

MIELEC



Agnieszka **KOWALCZYK**

INFORMACJE OGÓLNE

Mielec położony jest w województwie podkarpackim i zajmuje powierzchnię 46,89 km² (fig. 1). Od 1999 r. miasto jest siedzibą władz powiatu i jednym z najważniejszych ośrodków przemysłowych województwa podkarpackiego. Mielec kojarzony jest w głównej mierze z przemysłem lotniczym i motoryzacyjnym. Tu zlokalizowane są Polskie Zakłady Lotnicze, największe przedsiębiorstwo tej branży w Polsce. W 1995 r. powstała Specjalna Strefa Ekonomiczna

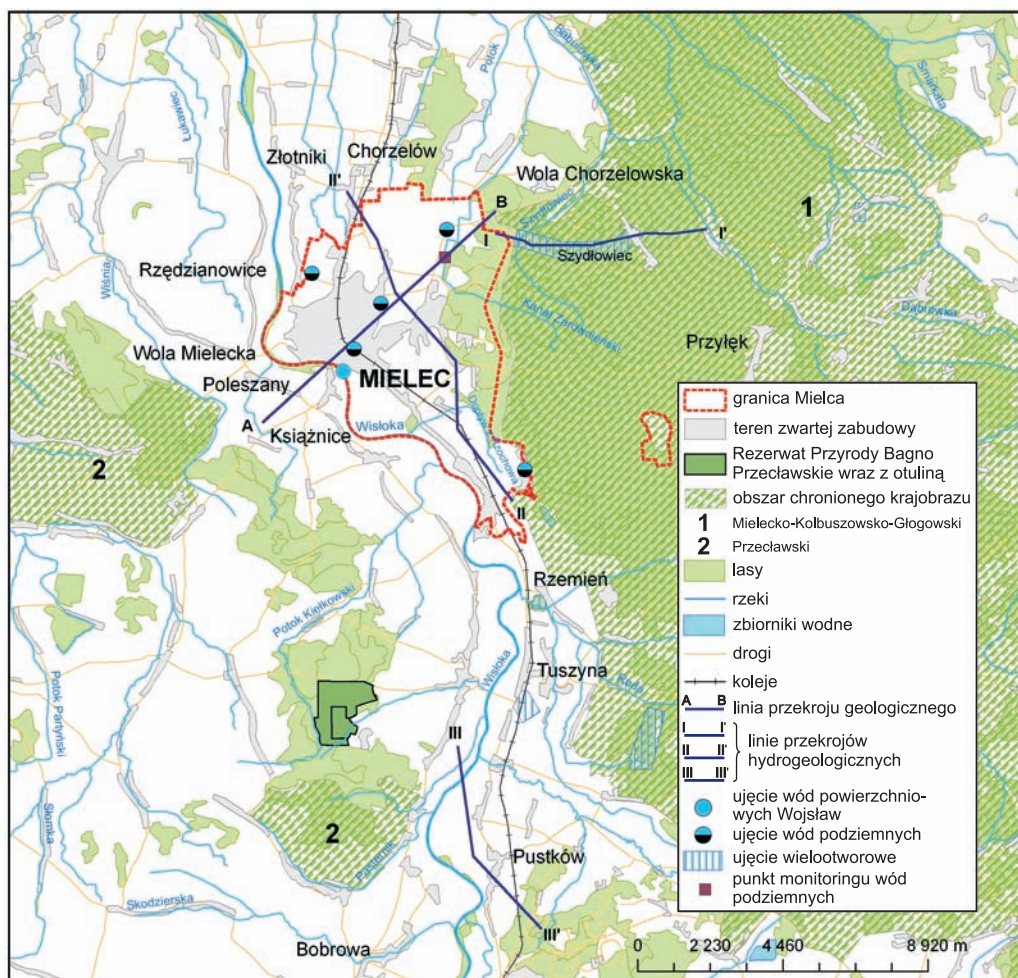


Fig. 1. Położenie obszaru Między

Euro-Park Mielec (SSE), w której rozwijają się kolejne branże przetwórcze Mielca – meblarska, budowlana, spożywcza, elektromaszynowa, farmaceutyczna. Wewnątrz strefy ulokowanych jest wiele firm prywatnych. Na terenie SSE znajduje się lotnisko zdolne przyjąć duże samoloty transportowe i pasażerskie.

Ogółem w Mielcu na powierzchni 46,89 km² mieszka ok. 61116 mieszkańców. Średnia gęstość zaludnienia wynosi ok. 1303 os/km² (dane GUS, 2006 r.).

CHARAKTERYSTYKA WARUNKÓW ŚRODOWISKOWYCH

Geomorfologia

Miasto położone jest w obrębie największego makroregionu Podkarpacia Północnego – Kotliny Sandomierskiej na obszarze Doliny Wisły. Na charakter krajobrazu tego obszaru bezpośredni wpływ ma dolina Wisłoki, przy czym w dolnym odcinku tej rzeki, dolina rozszerza się od 3 do 10 km, przechodząc w rozległy stożek napływowy, zaliczony według fizycznogeograficznego podziału Polski do Doliny Wisły (Kondracki, 2002). Wisłoka, na odcinku, który wyznacza zachodnią granicę Mielca, ma charakter wyraźnie meandrujący, z korytem wciętym na głębokość ok. 3–6 m (Kurek, Preidl, 2002). W strukturze doliny Wisłoki, w której położone jest miasto, występują trzy holocenijskie poziomy tarasowe, z licznymi starorzeczami, oraz plejstocenijskie tarasy nadzalewowe. Na fragmencie najwyższego tarasu plejstocenijskiego (o wysokości 15–20 m n.p. rzeki) znajduje się najstarsza i główna część Mielca. Krawędzie tego tarasu pochodzącego z okresu zlodowaceń środkowopolskich są wyraźne. Pozostały obszar miasta zajmuje niższy taras plejstocenijski, przecięty w centralnej części w kierunku południkowym przez formę denudacyjną w postaci martwej doliny. Nad samym brzegiem Wisłoki wykształcone są tarasy holocenijskie – na jednym z nich położone jest osiedle mieszkaniowe Wojsław. Na tarasach plejstocenijskich na terenie miasta lokalnie występują formy pochodzenia eolicznego w postaci wydym i równin piasków przewianych.

Hydrografia

Mielec położony jest w zlewni Wisłoki, która jest prawym dopływem Wisły. Wisłoka płynie z południa na północ i stanowi zachodnią granicę miasta. Na terenie Mielca Wisłoka zasilana jest Dopływem z Rzochowa znanego również pod nazwą Rów Trześń Główna, który odwadnia południową część miasta oraz innymi rowami (m.in. Rowem Złotnicko-Berdechowskim, Rowem Ługi), drenującymi zachodnią część miasta. Północno-wschodnia część Mielca odwadniana jest głównie przez Rów Żarówieński, który uchodzi już poza granicami miasta do Babulówki będącej prawym dopływem Wisły (Cyfrowa mapa..., 2003). Przeprowadzona na terenie gminy intensywna melioracja sprawiła, że ciek o naturalnych kształtach są tutaj nieliczne, natomiast przeważają wyprostowane rowy odprowadzające nadmiar wód do Wisłoki.

W granicach miasta prawie cała Wisłoka jest obwałowana.

