

METODYCZNE UWARUNKOWANIA WYDZIELEŃ JCWPd NA PRZYKŁADZIE OBSZARU RZGW KRAKÓW

METHODOLOGICAL CONDITIONS OF GROUNDWATER BODIES DISTINCTIONS: AN EXAMPLE OF THE REGIONAL WATER MANAGEMENT BOARD IN KRAKÓW

ANDRZEJ SZCZEPAŃSKI¹, TADEUSZ SZKLARCZYK¹

Abstrakt. W latach 2003–2004 państwowa służba hydrogeologiczna (PSH) dokonała w Polsce wstępnych wydzielení jednolitych części wód podziemnych (JCWPd) w celu oceny ilościowego i jakościowego stanu użytkowych (zwykłych) wód podziemnych. Stały się one także podstawą wydzielení zagregowanych JCWPd (2004) oraz regionalizacji zwykłych wód podziemnych (2007). Podstawą tych wydzielení (przez PSH) stały się granice hydrostrukturalne występowania wód podziemnych. Autorzy na przykładzie zlewni górnej Wisły (w granicach obszaru RZGW Kraków) wskazali na bezzasadność takich wydzielení w strukturach, gdzie bazę drenażową dla zwykłych, użytkowych wód podziemnych stanowią ciekí powierzchniowe, a wielkość ich zasobów i jakość są determinowane czynnikami hydrodynamicznymi. Przedstawiono własne propozycje wydzielení JCWPd w nawiązaniu do systemów krążenia wód podziemnych.

Słowa kluczowe: ocena stanu wód podziemnych, JCWPd, granice wydzielení.

Abstract. In 2003–2004, the State Hydrogeological Service (PSH) made the preliminary distinctions of groundwater bodies (GWB) in Poland in order to evaluate the quantitative and qualitative (chemical) status of useful groundwater. They also became a basis both for identifying aggregated GWB (in 2004) and for regionalization of normal (common) groundwater (2007). These distinctions were based on hydrostructural boundaries of groundwater occurrence. Based on their experiences with the upper Wisła basin within the boundaries of the Regional Water Management Board (RZGW) in Krakow, the authors indicate illegitimacy of such distinctions in structures, where rivers are the drainage basis for groundwater, and where the groundwater resources and quality status are determined by hydrodynamic conditions. They propose to relate distinctions of GWB to groundwater circulation systems.

Key words: groundwater status evaluation, GWB, allocation boundaries of distinctions.

WSTĘP

Dla potrzeb opracowania planu gospodarowania wodami w dorzeczach powinien zostać oceniony stan ilościowy i jakościowy wód podziemnych i powierzchniowych. Państwowa służba hydrogeologiczna (PSH) w 2004 r. zakończyła I etap prac nad wydzieleniem jednolitych części wód podziemnych (JCWPd), przedstawiając równocześnie raport Komisji Europejskiej w zakresie wstępnej oceny stanu ilościowego i chemicznego wód podziemnych (Raport, 2005). Wy-

dzielono 161 JCWPd o powierzchni od 24,58 do 9034 km². W 2008 r. miano zweryfikować granice dotychczasowych wydzielení w obszarach gospodarowania zasobami zwykłych wód podziemnych. W ramach tych prac przeanalizowano m.in. przebieg granic JCWPd na obszarze województw małopolskiego, karpackiego i świętokrzyskiego (Szczepański, Szklarczyk, 2008), a zatem w granicach objętych działaniami RZGW Kraków (fig. 1).

¹ Akademia Górniczo-Hutnicza, Wydział Geologii, Geofizyki i Ochrony Środowiska, al. Mickiewicza 30, 30-059 Kraków

