

## ANALIZA UWARUNKOWAŃ FORMALNOPRAWNYCH GOSPODAROWANIA ZASOBAMI WODNYMI W AGLOMERACJI GDAŃSKIEJ

### ANALYSIS OF THE DETERMINANTS OF WATER MANAGEMENT PROCEDURAL IN GDAŃSK AGGLOMERATION

MIROSŁAW LIDZBARSKI<sup>1</sup>, ANDRZEJ SADURSKI<sup>2</sup>

**Abstrakt.** Przed podjęciem decyzji o modernizacji systemu zaopatrzenia w wodę aglomeracji gdańskiej konieczna okazała się szczegółowa analiza uwarunkowań formalnoprawnych gospodarowania zasobami wodnymi. Artykuł prezentuje najważniejsze wyniki tych prac. Na podstawie wyników, publikowanych i zawartych w hydrogeologicznych dokumentacjach badań, dokonano oceny zasobów wód podziemnych dostępnych do zagospodarowania przez ujęcia miejskie Gdańska i Sopotu. Szczegółowo przeanalizowano różne warianty zaopatrzenia w wodę. Zarekomendowano dywersyfikację źródeł pozyskiwania wody i wykazano zalety takiego rozwiązania.

**Słowa kluczowe:** gospodarka wodna, warunki hydrogeologiczne, ocena stanu wód podziemnych.

**Abstract.** Detailed analysis of legal acts was done before making the decision of Gdańsk water supply system modernization. The paper presents the main results of this analysis. The groundwater resources exploited by the municipal water intakes of Gdańsk and Sopot were recalculated based on published papers and hydrogeological documentations. Different scenarios of water supply have been developed for the future water management in these cities. A diversified water supply system from many sources is recommended and the profits are presented.

**Key words:** groundwater management, hydrogeological conditions, groundwater resources of the Gdańsk region.

### WSTĘP

W ostatniej dekadzie uległ istotnej modyfikacji system zaopatrzenia Gdańska i Sopotu w wodę na potrzeby komunalne i przemysłowe. Znacznie ograniczono pobór na ujęciu wód powierzchniowych w Straszynie, zwiększając jednocześnie pobór na ujęciach wód podziemnych. Najważniejsze ujęcia zostały zmodernizowane, a ciężar eksploatacji zaczął przesuwać się z terenów nadmorskich na ujęcia „wyżynne”, zlokalizowane w strefie krawędziowej Pojezierza Kaszub-

skiego. Wobec ujawnionych rezerw wód podziemnych zaczęły pojawiać się koncepcje likwidacji ujęcia wód powierzchniowych w Straszynie. W efekcie system zaopatrzenia miał ulec znacznej przebudowie i nieodwracalnym zmianom. Instytucje, odpowiedzialne w Gdańsku i Sopocie za gospodarkę wodną, we współpracy z hydrogeologami z Państwowego Instytutu Geologicznego podjęły szereg działań zmierzających do diagnozy stanu ilościowego i jako-

<sup>1</sup> Państwowy Instytut Geologiczny – Państwowy Instytut Badawczy, Oddział Geologii Morza, ul. Kościarska 5, 80-328 Gdańsk; e-mail: miroslaw.lidzbarski@pgi.gov.pl

<sup>2</sup> Państwowy Instytut Geologiczny – Państwowy Instytut Badawczy, ul. Rakowiecka 4, 00-975 Warszawa; e-mail: andrzej.sadurski@pgi.gov.pl

ściowego wód podziemnych (Sadurski, Lidzbarski, 2007; Lidzbarski i in., 2008; Kordalski i in., 2009). Nieodzowna okazała się szczegółowa analiza uwarunkowań formal-

no-prawnych istotnych przy formułowaniu nowych założeń w systemie gospodarowania wodami w rejonie aglomeracji gdańskiej.