Według klasyfikacji ogólnej jakości wód rzeka ta na wysokości Mielca ma wody klasy IV (WIOŚ Rzeszów, dane za 2005 i 2006 r.). Wody Wisłoki są nieprzydatne do bytowania ryb. Przed przeznaczeniem do spożycia wymagają uzdatniania kategorii A3 (wysokosprawnego uzdatniania fizycznego i chemicznego).

Zarys budowy geologicznej

Mielec położony jest w obrębie zapadliska przedkarpackiego, które stanowi nieckę przedgórską wypełnioną utworami neogenu spoczywającymi niezgodnie na utworach mezozoicznych, paleozoicznych i prekambryjskich. Na osadach neogenu zalega niezbyt gruba pokrywa czwartorzędowa.

Na omawianym obszarze utwory neogenu stanowią głównie znacznej miąższości osady miocenu środkowego i górnego w postaci ilów, mułwców oraz ilowców z wkładkami piasków i piaskowców (warstwy krakowieckie, podpiętro wołyńskie) (fig. 2). Wyżej zalegają utwory czwartorzędowe, które mają podstawowe znaczenie jako środowisko występowania użytkowych wód podziemnych. Według szkicu geologicznego odkrytego (Kurek, Preidl, 2002) deniwelacje podłoża osadów czwartorzędowych na terenie miasta sięgają maksymalnie ok. 20 m (152–171 m n.p.m.). Na omawianym terenie występowanie, wykształcenie i miąższość utworów czwartorzędu wiąże się głównie z działalnością rzeczną i eoliczną. W obrębie pradoliny Wisłoki utwory czwartorzędowe stanowią piaski i żwiry z okresu zlodowacenia środkowopolskiego. Ich miąższość zmienia się od kilku do ok. 25 m. W stropowej i środkowej części profilów niekiedy pojawiają się wkładki mułkowo-ilaste okresu zlodowacenia bałtyckiego.

Czwartorzęd lokalnie, w niektórych częściach miasta, występuje również w postaci antropogenicznych nasypów budowlanych, piaszczysto-ziemno-betonowych.

CHARAKTERYSTYKA WARUNKÓW HYDROGEOLOGICZNYCH

Charakterystyka poziomów wodonośnych zwykłych wód podziemnych

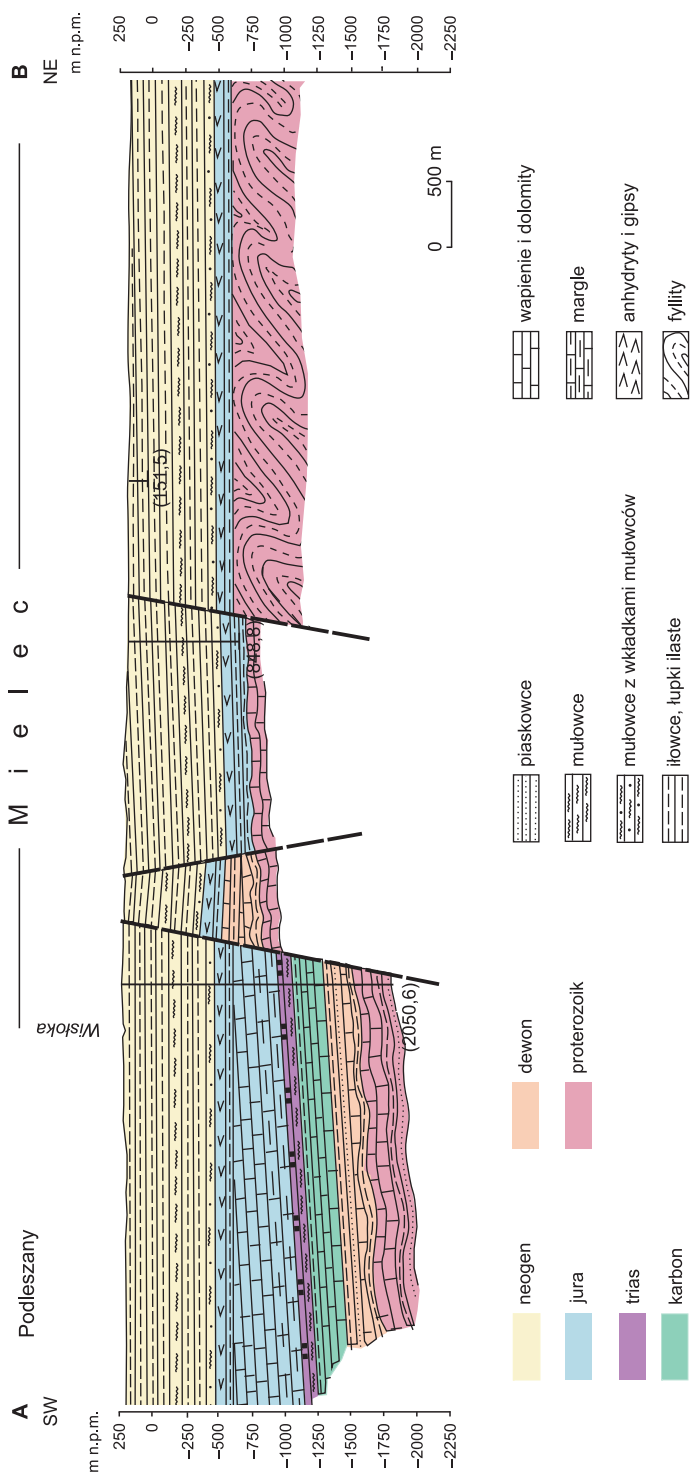
W podziale na jednostki hydrogeologiczne Paczyńskiego (Paczyński, red., 1995) Mielec leży w regionie przedkarpackim (nr XIII).

Na terenie Mielca występuje jedno piętro wodonośne o charakterze użytkowym – czwartorzędowe. Charakteryzuje się ono względnie łatwą dostępnością i podatnością na zanieczyszczenia antropogeniczne.

Czwartorzędowe piętro wykształcone jest w postaci piasków i żwirów zlodowacenia środkowo-polskiego. W wyniku prac związanych z opracowaniem arkusza Mielec MhP 1:50 000 (Kowalski, Karlikowska, 2000) w obrębie czwartorzędowego pietra wodonośnego na obszarze miasta wydzielono dwie jednostki hydrogeologiczne: aQIII i aQII.

Na terenie miasta poziom czwartorzędowy wykształcony jest w postaci jednej warstwy wodonośnej. Jej miąższość zazwyczaj zawiera się w przedziale od 5 do 15 m. (wydajność średnia studni ok. 5–40 m³/h). Zwierciadło wód występuje na głębokości kilku metrów (< 5 m) i ma charakter swobodny.

Na rozważanym obszarze miąższości warstwy wodonośnej rosną w kierunku północno-wschodnim podobnie jak wydajności potencjalne studni i współczynniki wodoprzewodności. Miąższościom zawartym w przedziale od 10 do 20 m towarzyszą wydajności studzien od 30 do ponad 50 m³/h, a wodoprzewodność od 200 do ponad 500 m²/d. Miąższościom w przedziale 5–10 m towarzyszą wydatki 10–30 m³/h i wodoprzewodność 100–200 m²/d, a przy miąższościach mniejszych od 5 m wydatki studzien są mniejsze od 10 m³/h i współczynniki wodoprzewodności mniejsze od 100 m²/d (Józefko, Bielec, 1997; Kowalski, Gorzyca, 2000; Chmura, 2002; Gorczyca, Koziara, 2002).



