowane: przesunięciem czasowym dopływu z górnego odcinka Białej w stosunku do dopływów z kanalizacji deszczowej (wcześniej), podpiętrzeniami wody na zatorach z gałęzi i śmieci i jej czasowym retencjonowaniem w korycie na tych zatorach oraz wylaniem się części wody na tereny zalewowe w dolnym odcinku doliny Białej. Przebieg zmian napełnienia koryta Białej (różnica pomiędzy stanem wody a położeniem dna) w omawianym okresie przedstawiono na wykresach poniżej.

#### 4.2.4. Funkcjonowanie kanalizacji deszczowej\*

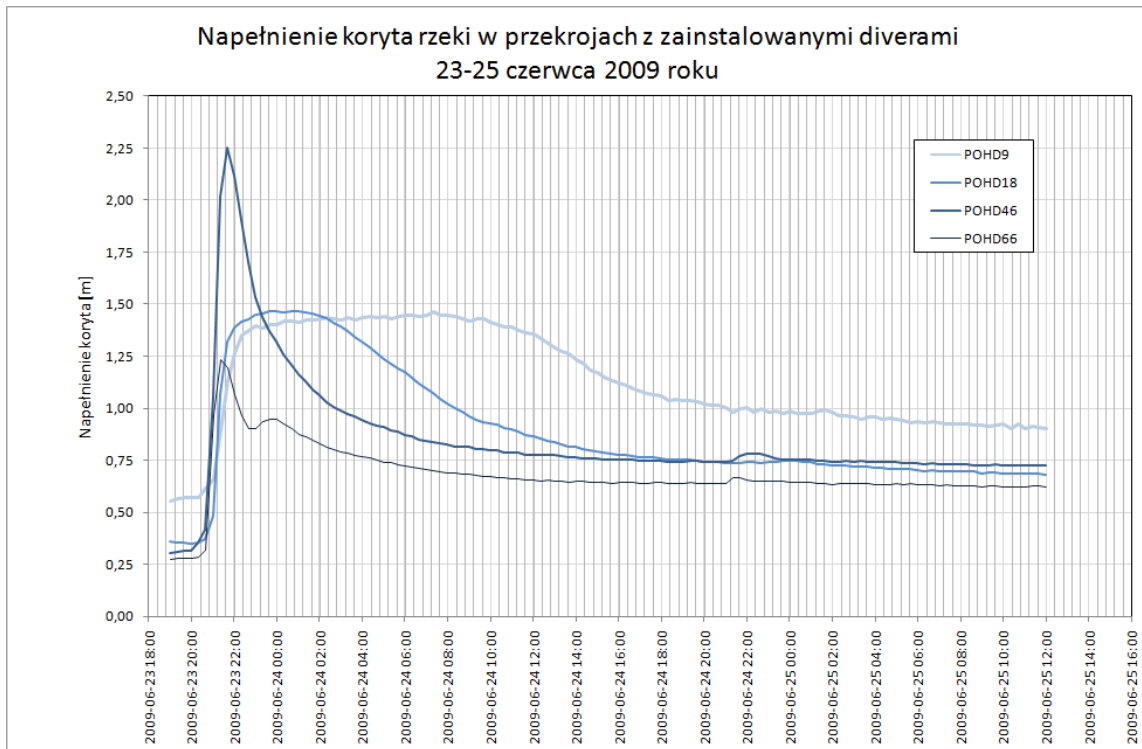
Na terenie Białegostoku istnieje mieszany system kanalizacji, systemy kanalizacji tworzą:

- system rozdzielczy kanalizacji sanitarnej,
- system rozdzielczy kanalizacji deszczowej,
- system ogólnospławny w centrum miasta.

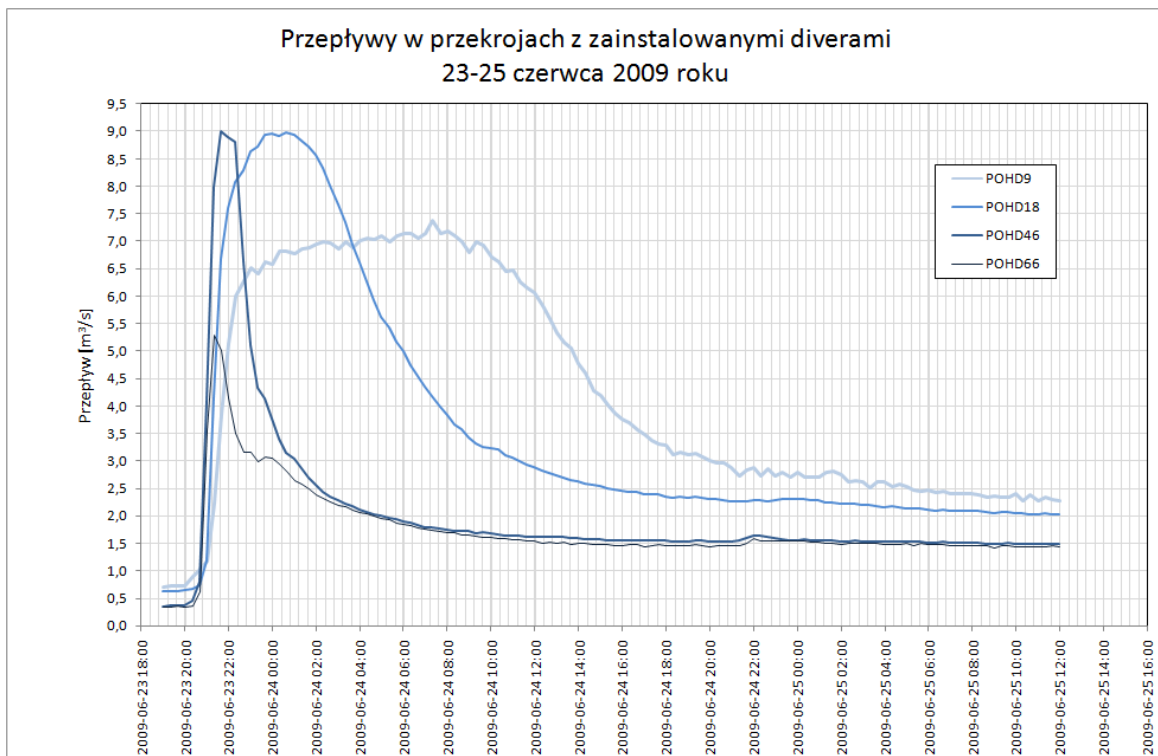
Układ kanalizacji ogólnospławnej był w ostatnich latach systematycznie rozdzielany na kanalizację sanitarną i deszczową. Przekroje istniejącej kanalizacji deszczowej wynoszą od 0,2 m do 2,0 m. Długość kanalizacji deszczowej istniejącej wynosi prawie 212 km, a powierzchnia 5027 ha, co stanowi 49,23% ogólnej powierzchni miasta. Liczba wylotów do odbiorników wodnych, którymi są głównie rzeka Biała,

---

\* Opracowanie na podstawie „Programu zagospodarowania wód opadowych i rozbudowy kanalizacji deszczowej miasta Białegostoku (Burakowski M., Kazuczyk D., 2011)



Ryc. 19. Wykres zmian napięcia koryta [m] w przekrojach z diverami – krok czasowy 20 min.



