

Tadeusz Biernat

Tadeusz Ciupa

Instytut Geografii
Akademia Świętokrzyska
Świętokrzyska 15, 25-406 Kielce

Projekt monitoringu wód powierzchniowych i podziemnych w Świętokrzyskim Parku Narodowym i jego otulinie

The design of monitoring surface and underground waters in the Świętokrzyski National Park and its protection zone

Streszczenie

W pracy przedstawiono koncepcję monitoringu wód powierzchniowych i podziemnych w Świętokrzyskim Parku Narodowym i jego otulinie. Dotychczasowy system pomiarowy jest niewystarczający dla oceny zasobów wód powierzchniowych i podziemnych na tym obszarze. Koncepcja zawiera lokalizację punktów pomiarowych, zakres i częstotliwość pomiarów w ujęciu ilościowym i jakościowym, tworzenie bazy danych i jej wykorzystanie. Lokalizacja planowanych punktów pomiarowych została dostosowana do trzech zaproponowanych form ochrony ekosystemów wodnych w ŚPN i otulinie.

Summary

This work presents the concept of surface and underground water monitoring in the Świętokrzyski National Park and its protection zone. The existing measuring system is insufficient to estimate the underground and surface water resources in the area. The concept incorporates the location of measuring points, the range and frequency of measurements in quality and quantity perspective, the creation and utilisation of a data base. The location of measuring points has been adjusted to the three proposed forms of water ecosystem preservation in the Świętokrzyski National Park and its surroundings.

Wprowadzenie

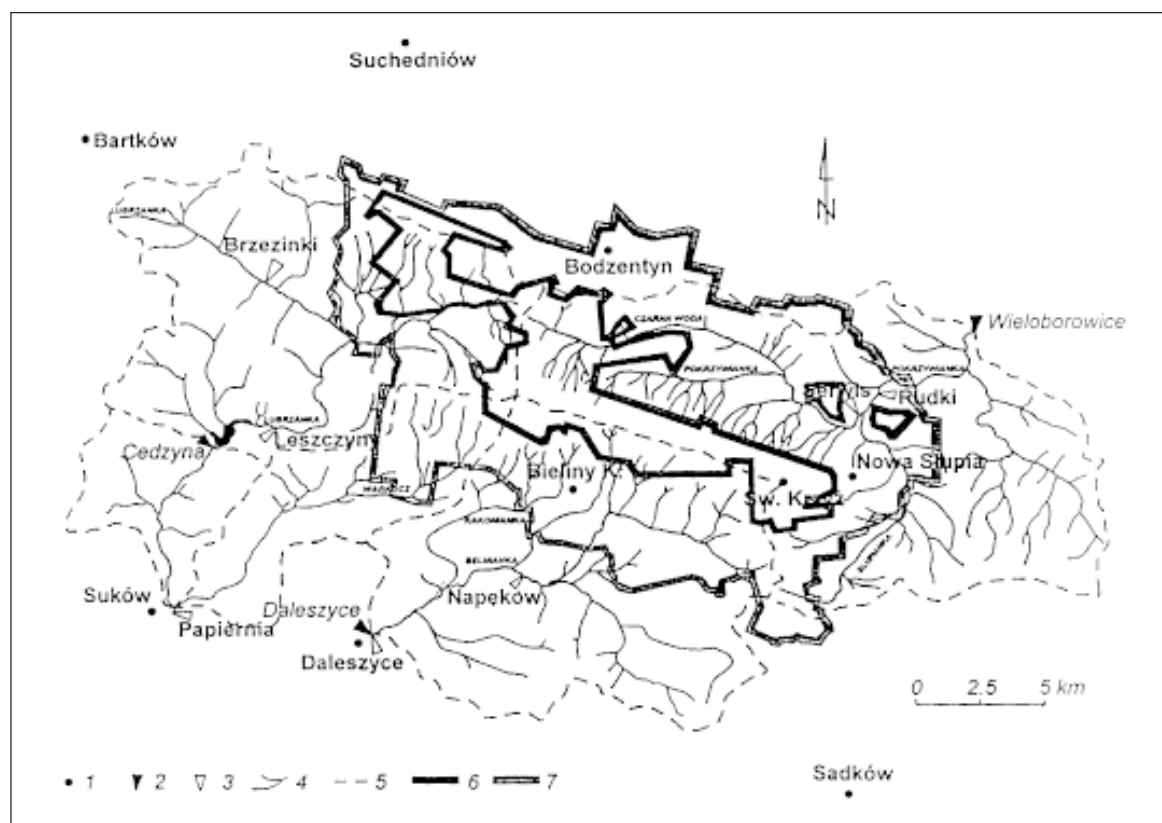
Wielokierunkowe działania zmierzające do poznania środowiska przyrodniczego obszarów prawnie chronionych powinny uwzględniać szczegółowe rozpoznanie warunków wodnych w ujęciu ilościowym i jakościowym. Cel ten można osiągnąć prowadząc systematyczne pomiary w systemie monitoringu wód powierzchniowych i podziemnych.

