

Andrzej Nowak*

ZASOBY I JAKOŚĆ WÓD PODZIEMNYCH GMINY SZADEK

Zasoby wód powierzchniowych i podziemnych gminy Szadek i ich charakterystyka

Woda jest podstawowym składnikiem środowiska geograficznego, a jej obecność niezmiennie stanowiła warunek niezbędny do życia oraz decydowała o rozwoju, bądź też stanowiła barierę dla rozwoju gospodarczego. Wody podziemne, ze względu na ogólnie słabą jakość wód powierzchniowych, szczególnie na terenach wiejskich takich jak gmina Szadek, i ograniczone możliwości ich oczyszczenia, stanowią w dzisiejszych czasach w zasadzie jedyne źródło wody pitnej, a więc takiej, której jakość powinna odpowiadać najostrzejszym normom.¹

Według Z. Mikulskiego² wody podziemne głębokie (nie zasilające wód powierzchniowych), są elementem zasobów wodnych, na które składają się, poza nimi, dwa rodzaje wód:

- opady i osady atmosferyczne,
- wody powierzchniowe objęte rocznym cyklem hydrologicznym.

Wodami pochodzenia atmosferycznego, tj. z opadów i osadów atmosferycznych, zasilane są wody powierzchniowe i podziemne. W takim więc razie pojęcie „zasoby wodne” można w zasadzie sprowadzić do wód powierzchniowych i wód podziemnych. Zasoby wód powierzchniowych na terenie gminy Szadek opisywane były w poprzednim tomie Biuletynu

* Andrzej Nowak jest asystentem w Zakładzie Zagospodarowania Środowiska i Polityki Przestrzennej Uniwersytetu Łódzkiego.

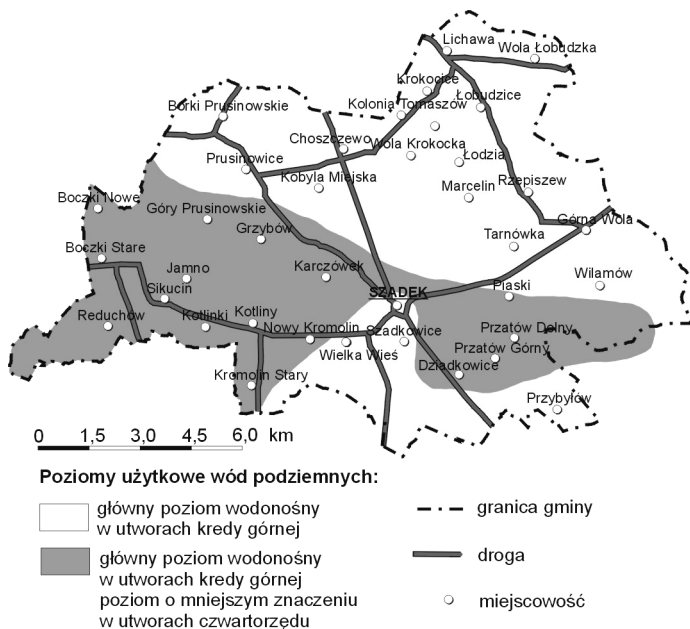
¹ A. Nowak, *Zasoby a jakość wód powierzchniowych gminy Szadek*, [w:] Biuletyn Szadkowski t.1, Łódź-Szadek 2001.

² Z. Mikulski, *Gospodarka wodna*, PWN, Warszawa 1998

szadkowskiego tutaj szerzej zostaną scharakteryzowane zasoby wód podziemnych.

Charakterystyka wód podziemnych gminy Szadek

Na terenie gminy występują tylko dwa poziomy użytkowe — w utworach czwartorzędu i kredy górnej, przy czym głównym poziomem jest poziom kredowy, zaś czwartorzędowy jest poziomem o mniejszym znaczeniu (rys.1).