Ryc. 20. Wykres zmian przepływów [m<sup>3</sup>/s] w przekrojach z diverami – krok czasowy 20 min.

Dolistówka, Bażantarka, Horodnianka, Jaroszkówka, wynosi 154 (bez wylotów bardzo małych zlewni). Nieznaczna część kanalizacji deszczowej odprowadza wody opadowe poza granice miasta: są to po jedynym wylocie w gminie Klepacze, Kleosin, Supraśl i dwa wyloty w gminie Choroszcz.

Liczba zainstalowanych separatorów zanieczyszczeń wód deszczowych wynosi 66. Odbiorniki wód opadowych wymagają zabiegów technicznych w formie pogłębienia i czyszczenia, z czym wiążą się niezbędne regulacje prawne terenów o zróżnicowanej strukturze własnościowej.

Część istniejących kanałów nie posiada dostatecznej przepustowości w stosunku do obliczeniowej ilości wód opadowych. Gdy ilość ta nie przekracza 20% wartości obliczeniowej dopuszcza się pracę tych kanałów pod ciśnieniem. Dla pozostałych przypadków zakłada się wymianę kanałów posiadających niewystarczającą przepustowość na kanały o większych przekrojach. Przewidywana długość kanałów podlegających takiej wymianie wynosi 28 223 m, co stanowi 8,5 % ogólnej długości sieci istniejącej.

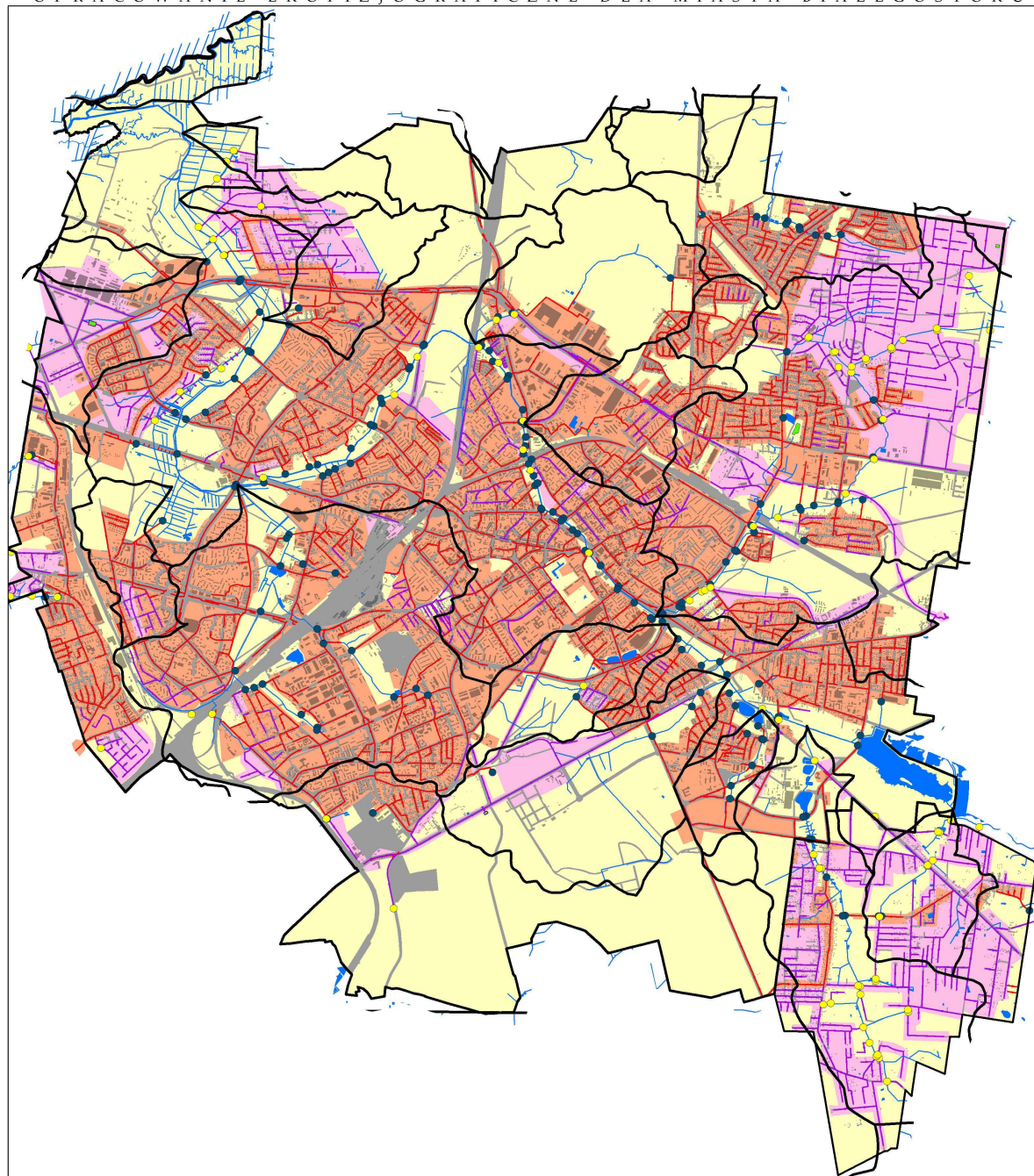
Niewydolność sieci kanalizacji deszczowej w stosunku do ilości opadów atmosferycznych, szczególnie gwałtownych i długotrwałych wymusza konieczność budowy zbiorników retencyjnych:

- Z1 (2094 m<sup>3</sup>) i Z2 (1100 m<sup>3</sup>) przy ulicy Ciołkowskiego, Z2 jest aktualnie w budowie i ma odwadniać teren Stadionu Miejskiego,
- Z3 (2700 m<sup>3</sup>) w rejonie ul. Kleeberga\*,
- Z4 (850 m<sup>3</sup>) w rejonie ul. Bohaterów Monte Cassino,
- W realizacji jest zbiornik retencyjno – odparowujący przy ul. Raginisa.

W ramach projektowanej rozbudowy i uzupełnienia sieci kanalizacji deszczowej przewiduje się budowę nowych wylotów do odbiorników wodnych – 66 szt. Długość nowych kanałów deszczowych wyniesie 121 403 m. Przewiduje się również wzrost liczby separatorów o ok. 30%, głównie separatorów koalescencyjnych, przystosowanych do usuwania zawiesiny oraz substancji ropopochodnych.

