

SOSNOWIEC



Jadwiga **WAGNER**

Michał **ROLKA**

Marcin **ZEMBAL**

OGÓLNE INFORMACJE

Sosnowiec leży w centralnej części województwa śląskiego i jest miastem na prawach powiatu. Jego obszar zajmuje powierzchnię 91,06 km² i zamieszkiwany jest przez 222 478 mieszkańców. Gęstość zaludnienia w mieście wynosi 2443 osoby/km². Z uwagi na uprzemysłowienie i ciągłość zabudowy Sosnowiec należy do konurbacji Górnego Śląska.

Sosnowiec graniczy z następującymi miastami: z Katowicami od zachodu i południowego zachodu, z Mysłowicami i Jaworzniem od południa, od północy z Czeladzią i Będzinem, od wschodu i północnego-wschodu z Dąbrówą Górniczą oraz od wschodu ze Sławkowem (fig. 1). Inne ośrodki miejskie, położone w dalszym sąsiedztwie tj.: Siemianowice Śląskie, Chorzów, Wojkowice, Piekary Śląskie, Bytom oraz Siewierz, Zawiercie, Olkusz, Chrzanów, Trzebinia i Tychy znajdują się w zasięgu dogodnych połączeń komunikacji miejskiej (bezpośrednich lub



Fig. 1. Położenie obszaru Sosnowca

łączonych) oraz połączeń kolejowych i drogowych. Ponadto Sosnowiec zlokalizowany jest w niewielkiej odległości od dwóch lotnisk o znaczeniu międzynarodowym: w Pyrzowicach (ok. 20 km, dojazd drogą S-1) oraz w Balicach (ok. 70 km, dojazd drogą S-1 i autostradą A-4).

Na obszar miasta składają się (stan na 01.01.2006 r.; www.sosnowiec.um.pl):

- użytki rolne (23%),
- grunty leśne, oraz zadrzewienia i zakrzewienia (21%),
- grunty pod wodami (1%),
- grunty zabudowane i zurbanizowane (42%),
- tereny różne (9%)
- nieużytki (4%)

Sosnowiec był ośrodkiem przemysłu ciężkiego: wydobywczego z uwagi na eksploatację węgla kamiennego, hutniczego i maszynowego. W ciągu ostatnich dziesięciu lat, przeobraził się w centrum, w którym struktura branżowa przedsiębiorstw wskazuje na rozwój przemysłu maszynowego, elektrotechnicznego, lekkiego i spożywczego. W Sosnowcu prężnie działają banki, transport, handel oraz nowe firmy z kapitałem zagranicznym (informacja z RPWiK ..., 2004; Program..., 2004–2015).

Przez obszar Sosnowca biegną ważne szlaki komunikacyjne:

- linie kolejowe relacji: Katowice–Warszawa (przez śródmieście), Katowice–Kielce (przez wschodnie dzielnice),
- drogi kołowe: S-1 (wschodnia obwodnica GOP), DK nr 94, DK nr 86, DK nr 79.

W Sosnowcu szczególne znaczenie mają ekosystemy zieleni miejskiej i przydomowej. Na obszarze miasta istnieje 9 parków, które zawierają cenny drzewostan o zabytkowych założeniach przestrzennych (Wagner, 2007). Ponadto wyznaczono 72 pomniki przyrody i 2 użytki ekologiczne (Krieger, 1995)

Na obszarze miasta, zlokalizowane są składowiska, hałdy i stawy osadnikowe, w których deponowano olbrzymie ilości odpadów przemysłowych: karbońskiej skały płonnej i odpadów pochodzących z przerobu węgla kamiennego. W 2007 r. istniały 24 składowiska, a wśród nich składowiska nieczynne (największe o pow. 9,2 ha w sąsiedztwie byłej Kopalni Piasku Podszadzkowego Maczki-Bór, zrehabilitowane lub w trakcie rekultywacji oraz czynne m.in. składowiska Kopalni Węgla Kamiennego (KWK) Kazimierz-Juliusz (Program..., 2004–2015).

CHARAKTERYSTYKA WARUNKÓW ŚRODOWISKOWYCH

Geomorfologia

Pod względem regionalizacji Polski (Kondracki, 2002) Sosnowiec leży na obszarze prowincji – Wyżyna Śląsko-Krakowska (341), w makroregionie – Wyżyna Śląska (341.1), i w mezoregionie – Wyżyna Katowicka (341.13). Wyżyna Katowicka jest środkową częścią Wyżyny Śląskiej, przeciętej obniżeniem Kotliny Dąbrowskiej z Doliną Czarnej Przemszy i jej dopływami. Sosnowiec leży na pograniczu kilka regionów Wyżyny Katowickiej: Płaskowyżu Bytomsko-Katowickiego (240–260 m n.p.m.), Kotliny Mysłowickiej położonej nad Przemszą (235–250 m n.p.m.) i Wysoczyzny Dąbrowskiej (ponad 300 m n.p.m.). Obszar Sosnowca obniża się od północy (wysokość ponad 300 m n.p.m.) na południe w kierunku punktu gdzie zbiegają się rzeki: Bobrek, Czarna i Biała Przemsza (wysokość 237 m n.p.m.). Deniwelacje na terenie miasta osiągają 80 m. Najwyższym punktem miasta jest sztucznie usypany stok narciarski w parku w dzielnicy Środula (ok. 310 m n.p.m.).

Sosnowiec charakteryzuje się przeplataniem się form naturalnych i antropogenicznych, które powstały w wyniku intensywnej działalności przemysłowej i zagospodarowania urbanistycznego. Znaczną część obszaru miasta zajmują tereny silnie przekształcone przez człowieka: liczne wyrobiska poeksploatacyjne po piaskowniach, kamieniołomy, glinianki i tereny po płytkiej eksploatacji górniczej. Występują też niecki obniżeniowe po eksploatacji węgla kamiennego (o głębokości do 13 m) (Wagner, 2007), zwałowiska odpadów poprodukcyjnych i pogórnich, rozbudowany system drogowy, wkopy i nasypy linii kolejowych, powierzchnie zrównania antropogenicznego pod terenami zabudowanymi.

Na obszarze miasta zachodzą nowe procesy geomorfologiczne m.in. deformacje ciągłe i deformacje nieciągłe. Niecki osiadań górniczych wypełnione są na ogół przez zalewiska. Część z nich jest zagospodarowana i spełnia funkcje rekreacyjne, hodowlane lub użytków ekologicznych. Należą do nich stawy: Stawiki, Balaton, Smug i Leśny. Na terenie miasta stwierdzono 81 zalewisk: 21 powstało wskutek osiadania powierzchni terenu, 60 powstało w wyrobiskach poeksploatacyjnych (Wagner, 2007). W rejonach starych wyrobisk do dziś występują nieciągłe deformacje powierzchni terenu, które prowadzą do powstania lejów, zapadlisk terenowych lub pęknięć terenu, szczelin i progów (uskoków) terenowych. Ruchy te związane są z niestabilnością górotworu spowodowaną obecnością pustek w górotworze (szybów, szybków, chodników) (Jankowski, red., 1994) lub/i niewłaściwym ich zlikwidowaniem w górotworze.

Hydrografia

Sosnowiec leży w dorzeczu Przemszy, lewostronnego dopływu górnej Wisły, w dolnym biegu Czarnej Przemszy i Białej Przemszy. Czarna Przemsza przepływa przez centrum miasta z północy na południe w uregulowanym i szczelnie obudowanym korycie. Średnio jej korytem płynie 3–8 m³/s, maksymalnie 40 m³/s. Obie rzeki łączą się na południu miasta, dając początek Przemszy. Dopływami Przemszy jest Brynica z Rawą oraz Potok Zagórski. Dopływami Białej Przemszy jest Bobrek z Potokiem Jamki i Potokiem Dańdówka. Na wielkość przepływów rzek mają wpływ: zrzuty ścieków oraz wielkości poboru przez zakłady przemysłowe i ujęcia brzegowe. Cieki prowadzą wody mocno zanieczyszczone ściekami przemysłowymi i bytowo-gospodarczymi.