Pojęcie „monitoring” (ang.) oznacza kontrolę ale także system sygnalizacyjno–ostrzegawczy (Zieliński i Gromiec, 1989, Błaszczak i wsp., 1990). Istniejący system pomiarowy w odniesieniu do wód powierzchniowych i podziemnych na obszarze Świętokrzyskiego Parku Narodowego i otuliny jest niewystarczający. Utrudnia to dokonanie szczegółowej ilościowo–jakościowej oceny zasobów wodnych, zwłaszcza w obrębie samego Parku (Biernat i wsp., 1998).

Istniejące profile hydrometryczne IMiGW są zlokalizowane poza otuliną ŚPN. Zlewnia Lubrzanki po profil w Cedzynie (powierzchnia 140,7 km²) obserwowana jest od roku 1945. Po uruchomieniu zbiornika w Cedzynie w roku 1973 wystąpiły jednak pewne zaburzenia jednorodności ciągu przepływów. Zlewnia Belnianki po Daleszyce o powierzchni 154,2 km² jest kontrolowana hydrometrycznie od roku 1957. Trzecia główna rzeka odwadniająca północno–wschodnią część Parku – Pokrzywianka, w obszarze zlewni po Wieloborowice (powierzchnia 194,0 km²), była objęta jedynie stałymi pomiarami stanów wody w okresie 1968–1976 (Biernat i wsp., 2000).

Badania jakości wód są prowadzone przez WIOŚ w Kielcach w ośmiu punktach kontrolnych zlokalizowanych w otulinie i w jej bezpośrednim sąsiedztwie (rzeka Pokrzywianka – Serwis, Rudki i Szeligi; rzeka Belnianka – Napęków, Daleszyce; rzeka Lubrzanka – Brzezinki, Leszczyny, Papiernia), (ryc. 1).

Opady atmosferyczne jako element zasilania zlewni badane są na obszarze ŚPN tylko na stacji meteorologicznej Św. Krzyż a poza Parkiem w następujących miejscowościach: Nowa Słupia, Bodzentyn, Suchedniów, Bartków, Kielce, Suków, Daleszyce, Bieliny Kapitulne i Sadków (ryc. 1). Po-



Ryc. 1. Schematyczna mapa zlewni rzek odwadniających Świętokrzyski Park Narodowy
1 - posterunek opadowy, 2 - profil wodowskazowy, 3 - punkt poboru wody do analiz, 4 - rzeki, 5 - dział wodny, 6 - granica ŚPN, 7 - granica otuliny

Fig. 1. Schematic map of the river basins in the area of the Świętokrzyski National Park
1 - rain gauges, 2 - hydrometric sections, 3 - sites of water test, 4 - rivers, 5 - watershed boundary, 6 - boundary of ŚPN, 7 - boundary of protection zone

nadto na terenie ŚPN znajduje się Stacja Monitoringu Akademii Świętokrzyskiej w Kielcach, która w swoim programie pomiarowym prowadzi badania jakości i ilości wód opadowych oraz skład chemiczny wód wybranych źródeł i cieków na północnym stoku Łysogór (Kowalkowski i Józwiak 1996, Józwiak 1998).

Założenia zakresu monitoringu

W celu szczegółowego poznania obiegu wody (ilościowo - jakościowego) na terenie ŚPN i w jego najbliższym sąsiedztwie przedstawiono koncepcję monitoringu lokalnego oraz określono jego zadania i zaproponowano sieć pomiarową. Wyniki tych badań dostarczane na bieżąco Dyrekcji ŚPN powinny ułatwić racjonalne zarządzania zasobami wodnymi na tym obszarze.