## OCENA STANU ZASOBÓW WODNYCH NA TERENIE GDAŃSKA I SOPOTU

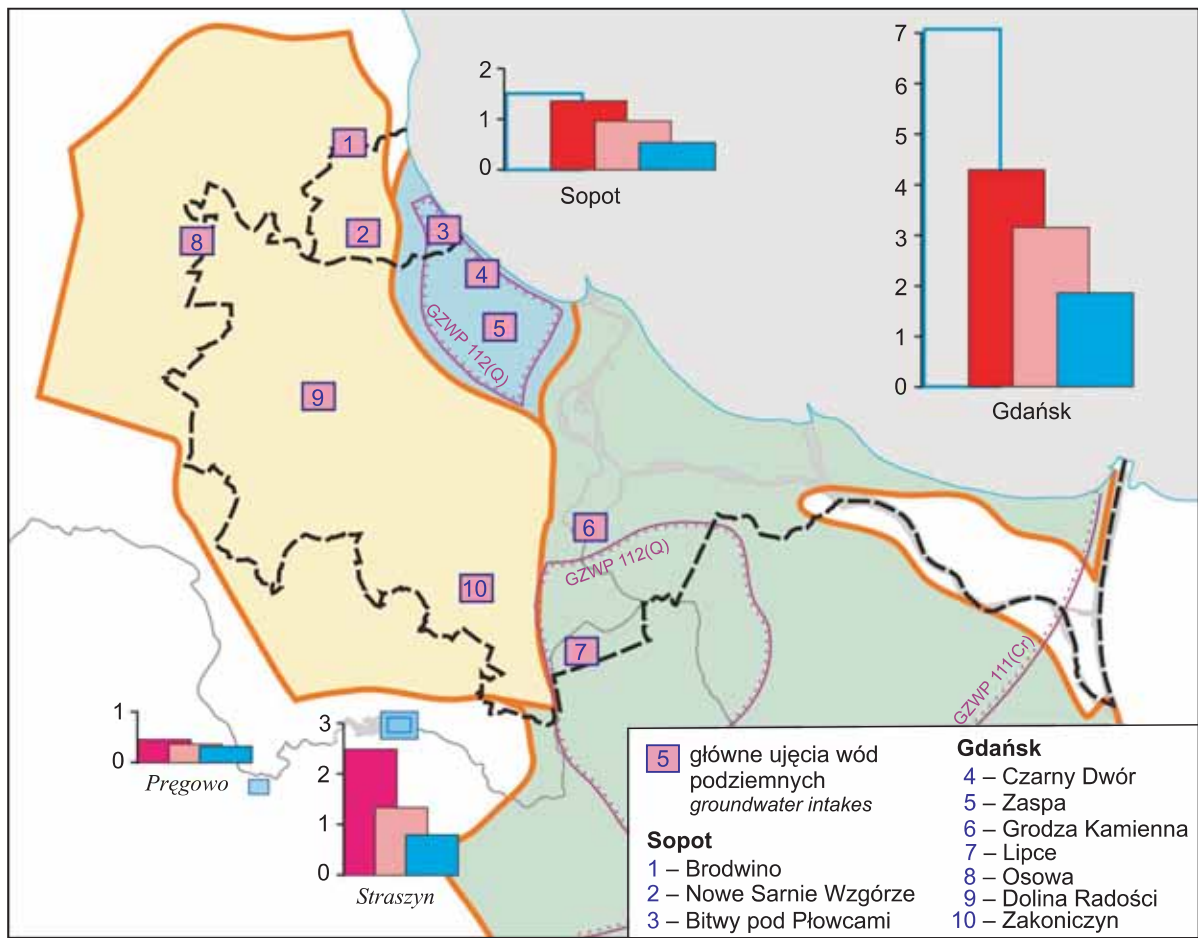
Gdański system wodonośny, w rejonie Gdańska i Sopotu, ma rozpoznane i udokumentowane zasoby dyspozycyjne (Bralczyk, 1997; Kreczko i in., 2000). Sięgają one prawie 10000 m<sup>3</sup>/h, z czego 60% znajduje się w strukturach wodonośnych tarasu nadmorskiego i Żuław Gdańskich. Istotną wadą ww. dokumentacji były przyjęte granice obszarów bilansowych, które zostały ustalone sztucznie, bez odniesień do systemu krążenia wód podziemnych (fig. 1). Oddzielnie dokumentowano zasoby wodne strefy drenażu (Żuławy Wiślane) oraz strefy tranzytu i obszaru zasilania („strefa krawędziowa”). Dodatkową komplikacją było dokumentowanie zasobów wodnych zbiornika kredowego w oderwaniu od pozostałych ogniw gdańskiego systemu wodonośnego. Mankamentem był także brak zbieżności granic administracyjnych Gdańska i Sopotu z granicami obszarów zasobowych – zostały one ustalone dla jednostek hydrogeologicznych znacznie wykraczających poza granice administracyjne miast. Na zasadzie analizy „eksperckiej” ocenia się, że w granicach administracyjnych miasta Gdańska jest do dyspozycji ponad 7100 m<sup>3</sup>/h wód podziemnych. Są to wody słodkie o klasie jakości nadającej się do zaopatrzenia ludności. Pod względem zasobności wyróżniają się taras nadmorski i Żuławy Gdańskie, gdzie udokumentowano ponad 4700 m<sup>3</sup>/h wód podziemnych, a najzasobniejszą strukturą z tego obszaru jest poziom plejstoceno-holoceno – około 2300 m<sup>3</sup>/h. Zwraca uwagę również wysoka zasobność strefy krawędziowej Pojezierza Kaszubskiego, gdzie oszacowano dostępne zasoby w wysokości 2400 m<sup>3</sup>/h.

