

STAN REZERW WÓD PODZIEMNYCH W ZLEWNI BARYCZY

STATE OF GROUNDWATER RESERVES WITHIN THE BARYCZ RIVER CATCHMENT

JACEK GURWIN¹, MIROSLAW WAŚIK¹

Abstrakt. Zasoby wód podziemnych w zlewni Baryczy o powierzchni 5543,3 km² kształtują się w wysokości 88,3 m³/d/km². Uwzględniając wydane pozwolenia wodnoprawne, są one wykorzystywane w ilości 29,46 m³/d/km². Pobór rzeczywisty w 2011 r. stanowił 63,4% tej wartości. Uwzględniając wydane pozwolenia wodnoprawne i pobór rzeczywisty oraz wyznaczone zasoby dyspozycyjne stan rezerw wód podziemnych w zlewni oszacowano odpowiednio na 58,79 i 69,58 m³/d/km².

Słowa kluczowe: zasoby wód podziemnych, stan rezerw, zlewnia Baryczy.

Abstract. Groundwater resources within the Barycz catchment, covering 5543.3 km², equal 88.3 m³/d/km². They are used, taking into account water permits issued in the quantity of 29.46 m³/d/km², hence actual exploitation in 2011 achieves 63.4% of this value. State of groundwater reserves was estimated at 58.79 m³/d/km² and 69.58 m³/d/km² taking into account exploitation on the level of water permits issued and the actual consumption and disposable resources as well.

Key words: groundwater resources, state of reserves, Barycz river catchment.

WSTĘP

Zlewnia Baryczy jest położona na monoklinie przedsudeckiej. W jej budowie geologicznej wyróżnia się skały proteozoiczne i staropaleozoiczne krystalicznego podłoża, osady permskie i triasowe monokliny oraz osady pokrywy kenozoicznej. Wody podziemne o znaczeniu użytkowym występują w piętrach: czwartorzędowym, neogeńskim i paleogeńskim. Zasilanie piętra czwartorzędowego wynosi 96–216 m³/d/km², natomiast neogeńskiego i paleogeńskiego 0,1–10 m³/d/km² (Wojciechowska i in., 2011). Największe znaczenie ma czwartorzędowe piętro wodonośne, w obrębie którego wy-

dzielono pięć Głównych Zbiorników Wód Podziemnych (GZWP): 303, 305, 307, 308 i 309.

Zlewnia Baryczy (fig. 1) należy do obszarów, gdzie wykorzystanie wód powierzchniowych i podziemnych jest wysokie. Jest to spowodowane eksploatacją prowadzoną przez duże ujęcia w rejonie większych miast oraz dla potrzeb licznych stawów hodowlanych. W celu oceny rezerw wód podziemnych wykonano analizę porównawczą ilości zasobów dyspozycyjnych oraz poboru wód podziemnych.

¹ Uniwersytet Wrocławski, Instytut Nauk Geologicznych, Zakład Hydrogeologii Stosowanej, pl. Maxa Borna 9, 50-205 Wrocław;
e-mail: jacek.gurwin@ing.uni.wroc.pl, miroslaw.wasik@ing.uni.wroc.pl