Na sieć hydrograficzną na obszarze miasta składają się (Jankowski, Oleś, 1991): cieki niegdyś naturalne, obecnie silnie przekształcone (Brynica, Czarna i Biała Przemsza, Potok Zagórski, Bobrek i Przemsza); cieki sztuczne odprowadzające wody dołowe z kopalń, ścieki bytowo-gospodarcze i przemysłowe, wody gromadzące się w nieckach osiadania; zalewiska i podmokłości powstałe w wyniku działalności przemysłowej oraz liczne zbiorniki wodne. Sieć hydrograficzna Sosnowca, wskutek wieloletniej działalności gospodarczej człowieka, uległa znacznym przeobrażeniom. Rzeki, w wyniku różnorodnych prac hydrotechnicznych zatraciły swój pierwotny, naturalny charakter. Koryta rzek zostały szczelnie zabudowane i wybetonowane. Działania takie miały na celu zabezpieczenie przed infiltracją wód rzecznych w osady podłoża, nie tylko ze względu na silne zanieczyszczenie wód, ale przede wszystkim, aby zapobiec przedostaniu się wody w głąb spękanego górotworu i w związku z tym groźbie zalewu eksploatowanych pokładów (Jankowski, red., 1994).

Zarys budowy geologicznej

Budowa geologiczna obszaru Sosnowca została uformowana w trakcie dwóch orogenez waryscyjskiej i alpejskiej. W trakcie orogenezy waryscyjskiej, w strefie tektoniki blokowej we wschodniej części GZW nastąpiło obniżenie bloku centralnego i powstanie rozległej niecki głównej, jak również

wydzwignięcie części północnej GZW – bloku Bytomia i bloku Tarnowskich Gór. Wśród jednostek waryscyjskiego kompleksu strukturalnego obszar miasta leży w granicach cokołu platformy epiwaryscyjskiej, stanowiącego podłoże zapadliska przedkarpackiego, zbudowanego z osadów karbońskich, podzielono je na cztery serie litostratygraficzne (fig. 2), które w profilu geologicznym zalegają kolejno: seria paraliczna (C_{SP}), górnośląska seria piaskowcowa (C_{GSP}), seria mułowcowa (C_{SM}) i krakowska seria piaskowcowa (C_{KSP}) (Biernat, Kryowska, 1956; Kotlicki i in., 1967; Kaziuk, 1978; Kaziuk, Lewandowski, 1978; Lewandowski, Zieliński, 1990; Socha, Chrostowski, 1993).

Seria paraliczna (miąższość ok. 800 m) na powierzchni terenu występuje na północ od granicy miasta, zbudowana jest z utworów lądowo-morskich, klastycznych i fitogenicznych. Osady klastyczne występują w cyklotemach węglowych. Górnośląska seria piaskowcowa (miąższość ok. 100–200 m) na obszarze miasta występuje fragmentarycznie, i dzieli się na warstwy siódłowe i warstwy rudzkie s.s. wykształcone jako piaskowce i miąższe pokłady węgla. Seria mułowcowa, w północnej części miasta (miąższość do 350,0 m), wykształcona jest w postaci monotonnych cyklotemów, z przewagą mułowców i piaskowców, czasem iłowców i pokładów węgla to warstwy załęskie i głównie warstwy orzeskie s.s. Krakowska seria piaskowcowa, występuje na południe od granicy administracyjnej miasta Sosnowca i stanowi kompleks osadów piaskowcowo-żwirowcowych z nielicznymi miąższymi pokładami węgla kamiennego.

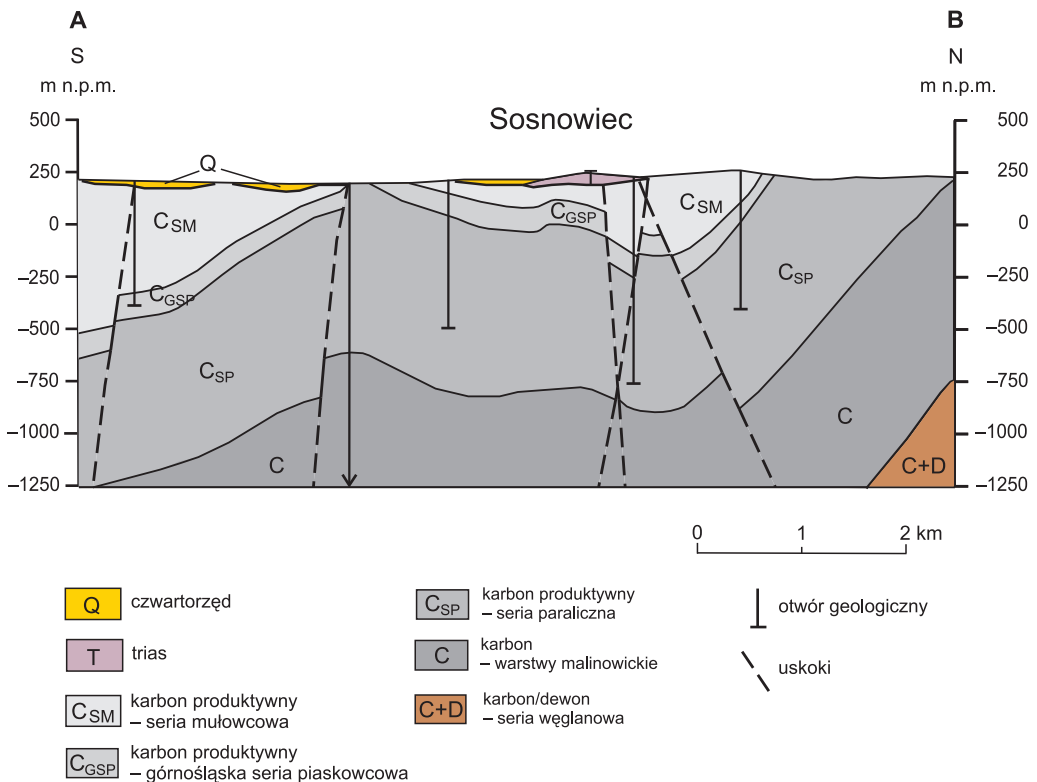


Fig. 2. Przekrój geologiczny A–B (Jureczka i in., 2005) – lokalizacja na fig. 1

Na sfaldowanych utworach paleozoicznych w obszarze miasta, niezgodnie zalegają utwory mezozoiczne (miąższość do 120 m) oraz kenozoiczne (miąższość do 60 m). Do utworów mezozoicznych należą osady triasu, wykształcone w facji węglanowej oraz piaszczysto-ilastej, występujące w zasięgu niecki bytomskiej. Miąższość triasu jest zmienna, zależna od tektoniki kenozoicznych procesów erozyjnych (Kotlicki, 1962). Do utworów kenozoicznych (miąższość do 60 m) należą osady czwartorzędu, wykształcone w postaci różnoziarnistych piasków i glin zwałowych, wypełniających deniwelacje starszego podłoża.

Na terenie Sosnowca występują złoża kopalin podstawowych i złoża kopalin pospolitych – surowce ilaste ceramiki budowlanej (Krieger, 1995). W przeszłości eksploatacja pokładów węgla odbywała się w kilku kopalniach systemem z zawalem stropu i systemem z podsadzką hydrauliczną. Obecnie czynna jest tylko jedna kopalnia prowadząca eksploatację – KWK Kazimierz-Juliusz. W przeszłości węgiel kamienny był eksploatowany przez kopalnie (Ciepiela, 2003): KWK Niwka-Modrzejów w Sosnowcu, KWK Paryż w Dąbrowie Górniczej, KWK Saturn w Czeladzi, KWK Sosnowiec w Sosnowcu, KWK Porąbka-Klimontów w Sosnowcu, które obecnie stanowią rejonu odwadniania Centralnego Zakładu Odwadniania Kopalń (CZOK) w Czeladzi będącego zakładem Spółki Restrukturyzacji Kopalń w Katowicach. Eksploatacja węgla kamiennego w wymienionych kopalniach prowadzona była w pokładach: serii mułowcowej, górnośląskiej serii piaszczystej oraz serii paralicznej.