Zadania tego monitoringu w odniesieniu do wód powierzchniowych i podziemnych ŚPN i otuliny można uporządkować w następujący sposób:

- zbieranie, przekazywanie i przetwarzanie informacji o stanie środowiska,
- kontrola procesów zachodzących w środowisku wodnym i innych podsystemach środowiska przyrodniczego związanych z obiegiem wody; identyfikacja stanów awaryjnych i katastrofalnych oraz przekazywanie tej informacji do ośrodków decyzyjnych,
- stworzenie systemu informacji ułatwiającej podejmowanie decyzji w sprawie doraźnej interwencji w stan środowiska, czy też dla planów gospodarki przestrzennej,
- opracowanie prognoz długoterminowych zmian danego elementu, np. w obrębie wód powierzchniowych, jako odpowiedzi na zaburzenia wywołane przez człowieka czy naturę; przedstawienie prognozy skutków tych zmian na inne podsystemy środowiska,
- projektowanie działań zmierzających do zredukowania naruszonej równowagi środowiska i przywrócenie tam, gdzie jest to możliwe, pierwotnych walorów (Kupczyk i wsp., 1993).

Optymalne wykorzystanie zasobów musi być kompromisem pomiędzy wzrastającymi potrzebami przemysłu, rolnictwa, potrzebami społecznymi, a ochroną naturalnych zasobów przed degradacją w sensie ilościowym i jakościowym. Zarządzanie zasobami wodnymi z zachowaniem stanu równowagi środowiska wodnego, a więc kształtowanie tego kompromisu, zawiera zespół decyzji, które nie mogą być podejmowane „na wycucie”. Procedury monitoringu powinny dostarczać racjonalnych podstaw do podejmowania takich decyzji. W systemie kontrolnym monitoringu wód, w sposobie gromadzenia informacji i analizie reakcji systemów zlewni rzecznych należy traktować łącznie problemy ilości i jakości zasobów wodnych (Kupczyk i wsp., 1993).

Elementem wyjściowym każdego projektu kontroli i ochrony wód jest znajomość charakterystyk hydrologicznych zlewni monitorowanego obszaru. Szczegółowa charakterystyka hydrologiczna powinna zawierać:

- rozpoznanie dotyczące wysokości, jakości i przestrzennego zróżnicowania opadów atmosferycznych,
- ocenę przepływu średniego i niskiego w profilu podłużnym (SNQ), który według obowiązujących obecnie zasad opracowanych przez IMGW (Stachy i wsp., 1991) uważany jest za przepływ nienaruszalny; konieczne jest także ustalenie krzywych zależności stan - przepływ w całym zakresie zmienności przepływów w profilach kontrolnych rzeki,
- rozpoznanie reżimu hydrologicznego rzeki, a zwłaszcza zmienności przepływów, wielkości przepływów ekstremalnie niskich (o danym okresie powtarzalności), czasu trwania niżówek i sezonu ich występowania,
- krzywą przyrostu dorzecza, która spełnia ważną funkcję informacyjną w przypadkach istotnych obciążeń zanieczyszczeniami obszarowymi,
- informacje o zmianach fizykochemicznych wzdłuż profilu podłużnego rzeki w różnych sezonach.

W projekcie monitoringu jakości wód powierzchniowych i podziemnych podstawą ustalenia listy parametrów kontrolnych i wyznaczenia profili pomiarowo-kontrolnych oraz częstości pobierania prób było rozpoznanie tła hydrologicznego i hydrochemicznego oraz ognisk zanieczyszczeń.

Proponowana organizacja i zakres badań monitoringowych dotycząca wód powierzchniowych obejmowałaby pomiary wielkości przepływów i jakości wód w ciekach w obrębie Parku i otuliny. Obserwacje wodowskazowe stanów wód oraz okresowe pomiary natężenia przepływu pozwolą na określenie odpływu rzeczny. Na ich podstawie będzie można określić reżim odpływu rzeczny, tj. jego sezonowy rytm i zmienność w czasie.

