

PROPOZYCJA WYODRĘBNIENIA NOWYCH ZBIORNIKÓW W STRUKTURACH WODONOŚNYCH PLEJSTOCENU I PALEOGENU W REJONIE TRÓJMIASTA

THE PROPOSAL OF SEPARATING NEW RESERVOIRS IN PLEISTOCENE AND PALEOGENE HYDROGEOLOGICAL STRUCTURES IN THE TRICITY REGION

MIROSLAW LIDZBARSKI¹, BEATA PASIEROWSKA¹

Abstrakt. W artykule przedstawiono wstępną charakterystykę hydrogeologiczną nowych struktur wodonośnych spełniających kryteria GZWP, które zostały zidentyfikowane w rejonie Trójmiasta w osadach wodonośnych plejstocenu, neogenu i paleogenu. Omówiono układ hydrostrukturalny tych zbiorników oraz wskazano na pozycję hydrodynamiczną w systemie krążenia wód podziemnych. Dla każdego zbiornika podano parametry hydrogeologiczne poziomów wodonośnych (miąższość, wydajność potencjalną otworu studziennego, przewodność). Wstępnie oceniono zasobność każdej struktury i jej znaczenie dla zaopatrzenia aglomeracji Trójmiasta.

Słowa kluczowe: warunki hydrogeologiczne, Główne Zbiorniki Wód Podziemnych (GZWP), struktury wodonośne.

Abstract. The paper presents an initial characterisation of new hydrogeological structures fulfilling the criteria for the Major Groundwater Basin identified in the Tricity region in Pleistocene, Neogene and Paleogene sediments. The hydrostructural system is discussed and the hydrodynamic position in the groundwater circulation system is indicated. For each structure, hydrogeological parameters of aquifers have been specified: thickness, potential discharge of a well and transmissivity. Groundwater resources have been estimated for each hydrogeological structure and the usefulness for water management have been assessed

Key words: hydrogeological conditions, Major Groundwater Basin (MGB), hydrogeological structures.

WSTĘP

Jednym z ważnych zadań, realizowanych w polskiej hydrogeologii, jest dokumentowanie głównych zbiorników wód podziemnych (GZWP). Wydzielono je w latach 1986–1989 pod kierunkiem prof. Kleczkowskiego i zaprezentowano na „Mapie obszarów Głównych Zbiorników Wód Podziemnych (GZWP) wymagających szczególnej ochrony” w skali 1:500 000. Lista wyodrębnionych zbiorni-

ków nie była od tego czasu aktualizowana. W ostatnim ćwierćwieczu w wielu miejscach prowadzono szczegółowe badania hydrogeologiczne lub prace o charakterze regionalnym (Kreczko i in., 2000; Lidzbarski, Kordalski, 2003; Kozerski, 2007; Sadurski, Lidzbarski, 2007). W efekcie zidentyfikowano nowe struktury hydrogeologiczne wyróżniające się znacznymi zasobami wodnymi i wysokimi wartościami pa-

¹ Państwowy Instytut Geologiczny – Państwowy Instytut Badawczy, Oddział Geologii Morza, ul. Kościarska 5, 80-328 Gdańsk; e-mail: mirosław.lidzbarski@pgi.gov.pl, bpas@pgi.gov.pl

rametrów hydrogeologicznych. Znalazły one odbicie w dokumentacjach regionalnych i opracowaniach kartograficznych, np. dokumentacje zasobów dyspozycyjnych, MhP (Chmielowska, 1998; Frączek, 1998; Orłowski, 1998a, b; Uścińowicz, 1998) oraz w publikacjach naukowych (Lidzbarski, Kordalski, 2003; Kozerski, 1988; Kozerski, 2007).

WARUNKI HYDROGEOLOGICZNE

Wyodrębnione zbiorniki cechuje odmienny układ hydrostrukturalny oraz pozycja w systemie krążenia wód podziemnych. Najbardziej złożony system wodonośny cechuje strukturę Władysławowa–Pucka. Wielopiętrowy system jest rozbudowany w osadach czwartorzędu, neogenu i paleogenu. Dodatkową komplikacją jest gęsta sieć dolin kopalnych, wypełnionych najczęściej osadami piaszczystymi, które wcinają się głęboko w podłoże czwartorzędu. W nieco mniej rozbudowanym systemie struktury Wiczlino–Osowa, zidentyfikowano dwa, a miejscami trzy międzymorenowe poziomy wodonośne. Najprostszy układ stanowi struktura wyodrębniona w oligoceńskim poziomie wodonośnym. Jest to zbiornik o charakterze regionalnym, w którym przeważa jedna warstwa rozprzestrzeniająca się na znacznym obszarze regionu gdańskiego.