CHARAKTERYSTYKA WARUNKÓW HYDROGEOLOGICZNYCH

Charakterystyka poziomów wodonośnych zwykłych wód podziemnych

Według regionalizacji hydrogeologicznej zwykłych wód podziemnych (Paczyński, red., 1995) obszar Sosnowca położony jest w makroregionie centralnym, regionie XII śląsko-kra-kowskim. Na jego obszarze występują poziomy wodonośne w piętrach hydrogeologicznych: czwartorzędu, triasu i karbonu.

Wodonośne piętro czwartorzędu (o miąższości do 60,0 m) reprezentowane jest przez osady plejstocenu (piaski, żwiry wodnolodowcowe i rzeczne oraz lokalnie gliny zwałowe) i utwory holocenu (osady akumulacji rzecznej i torfy). Osady te wypełniają obniżenia terenu i doliny cieków wodnych (fig. 3–6). Największe miąższości osady czwartorzędu osiągają w pradolinie Czarnej Przemszy (do 30 m) i pradolinie Przemszy (do 60 m) (Lewandowski, Kaziuk, 1982). Największą wodonośność stwierdzono w dolinach kopalnych rzek: Brynicy, Białej i Czarnej Przemszy, Przemszy i Rawy (Jankowski, red., 1994; Rózkowski i in., red., 1997). Zwierciadło wody na przeważającym obszarze jest swobodne, lokalnie napięte. Stabilizuje się na głębokości 2,7–12,0 m p.p.t. W profilu hydrogeologicznym czwartorzędu występują na ogół jeden, dwa, czasem kilka poziomów wodonośnych (Wagner, Chmura, 1997). Miąższość warstw wodonośnych wynosi od 0,7 do 45,0 m i rośnie w kierunku osi kopalnych dolin. Parametry hydrogeologiczne są następujące: wydajność z pojedynczej studni od 3,5 do 132,0 m³/h odpowiednio przy depresji od 1,3 do 6,8 m (Wagner i in., 2005), współczynnik filtracji 0,1–47,5 m/d, moduł odpływu podziemnego 26–518 m³/d km². Intensywny i długotrwały drenaż górniczy spowodował wyraźne zmiany warunków hydrogeologicznych wokół zakładów górniczych eksploatacji piasków. Przeobrażeniu uległ układ pola hydrodynamicznego, a rzeki są aktualnie ciekami lokalnie infiltrującymi. Strefę drenażu stanowią wyrobiska górnicze kopalń piasku (Maczki-Bór, Szczakowa). Wody dopływające do systemu odwadniania kopalń piasku są użytkowe, o mineralizacji poniżej 0,6 g/dm³ typu HCO₃–SO₄ (Szczakowa) oraz o mineralizacji

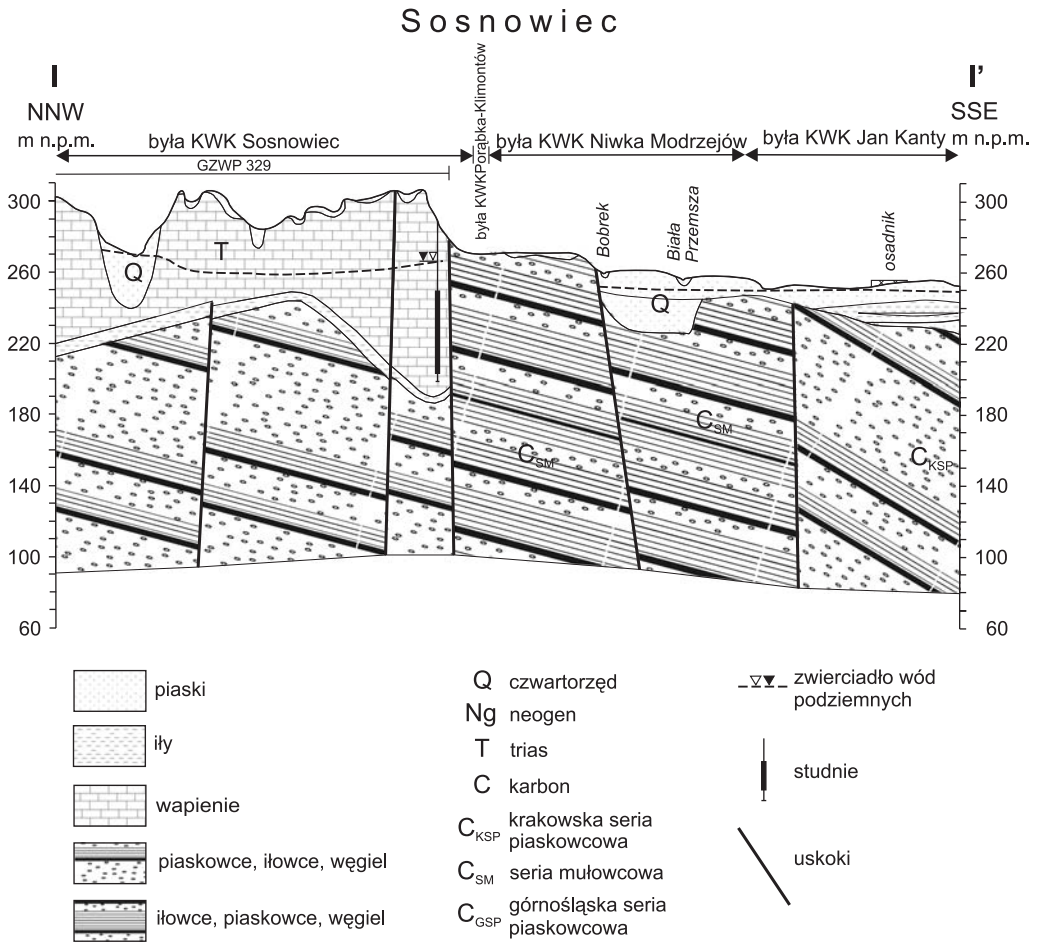


Fig. 3. Przekrój hydrogeologiczny I-I' (Górník, 2006) – lokalizacja na fig. 1

0,3–4,6 g/dm³ typu SO₄–HCO₃ (Maczki-Bór) (Rózkowski i in., red., 1997). Dopływ do piaskowni Szczakowa (109 tys. m³/d) przekazywany jest w całości do GPW SA i Elektrowni Siersza. Dopływ do piaskowni Maczki-Bór (36 tys. m³/d) (Kowalczyk, 2008) jest w znacznej części zrzucany do Białej Przemszy, z uwagi na jakość nieodpowiadającą normom wód do spożycia (głównie przekroczenia Fe, Mn) i brak stałości składu. Wody z czwartorzędu, dopiero po uzdatnieniu mogą być używane do spożycia przez ludzi (przekroczenia Fe, Mn, SO₄, twardość ogólna). Zasilanie omawianego piętra odbywa się wodami opadowymi oraz w dolinie kopalnej Czarnej Przemszy przez dopływ boczny z piętra triasu. Podstawę drenażu naturalnego, na obszarze miasta, stanowi dolina Czarnej Przemszy, natomiast podstawę drenażu sztucznego w poziomie czwartorzędowym – wyrobiska kopalni odkrywkowej piasku CTL Maczki-Bór ok. 220 m n.p.m. (Górník, 2006). Zubożenie zasobów wód podziemnych stwierdzono w obszarach intensywnej eksploatacji górniczej w przypadku