Uwaga: ze względu na skalę przekroju pominięto utwory czwartorzędowe

Fig. 2. Przekrój geologiczny A–B (wg Kurka, Preidl, 2002) – lokalizacja na fig. 1

Utwory wodonośne poziomu czwartorzędowego spoczywają na podłożu nieprzepuszczalnym utworów mioceńskich wykształconych głównie jako ropy, łupki, mułki i mułowce. Jedynie soczewki piasków i piaszczaków w obrębie sarmatu dolnego, w stropowej części warstw krakowieckich mogą zawierać niewielkie ilości wody (do $3\text{ m}^3/\text{h}$) jak to stwierdzono w rejonie Szczucina leżącego na zachód od omawianego obszaru.

Badania w poszukiwaniu ropy i gazu wykazały, że utwory podłoża miocenu w przeważającej części są wodonośne (z wyjątkiem prekambriu), lecz wody te w wysokim stopniu są zmineralizowane (w rejonie Mielca ponad $100\text{ g}/\text{dm}^3$) (Kurek, Preidl, 2002).

Warunki hydrogeologiczne w rejonie Mielca obrazują przekroje hydrogeologiczne (fig. 3–5).

Główne Zbiorniki Wód Podziemnych w rejonie Mielca

We wschodniej części miasta znajduje się fragment czwartorzędowego Głównego Zbiornika Wód Podziemnych nr 425 – Dębica–Stalowa Wola–Rzeszów wyznaczonego przez Kleczkowski (red., 1990), w 1996 r. udokumentowanego przez Górkę i innych (1996) i w 1997 r. poszerzonego przez Kowalskiego i Badacza (Kowalski i in., 1997a) o mały GZWP nr 424 – Borowa. Całkowita powierzchnia zbiornika GZWP nr 425 wynosi 2250 km^2 , natomiast jego zasoby dyspozycyjne – $591\,700\text{ m}^3/\text{d}$ (zasoby dyspozycyjne GZWP 425 bez GZWP 424 wynoszą $576\,000\text{ m}^3/\text{d}$, moduł zasobów dyspozycyjnych – $263\text{ m}^3/\text{d km}^2$).

Przy dokumentowaniu GZWP nr 425 przyjęto następujące kryteria podstawowe, jednolite dla całej Polski:

- wydajność pojedynczego otworu – powyżej $70\text{ m}^3/\text{h}$,
- wydajność ujęcia zespołowego – ponad $10\,000\text{ m}^3/\text{d}$,
- przewodność – większa od $10\text{ m}^2/\text{h}$,
- jakość wody – I klasa.

Odstępstwem od wymienionych kryteriów było zaliczenie do zbiornika 425 również obszarów, w których jakość wody odpowiada II i III klasie. Spowodowane to było faktem, że zbiornik ten stanowi główne źródło zaopatrzenia tego regionu, a degradacja jakości wody spowodowana jest, na opisywanym obszarze, działalnością człowieka. Liczono na to, że uporządkowanie gospodarki wodno-ściekowej i wprowadzenie ochrony zbiornika powinno podnieść jakość wody podziemnej do wymaganej klasy (Kowalski i in., 1997a).

Zbiornik charakteryzuje się słabą izolacją od powierzchni terenu, a więc jest podatny na zagrożenia antropogeniczne. Jest największym i najbardziej zasobnym w wodę zbiornikiem czwartorzędowym regionu Zapadliska Przedkarpackiego.

GZWP 425 wyznaczony w rejonie miasta związany jest głównie z utworami klastycznymi pradolin Wisłoki i Wisły. Powierzchnia zbiornika w obrębie samego Mielca wynosi 28 km^2 .

Położenie miasta na tle obszaru Głównego Zbiornika Wód Podziemnych 425 pokazano na figurze 6.

Schemat przepływu wód podziemnych

Czwartorzędowy poziom wodonośny zasilany jest na drodze infiltracji opadów atmosferycznych. Na całym obszarze miasta w strefie przypowierzchniowej występują utwory dobrze przepuszczalne. Są to piaski i żwiry, lokalnie piaski z domieszką pyłów lub glin. Opady atmosferyczne infiltrując w głąb zasilają zbiornik podziemny, a naturalną bazą drenażową miasta jest Wisłoka i szereg małych cieków będących dopływami Wisłoki i Babulówki. Na figurze 6 przed-

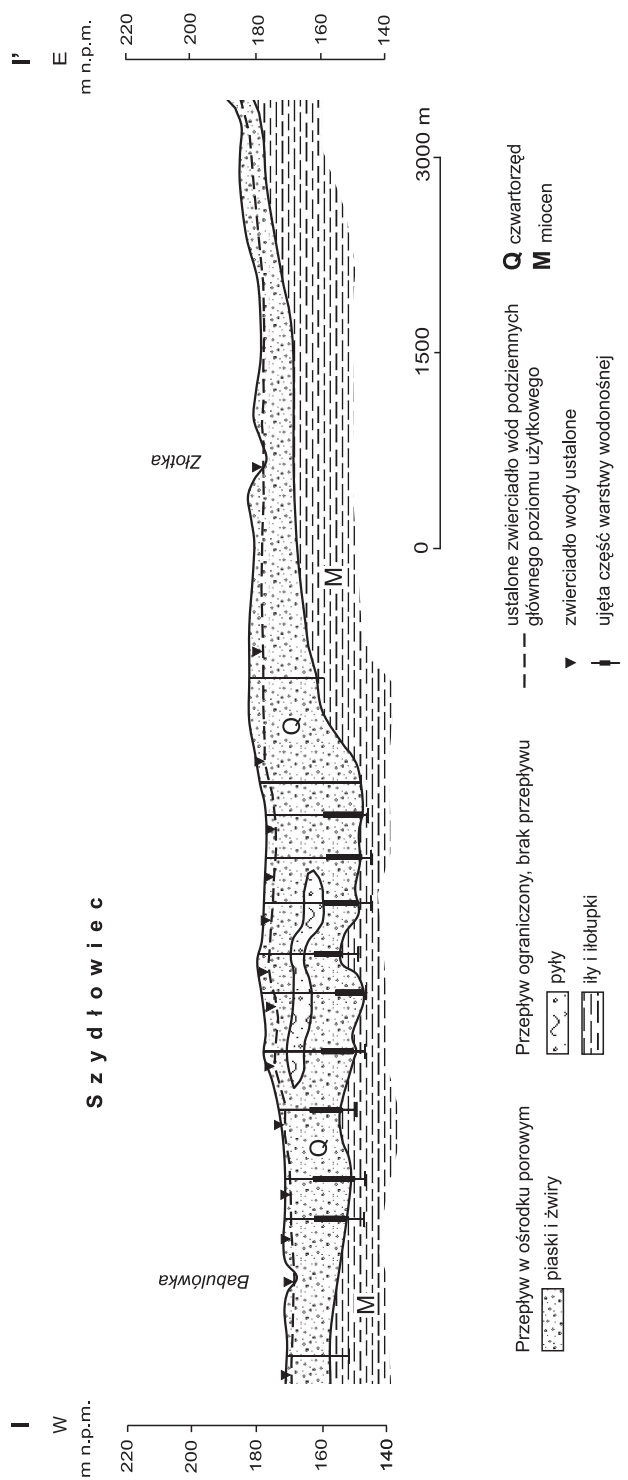


Fig. 3. Przekrój hydrogeologiczny I-I' (wg Kowalskiego, Karlikowskiej 2000) – lokalizacja na fig. 1

