

GORZÓW WIELKOPOLSKI



Andrzej **WIJURA**
Grzegorz **LICHTARSKI**
Anna **PIECHÓWKA**

INFORMACJE OGÓLNE

Gorzów Wielkopolski, położony w północno-zachodniej części Polski, pełni rolę stolicy województwa lubuskiego. Jest ośrodkiem kulturalnym i społeczno-gospodarczym, z dobrze rozwiniętym przemysłem chemicznym, włókienniczym, maszynowym, drzewnym, elektrotechnicznym, motoryzacyjnym i budownictwem. Miasto tworzy jednostkę administracyjną powiatu grodzkiego o powierzchni 86 km² i liczy około 125 tys. mieszkańców (2007 r.).

Położenie miasta w pobliżu zachodniej granicy państwa nadaje mu ważną rolę węzła komunikacyjnego i tranzytowego. Istnieją tu również dogodne warunki do rozwoju żeglugi śródlądowej.

Miasto może poszczycić się dobrym dostosowaniem do europejskich standardów w zakresie ochrony środowiska (laureat konkursu z 2004 r.).

Obszary zieleni miejskiej i parki zajmują około 181 ha. W części zachodniej miasta, w rejonie Wieprzyc, występuje kompleks leśny o powierzchni około 500 ha (fig. 1).

W obrębie granic miasta i nieco poza nimi znajdują się liczne jeziora: Błotne, Leśne, Kłódawa, Mironickie, Wojcieszyskie oraz inne mniejsze zbiorniki wód powierzchniowych.

CHARAKTERYSTYKA WARUNKÓW ŚRODOWISKOWYCH

Geomorfologia

Według rejonizacji fizycznogeograficznej (Kondracki, 2002) rejon Gorzowa Wielkopolskiego znajduje się w podprovincji Pojezierza Południowobałtyckiej, na obszarze makroregionów – Pojezierze Południowopomorskie i Pradolina Toruńsko-Eberswaldzka, na granicy dwóch mezoregionów – Równina Gorzowska oraz Kotlina Gorzowska. W ramach dalszego, bardziej szczegółowego podziału, w otoczeniu miasta na terenie Kotliny Gorzowskiej występują submezoregiony: Dolina Dolnej Warty, Obornicka Dolina Warty, Międzyrzecze Warty i Noteci i Dolina Dolnej Noteci.

Teren miasta, a zwłaszcza jego część północna położona na Równinie Gorzowskiej, charakteryzuje się bardzo urozmaiconą morfologią i rzeźbą. Dominującą formą jest równina sandrowa na wysoczyźnie morenowej o rzędnych 60–80 m z nielicznymi pagórkami morenowymi (100–105 m). Na zachód od miasta rzędna pagórków wzrasta do ponad 120 m, a w rejonie Lubno–Stanowice osiąga 139,1 m. Powierzchnię sandru w części północnej miasta rozcina erozyjna dolina Kłódawki, prawobrzeżnego dopływu Warty. Prawobrzeżna część miasta w strefie krawędziowej porożciniana jest dolinami, w których poza terenem miejskim spotyka się liczne małe ciekły wód powierzchniowych. Najniżej położonym rejonem jest rozległa dolina Warty w południowej części miasta (16–23 m). Stanowi ona centralną część Kotliny Gorzowskiej, fragmentu Pradoliny Toruńsko-Eberswaldzkiej. W jej granicach występuje tzw. obszar Łęgów Warciańskich na tarasie zalewowym oraz wyższy taras zbudowany z utworów piaszczystych, w znacznym stopniu zalesiony.

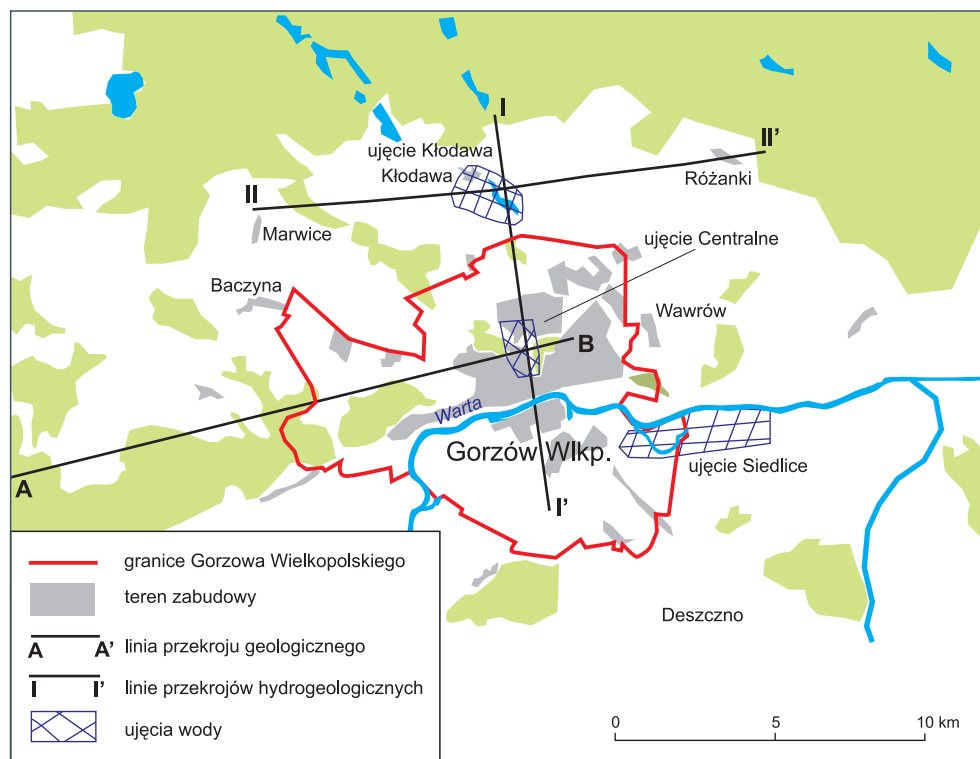


Fig. 1. Położenie obszaru Gorzowa Wielkopolskiego

Hydrografia

Warunki hydrograficzne tego rejonu są mało skomplikowane, ale o dużym zróżnicowaniu wielkości cieków powierzchniowych. Przepływająca przez Gorzów Wielkopolski ze wschodu na zachód Warta wykorzystuje tu pradolinę toruńsko-eberswaldzką, stanowiąc główną bazę drenażu wód powierzchniowych i podziemnych z terenu miasta.