Planowane punkty pomiarowe monitoringu uwzględniają przestrzenny układ sieci hydrograficznej i różne formy ochrony ekosystemów wodnych w takim stopniu, że umożliwiają kontrolę ilościowo-jakościową wód w ŚPN i w otulinie (ryc.2):

1. Czarna Woda; profil pod mostem przy Drodze Kakonińskiej; wodowskaz, limnigraf, pluwiograf i punkt kontrolny jakości wód,
2. Ciek bezimienny odwadniający północne stoki Łysogór, przepływający przez Jezioro; profil Bielów; wodowskaz, limnigraf, pluwiograf i punkt kontrolny jakości wód,
3. Ciek Słona Woda; profil na granicy Parku; wodowskaz, limnigraf, pluwiograf i punkt kontroli jakości wód,
4. Rzeka Pokrzywianka; profil Częstków; wodowskaz, limnigraf, pluwiograf i punkt kontrolny jakości wód,
5. Ciek bezimienny z Parku od Jastrzębiego Dołu; profil Podlesie; wodowskaz, limnigraf, pluwiograf i punkt kontrolny jakości wód,
6. Rzeka Belnianka; profil Czapłów; wodowskaz, limnigraf, pluwiograf i punkt kontrolny jakości wód,
7. Ciek bezimienny odwadniający południowe stoki Pasma Klonowskiego; profil Parcele na granicy Parku; wodowskaz, limnigraf, pluwiograf i punkt kontrolny jakości wód,
8. Ciek bezimienny w pobliżu Stacji Satelitarnej w Psarach; punkt kontroli jakości wód,
9. Rzeka Lubrzanka; profil Mąchocice w przełomie; wodowskaz, limnigraf, pluwiograf i punkt kontrolny jakości wód,

Obserwacje stanów wody powinny być wykonywane codziennie przez cały rok, a od kwietnia do końca października pomiary limnigraficzne i pluwiograficzne. Pomiary natężenia przepływów i badania jakości wód powinny być prowadzone podczas różnych sytuacji hydrologicznych z częstotliwością około raz w miesiącu. Z taką częstotliwością powinny być także prowadzone oznaczenia własności fizyko-chemicznych wód w zakresie grupy I (temperatura, odczyn, przewodnictwo właściwe, tlen rozpuszczony, BZT_5 , ChZT_{Mn} , chlorki, siarczany, substancje rozpuszczone ogólne, zawiesina ogólna, zasadowość, wapń, magnez, sód, potas, azot amonowy, azot azotanowy, azot azotanowy, azot Kjeldahla, azot ogólny, fosforany, fosfor ogólny, miano Coli) i raz na trzy miesiące dla oznaczeń grupy II (barwa, mętność, ChZT_5 , twardość ogólna, żelazo ogólne, mangan, chrom ogólny, cynk, glin, kadm, miedź, nikiel, ołów, rtęć, fenole, detergenty anionowe).

W skład sieci pomiarowej będą wchodzić też stałe i ruchome punkty kontrolne rozmieszczone w profilu podłużnym rzek ŚPN i otuliny. W punktach tych powinny być wykonywane sezonowo pomiary pH, temperatury wody, i przewodności właściwej. Badania konduktometryczne pozwalają na szybkie i tanie określenie stężenia związków chemicznych w wodzie i ustalenie ewentualnych miejsc zrzutu zanieczyszczeń. Dopiero po ustaleniu takich miejsc można pobierać próby do dalszych analiz.

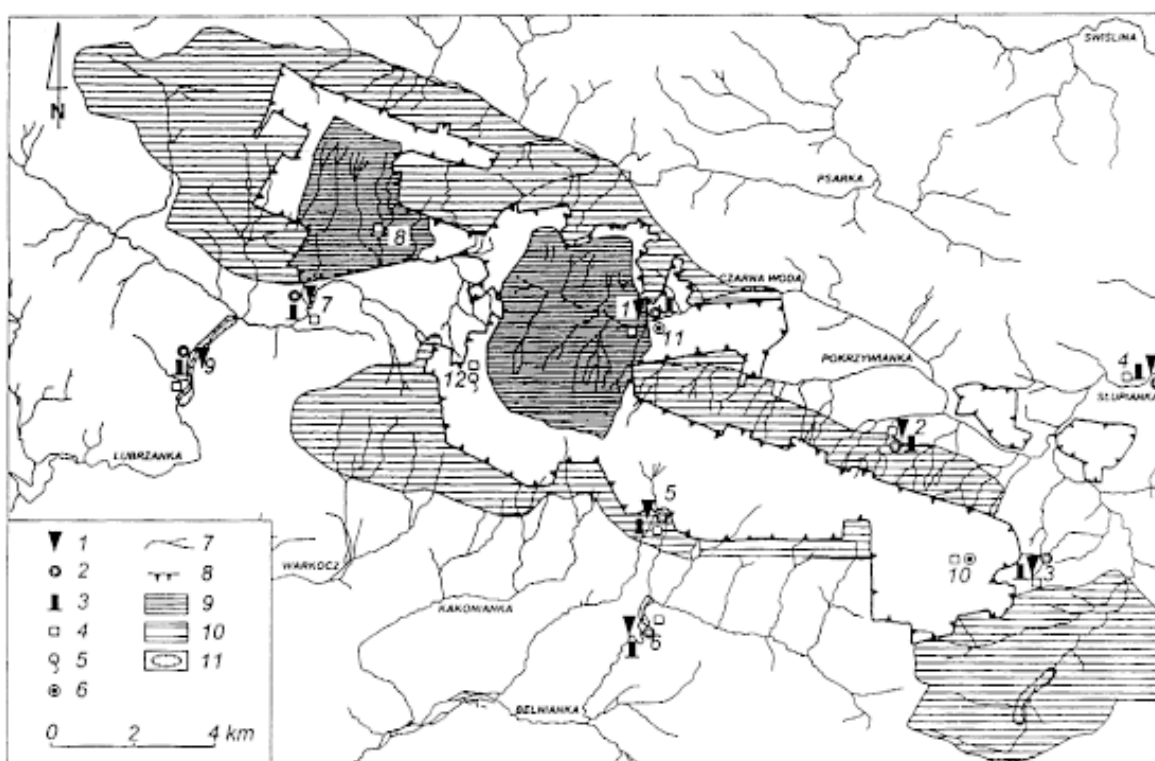
Monitoring wód podziemnych, zgodnie z zaleceniami PIOŚ (1995), miałby za cel:

- określenie jakości wód,
- rozpoznanie wpływu naturalnych i antropogenicznych procesów kształtujących jakość wód w czasie i w przestrzeni,

- określenie odporności wód na zanieczyszczenia wieloprzestrzenne,
- przedstawienie prognoz zmian jakości wód podziemnych,
- dostarczanie danych dla ustalenia strategii ochrony wód,
- racjonalne zagospodarowanie przestrzenne pod kątem ochrony wód podziemnych,
- umożliwienie przedsięwzięć mających na celu ochronę wód przed zanieczyszczeniem,
- prowadzenie racjonalnej gospodarki wodami podziemnymi (Ciupa i Prażak, 1998).

Proponowany zakres badań monitoringowych dotyczących wód podziemnych obejmowałby pomiary położenia zwierciadła wód podziemnych oraz ich własności fizyko-chemicznych. Planowane punkty sieci pomiarowej:

- studnia głębinowa na Św. Krzyżu; stan wód i kontrola jakości,
- studnia kopana przy leśniczówce w zlewni Czarna Woda; stany wód i kontrola jakości,
- źródło św. Franciszka na stoku Łysicy; pomiary wydajności i kontrola jakości.



Ryc. 2. Postulowane formy ochrony i projekt monitoringu ekosystemów wodnych ŚPN i otuliny

1 - posterunek wodowskazowy, 2 - posterunek limnigraficzny, 3 - posterunek pluwiograficzny, 4 - punkt kontroli jakości wody, 5 - źródło – posterunek pomiarowy, 6 - studnia – posterunek pomiarowy, 7 - rzeki, 8 - granica ŚPN, 9 - postulowane rezerваты krajobrazowe ekosystemów wodnych, 10 - postulowane zespoły przyrodniczo-krajobrazowe, 11 - postulowane użytki ekologiczne

Fig. 2. Suggested forms of the aquatic ecosystems of ŚPN protection and draft project of the environmental monitoring

1 - hydrometric profile, 2 - water-level recorder, 3 - recording rain gauges, 4 - station of stream cleanliness control, 5 - springs (measurement station), 6 - well (measurement station), 7 - rivers, 8 - boundary of ŚPN, 9 - suggested landscape reserve of water ecosystems, 10 - recommended ecological products, 11 - suggested ecological products

Obserwacje stanów wody powinny być wykonywane codziennie, natomiast kontrola jakości wód jeden raz w miesiącu.