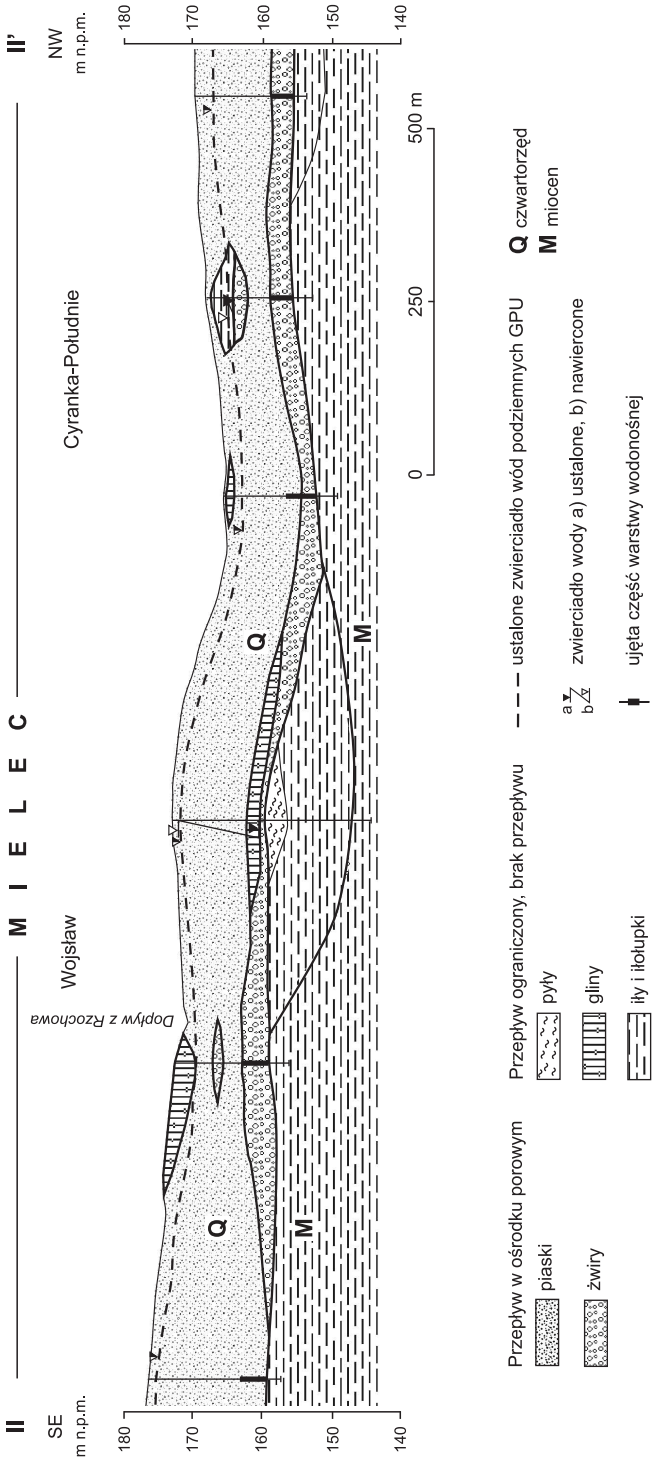


Fig. 4. Przekrój hydrogeologiczny II-II' (lokalizacja na fig. 1)

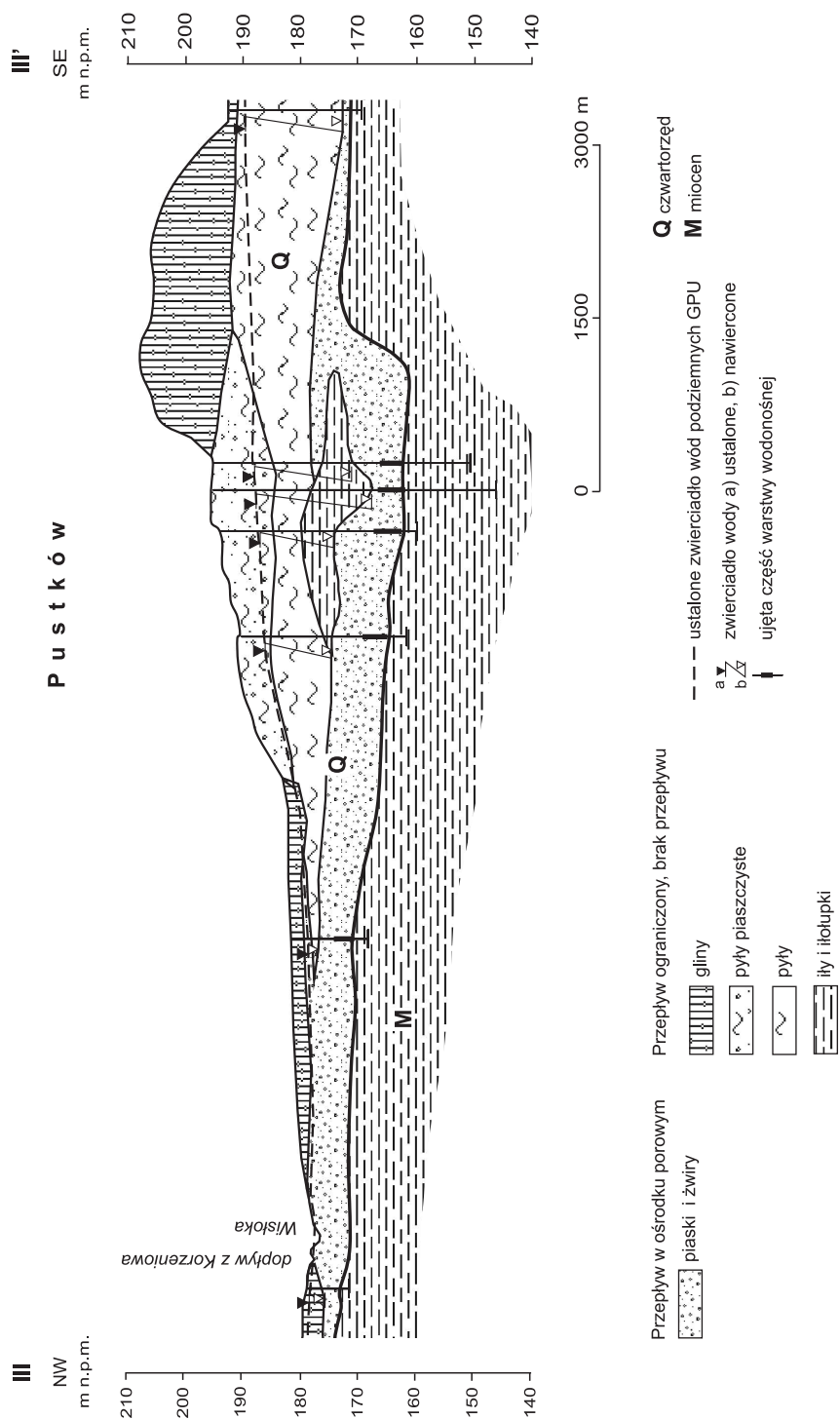


Fig. 5. Przekrój hydrogeologiczny III–III' (lokalizacja na fig. 1)