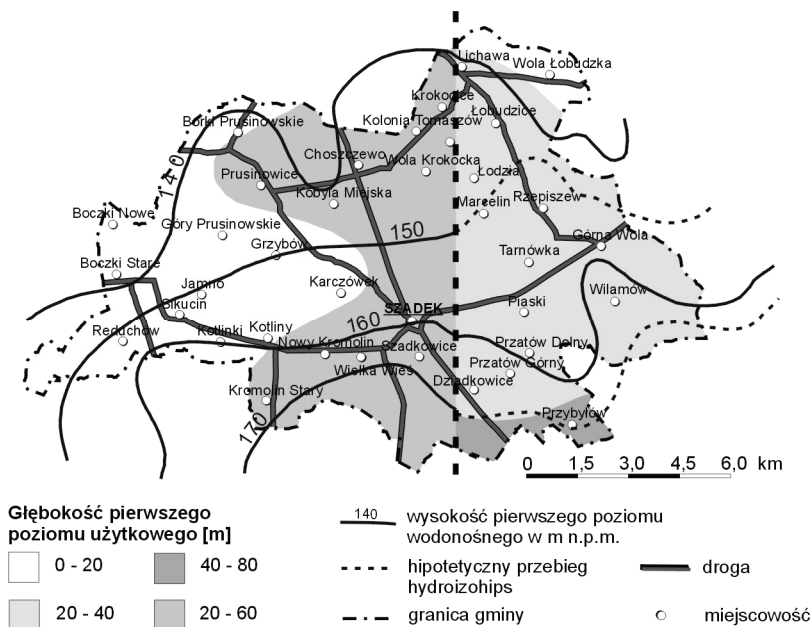


Rys.1. Poziomy użytkowe wód podziemnych na obszarze gminy Szadek

Źródło: M. Bierkowska, J. Błaszczyk, *Mapa hydrogeologiczna Polski w skali 1:200000 arkusz 48 Łódź*, PIG Warszawa Zakład w Łodzi; W. Grześkowiak, B. Rodziewicz, M. Wróbel, *Mapa hydrogeologiczna Polski w skali 1:200000 arkusz 47 Kalisz*, PIG Warszawa

Poziomy czwartorzędowe i górnokredowe tylko sporadycznie są połączone. Pierwszy poziom użytkowy na największej głębokości poniżej powierzchni terenu (ponad 40 m)

występuje w najwyższej położonej, południowo-wschodniej części gminy. Najmniejsze wartości (poniżej 20 m) hydroizobaty osiągają w części zachodniej i północno-wschodniej (rys.2). Tak niewielka głębokość pierwszego poziomu użytkowego w zachodnim rejonie, przy tym samym charakterze utworów powierzchniowych (gliny zwałowe zlodowacenia warty), determinuje gorszą niż w na pozostałym terenie, bo tylko połowiczną, izolację od powierzchni terenu oraz czyni wody podziemne pierwszego poziomu bardziej narażonymi na ewentualny wpływ człowieka (rys. 3). Wydajność typowego otworu studziennego wykazuje niewielkie zróżnicowanie przestrzenne i wynosi od 30–70 m³/h. Jedynie miejscami, w południowo-zachodniej części omawianego obszaru, jest ona niższa i osiąga od 10 do 30 m³/h (rys. 4).

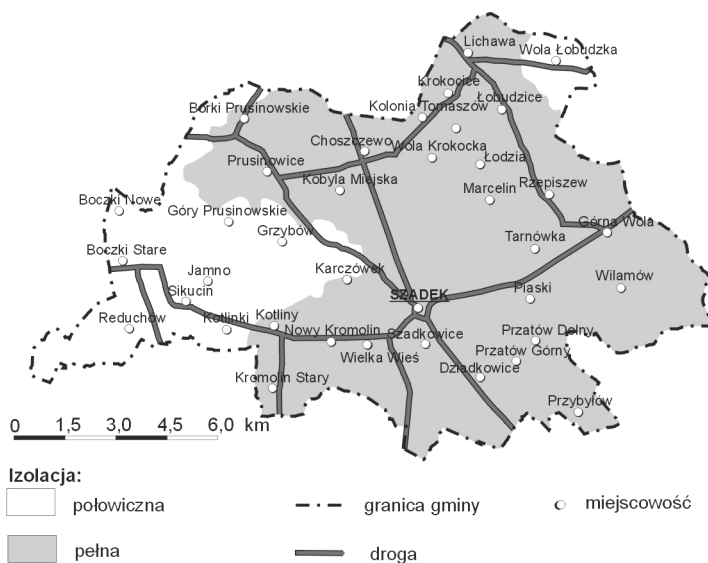


Rys. 2. Głębokość pierwszego poziomu użytkowego na obszarze gminy Szadek

Źródło: M. Bierkowska, J. Błaszczyk, *Mapa hydrogeologiczna Polski w skali 1:200000 arkusz 48 Łódź*, PIG Warszawa Zakład w Łodzi; W. Grześkowiak, B. Rodziewicz, M. Wróbel, *Mapa hydrogeologiczna Polski w skali 1:200000 arkusz 47 Kalisz*, PIG Warszawa

