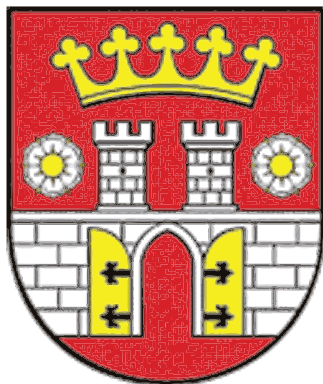


# BĘDZIN



Zbigniew **KACZOROWSKI**  
Jadwiga **WAGNER**

## INFORMACJE OGÓLNE

Będzin, stolica powiatu będzińskiego, jest jego centrum administracyjnym, gospodarczym i kulturowym. Miasto graniczy od północy z Psarami, od wschodu z Dąbrową Górniczą, od południa z Sosnowcem, od południa i południowego zachodu z Czeladzią, a od zachodu z Siemianowicami Śląskimi i Wojkowicami (fig. 1). Zajmuje powierzchnię 37,5 km<sup>2</sup>.

W 2007 r. miasto liczyło 57,4 tys. mieszkańców, a w ciągu ostatnich lat liczba ta oscylowała pomiędzy 57 a 61 tys.

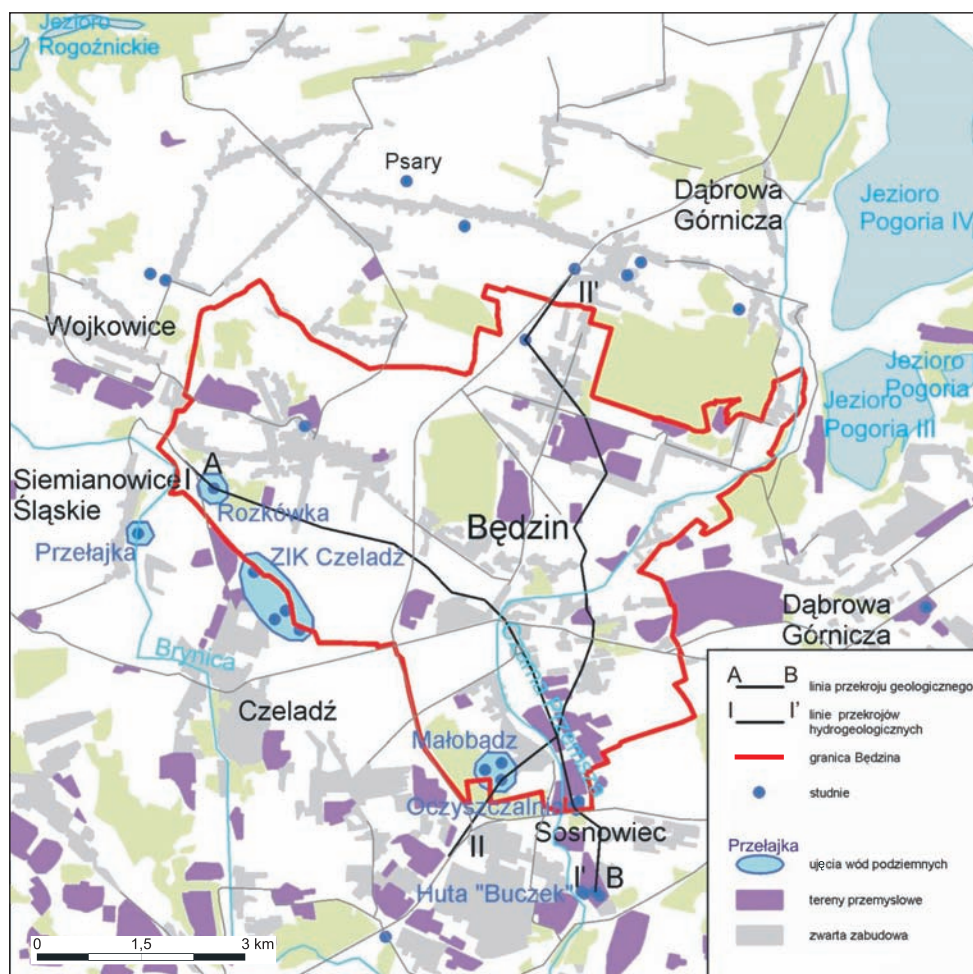


Fig. 1. Położenie obszaru Będzina

Geometryczny środek miasta opisują współrzędne: 19°07'23" E i 50°20'09" N ([www.um.bedin.pl](http://www.um.bedin.pl)) W strukturze użytkowania dominują tereny zurbanizowane (42,7%) i rolnicze (aktualnie 36,5%, w 1997 r. 47,5%). Tereny przemysłowe zajmują 5,8% powierzchni miasta, tereny przeznaczone pod transport – 9,9%, a lasy – 5,1%.

Działalność gospodarczą prowadzi ponad 14,5 tys. podmiotów, w większości małych i średnich przedsiębiorstw typu handlowego i usługowego. W latach 90. XX wieku nastąpiły zmiany restrukturyzacyjne w przemyśle, m.in. zlikwidowano górnictwo węgla kamiennego i przemysł cementowy. Obecnie działalność produkcyjna zakładów przemysłowych związana jest z szeroko pojętym przetwórstwem przemysłowym, z dominującą rolą sektora energetycznego. Głównymi zakładami przemysłowymi są: PKE S.A. Elektrownia Łagisza, Elektrociepłownia Będzin S.A., Huta Będzin S.A., Będziński Zakład Elektroenergetyczny, Miejskie Przedsiębiorstwo Wodociągów i Kanalizacji Sp. z o.o., PTHU Interpromex Sp. z o.o.

Na terenach rolniczych dominuje uprawa żyta i pszenicy.

Przez Będzin przebiegają ważne szlaki komunikacyjne kolejowe i drogowe: Katowice–Warszawa i Wrocław–Kraków. Występują tu obszary chronionego krajobrazu: Góra Zamkowa (6,7 ha, wzgórze z zamkiem i parkiem), Góra św. Doroty (147,3 ha, obejmująca zarośla śródpolne zwane czyniami oraz pozostałości muraw kserotermicznych), Las Grodziecki (149,3 ha).

## CHARAKTERYSTYKA WARUNKÓW ŚRODOWISKOWYCH

### Geomorfologia

Będzin leży na obszarze prowincji Śląsko-Krakowskiej, makroregionu Wyżyna Śląska, mezoregionu Wyżyna Katowicka. Wyżyna Katowicka jest środkową częścią Wyżyny Śląskiej (Kondracki, 2002). Charakteryzuje się zróżnicowaną rzeźbą, w której dominują pagóry i garby o spłaszczonych wierzchołkach, rozdzielone obniżeniem Kotliny Dąbrowskiej z Doliną Czarnej Przemszy i jej dopływami. Będzin położony jest na pograniczu kilku regionów Wyżyny Katowickiej: Płaskowyżu Bytomsko-Katowickiego (240–260 m n.p.m.), Kotliny Mysłowickiej nad Przemszą i Wysoczyzny Dąbrowskiej (ponad 300 m n.p.m.). Najwyższym punktem miasta jest Góra św. Doroty (381 m n.p.m.).