Struktura Wiczlino–Osowa (IQ) jest zbiornikiem międzymorenowym, na większości obszaru dwupoziomowym. Została ona wyznaczona w zachodnich dzielnicach Gdańska, Gdyni i Sopotu wraz z przylegającymi obszarami gminy Żukowo oraz Szemud (fig. 1). Obejmuje obszar o powierzchni ok. 104 km². Pierwszy międzymorenowy poziom wodonośny występuje tu dość powszechnie, choć jest nieciągły oraz wykazuje dużą zmienność w wykształceniu litologicznym (fig. 2A). Warstwa wodonośna występuje zwykle na głębokości od 10 do 60 m, a przewodność waha się w granicach od 100 do 500 m²/24h.

Zwierciadło wody występuje pod niewielkim ciśnieniem lub jest swobodne. Najwyżej stabilizuje na wododziale Raduni i Redy (140–165 m n.p.m.). Opada ono w kierunku tarasu nadmorskiego, pradoliny Kaszubskiej oraz doliny Kaczej, Raduni i jej dopływów. Drugi międzymorenowy poziom wodonośny, na głębokości od 50 do 100 m, jest związany z piaskami i żwirami zlodowaceń środkowopolskich. Miąższość tego poziomu dochodzi do 40 m, a przewodność nie przekracza 200 m²/24h. Zwierciadło wody stabilizuje o 5–10 m niżej od pierwszego poziomu wodonośnego.

Oba poziomy międzymorenowe występują powszechnie, w miejscach obniżen powierzchni podczwartorzędowej ich miąższość wzrasta do kilkudziesięciu metrów. Struktura Wiczlino–Osowa jest położona strefie tranzytu wód gdańskiego systemu wodonośnego. Główny przepływ odbywa się z zachodu na wschód do głównej bazy drenażu jakim jest Zatoka Gdańska oraz na południowy wschód i północny wschód, do pośrednich baz drenażu jakimi są Radunia i Zagórska Struga (Chmielowska, 1998).

W latach 90. ubiegłego wieku w gdańskim systemie wodonośnym również zidentyfikowano nowe struktury wodonośne spełniające założenia GZWP. Z racji swej pozycji hydrodynamicznej, zasobności i dostępności mogą one stanowić strategiczną rezerwę wód podziemnych dla aglomeracji Trójmiasta.

Wody czwartorzędowego piętra wodonośnego są słabo zmineralizowane, sucha pozostałość najczęściej nie przekracza 300 mg/dm³, jony chlorkowe występują zwykle w stężeniach od 5 do 15 mg Cl/dm³. Wody podziemne charakteryzują się zróżnicowanymi zawartościami żelaza i manganu. Nie przekraczają one jednak 2,0 mgFe/dm³, a manganu 0,1 mgMn/dm³. Stężenie poniżej 0,05 mgMn/dm³ stwierdza się sporadycznie. Wody są więc dobrej jakości (klasy II), wymagają prostego uzdatniania.