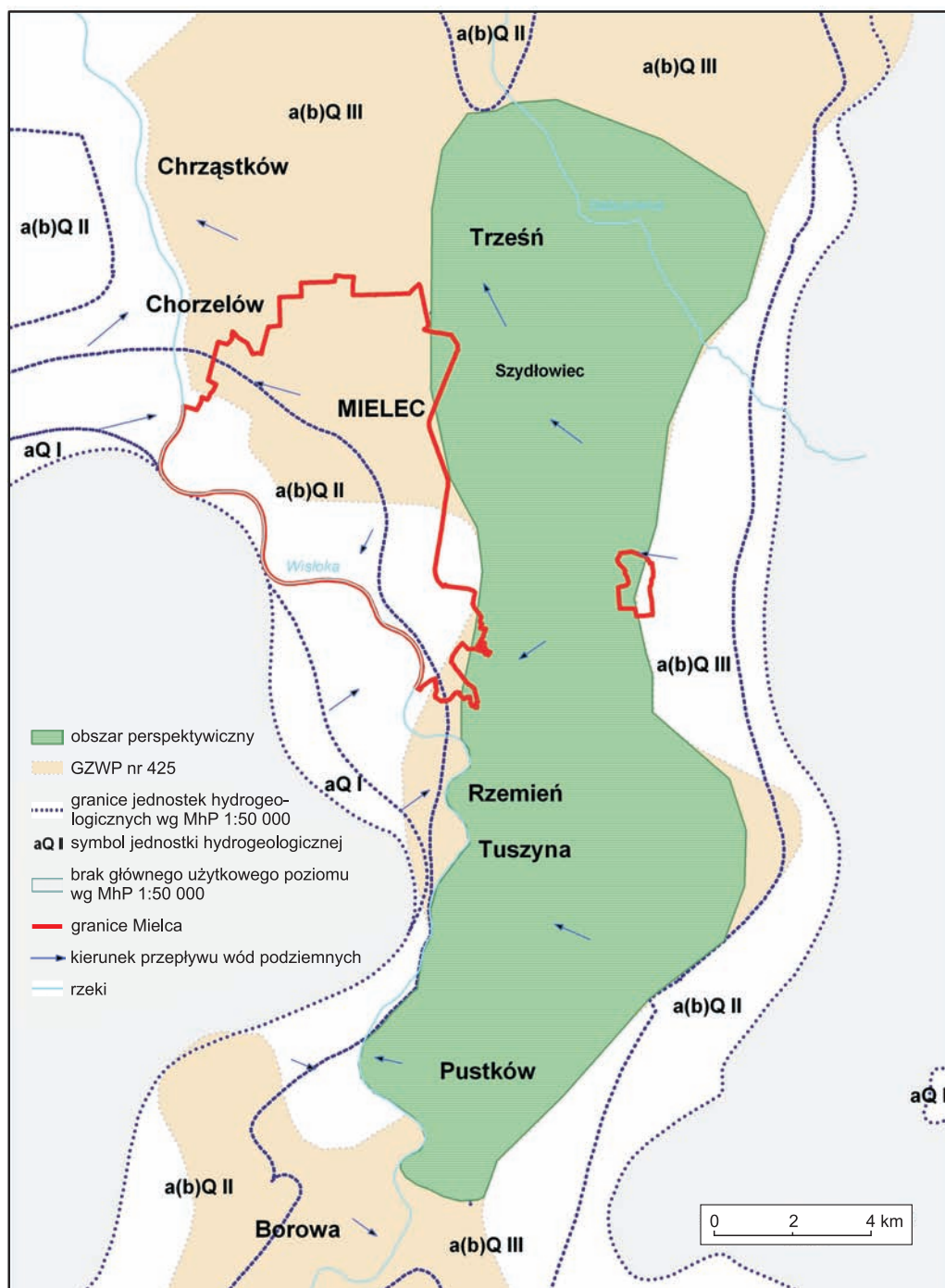


Fig. 6. Mapa warunków hydrogeologicznych rejonu Mielca

stawiono generalne kierunki odpływu wód podziemnych do Wisłoki i na północ w kierunku koryta Wisły. Figura 7 przedstawia system krążenia wód podziemnych na obszarze miasta.

Zaopatrzenie ludności w wodę

Głównym producentem wody na cele komunalne w mieście jest Miejskie Przedsiębiorstwo Gospodarki Komunalnej Sp. z o.o. w Mielcu (MPGK). Z wyłączeniem Specjalnej Strefy Ekonomicznej i niżej wymienionych wyjątków MPGK zaopatruje w wodę niemal całe miasto (98% mieszkańców) (Barszcz, 2005).

Przedsiębiorstwo czerpie wodę eksploatując ujęcie brzegowe Wojsław zlokalizowane na południu miasta na Wisłoce (fig. 1). Ujęcie powstało w latach 70. i 80. XX w. na miejscu wybudowanego wcześniej ujęcia lewarowego. Koncepcja ujęcia wód powierzchniowych pojawiła się w Mielcu w połowie XX w., kiedy przewidywano intensywny rozwój miasta i szacowano jego potrzeby na najbliższe lata w przeliczeniu na 240 tys. mieszkańców. Prognozy demograficzne jednak się nie sprawdziły. Obecnie Mielec liczy ok. 60 tys. mieszkańców, a pobór wody na ujęciu Wojsław jest rzędu 7500 m³/d. W latach 80. odnotowano największą produkcję wody na ujęciu w ilości: 22 tys. m³/d, co było bliskie maksymalnej wydajności na jaką zostało zaprojektowane ujęcie (ok. 26 tys. m³/d). Według klasyfikacji ogólnej jakości wód Wisłoka na wysokości Mielca ma wody klasy IV (WIOŚ Rzeszów, dane za 2005 i 2006 r.). Wskaźnikami decydującymi o klasie są: zawiesina ogólna, azot Kjeldahla, chlorofil „a”, saprobność peryfitonu, liczba bakterii grupy coli (kałowych), liczba bakterii gr. coli. Woda na ujęciu po klasycznym układzie oczyszczania (osadniki) wzbogaconym dodatkowo o proces ozonowania i chlorowania oraz zastosowanie filtrów węglowych wprowadzana jest do sieci wodociągowej. W przeszłości poza wymienionymi zanieczyszczeniami występowały formaldehydy i fenole. Dziś brak jest tych substancji w rzece, co wiązać należy ze znaczącą modernizacją lub likwidacją ich emiterów – Zakładów Przemysłowych w Pustkowie, Rafinerii Jedlicze, Fabryki Farb i Lakierów w Dębicy i Cukrowni Ropczyce. Na poprawienie jakości wód Wisłoki wpływ miało również wybudowanie oczyszczalni ścieków w górze rzeki dla Dębicy i Jasła.

Ważnym elementem systemu wodociągowego są zbiorniki wody czystej, w których gromadzona jest woda na wypadek awarii lub dla pokrycia chwilowego zapotrzebowania szczytowego. MPGK może gromadzić zapasy wody w wysokości: 1500 m³/d (ilość odpowiadająca dwóm dobom średniego zapotrzebowania Mielca).