Naturalna rzeźba terenu jest w obszarze miasta częściowo przekształcona poprzez wyrobiska po powierzchniowej eksploatacji surowców (Warpie, Łagisza, Grodziec) oraz składowiska odpadów: zrekultywowane zwałowisko Brzozowica, składowisko żużlopociągów Elektrowni Łagisza, wysypisko odpadów komunalnych przy ul. Kijowskiej, dzikie wysypiska odpadów komunalnych w wyrobiskach (np. Warpie).

### Hydrografia

Warunki opadowe na obszarze Będzina scharakteryzowano na podstawie danych z posterunku IMGW Czeladź (tab. 1).

**Tabela 1**

**Średnie sumy opadów atmosferycznych [mm] za lata 1961–1980 z posterunku Czeladź (Intereko, 2007)**

| Miesiące |      |      |      |      |      |       |      |      |      |      |      | Sezony |       | Rok   |
|----------|------|------|------|------|------|-------|------|------|------|------|------|--------|-------|-------|
| I        | II   | III  | IV   | V    | VI   | VII   | VIII | IX   | X    | XI   | XII  | X–III  | IV–IX |       |
| 39,0     | 38,1 | 40,5 | 47,5 | 79,8 | 95,2 | 107,6 | 84,8 | 58,3 | 50,9 | 52,3 | 44,4 | 265,2  | 473,2 | 738,4 |

Przez Płaskowyż Bytomsko-Katowicki przechodzi główny dział wodny Polski, oddzielający dorzecza Wisły i Odry. Będzin położony jest w całości w dorzeczu Wisły (zlewnia Czarnej Przemszy). Miasto odwadniają dwie główne rzeki: Czarna Przemsza wraz z potokami Psarski, Łagiski (Gliniecki), Zagórski i Pogoria oraz Brynica z potokiem Wielonka. System mniejszych cieków i rowów rozdziela wododziały z kierunkiem spływu wód z części wschodniej i środkowo-wschodniej miasta do Czarnej Przemszy, a z części zachodniej do Brynicy.

Na obszarze Będzina układ sieci rzecznej jest asymetryczny, dendryczny. Długość Czarnej Przemszy w granicach miasta wynosi około 12 km. Rzeka płynie w korycie kamienno-betonowym, uregulowanym, obwałowanym. Na długości 200 m w okolicach OSiR-u (skrzyżowanie ulic Piłsudskiego i 11-go Listopada) koryto rzeki jest przykryte. Część gminy jest odwadniana również przez Brynicę oraz potok Wielonka (w partii ujściowej). Brynica przepływa przez Grodziec w km 13+500 – 14+200. Na całym odcinku w granicach gminy koryto rzeki jest obudowane, uszczelnione i obwałowane (Intereko, 2007).

Przy ul. Leśnej, w obszarze chronionego krajobrazu, występują dwa niewielkie stawy.

Na terenie miasta i gminy stosunki wodne uległy bardzo dużym przekształceniom antropogenicznym, polegających na zmianie powierzchniowej sieci hydrograficznej (przełożenia cieków, regulacja rzek, szczelna zabudowa koryt), utrudnieniu spływu powierzchniowego na terenach osiadań górniczych z jednoczesnym wzrostem dopływu wód podziemnych do zalewisk w nieckach osiadania, zmiany lub braku więzi hydraulicznej warstwy wodonośnej z rzekami, wzroście ilości wód obcych (ścieków) w rzeczywistym odpływie rzeczonym, wzroście retencji powierzchniowej w wyniku powstawania zbiorników wodnych, zalewisk i podmokłości w nieckach osiadania oraz złym stanie jakości wód powierzchniowych (Ekspertyza..., 1999).

### **Zarys budowy geologicznej**

Obszar Będzina położony jest w obrębie cokołu platformy epiwaryscyjskiej, zbudowanej z utworów karbonu. Utwory te są częściowo sfałdowane i porożcinane licznymi uskokami – tektonika blokowa (Biernat, 1955; Biernat, Kryszowska, 1956; Dobosik, 1986; Otrąbek, Korona, 1986; Janik-Wrona, 1991; Rózkowski i in., red., 1997; Wagner, Chmura, 1997; Wagner i in., 1997). Karbon górny jest reprezentowany przez serię paraliczną, górnośląską serię piaskowcową oraz serię mułowcową. Pod względem litologicznym jest wykształcony jako kompleks ilowcowo-piaskowcowo-mułowcowy z pokładami węgla kamiennego (fig. 2). Maksymalna miąższość karbonu górnego osiąga 900 m. W północnej części miasta utwory karbonu odsłaniają się na powierzchni bądź przykryte są osadami czwartorzędu. W części południowej i południowo-zachodniej na utworach karbonu zalega kompleks utworów mezozoicznych o miąższości do 200 m.

Piętro mezozoiczne reprezentowane jest przez osady triasu, począwszy od pstręgo piaskowca do wapienia muszlowego. Utwory środkowego pstręgo piaskowca wykształcone są w postaci pstrych iłów i piasków. Utwory te nie stanowią ciągłej pokrywy osadów karbonu, a wypełniają deniwelacje powierzchni paleozoicznej. Ich miąższość osiąga 30 m. Utwory retu i wapienia muszlowego wykształcone są w postaci morskich osadów węglanowych, reprezentowanych przez warstwy gogolińskie (wapienie faliste), dolomity kruszczonośne i dolomity diploporowe. Sumaryczna miąższość utworów węglanowych retu i wapienia muszlowego miejscami przekracza 150 m. Sedymentację osadów triasu kończą utwory lądowe (iły pstrę, wapienie i brekcja) zaliczane do retyku. Osady triasu, zwłaszcza węglanowego, na znacznym obszarze odsłaniają się na powierzchni lub przykryte są cienką warstwą utworów czwartorzędu (Bugala, 1995).