Miasto jest położone w dolnym odcinku Warty, około 50 km od jej ujścia do Odry. Warta jest jedną z największych rzek w Polsce. Długość rzeki wynosi 808,2 km, a powierzchnia zlewni 54 529 km². W rejonie przekroju w Gorzowie Wlkp. powierzchnia zlewni wynosi 52 800 km², co stanowi 97% całości. Zatem w rejonie miasta występuje niemal cały odpływ wód powierzchniowych z rejonu zlewni. Średni roczny przepływ z wielolecia 1961–1995 dla przekroju w Gorzowie Wlkp. wynosi 223 m³/s. Długość odcinka biegu rzeki w granicach miasta wynosi około 10 km. Dzięki dobrej przepuszczalności osadów dolinnych rzeka posiada bezpośrednie związki hydrauliczne z poziomem wód gruntowych w obrębie tarasów rzecznych. Wahanom stanów wody w rzece odpowiadają szybkie reakcje stanów zwierciadła wód gruntowych w dolinie. Na obszarze doliny rzeki występują starorzecza, obszary podmokłe oraz liczne systemy rowów melioracyjnych. Warta należy do rzek typowo nizinnych

o równomiernym, niewielkim spadku zwierciadła wody. Tu, na obszarze pradoliny, średni spadek wynosi 0,00015.

Do największych w rejonie miasta, przede wszystkim prawobrzeżnych dopływów Warty należą: Noteć, Kłodawa i Santoczna, z lewobrzeżnych – Lubniewka. Najdłuższym dopływem Warty na terenie miasta jest Kłodawka (27,3 km), wypływająca z jeziora Karskie Wielkie. Obszar zlewni tej rzeki znajduje się o obrębie osadów piaszczysto-żwirowych (ok. 80% powierzchni), utworzonych w czasie ostatniego zlodowacenia, a ważniejszymi jej dopływami są Srebrna i Marwica. Dolną część zlewni, od Gorzowa do Różanek i Wojcieszyc, pokrywają piaski akumulacji lodowcowej z glazami na glinach zwałowych. Powierzchnia zlewni wynosi 324,5 km². Ponadto w rejonie miasta istnieją liczne niewielkiej długości bezimienne ciekły w rozcięciach erozyjnych prawobrzeżnej krawędzi, odprowadzające wody bezpośrednio do Warty.

Zarys budowy geologicznej

Obszar miasta położony jest w obrębie monokliny przedsudeckiej, w jednostce bloku Gorzowa. W części południowej ograniczony jest strefą dyslokacyjną dolnej Warty o przebiegu równoleżnikowym, od północy przylega do niecki szczecińskiej. W profilach głębokich wierceń stwierdzono tu występowanie utworów paleozoiku, mezozoiku i kenozoiku (Romanek, 1994; Piotrowski, 2002). Najstarsze rozpoznane tu utwory permskie należą do czerwonego spągowca i cechsztynu, wykształcone są w facji morsko-lagunowej w postaci kompleksów ilów, soli, anhydrytu i dolomitów. Na osadach permu występują utwory mezozoiku należące do triasu, jury dolnej i środkowej oraz kredy górnej. Osady kredy górnej tworzą margle i wapienie nawiercone w rejonie Deszczna na głębokości 160–170 m. Miąższość serii kredy górnej w okolicach Gorzowa Wlkp. wynosi około 600 m.

Osady paleogenu, o miąższości dochodzącej do 400 m, tworzą cykl sedymentacyjny reprezentowany przez piaski i mułki oraz mułowce z glaukonitem oligocenu dolnego, ility toruńskie oligocenu środkowego oraz piaski droбноziarniste i pylaste oligocenu górnego. Neogeńskie utwory miocenu to serie piaszczysto-ilaste oraz mułki z wkładkami i pokładami węgla brunatnego. Cykl sedymentacyjny zamykają nietypowe i nieciągłe ilasto-piaszczyste utwory pliocenu. W rejonie na północ od doliny Warty utwory neogenu zostały w czwartorzędzie zaburzone glacytektonicznie, sfałdowane i łuskowato ponasuwane na siebie, powodując znaczny wzrost miąższości.

Na tych osadach występują utwory czwartorzędowe o bardzo zmiennej miąższości, od 8 do ponad 200 m, co głównie spowodowane jest urozmaiconą rzeźbą podłoża i okresami akumulacji, denudacji i erozji w plejstocenie (fig. 2). Zlodowacenie południowopolskie jest tu reprezentowane przez trzy poziomy glin zwałowych oraz piaski i żwiry wodnolodowcowe. W okresie interglacjału wielkiego powstały osady rzeczne – piaski i żwiry wypełniające obniżenia w podłożu pradoliny toruńsko-eberswaldzkiej. Osady zlodowacenia środkowopolskiego to około 40-metrowej miąższości pakiet trzech poziomów glin zwałowych oraz utwory wodnolodowcowe i zastoiskowe. Zlodowacenie północnopolskie pozostawiło gliny zwałowe, piaski i żwiry wodnolodowcowe oraz rzeczne. Miąższość tych osadów jest znaczna i miała znaczący wpływ na budowę geologiczną obszaru na północ od pradoliny. W holocenie wskutek zróżnicowania procesów sedymentacji i erozji powstały tu formy akumulacyjne – tarasy zalewowe, wydmy i torfowiska, oraz erozyjne – liczne głęboko wcięte dolinki.

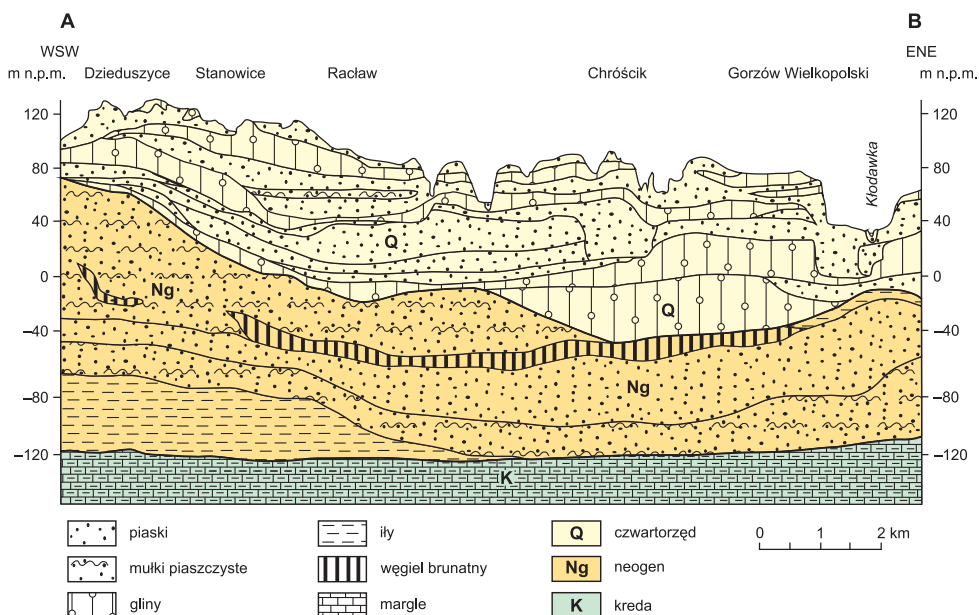


Fig. 2. Przekrój geologiczny A–B przez rejon Gorzowa Wielkopolskiego – lokalizacja na fig. 1

CHARAKTERYSTYKA WARUNKÓW HYDROGEOLOGICZNYCH

Charakterystyka poziomów wodonośnych zwykłych wód podziemnych

Rejon Gorzowa Wielkopolskiego w ramach obowiązującego podziału regionalnego zwykłych wód podziemnych Polski (Paczyński red., 1993, 1995) położony jest na terenie makroregionu północno-zachodniego, na styku regionów V – pomorskiego i VI – wielkopolskiego, przy czym południowa część miasta znajduje się w subregionie VI₁ – pradoliny toruńsko-eberswaldzkiej.