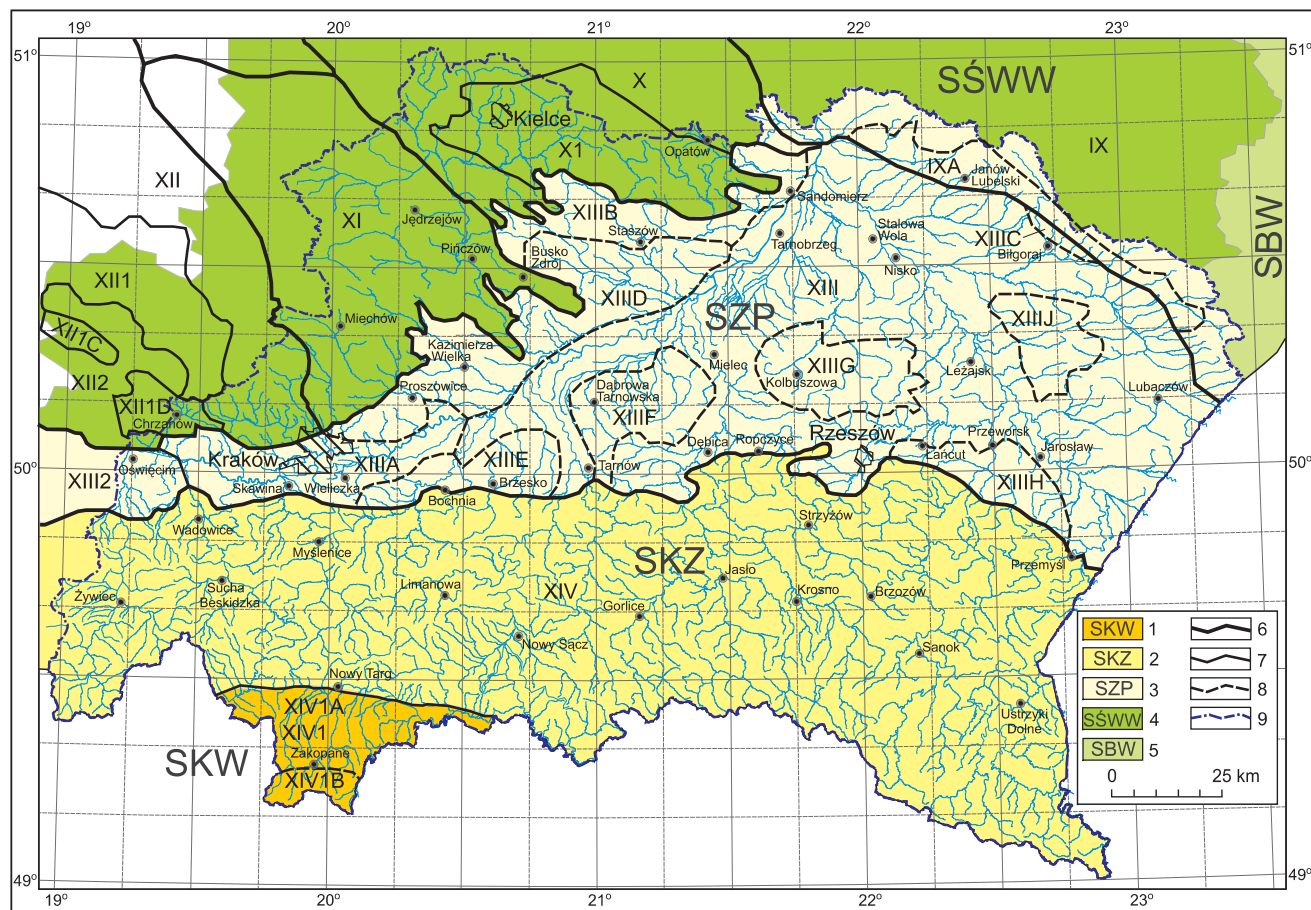


Fig. 1. Podział regionalny zwykłych wód podziemnych w RZGW Kraków (wg Paczyńskiego i Sadurskiego, red., 2007)

Podział wg jednostek JCWPd: region górnej Wisły: 1 – subregion Karpat wewnętrznych, 2 – subregion Karpat zewnętrznych, 3 – subregion zapadliska przedkarpackiego; region środkowej Wisły: 4 – subregion wyżynny; region Bugu: 5 – subregion wyżynny;

Podział wg jednostek hydrogeologicznych (AHP): 6 – granice regionów (IX, X, XI, XII, XIII i XIV), 7 – granice subregionów (X1, XIII1, XIII2, XIV1), 8 – granice rejonów (IXA, XIII1C, XIII1D, XIII1A – XIII1J, XIV1A i XIV1B); 9 – granica RZGW Kraków

Regional division of normal (common) groundwater within the RZGW Kraków (after Paczyński and Sadurski, eds., 2007)

Division according to GWB units: Upper Wisła region, 1 – Inner Carpathians sub-region, 2 – Outer Carpathians sub-region, 3 – Carpathian Foredeep sub-region; Middle Wisła region: 4 – upland sub-region; Bug River region: 5 – upland sub-region;

Division according to hydrogeological units (AHP): 6 – boundaries of regions (IX, X, XI, XII, XIII and XIV), 7 – boundaries of sub-regions (X1, XIII1, XIII2, XIV1), 8 – boundaries of areas (IXA, XIII1C, XIII1D, XIII1A – XIII1J, XIV1A and XIV1B), 9 – RZGW Kraków boundary