Zasoby te należy traktować z rezerwą z uwagi na uproszczony sposób opracowania dokumentacji hydrogeologicznej, w której zastosowano analityczne metody obliczeń przepływu i odnawialności wód podziemnych, z pominięciem badań modelowych.

Analizując zasoby eksploatacyjne ujęć komunalnych i pozwolenia wodnoprawne oraz ograniczenia poboru wód, jakie są przyjmowane w dokumentacjach hydrogeologicznych, wstępnie wydzielono wartość zasobów możliwych do zagospodarowania przez Gdańsk na własne potrzeby (tab. 1). Nie przekraczają one 4300 m<sup>3</sup>/h, z czego ponad 70% jest możliwe do wykorzystania ze strefy drenażu wód, a więc z tarasu nadmorskiego i Żuław Gdańskich. W granicach administracyjnych miasta, Sopot ma do dyspozycji 1450 m<sup>3</sup>/h wód podziemnych. Zasoby tarasu nadmorskiego

(około 800 m<sup>3</sup>/h) są nieco większe w porównaniu ze strefą krawędziową Pojezierza Kaszubskiego (ok. 650 m<sup>3</sup>/h). Najzasobniejsze struktury hydrogeologiczne tego obszaru to poziom plejstoceno-holoceno – około 450 m<sup>3</sup>/h oraz poziom czwartorzędowo-mioceno w strefie krawędziowej – 400 m<sup>3</sup>/h. W odniesieniu do Sopotu, wstępnie określono zasoby możliwe do zagospodarowania przez miasto na własne potrzeby na ok. 1350 m<sup>3</sup>/h. Są one w 50% wykorzystywane w strefie drenażu wód, a więc na tarasie nadmorskim i w 50% w strefie krawędziowej wysoczyzny. Zwraca uwagę niewielki udział wód z pietra kredowego (GZWP 111) w tych zasobach, nie przekraczający 100 m<sup>3</sup>/h.