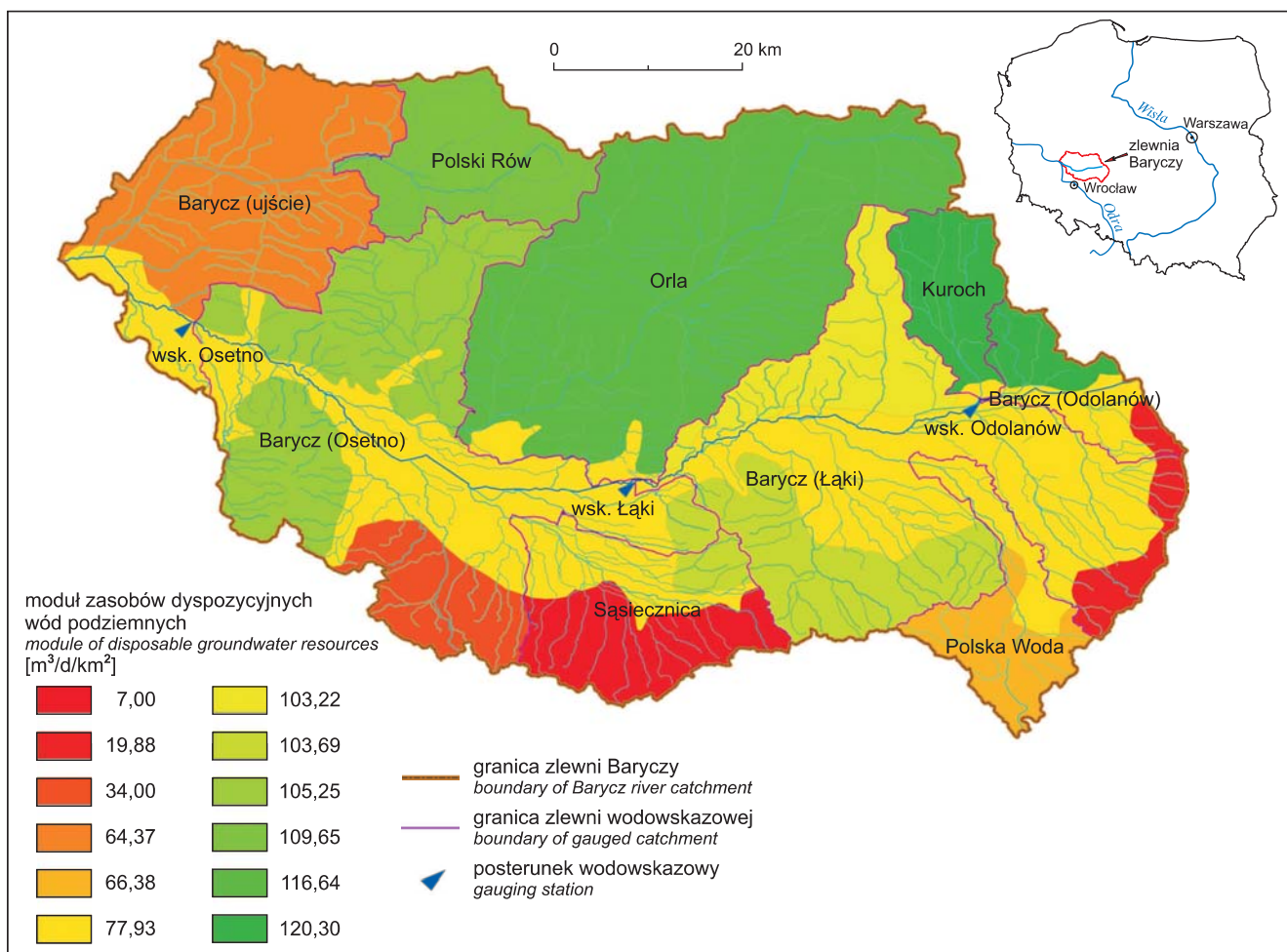


Fig. 1. Zasoby dyspozycyjne wód podziemnych w zlewni Baryczy

Disposable groundwater resources in the Barycz river catchment

METODYKA BADAŃ

Jako stan rezerw przyjęto różnicę zasobów dyspozycyjnych oraz poboru wód podziemnych. Oszacowano dwie wartości poboru: dopuszczalnego wydanymi pozwoleniami wodnoprawnymi oraz rzeczywistego.

Do określenia wielkości zasobów dyspozycyjnych wód podziemnych wykorzystano wyniki badań modelowych i obliczeń hydrologicznych (Wojciechowska i in., 2011), wysokości zasobów podane w innych archiwalnych dokumentacjach (Wojciechowska i in. 1993; Dąbrowski i in. 1996; Krawczyk i in., 1996), oraz własne obliczenia bazujące na danych zawartych w tych dokumentacjach.