Omawiany obszar administrowany jest przez Regionalny Zarząd Gospodarki Wodnej w Poznaniu, obejmujący swoim zasięgiem region Warty. W ramach tego podziału Gorzów Wielkopolski znajduje się w obszarze bilansowym XVIII – Dolnej Warty.

Według regionalizacji obowiązującej od 2004 r., opartej na strukturach jednolitych części wód podziemnych (JCWPd), integrującej zagadnienia gospodarowania wodami podziemnymi i warunków hydrogeologicznych jako podstawowych elementów wdrażania i realizacji Ramowej Dyrektywy Wodnej (RDW), wprowadzanej w ramach polityki środowiskowej Unii Europejskiej, rejon ten położony jest w obrębie JCWPd 26 i 35.

Wody podziemne na terenie Gorzowa Wlkp. występują i ujmowane są głównie w piaszczysto-żwirowych czwartorzędowych i lokalnie miocেনskich utworach wodonośnych neogenu (Wi-jura i in., 2005, 2006; Nowacki i in., 2007). Ujęcia plejstocенские są rozmieszczone na terenie całego miasta, natomiast ujęcia miocенские tylko w jego części północnej i zachodniej.

W czwartorzędowym piętrze wodonośnym można wyróżnić następujące poziomy wodonośne: poziom wód gruntowych pradoliny, poziom wód gruntowych na wysoczyźnie oraz poziom międzyglinowe na wysoczyźnie.

Poziom wód gruntowych pradoliny występuje w przedziale od 20 do –20 m n.p.m. Jego występowanie związane jest w części spągowej z utworami piasków i żwirów pradolinnych, w części środkowej i górnej – z osadami rzecznyymi tarasów akumulacyjnych Warty i Noteci. Zwierciadło wody jest swobodne, zalega płytko. Brak jest ciągłego pakietu utworów izolujących od powierzchni. Miąższość strefy zawodnionej lokalnie przekracza 50 m.

Poziom wód gruntowych na wysoczyźnie związany jest z piaskami i żwirami wodnolodowcowymi zlodowacenia północnopolskiego. Jest zasilany przez opady atmosferyczne, o swobodnym zwierciadle wody. Warstwa wodonośna ma niewielką miąższość. Ze względu na niekorzystne parametry hydrogeologiczne i złą jakość poziom ma znikomy charakter użytkowy. Drenaż odbywa się poprzez rzeki i ciekі powierzchniowe, natomiast zasila niżej położone poziomy wodonośne.

Poziomy międzyglinowe na wysoczyźnie związane są z utworami piaszczysto-żwirowymi zlodowacenia środkowopolskiego. Występują jedna lub nawet lokalnie cztery warstwy wodonośne o różnym zasięgu, parametrach hydrogeologicznych, wodonośności i stopniu izolacji. Zwierciadło wody ma charakter naporowy, lokalnie swobodny, a warstwy wodonośne występują na głębokości 15–50 m. W związku z tym kontakty hydrauliczne pomiędzy warstwami wodonośnymi są o różnym stopniu złożoności. Na północ od miasta w tej strukturze wodonośnej zlokalizowane jest ujęcie komunalne Kłodawa.

Miocięński poziom wodonośny jest eksploatowany lokalnie w północnej i północno-zachodniej części Gorzowa. Na wschód od miasta występuje lokalnie poziom wodonośny w złuskowacym fragmencie utworów miocięńskich, ale wody związane są z czwartorzędowym systemem krążenia. Poziom użytkowy o naporowym zwierciadle wody występuje na głębokości około 130 m w kompleksie warstw piaszczystych o miąższości od 20 do 30 m.

Na obszarze Gorzowa Wlkp. główny poziom użytkowy wód podziemnych występuje jedynie w utworach czwartorzędowych (fig. 3, 4). Za wyjątkiem struktury regionalnej, jaką jest pradolina toruńsko-eberswaldzka (GZWP nr 137) zajmująca południową część miasta, pozostałe poziomy użytkowe są strukturami lokalnymi. GZWP nr 137, o bardzo dobrych parametrach hydrogeologicznych i znacznej zasobności, stanowi podstawowe źródło zaopatrzenia miasta w wodę. W warstwie piaszczysto-żwirowej o miąższości 20–50 m i swobodnym zwierciadle wody zlokalizowane jest największe ujęcie komunalne Siedlice. Na obszarze zbiornika wytypowano dwa rejonu perspektywiczne dla miasta. Stopień zagrożenia jest wysoki i bardzo wysoki. Wyznaczono tu jednostkę hydrogeologiczną aQIV (nr 7 na fig. 5).

Drugą pod względem wielkości i zasobności jest rynna erozyjna i struktura dolinna Kłodawki (jednostka nr 2). Warstwę wodonośną stanowią piaski i żwiry o miąższości od 10 do 40 m. Zwierciadło wody ma charakter naporowy pod 30 m warstwą glin. Parametry hydrogeologiczne są bardzo zmienne, przewodność wynosi od 200 do 1500 m²/d. Moduł zasobów odnawialnych określono na 350 m³/d·km², a zasobów dyspozycyjnych – 280 m³/d·km². W obrębie tej struktury zlokalizowane są dwa ujęcia komunalne: Centralne i Kłodawa.

Pozostałe jednostki hydrogeologiczne (nr 4, 5 i 6) na terenie miasta to fragmenty poziomu międzyglinowego (łącznie 12 km²) o zwierciadle napiętym lub swobodnym, o mniejszych zasobach, mniej korzystnych parametrach hydrogeologicznych i ograniczonym zasięgu występowania. Moduł zasobów odnawialnych zmienia się od 100 do 2800 m³/d·km², a zasobów dyspozycyjnych – od 77 do 140 m³/d·km². Stopień zagrożenia oceniono jako średni i wysoki.

Poziom wód miocięńskich występuje podrzędnie i został rozpoznany wierceniami w części północnej miasta. W stropie poziomu występują zwykle niewielkiej miąższości gliny zwałowe, węgiel brunatny oraz iły.

Poziomy podrzędne w utworach czwartorzędowych, o niewielkim lub drugorzędnym znaczeniu, to lokalne poziomy wód gruntowych związane z piaskami wodnolodowcowymi zlodowacenia północnopolskiego w północnej, wysoczyznowej części miasta nad poziomami międzyglinowymi.