Struktura Władysławowo–Puck (IIQ-M-OI) została wyodrębniona w pasie nadmorskim pomiędzy Jastrzębią Górą a Puckim na obszarze 120 km² (fig. 1). Cechuje ją złożony układ hydrostrukturalny z dwoma piętrami wodonośnymi, czwartorzędowym oraz neogeńsko-paleogeńskim, pozostającymi w ścisłej więzi hydraulicznej. Czwartorzędowe piętro wodonośne jest reprezentowane przez dwa poziomy wodonośne: podglinowy – z piaskami i żwirami wodnolodowcowymi ze zlodowacenia południowo-polskiego, wypełniającymi największe zagłębienia erozyjne oraz międzyglinowy – z osadami interglacjału eemskiego. Obydwa poziomy są powiązane między sobą hydraulicznie i występują na głębokości 15–50 m (fig. 2B). Miąższość warstw wodonośnych najczęściej wynosi 10–40 m, a w miejscach bezpośrednich kontaktów hydraulicznych dochodzą nawet do 140 m. Neogeńsko-paleogeńskie piętro wodonośne dominującą rolę odgrywa w północno-wschodniej części obszaru (Jastrzębia Góra–Władysławowo). Występują tam dwa poziomy wodonośne: mioceni i oligoceni na głębokości 50–100 m. Miąższości warstw wodonośnych wynoszą przeciętnie od kilku do około 20 m, chociaż lokalnie przekraczają 40 m. Bezpośrednia łączność hydrauliczna pomiędzy poziomami czwartorzędowymi, mioceni i oligoceni zaznacza się w północnej części omawianej struktury (na południe od Jastrzębiej Góry i Władysławowa). W rejonach tych występują największe miąższości utworów wodonośnych – ponad 70 m, a wody obydwu pięter wodonośnych ujmowane są łącznie w jednej studni. Wydajność potencjalna studni wierconej zmienia się: od 40 m³/h w zachodniej i południowo-zachodniej części obszaru do 120 m³/h we wschodniej części, miejscami przekraczając nawet 200 m³/h. Odmiennie warunki hydrogeologiczne są w zachodniej (rejon Bielawskich Błot) i południowej (rejon Pucka) części omawianej struktury. Najlepiej wykształcony jest tam płytko występujący czwartorzędowy poziom wodonośny, najczęściej od 5 do 50 m p.p.t., z miąższością utworów wodonośnych 10–20 m, przewodnością średnio 500–100 m²/24h i wydajnością potencjalną studni