Według opracowań archiwalnych zasoby dyspozycyjne wód podziemnych określone dla niektórych części zlewni Baryczy wynoszą:

- 122,60 m³/d/km² (Kleczkowski, 1990) – dla GZWP 303;
- 80,18 m³/d/km² (Wojciechowska i in., 1993) – dla Kotliny Żmigrodzkiej;
- 22,98 m³/d/km² (Dąbrowski i in., 1996) – dla zlewni Rowu Polskiego;

- 93,12 m³/d/km² (Krawczyk i in., 1996) – dla niecki wrocławskiej;

- 77,93 m³/d/km² i 75,43 m³/d/km² odpowiednio na podstawie badań modelowych oraz obliczeń hydrologicznych (Wojciechowska i in., 2011) – dla GZWP 303.

Podane wartości odnoszą się jedynie do około 30% obszaru zlewni Baryczy. Jednakże w dokumentacji hydrogeologicznej (Wojciechowska i in., 2011) obliczenia przy pomocy metody hydrologicznej bazowały na pomiarach wykonanych w przekrojach hydrometrycznych na Baryczy i jej dopływach. Pozwoliły one na wykonanie własnych obliczeń wysokości zasobów dyspozycyjnych wód podziemnych dla powierzchni całej zlewni Baryczy oraz wydzielonych w niej 9 obszarów bilansowych.

Za zasoby dyspozycyjne uznano różnicę odpływu podziemnego i nienaruszalnego (Herbich, 2002). Przepływ nienaruszalny obliczono metodą hydrobiologiczną Kostrzewy (Kostrzeva, 1977, Witowski i in., 2008). W poszczególnych obszarach bilansowych poddano ocenie wszystkie dostępne

archiwalne oraz obliczone własne wartości zasobów dyspozycyjnych i jako ostateczne wybrano wartości najbardziej wiarygodne. Za takie uznano wyniki modelowania numerycznego (dla granic zbiornika GZWP) oraz obliczeń hydrologicznych (dla południowych fragmentów zlewni Baryczy). Przy wyborze wartości zasobów brano również pod uwagę warunki hydrogeologiczne występujące w danym rejonie.

Na pobór składa się kontrolowana eksploatacja ujęć wód podziemnych do celów komunalnych, przemysłowych, od-

wodnieniowych i rolniczych. Do obliczeń wykorzystano dane z 2011 r. Pobór według pozwoleń wodnoprawnych określono na podstawie ewidencji prowadzonej przez RZGW Wrocław. Pobór rzeczywisty zestawiono przy pomocy wyników ankietyzacji głównych użytkowników. Dla pozostałych, małych ujęć wprowadzono pobór na poziomie procentowego wskaźnika poboru z pozwoleń wodnoprawnych, ustalonego na podstawie przeciętnego użytkowania wód na ujęciach poddanych ankietyzacji. Wskaźnik ten wynosi 60%.

ZASOBY I WYKORZYSTANIE WÓD PODZIEMNYCH

Wykorzystując własne obliczenia oszacowano średni moduł zasobów dyspozycyjnych, dla obszaru całej zlewni Baryczy o powierzchni 5543,3 km², w wysokości 88,3 m³/d/km². W poszczególnych obszarach bilansowych przyjmuje on wartość od 7 do 120,3 m³/d/km² (fig. 1).

Wielkość poboru wód podziemnych według pozwoleń wodnoprawnych kształtuje się w wysokości 163 334,8 m³/d (29,46 m³/d/km²). Ujęcia wód podziemnych są rozmieszczone w miarę równomiernie na obszarze całej zlewni, jednakże rozkład wartości poboru (na podstawie pozwoleń wodnoprawnych) jest różny. Zmienia się on w wydzielonych obszarach bilansowych w zakresie od 5,5 do 60,6 m³/d/km². Najniższe wartości modułowe poboru wód podziemnych dotyczą zlewni rzek Kuroch oraz Sącicznicy, natomiast najwyższe dolnej

części zlewni Baryczy, obejmującej również zlewnię Polskiego Rowu.