Na obszarze miasta, który nie jest objęty siecią dystrybucji MPGK dostarczana woda pochodzi z podziemnego sztydlowieckiego ujęcia wody (SUW). Ujęcie składa się z 12 otworów usytuowanych na obszarze ok. 18 000 m², w pradolinie Wisłoki (o szerokości ok. 4 km) wypełnionej czwartorzędowymi utworami porowatymi. Ujęcie znajduje się poza granicami miasta i jest położone ok. 2 km na wschód od Mielca (osiedle Mościcka) i ok. 3,8 km od Specjalnej Strefy Ekonomicznej (SSE) (fig. 1). Obecnie na ujęciu eksploatowane są trzy studnie (9 pozostałych otworów jest nieuzbrojonych). Woda ujmowana jest na głębokości 31–32 m p.p.t. W założeniach projektu i budowy SUW w latach 70. XX w. było zaopatrzenie w wodę całego miasta oraz kilku miejscowości gminy Mielec. Obecnie woda z ujęcia sztydlowieckiego pobierana jest tylko do celów zaopatrzenia podmiotów gospodarczych działających na terenie SSE w Mielcu (z wyjątkiem firmy Melnox), niewielkiej dzielnicy Mielca Mościcka, trzech miejscowości na terenie gminy Mielec oraz kilkunastu odbiorców indywidualnych miasta. Woda posiada certyfikat jakości na spożywanie jej bez przegotowania. Ze względu na znaczące ilości Fe i Mn woda na ujęciu poddawana jest procesowi napowietrzenia i odżelaziania. Dystrybucją wody z ujęcia Sztydlowiec na obszarze SSE zajmuje się firma prywatna Euroeko. Ujęcie pracuje ze średnią wydajnością

ok. 2800 m³/d, z czego na osiedle Mościcka odprowadzane jest ok 600–1000 m³/miesiąc. Pozwolenie wodnoprawne z 2006 r. określa maksymalny możliwy pobór na ujęciu w wysokości: 6936 m³/d, co stanowi trzykrotność obecnej eksploatacji. W przeszłości ujęcie zaopatrywało w wodę również dwie inne dzielnice miasta: Dziubków i Smoczek.

W niektórych rejonach miasta, znajdują się uliczne studnie (abisynki) ujmujące wody poziomu czwartorzędowego o maksymalnej głębokości dochodzącej do 7,5 m. Ze 130 tego rodzaju studni wykonanych w latach 70. i 80. na terenie Mielca, obecnie czynne są 92. Są one ogólnie dostępne i charakteryzują się bardzo małymi wydajnościami (< 1 m³/h). Jakość wody w 90% tych studni nie jest kontrolowana. Poza nielicznymi wyjątkami są wykorzystywane do pielęgnacji zieleni (Kowalczyk, 2008).

Pobór wód a ich zasoby

Obecny pobór wód podziemnych na obszarze miasta jest niewielki, a komunalne potrzeby zaspokajane są głównie z zasobów wód powierzchniowych. Według danych z RZGW w Krakowie i z Urzędu Miasta poza ujęciem SUW, które znajduje się poza granicami miasta, na terenie samego Mielca zlokalizowanych jest tylko 5 ujęć wód podziemnych z aktualnymi pozwoleniami wodnoprawnymi. Ujęcia te związane są z czwartorzędowym poziomem wodonośnym. Cztery z nich należą do prywatnych spółek i firm, natomiast piąte jest własnością Szpitala Powiatowego. Zasoby eksploatacyjne tych ujęć wynoszą łącznie 170 m³/h i 2160 m³/d. Na podstawie rozpoznania, które przeprowadzono na potrzeby Państwowej Służby Hydrogeologicznej, ustalono, że obecnie eksploatowane są tylko dwa z tych ujęć. Jedno znajduje się w północno-zachodniej części miasta i jest wykorzystywane na potrzeby dwóch gospodarstw ogrodniczych, drugie jest zlokalizowane na terenie SSE i wykorzystywane w celach gospodarczych jednej z firm. Wysokość eksploatacji obydwu ujęć wynosi ok. 70 m³/h. Ponadto ujęcie szpitalne jest utrzymywane w stanie czynnym, jako awaryjne źródło zaopatrzenia szpitala w wodę. Pozostałe istniejące na terenie miasta ujęcia są nieczynne.

W przeszłości na terenie miasta pobór wód podziemnych był wyższy i czynnych było więcej ujęć wód podziemnych ujmujących czwartorzędowy poziom wodonośny. Najwięcej z nich zlokalizowanych było w obrębie Wytwórni Sprzętu Komunikacyjnego.

W regionalnych dokumentacjach hydrogeologicznych wykonanych w rejonie Mielca, określone zostały zasoby dyspozycyjne wód podziemnych dla następujących obszarów:

- GZWP 425 w ilości 576 000 m³/d (powierzchnia: 2194 km²; po włączeniu GZWP 424 do zbiornika 425 jego powierzchnia wzrośnie o 56 km², a zasoby o 15 700 m³/d) (fig. 6);
- Dolnej Wisłoki Trześniówki w ilości 246 600 m³/d (powierzchnia: 2180 km²), Mielec znalazł się na granicy trzech obszarów obliczeniowych (nr 6, 7, 8; w tym głównie na obszarze nr 6 o zasobach dyspozycyjnych: 33 930 m³/d i powierzchni 435 km²) (Kowalski i in., 1997a);
- zachodnich części powiatów Mielec i Dębica w ilości 1380 m³/h (Wisł, Gawęł, 1968).

Uwzględniając dane zawarte w powyższych dokumentacjach zasoby dyspozycyjne wód podziemnych poziomu czwartorzędowego dla obszaru objętego administracyjnymi granicami miasta Mielca oszacowano na ok. 7000 m³/d (tab. 1).

Chemizm wód podziemnych użytkowego poziomu wodonośnego

Wody podziemne poziomu czwartorzędowego Mielca charakteryzują się podwyższonymi zawartościami żelaza i manganu. W niektórych rejonach miasta wspomniane przekroczenia przewyższają 20,00 mg/dm³ w przypadku Fe i 1,50 mg/dm³ w przypadku Mn, obniżając znacząco jakość omawia-

Tabela 1

Wybrane informacje o Mielcu

Powierzchnia (2006 r.)		47 km ²
Ludność (2006 r.)		61116
Pobór	komunalny	ok. 300 m ³ /h
	przemysłowy	ok. 180 m ³ /h
Zaopatrzenie ludności w wodę	ujęcia wód powierzchniowych	ok. 98%
	ujęcia wód podziemnych	ok. 2%
Zasoby wód podziemnych	szacowane bez zasobów eksploatacyjnych ujęcia na Szydłowcu SUW o wysokości ok. 7000 m ³ /d	ok. 7000 m ³ /d
Zaopatrzenie na wodę w przypadku zaopatrzenia awaryjnego	minimalne	458 m ³ /d
	niezbędne	916 m ³ /d
	optymalne	1833 m ³ /d
Specyficzny problem miasta	Tylko jeden użytkowy poziom wodonośny – brak izolacji i wysoka podatność na zanieczyszczenia z powierzchni terenu poziomu wodonośnego przy jednoczesnym przemysłowym charakterze zagospodarowania miasta, szczególnie w obrębie SSE.	

nych wód. Analiza wód jednej ze studni na terenie miasta z 1987 r. wykazała: Fe = 50,00 mg/dm³, Mn = 4,00 mg/dm³, NH₄ = 40,00 mg/dm³, Cl = 420,0 mg/dm³ pH = 6,0, utlenialność 8,0 mg/dm³ – były to najwyższe zanotowane wartości Fe i Mn na analizowanym obszarze (Kowalski i in., 1997b).