Wody podziemne poziomu kredowego

Poziom górnokredowy ma dla obszaru gminy Szadek podstawowe znaczenie użytkowe. Z wód tego poziomu korzystają wszystkie ujęcia wód podziemnych funkcjonujące na terenie gminy. Geologicznie związany jest on ze spękanymi wapieniami, marglami i opokami odizolowanymi od poziomu wodonośnego warstwą gliny.³ Na terenie gminy poziom ten występuje na głębokości od kilkunastu do ponad 100 m (107 m w Przatowie). Zależnie od stopnia spękań i charakteru utworów oraz ich wodoprzewodności wykazuje duże zróżnicowanie i waha się od kilkunastu do ponad 50 m³/h, najczęściej 40–60 m³/h.



Rys. 3. Izolacja pierwszego poziomu wodonośnego od powierzchni na obszarze gminy Szadek

Źródło: M. Bierkowska, J. Błaszczyk, *Mapa hydrogeologiczna Polski w skali 1:200000 arkusz 48 Łódź*, PIG Warszawa Zakład w Łodzi; W. Grześkowiak, B. Rodziejewicz, M. Wróbel, *Mapa hydrogeologiczna Polski w skali 1:200000 arkusz 47 Kalisz*, PIG Warszawa

³ Ocena stanu środowiska naturalnego na terenie powiatu zduńskowolskiego, Inspekcja Ochrony Środowiska Wojewódzki Inspektorat Ochrony Środowiska w Łodzi, delegatura w Sieradzu, Sieradz 2000

Zasilanie poziomu wodonośnego górnej kredy odbywa się przez drenaż nadległych warstw wodonośnych, w związku, z czym największą wydajność osiąga on w strefie kontaktu z piaskami i żwirami dolin czwartorzędowych.⁴

Wody podziemne poziomu czwartorzędowego

Zasilany opadami poziom czwartorzędowy, poza poziomem wierzchówkowym, nie posiada na terenie gminy Szadek większego znaczenia użytkowego i w zasadzie stanowi rezerwar wód tylko dla indywidualnych użytkowników studni kopanych. Geologicznie związany jest z piaskami i żwirami pochodzenia lodowcowego zlodowacenia środkowopolskiego.⁵ Najczęściej występuje na głębokości od kilku do 20 m, choć w Choszczewie jego głębokość dochodzi do 51,2 m p.p.t. Jego wydajność dochodzi do 70 m³/h, najczęściej jednak wynosi od 30 do 50 m³/h. Według Z. Maksymiuka⁶ w obrębie utworów czwartorzędowych występują dwa poziomy:

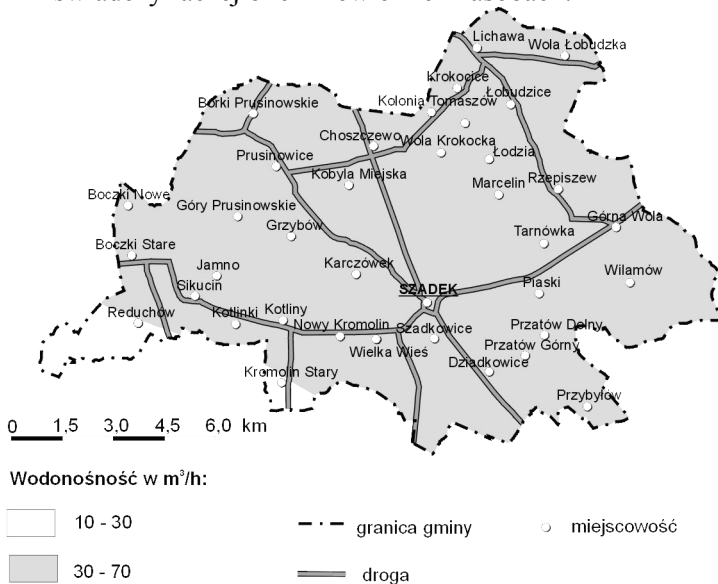
- wierzchówkowy, w piaskach lub glinach spiaszczonych; występuje on na głębokościach od 2 do 5 m i cechuje się znacznymi wahaniami stanów wód. Wody tego typu często zamarzają i bywają zanieczyszczone biologicznie. Zasoby wód wierzchówkowych są skromne, lecz ze względu na łatwą dostępność powszechnie eksploatowane;
- poziom podglinowy, międzymorenowy — pod względem zasobności jest podobny do poziomu wierzchówkowego. Występuje on dość powszechnie, a to dlatego że glina zlodowacenia środkowopolskiego jest dwudzielna. Górna jej seria, genetycznie należąca do stadiału Warty, jest silnie spiaszczona, zaś seria dolna gliny (przynależąca do stadiału radomki) jest spękana, a występujące w niej szczeliny i sięgające czasem znacznych rozmiarów kieszenie wypełnione są piaskami i żwirami wodonośnymi. Wody te eksploatuje się

⁴ M. Bierkowska, M. Szadkowska, *Ocena stopnia zagrożenia i zanieczyszczenia wód podziemnych województwa sieradzkiego wraz z projektem sieci monitoringu regionalnego wód podziemnych*, 1993

⁵ *Ocena stanu środowiska ...*, 2000

⁶ Z. Maksymiuk, *Wody gruntowe i strefy ich wypływu w regionie łódzkim*, Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Łódzkiego, 1977, s. II, z. 5, s. 39–52

przeważnie z głębokości 2–10 m p.p.t. Liczne studnie, zasilane wodami śródglinowymi, w okresach posusznych wysychają, co świadczy raczej o ich niewielkich zasobach.



Rys. 4. Potencjalna wydajność typowego otworu studziennego na obszarze gminy Szadek

Źródło: M. Bierkowska, J. Błaszczyk, *Mapa hydrogeologiczna Polski w skali 1:200000* arkusz 48 Łódź, PIG Warszawa Zakład w Łodzi; W. Grześkowiak, B. Rodziewicz, M. Wróbel, *Mapa hydrogeologiczna Polski w skali 1:200000* arkusz 47 Kalisz, PIG Warszawa

Stan czystości wód podziemnych gminy Szadek

W myśl artykułu 19a ustawy Prawo Wodne, z dnia 24 października 1974 r. zarządzanie zasobami wodnymi polega m.in. na: zapewnieniu ludności, rolnictwu, przemysłowi, wody odpowiedniej ilości i jakości, zaspokojeniu potrzeb związanych z turystyką, sportem i rekreacją oraz ochronie zasobów wodnych przed zanieczyszczeniem lub nadmierną eksploatacją. Tymczasem działalność gospodarcza człowieka doprowadziła w ostatnich latach do nadmiernego zanieczyszczenia środowiska naturalnego, w tym również środowiska wodnego. Stało się to przyczyną destrukcji

i wyniszczenia biocenoz wodnych, a także obniżenia ich zdolności samooczyszczania i wzrostu eutrofizacji, a w rezultacie — przyczyną wyraźnego ograniczenia zasobów wodnych oraz zagrożenia zdrowia ludności. W związku z tym wzrasta deficyt dobrych jakościowo wód i jesteśmy zmuszeni do gospodarowania również zasobami wód zanieczyszczonych.

Kryteria oceny jakości wód podziemnych

Ocena stanu czystości wód podziemnych gminy Szadek została oparta o wyniki badań ich jakości w otworach hydrogeologicznych Wilamów i Krokocice, objętych siecią regionalnego monitoringu zwykłych wód podziemnych. Podstawę ich oceny stanowiła, zalecana przez Główny Inspektorat Ochrony Środowiska, *Klasyfikacja jakości zwykłych wód podziemnych dla potrzeb monitoringu*. Klasyfikacja ta wyodrębnia:

- klasę IA — wód najwyższej jakości, bez przekroczeń dopuszczalnych wskaźników zanieczyszczeń, nadających się do celów pitnych bez uzdatniania;
- klasę IB — wód wysokiej jakości, nieznacznie zanieczyszczonych (jednak bez przekroczeń norm obowiązujących dla wód pitnych i przeznaczonych do celów gospodarczych), o naturalnym chemizmie, wymagających prostego uzdatniania;
- klasę II — wód średniej jakości, o naturalnym chemizmie jak i zmienionych antropogenicznie, wymagających złożonego uzdatniania;
- klasę III — wód niskiej jakości, w których cechy fizyczne i zawartość głównych wskaźników zanieczyszczeń znacznie przekraczają normy obowiązujące dla wód pitnych.