---

\* Lokalizacja tego zbiornika jest sprzeczna z walorami przyrodniczymi tego rejonu (projektowany użytek ekologiczny).



**OBJAŚNIENIA**

- |  |   |
|--|---|
| — Granice zlewni topograficznych             | Tereny z istniejącą kanalizacją deszczową   |
| — Cieki i zbiorniki wodne                    | Tereny z projektowaną kanalizacją deszczową |
| — Istniejące zbiorniki retencyjne            | Tereny komunikacyjne                        |
| — Projektowane zbiorniki retencyjne          | Tereny pozostałe                            |
| — Istniejące kanały deszczowe                |   |
| — Projektowane kanały deszczowe              |   |
| ● Istniejące wyloty kanalizacji deszczowej   |   |
| ● Projektowane wyloty kanalizacji deszczowej |   |

0 500 1000 2000 3000  
m

Opracowanie W.Kwiatkowski 2011  
 Mapa sporządzona na podstawie "Programu zagospodarowania wód opadowych i rozbudowy kanalizacji deszczowej miasta Białegostoku" (Burakowski M., Kazuczyk D., 2011).  
 Dla potrzeb ekofizjografii uproszczono zawartość i zmieniono kolorystykę mapy.

Ryc. 21. System kanalizacji deszczowej istniejący i projektowany. Źr. Program zagospodarowania wód opadowych i rozbudowy kanalizacji deszczowej miasta Białegostoku (Burakowski M., Kazuczyk D., 2011)

#### 4.2.5. Kanalizacja sanitarna

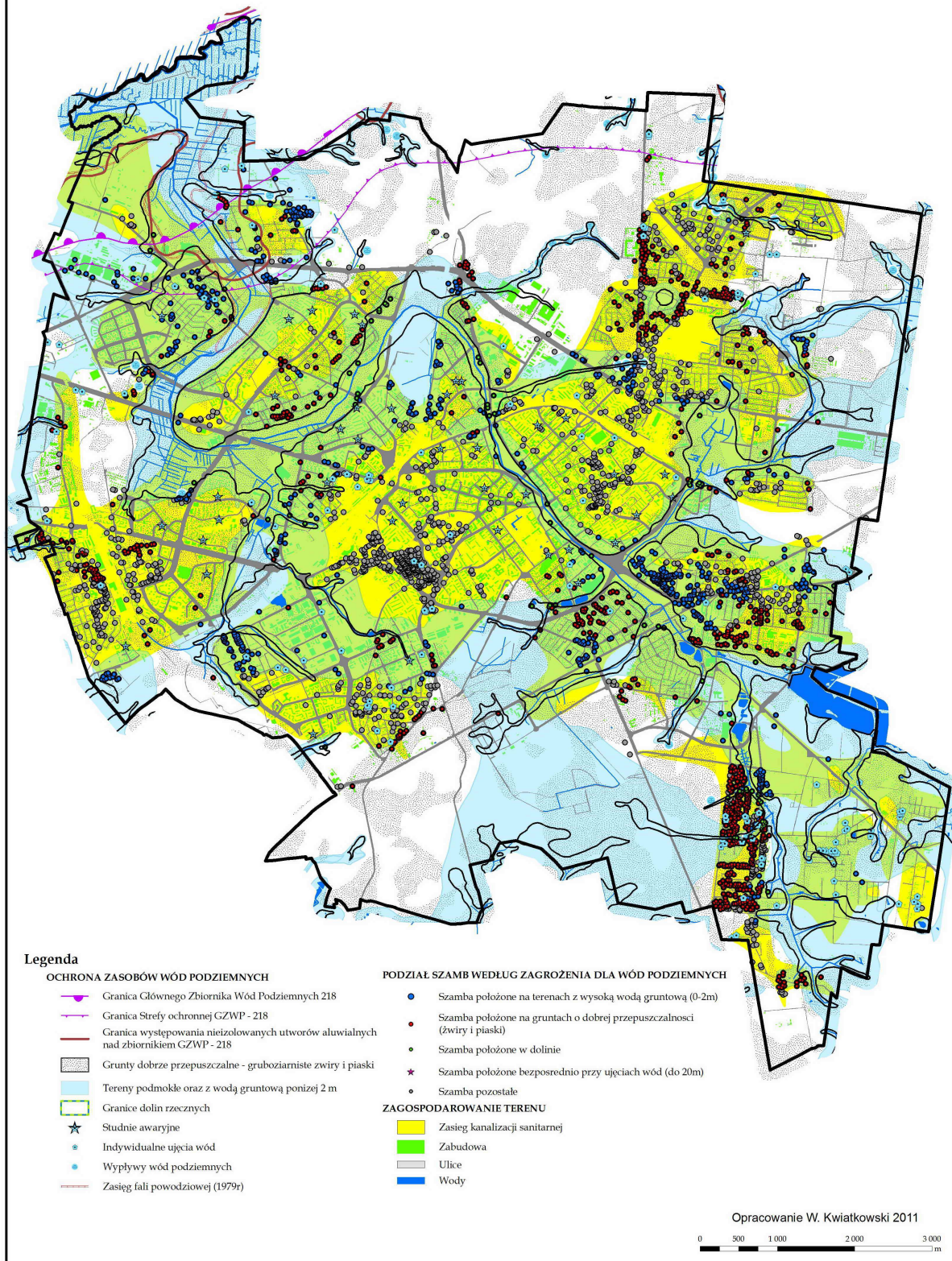
**System odprowadzania i oczyszczania ścieków sanitarnych.** W centrum miasta na terenach między ulicami Lipową, Piłsudskiego i Kościelną oraz w ulicach: Suraskiej, Rynek Kościuszki, Kilińskiego, Mickiewicza do ul. Świętojańskiej i Włókienniczej istnieje kanalizacja ogólnospławna. Kanalizacja ta włączona jest do kanalizacji sanitarnej w ul. Włókienniczej. Długość kanalizacji ogólnospławnej stanowi 5,0% ogólnej długości sieci odprowadzającej ścieki sanitarne.