Ponadto stwierdzono na terenie miasta lokalne zanieczyszczenia pochodzenia antropogenicznego (głównie amoniak). Wokół wysypiska odpadów komunalnych zaobserwowano podwyższone zawartości ołowiu i zanieczyszczenie bakteriologiczne (Pyzia, Magdoń, 1997).

Na terenie miasta znajduje się punkt monitoringowy należący do sieci Stacjonarnych Obserwacji Hydrogeologicznych prowadzonych przez Państwowy Instytut Geologiczny (fig. 1). Analizy próbek wody z tego punktu wskazują na typ SO₄–HCO₃–Ca–Na co oznacza że woda ta w znacznym stopniu odbiega od typów naturalnych. Według klasyfikacji wód podziemnych wprowadzonej w 2004 r. badana woda odpowiada klasie IV (wody o niezadowalającej jakości). Według starej klasyfikacji z 1995 r. są to wody klasy III.

Zagrożenia wód podziemnych

Brak izolacji czwartorzędowej warstwy wodonośnej, która stanowi jedyny użytkowy poziom wodonośny na terenie miasta sprawia, że stopień zagrożenia jakości ujmowanych wód jest wysoki, a tym samym prawdopodobieństwo przedostania się zanieczyszczeń z powierzchni terenu do warstwy wodonośnej, pozbawionej izolacji jest duże. Zanieczyszczenie może infiltrować z wodą opadową i migrować zgodnie z kierunkiem przepływu wody podziemnej. Czas poja-

wienia się zanieczyszczenia w studniach eksploatowanych w takich warunkach zależy od wielu czynników (m.in. od sposobu zagospodarowania powierzchni terenu w strefie spływu wód do ujęcia, parametrów warstw w strefie aeracji, parametrów warstwy wodonośnej, sposobu i wielkości eksploatacji, technicznych parametrów studni, rodzaju i intensywności skażenia, położenia miejsca skażenia w stosunku do obszaru spływu wody do ujęcia). Czas ten, przy niekorzystnym skumulowaniu się kilku czynników, może być stosunkowo krótki. W przypadku Mielca, ze względu na obecność tylko jednego użytkowego poziomu wodonośnego o swobodnym zwierciadle wody i dość jednolitym, głównie klastycznym, wykształceniu utworów czwartorzędowych, szacuje się, że czas ten będzie krótszy niż 5 lat pionowego przesiąkania wód (Górka i in., 1996). Ze względu na dość jednolitą litologię czwartorzędu na omawianym obszarze można przyjąć tu zasadę, że im zwierciadło wód podziemnych głębsze tym względne naturalne zabezpieczenie przed migracją zanieczyszczeń z powierzchni terenu jest większe.

Do głównych ognisk zanieczyszczeń istniejących na omawianym terenie należy przede wszystkim zaliczyć: wysypiska odpadów komunalnych i przemysłowych oraz zakłady przemysłowe znajdujące się na terenie miasta. Wielu zakładom przemysłowym na obszarze Mielca towarzyszą składowiska płynnych paliw oraz rzadziej składowiska surowców. Większość z wymienionych obiektów uciążliwych dla środowiska jest zlokalizowanych w północno-wschodniej i centralno-wschodniej części miasta. W tych rejonach stwierdzono też lokalne antropogeniczne zanieczyszczenia wód podziemnych.

Obszary perspektywiczne

Mimo, że czwartorzędowy poziom wodonośny w samym Mielcu i jego okolicach cechuje się wysokim stopniem zagrożenia na zanieczyszczenia z powierzchni terenu, jednak ze względu na to, że jest to jedyny użytkowy poziom wodonośny w rozpatrywanym rejonie, z tym właśnie poziomem jest związany obszar perspektywiczny dla miasta.

Na terenie samego Mielca są miejsca, na których można lokalizować ujęcia wód czwartorzędowych, ale wydajność poszczególnych ujęć będzie niewielka w porównaniu z potrzebami całego miasta. Najbardziej korzystne warunki hydrogeologiczne w rejonie miasta występują w okolicach ujęcia szydłowieckiego. W tym miejscu pradolina Wisłoki wypełniona aluwialnymi utworami piaszczysto-zwirowymi jest szeroka i nachodzi na pradolinę Wisły, która jeszcze głębiej wcina się w ilaste utwory mioceńskie. Struktura pradolina Wisłoki, która jest obszarem najbardziej zasobnym w wodę w okolicach Mielca kontynuuje się na południe w kierunku Dębicy. Położenie perspektywicznego obszaru, który w dużej mierze pokrywa się z pradoliną Wisłoki i na którym wydajności potencjalnej studni wynoszą na ogół od 30 do 70 m³/h, przedstawia figura 6 (Kowalczyk, 2008).

Na Mapie hydrogeologicznej Polski w skali 1:50 000 (Chmura, 2002) rejon ten obejmuje jednostki oznaczone symbolami aQIII i abQIII (rejon Pustkowa). Główny użytkowy poziom wodonośny występuje tu w piaskach i żwirach rzecznych i wodnolodowcowych. Obszar ten w północnej części w dużej mierze jest zalesiony i nie na całej powierzchni w pełni rozpoznany pod względem hydrogeologicznym. Generalnie miąższość warstwy wodonośnej wynosi od kilku do ok. 20 m, lokalnie więcej. Wydajności potencjalne studni osiągają od 30 do 70 m³/h i więcej (141,2 m³/h – SUW); współczynnik wodoprzewodności od 200 do 500 m²/d i więcej (673,2 m²/d – SUW). Zwierciadło wód czwartorzędowego poziomu wodonośnego występuje na głębokości kilku metrów i na przeważającej części terenu ma charakter swobodny. Wody o charakterze naporowym występują w rejonie Pustkowa. Przeważa zachod-

ni (i północno-zachodni w rejonie Szydłowca) kierunek odpływu wód do koryta Wisłoki, o prędkościach przepływu od 50 do 170 m/rok (Górka i in., 1996). Moduł zasobów dyspozycyjnych jest rzędu 200–240 m³/d km².

Na wskazanym obszarze perspektywicznym rejon Pustkowa wydaje się być dodatkowo interesujący ze względu na występującą tu izolację czwartorzędowego poziomu wodonośnego w postaci utworów słaboprzepuszczalnych o miąższości od kilku do kilkunastu metrów. O tej izolacji świadczy niewątpliwie naporowy charakter zwierciadła wód czwartorzędowych w tej okolicy. Do najważniejszych na omawianym obszarze (ze względu na znaczną wydajność studni) należy ujęcie wodociągowe: Pustków – Zakład Tworzyw Sztucznych o zatwierdzonych zasobach w wysokości: 195,5 m³/h (Chmura, 2002).