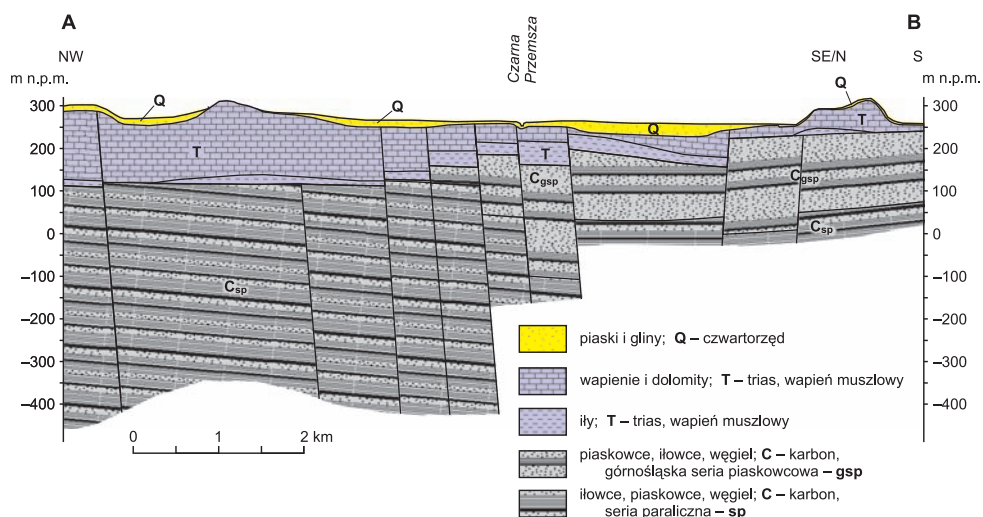


Fig. 2. Przekrój geologiczny A–B przez rejon Będzina (lokalizacja na fig. 1)

Czwartorzęd reprezentują plejstocenyjskie piaski, żwiry wodnolodowcowe i rzeczne, lokalnie gliny zwałowe oraz holocenyjskie osady akumulacji rzecznej i torfy. Utwory te wypełniają obniżenia terenu i doliny cieków wodnych. Największe miąższości osiągają w pradolinie Czarnej Przemszy, do 30 m (Kaziuk, 1978a, b; Kaziuk, Lewandowski, 1978a, b).

Na terenie Będzina występują złoża kopalin podstawowych, do których należy węgiel kamienny, eksploatowany w przeszłości przez kopalnie: KWK Grodziec w Będzinie, KWK Paryż w Dąbrowie Górniczej, KWK Saturn w Czeladzi, KWK Sosnowiec w Sosnowcu, oraz złoża kopalin pospolitych obejmujących surowce ilaste ceramiki budowlanej. Eksploatacja węgla kamiennego wywołała odkształcenia górotworu objawiające się osiadaniem terenu: do 10 m na obszarach rolnych i do około 2,5 m lokalnie na terenie zabudowy mieszkowej (Intereko, 2007).

## CHARAKTERYSTYKA WARUNKÓW HYDROGEOLOGICZNYCH

### Charakterystyka poziomów wodonośnych zwykłych wód podziemnych

Według regionalizacji hydrogeologicznej zwykłych wód podziemnych obszar Będzina położony jest w makroregionie centralnym, regionie XII śląsko-krakowskim (Paczyński red., 1993, 1995). Występują tu poziomy wodonośne związane z utworami czwartorzędu, triasu i karbonu.

**Czwartorzędowe piętro wodonośne** ma charakter nieciągły, występuje w obszarach, gdzie wodonośne utwory czwartorzędu wypełniają rzeźbę starszego podłoża (Zimny, 1995; Wagner, Chmura, 1997; Wagner i in., 1997). Jego miąższość jest zmienna i wynosi od zera do 30 m. Naj-

większe znaczenie piętro to ma w obniżeniach dolin Brynicy i Czarnej Przemszy. W profilu pionowym utwory wodonośne (piaski i żwiry) są przedzielone utworami słabo przepuszczalnymi (muły, pyły, gliny). Takie wykształcenie spowodowało powstanie szeregu nieciągłych poziomów wodonośnych, na ogół o zwierciadle swobodnym. Zasilanie odbywa się głównie poprzez opady atmosferyczne na całej powierzchni wychodni.

Czwartorzędowe piętro wodonośne pozostaje lokalnie w łączności hydraulicznej z utworami wodonośnymi triasu i karbonu górnego. W okresie eksploatacji złóż kontakty te były miejscami drenażu.

Spływ wód następuje w kierunku cieków powierzchniowych i obniżień morfologicznych terenu (Rózkowski i in., red., 1997). Rzędne zwierciadła wody na obszarze miasta wynoszą od 250 do 265 m.

**Triasowe piętro wodonośne** reprezentowane jest przez poziomy wodonośny wapienia muszłowego i retu, łączące się w kompleks wodonośny serii węglanowej triasu, oraz poziom wodonośny niższego pstrego piaskowca.

*Kompleks wodonośny serii węglanowej triasu* należy do jednostki hydrogeologicznej olkusko-zawierciańskiej. Skąły są zeszczelinowane i skawernowane. Miąższość kompleksu wynosi od kilku metrów w obszarze wychodni do około 160 m. Zwierciadło wody ma charakter swobodny, lokalnie napięty. Zasilanie odbywa się bezpośrednio na wychodniach lub pośrednio poprzez przepływ wód z poziomu czwartorzędowego. Główne kierunki przepływu wód są skierowane do dolin Brynicy i Czarnej Przemszy, a w strefach oddziaływania ujęć – do studni eksploatacyjnych. Ciśnienia piezometryczne wynoszą od 220 m n.p.m. w rejonie ujęcia Małobądz do 260 m n.p.m. na obszarach wyniesionych. W studniach poziom ten występuje na głębokości 20,3–71,0 m. Miąższość warstwy wodonośnej waha się od 27 do 109,7 m. Wydajność maksymalna studzien zmienia się od 222 do 300 m<sup>3</sup>/h, przy depresjach odpowiednio 4 i 23 m (Wagner, Chmura, 1997; Wagner i in., 1997).

Porowy *poziom wodonośny niższego pstrego piaskowca* związany jest z dolną częścią triasu dolnego (warstwy świerklanieckie). Utworami wodonośnymi są piaski, żwiry i piaskowce. Na obszarze miasta utwory te występują lokalnie w obniżeniach stropu karbonu. Charakteryzują się zmienną miąższością, od 3,5 do 23,2 m. Poziom ten ma charakter naporowy. Zasilanie odbywa się na wychodniach warstw świerklanieckich (Zawiercie, Siewierz, Brudzowice), gdzie utwory niższego pstrego piaskowca wyklinowują się, pozostając w kontakcie hydraulicznym z węglanowymi utworami retu (Rubin, Rubin, 1995).