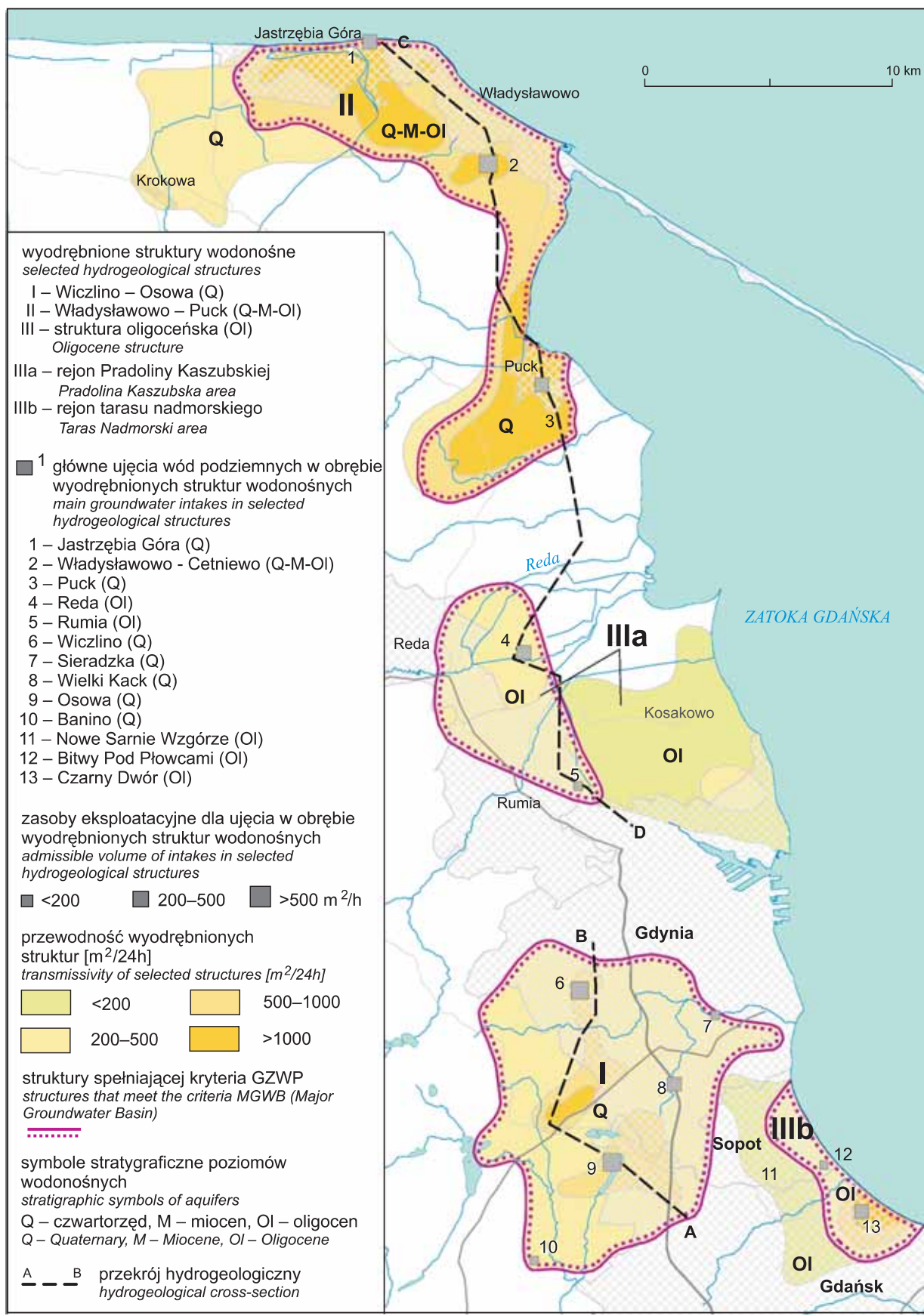


Fig. 1. Mapa nowych struktur wodonośnych wyodrębnionych w strefie nadmorskiej

Map of new hydrogeological structures selected in the seaside region

od 50 do 120 m³/h. Wody ujmowane na tym obszarze mają jakość dobrą i trwałą. Najlepszą jakością charakteryzują się wody poziomu miocenijskiego i oligocenijskiego w północnej części struktury, w rejonach Jastrzębiej Góry–Władysławowa oraz Parszkowo–Strzelno–Łebcz. Wody średniej jakości, ze względu na przekroczone stężenia żelaza i manganu oraz mętność i barwę, występują na obszarze Bielańskich Błot i pradoliny Płutnicy. W latach największej eksploatacji wód (1975–1990), nastąpiła częściowa ingresja wód morskich. W efekcie, w niektórych studniach ujęcia PPIUR „Szkuner” i ujęcia miejskiego w Jastrzębiej Górze, zarejestrowano wzrost zawartości chlorków. Nie zostały jednak przekroczone dopuszczalne normy (Frączek E., 1998). Na przeważającej części omawianej struktury parametry hydrogeologiczne spełniają kryteria GZWP.

Biorąc pod uwagę system krążenie wód, struktura Władysławowo–Puck jest położona w strefie drenażu związanej z obniżeniami nadmorskimi oraz pradoliną Płutnicy. Obszary zasilania znajdują się na południowy-zachód od omawianego zbiornika w centralnej części Wysoczyzny Żarnowieckiej, gdzie zwierciadło wody stabilizuje na 30–40 m n.p.m. Obniża się ono w strefie nadmorskiej i w granicach struktury stabilizuje na wysokości 0–15 m n.p.m.

Struktura oligocenijska (III0I) tworzy rozległy zbiornik hydrogeologiczny o charakterze regionalnym – od Jeziora Żarnowieckiego do Gdańska. Rozprzestrzenia się wzdłuż brzegu morskiego sięgając północnych krańców Pojezierza Kaszubskiego. Poziom oligocenijski występuje na całym obszarze z wyjątkiem głębokich struktur w podłożu czwartorzędowego, gdzie osady oligocenu zostały całkowicie zniszczone. Miejscami poziom jest dwudzielny, rozdzielają go słabo przepuszczalne mułki piaszczyste lub ility. Najczęściej zalega na rzędnej od –80 m n.p.m. na Pojezierzu Kaszubskim do –40 m n.p.m. w strefie nadmorskiej. W rejonach rynien kopalnych wody oligocenu występują w bezpośrednim kontakcie hy-

draulicznym z wodami neogenu i czwartorzędowego. Średnia wartość współczynnika filtracji wynosi 14 m/24h, z najwyższą wartością w Pradolinie Kaszubskiej i na tarasie nadmorskim przekraczającą 35 m/24h, a lokalnie nawet 100 m/24h. Przewodność hydrauliczna wynosi od 100 do 500 m²/24h, a wydajności eksploatacyjne studni są najkorzystniejsze w rejonie Gdańska i Sopotu oraz w Pradolinie Kaszubskiej (>100 m³/h). Z uwagi na wyjątkowo korzystne parametry hydrogeologiczne można wyróżnić dwa rejony: Pradoliny Kaszubskiej i tarasu nadmorskiego (fig. 1). W rejonach tych poziom oligocenijski, o łącznej powierzchni ok. 50 km², spełnia kryteria głównego zbiornika wód podziemnych. Pomiędzy tymi rejonami i w dalszym otoczeniu, poziom oligocenijski jest słabiej wykształcony, chociaż lokalnie jest ujmowany studniami ujęć komunalnych i wiejskich (fig. 2B).

