

Tab. 1. Propozycja poboru prób do analiz ze stacji posterunkowych w zlewni Bobrzyckiej

Stacja	Opad atmosferyczny				Wody podziemne
	Pod koniec	Pod koniec	Pod koniec	Pod koniec	
1. Małki	+	+	+	+	+
2. Parno	+	+	+	+	+
3. Złotnica	+	+	+	+	+
4. Pola orne	+	+	+	+	+
5. Łąki	+	+	+	+	+
6. Zaskady	+	+	+	+	+

MIGRACJA ZANIECZYSZCZEŃ W ŚRODOWISKU WODNYM W ZLEWNI BOBRZYCKI

Artur Kasprzyk

Kasprzyk A., 1993: *Migracja zanieczyszczeń w środowisku wodnym w zlewni Bobrzyckiej (Circulation of the pollutants in water environment of the Bobrzyczka river basin)*. Monitoring Środowiska Regionu Świętokrzyskiego, nr 1, s. 35—37. Kieleckie Towarzystwo Naukowe. Kielce.

Zarys treści: W artykule przedstawiono koncepcję badań migracji zanieczyszczeń w środowisku wodnym w zlewni Bobrzyckiej. Opracowano ją na podstawie teorii i badań ekspedycyjnych, przeprowadzonych wiosną 1992 roku na obszarze wyżej wymienionej zlewni. Koncepcja opiera się na pomiarze cech i wskaźników fizykochemicznych na różnych poziomach przy uwzględnieniu zmienności otoczenia.

Artur Kasprzyk, Instytut Geografii, Wyższa Szkoła Pedagogiczna, ul. M. Konopnickiej 21, 25-406 Kielce

1. WSTĘP

W ramach prac związanych z „Monitoringiem Świętokrzyskim” opracowano koncepcję badań związanych z transportem zanieczyszczeń w środowisku wodnym na obszarze zlewni Bobrzyckiej.

Przystępując do pracy zadano sobie następujące pytania:

- Czemu mają służyć badania związane z migracją zanieczyszczeń w środowisku wodnym w zlewni Bobrzyckiej?
- Gdzie prowadzić pomiary (lokalizacja konkretnych posterunków)?
- Jakie cechy i wskaźniki fizykochemiczne należy badać i jakie wykorzystać metody badawcze?
- Jaką przyjąć kolejność wykonywania prac?

Odpowiedzi na te pytania składają się na koncepcję badań mających na celu poznanie dróg migracji zanieczyszczeń w środowisku wodnym na obszarze zlewni Bobrzyckiej.

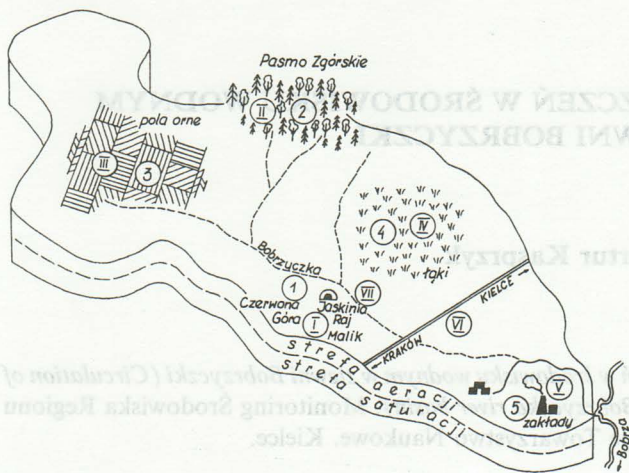
2. KONCEPCJA BADAŃ

Substancje występujące w wodach można ogólnie podzielić na substancje pochodzenia naturalnego i wprowadzone do wód na skutek szeroko pojętej działalności człowieka, często nie występujące w sposób naturalny w przyrodzie. Te ostatnie nazywane są zanieczyszczeniami [Dojlido 1987].