Wydzielone JCWPd od początku wzbudzały wiele dyskusji i zastrzeżeń w środowisku hydrogeologów, by przytoczyć chociażby artykuły i dyskusje w czasie konferencji WPH w latach 2001–2007 i KN-T w Częstochowie (2002–2006). Szczególnym przedmiotem krytyki stały się zasady wydzielenia JCWPd w obszarach, gdzie warunki krążenia wód w użytkowych poziomach wodonośnych (zasilenie, przepływ i drenaż wód podziemnych) pozostają w ścisłym związku z ciekami i zbiornikami wód powierzchniowych. Z tymi warunkami ściśle wiąże się także stan chemiczny wód podziemnych, wynikający ze stanu użytkowania terenu oraz jakości wód powierzchniowych. W przyjętej w 2004 r. metodyce wydzielenia JCWPd na podstawie kryteriów hydrostruktural-

nych (budowa geologiczna) uzyskano niewiarygodne rezultaty w ocenie stanu ilościowego i chemicznego wód podziemnych użytkowych poziomów wodonośnych. Wykazano to dobitnie w granicach RZGW Kraków w kilku pracach badawczych dla zlewni Raby i Koprzywianki (Nachlik red., 2005; Szczepański i in., 2008; Szklarczyk, 2008; Szklarczyk, Szczepański, 2008). Szczegółnej krytyce poddano nieprzystawalność wydzielenia scalonych części wód powierzchniowych (SCWPw) i JCWPd w granicach zlewni tych rzek, co praktycznie uniemożliwia rzeczywistą ocenę stanu ilościowego i chemicznego wód podziemnych oraz prowadzenie racjonalnej gospodarki ich zasobami.

OCENA PRZYJĘTYCH KRYTERIÓW WYDZIELENIA JCWPd

Wydzielone granice JCWPd stały się także, w znaczącym stopniu, podstawą regionalizacji zwykłych wód podziemnych (Paczyński, Sadurski, red., 2007). Stało się to możliwe, gdyż za podstawę wydzieleni JCWPd przyjęto kryteria hydrostrukturalne, a nie hydrodynamiczne, które w odniesieniu do płytko występujących użytkowych zbiorników wód podziemnych dominująco wpływają na stan ilościowy i chemiczny tych wód. W efekcie, w obszarze RZGW Kraków wydzielone zostały regiony i subregiony wodne (fig. 1), w których niektóre wody podziemne drenowane przez górną

Wisłę i jej dopływy znalazły się w jednostkach zaliczanych do zlewni środkowej Wisły (rejon północno-zachodni RZGW Kraków), ale w granicach strukturalnych, czyli bez uwzględnienia czynników kształtujących wielkość zasobów i jakość wód w nich występujących (Szczepański, Szklarczyk, 2008). W konsekwencji w ocenie stanu ilościowego i chemicznego wydzielonych JCWPd w analizowanym obszarze nie mogą zostać uwzględnione przepływy lateralne między wydzielonymi strukturami (fig. 2). Wydzielenia te nie są kompatybilne z wydzielonymi zlewniami bilansowymi i scalonymi częściami