Stan czystości wód podziemnych

Podobnie jak w odniesieniu do wód powierzchniowych, także i w tym przypadku, z uwagi na małą ilość punktów obserwacyjnych, ocena jakości wód podziemnych następuje z wieloma trudnościami. W ramach monitoringu regionalnego zwykłych wód podziemnych, na terenie gminy, badana była woda tylko w dwóch punktach: wodociągach w Wilamowie i Krokocicach. Dodatkowy

problem stanowi brak możliwości porównania jakości wód podziemnych w szerszym horyzoncie czasowym. Prowadzone od 1996 r. w Wilamowie i Krokocicach badania monitoringowe już w 1997 r. zostały zarzucone ze względu na zaprzestanie eksploatacji wody z tych ujęć. Z tych powodów podstawę do aktualnej oceny jakości wód podziemnych gminy Szadek stanowią także badania monitoringowe prowadzone na terenie powiatu zduńskowolskiego (od 1996 r. w sposób ciągły prowadzono tam badania monitoringowe 10 otworów hydrogeologicznych).

W 1996 r. pobierana z utworów górnej kredy woda w Wilamowie charakteryzowała się ponadnormatywną zawartością azotu amonowego i ołowiu. Z kolei w Krokocicach poza ramy wyznaczone dla III klasy czystości wykraczało stężenie ołowiu i kadmu, a zawartość azotu amonowego znacznie przekraczała normy dla wód pitnych (III klasa czystości). W obu wymienionych punktach woda wykazywała także znaczne żelazienie, którego stężenie co prawda nie wykluczało jej wykorzystania do celów pitnych i gospodarczych, ale kwalifikowało ją do wód wymagających złożonego uzdatniania (II klasa czystości).

Ogólnie jednak obserwowaną w następnych latach tendencją na terenie powiatu zduńskowolskiego była zdecydowana poprawa jakości wód szczególnie w przypadku zawartości metali ciężkich, w tym kadmu i ołowiu. W 1996 r. to właśnie one zadecydowały o zaklasyfikowaniu wód 9 z 10 objętych monitoringiem otworów hydrogeologicznych na obszarze powiatu jako pozaklasowe. Od 1997 r. prawdopodobnie na skutek przepłukania i rozcieńczenia substancji zanieczyszczających (powódź w lipcu 1997 r.) stężenie ołowiu, kadmu wyraźnie spadło.⁷ Można tylko przypuszczać, że podobna prawidłowość zaistniała w przypadku gminy Szadek. Należy również domniemywać, że ponadnormatywna zawartość azotu amonowego w wodzie z Wilamowa, świadcząca o istnieniu „świeżych” ognisk zanieczyszczeń antropogenicznych, w ciągu następnych lat utrzymywała się na podobnym poziomie. Dokładniejsze dane dotyczące jakości wód podziemnych w omawianych punktach przedstawia tabela 1.

⁷ Ocena stanu środowiska..., 2000

Tabela 1. Ocena jakości poszczególnych wskaźników zanieczyszczeń wody pobranej ze studni w Wilamowie i Krokocicach w 1996 r.

Wskaźnik	Jednostka	Wilamów		Krokocice	
		Stężenie	Klasa	Stężenie	Klasa
Azot amonowy	mg N/dm ³	1,68	NON	1,34	III
Azotany	mg N/dm ³	0,027	IA	0,031	IA
Azotyny	mg N/dm ³	0,007	IA	0,024	II
Barwa	mg Pt/dm ³	20	IB	25	II
Chlorki	mg Cl/dm ³	5,6	IA	5,6	IA
Cynk	mg Zn/dm ³	0,121	IA	0,065	IA
Elektryczna przewodność	μS/cm	391	IB	497	II
Fosforany	mg PO ₄ /dm ³	0,24	II	0,08	IB
Kadm	mg Cd/dm ³	0,005	IB	0,009	NON
Mangan	mg Mn/dm ³	0,118	II	0,086	IB
Odczyn	pH	7,36	IA	7,32	IA
Ołów	mg Pb/dm ³	0,16	NON	0,17	NON
Siarczany	mg SO ₄ /dm ³	16,0	IA	16,0	IA
Wapń	mg Ca/dm ³	70,1	IA	74,5	IA
Żelazo	mg Fe/dm ³	2,08	II	1,72	II

Źródło: opracowanie własne na podstawie informacji uzyskanych z WIOŚ w Łodzi, delegatura w Sieradzu

Wnioski

Wody podziemne, ze względu na bardzo silne zanieczyszczenie wód powierzchniowych, jako jedyne mogą stanowić rezerwuuar wód pitnych dla mieszkańców miasta i gminy Szadek. W związku z tym troska o ich czystość powinna szczególnie leżeć na sercu jej mieszkańcom.