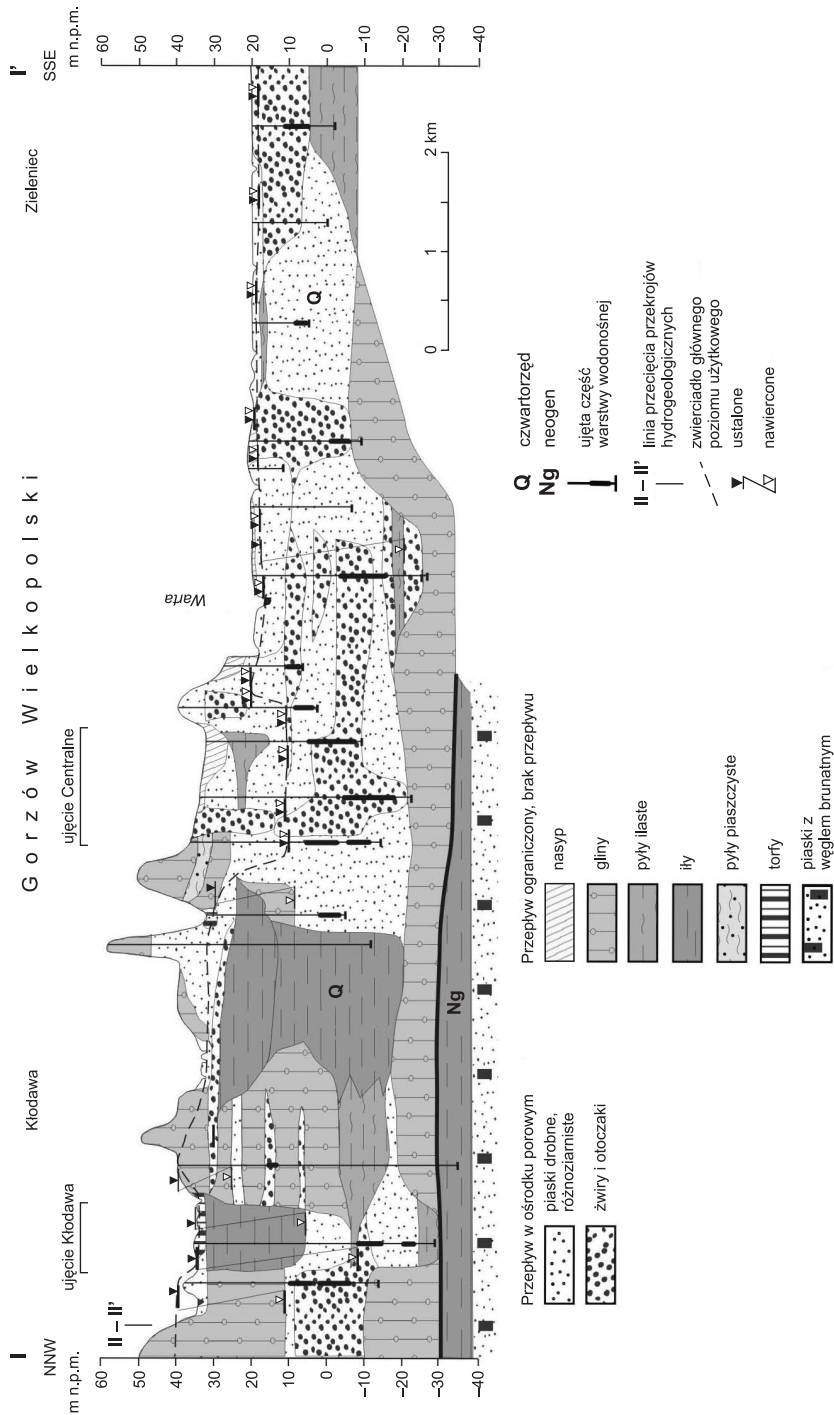


Fig. 3. Przekrój hydrogeologiczny I-I' przez rejon Gorzowa Wielkopolskiego – lokalizacja na fig. 1