Od ponad 100 lat głównym źródłem zaopatrzenia w wodę Gdańska i Sopotu są wody podziemne. Największy pobór wód podziemnych miał miejsce w drugiej połowie lat 80. ubiegłego wieku, kiedy łączna eksploatacja wód podziemnych ze wszystkich poziomów wodonośnych sięgała 8000 m<sup>3</sup>/h. Była to wartość przekraczająca naturalne zasoby wód podziemnych. Na obszarze tarasu nadmorskiego i Żuław Gdańskich powstał ogromny lej depresji w czwartorzędowym i kredowym poziomie wodonośnym. Do warstw wodonośnych plejstocenu, a nawet oligocenu, napłynęły słone wody z Martwej Wisły i kanałów portowych. Od początku lat 90. XX w. obserwuje się znaczne ograniczenia poboru wód podziemnych. Obecnie, na obszarze Gdańska i Sopotu, eksploatacja wód podziemnych ustabilizowała się na poziomie ok. 3000 m<sup>3</sup>/h. W ślad za ograniczeniem poboru wód nastąpiło wypełnianie się lejów depresji i powrót zwierciadła wody ku powierzchni terenu. W ostatnich kilku latach zarysowały się dwie tendencje w strukturze poboru wód podziemnych. Na terenie ujęć, zlokalizowanych na wysoczyźnie Pojezierza Kaszubskiego, wyraźnie zwiększa się pobór wód podziemnych przy jednoczesnym ograniczeniu eksploatacji na terenie ujęć nadmorskich. Maleje również pobór wód podziemnych na ujęciach zakładowych, co jest rekompensowane większym poborem na ujęciach komunalnych. Aktualna, łączna wartość zasobów eksploatacyjnych, rejestrowanych na obszarze Gdańska i Sopotu i pozostająca do dyspozycji ujęć komunalnych, wynosi 7306 m<sup>3</sup>/h. Obecny pobór wód na tych ujęciach wynosi 2559 m<sup>3</sup>/h. Istnieje więc znaczne rezerwy zasobów eksploatacyjnych do wykorzystania w przyszłości. Stan rezerw w Gdańsku i Sopotie wynosi około 65–67%.



Zasoby dyspozycyjne obszarów bilansowych  
 Disposable resources of balance areas

- strefa krawędziowa Pojezierza Kaszubskiego 3965 m<sup>3</sup>/h
  - taras nadmorski
  - Żuławy Gdańskie
- } 5970 m<sup>3</sup>/h

--- granice administracyjne Gdańska i Sopotu  
 administrative boundaries of Gdańsk and Sopot

Granice Głównych Zbiorników Wód Podziemnych (GZWP):  
 boundary of Major Groundwater Basin (MGB):

- GZWP 112 (Q) w utworach czwartorzędowych in Quaternary sediments
- GZWP 112 (K) w utworach kredowych in Cretaceous sediments

Zasoby i pobór wód podziemnych w granicach Gdańska i Sopotu  
 Resources and groundwater extraction in Gdańsk and Sopot

Zasoby eksploatacyjne ujęć komunalnych Gdańska położonych poza granicami miasta  
 Admissible volume of extracted water of the Gdańsk intakes located outside the city limits

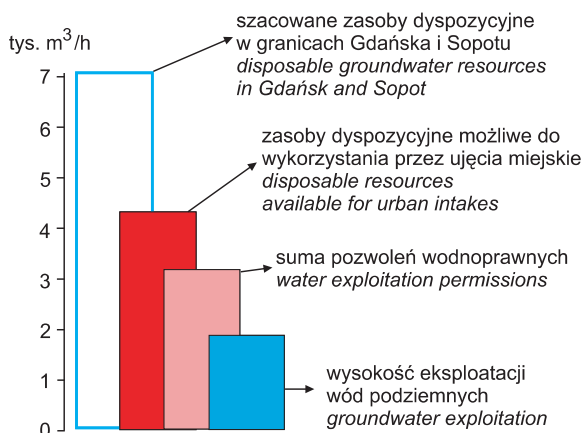
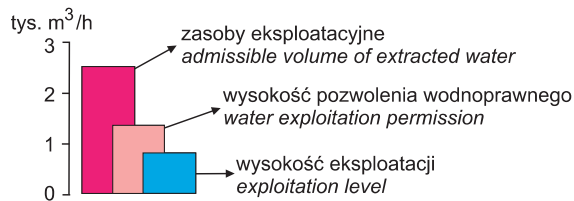


Fig. 1. Zasoby dyspozycyjne wód podziemnych w rejonie Gdańska

Disposable groundwater resources in Gdańsk region

Tabela 1

**Zasoby dyspozycyjne wód podziemnych w rejonie Gdańska i Sopotu [m<sup>3</sup>/h] – stan na 2011 r.**  
 Disposable groundwater resources in the Gdańsk and Sopot region [m<sup>3</sup>/h] – as of 2011

Jednostki hydrogeologiczne	Taras nadmorski	Żuławy Gdańskie	Strefa krawędziowa Poj. Kaszubskiego	Razem
Dla całych jednostek hydrogeologicznych (1)				
Poziomy Q		2900	—	2900
Poziomy Q-Ng lub Pg		720	3965	4685
Poziom K		2350	—	2350
Suma zasobów		5970	3965	9935
Dla obszaru miasta Gdańska i Sopotu (2)				
Poziomy Q	900/450	1415/ –	–/250	2315/700
Poziomy Q-Ng lub Pg	630/250	110/ –	2400/400	3140/650
Poziom K	1290/100	410/ –	–/ –	1700/100
Suma zasobów	2820/800	1935/ –	2400/650	7155/1450
Ilość zasobów dyspozycyjnych możliwa do wykorzystania przez ujęcia miejskie (2)				
Poziomy Q	900/400	1260/ –	–/250	2160/650
Poziomy Q-Ng lub Pg	320/200	110/ –	1200/400	1630/600
Poziom K	220/100	270/ –	–/ –	490/100
Suma zasobów	1440/700	1640/ –	1200/650	4280/1350

(1) – na podstawie dokumentacji hydrogeologicznych, (2) – wartości przybliżone, na podstawie analizy własnej; Q – czwartorzęd, Q-Ng – czwartorzęd-neogen, Pg – paleogen, K – kreda

## PERSPEKTYWICZNE MOŻLIWOŚCI ZAOPATRZENIA W WODĘ GDAŃSKA

Stan rezerw wodnych w Sopocie wielokrotnie przekracza zapotrzebowanie aktualne i perspektywiczne. Inna sytuacja występuje w Gdańsku, dlatego też przeprowadzono dla tego miasta szczegółową analizę możliwości zaopatrzenia w przyjętej perspektywie czasowej. Gdańsk ma kilka źródeł pozyskiwania wody do celów komunalnych i przemysłowych (fig. 1). Analizowany system zaopatrzenia cechuje zróżnicowany stopień wykorzystania dostępnych zasobów i różną możliwość zwiększenia poboru wód z poszczególnych ujęć. Z figury 1 i tabeli 2 wynika, że Gdańsk ma znaczne zasoby wodne, które wyróżniają miasto spośród wielu innych aglomeracji. Inną charakterystyczną cechą gdańskiego systemu zaopatrzenia w wodę jest możliwość dywersyfikacji źródeł pozyskiwania wody. Wyróżniają się cztery zasadnicze źródła zaopatrzenia wód: ujęcia wód podziemnych na obszarze obniżen nadmorskich oraz w strefie krawędziowej, ujęcie drenażowe w Pęgowie oraz ujęcie wód podwierzchniowych w Straszynie. Prócz Pęgowa, wszystkie źródła mają znaczne rezerwy zasobów eksploatacyjnych. Obecny stan i struktura zaopatrzenia miasta zapewniają trwałość i pewność dostaw wody. System taki jest również odporny na sytuacje awaryjne i katastroficzne. Wyłączenie którego-

kolwiek z obszarów lub ujęć nie spowoduje niedoborów wody w aglomeracji. Powstałe braki można uzupełnić z pozostałych ujęć. Obecna struktura zasobów wodnych pozwala również zabezpieczyć miasto (aglomerację) na przyszłość. Zapewniają to znaczne rezerwy – duże zasoby perspektywiczne – przekraczające obecny pobór na ujęciach komunalnych. Wzrost zapotrzebowania na wodę nawet o 50% nie spowoduje deficytu. Rezerwy te są gwarantowane również w sytuacjach kryzysowych (tab. 3).

W związku z planami zlikwidowania ujęcia w Straszynie, przeanalizowano różne możliwości zaopatrzenia Gdańska w wodę, rozpatrując trzy podstawowe warianty: a) likwidację ujęcia w Straszynie, b) likwidację ujęć na terenie tarasu nadmorskiego i Żuław Gdańskich z zachowaniem ujęcia w Straszynie, c) optymalizację poboru wód na ujęciach gdańskich. Jako poziom odniesienia dostępnych zasobów dla ujęć komunalnych (istniejących i przyszłych) przyjęto wyliczenia z tabeli 3. Zakładając umiarkowany wzrost gospodarczy i rozwój aglomeracji, przyjęto model 20% wyższej zapotrzebowania na wodę do 2050 roku oraz oszacowano wielkość – 4000 m<sup>3</sup>/h. Założona wieloletnia perspektywa pozyskiwania wód podziemnych do zaspaznienia miasta po-

Tabela 2

**Stan rezerw zasobów wodnych Gdańsk [m<sup>3</sup>/h] – w odniesieniu do ujęć komunalnych**  
Water reserves of Gdańsk from groundwater intakes [m<sup>3</sup>/h]

Obszary/ujęcia pozyskiwania wody		Taras nadmorski i Żuławy Gdańskie	Strefa krawędziowa Poj. Kaszubskiego	Ujęcie drenażowe w Pręgowie	Ujęcie wód pow. w Straszynie	Suma
Dostępne zasoby (1)	a	3080	1200	390	2500	7170
Wysokość PW-P(2)	b	2353	753	360	2500	5966
Aktualny pobór	c	1593	243	290	900 (3)	3026
Rezerwy doraźne	b-c	760	510	70	1600	2940
Rezerwy perspektywiczne	a-c	1487	957	100	1600	4144

(1) – dostępne zasoby, dyspozycyjne lub eksploatacyjne; (2) PW-P – pozwolenie wodnoprawne; (3) – pobór na ujęciu w Straszynie przyjęto na poziomie 900 m<sup>3</sup>/h; w zestawieniu i w dalszej analizie pominięto dostawy z Sopotu, pobór perspektywiczny założono w wysokości 4000 m<sup>3</sup>/h; rezerwy perspektywiczne – możliwości zwiększenia poboru wody

zwoliła na uwzględnienie przewidywanych zmian środowiskowych, na przykład zmiany klimatu.

Wykluczono możliwość zlikwidowania ujęcia w Straszynie i zaopatrzenia w wodę Gdańsk tylko z ujęć wód podziemnych. Stan rezerw w tym wariantcie byłby zbyt mały. Gdański system wodonośny byłby wrażliwy na sytuacje awaryjne. Pomimo stwierdzonych zagrożeń antropogenicznych negatywnie oceniono ewentualną likwidację ujęć wód podziemnych w Gdańsku, zlokalizowanych na obszarze obniżen nadmorskich. Skutkiem ubocznym przyjęcia takiego rozwiązania byłby wzrost stanów zwierciadła wody w otoczeniu zlikwidowanych ujęć i ewentualne podtopienia terenu. Ryzykowne byłoby również dominujące zaopatrzenie miasta w wodę z ujęcia w Straszynie, z uwagi na krótkotrwałe zagrożenie zanieczyszczeniami wód Raduni w przypadku zdarzeń ekstremalnych. Jako wariant optymalny proponuje się utrzymanie ujęcia w Straszynie przy jednoczesnej dbałości o ujęcia wód podziemnych (tab. 3). Racjonalnym rozwiązaniem byłoby skierowanie wód z ujęcia w Straszynie do zaopatrzenia zakładów przemysłowych i równocześnie zagwarantowaniu rezerw wody dostarczanej do sieci miej-

skiej w sytuacji awaryjnej. Przyjęte założenia w tym wariantcie są bardzo korzystne dla systemu zaopatrzenia miasta w wodę. Gdańsk będzie miał zagwarantowane zróżnicowane źródła zaopatrzenia w wodę, a założony stan rezerw zapewnia trwałość dostaw wody nawet w przypadku zdarzeń ekstremalnych lub katastrof ekologicznych. Proponowany wariant poboru wód podziemnych jest elastyczny – umożliwia realizację różnej struktury poboru wód podziemnych i powierzchniowych oraz gwarantuje wystarczające rezerwy. Niezależnie od propozycji działań w dziedzinie uwarunkowań formalnoprawnych przeanalizowano dotychczasowy system monitorowania wód podziemnych. Wskazano na szereg braków i zaniedbań w tym zakresie. Sieć obserwacyjna była niepełna, a otwory obserwacyjne niewłaściwie zlokalizowane. Obszar spływu wód do ujęć komunalnych pozostawał poza obserwacjami. W efekcie nie były znane stężenia potencjalnych zanieczyszczeń w wodach zalegających pod obszarem zwartej zabudowy miejsko-przemysłowej. Zaproponowano szczegółowy harmonogram oraz zakres prac i badań zmierzających do odbudowy sieci obserwacyjnych oraz program monitorowania wód podziemnych.

Tabela 3

**Proponowany wariant zaopatrzenia Gdańsk w wodę [m<sup>3</sup>/h]**  
The proposed water supply variant for Gdańsk [in m<sup>3</sup>/h]

Obszary/ujęcia pozyskiwania wody		Taras nadmorski i Żuławy Gdańskie	Strefa krawędziowa Poj. Kaszubskiego	Ujęcie drenażowe w Pręgowie	Ujęcie wód pow. w Straszynie	Suma
Proponowany pobór wód podziemnych	A	2800	1000	360	0–1000	4160
	B	2000	800	360	1000–2500	4160
Aktualny pobór		1593	243	290	900	3026
Rezerwy perspektywiczne		1207	757	70	(1)	2034

A – ujęcie w Straszynie pełni rolę ujęcia rezerwowego dla ujęć komunalnych, możliwa eksploatacja wód dla zaopatrzenia zakładów przemysłowych  
B – ujęcie w Straszynie realizuje pobór wód dla zaopatrzenia mieszkańców, zapewnia również możliwość zwiększenia poboru w sytuacji awaryjnej, możliwa eksploatacja wód dla zaopatrzenia zakładów przemysłowych; (1) – ograniczenie poboru (A), pobór bez zmian (B)

## PODSUMOWANIE

Szczegółowa analiza warunków hydrogeologicznych oraz uwarunkowań formalno-prawnych okazała się konieczna przy formułowaniu nowych założeń w systemie gospodarowania wodami w rejonie aglomeracji gdańskiej. Zasoby wodne Gdańska są wysokie, ocenia się, że w granicach administracyjnych miasta do dyspozycji jest ponad 7100 m<sup>3</sup>/h wód podziemnych. Przy analizie możliwości zaopatrzenia Gdańska w wodę przyjęto perspektywę 50 lat i założono umiarkowaną prognozę (20%) zwiększenia zapotrzebowania miasta w wodę do 4000 m<sup>3</sup>/h. Wykluczono możliwość zlikwidowania ujęcia w Straszynie i zaopatrzenie Gdańska w wodę tylko z ujęć wód podziemnych. Stan rezerw w tym wariantcie byłby zbyt mały, a gdański system wodonośny byłby wrażliwy na sytuacje awaryjne. Negatywnie oceniono także ewentualną likwidację ujęć wód podziemnych w Gdańsku, zlokalizowanych na

obszarze obniżen nadmorskich. Skutkiem ubocznym przyjęcia takiego rozwiązania byłoby podnoszenie się zwierciadła wody w otoczeniu zlikwidowanych ujęć. Ryzykowne byłoby również dominujące zaopatrzenia w wodę z ujęcia w Straszynie z uwagi na krótkotrwałe zagrożenie zanieczyszczeniami wód Raduni w przypadku zdarzeń ekstremalnych. Jako wariant optymalny proponuje się utrzymanie ujęcia w Straszynie przy jednoczesnej dbałości o ujęcia wód podziemnych. Przyjęte założenia w tym wariantcie są bardzo korzystne dla systemu zaopatrzenia miasta w wodę, ponieważ Gdańsk będzie miał zagwarantowane zróżnicowane źródła zaopatrzenia w wodę. Proponowany wariant poboru wód podziemnych jest elastyczny: umożliwia realizację różnej struktury poboru wód podziemnych i powierzchniowych oraz zapewnia wystarczające rezerwy.

## LITERATURA

- 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.
- Kordalski Z., LIDZBARSKI M., PASIEROWSKA B., SZELEWICKA A., TARNAWSKA E., 2009 — Koncepcja monitorowania wód podziemnych w Gdańsku oraz Koncepcja monitorowania wód podziemnych w Sopocie. Państw. Inst. Geol., Gdańsk.
- KRECZKO M., LIDZBARSKI M., PRUSSAK E., KORDALSKI Z., 2000 — Dokumentacja hydrogeologiczna zasobów dyspozycyjnych wód podziemnych Żuław Wiślanych i Mierzei Wiślanej. Państw. Inst. Geol., Gdańsk.
- LIDZBARSKI M., KARWIK A., KORDALSKI Z., PASIEROWSKA B., SZELEWICKA A., TARNAWSKA E., 2007 — Ocena możliwości i ograniczeń lokalizowania inwestycji (w tym obiektów wysokościowych) w strefie pośredniej ujęcia wód podziemnych „Czarny Dwór” i „Zaspa”, a zwłaszcza na obszarze o zastrzonych warunkach ochrony. Państw. Inst. Geol., Gdańsk.
- 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.

## SUMMARY

Detailed analysis of the hydrogeological conditions and the formal and legal settings was necessary while defining new guidelines for water management in Gdańsk Agglomeration. Water resources of Gdańsk are high – it is estimated that within the administrative boundaries of Gdańsk there is available more than 7,100 m<sup>3</sup>/h of groundwater. The analysis of Gdańsk water supply perspective was performed for a 50-year period and a moderate increase of water demand (20%) of up to 4,000 m<sup>3</sup>/h. The idea of closing the Straszyn water intake and supplying the city's needs just by groundwater was abandoned, as it might decrease the reserves to the level insufficient to face up the crisis cases. The elimination of groundwater intakes in the Gdańsk coastal zone was abandoned as well - the side effect of such solution would be the rise of shallow groundwater level in the region. It would be hazardous to base the municipal water supply system only on

the Straszyn intake due to the possibility of risk of short-term river water pollution that might occur in the Radunia River as an effect of some extreme environmental events. The proposed optimal approach is to maintain the Straszyn intake as well as to be concerned of groundwater intakes. A reasonable solution is to use the Straszyn water for industrial purpose and ensure it might be also used for urban needs in emergency. The assumptions of this scenario are very favourable for the municipal water supply system, as Gdańsk will have a guarantee of diverse water sources, and the proved reserves will guarantee a steady water supply, even in the case of extreme events or environmental disasters. The proposed variant of groundwater exploitation is flexible: it enables a different structure of exploitation of groundwater and surface water, as well as provides sufficient water reserves.