Zwierciadło wód podziemnych o subartezyjskim charakterze najwyżej stabilizuje się na Pojezierzu Kaszubskim, 80 m n.p.m. Bazę drenażu stanowi Zatoka Gdańska, choć również drenujący wpływ ma Pradolina Redy–Łeby, zwłaszcza w miejscach ułatwionego kontaktu z czwartorzędowym piętrzem wodonośnym. W strefie brzegowej, na obszarze Pradoliny Redy–Łeby i w dolinach rzek, w warunkach niezaburzonych eksploatacją, zwierciadło wody stabilizowało się nad poziomem terenu, w Brodwinowie nawet na 35 m n.p.t. W systemie krążenia wód podziemnych są wyodrębnione struktury położone w strefie drenażu.

Skład chemiczny wód oligocenijskiego poziomu wodonośnego jest zbliżony do wód czwartorzędowych. Są to również wody słabo zmineralizowane, bliskie tła naturalnego bez obecności związków toksycznych. Jakość tych wód obniża podwyższona koncentracja związków żelaza od 0,5 do 0,9 mgFe/dm³ i manganu od 0,04 do 0,18 mgMn/dm³. Z tego względu wody oligocenijskiego poziomu wodonośnego są zwykle średniej jakości, klasy II. Zawartość jonu chlorkowego na ogół nie przekracza 15 mgCl/dm³.

OCENA ZAGROZEŃ I ZNACZENIE DLA ZAOPATRZENIA W SYTUACJACH AWARYJNYCH

Analizowane struktury wodonośne są położone w granicach aglomeracji trójmiejskiej lub w jej bezpośrednim sąsiedztwie. Z uwagi na wysoką zasobność oraz dostępność mogą stanowić źródło perspektywicznego zaopatrzenia oraz alternatywę dla istniejących ujęć w przypadku wystąpienia sytuacji awaryjnych. Ważną cechą zbiorników wód podziemnych jest także ich podatność na potencjalne zagrożenia. Podatność w głównej mierze jest kształtowana przez budowę geologiczną i warunki hydrogeologiczne. Te dwa parametry decydują o możliwości ochrony zbiorników przed istniejącym lub potencjalnym zanieczyszczeniem. Miąższość utworów słabo przepuszczalnych, występujących w nadkładzie warstw wodonośnych, istotnie wpływa na opóźnianie czasu dopływu i ograniczanie koncentracji substancji zanieczyszczających, migrujących z powierzchni terenu. Z tego punktu widzenia najkorzystniej prezentuje się struktura

oligocenijska (III0I), w której poziom wodonośny jest praktycznie całkowicie izolowany przed wpływem potencjalnych zanieczyszczeń z powierzchni terenu. Między powierzchnią terenu a stropem warstwy wodonośnej, zalegającej na ogół na głębokości 70–80 m, występują osady słabo przepuszczalne (mułki, ility), które znacznie opóźniają ruch pionowy wód do ponad 100 lat. Rejony najkorzystniejszych parametrów hydrogeologicznych, spełniające kryteria GZWP, są zlokalizowane w strefach drenażu wód gdańskiego systemu wodonośnego: tarasu nadmorskiego i Pradoliny Kaszubskiej. Z tego względu wody podziemne w rejonie IIIa i IIIb są dodatkowo ochraniające hydrodynamicznie (zwierciadło wody stabilizuje powyżej powierzchni terenu). Wody struktury oligocenijskiej nie są także zagrożone ascensją wód zmineralizowanych oraz ingresją wód morskich. Wskazuje na to wieloletnia eksploatacja wód oligocenu w bezpośrednim