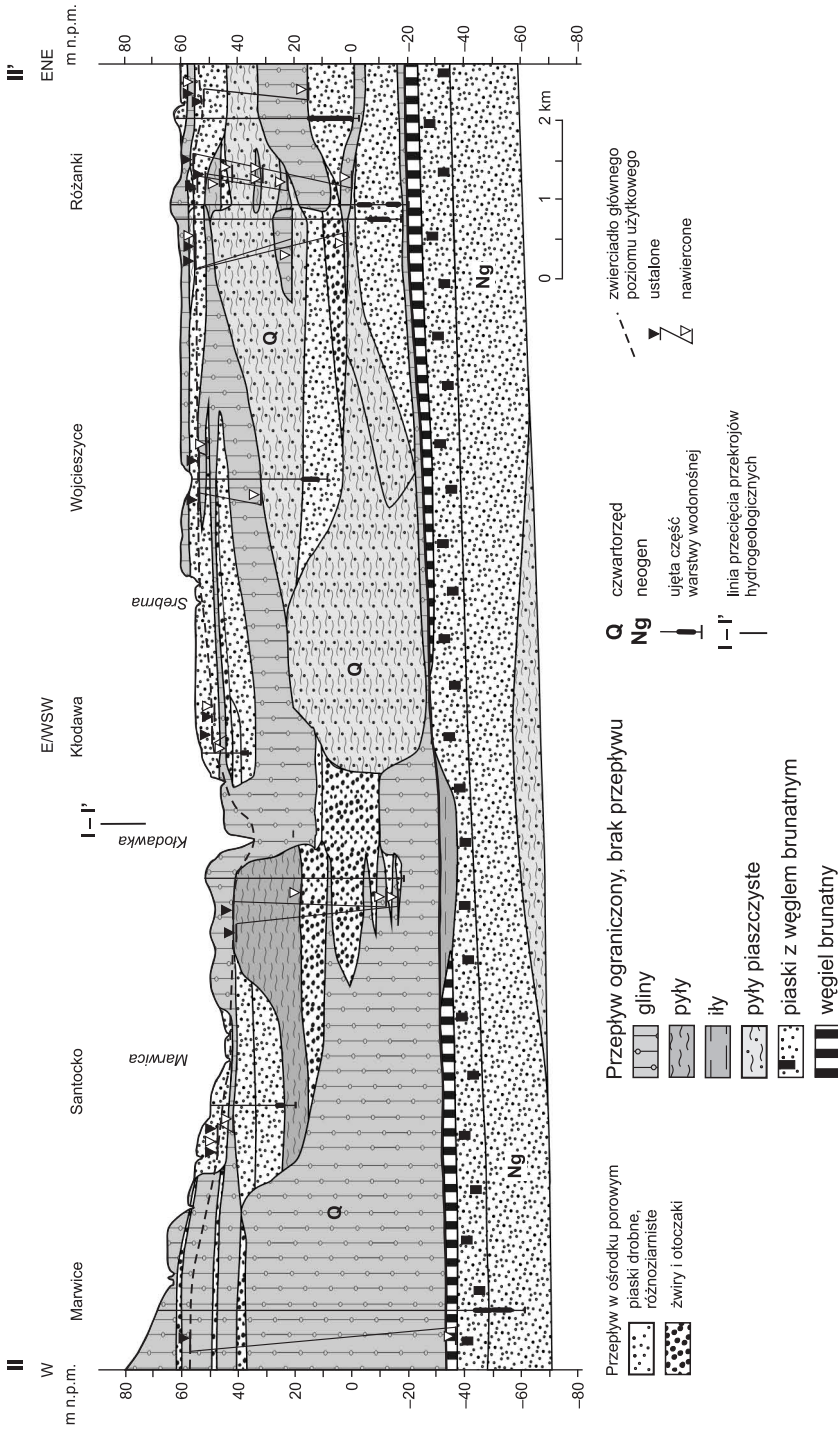


Fig. 4. Przekrój hydrogeologiczny II-II' przez rejon Gorzowa Wielkopolskiego – lokalizacja na fig. 1

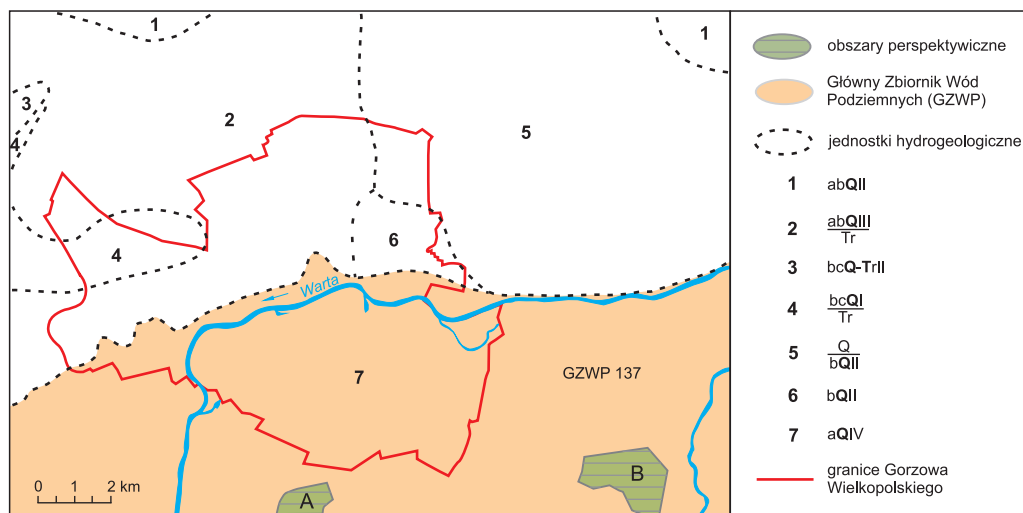


Fig. 5. Mapa warunków hydrogeologicznych w rejonie Gorzowa Wielkopolskiego

Główne Zbiorniki Wód Podziemnych w rejonie Gorzowa Wielkopolskiego

Na terenie miasta i w jego pobliżu został wydzielony jeden Główny Zbiornik Wód Podziemnych GZWP nr 137 – Pradolina Toruń-Eberswalde (Warta) w utworach dolinnych. Struktura ta znajduje się w południowej części miasta, o niskim stopniu urbanizacji, i zajmuje niemal połowę jego powierzchni. Ze względu na występowanie warstwy wodonośnej o swobodnym zwierciadle, pozbawionej izolacji, jest obszarem szczególnie narażonym na możliwość bezpośredniego zanieczyszczenia (Wijura i in., 2005, 2006). Zbiornik jest bardzo zasobny, przewodność wynosi od 300 do ponad 1500 m²/d (średnio 650 m²/d), miąższości warstwy wodonośnej – od 20 do ponad 50 m. Potencjalne wydajności studni wynoszą od 30 do ponad 120 m³/h. Moduł zasobów odnawialnych określono na 452 m³/d·km², a zasobów dyspozycyjnych na 339 m³/d·km². Pomiedzy wodami podziemnymi i powierzchniowymi istnieją bardzo dobre kontakty hydrauliczne, co jest korzystne dla infiltracji brzegowej. W strukturze tej zlokalizowane jest największe, infiltracyjne ujęcie komunalne Gorzowa Wlkp. Siedlice. Ze względu na brak izolacji obszar w rejonie ujęcia charakteryzuje bardzo wysoki i wysoki stopień zagrożenia.

Aktualnie dla GZWP nr 137 opracowywana jest regionalna dokumentacja hydrogeologiczna zasobów dyspozycyjnych.

Schemat przepływu wód podziemnych

Przepływ wód podziemnych na terenie Gorzowa Wlkp. odbywa się w trzech systemach krążenia (Wijura i in., 2005, 2006). Systemy te są w kontakcie hydraulicznym, wynikającym z warunków hydrogeologicznych, wykształcenia i zasięgu struktur wodonośnych oraz przestrzennego występowania warstw słabo przepuszczalnych. Dla wszystkich systemów krążenia wód bazą drenażu jest regionalna struktura pradolina toruńsko-eberswaldzkiej (fig. 6).

oraz Siedlice na południowo-wschodnich obrzeżach miasta, w dolinie Warty. Te trzy ujęcia są podstawowym źródłem zaopatrzenia Gorzowa Wlkp. w wodę (fig. 1). Eksploatacją ujęć i sieci wodociągowej zajmuje się Przedsiębiorstwo Wodociągów i Kanalizacji sp. z o.o. w Gorzowie Wielkopolskim. W gestii tego przedsiębiorstwa znajduje się również 10 awaryjnych studni publicznych z terenu miasta.

Od 1998 r. pobór wód podziemnych ujęć komunalnych utrzymuje się na stałym poziomie około 19 tys. m³/d, przy stopniu zwodociągowania 95%. Największym odbiorcą są mieszkańcy Gorzowa (84%), dla potrzeb przemysłu dostarczane jest 3% poboru, a pozostałe 13% stanowią inni odbiorcy.

Zapotrzebowanie na wodę, podobnie jak w innych regionach kraju, w wyniku przemian gospodarczych po 1991 r. uległo znacznemu zmniejszeniu, do około 40% największego poboru. Związane to jest z likwidacją niektórych wodochłonnych branż przemysłu, zmianami technologii oraz wzrostem cen wody.