Jakość wody w czwartorzędowym poziomie wodonośnym na obszarze perspektywicznym jest na ogół III klasy. Wody charakteryzują się podwyższonymi zawartościami żelaza i manganu. Rozpiętość dokumentowanych stężeń tych składników jest znacząca: w przypadku żelaza: od 1 do kilkunastu mg/dm³, a manganu: od 0,5 do 4 mg/dm³. Stwierdzono również lokalne przekroczenia wartości stężeń NO₃ i NH₄.

W Pustkowie poza podwyższonymi wartościami Fe i Mn lokalnie zanotowano zanieczyszczenie formaldehydami. Związane jest to z działalnością Zakładów Tworzyw Sztucznych w Pustkowie. Przez wiele lat naturalna izolacja chroniła wody podziemne przed migracją tych zanieczyszczeń. Obecnie formaldehydy stwierdzono w czwartorzędowym poziomie wodonośnym. Podjęte działania (monitoring i zcerpywanie zanieczyszczonej wody), a także bardzo ograniczony zasięg zjawiska dają dużą szansę na szybkie opanowanie sytuacji i likwidację zanieczyszczenia.

Zaznaczyć należy, że obszar perspektywiczny pod względem stopnia zagrożenia wód podziemnych infiltracją zanieczyszczenia z powierzchni terenu jest silnie zagrożony (czas pionowego przesiąkania wód od 5 lat) i zagrożony (czas pionowego przesiąkania wód od 5 do 15 lat) (Górka i in., 1996).

PODSUMOWANIE

Na terenie Mielca występuje tylko jedno użytkowe piętro wodonośne – czwartorzędowe. Charakteryzuje się ono względnie łatwą dostępnością i podatnością na zanieczyszczenia antropogeniczne. Wykształcone jest w postaci jednej warstwy wodonośnej o miąższości zazwyczaj zawierającej się w przedziale od 5 do 15 m (średnia wydajność studni ok. 5 do 40 m³/h). Zwierciadło wód występuje na głębokości kilku metrów (< 5 m) i ma charakter swobodny. Wody tego poziomu na terenie miasta i w okolicy charakteryzują się znacznie podwyższonymi wartościami Fe i Mn.

W obrębie Mielca wody podziemne obecnie ujmowane są w bardzo ograniczonym zakresie. Ludność miasta w 98% zaopatrywana jest w wodę z ujęcia wód powierzchniowych zlokalizowanego na rzece Kaczawie o IV klasie czystości wód.

Alternatywą w zaopatrzeniu mieszkańców Mielca w wodę jest zwiększenie poboru wód podziemnych. W pobliżu Mielca, na wschód od miasta w odległości ok. 2 km, znajduje się czynne szydlowieckie ujęcie wód podziemnych ujmujące wody czwartorzędowego poziomu wodonośnego i zatwierdzonych zasobach eksploatacyjnych pokrywających prawie w całości dzisiejsze potrzeby komunalne miasta. W rejonie Szydłowca występują najbardziej korzystne warunki hydrogeologiczne w okolicy. Obecnie SUW zaopatruje w wodę głównie zakłady przemysłowe zlokalizowane na terenie SSE i nie jest w pełni eksploatowane.

LITERATURA

- BARSZCZ J., 2005 – Plan Zapewnienia Funkcjonowania Publicznych urządzeń zaopatrzenia w wodę miasta Mielca w warunkach specjalnych. MPGK Sp. z o.o. Mielec.
- CHMURA A., 2002 – Mapa hydrogeologiczna Polski 1:50 000, ark. Owsiszcze (989). MOŚZNiL. Państw. Inst. Geol. Warszawa.
- CYFROWA MAPA Hydrograficznego Podziału Polski, 2003. IMGW.
- GORCZYCA G., KOZIARA T., 2002 – Mapa hydrogeologiczna Polski 1:50 000, ark. Ropczyce (980). MOŚZNiL. Państw. Inst. Geol. Warszawa.
- GÓRKA J., LEŚNIAK J., SZKLARCZYK T., 1996 – Dokumentacja hydrogeologiczna zbiornika wód podziemnych nr 425, 426, 427. Arch. ProGeo. Kraków.
- JÓZEFKO I., BIELEC B., 1997 – Mapa hydrogeologiczna Polski 1:50 000, ark. Szczucin (951). MOŚZNiL. PIHM. Warszawa.
- KLECZKOWSKI A.S., red., 1990 – Mapa obszarów głównych zbiorników wód podziemnych (GZWP) w Polsce wymagających szczególnej ochrony, 1:50 000. AGH. Kraków.
- KUREK S., PREIDL M., 2002 – Szczegółowa Mapa Geologiczna Polski 1:50 000, ark. Mielec (952). Państw. Inst. Geol. Warszawa.
- KONDRACKI J., 2002 – Geografia Fizyczna Polski. PWN. Warszawa.
- KOWALCZYK A., 2008 – Wyznaczenie alternatywnych źródeł zaopatrzenia ludności w wodę pitną podziemną dla miasta Mielec w warunkach wystąpienia nadzwyczajnych zagrożeń. PSH, Państw. Inst. Geol. Warszawa.
- KOWALSKI J., BADACZ G., DERLATKA L., MĄDRY J., 1997a – Dokumentacja hydrogeologiczna zasobów dyspozycyjnych wód podziemnych obszaru dolnej Wisłoki – Trzesniówki, obiekt G-4759. Arch. PG SA. Kraków.
- KOWALSKI J., BADACZ G., DERLATKA L., MĄDRY J., 1997b – Dokumentacja hydrogeologiczna Głównego Zbiornika Wód podziemnych GZWP-424 Dolina Borowa stanowiącego część składową zbiornika GZWP-425. Arch. PG SA. Kraków.
- KOWALSKI J., GORZYCA G., 2000 – Mapa hydrogeologiczna Polski 1:50 000, ark. Mielec (952). MOŚZNiL. Państw. Inst. Geol. Warszawa.
- KOWALSKI J., KARLIKOWSKA J., 2000 – Mapa hydrogeologiczna Polski 1:50 000, ark. Cmolas (953). MOŚZNiL. Państw. Inst. Geol. Warszawa.
- PACZYŃSKI B., red., 1995 – Atlas hydrogeologiczny Polski 1:50 000. Cz. II. Zasoby, jakość i ochrona zwykłych wód podziemnych. Państw. Inst. Geol. Warszawa.
- PYZIA A., 2000 – Dokumentacja hydrogeologiczna zasobów eksploatacyjnych ujęcia wód podziemnych z utworów czwartorzędowych dla potrzeb firmy Melnox Sp. z o.o. w Mielcu. Dębica.
- PYZIA A., JANIGA-PTASZNIK I., PĘCAK D., 2006 – Dokumentacja hydrogeologiczna z wykonania dwóch otworów obserwacyjnych wód podziemnych czwartorzędowej warstwy wodonośnej w rejonie składowisk odpadów komunalnych i przemysłowych zlokalizowanych w granicach SSE „Euro-Park” w Mielcu. Dębica.
- PYZIA A., MAGDOŃ J., 1997 – Dokumentacja hydrogeologiczna z wykonania monitoringu lokalnego wód podziemnych czwartorzędowych, wokół składowiska odpadów komunalnych dla miasta Mielca. Dębica.
- WISZ J., GAWEL W., 1968 – Sprawozdanie z przeprowadzonych hydrogeologicznych prac badawczych w celu zaopatrzenia w wodę zachodnich części powiatów Mielec-Dębica. Rzeszów.