Sieć kanalizacji wykonana w układzie grawitacyjnym obejmuje następujące główne elementy:

- główny kolektor zbiorczy o przekroju 3,5mx2,7m przebiegający od oczyszczalni, zlokalizowanej w północno-zachodniej części miasta, wzdłuż rzeki Białej do ul. Nadrzecnej, dalej przechodzi w średnicę 2,0 m i u zbiegu ulic: Gajowej i Jarzębinowej łączący się z dwoma grawitacyjnymi kolektorami zbiorczymi z miasta: o średnicy 2,0 m – 0,8 m z kierunku wschodniego i o średnicy 1,8 m – 1,0 m z kierunku południowego,
- kolektor z kierunku wschodniego z końcówką przy ul. Ciołkowskiego,
- przebiegający wzdłuż ulicy Branickiego na odcinku do ulicy Orzeszkowej, dalej w ulicach: Branickiego, Pałacowej, Warszawskiej, Sienkiewicza, Jurowieckiej przez tory kolejowe, wzdłuż rzeki Białej do następnego przejścia przez tory kolejowe na końcu ul. Białostoczek, przez ogródki działkowe, osiedle Dziesięciny do studzienki u zbiegu ulic Gajowej i Jarzębinowej.
- kolektor z kierunku południowego z końcówką przy ul. Paderewskiego, przebiegający przez osiedle Nowe Miasto w rejonie ul. Starosielce, tory kolejowe, wzdłuż rz. Bażantarki do ul. Hetmańskiej, w rejonie ul. Lnianej przecina ul. Ks. J. Popiełuszki i przechodzi przez osiedle Słoneczny Stok do ul. Skrajnej i ulicą tą do ul. Gen. Wł. Sikorskiego, gdzie łączy się z kanałem zbiorczym o śr. 1,2 m w Al. Jana Pawła II, dalej wzdłuż rz. Białej przez osiedle Wysoki Stoczek w rejonie ul. Dworskiej do ul. Antoniuk Fabryczny i ul. Jarzębinową do studzienki u zbiegu z ul. Gajową.



**ZASIĘG KANALIZACJI SANITARNEJ, ZBIORNIKI SZCZELNE I SZAMBA**  
 OPRACOWANIE EKOFIZJOGRAFICZNE DLA MIASTA BIAŁEGOSTOKU



Ryc. 22. Zasięg kanalizacji sanitarnej, rozmieszczenie zbiorników szczelnych i szamb

Sieć kanalizacji tłocznej występująca na obrzeżach miasta funkcjonuje w oparciu o pompownie:

- w ulicach: Świętokrzyskiej, przy hali sportowej, Wiatrakowej koło torów PKP, Oleckiej koło ul. Sitarskiej, Pajkerta, Kluka koło szkoły, Ciesielskiej, Gorkiego, Kołodziejkiej – Pod Krzywą, Wiewiórczej 7 A i Elewatorskiej, zbierającymi ścieki z jednej lub dwóch ulic i przetłaczającymi do najbliższej studzienki na kanale grawitacyjnym,
- przy ul. Rumcajsa zbierającą ścieki z części osiedla Jaroszkówka z terenów położonych w zlewni cieką Jaroszkówka, z przetłoczeniem ich do kolektora o śr. 1,0 m Pietrasze – Białostoczek,
- w Klepaczach przy ul. Niewodnickiej zbierającą ścieki z ulic: Granicznej i Niewodnickiej na osiedlu Starosielce z przetłoczeniem ich razem ze ściekami z tej wsi do ostatniej studzienki na kanale grawitacyjnym.

**Stan skanalizowania miasta Białegostoku.** Sieć kanalizacji sanitarnej, głównie grawitacyjnej obejmuje całość zabudowy wielorodzinnej, usługowej i przemysłowej oraz zdecydowaną większość zabudowy jednorodzinnej. Długość sieci kanalizacji sanitarnej na terenie miasta na koniec 2006 r. wynosiła ogółem 410,7 km, w tym 16,2 km sieci ogólnospławnej, 305,1 km kanalizacji sanitarnej grawitacyjnej i tłocznej oraz 89,4 km przyłączy kanalizacyjnych do 10 447 budynków. Z kanalizacji sanitarnej korzysta ponad 96 % ogółu mieszkańców miasta. Wskaźnik ten zmniejszył się, gdy do Białegostoku włączono tereny osiedla Dojlidy Górne, które nie są skanalizowane.

W ściekach odprowadzonych do kanalizacji sanitarnej miasta – 68,1 % ścieków ogółem stanowiły ścieki z gospodarstw domowych, – 15,0 % ścieków ogółem z jednostek działalności produkcyjnej, inne – 16,9 %.

Prawie wszystkie zakłady produkcyjne na terenie miasta odprowadzają ścieki do kanalizacji miejskiej, z tego 40 zakładów zalicza się do dużych. Tylko 4 zakłady mają własne podczyszczalnie ścieków, są to Białostocka Wykończalnia Tkanin Sp. z o.o. przy ul. Przędzalnianej 8, Fabryka Dywanów Agnella przy ul. Gen. Wł. Andersa 3, Nibe – Biawar sp. z o.o. przy. Al. Jana Pawła II 57 i PMB SA na ul. Poziomej 2. Wszystkie ścieki wpływające do kanalizacji sanitarnej są oczyszczane na mechaniczno-biologicznej oczyszczalni ścieków z podwyższonym usuwaniem biogenów.

Tereny nie skanalizowane występują w części północno-wschodniej osiedla

Wygoda, lotnisku Krywlany i w pojedynczych ulicach w osiedlach zabudowy jednorodzinnej. Szczególnie niekorzystna sytuacja występuje na osiedlu Dojlidy Górne, gdzie zanieczyszczenia z szamb trafiają prosto do pobliskiego cieku (Ryc.22). Istniejąca zabudowa nie objęta siecią kanalizacyjną posiada lokalne urządzenia do gromadzenia ścieków (głównie zbiorniki tzw. szamba), z których ścieki wywożone są taborem asenizacyjnym do punktu zlewnego w rejonie skrzyżowania ulicy Gen. Wł. Andersa i Al. Tysiąclecia Państwa Polskiego.

**Powiązania systemu kanalizacji sanitarnej miasta Białegostoku z gminami podmiejskimi.** Do kanalizacji sanitarnej miasta odprowadzane są w układzie grawitacyjno-pompowym ścieki z części 5 gmin podmiejskich, są to:

- gmina Choroszcz – wsie: Klepacze i Turczyn,
- gmina Dobrzyniewo Duże – wsie: Fasty, Nowe Aleksandrowo, Ogrodniki, Dobrzyniewo Kościelne, Dobrzyniewo Fabryczne,
- gmina Juchnowiec Kościelny – wsie: Kleosin, Horodniany, Ignatki – Osiedle, Śródlesie, Księżyno, Hryniewiczze, Olmonty,
- gminy Supraśl – z miasta Supraśla i wsie: Ogrodniczki, Karakule, Ciasne, Sowlany, Henrykowo, Grabówka, Sobolewo, Zaścianki,
- gmina Wasilków – z miasta Wasilkowa i wsie: Jurowce, Sochonie, Osowicze, Sielachowskie, Nowodworze.

Na stanie Wodociągów Białostockich jest sieć kanalizacji sanitarnej Wasilkowa – 29,2 km i 5,8 km przyłączy kanalizacyjnych oraz część kanałów sanitarnych na terenie gminy Wasilków 3,8 km i 0,1 km przyłączy. Reszta sieci kanalizacyjnej jest na stanie gminy Wasilków. Na terenie pozostałych 4 gmin kanalizacja sanitarna jest na stanie tych gmin. Odbiór ścieków odbywa się hurtowo.

**Komunalna oczyszczalnia ścieków.** Teren oczyszczalni o pow. 51,52 ha zlokalizowany jest w północno-zachodniej części m. Białegostoku przy ul. Produkcyjnej 102 i posiada rezerwę umożliwiającą jej rozbudowę. Oczyszczalnia zaprojektowana jako mechaniczno-biologiczna z przeróbką osadów ściekowych, o przepustowości  $Q_{\text{sr. d}}=176\,500\text{ m}^3/\text{d}$  została oddana do użytku w 1994 r. Aktualnie oczyszczalnia ścieków jest typu mechaniczno-biologicznego z osadem czynnym, z podwyższonym

usuwaniem związków biogenych azotu i fosforu oraz przeróbką osadów ściekowych:

- przepustowość hydrauliczna oczyszczalni wynosi  $Q_{d \text{ śr}}=100\ 000\ \text{m}^3/\text{d}$ , a  $Q_{d \text{ max}}=178\ 000\ \text{m}^3/\text{d}$ ; optymalny przepływ przez oczyszczalnię zapewniający utrzymanie parametrów technologicznych oczyszczalni ścieków wynosi  $Q_{h \text{ max}}=10185\ \text{m}^3/\text{h}$ ,
- przepustowość biologiczna oczyszczalni określona równoważną liczbą mieszkańców (RLM) wyrażonych w BZT<sub>5</sub> wynosi 450 254 osoby,

Analiza wykorzystania przepustowości oczyszczalni ścieków wykazuje, że ilość ścieków dopływających do oczyszczalni znacznie przekracza wielkości wynikające z ilości ścieków komunalnych, odprowadzanych do kanalizacji przez użytkowników. Jest to wynik spływów deszczowych do kanalizacji ogólnospławnej, dopływu wód infiltracyjnych i ścieków technologicznych ze stacji uzdatniania.

Ilość ścieków dopływająca od użytkowników kanalizacji sanitarnej stanowiła od 54,5% do 60,2 % ogólnej ilości ścieków dopływających do oczyszczalni. Ilość wód opadowych, infiltracyjnych i technologicznych, które dopływają do oczyszczalni stanowią od 66,0 % do 83,6 % ścieków komunalnych. Wykorzystanie hydrauliczne oczyszczalni ścieków przy przepływach średniodobowych kształtuje się w granicach 70 % do 77,7 %. Przy przepływach maksymalnych dobowych ilość ścieków mieści się w maksymalnej dobowej przepustowości oczyszczalni.

Przy gwałtownych opadach atmosferycznych przepływ maksymalny godzinowy przekracza dopuszczalną wartość  $10\ 185\ \text{m}^3/\text{h}$  określoną w pozwoleniu wodnoprawnym i występują zrzuty przelewem burzowym, których ilość nie może być większa niż 10 razy w ciągu roku. W czasie zrzutów następuje wypłukiwanie do odbiornika wodnego zawieszin osadu czynnego, co powoduje zwiększenie stężeń zanieczyszczeń w odprowadzanych ściekach. Konieczne jest zatem dokonanie przebudowy istniejącej w śródmieściu kanalizacji ogólnospławnej na kanalizację rozdzielczą, zostawiając istniejące kanały jako sanitarne, w celu wyeliminowania dopływów wód opadowych do oczyszczalni.

**Zakładowe oczyszczalnie ścieków.** Na terenie miasta Białegostoku tylko dwa zakłady posiadają zakładowe oczyszczalnie ścieków:

- Elektrociepłownia Białystok SA – mechaniczno-chemiczną oczyszczalnię

ścieków przemysłowych i wód deszczowych o przepustowości 4500 m<sup>3</sup>/d z odprowadzeniem do rzeki Białej.

- Polska Grupa Energetyczna Dystrybucja Białystok Sp. z o.o. – mechaniczno-biologiczną oczyszczalnię ścieków przy ul. Elewatorskiej o przepustowości  $Q_{\text{sr d}}=20 \text{ m}^3/\text{d}$  z odprowadzeniem ścieków do rowu prowadzącego do rzeki Horodnianki.

#### 4.2.6. Podsumowanie

Reżim hydrologiczny Białej kształtowany jest przez szybkie odpływy wód opadowych przez system sieci kanalizacyjnej, co przejawia się w postaci:

- dużej częstości występowania przepływów, stanów i głębokości wody o bardzo niskich wartościach, przykładowo w przekroju poniżej ujścia Dolistówki głębokości poniżej 25 cm utrzymują się przez ok. 80% czasu w ciągu roku, a głębokości mniejsze niż 10 cm przez ok. 30%;
- gwałtownego wzrostu przepływów w rzece bezpośrednio po wystąpieniu opadu – czas reakcji rzędu kilkudziesięciu minut.

Największą zmiennością przepływów charakteryzuje się dolina Białej w rejonie ulicy Sokólskiej. Stwierdzono tu stosunek przepływu minimalnego do maksymalnego wynoszący 1:200. Również w przekroju doliny poniżej ujścia Dolistówki stosunek ten jest dosyć wysoki i wynosi 1:130. Taka zmienność jest typowa dla zlewni górskich, głównie ze względu na duże spadki terenu. W Białymstoku jest to efekt nieracjonalnego (nie ekologicznego) gospodarowania terenami otwartymi, co doprowadziło do nadmiernej zabudowy zlewni powierzchniami nieprzepuszczalnymi z jednoczesnym, poważnym ograniczeniem powierzchni chłonnych i retencyjnych, w tym również tarasów rzecznych.

Do początku lat 90-tych rzeka Biała była bezpośrednim odbiornikiem większości ścieków miejskich. Przeważająca ilość wody pochodziła z przerzutu z ujęć w zlewni Supraśli. W tym okresie wody wypełniały po brzegi całe koryto rzeki Białej, a stany zlodzenia rzeki prawie się nie zdarzały. Po uruchomieniu oczyszczalni ścieków nastąpiło drastyczne zmniejszenie przepływów. Jest to też efekt poważnych zmian hydrologicznych w samej zlewni, które dopiero teraz są wyraźnie widoczne. W wyniku zabudowy zlewni zmniejszyła się dramatycznie powierzchnia chłonna, zdolna do retencjonowania wody i kierowania jej do odpływu podziemnego za

pośrednictwem wód gruntowych. Obecnie wody te są przechwytywane przez system kanalizacji deszczowej, kierowane do rzeki i szybko wyprowadzane ze zlewni.