Ujęcie Centralne zlokalizowane w rejonie ulic: Kosynierów Gdyńskich, Roosevelta i Błotnej. Jest najstarszym obecnie eksploatowanym i jedynym ujęciem znajdującym się w całości na terenie miasta. Zostało zlokalizowane w dolnym odcinku struktury dolinnej Kłodawki, zbudowanej z utworów piaszczysto-żwirowych plejstocenu i holocenu. Znajduje się w rymie erozyjnej, będącej wynikiem rozcięcia wysoczyzny i strefy moren czołowych. Forma ta ma rozciągłość N-S i szerokość 800–1200 m. Ujęcie powstało pod koniec XIX wieku. Do 1939 r. odwiercono 9 studni, z których uzyskiwano średnio 4000 m³/d. Obecnie żadna z tych studni nie jest czynna. W latach 1971–1972, gdy ujęcie to było podstawowym źródłem zaopatrzenia miasta, produkcja wody wynosiła 11 800 m³/d. Aktualnie pracujące studnie ujęcia rozmieszczone są w barierze liczącej 10 otworów o kierunku zgodnym z rozciągłością doliny. Eksploatacja ujęcia odbywa się systemem pompowym, przemiennie po kilka studni jednocześnie. Woda jest poddawana uzdatnianiu poprzez odżelazianie i odmanganianie, a dezynfekowana podchlorynem sodu. Ujęcie pełni funkcję ujęcia wspomagającego. Zatwierdzone zasoby eksploatacyjne wynoszą 400 m³/h, przy depresji 7–11 m. Pozwolenie wodnoprawne dla 10 studzien zezwala na pobór wody w ilości 400 m³/h (9200 m³/d). W 2007 r. pobór wyniósł 2726 m³/d.

Ujęcie Kłodawa znajduje się około 5 km na północ od centrum Gorzowa, poza granicami miasta. Czynnych jest 7 studzien, z których trzy zlokalizowane są w dolinie Kłodawki, trzy – w obrębie starego zbiornika wodnego będącego odnogą Kłodawki, a jedna – w głęboko wciętej dolinie Srebrnej. Ujęcie zostało uruchomione w latach 60. ubiegłego stulecia. Zlokalizowane jest w wyjątkowo korzystnych warunkach hydrogeologicznych, w rejonie nakładania się kolejnych generacji dolin Kłodawki. Występujący tu bardzo intensywny drenaż wód podziemnych związany jest z bliską bazą drenażu, jaką jest rejon pradoliny toruńsko-eberswaldzkiej. Ujmowana woda poddawana jest procesowi odżelaziania i odmanganiania oraz dezynfekcji dwutlenkiem chloru. Zatwierdzone zasoby eksploatacyjne wynoszą 504 m³/h, przy depresji 4–10 m. Pozwolenie wodnoprawne zezwala na średniodobowy pobór wody w ilości 7050 m³/d. W 2007 r. pobór wyniósł 4813 m³/d, co stanowi około 70% udzielonego pozwolenia.

Ujęcie infiltracyjne Siedlice zlokalizowane jest w dolinie Warty, na lewym jej brzegu, w rejonie ulic Żytniej, Zielnej i Wylotowej, w obrębie wsi Ciecierzycy oraz dzielnicy Siedlice. Powstało w 1977 r. Pozwolenie wodnoprawne zezwala na pobór wód z 30 studni, rozmieszczonych równolegle do brzegu Warty, w ilości 23 700 m³/d. W 2007 r. pobór wyniósł 11 567 m³/d, co stanowi około 50% wielkości udzielonego pozwolenia. Woda jest uzdatniana w zakresie zmniejszania zawartości żelaza i manganu oraz poddawana procesowi dezynfekcji podchlorynem sodu.

Ujęcie stanowi główne źródło zaopatrzenia w wodę Gorzowa Wielkopolskiego. Zatwierdzone zasoby eksploatacyjne wód infiltracyjnych z Warty wynoszą 5590 m³/h, przy depresji 2,0–6,8 m (12,3–17,4 m n.p.m.) dla linii ujęcia o długości 5,5 km. Dla tych warunków infiltracja z rzeki stanowić ma 96,4%.

Oprócz wymienionych ujęć komunalnych w dyspozycji PWiK w Gorzowie Wielkopolskim znajduje się 10 awaryjnych studni publicznych. Głębokość tych otworów wynosi od 10 do 29,5 m, uzyskiwane wydajności w granicach 0,25–3,60 m³/h. Ujmowana woda jest zdatna do spożycia jedynie po przetworzeniu. Woda nie odpowiada wymaganiom sanitarnym pod względem bakteriologicznym, a także nie spełnia warunków w zakresie parametrów fizyczno-chemicznych (badania Inspekcji Sanitarnej). Z tego też względu studnie te nie stanowią awaryjnego źródła zaopatrzenia ludności w wodę.

Ujęcie dla szpitala wojewódzkiego eksploatuje wody z poziomu mioceńskiego. Zatwierdzone zasoby eksploatacyjne wynoszą 204 m³/h, przy depresji 10,5–11 m.

Pobór wód a ich zasoby

Zatwierdzone zasoby eksploatacyjne wód podziemnych dla ujęć na obszarze Gorzowa Wielkopolskiego wynoszą 7672,6 m³/h, tj. 184 142,4 m³/d (Wijura i in., 2005, 2006; Michniewicz, Wijura 2008) – tabela 1.

Tabela 1

Wybrane informacje o Gorzowie Wielkopolskim

Powierzchnia		86 km ²
Ludność (2007 r.)		124 980
Pobór (2007 r.)	komunalny	16 070 m ³ /d
	przemysłowy	3000 m ³ /d
Zaopatrzenie w wodę	ujęcia wód powierzchniowych	
	ujęcia wód podziemnych	100%
Zasoby wód podziemnych	dyspozycyjne	
	eksploatacyjne	7672 m ³ /h (184 128 m ³ /d)
Zapotrzebowanie na wodę w przypadku awaryjnego zaopatrzenia	minimalne	937 m ³ /d
	niezbędne	1875 m ³ /d
	optymalne	3750 m ³ /d
Specyficzny problem miasta		

Czwartorzędowy poziom wodonośny, z wyłączeniem ujęć komunalnych, jest ujęty w 111 studniach, z których 78 posiada zatwierdzone zasoby eksploatacyjne w ilości 3208,6 m³/h (77 006,4 m³/d). Zdecydowana większość studni ujmuje wody podziemne z poziomu gruntowego lub poziomów międzylądowych. Poziom gruntowy eksploatują 54 studnie zafiltrowane w przedziale głębokości od 0,6 do > 35 m. Pozostałe otwory ujmują warstwy wodonośne w przedziale głębokości od 12,1 do >73,5 m.

Zatwierdzone zasoby dla ujęć mioceńskich (neogen) wynoszą 204 m³/h (4896 m³/d).

Podstawę zaopatrzenia miasta w wodę pitną i na potrzeby gospodarcze stanowią trzy ujęcia komunalne: Siedlice, Centralne i Kłodawa. W 2007 r. pobór z tych ujęć wyniósł 19 070 m³/d. Pobór wód z ujęć innych użytkowników wynosi nieco ponad 10% zasobów eksploatacyjnych na terenie miasta.