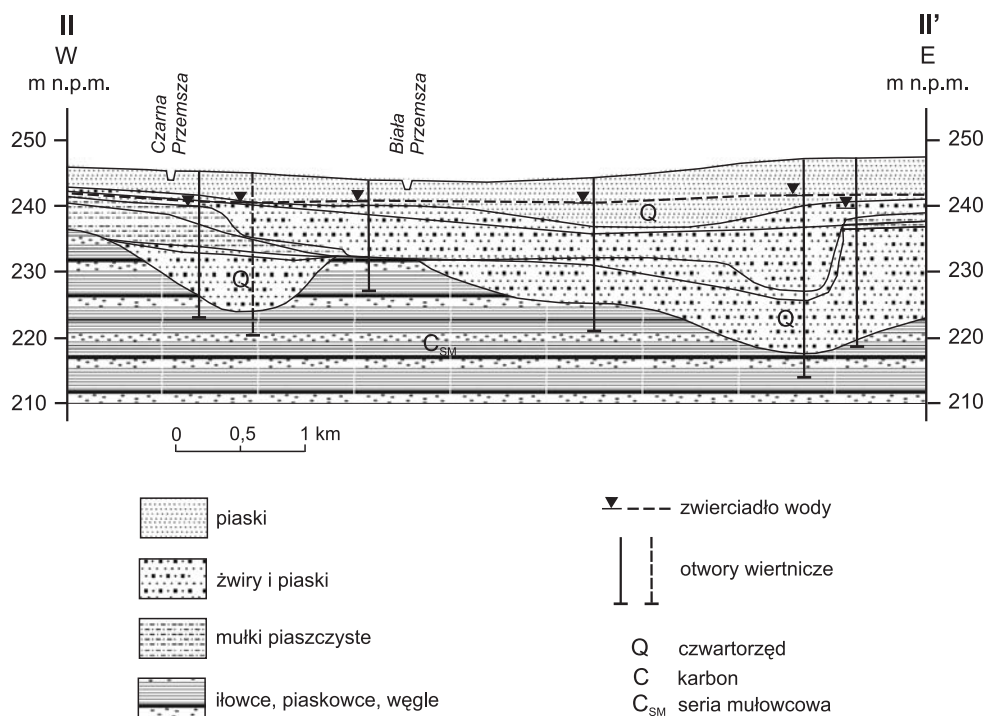


Fig. 4. Przekrój hydrogeologiczny II-II' (J. Lewandowski w: Wagner i in., 2005) – lokalizacja na fig. 1

braku warstwy izolującej między czwartorzędem i triasem lub karbonem. Spływ wód odbywa się: w kierunku cieków powierzchniowych i obniżień morfologicznych terenu, w pierwszym poziomie wodonośnym; w kierunku wyrobisk górniczych KWK Kazimierz-Juliusz oraz starych zrobów górniczych położonych w rejonach odwadniania CZOK w Czeladzi.

Wodonośne piętro triasu (1,0–150,0 m) występuje w zasięgu Niecki Bytomskiej. Poziomy wodonośne triasu występują w sposób ciągły wyłącznie w zachodniej i centralnej części miasta. W zasięgu obszaru górniczego KWK Kazimierz-Juliusz utwory triasu zalegają wyłącznie w postaci izolowanych płytów. Zasilanie odbywa się bezpośrednio wodami opadowymi. Drenaż następuje przez doliny rzeczne oraz wyrobiska górnicze, lokalnie studnie. Zwierciadło wody ma charakter swobodny, lokalnie lekko napięty. Zawodnione utwory triasu pozostają w kontakcie hydraulicznym z wodonośnymi osadami czwartorzędu i karbonu górnego. Trias dolny reprezentowany jest przez pstry piaskowiec dolny i ret. Pstry piaskowiec górny – ret występuje w spągowej części profilu, jako utwory marglisto-dolomityczne, w stropowej części profilu jako wapienie jamiste, często rozługowane. Pstry piaskowiec dolny jest wykształcony jako utwory lądowe: piaski, słabo związane piaszkowce, żwiry i iły (Rózkowski, Wilk, red., 1980). Parametry hydrogeologiczne wynoszą: miąższość poziomu 27–73 m, wydajność z pojedynczej studni od 56 do 210 m³/h odpowiednio przy depresji od 4,4 do 24,0 m, współczynnik filtracji od 2,1 do 155,5 m/d, wodoprzewodność 107–542 m²/d. Wody słodkie w omawianych utworach należą do klasy Ib, są to wody o dobrej ja-

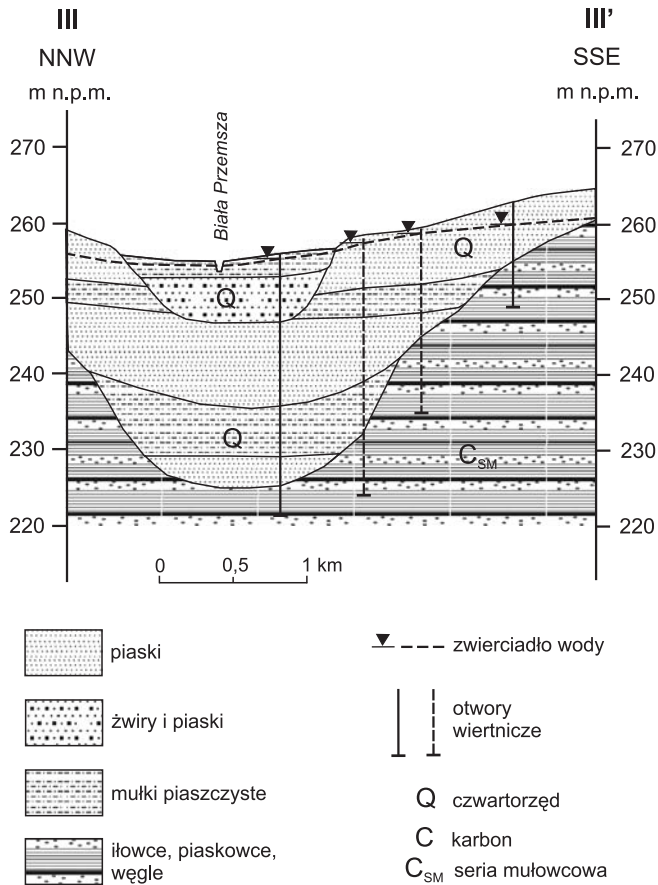


Fig. 5. Przekrój hydrogeologiczny III–III' (J. Lewandowski w: Wagner i in., 2005)
– lokalizacja na fig. 1

kości (Wagner, Chmura, 1997). Pole hydrodynamiczne w poziomie wodonośnym serii węglanowej triasu (retu) układa się na rzędnych 230–260 m n.p.m (Górník, 2006). Centrum drenażu stanowią wyrobiska górnicze i szyb Paweł w rejonie odwadniania CZOK Saturn (poziom 210 m).

Wody użytkowe występują we wszystkich ogniwach litostratygraficznych karbonu w zasięgu ich bezpośrednich wychodni lub pod przykryciem utworów karbonu przepuszczalnym nadkładem. Wody słodkie (0,3–1,0 g/dm³), od dwu- do pięcotonowych, głównie typu Cl–HCO₃–Na i Cl–Na występują najpłycej. Wody słabo zmineralizowane (1–3 g/dm³), od dwu- do sześciotonowych, głównie typu HCO₃–Ca i SO₄–HCO₃–Ca–Mg występują w przedziale głębokości od 225 do 320 m (Wagner, 1998). Parametry tych poziomów są następujące: miąższość poziomu ponad 20 m, współczynnik filtracji od 0,9 do 6,9 m/d, wydajność rzeczywista z pojedynczej studni 0,6–91,8 m³/h dla depresji odpowiednio 6,6–19,2 m, wydatek jednostkowy 0,090–4,872 m³/h m, mineralizacja ogólna poniżej 500 mg/dm³, typ chemiczny HCO₃–Ca i SO₄–HCO₃–Ca–Mg (Wagner, Chmura, 1997; Wagner i in., 1997).

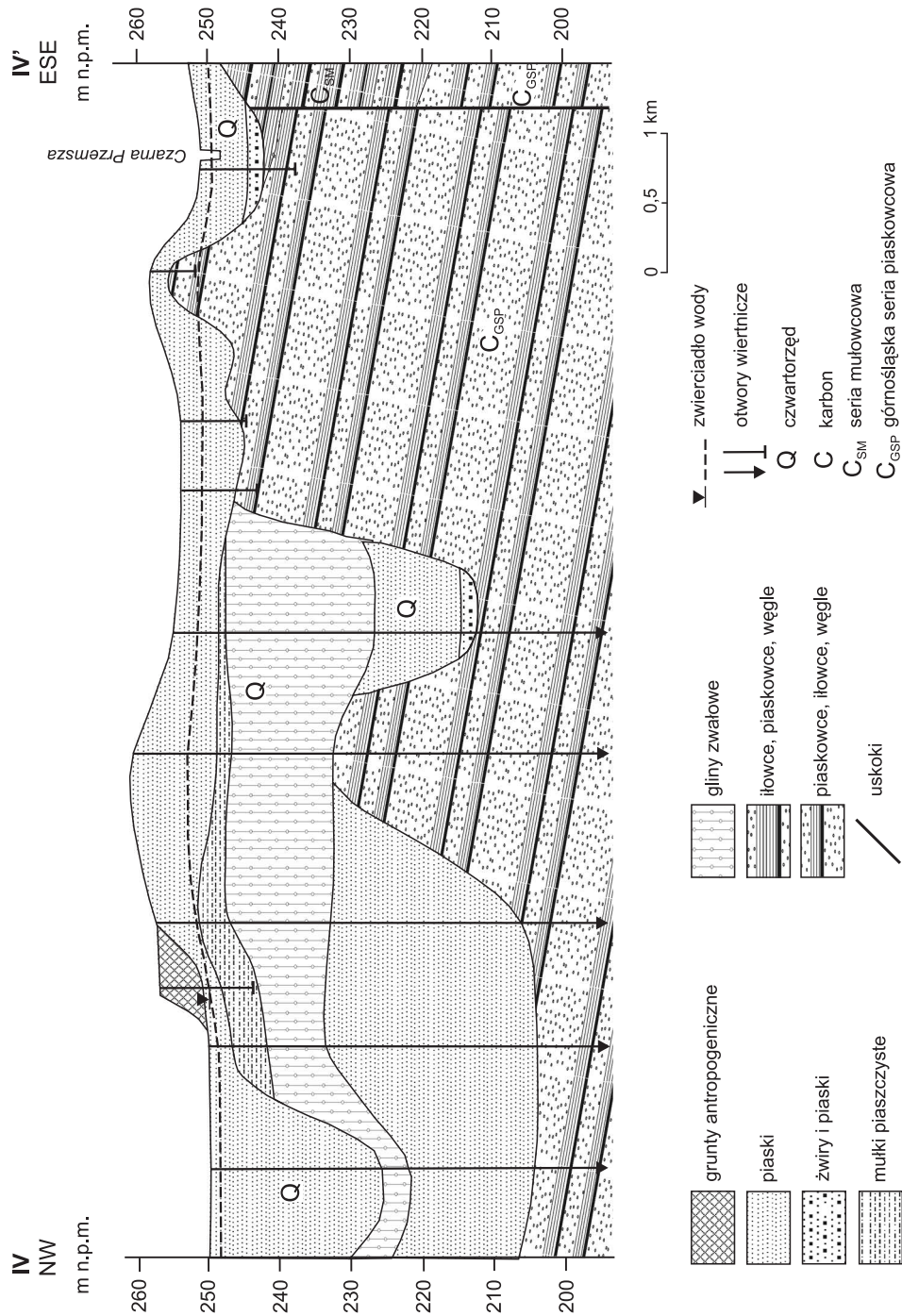


Fig. 6. Przekrój hydrogeologiczny IV-IV' (J. Lewandowski w: Wagner i in., 2005) – lokalizacja na fig. 1

Znaczny obszar miasta (północno-wschodnia i południowo-zachodnia część) zajmują tereny, gdzie stwierdzono brak poziomu użytkowego z uwagi na zubożenie zasobów i zdegradowanie jakości wód. Wyznaczono go w poziomie pierwotnie wodonośnym zbudowanym z piaskowców górnośląskiej serii piaskowcowej (na południowym zachodzie) i serii mułowcowej (na północnym wschodzie). Parametry hydrogeologiczne poziomu górnokarbońskiego są następujące: miąższość ponad 20 m, współczynnik filtracji od 0,9 do 6,9 m/d. Zasilanie tego poziomu następuje na wychodniach na powierzchni terenu lub przez przepuszczalne utworów triasu oraz czwartorzędu. Zbiornik jest odkryty, wielopoziomowy, zwierciadło poziomu, w zasięgu leja depresji, ma charakter swobodny. Podstawę drenażu w karbonie górnym stanowią wyrobiska górnicze czynnych kopalń węgla kamiennego i stare zroby w rejonach odwadniania CZOK. Wody pitne i przemysłowe pompowane są w rejonach odwadniania CZOK (m.in. Paryż – szyb Cieszkowski, Saturn – szyb Paweł, Sosnowiec – szyb Szczepan, Porąbka-Klimontów – szyb Ryszard), wody drenowane są starymi zrobami górniczymi w pokładach grupy 300, 400 oraz 500 i 600 jak również w otaczających je piaskowcach. Pojedyncze studnie odwiercone i udokumentowane w latach 70. i 80. (Wagner i in., 2005) nie są podłączone do sieci komunalnej i są nieczynne, nieeksploatowane lub eksploatowane jako wody przemysłowe. Studnie te mają zubożone zasoby i zdegradowaną jakość wód. W czynnej KWK Kazimierz-Juliusz pompowane są również, w niewielkich ilościach, wody słodkie szybem Kazimierz 1.

Rzędne piętrzenia wody, w 2007 r., w zasięgu byłych obszarów górniczych byłych kopalń, w Sosnowiec i okolicy, kształtowały się na rzędnych, m.in.: Saturn 54,4 m n.p.m., Grodziec 74,8 m n.p.m., Sosnowiec 75,4 m n.p.m. (informacje z CZOK Czeladź, 2008).

Zgodnie z Mapą hydrogeologiczną Polski w skali 1:50 000 arkusz Katowice (Wagner, Chmura, 1997), arkusz Jaworzno (Gajowiec, Siemiński, 1997) i arkusz Wojkowice (Wagner i in., 1997) obszar Sosnowca jest położony w granicach jednostek hydrogeologicznych typu: $aT_{2,1}IV/C_3$, $abT_{2,1}IVC_3$, bC_3 II i $aQII/P-C_{1,3}$, pozostała znaczna część miasta jest pozbawiona użytkowego poziomu wodonośnego.

Jednostka hydrogeologiczna $aQII/P-C_{1,3}$ (Gajowiec, Siemiński, 1997) jest zgodna z granicami położonego w całości w granicach arkusza Jaworzno GZWP nr 453 – Bór Biskupi. Zbiornik ten ma charakter odkryty, a budujące go utwory są bardzo chłonne. Głównym poziomem użytkowym jest poziom czwartorzędowy, a drugorzędne są poziom karbonu dolnego i górnego oraz permu. Parametry hydrogeologiczne są następujące: zwierciadło występuje na głębokości < 5 do 30 m, współczynnik filtracji 2,3–64,8 m/d, wodoprzewodność < 100 –500 m²/d, wydajność potencjalna umownej studni wierconej w zasięgu jednostki 30–50 m³/h, moduł zasobów odnawialnych ok. 407 m³/d km², modułu zasobów dyspozycyjnych 183 m³/d km².

Jednostki $aT_{2,1}IV/C_3$ i $aT_{2,1}IV$ (Wagner, Chmura, 1997) i $abT_{2,1}IV/C_3$ (Gajowiec, Siemiński, 1997) oraz $aT_{2,1}IV$ (Gatlik, 1997) wydzielono we fragmentach GZWP nr 452 – Chrzanów, położonego już za południową granicą miasta. Jest to przepływowy zbiornik szczelinowo-krasowo-porowy, zbudowany ze skał wapienno-dolomitycznych wapienia muszlowego i retu. Wspomniane poziomy są często łącznie ujmowane studniami. W stropie poziomu wapienia muszlowego leżą nieprzepuszczalne osady napinające wody tego poziomu (Rózkowski, Wilk, red., 1980): głównie osady retyko-kajpru, lokalnie miocenu, w wyniku czego wody serii węglanowej, poza wychodniami, znajdują się pod ciśnieniem. Warstwę podścielającą i izolującą serię węglanową od niżej leżących poziomów wodonośnych stanowią ilasto-margliste utwory dolnego triasu. W podłożu występują zbiorniki karbońskie prowadzące wody użytkowe (Rózkowski i in., red., 1997). Kompleks wodonośny serii węglanowej triasu występuje w studniach na głębokościach od 20,3 do 71,0 m p.p.t. Miąższość kompleksu kształtuje się od 27,0 do 109,7 m. Wydajność

maksymalna studzien waha się od 222,4 do 300,0 m³/h przy depresjach odpowiednio 4,1 i 23,0 m, średni współczynnik filtracji jest zmienny od 2,2 do 16,4 m/d, wodoprzewodność waha się od 107–570 m²/d, moduł zasobów odnawialnych wynosi 553 m³/d km² (Kropka, 1996), a moduł zasobów dyspozycyjnych 347 m³/d km² (Wagner i in., 1997). Parametry hydrogeologiczne poziomu triasowego poza południową granicą miasta przyjmują wartości: miąższość 0–150 m, współczynnik filtracji 0,10–47,52 m/d, wodoprzewodność 100–1000 m²/d, rzeczywiste prędkości przepływu ponad 500 m/rok (Gajowiec, Siemiński, 1997; Gatlik, 1997).

Jednostka bC₃II (Wagner, Chmura, 1997; Wagner i in., 1997) jest położona tuż za północną granicą miasta. Wyznaczono ją we fragmencie serii paralicznej (warstwy grodzieckie i florowskie). Parametry hydrogeologiczne są następujące: miąższość 5,0–66,6 m, wydajność rzeczywista studni 4,7–30,0 m³/h odpowiednio przy depresjach 3,0 i 3,2 m; współczynnik filtracji 0,7 m/d, przewodność do 100 m²/d, moduł zasobów odnawialnych 212 m³/d km², moduł zasobów dyspozycyjnych 116 m³/d km² (Wagner i in., 1997).

Jednostki bC₃IV (Wagner, Chmura, 1997) i bC₃III (Gajowiec, Siemiński, 1997) oraz jednostki bC₃III, cC₃II, Q/bC₃II, T/bC₃II (Gatlik, 1997) są wyznaczone we fragmencie krakowskiej serii piaskowcowej- położonej na południe od granicy miasta. Jest to zbiornik odkryty, wielopoziomowy, zwierciadło wody w zasięgu leja depresji ma charakter swobodny. Pojedyncze studnie odwiercone, czynne i pompowane przed laty, aktualnie (2007 r.) mają zubożone zasoby i zdegradowaną jakość (Wagner, Chmura, 1997). Parametry hydrogeologiczne przyjmują wartości: głębokość do 300 m, miąższość ponad 50 m, współczynnik filtracji k od 0,1 do 8,6 m/d, wydajność rzeczywista studni 1–20 m³/h przy depresji 7–80 m. Zasilanie poziomów odbywa się na ich bezpośrednich wychodniach lub przez przepuszczalny nadkład, czyli osady triasu w niecce wilkoszyńskiej i czwartorzędu w dolinach i pradolinach. W ośrodku skalnym karbonu górnego, wody pitne i przemysłowe pompowane są wyłącznie w szybach, gdzie następuje drenaż wód starymi zrobami w pokładach grupy 200 (Gajowiec, 2002).

Główne Zbiorniki Wód Podziemnych rejonu Sosnowca

Na obszarze miasta i w jego najbliższej okolicy występują fragmentarycznie lub w całości cztery Główne Zbiorniki Wód Podziemnych (Kleczkowski, red., 1990; Mapa..., 2008) (fig. 7): 453, 455, 452 i 329.

GZWP 453 – (QDK) Bór Biskupi, powierzchnia 75 km², typ ośrodka – porowy, średnia głębokość ujęć 15–35 m, szacunkowe zasoby dyspozycyjne: zasoby 108 tys. m³/d, moduł zasobów 1440 m³/d km² (obszar piaskowni Szczakowa).

GZWP 455 – (MDK) Dąbrowa Górnicza, powierzchnia 21 km², typ ośrodka – porowy, średnia głębokość ujęć 30 m, szacunkowe zasoby dyspozycyjne: zasoby 46 tys. m³/d, moduł zasobów 2190 m³/d km². Wysoka zasobność tego zbiornika wiąże się z intensywnym drenażem struktury dolinnej wyrobiskami piaskowni poza zasięgiem wydzielonego GZWP, jak również wzbudzoną infiltracją wód rzecznych. Budują go żwiry i piaski występujące w dolinie Czarnej Przemszy, o miąższości warstwy wodonośnej (10–15 m) osiagającej 30 m, i wodoprzewodności do 480 m²/d (na północ od północnej granicy miasta). Obecnie trwa zalewanie Zbiornika Pogoria IV.

GZWP 452 – (T_{1,2}) Chrzanów, powierzchnia 310 km², typ ośrodka – szczelinowo-krasowy, średnia głębokość ujęć 150 m, szacunkowe zasoby dyspozycyjne: zasoby 105 tys. m³/d, moduł zasobów 338 m³/d km².

GZWP 329 – (T_{1,2}) Bytom, powierzchnia 250 km², typ ośrodka – szczelinowo-krasowy, średnia głębokość ujęć 60 m, szacunkowe zasoby dyspozycyjne: zasoby 165 tys. m³/d, moduł

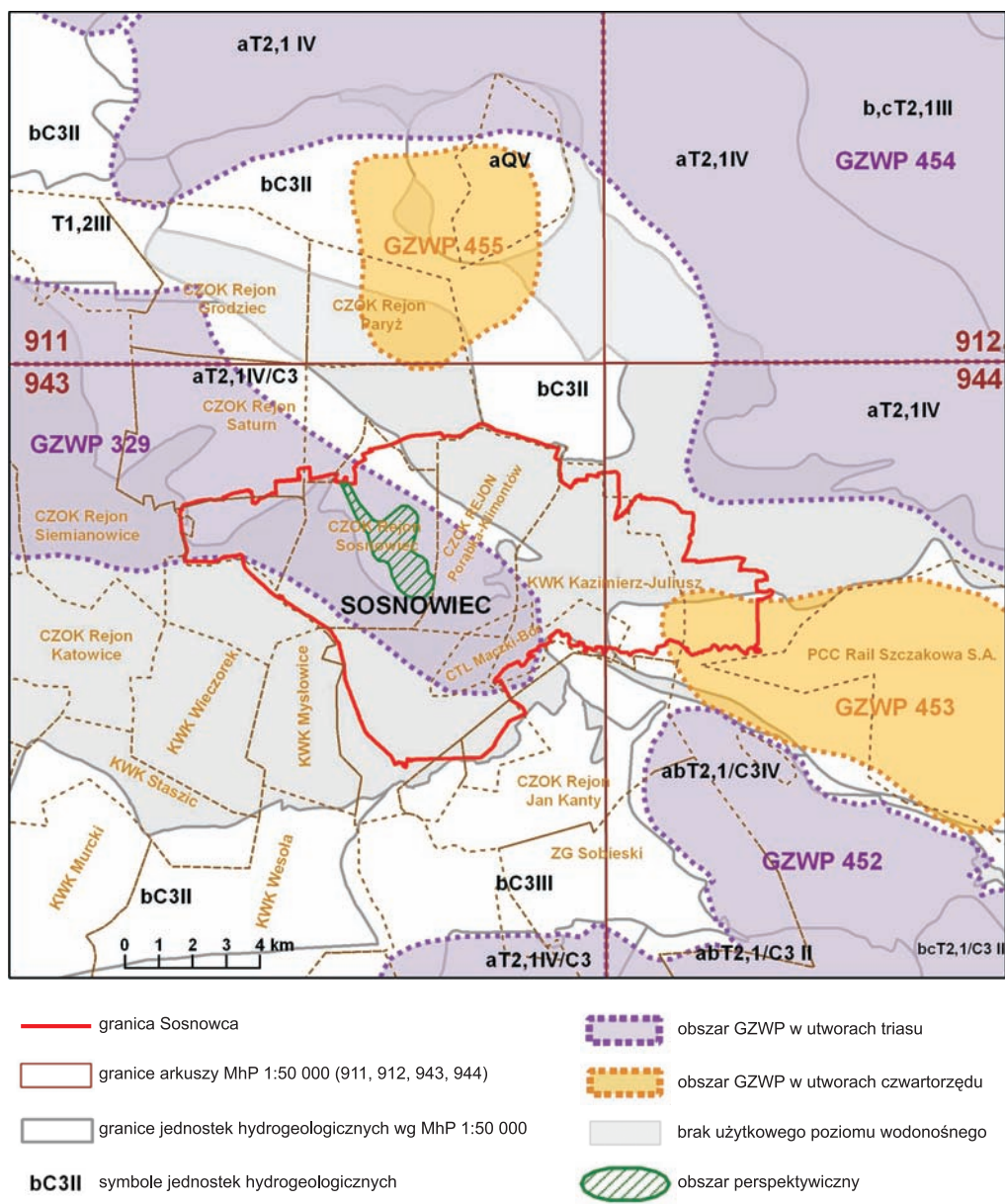


Fig. 7. Mapa warunków hydrogeologicznych rejonu Sosnowca

zasobów 660 m³/d km². Zbiornik zasilany jest bezpośrednio opadami oraz pośrednio poprzez przesiąkanie z nadległych warstw czwartorzędu. Stwierdzono, że część wód triasowych z południowego obszaru przesiąka do wychodni pokładów karbonu (obszar ujęcia – szyb Paweł). W zbiorniku tym zlokalizowane są główne ujęcia wód podziemnych komunalnych dla Będzina: Małobądz i Przełajka (informacja z MPWiK Będzin, 2008) oraz Czeladzi (informacja z ZIK Czeladź, 2008) oraz w mieście Sosnowiec ujęcie wód Huty Buczek SA, jak również m.in. szyb Paweł tuż poza północną granicą Sosnowca.

Schemat przepływu wód podziemnych

Schemat przepływu wód podziemnych w rejonie miasta Sosnowiec i okolicy ilustruje figura 8. Linia jego biegu tnie zdyslokowane struktury mezozoiczne, paleozoiczne i kenozoiczne. Regionalny kierunek przepływu wód podziemnych, w utworach paleozoicznych, zwrócony jest z północy na południe. Lokalne kierunki przepływu wód podziemnych, w utworach paleozoicznych i mezozoicznych, koncentrują się ku wyrobiskom górniczym czynnych kopalń lub pompowniom głębinowym rejonów odwadniania CZOK (Górník, 2006; informacja z CZOK Czeladź, 2008) oraz lokalnie ku dolinom rzek. Schemat przepływu ilustruje kierunki przepływu wód w poszczególnych piętrach/poziomach hydrogeologicznych. Widoczne są kontakty lateralne pięter wodonośnych: czwartorzędu i triasu, triasu i karbonu, czwartorzędu i karbonu. Wskutek działalności górniczej i towarzyszącemu jej drenażowi wód podziemnych pierwotne kierunki i prędkości przepływu wód zostały zaburzone lub zmienione. Nastąpiło przeobrażenie warunków hydrogeologicznych wód podziemnych i powierzchniowych w rejonie miasta w tym zmniejszenie ich zasobów i degradacja jakości.

Ujęcia wód podziemnych, czynne w latach 1913–1993, w których eksploatowano wody z pięter: czwartorzędu, triasu i karbonu, były zlokalizowane głównie w dolinie Przemszy i jej dopływów. Aktualnie jedno ujęcie brzegowe pompuje wodę przemysłową. Schemat przedstawia obszar górotworu położonego wewnątrz regionalnego leja depresji wywołanego odwodnieniem górniczym. Retencja wód podziemnych w starych zrobach górniczych postępuje. Odbudowa zwierciadła wód odbywa się poniżej głębokości objętej schematem.

Zapotrzebowanie miasta w wodę

Sosnowiec zaopatrywany jest w wodę przez Rejonowe Przedsiębiorstwo Wodociągów i Kanalizacji Sp. z o.o. w Sosnowcu, które dokonuje zakupu wód z ujęć eksploatowanych przez Górnośląskie Przedsiębiorstwo Wodociągów w Katowicach (www.rpwik.sosnowiec.pl). Woda ta pochodzi z dwóch stacji uzdatniania. Pierwsza Stacja Uzdatniania Wody w Maczkach (90%) jest zasilana z dwóch ujęć: ujęcia wody na Sztolę w Ryszce i ujęcia wody na Kanale Centralnym odwadniającym kopalnię piasku PCC Rail Szczakowa SA. Druga Stacja Uzdatniania Wody znajduje się w Goczałkowicach (10%) – Go-CzaII (www.slask.nasze-miasto.pl, www.gpw.katowice.pl).

Według stanu na rok 2007 dostawy wody z podziałem na poszczególne grupy odbiorców średnio wyniosły (informacja z RPWiK ..., 2004)

– ludność (gospodarstwa domowe)	20650,57 m ³ /d
– szpitale, szkoły, przedszkola, żłobki, zakłady usługowe, handel i zużycie własne	1877,67 m ³ /d
– zakłady przemysłowe	4197,31 m ³ /d
– ogółem	26725,55 m³/d