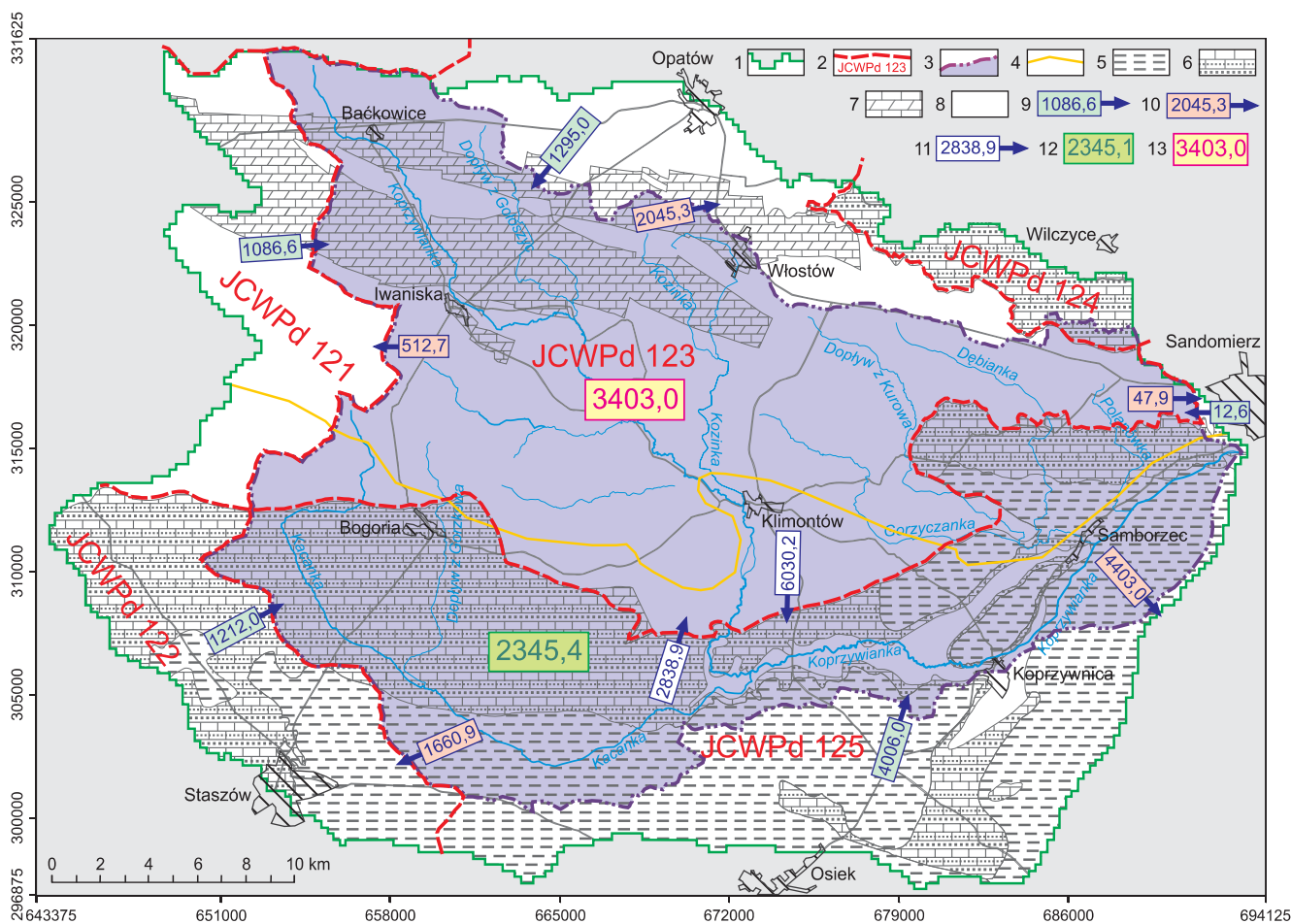
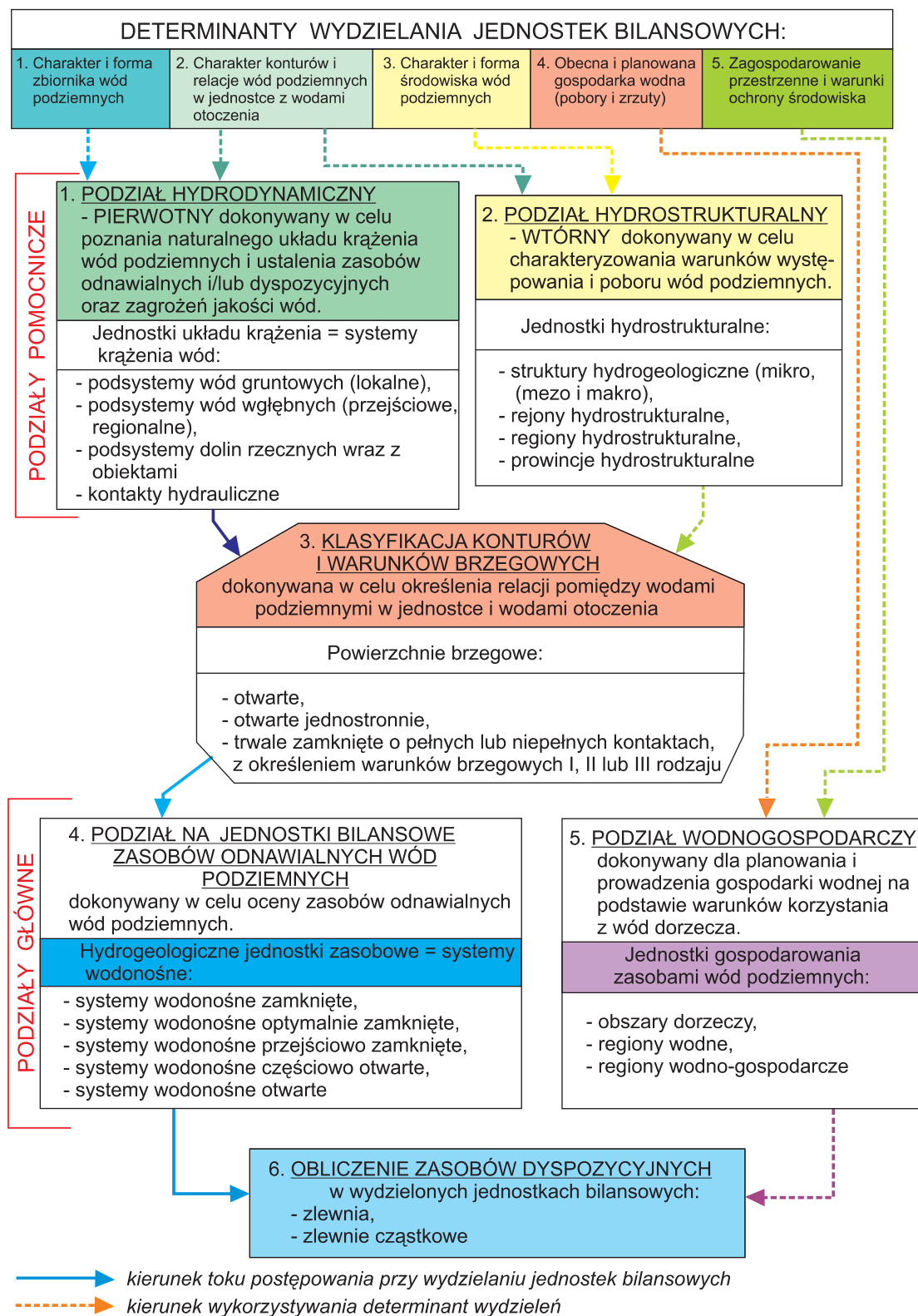


Fig. 2. Mapa rozkładu przepływów lateralnych wód podziemnych między JCWPd i sąsiednimi zlewniami Koprzywianki (Szklarczyk, 2008)

1 – granica modelu matematycznego, 2 – granice JCWPd, 3 – zlewnia Koprzywianki, 4 – północna granica występowania ciągłego czwartorzędowego piętra wodonośnego, 5 – neogeńskie iły krakowieckie, 6 – neogeńskie piętro wodonośne (poziom mioceniński), 7 – dewońskie piętro wodonośne (poziom dewonu środkowego i górnego), 8 – staropaleozoiczny kompleks słabo przepuszczalny, 9 – dopływ boczny do badanej JCWPd (lub zlewni) [m^3/d], 10 – odpływ boczny z badanej JCWPd (lub zlewni) [m^3/d], 11 – przepływy lateralne wewnątrz badanej zlewni [m^3/d], 12 – dodatnia suma odpływu/dopływu boczno dla badanej JCWPd [m^3/d], 13 – ujemna suma odpływu/dopływu boczno dla badanej JCWPd [m^3/d]

Groundwater lateral flows between GWB and adjacent Koprzywianka River basins (Szklarczyk, 2008)

1 – model boundary, 2 – boundaries of groundwater bodies, 3 – Koprzywianka River basin, 4 – north boundary of continuous Quaternary multiaquifer formation, 5 – Neogene Krakowic clays, 6 – Neogene multiaquifer formation (Miocene aquifer), 7 – Devonian multiaquifer formation (Middle and Upper Devonian aquifer), 8 – old Paleozoic semi-permeable complex – formations: Lower Devonian, Ordovician, Silurian and Cambrian, 9 – lateral inflows into GWB (or basin), 10 – lateral outflow from GWB (or basin) [m^3/d], 11 – lateral flows within basin [m^3/d], 12 – (positive) sum of lateral outflow/inflow for GWB [m^3/d], 13 – (negative) sum of lateral outflow/inflow for GWB [m^3/d]