Wielkość zatwierdzonych zasobów eksploatacyjnych wód podziemnych na terenie miasta w przeliczeniu na jednostkę powierzchni daje moduł zasobów eksploatacyjnych w wysokości $89 \text{ m}^3/\text{h}\cdot\text{km}^2$ ($2136 \text{ m}^3/\text{d}\cdot\text{km}^2$). Przy istniejących tu warunkach hydrogeologicznych i złożonym systemie krążenia wód podziemnych oraz w nawiązaniu do obszarów sąsiednich jest to wartość znacznie zawyżona i wynika z wcześniej obowiązującego trybu zatwierdzania zasobów, który nie uwzględniał wzajemnego oddziaływania ujęć (studni) w trakcie eksploatacji. Ponadto większość studni bądź już nie istnieje, bądź nie jest użytkowana. Stąd wrażenie znacznej zasobności miasta w wody podziemne. W tej sytuacji konieczne jest opracowanie dokumentacji hydrogeologicznej zasobów dyspozycyjnych wód podziemnych rejonu Gorzowa Wielkopolskiego.

Chemizm wód podziemnych

Wody podziemne ujmowane z piaszczysto-żwirowych utworów plejstoceniowych i mioceńskich są wodami słodkimi typu Ca-Mg-HCO_3 , o suchej pozostałości od 150 do $1240 \text{ mg}/\text{dm}^3$ (Kos, 2004; Razowska-Jaworek, Cudak, 2004). Ujęcia plejstoceniowe są rozmieszczone na terenie całego miasta, natomiast ujęcia mioceńskie tylko w jego części północnej i zachodniej.

Wody poziomu plejstoceniowego na większości obszaru charakteryzują się dobrą i średnią jakością. Zwykle składnikami obniżającymi jakość wody są związki żelaza (śr. $2,5 \text{ mg}/\text{dm}^3$) i manganu (śr. $0,57 \text{ mg}/\text{dm}^3$). W zachodniej i południowo-zachodniej części miasta odnotowano podwyższone stężenia azotanów, co powoduje, że wody podziemne są złej jakości. Decydujące znaczenie w kształtowaniu się jakości wód na tym obszarze ma duża podatność zbiornika plejstoceniowego na zanieczyszczenie, spowodowana brakiem izolacji od powierzchni utworami słabo przepuszczalnymi, a także płytkie zaleganie warstwy wodonośnej.

Wartości stężeń chlorków i siarczanów zwykle mieszczą się w zakresie dopuszczalnym dla wód pitnych. Przekroczenia dopuszczalnych zawartości chlorków w wodzie (do $390 \text{ mg}/\text{dm}^3$) stwierdzono tylko w kilku studniach na terenie ogródków działkowych, a siarczanów ($274 \text{ mg}/\text{dm}^3$) – w płytkiej studni na terenie miasta oraz w studni na terenie ogródków działkowych.

Jedynie w strefie krawędziowej pradoliny w rejonie Łupowa, a także w obrębie pradoliny w okolicach Ulimia wydzielono niewielkie obszary cechujące się występowaniem wód bardzo dobrej jakości (Razowska-Jaworek, Cudak, 2004).

Wody poziomu mioceńskiego zaliczono do wód średniej jakości ze względu na zawartość żelaza (ponad $2 \text{ mg}/\text{dm}^3$) i manganu (ponad $0,1 \text{ mg}/\text{dm}^3$).

Zagrożenia wód podziemnych

W zurbanizowanej części Gorzowa Wielkopolskiego występuje koncentracja obiektów uciążliwych i potencjalnych ognisk zanieczyszczeń zagrażających jakości ujmowanych wód podziemnych. Występują tu obiekty o charakterze punktowym, liniowym i obszarowym. Podczas realizacji MhP na terenie miasta zinventaryzowano 58 potencjalnych ognisk zanieczyszczeń. Wszystkie awaryjne studnie publiczne położone w różnych częściach miasta ze względu na złą jakość wód nie mogą być wykorzystane do zaopatrzenia ludności.

Obszary gdzie brak warstwy izolującej lub gdzie występują nieciągłe, o zmiennej miąższości warstwy utworów słabo przepuszczalnych, zostały uznane za obszary o bardzo wysokim i wysokim stopniu zagrożenia jakości wód podziemnych. Dotyczy to trzech jednostek hydrogeologicznych wydzielonych na terenie miasta (90% obszaru) o typie izolacji „a” i „ab” (wg kryteriów przyjętych przy realizacji MhP) oraz dwóch jednostek o typie izolacji „b” w części wschodniej. Średni czas pionowej

migracji zanieczyszczeń wynosi tu około 25 lat. W centralnej, prawobrzeżnej części miasta migracji zanieczyszczeń do i w obrębie poziomu plejstocénskiego sprzyjają duże spadki zwierciadła wód podziemnych w wyniku drenażu doliny Kłodawki, powiększone przez leżący depresyjny ujęć Centralnego. Poziomy międzyglinowe na wysoczyźnie, występujące na różnych głębokościach, tworzą struktury połączone hydraulicznie. Jedynie w północno-zachodniej, słabo zurbanizowanej części miasta (rejon Baczyny) wydzielono niewielki fragment jednostki o średnim stopniu zagrożenia „bc”.

Rejon GZWP nr 137 w południowej części miasta to obszar o bardzo wysokim i wysokim stopniu zagrożenia. Zbiornik położony w strefie drenażu jest potencjalnym odbiornikiem zanieczyszczeń i ścieków odprowadzanych do Warty. Ponadto narażony jest na zanieczyszczenia wynikające z działalności rolnictwa oraz migrację zanieczyszczeń z praktycznie nieskanalizowanej części miasta.

Obszary perspektywiczne

Jako perspektywiczny do budowy nowych ujęć dla Gorzowa Wielkopolskiego uznano GZWP nr 137 – Pradolina Toruń-Eberswalde (Warta). Jest to rejon występowania zasobnych w wodę utworów piaszczysto-żwirowych (Wijura i in., 2005, 2006). Wytypowano dwa obszary (A i B) w obrębie pradoliny, położone w bliskim sąsiedztwie miasta. Jakość wody na wydzielonych obszarach scharakteryzowano na podstawie danych archiwalnych z lat 1979–2003. Stwierdzono nieznaczne przekroczenia w zakresie żelaza i manganu (klasa IIa i IIb). Lokalnie, w rejonie wsi Borek, występują wody bardzo dobrej jakości (klasa I).

Obszar A, o powierzchni około 4 km², znajduje się przy południowej granicy miasta, między Ulimem, Prądocinem a Łagodzinem. Wytyczony rejon położony jest w terenie zalesionym i charakteryzuje się przewodnością wodną 600–650 m²/d. Warstwę wodonośną stanowią piaski średnio- i różnoziarniste oraz żwiry z otoczkami o miąższości ponad 20 m. Zwierciadło wody ma charakter swobodny. Pobliskie ujęcia wody uzyskują wydajności jednostkowe od 7,5 do 13,8 m³/h m. Moduł zasobów dyspozycyjnych wynosi 339 m³/d km².