Użytkowy **poziom wodonośny karbonu górnego** zbudowany jest z szeregu wodonośnych ławic piaskowców górnośląskiej serii piaskowcowej i serii paralicznej. Warstwy miąższości od 5 do 66 m są izolowane wkładkami nieprzepuszczalnych iłowców. Zwierciadło wody jest napięte, lokalnie swobodne na wychodniach i w granicach leja depresji. Zasilanie bezpośrednio opadami atmosferycznymi piaskowców następuje na obszarze ich wychodni, a poza wychodniami – wodami infiltracyjnymi z młodszych utworów wodonośnych czwartorzędu i triasu. Intensywność zasilania zależy od warunków przykrycia i przepuszczalności karbońskich poziomów wodonośnych. Podstawę drenażu poziomów karbońskich stanowiły do niedawna wyrobiska górnicze kopalń (Rózkowski, Chmura, red., 1996). Główny kierunek przepływu następuje ku ośrodkom drenażu. Ciśnienia piezometryczne wynoszą od 270 m n.p.m. w rejonie kontaktu z doliną Czarnej Przemszy do 290 m n.p.m. na obszarach wyniesionych (północna część miasta). Maksymalna wydajność studni zmienia się od 4,7 do 30,0 m<sup>3</sup>/h, przy depresjach odpowiednio 3,0 i 3,2 m. Wydajność maksymalna ujętych źródeł wynosi 7,5–7,9 m<sup>3</sup>/h (Wagner, Chmura, 1997; Wagner i in., 1997).

Warunki hydrogeologiczne w rejonie Będzina przedstawiono na przekrojach hydrogeologicznych (fig. 3).

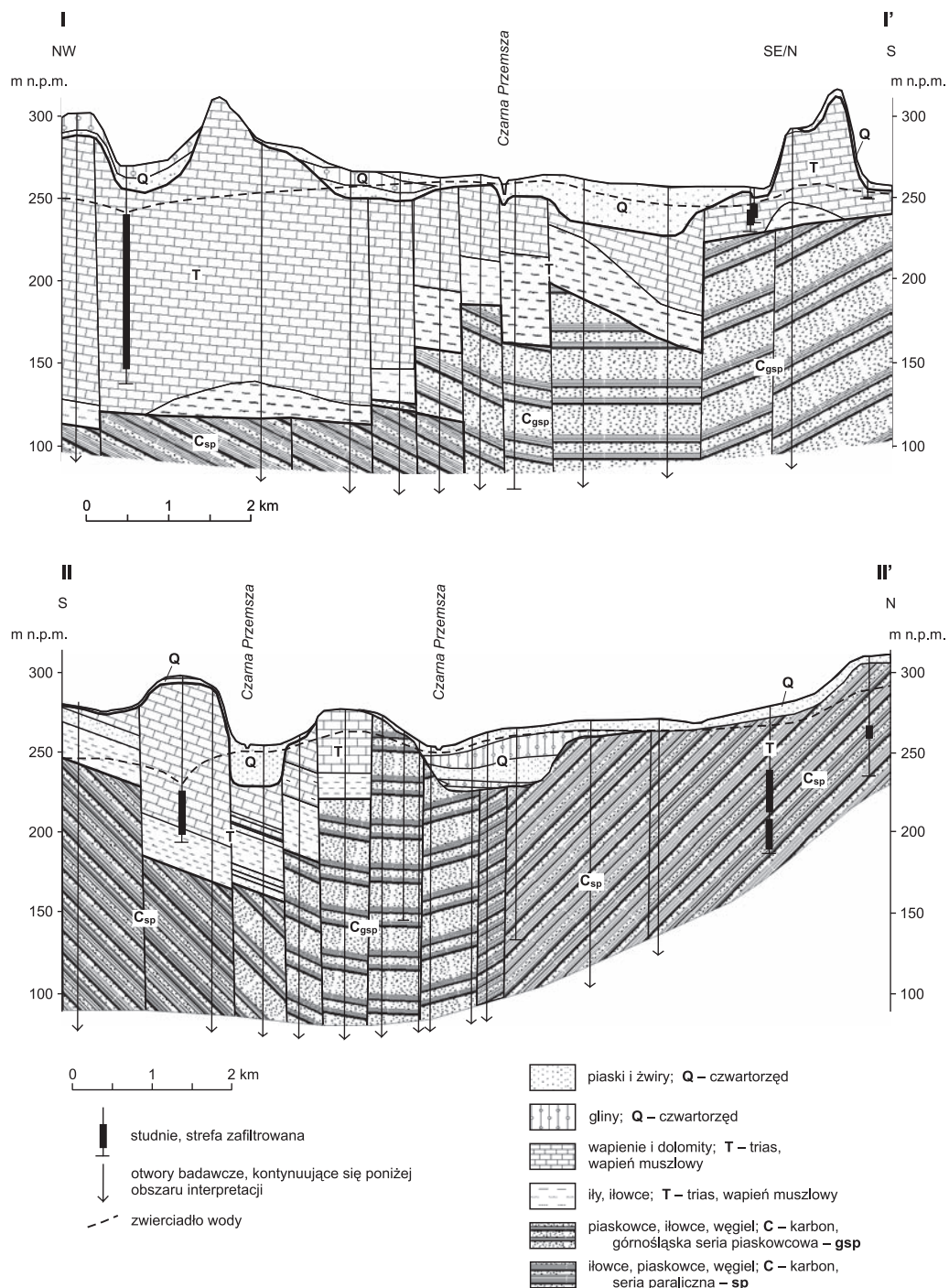


Fig. 3. Przekroje hydrogeologiczne przez rejon Będzina (lokalizacja na fig. 1)

## Główne Zbiorniki Wód Podziemnych w rejonie Będzina

Na obszarze Będzina występują fragmenty dwóch Głównych Zbiorników Wód Podziemnych: GZWP nr 329 – Bytom i GZWP nr 455 – Dąbrowa Górnicza, a w jego najbliższym sąsiedztwie (obszar Dąbrowy Górniczej i Psar) – GZWP nr 454 – Olkusz – Zawiercie (Kleczkowski red., 1990a, b; Mapa..., 2008) – figura 4. Dotychczas nie wykonano dokumentacji, w których obliczono by zasoby zbiorników i uszczegółowiono ich granice.

**GZWP nr 329 – Bytom** jest zbiornikiem triasowym (trias dolny i środkowy), typu szczelinowo-krasowego. Powierzchnia zbiornika wynosi 250 km<sup>2</sup>, z czego na obszarze Będzina jest 7,05 km<sup>2</sup>. Budują go skały dolomityczne i wapienne zaliczane do wapienia muszlowego i retu, rozdzielone marglistymi utworami dolnej części warstw gogolińskich. Miąższość poziomu wodonośnego wapienia muszlowego wynosi od 59 do 109,7 m, najczęściej powyżej 100 m. Zwierciadło wody ma charakter swobodny, lokalnie napięty. Główny kierunek przepływu wód, wymuszony drenażem kopalń, jest skierowany ku centrum niecki bytomskiej. W obszarze wy-