Rzeczywisty pobór wód podziemnych w zlewni Baryczy odbywa się w wysokości 103 522,6 m³/d (18,67 m³/d/km²), co stanowi 63,4% wartości wydanych pozwoleń wodnoprawnych. Wielkość tego poboru w wydzielonych obszarach bilansowych zmienia się od 1235,37 m³/d (zlewnia rzeki Kuroch) do 22 001,25 m³/d (zlewnia Baryczy między wodowskazami Odolanów i Łąki, bez zlewni rzeki Polska Woda), a w wartościach modułowych od 7,31 m³/d/km² (zlewnia rzeki Kuroch) do 28,83 m³/d/km² (górną część zlewni Polskiego Rowu). Na przeważającym obszarze wielkość poboru rzeczywistego wód podziemnych mieści się w przedziale 15–25% wysokości zasobów dyspozycyjnych.

STAN REZERW WÓD PODZIEMNYCH

Zestawiając wysokość poboru według pozwoleń wodnoprawnych z wielkością zasobów dyspozycyjnych wód podziemnych w zlewni Baryczy określono rezerwy wód podziemnych w wysokości 325 870,1 m³/d (58,79 m³/d/km²).

Wykorzystanie zasobów dyspozycyjnych wód podziemnych w poszczególnych obszarach bilansowych zmienia się od 4,7% (zlewnia rzeki Kuroch) do 91,5 % (zlewnia Baryczy między wodowskazem Osetno i ujściem do Odry bez górnej

Tabela 1

Zestawienie stanu rezerw zasobów wód podziemnych

Status of groundwater resources reserves

Nr	Zlewnia bilansowa	Powierzchnia [km ²]	Zasoby dyspozycyjne [m ³ /d]	Pobór wód podziemnych [m ³ /d]		Wykorzystanie zasobów [%] z uwzględnieniem	
				wg pozwoleń wodnoprawnych	rzeczywisty	pozwolenia wodnoprawne	pobór rzeczywisty
I	BARYCZ (Odolanów)	162,5	14 722,8	4 653,3	3 588,8	31,6	24,4
II	Kuroch	169,0	20 070,6	937,6	1 235,4	4,7	6,2
III	BARYCZ (Łąki)	1189,7	102 286,2	27 654,4	22 001,3	27,0	21,5
IV	Polska Woda	231,2	16 246,5	7 606,9	4 021,0	46,8	24,7
V	Sącicznica	385,4	15 377,3	6 701,4	4 461,0	43,6	29,0
VI	Orla	1224,0	141 163,6	27 479,8	18 988,6	19,5	13,5
VII	BARYCZ (Osetno)	1214,8	102 641,4	30 579,5	21 714,2	29,8	21,2
VIII	Polski Rów	292,4	32 064,9	16 874,2	8 431,8	52,6	26,3
IX	BARYCZ (ujście)	674,4	44 631,6	40 847,7	19 080,6	91,5	42,8

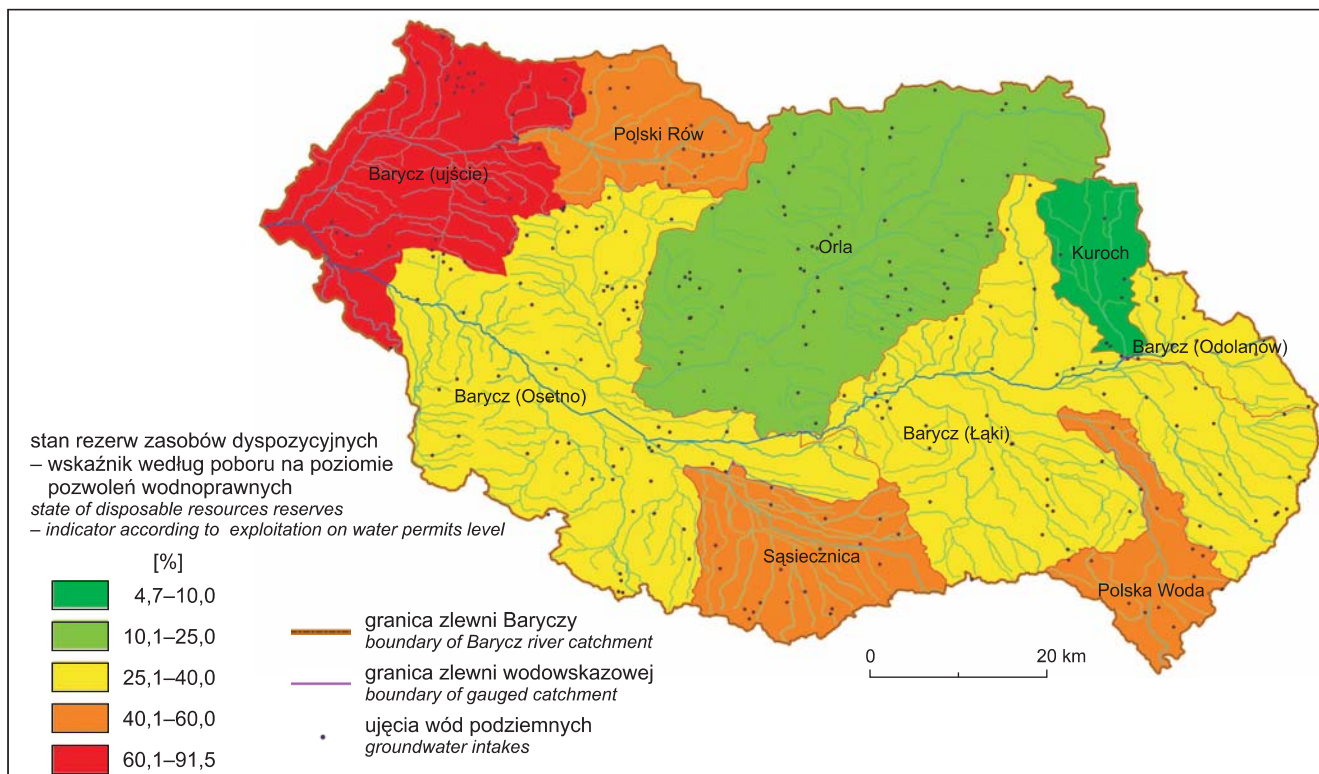


Fig. 2. Stan rezerw zasobów wód podziemnych na podstawie wskaźnika α w odniesieniu do poborów na poziomie pozwoleń wodnoprawnych

Status of groundwater resources reserves based on index α considering exploitation at the level of water permits