W tym miejscu warto zwrócić uwagę na system odprowadzania wód opadowych za pośrednictwem rowów melioracyjnych. Rowy te w licznych wypadkach nie są konserwowane, zarastają roślinnością bagienną i łąkową, ulegają zakrzaczeniu, miejscami są zasypywane. Na podstawie najnowszej ortofotomapy i materiałów archiwalnych dokonano weryfikacji sieci wód powierzchniowych, w tym również cieków o charakterze rowów melioracyjnych (tom 1 opracowania). Jednakże wydaje się celowe wykonanie specjalistycznego opracowania, opartego na pomiarach i lustracji terenowej rowów, określenia ich stanu i przydatności, ponieważ ich pierwotna rola, szczególnie na rozległych tarasach rzecznych uległa dezaktualizacji w związku z ustaniem gospodarki kośnej i łąkowej na tych terenach. Wydaje się, że z powodów ekologicznych byłoby korzystne ograniczenie szybkiego odpływu wód powierzchniowych z szerokich dolin za pośrednictwem rowów, czego skutkiem byłoby utrzymanie wyższego poziomu wód gruntowych w dolinie i w korycie rzeki Białej.

Na wielu odcinkach została też zaburzona i pogorszona łączność rzeki z wodami gruntowymi wysoczyzn na skutek budowy wielkośrednicowych kolektorów wzdłuż biegu doliny oraz innych urządzeń technicznych. W okresach utrzymującej się suszy hydrologicznej rzeka Biała jest i będzie zagrożona wysychaniem. Jej przetrwanie zależy obecnie od rygorystycznego przestrzegania zasady wyłączenia z zabudowy dolin rzecznych i przyległych terenów, które mają zdolności retencyjne oraz budowy odpowiedniej infrastruktury hydrotechnicznej, umożliwiającej piętrzenie i kaskadowanie wody w dolinie Białej. Konieczne jest utrzymanie i ochrona obszarów o właściwościach retencyjnych takich jak tereny źródlisk, olszyny, obszary łąkowe itp.

W świetle planowanych nowych inwestycji trzeba wyraźnie podkreślić, że należy oczekiwać pogorszenia sytuacji, tj. coraz większej gwałtowności i zakresu zmienności przepływów w miarę wzrostu udziału powierzchni uszczelnionych, objętych systemem kanalizacji. W związku z powyższym wydaje się celowy przegląd i rewizja szczegółowych planów zagospodarowania przestrzennego w tych fragmentach, które obejmują doliny rzeczne i inne powierzchnie o charakterze odbiorników wód opadowych.

Zachowanie, odbudowa i powiększanie udziału terenów, na których możliwa jest infiltracja, retencja wód opadowych (ogródki działkowe, tereny zieleni miejskiej), a

także ochrona przed zabudową zachowanych jeszcze w dobrym stanie fragmentów doliny Białej i jej dopływów jest najtańszym, prawie bezinwestycyjnym sposobem na poprawę stanu gospodarki wodno – ściekowej w Białymstoku.

### 4.3. Funkcjonowanie biologiczne

#### 4.3.1. Klasyfikacja terenów aktywnych biologicznie

Funkcjonowanie biologiczne określane jest dwustopniowo. W pierwszym etapie poprzez charakterystykę aktywności biologicznej terenów, w drugim poprzez analizę różnorodności biologicznej oraz powiązań przyrodniczych. Aktywność biologiczna zależna jest od bardzo wielu różnorodnych czynników, takich jak:

- udział powierzchni czynnych biologicznie;
- wielkości powierzchni terenu;
- cechy siedliska;
- stopień pokrycia szatą roślinną;
- stopień przekształcenia fitocenozy;
- produktywność biomasy.

Przez tereny biologicznie czynne rozumie się tereny ukształtowane głównie pod wpływem czynników naturalnych, pokryte glebą, leżącą na nienaruszonej lub przekształconej skale macierzystej lub jej zwietrzelinie, a także tereny wód otwartych.

Dla terenów miejskich wyróżniono następujące kategorie terenów o różnym stopniu aktywności biologicznej:

**Tereny pokryte roślinnością wysoką o dużym stopniu naturalności.** Do terenów o znacznej aktywności biologicznej zaliczono tereny pokryte roślinnością wysoką – są to lasy, które cechuje mały stopień przekształcenia antropogenicznego. Biomasa wyprodukowana w ich obrębie w większości przypadku pozostaje w ekosystemie. Udział terenów biologicznie czynnych jest tu bardzo wysoki i sięga 100%.

**Tereny pokryte trwałą roślinnością niską o dużym stopniu naturalności.** Zaliczono tu dolny odcinek doliny Białej i Bażantarki, są to tereny pokryte naturalnymi i półnaturalnymi zbiorowiskami wilgotnych łąk, szuwarów turzycowych, zbiorowisk nitrofilnych i okrajkowych z udziałem chronionych i rzadkich gatunków roślin.

**Mozaika terenów trwałej roślinności niskiej i wysokiej o średnim stopniu naturalności.** Nieco mniejsza aktywność biologiczna dotyczy mozaiki terenów trwałej roślinności niskiej i wysokiej o średnim stopniu naturalności oraz terenów

pokrytych roślinnością niską o średnim stopniu naturalności. Dojrzałość ekosystemu jest tu znacznie niższa, choć stopień przekształcenia antropogenicznego – jak na teren w obrębie miasta – jest nieznaczny. Są to najczęściej obszary porzuconych, niedawnych użytków rolniczych obecnie ze zbiorowiskami muraw, wrzosowisk i łąk. Miejscami występują samosiewy sosny i zapusty brzoźowe wskazujące na procesy regeneracji lasu. Na terenach podmokłych proces ten przejawia się obecnością olszyn łągowych i zarośli wierzbowych. Udział terenów biologicznie czynny jest tu bardzo wysoki i sięga do 100%.

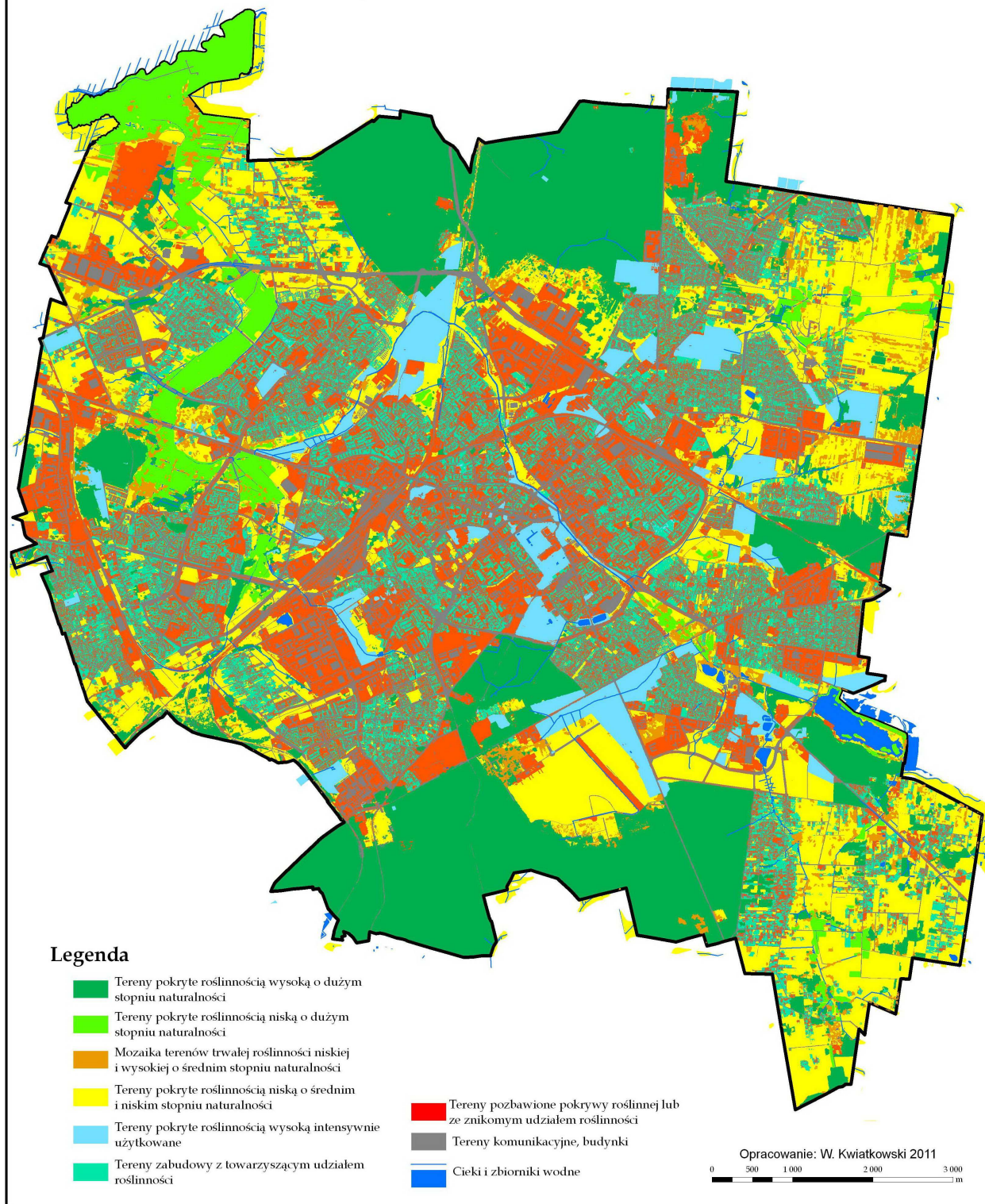
**Tereny pokryte roślinnością niską o średnim i niskim stopniu naturalności.** Są to bardzo zróżnicowane formy roślinności trawiastej, obejmujące silnie przekształcone łąki, dawne pastwiska i sztuczne murawy w dolinach rzecznych, murawy, zieleńce i trawniki w obszarach zabudowanych. Największą powierzchnię stanowią tereny porolne o charakterze ugorów, miejscami upraw na krańcach północnych (Zawady) i północno-wschodnich oraz południowych (Dojlidy Górne).

**Tereny pokryte roślinnością wysoką intensywnie użytkowane.** Zaliczono tu tereny urządzonej zieleni o charakterze parków, skwerów i cmentarzy o specyficznym kształtowanej ozdobnej zieleni niskiej i wysokiej, które są miejscem intensywnego użytkowania i rekreacji mieszkańców miasta. Stopień przekształcenia antropogenicznego jest nieco większy niż w przypadku wyżej opisanych kategorii, natomiast udział terenów biologicznie czynnych jest niższy ze względu na obecność specyficznych form architektury.

**Tereny zabudowy z towarzyszącym udziałem roślinności.** Do obszarów cechujących się niskim stopniem aktywności biologicznej należą tereny zabudowy tak wielorodzinnej, jak jednorodzinnej, gdzie proporcja terenów otwartych względem zabudowanych jest korzystniejsza dla warunków środowiska życia. Towarzysząca roślinność ogrodowa ozdobna lub użytkowa zajmuje 26-50%.

**Tereny zabudowy pozbawione pokrywy roślinnej lub ze znikomym udziałem roślinności.** Najniższy stopień aktywności biologicznej obejmuje tereny zabudowy ze znikomym udziałem roślinności w przedziale 0-25%. Jest to zabudowa zwarta, charakterystyczna dla niektórych fragmentów centralnych części miasta. Najbardziej typowe tereny w tej kategorii to zabudowa przemysłowa i usługowa, składy, magazyny oraz tereny komunikacji. Niski udział terenów czynnych biologicznie powoduje, że tereny te stanowią swoiste bariery w łączności przyrodniczej.





Ryc. 23. Klasyfikacja terenów aktywnych biologicznie

#### **4.3.2. Sieć ekologiczna – system korytarzy i barier ekologicznych**

Korytarz ekologiczny Doliny Białej i jej dopływów stanowi w skali lokalnej najważniejszy ciąg ekologiczny, za pośrednictwem którego realizują się związki pomiędzy Puszcza Knyszyńską, Stawami Dojlidzkimi i Doliną Suprali. Odgałęzienia tego systemu pozwalają na wzajemne powiązania większych kompleksów leśnych i terenów otwartych na terenie miasta i poza nim. Te naturalne związki mają ogromne znaczenie dla podtrzymania i permanentnego odnawiania populacji zwierząt i roślin na terenie miasta.

Niekorzystne procesy ograniczenia drożności dolin spowodowały drogi biegnące szerokimi i wysokimi nasypami, ogrody działkowe, zajmujące całą przestrzeń doliny oraz niefortunnie usytuowane w poprzek doliny, dawne stadiony sportowe „Jagiellonii” i „Włókniarza”. Kuriozalnie oba te obiekty zmieniły obecnie funkcje i są podstawą projektów prowadzących do zabudowy samego środka doliny Białej. Dla przedłużenia swojej „rekreacyjno-sportowej” działalności Włókniarz zasypuje i dewastuje kolejne tereny w dolinie Białej po drugiej stronie Dziesięcin, w rejonie ul. Jarzębinowej. Podobne procesy uszczuplania powierzchni doliny na rzecz zabudowy mieszkaniowej, usługowej i przemysłowej, zostały zidentyfikowane i opisane 20 lat temu (Kwiatkowski 1993).

W ostatnich latach, szkodliwe dla środowiska trendy, uległy intensyfikacji. W miejscu odrzuconej przed laty lokalizacji wielkiego obiektu handlowo-usługowego, u zbiegu ulic Antoniukowskiej i Świętokrzyskiej, powstał w dolinie rzeki Białej duży kompleks mieszkalny (JAZ-BUD), dochodzący prawie do samego koryta rzeki, a po drugiej stronie rzeki – dawne boiska i tereny Włókniarza zostały przykryte nasypami. Sytuacja w tej części doliny jest „modelowa” jeśli chodzi o mechanizmy prowadzące do całkowitej dewastacji znacznych fragmentów doliny i upośledzenia najważniejszej funkcji korytarza ekologicznego, tj. jego drożności.