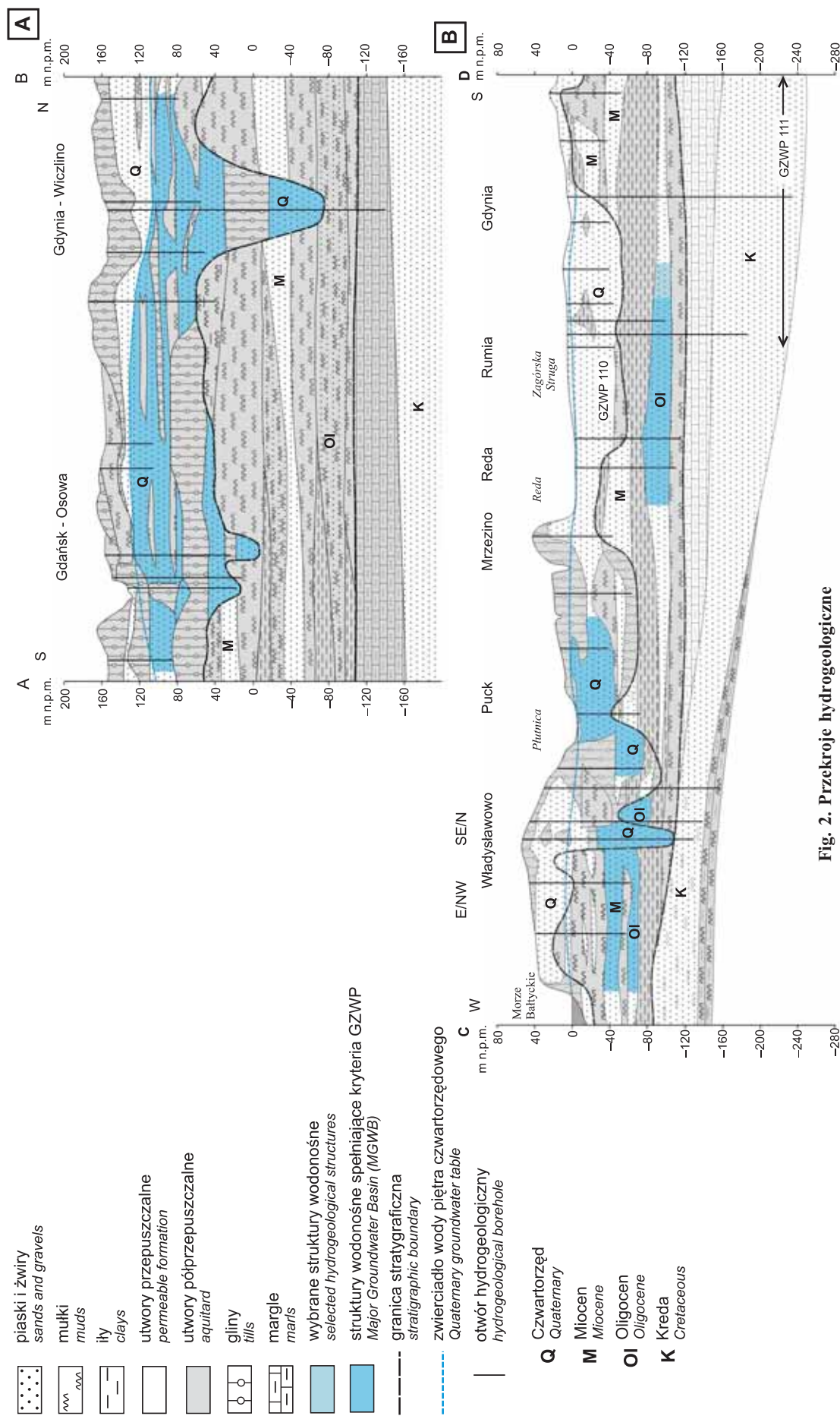


Fig. 2. Przekroje hydrogeologiczne

A – Przekrój A-B; B – Przekrój C-D

Hydrogeological cross-sections

A – cross-section A-B; B – cross-section C-D

sąsiedztwie brzegu morskiego na ujęciach komunalnych Gdańska i Sopotu.

Międzymorenowy zbiornik Wiczlino–Osowa (IQ) na ogół cechuje niska i bardzo niska podatność na potencjalne zagrożenia. Najpłycej występujący poziom wodonośny jest izolowany pakietem glin zwałowych i mułków występujących od powierzchni terenu do głębokości kilkudziesięciu metrów. Tylko lokalnie osady słabo przepuszczalne są zredukowane, co może ułatwiać migrację potencjalnych zanieczyszczeń do warstw wodonośnych. Głębszy poziom wodonośny jest całkowicie zabezpieczony od zagrożeń oddziaływujących z powierzchni terenu. W rejonie Wiczlino–Osowa nie występują zagrożenia związane z ascencją wód zmineralizowanych.

Zróżnicowana sytuacja pod względem podatności wód podziemnych na zagrożenia antropogeniczne i endogeniczne występuje w strukturze Władysławowo–Puck ((IQ–M–Ol)). Przeważająca część tego zbiornika, zwłaszcza w jego środkowej części, jest zabezpieczona osadami słabo przepuszczalnymi, co decyduje o niskim i bardzo niskim stopniu podatności. Wody podziemne są izolowane nie tylko pakietem glin zwałowych zalegających w strefie aeracji tuż pod powierzchnią terenu, ale także seriami ilów i mułków mioceńskich oraz oligoceńskich. Nieco inna sytuacja występuje na zachód od Jastrzębiej Góry oraz w pradolinie Płutnicy w rejonie Pucka. Strop poziomu wodonośnego lokalnie nie ma wystarczającej

izolacji, stąd podatność wód jest średnia, a lokalnie nawet wysoka. Zbiornik (w północnej części), w przypadku nadmiernej eksploatacji wód podziemnych w bezpośrednim sąsiedztwie brzegu morskiego, jest narażony również na ingresję wód morskich. Sytuacja taka miała miejsce w latach 80. ubiegłego wieku na ujęciu zakładowym „Szkuner” we Władysławowie. Innych zagrożeń związanych z ascencją wód zmineralizowanych nie zaobserwowano.

Zasobność omawianych struktur wodonośnych została oszacowana na podstawie dokumentacji zasobów dyspozycyjnych oraz wielkości zasobów eksploatacyjnych, których wiarygodność została potwierdzona wieloletnią eksploatacją wód podziemnych. Otrzymane wyniki weryfikowano na podstawie prac o charakterze badawczym (tab. 1). Wyróżnia się struktura oligoceńska, której zasoby szacuje się na ponad 24 tys. m³/24h. Ponad 60% tej wartości przypisano tarasowi nadmorskiemu, w związku z czym rejon ten cechuje bardzo wysoki moduł zasobów dyspozycyjnych (1080 m³/24h·km²). W strukturze Wiczlino–Osowa stan zasobów wodnych szacuje się na ponad 21 tys. m³/24h (Bralczyk, Jankowski, 1997). Przeważająca część tych zasobów jest możliwa do uzyskania w północnej części struktury – w rejonie ujęcia komunalnego „Wiczlino”. Najmniejsze zasoby notuje się w strukturze Władysławowo–Puck – ponad 11 tys. m³/24h, pomimo jej największej powierzchni (Balcer i in., 2004). Na obniżoną zasobność

Tabela 1

Wybrane parametry struktur wodonośnych
Selected parameters of hydrogeological structures

Wybrane parametry	Struktura Wiczlino–Osowa (IQ)	Struktura Władysławowo–Puck (IQ–M–Ol)	Struktura Oligoceńska (III–Ol)	
			Taras nadmorski	Pradolina Kaszubska
Powierzchnia struktury [km ²]	104	119,7	30	81
			111	
Powierzchnia struktury spełniającej kryteria GZWP [km ²]	104	87,4	14	35,5
			49,5	
Główne miasta	Gdańsk, Gdynia	Władysławowo, Puck, Jastrzębia Góra	Gdańsk, Sopot	Reda, Rumia, Gdynia
Stopień podatności (wg metodyki GZWP)	niski, bardzo niski, lokalnie średni	niski, bardzo niski, lokalnie średni	bardzo niski	bardzo niski
Rodzaje zagrożeń	brak	lokalnie możliwa ingresja wód morskich	brak	brak
Szacowane zasoby dyspozycyjne GZWP [m ³ /24h]	37 926	11 568	15 120	9 360
			24 480	
Główne ujęcia	Wiczlino, Osowa. Wielki Kack, Sieradzka, Babinino	Jastrzębia Góra, Władysławowo–Cetniewo, Puck	Bitwy pod Płowcami, Czarny Dwór	Reda, Rumia
Suma poboru na ujęciach [m ³ /24h]	19 560	6725	4 860	4 430
			9 290	
Stan rezerw wodnych [m ³ /24h]	18 366	4843	10 260	4 930
			15 190	

tej struktury wpływa jej niska podatność na ingresję wód morskich. Z tego względu, pomimo wysokich zasobów odnawialnych ($19300 \text{ m}^3/24\text{h}$), wielkość eksploatacji wód podziemnych w sąsiedztwie brzegu morskiego musi być limitowana.

Największe rezerwy wodne cechują strukturę Władysławo-Puck (ponad 60% zasobów wodnych), w pozostałych strukturach rezerwy nie przekraczają 50%.