Badanie źródeł zanieczyszczeń oraz ich migracji, jest w obecnym czasie niezmiernie ważne ze względu na stale zmniejszające się zasoby czystej, nie przekraczającej określonych norm wody. Ten argument jest nie do podważenia, jeśli chodzi o sam sens prowadzenia tego typu prac. Lecz ze względu na bardzo specyficzny charakter zlewni Bobrzyckiej można te badania zakwestionować.

Przeciwko lokalizacji badań migracji zanieczyszczeń w obrębie tej zlewni można przytoczyć następujące racje:

- zlewnia Bobrzyckiej jest podzielona na dwie części trasą komunikacyjną Kielce–Kraków (rys. 1), której nasyp hamuje swobodny przepływ wody, oprócz pozostawionego niewielkiego przejazdu nad korytem cieku,
- zlewnia, pomimo małej powierzchni, nie ma jednolitego charakteru, obszar zachodni jest częściowo naturalny (wzniesienia pokryte są lasami) i częściowo rolniczy (centralnie położone są pola orne i łąki). Obszar na wschód od trasy komunikacyjnej ma charakter wybitnie antropogeniczny ze względu na zlokalizowane tam zakłady przemysłowe (rys. 1),
- Bobrzyczka współcześnie jest ciekim okresowym, odprowadzającym wody ze zlewni po roztopach wiosennych i ulewnych deszczach,
- koryto cieku w okolicach Jaskini Raj zostało wykorzystane do odprowadzania ścieków ze szpitala na Czerwonej Górze, jak to wykazały badania terenowe przeprowadzone wiosną 1992 r. nawet przy bardzo niskich stanach wód. We wschodniej części zlewni (rys. 1) koryto Bobrzyckiej



Rys. 1. Szkic zlewni Bobrzyckiej.

Punkty poboru prób wody do analiz fizykochemicznych:
1 — 5 stałe, I — VII okresowe

zostało wykorzystane do odprowadzania wód kopalnianych z pobliskiego wyrobiska,

— ciek, ze względu na rozmiary i specyfikę, ma niewielkie znaczenie gospodarcze.

Za lokalizacją badań migracji zanieczyszczeń na rozpatrywanym obszarze można przytoczyć dwa najważniejsze argumenty:

— zanieczyszczenia różnej genezy z cieką, jak i całej zlewni Bobrzyckiej, przedostają się do Bobrzy, a tym samym do Nidy, głównej rzeki Gór Świętokrzyskich, o dużym znaczeniu gospodarczym dla regionu,

— na obszarze zlewni, w pobliżu Jaskini Raj na Maliku, została zlokalizowana Stacja Geoekologiczna WSP w Kielcach.

Dwa ostatnie przytoczone argumenty zdecydowały o powstaniu koncepcji badań, i prawdopodobnie przyszłościowych pracach, mających na celu poznanie migracji zanieczyszczeń w środowisku wodnym w tej części Gór Świętokrzyskich.

Koncepcja lokalizacji posterunków pomiarowych, powstała po przeprowadzeniu rozpoznania w terenie, a więc na czystą teorię została nałożona specyfika zlewni Bobrzyckiej.

Sugestie dotyczące lokalizacji konkretnych posterunków pomiarowych można sformułować następująco:

— w jednym punkcie pomiarowym badane byłyby składowe w relacji opad—infiltracja, tzn. próby wody do analiz należałoby pobierać z kilku poziomów, w celu dokładnego poznania migracji zanieczyszczeń w przekroju pionowym. W przypadku lokalizacji punktów na obszarach leśnych korzystne byłoby pobieranie prób wody zarówno ponad koronami drzew, jak i pod nimi (tab. 1),

— posterunki rozmieszczone na obszarze zlewni (rys. 1) uwzględniałyby charakter otoczenia, co spowodowałoby uzupełnienie wyżej wspomnianej relacji opad—infiltracja o składnik odpływu zarówno powierzchniowego, jak i podpowierzchniowego (tab. 1).