Obszar B (ok. 8 km²) wyznaczono w odległości 3 km od południowo-wschodniej granicy miasta, między Borkiem, Deszcznem a Ciecierzycami. Przewodność wodna wynosi 500–600 m²/d, współczynniki filtracji od 10 do 60 m/d. Warstwę wodonośną tworzą piaski drobno- i średnioziarniste oraz grubszej frakcji o miąższości do 30 m. W partiach spągowych warstwy mogą występować głązy narzutowe i otoczaki. Okoliczne ujęcia wody uzyskują wydajności jednostkowe do 16,6 m³/h m. Zwierciadło wody jest swobodne. Moduł zasobów dyspozycyjnych określono na 339 m³/d km².

Jako obszar alternatywny w dalszej perspektywie proponuje się wykorzystanie terenu po byłym ujęciu Stilonu przewidzianym do likwidacji, położonym na prawym brzegu Warty na przeciwko ujęcia Siedlice. Atutem tego rejonu jest niewielka odległość od Gorzowa, możliwość wykorzystania rurociągu doprowadzającego oraz udokumentowane zasoby wód podziemnych.

PODSUMOWANIE

1. Zasoby zwykłych wód podziemnych w rejonie Gorzowa Wielkopolskiego zgromadzone są głównie w użytkowych poziomach wodonośnych plejstocenu o zróżnicowanych warunkach rozprzestrzenienia i stanowią podstawowe źródło zaopatrzenia w wodę.

2. Zasilanie poziomów wodonośnych odbywa się poprzez infiltrację opadów atmosferycznych oraz dopływ boczny z obszarów przyległych. Użytkowe znaczenie mają tu poziom wód

gruntowych w GZWP nr 137 – Pradolina Toruń-Eberswalde (Warta) oraz struktury i poziomy międzyglinowe w rejonie wysoczyzny.

3. Zaopatrzenie miasta w wodę odbywa się głównie z trzech ujęć komunalnych: Kłodawa, Centralne i Siedlice, wykonanych w strukturach wodonośnych plejstocenu o bardzo korzystnych warunkach hydrodynamicznych.

4. W latach 1991–1998 nastąpił ponad 2,5-krotny spadek poboru wód z ujęć komunalnych oraz 10-krotny z ujęć przemysłowych, a zaopatrzenie przemysłu stanowi dodatkowo około 3% wydajności ujęć komunalnych. Od tego czasu średni pobór wód dla miasta jest stały i można go uznać jako zapotrzebowanie Gorzowa Wielkopolskiego na wodę.

5. Większość obszaru miasta ze względu na brak warstwy izolującej lub jej wykształcenie w formie nieciągłych, zmiennej miąższości utworów słabo przepuszczalnych, została uznana za rejon o bardzo wysokim i wysokim stopniu zagrożenia wód podziemnych.

6. W części zurbanizowanej Gorzowa Wlkp. występuje koncentracja obiektów uciążliwych i potencjalnych ognisk zanieczyszczeń o charakterze punktowym, liniowym, jak również o oddziaływaniu przestrzennym. 10 awaryjnych studni publicznych, zlokalizowanych w różnych częściach miasta, ze względu na parametry fizyczno-chemiczne jak i stan bakteriologiczny ujmowanej wody nie może być wykorzystana do zaopatrzenia ludności.

7. Lokalizacja ujęcia Siedlice w strukturze pozbawionej izolacji i o istotnym udziale wód powierzchniowych w zasilaniu ujęcia (90%) oraz ujęcia Centralnego w rejonie o słabej warstwie izolującej stanowi istotne zagrożenie dla jakości wód. Wysokie zawartości związków żelaza i manganu mają istotny wpływ na walory eksploatowanych wód. Dodatkowo w wodach z ujęcia Centralnego zaobserwowano znacznie podwyższone zawartości siarczanów. Ujęcie Kłodawa położone jest w strukturze o niskim stopniu zagrożenia.

8. Wody podziemne na obszarze miasta zaliczono do I, IIa, IIb i III klasy jakości. Na wysoczyźnie i we wschodniej części pradoliny dominują wody średniej jakości (IIb). Rejony o dobrej i bardzo dobrej jakości wody występują fragmentarycznie na południowym zachodzie. Wody złej jakości (III) występują na obszarze pradoliny, w słabo skanalizowanej części miasta.

9. Złożone warunki występowania wód podziemnych w rejonie Gorzowa Wlkp., przy jednoczesnym bardzo wysokim i wysokim stopniu zagrożenia oraz zatwierdzonych zasobach eksploatacyjnych znacznie przekraczających możliwości systemu wodonośnego (3208,6 m³/h bez zasobów ujęć komunalnych) wymagają opracowania dokumentacji zasobów dyspozycyjnych i ponownego rozdysponowania wód podziemnych.

LITERATURA

- KONDRACKI J., 2002 – Geografia regionalna Polski. Wyd. Nauk. PWN, Warszawa.
- KOS M., 2004 – Mapa hydrogeologiczna Polski 1:50 000, ark. Santok. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- MICHNIEWICZ M., WIJURA A., 2008 – Wody podziemne województwa lubuskiego. Państw. Inst. Geol., Oddz. Dolnośląski, Wrocław.
- NOWACKI F. i in., 2007 – Identyfikacja regionalnych obszarów deficytowych oraz obszarów pozbawionych użytkowego poziomu wodonośnego – województwo lubuskie. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa.

- PACZYŃSKI B. (red.), 1993 – Atlas hydrogeologiczny Polski 1:500 000. Część I. Systemy zwykłych wód podziemnych. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- PACZYŃSKI B. (red.), 1995 – Atlas hydrogeologiczny Polski 1:500 000. Część II. Zasoby, jakość i ochrona zwykłych wód podziemnych. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- PIOTROWSKI A., 2002 – Szczegółowa mapa geologiczna Polski 1:50 000, ark. Gorzów Wlkp. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- RAZOWSKA-JAWOREK L., CUDAK J., 2004 – Mapa hydrogeologiczna Polski 1:50 000, ark. Gorzów Wielkopolski. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- ROMANEK A., 1994 – Szczegółowa mapa geologiczna Polski 1:50 000, ark. Santok. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- WIJURA A. i in., 2005 – Wytypowanie źródeł awaryjnego zaopatrzenia w wody podziemne w warunkach występowania zdarzeń ekstremalnych (Etap II – Gorzów Wielkopolski). Państwowa Służba Hydrogeologiczna, Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- WIJURA A. i in. 2006 – Ocena stanu zagrożenia w strefach zasilania i poboru wód podziemnych głównych użytkowych poziomów wodonośnych na obszarze Gorzowa Wielkopolskiego. Państwowa Służba Hydrogeologiczna, Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa.