

DOLINY RZECZNE I PRADOLINY JAKO ODRĘBNE SYSTEMY WODONOŚNE W BADANIACH I DOKUMENTOWANIU HYDROGEOLOGICZNYM

RIVER VALLEYS AND ICE-MARGINAL VALLEYS AS SEPARATE AQUIFER SYSTEMS IN HYDROGEOLOGICAL STUDIES

JAN PRZYBYŁEK¹, STANISŁAW DĄBROWSKI²

Abstrakt. Doliny rzeczne i pradoliny wykazują odrębność hydrostrukturalną, hydrodynamiczną oraz jakościową wód w stosunku do jednostek hydrogeologicznych w obrębie przyległych wysoczyzn. Wyróżnia je silna więź z wodami powierzchniowymi rzek i drenaż regionalny poziomów wodonosnych. Ocena zasobów wód podziemnych tych jednostek ma wielokryteriowy charakter i wymaga uwzględnienia zasilania z wód powierzchniowych i wpływu ich na ekosystemy lądowe zależne od wód podziemnych. Szczegółowe badania hydrogeologiczne dolin rzecznych nie są możliwe w przyjętym aktualnie standardzie realizowanych ocen zasobów dyspozycyjnych w układzie zlewniowym bez ich wyodrębnienia jako podsystemów, na co wskazują wykonane badania pradolin w regionie wodnym Warty.

Słowa kluczowe: badania hydrogeologiczne dolin, struktury dolin i pradolin.

Abstract. River valleys, ice-marginal valleys indicate clear hydrostructural, hydrodynamic and water qualitative separateness in relation to the hydrogeological units within the adjacent uplands. They are distinguished by strong relation with the surface water of rivers and regional drainage of the aquifers. The groundwater resource assessment of these units is multicriterial and requires consideration of the recharge from the surface waters and their influence on groundwater dependent ecosystems. Detailed hydrogeological studies of these units are not possible in the currently accepted standards of disposable resource assessments conducted in the catchment system. The resource recognition of these units should be done in hydrostructural systems, identified within the catchment or balance catchments, as indicated by ice-marginal valley studies conducted in the Warta Water Region.

Key words: hydrogeological research of valleys, valley and ice-marginal valley structures.

WSTĘP

W ramach sporządzania dokumentacji zasobów dyspozycyjnych wód podziemnych w zlewniach bilansowych nie są w należyтым stopniu uwzględniane doliny większych rzek i pradoliny, które wykazują zdecydowaną odrębność strukturalną, hydrodynamiczną oraz jakościową wód w stosunku

do przyległych wysoczyzn. Autorzy niniejszego artykułu przedstawiają swoje poglądy w tym zakresie wraz z uwarunkowaniami poprawnego przeprowadzania badań hydrogeologicznych tych pasmowych jednostek hydrogeologicznych.

¹ Uniwersytet Adama Mickiewicza, Instytut Geologii, Zakład Hydrogeologii i Ochrony Wód, ul. Maków Polnych 16, 61-606 Poznań; e-mail: janex@amu.edu.pl

² Hydroconsult Sp. z o.o., Biuro Studiów i Badań Hydrogeologicznych i Geofizycznych, ul. Smardzewska 15, 60-161 Poznań; e-mail: dabrowski@hydroconsult.pl

DOLINY RZECZNE JAKO ODREBNE JEDNOSTKI HYDROSTRUKTURALNE W ZLEWNIOWYCH SYSTEMACH KRĄŻENIA WÓD PODZIEMNYCH

W publikacjach geologicznych i geomorfologicznych często są spotykane opisy o bardzo istotnej roli procesów i zjawisk towarzyszących drenażowi wód podziemnych w kształtowaniu zboczy dolin rzecznych. Na podstawie badań geomorfologicznych doliny dolnej Wisły Churska i in. (1967) stwierdzili, że drenaż wód podziemnych w holocenie był czynnikiem co najmniej równorzędnym w tym zakresie w stosunku do erozji rzecznej. Do tych samych wniosków doszli Bujwid i Muchowski (1973) na przykładzie badań doliny Wisły powyżej Czerska, gdzie zbiega się porożcinane wąwozami dolinek drenażowych, odwadniających rejon przyległych wysoczyzn z poziomami wodonośnymi w obrębie glin zwałowych, podobnie jak ma to miejsce w północnej krawędzi doliny Bugo-Narwi na odcinku Jachranka-Dębe. Ukształtowane w wielu miejscach dolinki drenażowe odgrywają znaczącą rolę w odprowadzaniu wód podziemnych z górnych poziomów wodonośnych, zawieszonych nad dnem doliny głównej, często stanowiąc zagrożenie dla jakości wód podziemnych w tej dolinie. Pozytywną rolę hydrostrukturalną doliny Proсны, jako głównej bazy regionalnych systemów krążenia wód podziemnych, na tle jej rozwoju w rejonie Kalisza w plejstocenie, przedstawił Dąbrowski (1991). Na zależność procesów krążenia wód podziemnych od skomplikowanej genezy dolin rzecznych zwrócił uwagę w swojej publikacji E. Falkowski (1980), proponując klasyfikację od-

cinzków dolin rzecznych wedle podziału na typy morfo- i litogenetyczne. Zagadnienie to rozwinął T. Falkowski (1995), przedstawiając zróżnicowane schematy zasilania dolin rzecznych wodami podziemnymi w świetle ich poligenyzy na Niżu Polskim. Schematy te obejmują podział dolin rzecznych na następujące odcinki:

- 1) erozyjno-akumulacyjne (aluwialne, fluwioglacjalne),
- 2) jeziorne (typu: topiel, jezioro deltowe, jezioro pogrzebane, sandrowego),
- 3) erozyjne (na wychodniach utworów fluwioglacjalnych).

Każdy z podanych typów reprezentuje inne warunki dla krążenia wód podziemnych w dolinie rzecznej oraz pomiędzy doliną i jej strefami krawędziowymi. W swoich dalszych rozważaniach T. Falkowski (1999) wskazał również na rolę wyciśnień glacytektonicznych utworów spojonych w strefach krawędziowych dolin rzecznych na Niżu Polskim jako elementów ograniczających kontakt wód podziemnych w dolinie rzecznej z jej otoczeniem wysoczyznowym. Na czynniki środowiskowe w dolinach rzecznych zwrócili uwagę Liszkowska i Liszkowski (1999), oceniając ich znaczenie dla wyboru lokalizacji ujęć wód podziemnych, szczególnie typu infiltracyjnego. Wśród czynników środowiskowych wewnętrznych wskazali na: miąższość aluwioów, ich przestrzenną zmienność i teksturę, środowisko geochemiczne oraz chemizm wód gruntowych.

KRYTERIA WYDZIELANIA PODSYSTEMÓW DOLIN RZECZNYCH W OBRĘBIE BILANSOWYCH OBSZARÓW WODNOGOSPODARCZYCH

Proponuje się, aby przy wydzieleniu podsystemów dolin rzecznych drenażu regionalnego stosować następujące kryteria (fig. 1):

- hydrostrukturalne (geologiczno-geomorfologiczne) uzasadnione powiązaniem rzeźby krawędziowej i budowy geologicznej poszczególnych odcinków dolin,
- hydrograficzno-hydrologiczne, wynikające z zasięgu maksymalnych cofek na stałych ciekach dopływowych do doliny głównej i zasięgu lokalnych powierzchniowych zlewni bezpośrednich wraz z zarysowanymi na ich obszarach dolinkami drenażowymi wysoczyznowych wód podziemnych do doliny głównej,
- hydrodynamiczne, według którego granice dla podsystemu dolinnego należy przyjąć w strefie przechodzenia strumieni wód wgłębnych z ruchu płaskiego pod wysoczyznami w ruch sferyczny w obrębie doliny rzecznej.

Podobny sposób podejścia zaprezentowali Szczepański i Szklarczyk (2009), określając determinanty wydzielenia

jednostek bilansowych w przyjętym przez siebie podziale jednostek hydrogeologicznych, wyróżniając m.in. podsystemy dolin rzecznych wraz z obiektami im towarzyszącymi. Pasmowy charakter dolin rzecznych i pradolin oraz wewnętrzne zróżnicowanie ich struktury geologicznej i warunków hydrogeologicznych wymaga, aby przy konstrukcji ich modeli numerycznych stosować znacznie gęstsze siatki dyskretyzacyjne ($\Delta x = \Delta y = 50-100\text{m}$), niż ma to miejsce w modelach wielkoprzestrzennych obszarów bilansowych wodnogospodarczych. Na tego rodzaju konieczność wskazują m.in. Michalak (2007) oraz Szklarczyk i in. (2011). Na obecnym etapie sporządzania bilansów wód podziemnych i dokumentowania ich zasobów dyspozycyjnych, rozpoznanie podsystemów dolin rzecznych jest szczególnie ważne w aspekcie wymogów Ramowej Dyrektywy Wodnej oraz racjonalizacji zasad ochrony stanu wód podziemnych na obszarach NATURA 2000, bardzo często na Niżu Polskim związanych z ekosystemami dolin rzecznych.

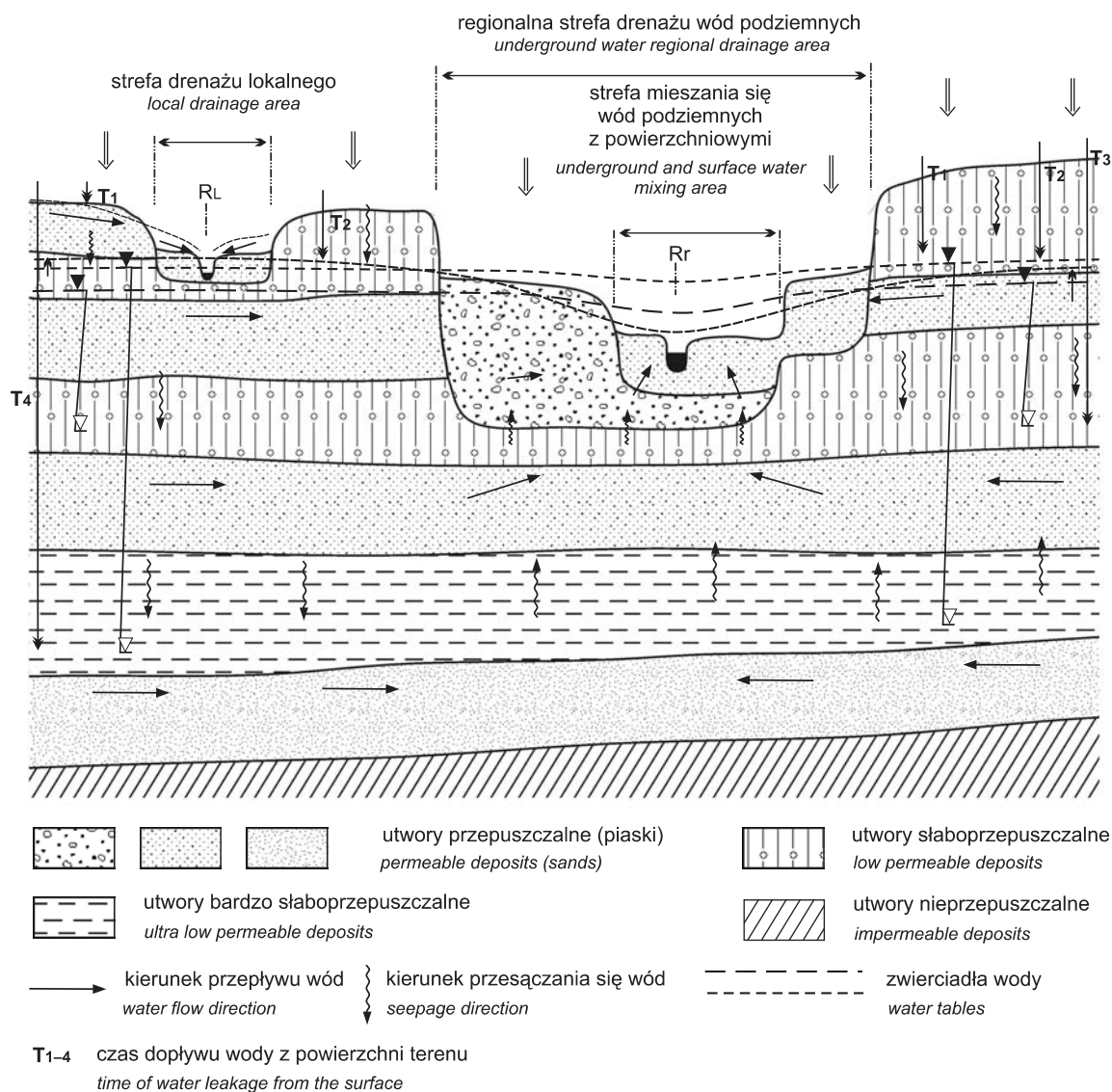


Fig. 1. Schemat krążenia wód podziemnych w systemie wodonośnym w strefie regionalnego drenażu w dolinie rzecznej

Ground-water circulation in an aquifer system within the area of regional drainage in a river valley

CZYNNIKI NATURALNE I TECHNICZNE WPŁYWAJĄCE NA WYDZIELANIE PODSYSTEMÓW DOLIN RZECZNYCH I PRADOLIN

Na zasadność wydzielania podsystemów dolin rzecznych, jako stref regionalnego drenażu w obszarach bilansowych gospodarki wodnej i ich szczegółowych badań hydrogeologicznych na modelach numerycznych o wysokiej rozdzielczości wpływa wiele czynników natury geologicznej, hydrogeologicznej, środowiskowej, hydrochemicznej, hydrotechnicznej i innych, które można uporządkować według następującej listy:

A. Czynniki naturalne:

- znaczna zmienność facjalna osadów w dnach dolin rzecznych;
- występowanie sieci drobnych cieków, często dobrze rozwiniętej;

- silne związki wód podziemnych z wodami powierzchniowymi;
- zróżnicowana ewapotranspiracja związana z charakterem pokrycia powierzchni terenu i głębokości od zwierciadła wody gruntowej;
- wrażliwość ekosystemów zależnych od wód podziemnych;
- okresowe magazynowanie wód powierzchniowych w dolinie rzecznej podczas wezbrań rzek i związane z tym okresowe zatrzymanie odpływu wód gruntowych ze stref krawędziowych;
- stała ascenzja wód głębszych;

- strefowość hydrogeochemiczna wykazana dla dolin rzecznych (Dąbrowski i in., 2004) w odniesieniu do wyższych tarasów dolin, tarasów zalewowych, w zasięgu wód drenowanych lateralnie z wysoczyzn, a także w granicach ascenzji wód z głębszego podłoża dolin;
- wzmożone procesy hydrogeochemiczne (materia organiczna, temperatura wody);
- możliwość zanieczyszczania wód podziemnych w głównej dolinie rzecznej w miejscach infiltracji wód powierzchniowych z koryt stałych cieków dopływowych.

B. Czynniki techniczne i wynikające z presji antropogenicznej:

- wpływ obiektów zabudowy hydrotechnicznej i urządzeń melioracyjnych;
- lokalizacja ujęć wód podziemnych w szczególności w bliskim sąsiedztwie koryt rzecznych;

- zróżnicowanie składników bilansu wodnego w warunkach naturalnych i wymuszonych eksploatacją ujęć wód podziemnych;
- występowanie zasobów wzbudzonych z magazynowania wód wezbraniowych w lejach depresji oraz w warunkach infiltracji brzegowej do ujęć;
- zmiany składu chemicznego wód podziemnych w warunkach eksploatacji ujęć;
- dopływ zanieczyszczeń z krawędzi dolin rzecznych na ogół o wysokim zagospodarowaniu przestrzennym – szczególnie z wodami z dolinek drenażowych i na wylotach systemów melioracji szczegółowych gruntów rolnych na sąsiednich wysoczyznach.

Z powyższych czynników należy wybrać i analizować te, które w danym odcinku doliny rzecznej lub pradoliny mają największe znaczenie w odniesieniu do rozwiązywanych problemów.

KONIECZNOŚĆ WIELOKRYTERIOWEJ OCENY ZASOBÓW WÓD PODZIEMNYCH W PODSYSTEMACH DOLIN RZECZNYCH I PRADOLIN

Przedstawione powyżej specyficzne problemy hydrostrukturalne, hydrodynamiczne i jakościowe, odnoszące się do podsystemów dolin rzecznych, powodują, że każda ocena zasobów wód podziemnych w tych podsystemach musi mieć charakter wielokryteriowy. Ustalenie warunków zasilania, bilansu wodnego i wariantowych możliwości poboru wód podziemnych z dolin rzecznych (taki jest m.in. cel ustalania ich zasobów dyspozycyjnych) musi prowadzić w postępowaniu badawczym do określenia:

- źródeł (składowych) zasilania wód podziemnych w układzie warunków naturalnych:
 - z lokalnych systemów krążenia w dolinach rzecznych,
 - z poziomów wgłębnych; układu przejściowego i regionalnego krążenia.
- wpływu ograniczeń w użytkowaniu wód podziemnych, wynikających z ochrony ekosystemów zależnych od wód podziemnych (łądowe siedliska hydrogeniczne) i innych uwarunkowań środowiskowych związanych m.in. z zagospodarowaniem przestrzennym dolin

rzecznych, w tym ich zabudowy hydrotechnicznej i systemów melioracji szczegółowej na użytkowy bilans wód podziemnych,

- ograniczeń hydrodynamicznych i jakościowych przy prognozowaniu poboru wód podziemnych z licznych dużych ujęć zlokalizowanych w dolinach rzecznych i dla tych, które należy programować na daleką perspektywę (scenariusze) wynikające m.in. z: optymalizacji depresji rejonowej przy poborze wody z dużych ujęć, wielkości infiltracji wód powierzchniowych, zagrożeń jakości wód podziemnych wywołanych przemianami hydrogeochemicznymi.

Uwzględnienie tych zagadnień w ocenie zasobów dyspozycyjnych, które w dolinach rzecznych muszą być związane z organizacją poborów wód, jest możliwe tylko przy założeniu przeprowadzenia szczegółowych badań na modelach numerycznych, podobnych do stosowanych w ocenach zasobów eksploatacyjnych dużych ujęć wód podziemnych.

PRZYKŁADY PODSYSTEMÓW DOLIN RZECZNYCH (PRADOLIN) UDOKUMENTOWANYCH W REGIONIE WODNYM WARTY

W regionie Wodnym Warty większość dużych ujęć dla miast i zakładów przemysłowych założono w dolinach rzecznych lub pradolinach. Są to ujęcia dla: Poznania, Konina, Kalisza, Koła, Śremu, Ostrowa Wielkopolskiego, Piły, Gorzowa Wielkopolskiego, Wolsztyna, Kościana i innych mniejszych miast. Opisy metod udokumentowania zasobów wód podziemnych w dolinach rzecznych i pradolinach związanych z ujęciami dla Poznania, Śremu, Kalisza, Ostro-

wa Wielkopolskiego przedstawiono w studium metodycznym wydanym przez Ministerstwo Środowiska (Dąbrowski, Przybyłek, 2012). Inne opublikowane przykłady udokumentowania wydzielonych podsystemów pradolin w Regionie Wodnym Warty dotyczą: wielowarstwowego zbiornika użytkowych poziomów wodonośnych piętra czwartorzędowego na obszarze Pradoliny Warszawsko-Berlińskiej (GZWP nr 150) od Wolsztyna do Kościana (fig. 2) oraz wie-

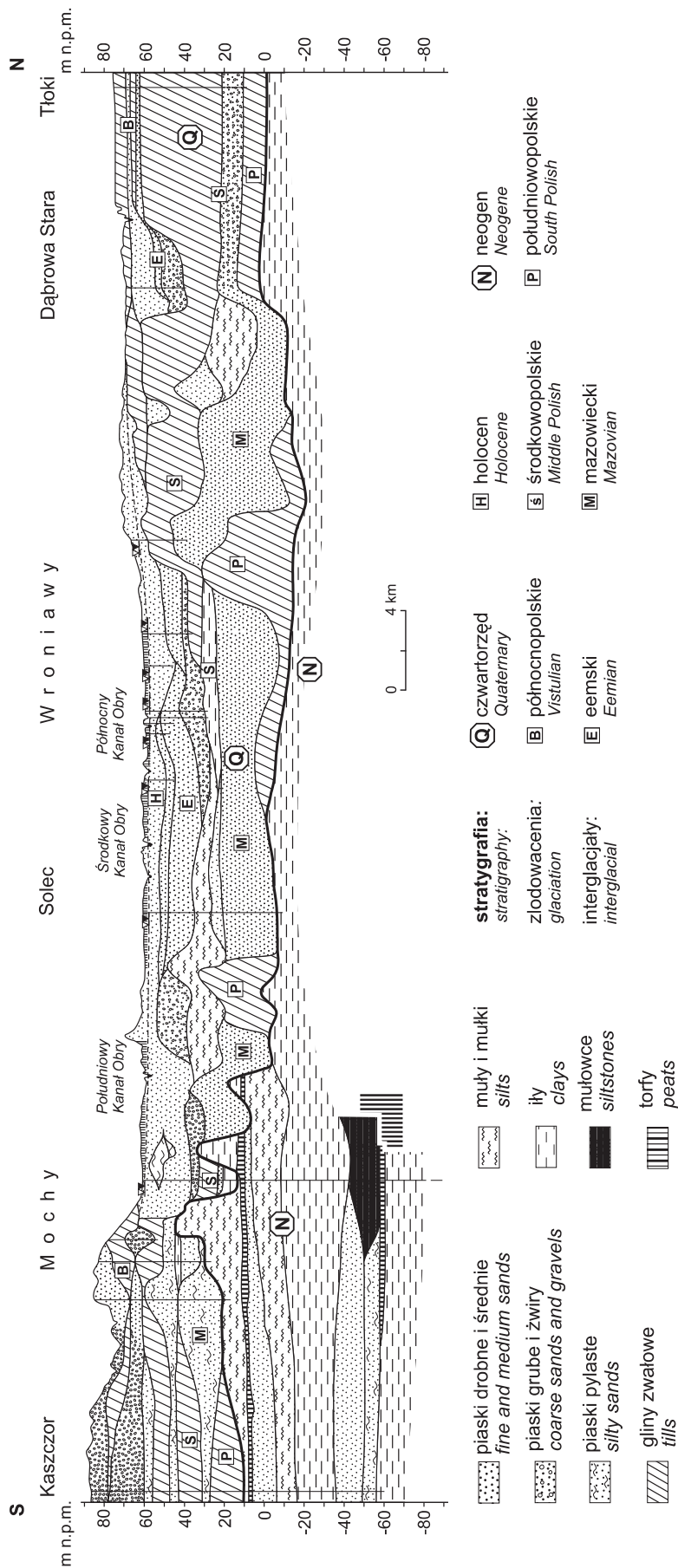


Fig. 2. Przekrój hydrogeologiczny przez Pradolinę Warszawsko-Berlińską

Hydrogeological cross-section across the Warszawa-Berlin Ice-Marginal Valley

lowarstwowego zbiornika wód podziemnych GZWP nr 138 – Pradolina Toruń–Eberswalde (Noteć) (fig. 3). Przedstawiony w publikacji (Dąbrowski i in., 2005) wycinek Pradoliny Warszawsko-Berlińskiej w rejonie Wolsztyna, od m. Bonikowo po m. Rudno ma długość ok. 45 km i powierzchnię 355,5 km². Na potrzeby określenia związków między syste-

mem wodonośnym pradoliny a systemami przyległych wysoczyzn, obszar o powierzchni 449 km² objęto badaniami hydrogeologicznymi, w tym modelowymi. Pradolina ta w XIX wieku została skanalizowana i zmeliorowana w celu prowadzenia intensywnej gospodarki rolnej (łąki i pola). Zasadzone są jej części krawędziowe (fig. 2). W szczegółowych

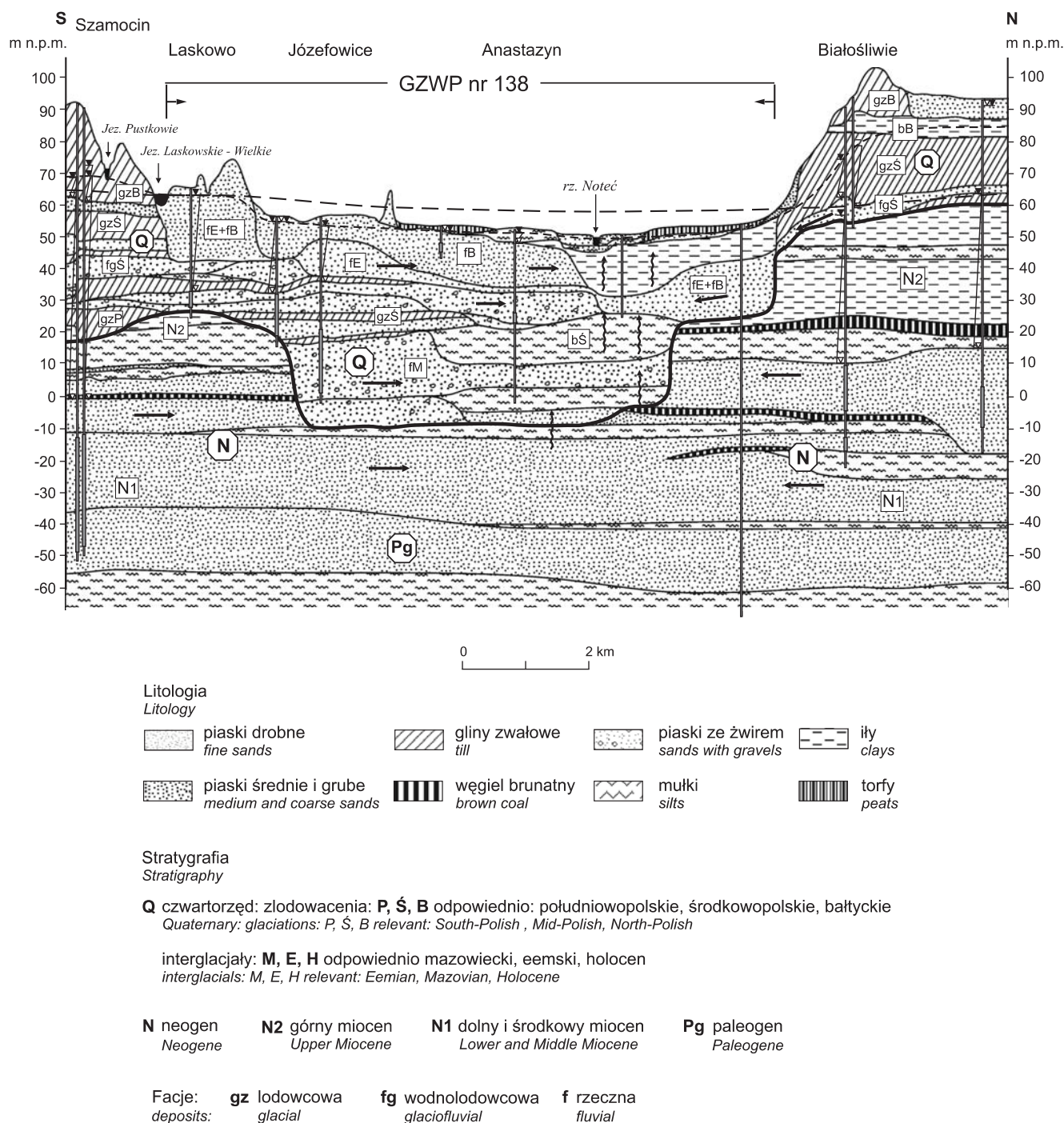


Fig. 3. Przekrój hydrogeologiczny przez pradolinę Toruńsko-Eberswaldzką

Hydrogeological cross-section across the Toruń-Eberswalde Ice-Marginal Valley

badaniach określono zasoby dyspozycyjne z uwzględnieniem jakości wód podziemnych jako czynnika warunkującego wielkość tych zasobów w obszarze zlewni kanałów Obry: Północnego, Środkowego i Południowego. Kryteriami oceny zasobów dyspozycyjnych były: oszacowana w badaniach modelowych odnawialność wód podziemnych, zachowanie przepływu nienaruszalnego w ciekach, ograniczenia obniżenia zwierciadła wody w rejonach ujęć oraz na obszarach wymagających ochrony ekosystemów lądowych zależnych od wód podziemnych (w tym przypadku łąk i torfowisk).

Przedstawiona w publikacji (Dąbrowski i in., 2008) Pradolina Toruń–Eberswalde (Noteć) (fig. 3) to pasmowa jednostka hydrogeologiczna o szerokości 2–10 km udokumen-

towana za pomocą modelowania numerycznego na długości ok. 140 km jako podsystem doliny Noteci.

Strukturę hydrogeologiczną strefy drenażu regionalnego tworzy wielowarstwowy układ osadów wodonośnych dolin kopalnych, osadów fluwioglacjalnych czwartorzędu oraz osadów wodonośnych neogenu drenowany w holocenijskiej dolinie rzeki Noteci. Wielkość zasobów dyspozycyjnych i ich wykorzystanie w głównej mierze było uwarunkowane zachowaniem kryterium minimalnego obniżenia zwierciadła wody w zbiorniku pradolinowym w strefach występowania ekosystemów lądowych zależnych od wód podziemnych w tym obszarów Natura 2000, a także zachowaniem dobrej jakości wód w strefach jej zależności od zmian hydrogeochemicznych.

PODSUMOWANIE

- Badania hydrogeologiczne dolin rzecznych i pradolin oraz analiza wyników eksploatacji ujęć wód podziemnych wykazują, że jednostki te stanowią odrębne podsystemy wodonośne względem otaczających je wysoczyzn.
- Podsystemy te cechują: wyraźna odrębność hydrostrukturalna i hydrodynamiczna, silne więzi z wodami powierzchniowymi, regionalna ascenzja wgłębnych wód podziemnych, dopływy wód z wysoczyznowych poziomów wodonośnych oraz zróżnicowanie hydrochemiczne wynikające ze zmiennego zasilania oraz z przemian hydrochemicznych związanych głównie z obecnością materii organicznej.
- Przedstawione w artykule problemy natury strukturalnej, hydrodynamicznej i jakościowej, odnoszące się

do podsystemów dolin rzecznych, skłaniają do wniosków że ocena zasobów wód podziemnych w tych podsystemach musi mieć charakter wielokryteriowy co wyrażono również w przedstawionym katalogu czynników naturalnych, technicznych i wynikających z presji antropogenicznej.

- Omówione podsystemy wymagają szczegółowych badań hydrogeologicznych, wskazują na potrzebę stosowania siatek o wyższej rozdzielczości na obszarach symulacji dolin rzecznych przy wykorzystaniu modeli przepływu wód podziemnych o wysokiej rozdzielczości nie możliwych do realizacji w wieloprzestrzennych zlewniach bilansowych.

LITERATURA

- BUJWID H., MUCHOWSKI J., 1973 — Rola naturalnego drenażu wód podziemnych w rozwoju morfologicznym krawędzi dolin rzecznych na przykładzie wybranych odcinków dolin: Wisły dolnej Bugo–Narwi. *Prz. Geol.*, **21**: 396–400.
- CHURSKA Z., GALON R., ROSZKO L., 1967 — Degradation of moraine plateau and slope processes along the Lower Vistula Valley and neighbouring valleys. *Les congrès et colloques de l'Université de Liege*, **40**.
- DĄBROWSKI S., 1991 — Rozwój doliny Prosnicy w plejstocenie. *W: Geneza, litologia i stratygrafia utworów czwartorzędowych. Geografia*, **50**: 35–46. Wyd. Nauk. UAM, Poznań.
- DĄBROWSKI S., GÓRSKI J., KAPUŚCIŃSKI J., PRZYBYŁEK J., SZCZEPAŃSKI A., 2004 — Metodyka określania zasobów eksploatacyjnych ujęć zwykłych wód podziemnych. *Poradnik metodyczny*. Ministerstwo Środowiska. Wyd. Borgis, Warszawa.
- DĄBROWSKI S., JANISZEWSKA B., PAWLAK A., RYNARZEWSKI W., 2005 — Jakość wód podziemnych jako czynnik warunkujący zasoby dyspozycyjne Pradoliny Warszawsko-Berlińskiej w obszarze zlewni kanałów Obry: Północnego, Środkowego i Południowego. *Wsp. Probl. Hydrogeol.*, **12**: 155–163.
- DĄBROWSKI S., PRZYBYŁEK J., 2012 — Ocena prognoz zasobów eksploatacyjnych poprzez porównanie szacunków zasobowych z wynikami długotrwałej eksploatacji ujęć wód podziemnych (studium metodyczne). Ministerstwo Środowiska. Bogucki Wyd. Nauk., Poznań.
- DĄBROWSKI S., RYNARZEWSKI W., STRABURZYŃSKA-JANISZEWSKA R., PAWLAK A., 2008 — Badania modelowe wielowarstwowego, pasmowego zbiornika wód podziemnych GZWP nr 138 – Pradolina Toruń–Eberswalde (Noteć) dla potrzeb określenia jego granic, bilansu zasilania i obszarów ochronnych. *Biul. Państw. Inst. Geol.*, **431**: 9–20.
- FALKOWSKI E., 1980 — Wpływ morfo- i litogenezy den dolin rzek młodych na odwadnianie wysoczyzn Polski Północno-Wschodniej. *Współczesne problemy hydrogeologii regionalnej*: 156–159. Wyd. Geol., Warszawa.
- FALKOWSKI T., 1995 — Schematyzacja zasilania cieków wodami podziemnymi w świetle poligenezy dolin na Niżu. *Współcz. Probl. Hydrogeol.*, **7**: 251–257.
- FALKOWSKI T., 1999 — Wycisnięcia utworów spoiwych w strefach krawędziowych dolin rzecznych na Niżu Polskim jako elementy ograniczające kontakt wód podziemnych doliny i wy-

- soczynny. Wsp. Probl. Hydrogeol., **9**: 403–405. Warszawa–Kielce.
- LISZKOWSKA E., LISZKOWSKI J., 1999 — Znaczenie czynników środowiskowych dla wyboru lokalizacji ujęć infiltracyjnych. Wsp. Probl. Hydrogeol., **9**: 209–214.
- MICHALAK J., 2007 — Wysokorozdzielcze hydrogeologiczne modele przepływu. Wsp. Probl. Hydrogeol., **13**: 707–714. Kraków–Krynica.
- SZCZEPAŃSKI A., SZKLARCZYK T., 2009 — Metodyczne uwarunkowania wydzielenia JCWPd na przykładzie obszaru RZGW Kraków. *Biul. Państw. Inst. Geol.*, **436**: 463–488.
- SZKLARCZYK T., STACH-KALARUS M., KMIĘCIK E., 2011 — Wybrane metody i narzędzia badawcze w bilansowaniu wodno-gospodarczym i ocenie stanu wód podziemnych na przykładzie zlewni Koprzywianki. Wydawnictwa AGH. Kraków.

SUMMARY

River valleys, ice-marginal valleys as hydrogeological units clearly indicate hydrostructural, hydrodynamic and water qualitative separateness in relation to the hydrogeological units within the adjacent uplands. Primarily, they are distinguished by strong relation with the surface waters of the rivers, indicating cyclical annual and multi-year variability and the regional drainage of aquifers (Fig. 1). These are the units of large resourcefulness, where big water intakes are located and use the waters from bank infiltration, as well. Within the depression cones of water intakes seasonal groundwater storage occurs. The above, as well as cyclical variability of groundwater levels, cause the chemical composition variability mainly because of hydrochemical changes. Therefore, their recognition and water resource documentation require detailed hydrogeological research in terms of hydrostructural and hydrodynamic recognition, impossible

in currently accepted standards of disposable resource assessment in catchments. Recognition of these unit deposits should be realised in aquifer subsystems separated within a catchment or balance catchments, or based on hydrostructural, hydrographic/hydrologic and hydrodynamic criteria. These are complex systems of strong relation between underground and surface waters, of a large water chemistry variability, resulting from both the recharge and hydrochemical processes within aquifers. The presented valley system features imply that each groundwater resource assessment has to be multicriterial, taking into consideration both natural factors and limits of water usage resulting from environment protection and water exploitation. In the Warta Water Region the units that require specially detailed regional, hydrogeological research are mostly Toruń\Eberswalde and Warszawa\Berlin ice marginal valleys and the Prosna valley.