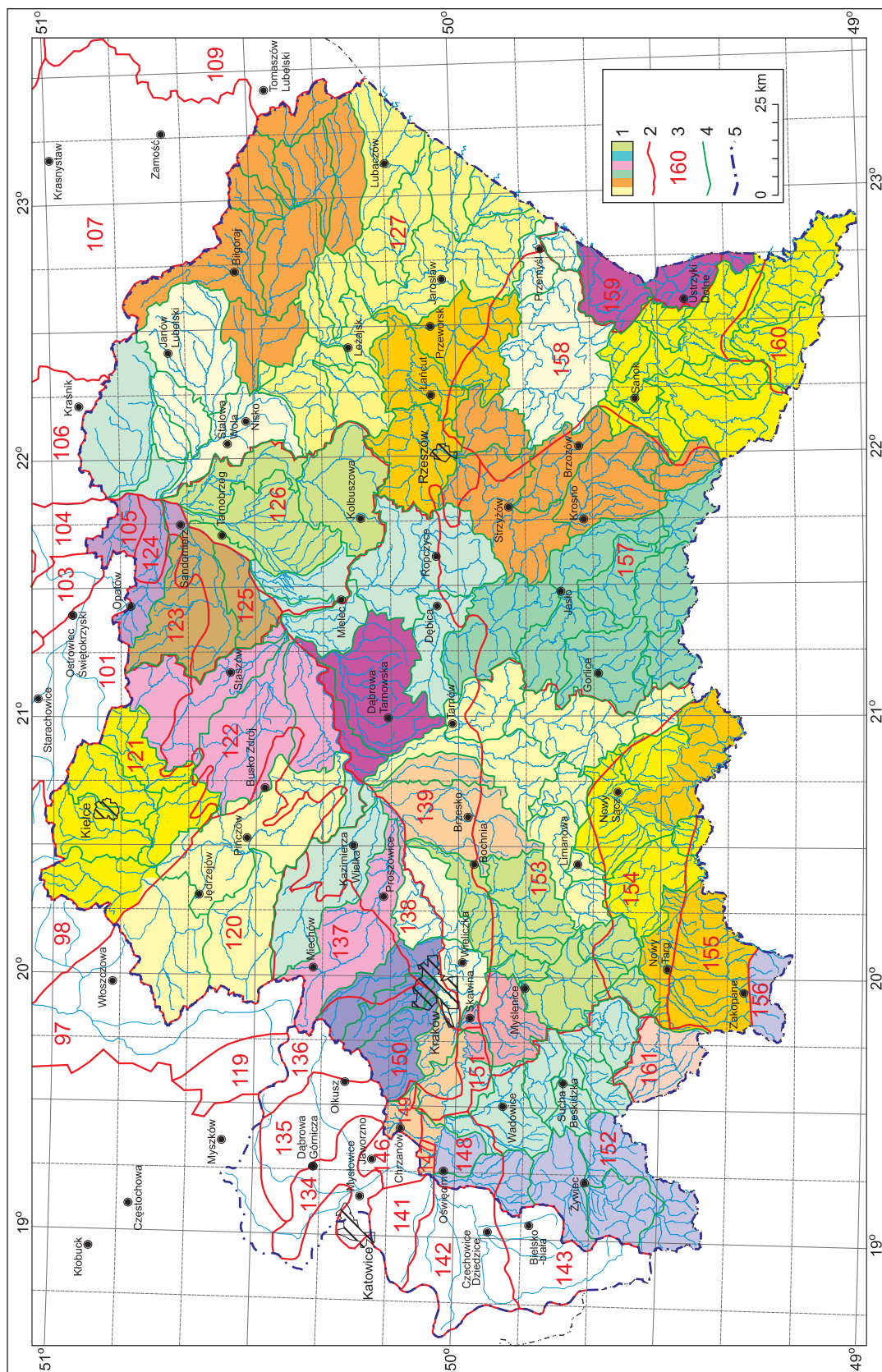


Fig. 4. Mapa proponowanych wydzielenia JCWPd w obszarze RZGW Kraków na tle SCWPw oraz aktualnych granic JCWPd

1 – proponowane obszary JCWPd, 2 – granice aktualnych JCWPd, 3 – granice SCWPw (wg RZGW Kraków), 4 – granice SCWPw (wg RZGW Kraków), 5 – granice obszaru RZGW Kraków

Proposed distinctions of GWB within the RZGW Kraków vs. integrated surface water bodies and current boundaries of GWB

1 – proposed GWB, 2 – current boundaries of GWB, 3 – GWB numbers, 4 – boundaries of integrated surface water bodies (according to RZGW Kraków), 5 – boundary of RZGW Kraków

ciami wód powierzchniowych SCWPw (Szczepański, Szklarczyk, 2008).

Z opracowania pt. „Kierunki badań w dziedzinie hydrogeologii na lata 2008–2015” (Ministerstwo Środowiska, 2008) wynika, że wszystkie działania powinny być podporządkowane wdrożeniu Ramowej Dyrektywy Wodnej UE – Dyrektywa 2000/60/WE (MhP, monitoring wód podziemnych, ocena stanów wód podziemnych, wydzielanie rejonów wodnogospodarczych itp.) i opracowaniu zasad racjonalnej gospodarki zasobami wód podziemnych i powierzchniowych w obszarach dorzeczy (odpowiedzialne RZGW).

Dokonane w 2004 r. wydzielenia JCWPd w obszarze RZGW Kraków nie pozwolą, w naszym przekonaniu, na realizację tych zadań. Powodem tego jest przyjęcie, jako nadrzędnego, kryterium hydrostrukturalnego, a nie hydrodynamicznego, opartego na propozycjach przedstawionych przez Herbicha i Dąbrowskiego (2007) w schemacie postępowania przy wydzieleniu jednostek hydrogeologicznych i wodnogospodarczych.

Biorąc pod uwagę cele, jakim ma służyć wydzielenie JCWPd, podstawą powinny być podziały hydrodynamiczne, bazujące na identyfikacji systemów krążenia wód (strefy zasilania, przepływu i drenażu wód). W nich bowiem można ustalić wielkości zasobów dyspozycyjnych (dostępnych) oraz zidentyfikować wpływ zagospodarowania przestrzennego na jakość wód podziemnych (Szczepański, 2008). Pomocniczym (wtórnym) elementem wydzielenia JCWPd może być podział hydrostrukturalny wewnątrz ograniczonego hydrodynamicznie systemu krążenia wód w postaci stref zasilania, przepływu i drenażu wód podziemnych (fig. 3).

W analizowanym obszarze (górna Wisła w granicach RZGW Kraków) granicami wydzielenia JCWPd powinny być wododziały II i III rzędu (w szczególnie zróżnicowanych przypadkach także IV). Przyjęte kryteria hydrostrukturalne wskazują na nieprzystawalność SCWPw i JCWPd, co pro-

wadzi do błędnych ocen stanu ilościowego (wielkość zasobów dyspozycyjnych i dalej eksploatacyjnych) i chemicznego wód podziemnych. W cytowanych pracach, prowadzonych w Katedrze Hydrogeologii i Geologii Inżynierskiej AGH, wykonywanych we współpracy z IMiGW, Państwowym Instytutem Geologicznym i Politechniką Krakowską, na przykładzie zlewni Raby oraz zlewni Koprzywianki udokumentowano te tezy. Niejako „przy okazji” ocenione zostały także ilościowe i jakościowe relacje (stany) między wodami podziemnymi występującymi w JCWPd oraz wodami powierzchniowymi (SCWPw).

W artykule zaprezentowano tylko propozycję zmian granic JCWPd w analizowanym obszarze, bez szczegółowych uzasadnień, odsyłając czytelników do opracowania Szczepańskiego i Szklarczyka (2008). W granicach obszaru administrowanego przez RZGW Kraków proponuje się wydzielenie 34 JCWPd, zamiast 27 wydzielonych w r. 2004 (w całości leżących w granicach analizowanego RZGW). Należy zwrócić uwagę także na fakt, że w tak proponowanych JCWPd można wiarygodnie ocenić zarówno wielkości zasobów dyspozycyjnych, jak i stany ilościowe wynikające z prowadzonej w nich eksploatacji oraz stan chemiczny wód na podstawie wyników monitoringów krajowego, regionalnego i osłownego (lokalnego). Tak wydzielone JCWPd będą korespondować z wydzielonymi SCWPw (fig. 4). Dotychczas wyznaczone JCWPd na takie oceny nie pozwalały, stąd nie do końca wiarygodna jest końcowa ocena stanu ilościowego i chemicznego wód podziemnych przedstawiona w raportach.

Współzależność granic proponowanych 34 JCWPd z granicami 132 SCWPw pozwala także na wypracowanie metodyki racjonalnej gospodarki zasobami wód (powierzchniowych i podziemnych) w zlewniowym systemie ich kształtowania się i odnowy.

PODSUMOWANIE

Wydzielone w 2004 r. JCWPd na podstawie granic hydrostrukturalnych nie pozwalają, w obszarach występowania wód podziemnych w zlewniowych systemach ich krążenia i formowania zasobów, na wiarygodną ocenę ich stanu ilościowego i chemicznego. Nie pozwalają także na wypracowanie prawidłowych zasad racjonalnego gospodarowania tymi zasobami i ich ochrony.

Podstawą wydzielenia JCWPd powinny zatem stać się kryteria hydrodynamiczne, co w dalszej kolejności pozwoli także na prawidłowe opracowanie racjonalnych zasad ich wykorzystania w gospodarce zlewniowej, do czego zobowiązują nas wymogi RDW UE oraz przyjęta przez Ministerstwo Środowiska strategia badań i prac na lata 2008–2015.

LITERATURA

- DYREKTYWA 2000/60/WE Parlamentu Europejskiego i Rady Europy z dnia 23 października 2000 r. ustanawiająca ramy wspólnotowego działania w dziedzinie polityki wodnej. Dz.Urz. L 327 z 22.12.2000.
- HERBICH P., DĄBROWSKI S., 2007 – Wydzielenie rejonów wodno-gospodarczych dla potrzeb zintegrowanego zarządzania za-

sobami wód podziemnych i powierzchniowych kraju. CAG Państw. Inst. Geol., Warszawa.

MINISTERSTWO ŚRODOWISKA, 2008 – Kierunki badań w dziedzinie hydrogeologii (na lata 2008–2015). www.mos.gov.pl/dgikg/kierunki_dzialan/kierunki_badan/index.shtml

- NACHLIK E. (red.), 2005 – Identyfikacja i ocena oddziaływań antropogenicznych na zasoby wodne dla wskazania części wód zagrożonych nieosiągnięciem celów środowiskowych. Monografia Politechniki Krakowskiej, Seria Inżynieria Środowiska nr 38. Kraków
- PACZYŃSKI B., SADURSKI A. (red.), 2007 – Hydrogeologia regionalna Polski. T. 1. Wody słodkie. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- RAPORT, 2005 – Raport dla obszaru Dorzecza Wisły z realizacji art. 5 i 6, zał. II, III, IV RDW 2000/60/WE”. Minister Środowiska, Warszawa.
- SZCZEPAŃSKI A., 2008 – Metodyka modelowego bilansowania zasobów wód podziemnych w ich zlewniowym zagospodarowaniu. *Biul. Państw. Inst. Geol.*, **431**: 201–208.
- SZCZEPAŃSKI A., KMIĘCIK E., PASZKIEWICZ M., 2008 – Wpływ działalności rolniczej na zagrożenie jakości wód podziemnych w zlewni Raby. *W: Zrównoważone gospodarowanie zasobami wód podziemnych na terenach przekształconych antropogenicznie*: 127–136. Częstochowa.
- SZCZEPAŃSKI A., SZKLARCZYK T., 2008 – Analiza przebiegu granic JCWPd na obszarze województwa małopolskiego, karpackiego i świętokrzyskiego. Arch. KHiGI AGH, Kraków.
- SZKLARCZYK T., 2008 – Metodyka zlewniowego bilansowania zasobów wód podziemnych na przykładzie zlewni Koprzywianki. Rozprawa doktorska. Arch. KHiGI AGH, Kraków. <http://winntbg.bg.agh.edu.pl/rozprawy2/10013/full10013.pdf>
- SZKLARCZYK T., SZCZEPAŃSKI A., 2008 – Możliwości modelowej oceny aktualnego i prognozowanego wpływu pracy ujęć wód podziemnych na wielkość przepływów wód powierzchniowych, na przykładzie zlewni Koprzywianki. *Biul. Państw. Inst. Geol.*, **431**: 219–234.

SUMMARY

The preliminary distinctions of groundwater bodies (GWB) made in Poland in 2003–2004 by the State Hydrogeological Service (PSH), from the very beginning have aroused discussions and criticism among Polish hydrogeologists. The main reason for this criticism were the principles of GWB distinctions in the areas, where circulation conditions in useful groundwater formations are in direct hydraulic contacts with surface waters. In particular, lack of compatibility of distinctions between integrated surface water bodies (ISWB) and GWB within the borders of river basins was criticized that practically excludes credible evaluation of groundwater quantitative and chemical status, as well as the effective resources management.

Within the RZGW Kraków, the regions and sub-regions have been distinguished (Fig. 1). Some parts of groundwater drained by the upper Wisła and its tributaries were attributed to the units that belong to the middle Wisła (NW region of RZGW Kraków), but within their structural borders, i.e. without taking into account the factors responsible for water resources quantity and quality (Szczepański, Szklarczyk, 2008). As a result, in estimation of the quantitative status and, in consequence of the chemical status of GWB in the study area, lateral flows between the distinguished structures (Fig. 2) cannot be taken into account (Szklarczyk, 2008; Szklarczyk, Szczepański, 2008). These distinctions are not compatible with the balance zones and SCWPw (Szczepański, Szklarczyk, 2008). In consequence, GWB distinctions made in 2004 within the RZGW Kraków will not allow, in our opinion, for both developing tasks related to the implementation

of WFD and principles of effective management of ground and surface water resources. The methodology suggested by Szczepański (2008), in which the hydrodynamic criterion is superior, is presented in Fig. 3.

In the study area (upper Wisła within the boundaries of the RZGW Kraków), the boundaries of GWB distinctions should be 2nd and 3rd order watersheds (and 4th order, in particularly diversified cases). Because of space limitations in this paper, we present only suggestions of changes of GWB boundaries in the study area without detailed justification. For these the reader should refer to our previous report (Szczepański, Szklarczyk, 2008). Fig. 4 presents the effects of accepting hydrodynamic criteria for the GWB distinction, in comparison to the ISWB, and taking into account GWB boundaries being in effect since 2004, together with their numbers.

Within the RZGW Kraków, we suggest to distinguish 34 instead of 27 GWB postulated in 2004. They are entirely located within the RZGW. It should also be emphasized that in the case of the suggested GWB distinction, both the disposable resources and their quantitative and chemical status can be credibly evaluated based on the results of national, regional and local groundwater monitoring. The GWB distinguished in such a way will correspond to ISWB (Fig. 4). The relationship between the boundaries of the suggested 34 GWB and 132 ISWB will also allow for developing the methodology of effective management of ground and surface water resources within the basin system of their formation and renewal.