Integralną częścią monitoringu powinna być komputerowa baza danych, zlokalizowana w siedzibie Dyrekcji ŚPN. Baza ta powinna być kompatybilna z innymi bazami danych z tego zakresu np. z bazą danych IMiGW, WIOŚ, Stacją Monitoringu Akademii Świętokrzyskiej.

System pomiarowy w ŚPN i otulinie jest dostosowany do trzech form ochrony ekosystemów wodnych na tym obszarze, tj. rezerwatów krajobrazowych, zespołów przyrodniczo – krajobrazowych i użytków ekologicznych. Rezerваты krajobrazowe to tereny ochrony ścisłej położone w obrębie ŚPN - jest to strefa w której zmierza się do zachowania w stanie nienaruszalnym najcenniejszych ekosystemów wodnych. Zespoły przyrodniczo - krajobrazowe to tereny ochrony częściowej położone w obrębie, i w przyległej do Parku w wąskiej strefie otuliny. Użytki ekologiczne są to tereny położone w obrębie otuliny lub poza nią, które nie podlegają aktualnie nawet częściowej ochronie a posiadają duże walory krajobrazowe (ryc. 2), (Biernat i wsp., 2000).

Uzyskane wyniki badań monitoringowych pozwolą zapewne udokumentować aktualny stan i zagrożenia ekosystemów wodnych a to z kolei umożliwi racjonalną ochronę i gospodarowanie zasobami wodnymi ŚPN i otuliny. Ponadto badania te mogą być wykorzystywane w edukacji ekologicznej społeczności lokalnych oraz grup młodzieży uczestniczących w wycieczkach szkolnych.

Literatura

- Biernat T., Ciupa T., Kupczyk E.**, 1998: Operat ekosystemów wodnych Świętokrzyskiego Parku Narodowego i otuliny. W: Plan Ochrony Świętokrzyskiego Parku Narodowego. Arch. ŚPN w Bodzentynie.
- Biernat T., Ciupa T., Kupczyk E.**, 2000: Środowisko wodne Świętokrzyskiego Parku Narodowego i jego ochrona. Prace Inst. Geogr. AŚ, nr 5, Kielce.
- Błaszczuk T., Górski J., Hordejuk T., Płochniewski Z.**, 1990, Koncepcja monitoringu wód podziemnych. Przegl. Geol., 1.
- Ciupa T., Prażak J.**, 1998: Monitoring wód powierzchniowych i podziemnych miasta. W: Kupczyk E. (red.), Problemy ochrony przestrzeni dolin rzecznych. Silnicy i Sufragańca, KTN Kielce.
- Józwiak M.**, 1998: Ocena stanu środowiska przyrodniczego w Górach Świętokrzyskich. Przemiany środowiska geograficznego obszarów górskich w Polsce i jego stan współczesny. Materiały konferencyjne Wólka Milanowska 6-7 październik 1998. Kielce.
- Kowalkowski A., Józwiak M.**, 1996: Skład chemiczny wód opadowych i powierzchniowych w latach 1994-1995 na stacji geoekologicznej Św. Krzyż. VII Ogólnopolskie Sympozjum ZMŚP - Toruń 19-21.09.1996.
- Kupczyk E., Biernat T., Ciupa T.**, 1993: Hydrologiczne podstawy monitoringu wód powierzchniowych. W: A. Kowalkowski (red.), Monitoring Środowiska Regionu Świętokrzyskiego, Wyd. KTN, Kielce, nr 1.
- PIOŚ**, 1995: Wskazówki metodyczne dotyczące tworzenia regionalnych i lokalnych monitoringu wód podziemnych. Bibl. Monit. Środow., Warszawa.
- Stachy J., Biernat T., Bednarczyk Z., Czarnecka H., Dobrzyńska J., Fal B.**, 1991: Zasady obliczania przepływów średnich niskich rzek polskich. Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej, Warszawa.
- Zieliński J., Gromiec M.**, 1989: Koncepcja monitoringu jakości wód. Gospodarka Wodna 12. Warszawa.