Oprócz zaproponowanych stałych 5 punktów pomiarowych (rys. 1, tab. 1) właściwy byłby okresowy i sezonowy pobór prób wody do analiz:

— z Bobrzyckiej, 3–4 posterunki uwzględniające charakter otoczenia, po ulewnych deszczach i roztopach wiosennych,

Tab. 1. Propozycje poboru prób wody do analiz ze stałych posterunków na różnych poziomach

Nr	Lokalizacja	Opad atmosferyczny			Wody podpowierzchniowe	
		Ogółem	Nad koroną drzew	Pod koroną drzew	Strefa aeracji	Strefa saturacji
1	Malik	—	+	+	+	+
2	Pasma Zgórskie	—	+	+	+	+
3	pola orne	+	—	—	+	+
4	łąki	+	—	—	+	+
5	zakłady	+	—	—	+	+

Numery miejsc poboru prób wody do analiz odpowiadają numerom na rys. 1.

— z pokrywy śnieżnej (rys. 1, tab. 2) 12–13 posterunków na obszarze całej zlewni, w różnych warunkach pogodowych,

— z wybranych gospodarskich studni i ujęć wody zlokalizowanych na obszarze zlewni Bobrzyckiej.

Ze względu na umiejscowienie Jaskini Raj na rozpatrywanym obszarze (rys. 1), korzystne byłoby pobieranie prób z wód jaskiniowych infiltrujących, skapujących ze stalaktytów, jak i stagnujących w misach martwicowych.

Tab. 2. Propozycje poboru prób wody do analiz z powierzchni zlewni

Nr	Lokalizacja	Liczba punktów	Charakter
I	Malik	1	pokrywa śnieżna
II	Pasma Zgórskie	1 — 2	pokrywa śnieżna
III	pola orne	2 — 3	pokrywa śnieżna
IV	łąki	2 — 3	pokrywa śnieżna
V	zakłady	3 — 4	pokrywa śnieżna
VI	trasa komunikacyjna	3 — 4	pokrywa śnieżna
VII	Bobrzycka	3 — 4	woda z cieką

Numery miejsc poboru prób wody do analiz odpowiadają numerom na rys. 1.

Zaproponowana siatka punktów pomiarowych, zarówno stałych, jak i okresowych powinna ulec weryfikacji po wstępnym etapie badawczym.

W niniejszym opracowaniu, ze względu na ograniczoną objętość artykułu i stosunkowo obszerną literaturę z tego zakresu, pominięto kwestię metod pomiarowych konkretnych cech i wskaźników fizykochemicznych wody.

Można jedynie zaznaczyć, iż wybór określonych metod zgodnych z obowiązującymi normami, w pewnej mierze będzie uzależniony od możliwości finansowych inwestycji „Monitoring Świętokrzyski”.

Odpowiedź na część pytania dotyczącego wyboru cech i wskaźników fizykochemicznych do badań — zawiera tabela 3. Znajdujący się w niej wykaz analiz został opracowany na podstawie literatury [Burchard i in. 1990, Dojlido 1987, Dynowski, Gołdyn 1973, Macioszczyk 1987, Pazdro, Kozerski 1990], przy uwzględnieniu specyfiki zlewni Bobrzyckiej.

Sugestie co do zakresu kolejności prac związanych z poznaniem migracji zanieczyszczeń w środowisku wodnym w zlewni Bobrzyckiej można przedstawić następująco:

- wyбір metod i oprzyrządowania w zależności od możliwości finansowych,
- zabezpieczenie badań laboratoryjnych,
- ustalenie siatki punktów do pomiarów okresowych i sezonowych,