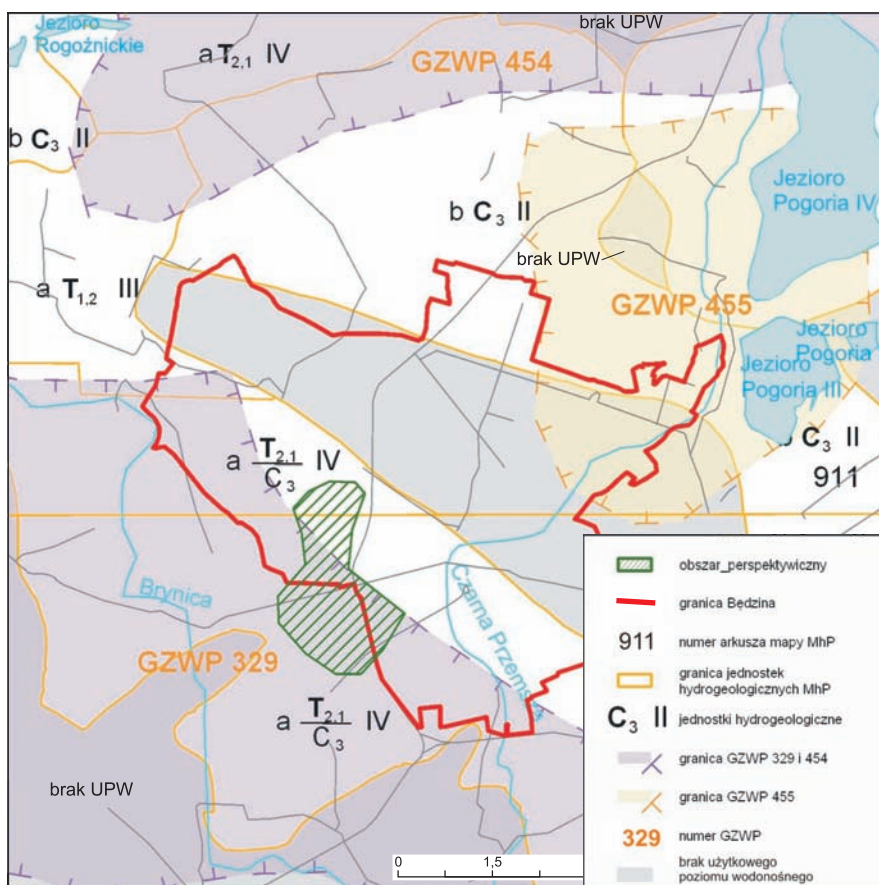


Fig. 4. Mapa warunków hydrogeologicznych w rejonie Będzina

stępowania utworów retu miąższość poziomu wodonośnego wynosi od 20 do 60 m. Zwierciadło wody ma charakter swobodny. Drenaż wyrobiskami górniczymi intensyfikuje przepływ wód ku osi niecki bytomskiej. Na obszarze zbiornika wydzielono strefę OWO o powierzchni 175 km<sup>2</sup>. Średnia głębokość ujęć wynosi 60 m, a zasoby dyspozycyjne zbiornika określono w ilości 165 tys. m<sup>3</sup>/d (moduł zasobów dyspozycyjnych 7,64 l/s km<sup>2</sup>).

Zbiornik poza granicami Będzina jest intensywnie drenowany wyrobiskami górniczymi byłej kopalni rud cynku i ołowiu oraz kopalń węgla kamiennego. Na skutek działalności górniczej nastąpiła redukcja miąższości oraz sztucznie wywołane połączenia hydrauliczne pomiędzy poziomami wodonośnymi, co sprawia, że warstwy te traktuje się jako jeden kompleks wodonośny zwany serią węglanową triasu. Zbiornik zasilany jest bezpośrednio opadami oraz pośrednio poprzez przesiąkanie z warstw nadległych (czwartorzęd). Stwierdzono, że część wód triasowych z południowego obszaru przesiąka do wychodni pokładów karbonu (szyb Paweł).

Główne ujęcia wód podziemnych dla Będzina i Czeladzi – Małobądz, Przełajka i szyb Paweł czerpią wodę z tego zbiornika.

**GZWP nr 454 – Olkusz–Zawiercie** jest zbiornikiem triasowym, typu szczelinowo-krasowego. Powierzchnia zbiornika wynosi 732 km<sup>2</sup>. Budują go skały dolomityczne i wapienne zaliczane do wapienia muszlowego i retu (trias dolny i środkowy). Na obszarze zbiornika wydzielono strefę ONO (19 km<sup>2</sup>) i strefę OWO (256 km<sup>2</sup>). Średnia głębokość ujęć wynosi 100 m, a zasoby dyspozycyjne zbiornika – 391 tys. m<sup>3</sup>/d (moduł zasobów dyspozycyjnych 6,18 l/s km<sup>2</sup>).

**GZWP nr 455 – Dąbrowa Górnicza** jest zbiornikiem czwartorzędowym, typu porowego (dolina kopalna). Powierzchnia zbiornika wynosi 21 km<sup>2</sup>, z czego na obszarze Będzina 3,75 km<sup>2</sup>. Budują go żwiry i piaski występujące w dolinie Czarnej Przemszy, o miąższości warstwy wodonośnej dochodzącej do 30 m i wodoprzewodności do 480 m<sup>2</sup>/d. Na obszarze całego zbiornika wydzielono strefę ONO (21 km<sup>2</sup>). Średnia głębokość ujęć wynosi 30 m, a zasoby dyspozycyjne zbiornika – 46 tys. m<sup>3</sup>/d (moduł zasobów dyspozycyjnych 25,35 l/s km<sup>2</sup>). Wysoka zasobność tego zbiornika wiąże się z intensywnym drenażem struktury dolinnej wyrobiskami piaskowni poza zasięgiem wydzielonego GZWP, jak również wzbudzoną infiltracją wód rzecznych.