PODSUMOWANIE

Rejon Trójmiasta wyróżnia się wielopiętrowym systemem wodonośnym i wysoką zasobnością struktur wodonośnych. W strefie nadmorskiej wyodrębniono trzy nowe struktury, które spełniają kryteria głównych zbiorników wód podziemnych. Zidentyfikowano je w utworach plejstocenu, neogenu i paleogenu: Wiczlino-Osowa (IQ), Władysławowo-Puck (IIQ-M-OI), oligoceńska (III-OI). Ich występowanie, parametry i zasoby zostały potwierdzone badaniami naukowymi oraz pracami o charakterze dokumentacyjnym. Wyróżniają się wy-

sokimi wartościami parametrów hydrogeologicznych, dobrą jakością wód oraz wysoką odpornością na zagrożenia antropogeniczne. Tylko w jednym przypadku dostęp do zasobów wodnych jest ograniczony możliwością ingresji wód morskich do warstw wodonośnych. Z racji swej pozycji hydrodynamicznej, zasobności i dostępności mogą one stanowić strategiczną rezerwę wód podziemnych dla aglomeracji Trójmiasta.

LITERATURA

- BALCER M. I IN., 2004 — Dokumentacja zasobów dyspozycyjnych wód podziemnych zlewni Redy, Zagórskiej Strugi i Piaśnicy. Arch. Maszynopis. Przeds. Geol. „POLGEOL”, Zakład w Gdańsku.
- BRALCZYK M., JANKOWSKI M., 1997 — Dokumentacja hydrogeologiczna zasobów wód podziemnych z utworów czwartorzędowych i mioceńskich strefy krawędziowej Pojezierza Kaszubskiego na odcinku Gdynia – Pruszcz Gdański. Arch. Maszynopis. Przeds. Geol. „POLGEOL”, Zakład w Gdańsku.
- CHMIEŁOWSKA U., 1998 — Mapa hydrogeologiczna Polski 1:50 000, ark. Żukowo. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- FRĄCZEK E., 1998 — Mapa hydrogeologiczna Polski 1:50 000, ark. Puck. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- KOZERSKI B., 1988 — Warunki występowania i eksploatacja wód podziemnych w gdańskim systemie wodonośnym. *Aktualne problemy hydrogeologii*, 4: 1–20.
- KOZERSKI B. (red.), 2007 — Gdański system wodonośny. Wyd. PG, Gdańsk.
- KRECZKO M., 1996 — Dokumentacja hydrogeologiczna GZWP nr 111 „Subniecka Gdańska”. Arch. Maszynopis. Przeds. Geol. „POLGEOL”, Zakład w Gdańsku.
- KRECZKO M., KORDALSKI Z., LIDZBARSKI M., PRUSSAK E., 2000 — Dokumentacja zasobów dyspozycyjnych wód podziemnych Żuław i Mierzei Wiślanej. Narod. Arch. Geol. IG, Oddział Geologii Morza, Gdańsk.
- LIDZBARSKI M., KORDALSKI Z., 2003 — Występowanie i dynamika trzeciorzędowego piętra wodonośnego w regionie gdańskim. *Współczesne problemy hydrogeologii*, 11 (1): 121–128.
- ORŁOWSKI R., 1998a — Mapa hydrogeologiczna Polski 1:50 000, ark. Rumia. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- ORŁOWSKI R., 1998b — Mapa hydrogeologiczna Polski 1:50 000, ark. Gdynia. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- SADURSKI A., LIDZBARSKI M., 2007 — Stan zasobów wód podziemnych, eksploatacji ujęć i zagrożeń ich zasobów eksploatacyjnych na tle gospodarowania wodami podziemnymi w Gdańsku, z uwzględnieniem eksploatacji ujęcia w Straszynie. Arch. GIWK, Gdańsk.
- UŚCINOWICZ S., 1998 — Mapa hydrogeologiczna Polski 1:50 000, ark. Gdańsk. Państw. Inst. Geol., Warszawa.

SUMMARY

Aquifer of Trójmiasto was recognized as a multilateral hydrogeological system of high water resources. In the coastal zone of region there were recognized three new structures that fulfil criteria of Main Groundwater Basin. They were identified in Pleistocene, Neogene and Paleogene deposits: I-structure Wiczlino-Osowa (IQ), II-structure Władysławowo-Puck (IIQ-M-OI) and III-Oligocene structure (III-OI). Their range, parameters and resources were confirmed by

scientific research and documentary works. The structures have favourable hydrologic parameters, good water quality and high resistance for anthropogenic stress. Only in one case, the access to water resources is limited by the ability ingress of sea water into aquifers. The water structures, due to their hydrodynamic position, high water resources and accessibility, can be a strategic reserve of groundwater for Trójmiasto agglomeration.