Tab. 3. Propozycje analiz fizykochemicznych wody na obszarze zlewni Bobrzyczki

Cecha lub wskaźnik	Wody opadowe	Wody podziemne	Pokrywa śnieżna	Bobrzyczka	Wody studzienne	Wody jaskiniowe
1	2	3	4	5	6	7
Temperatura	—	+	—	+	+	+
Radoczynność	+	+	+	+	+	+
Barwa	+	+	+	+	+	+
Mętność	+	+	+	+	+	+
Smak	—	+	—	—	+	+
Zapach	—	+	—	+	+	+
pH	+	+	+	+	+	+
Przewodnictwo elektryczne	+	+	+	+	+	+
Sucha pozostałość	+	+	+	+	+	+
Twardość ogólna	+	+	+	+	+	+
Twardość węglanowa	+	+	+	+	+	+
Twardość niewęglanowa	—	+	—	+	+	+
CO ₂ zrównoważony	+	+	+	+	+	+
CO ₂ agresywny	+	+	+	+	+	+
O ₂	+	+	+	+	+	+
BZT ₅	—	+	—	+	+	—
CHZT	—	+	—	+	+	—
H ₂ S	+	+	+	+	+	+
NH ₃ lub NH ₄ ⁺	+	+	+	+	+	+
Na ⁺	+	+	+	+	+	+
K ⁺	+	+	+	+	+	+
Ca ²⁺	+	+	+	+	+	+
Mg ²⁺	+	+	+	+	+	+
Mn ²⁺	+	+	+	+	+	+
Fe ²⁺ , Fe ³⁺	+	+	+	+	+	+
Cl ⁻	+	+	+	+	+	+
HCO ₃ ⁻	+	+	+	+	+	+
NO ₂ ⁻	+	+	+	+	+	+
NO ₃ ⁻	+	+	+	+	+	+
SO ₄ ²⁻	+	+	+	+	+	+
Wybrane mikroskładniki	+	+	+	+	+	+
Analiza sanitarna wody	+	+	+	+	+	+
Wskaźnik zanieczyszczenia W _z	+	+	+	+	+	+

- d) zabezpieczenie konkretnych posterunków pomiarowych przed dewastacją,
- e) ustawienie oprzyrządowania i rozpoczęcia pomiarów terenowych i badań laboratoryjnych,
- f) opracowanie tła hydrogeochemicznego,
- g) weryfikacja posterunków pomiarowych i zakresu analiz,
- h) ogólne i szczegółowe opracowanie dróg migracji zanieczyszczeń w środowisku wodnym (opracowanie jakościowe i ilościowe).

3. PODSUMOWANIE

Cały cykl badawczy ustalony jest na okres wieloletni w celu określenia dynamiki zmian jakościowych i ilościowych zanieczyszczeń zlewni Bobrzyczki.

Zlewnia ta stanowi przykład zlewni skrajnie przekształconej przez człowieka. Obszar ten powinien stać się zlewnią eksperymentalną, a badania tu prowadzone powinny dostarczyć wielu cennych informacji związanych z przemieszczaniem się zanieczyszczeń w środowisku wodnym.

Wyniki powyższych badań będą stanowiły materiał wyjściowy do opracowania zagadnienia nadrzędnego, jakim jest ustalenie wpływu zanieczyszczeń w środowisku wodnym na poszczególne komponenty środowiska przyrodniczego.

4. LITERATURA

- BURCHARD J., HEREŻNIAK-CIOTOWA U., KACA W., 1990: *Metody badań i ocena jakości wód powierzchniowych i podziemnych*. UŁ, Łódź.
- DOJLIDO J., 1987: *Chemia wody*. Arkady, Warszawa.
- DYNOWSKI J., GOŁDYN J., 1973: *Analiza chemiczna wód*. Skrypt dla geografów, UJ, Kraków.
- MACIOSZCZYK A., 1987: *Hydrogeochemia*, Wyd. Geol., Warszawa.
- PAZDRO Z., KOZERSKI B., 1990: *Hydrogeologia ogólna*, Wyd. Geol., Warszawa.

Circulation of the pollutants in water environment of the Bobrzyczka river basin

SUMMARY

The concept of research, which is to be carried on the pollutants circulation in the Bobrzyczka river basin assumes physico—chemical analyses of water samples taken from some levels in reference to the rainfall — infiltration — outflow relation.

Particular points of water intake are to be distributed on the surface in a way which allows to take into account different environmental settings.

Moreover, there are assumed seasonal analyses of water, from three selected points of the Bobrzyczka river, wells, as well as from the snow cover.