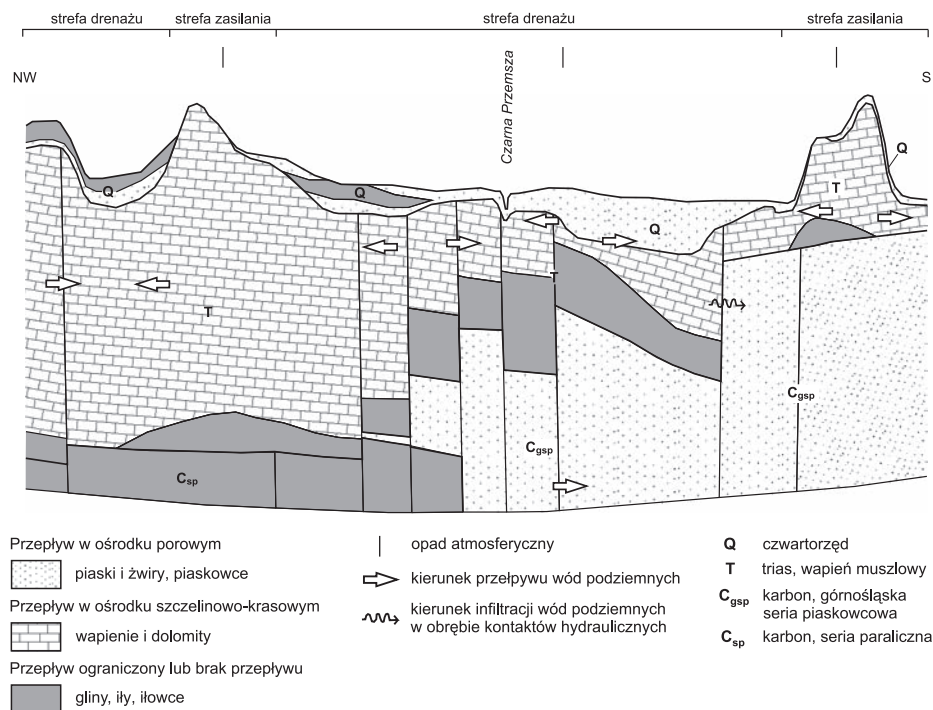
### Schemat przepływu wód podziemnych

Na figurze 5 przedstawiono schemat przepływu wód podziemnych w rejonie Będzina. Przekrój jest równoległy do struktur mezozoicznych. Na schemacie uwidocznione są kontakty latealne pięter wodonośnych: czwartorzędu i triasu oraz karbonu.

Pierwotne kierunki przepływu wód (do rzek stanowiących bazy drenażu) zostały zakłócone przez eksploatację górniczą (przepływ w karbonie na południe) oraz przez eksploatację ujęć wód podziemnych (lokalne zmiany kierunków w rejonach ujęć Małobądz, Rozkówka i ZIK w Czeladzi).

### Zaopatrzenie miasta w wodę

Będzin zaopatruje się w wodę z własnych ujęć wód podziemnych, eksploatowanych przez Miejskie Przedsiębiorstwo Wodociągów i Kanalizacji Sp. z o.o., oraz z ujęć eksploatowanych przez Górnośląskie Przedsiębiorstwo Wodociągów w Katowicach. Własne ujęcia wód podziemnych to Małobądz B-1, Małobądz B-2 oraz Rozkówka, z których pochodzi 44% dostarczanej odbiorcom wody (<http://www.mpwik.bedin.mht>). Pozostałe 56% pochodzi z GPW w Katowicach, którego stacja uzdatniania wody w Będzinie ma do dyspozycji dwa niezależne brzegowe ujęcia na Czarnej Przemszy. Z ujęć woda rurociągiem grawitacyjnie dopływa do zbiornika czerpalnego pompowni I stopnia. Następnie



**Fig. 5. Schemat przepływu wód podziemnych w profilu pionowym w rejonie Będzina**

woda poddawana jest uzdatnianiu i dezynfekcji. Ze zbiorników wody czystej woda przez pompownię II stopnia podawana jest do rurociągów magistralnych ([www.gpw.katowice.pl](http://www.gpw.katowice.pl)).

### Pobór wód a ich zasoby

MPWiK w Będzinie produkuje wodę na potrzeby miasta i gminy. Produkcja wody w 2007 r. wynosiła 4 592 670 m<sup>3</sup>, tj. 12 582,7 m<sup>3</sup>/d, z czego z wód podziemnych 6166,7 m<sup>3</sup>/d, a z wód powierzchniowych 6415,9 m<sup>3</sup>/d – 51% zapotrzebowania. Zużycie wody wyniosło 2 218 387 m<sup>3</sup>, tj. 6077,8 m<sup>3</sup>/d – 48,3%. Tracone zatem jest 51,7% wyprodukowanej wody. Główną przyczyną tego stanu są szkody górnicze, powodujące zróżnicowane osiadania terenu w różnych obszarach miasta (od centymetrów do 10 m).

Pobór wody podziemnej odbywa się z trzech ujęć głębinowych (fig. 1):

– Rozkówka R-1 – zasoby eksploatacyjne 222 m<sup>3</sup>/h, przy depresji 20 m (pozwolenie wodnoprawne, decyzja Starosty Powiatu Będzińskiego z dnia 07.08.2006 r.);

– Małobądz B-1 oraz Małobądz B-2 – zasoby eksploatacyjne 413 m<sup>3</sup>/h, przy depresji 3,4 m (pozwolenie wodnoprawne, decyzja Urzędu Wojewódzkiego w Katowicach nr 8/87 z dnia 23.02.1987 r.).

Suma zatwierdzonych zasobów eksploatacyjnych komunalnych ujęć wód podziemnych wynosi 635 m<sup>3</sup>/h, tj. 15 240 m<sup>3</sup>/d (tab. 2).

**Tabela 2****Wybrane informacje o Będzinie**

|                                                          |                             |                               |
|----------------------------------------------------------|-----------------------------|-------------------------------|
| Powierzchnia                                             |                             | 37,5 km <sup>2</sup>          |
| Ludność (2008 r.)                                        |                             | 57 395                        |
| Pobór                                                    | komunalny                   | 2 012 338 m <sup>3</sup> /rok |
|                                                          | przemysłowy                 | 206 049 m <sup>3</sup> /rok   |
| Zaopatrzenie w wodę                                      | ujęcia wód powierzchniowych | 50%                           |
|                                                          | ujęcia wód podziemnych      | 50%                           |
| Zasoby wód podziemnych                                   | eksploatacyjne              | 15 240 m <sup>3</sup> /d      |
| Zaopatrzenie na wodę w przypadku zaopatrzenia awaryjnego | minimalne                   | 430,46 m <sup>3</sup> /d      |
|                                                          | niezbędne                   | 860,92 m <sup>3</sup> /d      |
|                                                          | optimalne                   | 1721,85 m <sup>3</sup> /d     |
| Specyficzny problem miasta                               |                             |                               |

W Będzinie istnieje jeszcze 6 studni w zakładach usługowych i przemysłowych. Suma zatwierdzonych zasobów eksploatacyjnych tych pojedynczych ujęć wynosi 159,2 m<sup>3</sup>/h, tj. 3820,8 m<sup>3</sup>/d.

Zużycie wody w 2003 r. według danych MPWiK w Będzinie przedstawiono w tabeli 3.

**Tabela 3****Zużycie wody w Będzinie w 2003 r. (MPWiK, 2004)**

| Podmiot                                                        | Pobór<br>[m <sup>3</sup> /d] |
|----------------------------------------------------------------|------------------------------|
| Gospodarstwa domowe                                            | 6703,61                      |
| Szpital, szkoły, przedszkola, żłobki, zakłady usługowe, handel | 715,36                       |
| Zakłady przemysłowe                                            | 570,75                       |
| Sprzedaż dla miasta Wojkowice                                  | 902,36                       |
| Łącznie                                                        | 8892,08                      |

Przy liczbie mieszkańców wynoszącej 57 395 osób minimalna dobowa norma zużycia wody wynosi 430,5 m<sup>3</sup>/d, niezbędna 860,9 m<sup>3</sup>/d, a optymalna 1721,9 m<sup>3</sup>/d. Potrzeby te mogą z powodzeniem być zaspokojone przez istniejące ujęcia wód podziemnych. Przy rzeczywistym zapotrzebowaniu wynoszącym 12 583 m<sup>3</sup>/d istnieje również możliwość „awaryjnego” zaspokojenia potrzeb miasta z ujęć wód podziemnych, pomimo około 50% strat wody.

**Chemizm wód podziemnych**

Piętro wodonośne czwartorzędu, występujące w północno-wschodnim rejonie Będzina, prowadzi wody słodkie, zaliczone do klasy Ib (dobra jakość, ale może być nietrwała z uwagi na brak

izolacji poziomu wodonośnego, woda nie wymaga uzdatniania). Niekiedy występują w nich przekroczenia zawartości manganu.

Poziom wodonośny triasu w rejonie Czeladzi i Sosnowca charakteryzuje się wodami dobrej jakości (klasa Ia, woda nie wymaga uzdatniania). Wody są słabo zasadowe (pH 7,1–7,8), twarde i bardzo twarde (7,67–13,55 mval/dm<sup>3</sup>). Na ogół są to wody słodkie (sucha pozostałość 518–795 mg/dm<sup>3</sup>), w których zawartości poszczególnych jonów wynoszą: chlorki 31,9–88,8 mg/dm<sup>3</sup>, siarczany 130,8–272,0 mg/dm<sup>3</sup>, amoniak 0,00–1,6 mg/dm<sup>3</sup>, azotyny 0,00–0,022 mg/dm<sup>3</sup>, azotany 3,99–35,0 mg/dm<sup>3</sup>.

W poziomie triasu węglanowego występują wody III i IV klasy monitoringowej, w których średnie wartości parametrów fizykochemicznych wynoszą: pH 7,2, twardość 6,6 mval/dm<sup>3</sup>, przewodność elektrolityczna 1040 µS/cm, chlorki 55,7 mg/dm<sup>3</sup>, siarczany 154 mg/dm<sup>3</sup>. W wodach tych stwierdzono również podwyższone stężenia związków azotu, w tym: amoniak od <0,05 do 0,39 mg/dm<sup>3</sup>, azotyny 0,008–0,021 mg/dm<sup>3</sup>, azotany 16,8–78,3 mg/dm<sup>3</sup> (Monitoring..., 2006–2008).

Poziom użytkowy karbonu górnego prowadzi wody słodkie, średniej jakości, wymagające prostego uzdatniania, w których występują przekroczenia żelaza i manganu.

### Zagrożenia wód podziemnych

Szczelinowo-krasowy charakter górotworu i roboty górnicze prowadzone od ponad stu lat w kopalniach rud Zn-Pb, a także intensywna eksploatacja złóż w niżej zalegających pokładach węgla w byłych kopalniach węgla kamiennego Saturn i Paryż spowodowały, że głównymi drogami przepływu wód podziemnych, obok szczelin, pustek i kanałów krasowych, są także nieczynne wyrobiska kopalń rud oraz szczeliny i spękania poeksploatacyjne.

W 2007 r. rzędne piętrzenia wód w zasięgu obszarów górniczych byłych kopalń w rejonie Będzina kształtowały się następująco: Saturn 54,4 m, Paryż 45,96 m, Grodziec 74,8 m, Sosnowiec –75,4 m (informacje z CZOK, 2008). Pobór wód w rejonach odwadniania CZOK w 2007 r. wynosił: Saturn 10 829 m<sup>3</sup>/d z karbonu i 23 027 m<sup>3</sup>/d z triasu, Paryż 15 426 m<sup>3</sup>/d, Sosnowiec 8087 m<sup>3</sup>/d, Grodziec 1395 m<sup>3</sup>/d.

Za najważniejsze antropogeniczne przeobrażenia uznano utrudnienie spływu powierzchniowego na terenach osiadań górniczych i wzrost dopływu wód podziemnych do zalewisk w nieckach osiadania, zmiany lub brak więzi hydraulicznej, wzrost ilości wód obcych w rzeczywistym odpływie rzeczonym, wzrost retencji powierzchniowej w wyniku powstawania zbiorników wodnych, zalewisk i podmokłości w nieckach osiadania oraz przede wszystkim zły stan jakości wód powierzchniowych.

Wody Czarnej Przemszy wpływające do Będzina odpowiadają I klasie czystości w zakresie zawiesiny, BZT i azotu amonowego, a przy wypływie z miasta zanieczyszczenie rzeki wzrasta ponadnormatywnie. Na stan czystości wód wpływających i przepływających przez gminę istotny wpływ ma fakt, iż Będzin należy do miast o dużej skali zagrożenia ściekami. Ilości ścieków wymagających oczyszczania wynoszą 80%, a 83% ścieków jest zrzucane bez oczyszczenia (Intereko, 2007).

### Obszary perspektywiczne

Obszar Będzin położony jest w granicach jednostek hydrogeologicznych aT<sub>2,1</sub> IV/C<sub>3</sub> i bC<sub>3</sub> II, pozostała część miasta (ok. 50%) jest pozbawiona użytkowego poziomu wodonośnego. W związku z powyższym obszarem perspektywnym do budowy ujęć wód podziemnych jest jednostka aT<sub>2,1</sub> IV/C<sub>3</sub>. Obszar perspektywny wyznaczono w rejonie pomiędzy ujęciami ZIK w Czeladzi i MPWiK w Będzinie, w rejonie pozbawionym zwartej zabudowy, terenów przemysłowych i zalesień (fig. 4).

## PODSUMOWANIE

Będzin, stolica powiatu będzińskiego, położony jest wśród miast należących do konurbacji Górnego Śląska. Jest to miasto uprzemysłowione i zurbanizowane w wysokim stopniu.

W latach 90. XX wieku zaczęła się restrukturyzacja górnictwa węgla kamiennego, polegająca na zaprzestaniu eksploatacji węgla kamiennego oraz postawieniu w stan likwidacji wybranych kopalń węgla kamiennego (Grodziec, Paryż, Saturn, Sosnowiec). Spowodowało to zmianę struktury przemysłu w mieście.

Miasto położone jest w granicach dwóch jednostek hydrogeologicznych (w rozumieniu MhP): triasowej  $aT_{2,1}$  IV/C<sub>3</sub> i karbońskiej  $bC_3$  II oraz w zasięgu dwóch GZWP: nr 329 ( $T_{2,1}$  – w centrum miasta) i nr 455 (poza wschodnią granicą miasta). Główne znaczenie użytkowe ma szczelinowo-krasowy zbiornik węglanowy triasu.

Zaopatrzenie w wody przeznaczone do spożycia odbywa się z ujęć podziemnych i ujęć powierzchniowych. MPWiK w Będzinie eksploatuje dwa ujęcia wód podziemnych: Rozkówkę i Małobądz, w ilości 6166,7 m<sup>3</sup>/d (49% zapotrzebowania). Wody powierzchniowe dostarczane są przez Górnośląskie Przedsiębiorstwo Wodociągów w Katowicach w ilości 6415,9 m<sup>3</sup>/d (51% zapotrzebowania).

Zużycie wody w mieście w 2007 r. wynosiło 2 218 387 m<sup>3</sup> (6077,8 m<sup>3</sup>/d).

Suma zatwierdzonych zasobów eksploatacyjnych komunalnych ujęć wód podziemnych wynosi 635 m<sup>3</sup>/h (15 240 m<sup>3</sup>/d). Ponadto w mieście istnieje jeszcze 6 studni w zakładach usługowych i przemysłowych o łącznych zasobach 159,2 m<sup>3</sup>/h (3820,8 m<sup>3</sup>/d).

Obszar perspektywny wyznaczono w południowo-zachodniej części miasta, pomiędzy ujęciami ZIK Czeladź i MPWiK Będzin. Poziom wodonośny charakteryzuje się tu znaczną zasobnością i wody są dobrej jakości.

Przy liczbie mieszkańców wynoszącej 57,4 tys. (grudzień 2007 r.) minimalna dobową normą zużycia wody wynosi 430,5 m<sup>3</sup>/d, niezbędna – 860,9 m<sup>3</sup>/d, a optymalna – 1721,9 m<sup>3</sup>/d. Potrzeby te mogą z powodzeniem być zaspokojone przez istniejące ujęcia wód podziemnych. Rzeczywiste (normalne) zapotrzebowanie wynosi 12 583 m<sup>3</sup>/d. Istnieje możliwość zaspokojenia potrzeb miasta tylko z ujęć wód podziemnych, pomimo prawie 50% strat wody. Intensywny, skoncentrowany i długotrwały w czasie pobór wód podziemnych trzema studniami może doprowadzić do pogłębienia się leja depresji i do przeeksploatowania ujęcia.

## LITERATURA

- BIERNAT S., 1955 – Szczegółowa mapa geologiczna Polski w skali 1:50 000, ark. Wojkowice. Inst. Geol., Warszawa.
- BIERNAT S., KRYSOWSKA M., 1956 – Szczegółowa mapa geologiczna Polski w skali 1:50 000, ark. Katowice. Inst. Geol., Warszawa.
- BUGAŁA J., 1995 – Mapa geosozologiczna Polski. Mapa geologiczno-gospodarcza (A). Ark. Wojkowice. Skala 1:50 000. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Oddz. Górnośląski, Sosnowiec.
- DOBOSIK B., 1986 – Dokumentacja geologiczna złoża węgla kamiennego KWK „Czerwona Gwardia”, kat. A, B, C1, C2, t. II. Katowickie Przeds. Geol., Terenowy Oddz. Geologii w Częstochowie.
- EKSPERTYZA hydrotechniczna – zagrożenia wodne dla miasta Będzina, 1999.

- INTEREKO, 2007 – Opracowanie ekofizjograficzne dla miasta Będzin. Przeds. Produkcyjno-Badawcze Intereko Sp. z o.o. w Katowicach.
- JANIK- WRONA G., 1991 – Dokumentacja geologiczna złoża węgla kamiennego KWK „Grodziec”, kat. A, B, C1, C2, t. II i III. Arch. KWK Grodziec w Będzinie.
- KAZIUK H., 1978a – Mapa geologiczna Polski B – Mapa bez utworów czwartorzędowych w skali 1:200 000, ark. Katowice. Wyd. Geol., Warszawa.
- KAZIUK H., 1978b – Mapa geologiczna Polski B – Mapa bez utworów czwartorzędowych w skali 1:200 000, ark. Wojkowie. Wyd. Geol., Warszawa.
- KAZIUK H., LEWANDOWSKI J., 1978a – Mapa geologiczna Polski A – Mapa utworów powierzchniowych w skali 1:200 000, ark. Katowice. Wyd. Geol., Warszawa.
- KAZIUK H., LEWANDOWSKI J., 1978b – Mapa geologiczna Polski A – Mapa utworów powierzchniowych w skali 1:200 000, ark. Wojkowie. Wyd. Geol., Warszawa.
- KLECZKOWSKI A.S. (red.), 1990a – Mapa obszarów Głównych Zbiorników Wód Podziemnych (GZWP) w Polsce wymagających szczególnej ochrony, skala 1:500 000. AGH, Kraków.
- KLECZKOWSKI A.S. (red.), 1990b – Objaśnienia do Mapy Obszarów Głównych Zbiorników Wód podziemnych (GZWP) w Polsce wymagających szczególnej ochrony, skala 1:500 000. AGH, Kraków.
- KONDRACKI J., 2002 – Geografia regionalna Polski. Wyd. Nauk. PWN, Warszawa.
- MAPA głównych zbiorników wód podziemnych, 2008. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- MONITORING stanu chemicznego oraz ocena stanu jednolitych części wód podziemnych w dorzeczych w latach 2006–2008. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- MPWiK Będzin, 2004 – Dokumentacja planowanych działań w celu zapewnienia funkcjonowania publicznych urządzeń zaopatrzenia w wodę w warunkach specjalnych.
- OTRĄBEK L., KORONA W., 1986 – Dokumentacja geologiczna złoża węgla kamiennego KWK „Generał Zawadzki”. Kat. A, B, C1, C2. Tom II. Katowickie Przeds. Geol., Terenowy Oddz. Geologii w Częstochowie.
- 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.
- RÓŻKOWSKI A., CHMURA A. (red.), 1996 – Mapa dynamiki zwykłych wód podziemnych GZW i jego obrzeżenia. Skala 1:100 000. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- RÓŻKOWSKI A., CHMURA A., SIEMIŃSKI A. (red.), 1997 – Użytkowe wody podziemne GZW i jego obrzeżenia. *Pr. Państw. Inst. Geol.*, **159**.
- RUBIN K., RUBIN H., 1995 – Wody użytkowe w warstwach świerkianieckich północnej części triasu śląskiego. *W: Współczesne problemy hydrogeologii*, t. 7, cz. 1. AGH, Kraków.
- WAGNER J., CHMURA A., 1997 – Mapa hydrogeologiczna Polski 1:50 000, ark. Katowice. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- WAGNER J., CHMURA A., SIEMIŃSKI A., 1997 – Mapa hydrogeologiczna Polski 1:50 000, ark. Wojkowie. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- ZIMNY J., 1995 – Dokumentacja hydrogeologiczna określająca warunki hydrogeologiczne złoża piasku podsadzowego Kuźnica Warężyńska w Dąbrowie Górniczej. Arch. Kopalni Piasku Kuźnica Warężyńska.

#### Adresy stron internetowych

<http://www.gpw.katowice.pl>

<http://www.um.bedin.pl>

<http://www.mpwik.bedin.pl>