Znaczną część doliny Białej zajmuje kompleks handlowy Auchan, który ma ambicje do dalszej ekspansji w kierunku rzeki, a na północ od tego obiektu projektowana jest nowa droga (zupełnie niepotrzebna) przecinająca najbardziej wartościowe fragmenty doliny Białej. Również kolejna lokalizacja Auchan w rejonie ulicy Hetmańskiej, zajmująca część doliny Bażantarki, jest niezgodna z zasadami ochrony systemu ekologicznego miasta. Dodatkowo usytuowanie tego obiektu w panoramie doliny, widocznej przy wjeździe od Warszawy, psuje walor krajobrazowy

tego rejonu, stanowiącego element osi widokowych zaprojektowanych już okresie baroku.

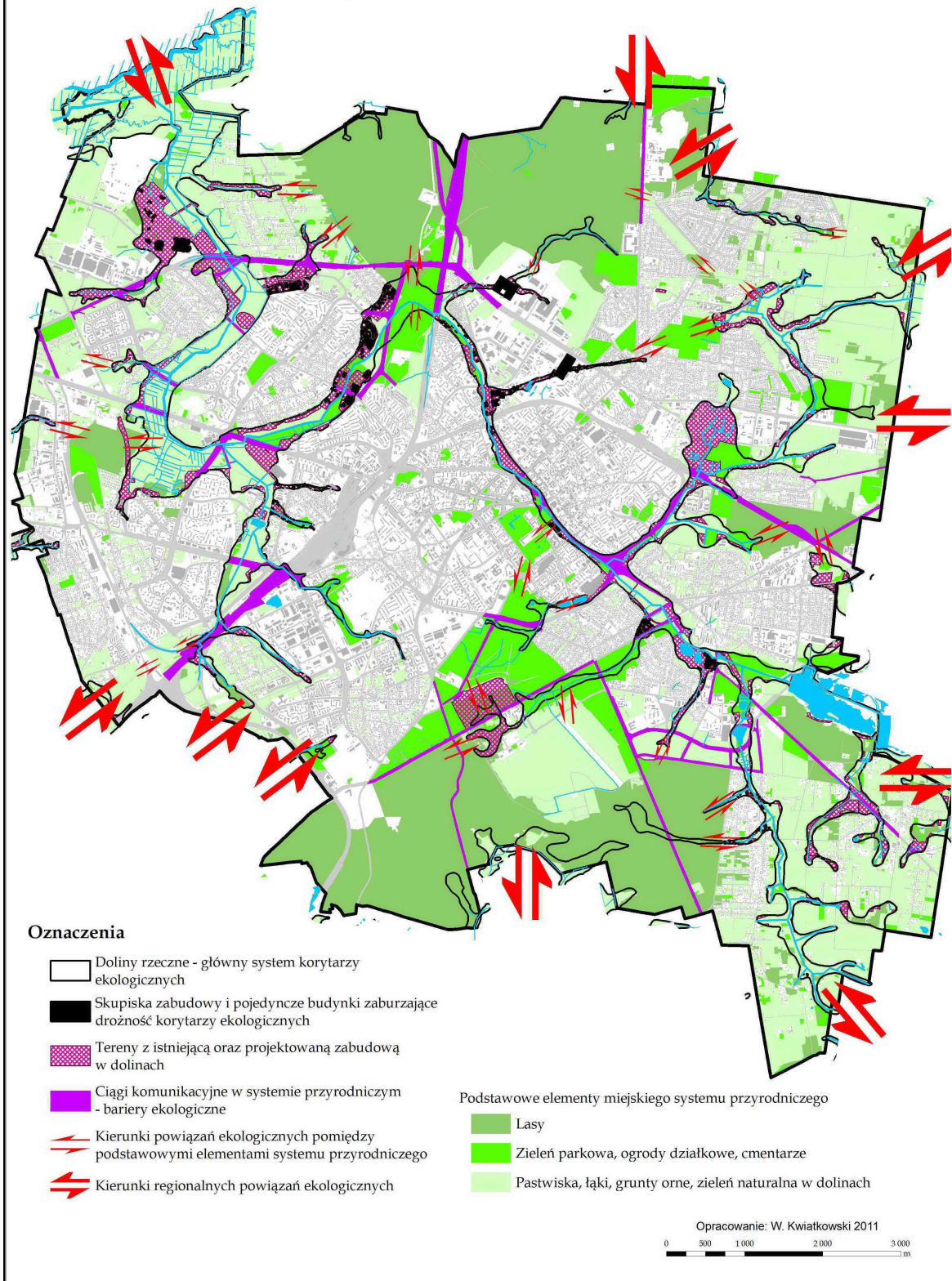
W wielu miejscach postulat ochrony dolin nie znajduje potwierdzenia w proponowanych kierunkach ich zagospodarowania. W projektowanej zabudowie wysokiej zostanie z całą pewnością zniszczony korytarz Dolistówki i to w miejscu newralgicznego połączenia z torfowiskiem k/Sowlan, które stanowi strefę jej zasilania.

Przebudowa nowych dróg wylotowych z miasta zwiększyła fragmentację i stopień izolacji kompleksów leśnych, w tym przy udziale proekologicznych ekranów akustycznych (i przy braku przejść dla zwierząt) w rejonie ul. Gen. St. Maczka i ul. Zwierzynieckiej. Nawet takie, wydawałoby się proekologiczne działania, jak budowa ścieżek rowerowych może być przyczyną dewastacji wartościowych obiektów przyrodniczych, przykładem jest sytuacja w dolinie Białej u zbiegu ulicy Ciołkowskiego i Nowowarszawskiej.

Takie przykłady można mnożyć, wskazują one generalnie na nieudolny system ochrony doliny Białej i jej dopływów przed presją środowisk biznesowo-deweloperskich. Cytowane przykłady wskazują, że obecne kierunki zagospodarowania nie dają gwarancji zachowania obecnego potencjału biotycznego dolin i nie zapewniają utrzymania, poprawienia, odbudowania, ciągłości funkcjonalnej korytarzy ekologicznych w mieście.

Część winy za tę sytuację należy upatrywać w planowaniu przestrzennym, zwłaszcza w kreowaniu odrębnych planów zagospodarowania przestrzennego poszczególnych dzielnic. Sprzyja to zagubieniu holistycznej wizji doliny Białej jako spójnego systemu funkcjonalno-przestrzennego. Ten błąd powinien być naprawiony przy okazji weryfikowania planów miejscowych, uwzględniających nowe opracowania.

**SYSTEM KORYTARZY I BARIER EKologiczNYCH**  
 OPRACOWANIE EKOFIZJOGRAFICZNE DLA MIASTA BIAŁEGOSTOKU



Ryc. 24. System korytarzy i ważniejszych barier ekologicznych