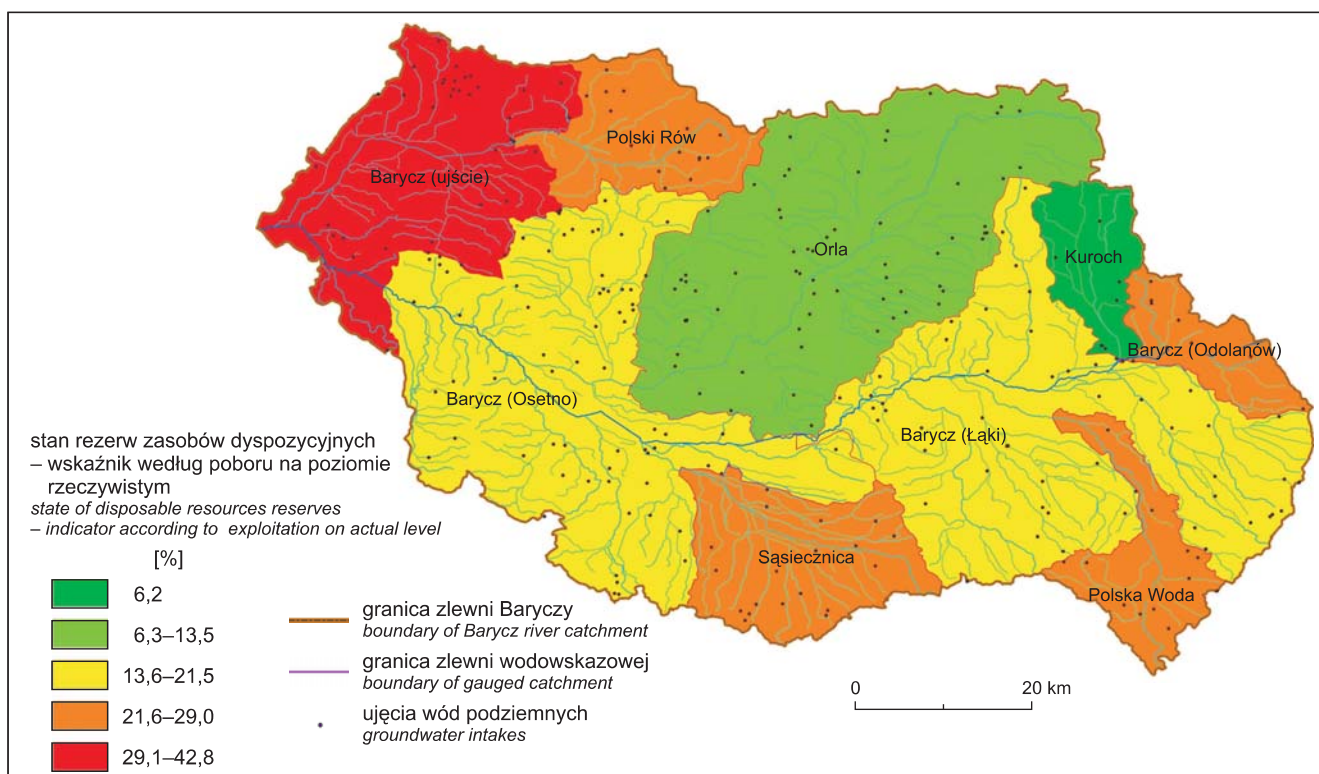


Fig. 3. Stan rezerw zasobów wód podziemnych na podstawie wskaźnika α w odniesieniu do rzeczywistych poborów

Status of groundwater resources reserves based on index α considering exploitation at the actual level

części zlewni Polskiego Rowu) (tab. 1, fig. 2). Zasoby w wysokości 30–60% są wykorzystywane w zlewniach rzek Sasicznica, Polska Woda, Barycz po wodowskaz Odolanów bez zlewni rzeki Kuroch oraz górnego Polskiego Rowu. W zlewni Sasicznicy wykorzystanie zasobów dyspozycyjnych na poziomie 43,6% wynika przede wszystkim z niskiej wartości wyznaczonych w niej zasobów dyspozycyjnych. Na pozostałym obszarze zlewni Baryczy wykorzystanie zasobów dyspozycyjnych nie przekracza 30%.

PODSUMOWANIE

Wykonane obliczenia pozwalają stwierdzić, że w zlewni Baryczy zasoby wód podziemnych nie są przeeksploatowane. W żadnym z wydzielonych w jej obrębie obszarów bilansowych nie stwierdzono deficytu wód podziemnych. W całej zlewni zasoby dyspozycyjne wód podziemnych są wykorzystywane w wysokości 33,4 oraz 21,2%, biorąc pod uwagę odpowiednio pobór według pozwoleń wodnoprawnych oraz pobór rzeczywisty. Jednakże należy wskazać kilka obszarów, w których istnieje zagrożenie deficytem wód podziemnych. Przede wszystkim takim obszarem jest dolna część zlewni Baryczy między wodowskazem Osetno i ujściem do Odry, a w pozostałej kolejności zlewnie Sasicznicy, Polskiej Wody

Uwzględniając wielkość poboru rzeczywistego, wysokość rezerw wód podziemnych w zlewni Baryczy wynosi 385 682,3 m³/d (69,58 m³/d/km²). Na przeważającej powierzchni zlewni stan rezerw wód podziemnych przekracza 70% ich zasobów dyspozycyjnych (tab 1, fig. 3). Jedynie w zlewni Baryczy między wodowskazem Osetno i ujściem do Odry bez górnej części zlewni Polskiego Rowu stan rezerw wód podziemnych jest na niższym poziomie (około 57%).

i Baryczy po wodowskaz Odolanów bez zlewni rzeki Kuroch. Na obszarach tych wykorzystanie zasobów dyspozycyjnych nie przekracza 55%, jednakże stan rezerw wód podziemnych w każdym z nich nie przekracza 11 tys. m³/d. Wynika to przede wszystkim z niskich wartości zasobów dyspozycyjnych wód podziemnych wyznaczonych dla tych obszarów, co nawet przy notowanym niewielkim poborze daje tak wysoki procent wykorzystania zasobów.