Tymczasem przeprowadzone w 1996 r. przez WIOŚ w Sieradzu, oraz własne badania i obserwacje, nadal potwierdzają istotny wpływ ścieków bytowych, a zwłaszcza zanieczyszczeń pochodzących z dołów kloacnych oraz nieszczelnych szamb na jakość wód miasta i gminy Szadek. Świadczy o tym wysoka zawartość rakotwórczych związków azotu (azotu amonowego), których stężenie, prawdopodobnie tylko ze względu na dobrą (pełną) izolację pierwszego poziomu wodonośnego od powierzchni terenu, jeszcze nie przekracza dopuszczalnych norm. Należy jednak

podkreślić, że niemal połowa obszaru gminy znajduje się w nieco gorszej sytuacji — ich wody podziemne izolowane od powierzchni tylko niespełna 20-metrową warstwą piasków i żwirów lodowcowych i w związku z tym są bardziej narażone na zanieczyszczenia (rys. 3).

Ponadto badania przeprowadzone w 1996 r. w Wilamowie i Krokocicach potwierdziły wcześniejsze oceny zaliczające gminę Szadek do klasy cechującej się wysoką (do 5 mg/dm^3) zawartością żelaza w wodzie oraz ponadnormatywnym stężeniem azotu amonowego.⁸ Niepokojąco wysoka okazała się również zawartość w wodzie metali ciężkich (ołów, kadm).

W tej sytuacji konieczna wydaje się eliminacja ciągłego dopływu ścieków bytowych, zachowanie szczególnych środków ostrożności (strefy ochrony sanitarnej ujęć — i to zarówno ochrony bezpośredniej jak i pośredniej) oraz wprowadzenie uzdatniania skierowanego na redukcję związków żelaza. Tylko przy spełnieniu tych założeń ujęcia wód podziemnych gminy Szadek mogą stanowić dla jej mieszkańców rezerwę wód dobrej jakości.

Literatura

Bierkowska M., Błaszczuk J., *Mapa hydrogeologiczna Polski w skali 1:200000 arkusz 48 Łódź*, PIG Warszawa Zakład w Łodzi

Bierkowska M., Błaszczuk J., *Objaśnienia do mapy hydrogeologicznej 1:200000 arkusz 48 Łódź*, PIG Warszawa Zakład w Łodzi

Bierkowska M., Szadkowska M., *Ocena stopnia zagrożenia i zanieczyszczenia wód podziemnych województwa sieradzkiego wraz z projektem sieci monitoringu regionalnego wód podziemnych*, 1993

Grześkowiak W., Rodziewicz B., Wróbel M., *Mapa hydrogeologiczna Polski w skali 1:200000 arkusz 47 Kalisz*, PIG Warszawa

Grześkowiak W., Rodziewicz B., Wróbel M., *Objaśnienia do mapy hydrogeologicznej 1:200000 arkusz 47 Kalisz*, PIG Warszawa 1989

Królíkowski A. J., *Gospodarka wodno-ściekowa na obszarach niezurbanizowanych*, Biuro Badań i Wdrożeń Ekologicznych Spółka z.o.o. w Białymstoku, 1994

⁸ M. Bierkowska, M. Szadkowska, *Ocena ...*, 1993

Maksymiuk Z., *Wody gruntowe i strefy ich wypływu w regionie łódzkim*, Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Łódzkiego, 1977, s. II, z. 5

Mikulski Z., *Gospodarka wodna*, PWN, Warszawa 1998

Nowak A., *Zasoby a jakość wód powierzchniowych gminy Szadek*, Biuletyn Szadkowski t.1, Łódź-Szadek 2001

Ocena stanu środowiska naturalnego na terenie powiatu zduńskowolskiego, Inspekcja Ochrony Środowiska Wojewódzki Inspektorat Ochrony Środowiska w Łodzi, delegatura w Sieradzu, Sieradz 2000