Przedstawione obliczenia bilansowe mogą stanowić podstawę w podejmowaniu decyzji zmierzających do racjonalnego korzystania z zasobów wód podziemnych zlewni Baryczy.

LITERATURA

- DĄBROWSKI S., OLEJNIK Z., WIJURA A., 1996 — Dokumentacja hydrogeologiczna zasobów dyspozycyjnych wód podziemnych z utworów czwartorzędowych systemu wodonośnego Baryczy – Rowu Polskiego, woj. leszczyńskie. „Hydroconsult” Sp. z o.o., Oddział w Poznaniu.
- HERBICH P., 2002 — Dokumentowanie zasobów dyspozycyjnych wód podziemnych w zlewniach rzecznych, *W: Gospodarowanie zasobami wód podziemnych. Problemy wykorzystania wód podziemnych w gospodarce komunalnej* T. 14: 58–67. Częstochowa.
- HOBOT A., BANASZAK K., CICHY J., DARUL J., GAJDA M., GURWIN J., KOMOSA M., PALUSZKIEWICZ B., STACHURA A., WAŁĘGA A., WAŚIK M., 2012 — Warunki korzystania z wód zlewni Baryczy. Pectore-Eco, RZGW. Arch. RZGW, Wrocław.
- KLECZKOWSKI A.S., 1990 — Mapa obszarów Głównych Zbiorników Wód Podziemnych (GZWP) w Polsce wymagających szczególnej ochrony w skali 1: 500 000. AGH, Kraków.
- KOSTRZEWA H., 1977 — Weryfikacja kryteriów i wielkości przepływu nienaruszalnego dla rzek Polski, *Mat. Bad. IMiGW*, Warszawa.
- KRAWCZYK J., BOROWIEC A., JĘDRUSIAK M., KIEŃC D., NOWAK A., KUZYŃKÓW H., 1996 — Dokumentacja hydrogeologiczna zasobów wód podziemnych w utworach czwartorzędowych, trzeciorzędowych i triasowych rejonu niecki wrocławskiej (II etap) z uwzględnieniem GZWP. Przeds. Geol. we Wrocławiu PROXIMA SA. Arch. PROXIMA SA, Wrocław.
- WITOWSKI K., FILIPKOWSKI A., GROMIEC M.J., 2008 — Obliczanie przepływu nienaruszalnego. Poradnik. IMGW, Warszawa.
- WOJCIECHOWSKA R., BACA M., BRYTAN P., DEMBIEC T., FIRLIT G., KUCZER M., MŻYK S., PATEREK A., ŚLIWKA R., WYSZOWSKA I., 2011 — Dokumentacja hydrogeologiczna określająca warunki hydrogeologiczne w związku z ustanowieniem obszarów ochronnych Głównego Zbiornika Wód Podziemnych nr 303 „Pradolina Barycz – Głogów (E)”. Arch. PROXIMA SA, Wrocław.
- WOJCIECHOWSKA R., MORASIEWICZ J., ŚLIWKA R., DĄBROWSKI S., RYNARZEWSKI W., 1993 — Dokumentacja hydrogeologiczna zasobów wód podziemnych w utworach czwartorzędowych rejonu Kotliny Żmigrodzkiej. Przeds. Geol. we Wrocławiu PROXIMA S.A., Wrocław.

SUMMARY

The Barycz catchment, covering 5543.3 km², is located on the Fore-Sudetic monocline (southwestern Poland). Potable waters appear in Quaternary, Neogene and Paleogene aquifers and high level of water use is observed due to pumping in big intakes near the bigger towns and for many fish ponds. A comparative analysis between disposable resources and exploitation was done for groundwater reserves estima-

tion. Average module of disposable groundwater resources within the Barycz catchment equals 88.3 m³/d/km². State of groundwater reserves was estimated at 58.79 m³/d/km² taking into account exploitation on the level of water permits issued and 69.58 m³/d/km² in comparison with the actual consumption.