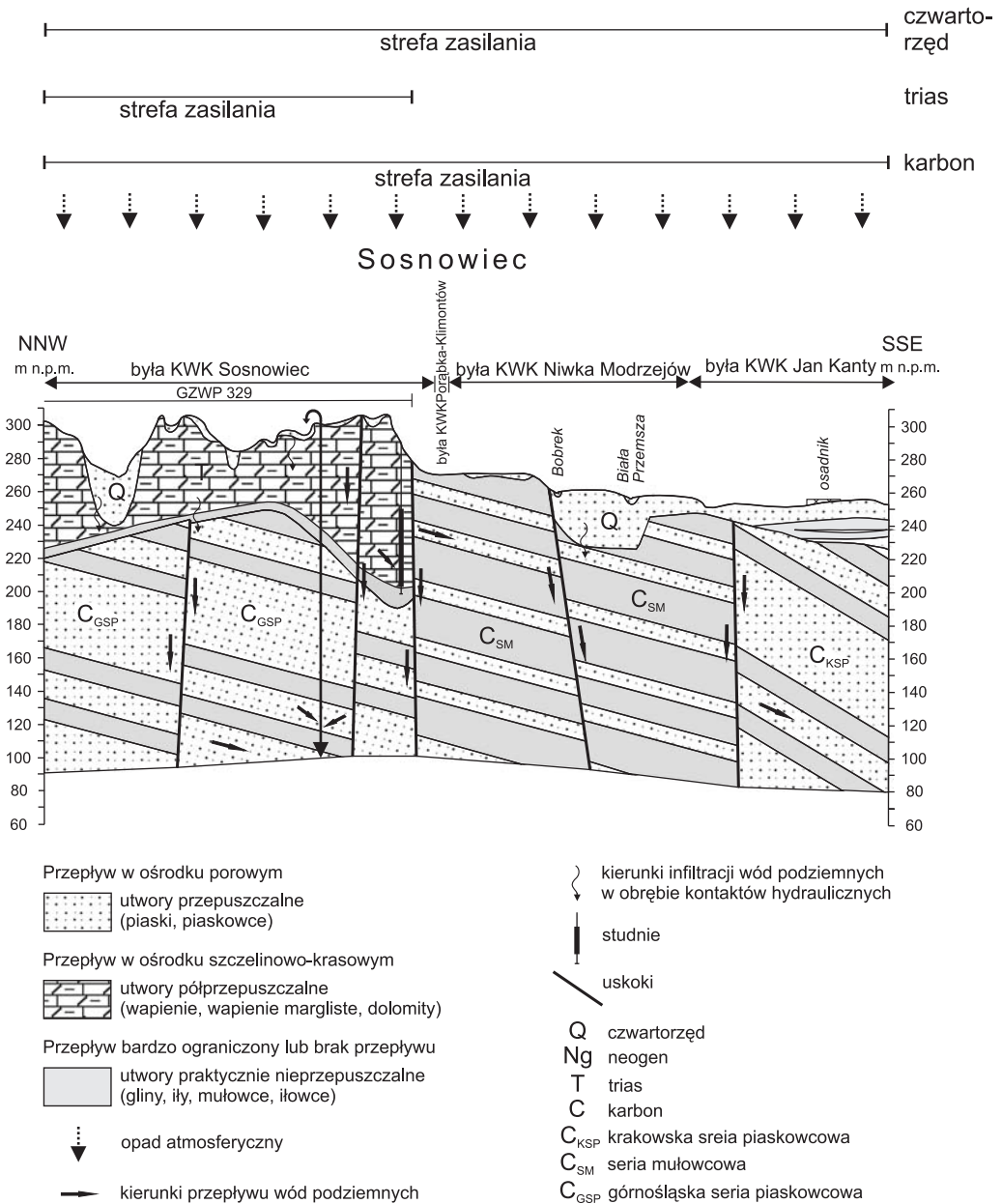


Fig. 8. Schemat przepływu wód podziemnych w profilu pionowym w rejonie Sosnowca

Zapotrzebowanie i zużycie wody w warunkach normalnych dla miasta wynosiło ok. 26725,55 m³/d. RPWiK Sosnowiec SA (informacja z RPWiK Sosnowiec SA, 2008) w Sosnowcu zakupiło w GPW w Katowicach ok. 11 964 896 m³ czyli 32 780,5 m³/d. Według stanu na 31.12.2007 r. liczba mieszkańców miasta Sosnowca wynosiła 222478 osób. W okresie tym (2007 r.) zapotrzebowanie na wodę w przypadku zaopatrzenia ludności miasta w okresie minimalnych, niezbędnych i najkorzystniejszych zapotrzebowań na wodę wynosiło (tab. 1):

- w okresie minimalnych dostaw wody – 1668,6 m³/d,
- w okresie niezbędnych dostaw wody – 3337,2 m³/d,
- w okresie optymalnych dostaw wody – 6674,4 m³/d.

Pobór wód a ich zasoby

Od połowy lat 90. XX w. Sosnowiec nie ma własnych, komunalnych ujęć wody (Wagner i in., 2006). Mieszkańców Sosnowca zaopatruje w wodę RPWiK SA. Zakup wody w 2007 r., na potrzeby miasta, wynosił ok. 11 965 tys. m³ (tab. 1), tj.: 32 780,5 m³/d. Z czego z wód podziemnych było 0,0 m³/d (0%), a z wód powierzchniowych (zakupionych w Górnośląskim Przedsiębiorstwie Wodociągów) 32 780,5 m³/d (100%) zapotrzebowania. Zapotrzebowanie i zużycie wody w warunkach normalnych w 2007 r. wynosiło średnio ok. 26 725,55 m³/d (informacja z RPWiK Sosnowiec SA, 2008).

Tabela 1

Wybrane informacje o Sosnowcu

Powierzchnia		91,06 km ²
Ludność (2007r.)		222 478
Pobór	komunalny	1366 m ³ /h
	przemysłowy	190 m ³ /h
Zaopatrzenie w wodę	ujęcia wód powierzchniowych	100%
	ujęcia wód podziemnych	0%
Zasoby wód podziemnych	eksploatacyjne	2705 m ³ /h*
Zapotrzebowanie na wodę w przypadku zaopatrzenia awaryjnego	minimalne	1668,6 m ³ /d
	niezbędne	3337,2 m ³ /d
	optymalne	6674,3 m ³ /d
Specyficzny problem miasta		Zasoby wód podziemnych częściowo szcerpane, jakość wód zdegradowana

* 713 m³/d km² wg Zembal i in., 2005

Pobór wody podziemnej przemysłowej, odbywa się tylko w dwóch czynnych studniach głębinowych eksploatowanych przez Hutę Buczek Sp. z o.o. Zasoby eksploatacyjne ujęcia wynoszą 45 m³/h przy depresji 1,3 m, w tym dla studni S-I – 42,2 m³/h przy depresji 3,2 m, a dla studni S-II – 3,5 m³/h przy depresji 1,3 m.

Jakość wód tego ujęcia brzegowego nie odpowiada normie obowiązującej dla wód pitnych ze względu na podwyższoną barwę i mętność oraz skażenie bakteriologiczne (wg Decyzja pozwolenia wodno-prawnego ŚR-1-6811/23/05 ważna do 2015 r.). Zasoby wód podziemnych, liczone jako suma wydajności eksploatacyjnych studni kształtują się na poziomie ok. 400m³/d. Natomiast zasoby wód podziemnych z uwzględnieniem wód pompowanych na powierzchnię w zakładach górniczych przyjmują wartość 713 m³/d (Zembal i in., 2005).

Chemizm wód podziemnych

Piętro wodonośne czwartorzędu, w postaci GZWP 453 – Bór Biskupi występuje w kierunku na wschód od centrum Sosnowca, w skrajnie wschodniej części miasta, oraz w postaci GZWP 455 – Dąbrowa Górnicza na północ od Sosnowca. Prowadzi ono wody słodkie, zaliczone do klasy Ib, niekiedy w wodach tych stwierdzono przekroczenia Mn i Fe.

Poziom wodonośny triasu, w granicach GZWP nr 329 – Bytom i GZWP nr 452 – Chrzanów (T_{2,1}) w okolicy miasta Sosnowca, jak również Czeladzi, Będzina i Jaworzna, charakteryzuje się wodami dobrej jakości (klasa Ib), słabo zasadowymi (pH 7,1–7,5), twardymi i bardzo twardymi (7,67–13,55 mval/dm³). Są to wody słodkie (518–795 mg/dm³), o przewodności elektrolitycznej (172–1482 µs/cm), w których: chlorki (38–163 mg/dm³), siarczany (135–232,9 mg/dm³), azot w jego związkach (amoniak < 0,05–< 0,26 mg/dm³, azotyny < 0,066 mg/dm³, azotany 23,9–42,5 mg/dm³), żelazo (< 0,004–0,026 mg/dm³) i manganu (< 0,0011–0,006 mg/dm³) (informacja z ZIK Czeladź, 2008; Monitoring..., 2006–2008).

Wody pompowane wyrobiskami górniczymi mają następujący skład chemiczny (informacja z CZOK Czeladź, 2008):

- wody triasowe pompowane przez CZOK rejon odwadniania Saturn poziom 210: słabozasadowe (pH 7,01–7,54), słodkie (985–1000 mg/dm³), bardzo twarde (611–615 mg CaCO₃/dm³), o zawatości azotu w związkach: N-NH₄ (0,20–0,29 mg/dm³), N-NO₂ (< 0,01 mg/dm³), N-NO₃ (0,42–0,62 mg/dm³), żelaza (0,084–0,22 mg/dm³), manganu (< 0,03–0,13 mg/dm³), chloru (73,8–78,9 mg/dm³) i siarczanów (208–234 mg/dm³);

- wody górnokarbońskie pompowane w rejonach odwadniania CZOK: Sosnowiec, Paryż, Porąbka-Klimontów, których próby pobrano w 2008 r., przedstawiają się następująco: są to wody słabokwaśne i słabozasadowe (pH 6,52–7,40), substancje rozpuszczone (1100–1450 mg/dm³), twardość ogólna (611–757 mg CaCO₃/dm³), azot w związkach: N-NH₄ (0,14–0,43 g/dm³), N-NO₂ (< 0,01–0,018 mg/dm³), N-NO₃ (0,13–0,34 mg/dm³), Fe (1,37–10,35 mg/dm³), Mn (0,18–1,22 mg/dm³), Cl (112–216 mg/dm³), SO₄ (290–535 mg/dm³);

- w wodach w rejonie odwadniania CZOK Niwka-Modrzejów, oznaczono następujące wartości: substancje rozpuszczone (5200–11930 mg/dm³), twardość ogólna (1661–2102 mgCaCO₃/dm³), azot w związkach: N-NH₄ (1,64–2,75 mg/dm³), Fe (1,92–4,57 mg/dm³), Mn (0,53–2,63 mg/dm³), Cl (1860–6380 mg/dm³), SO₄ (640–850 mg/dm³); zaliczono je do klasy IIB;

- w wodach słodkich i przemysłowych pompowanych w kopalniach czynnych Kazimierz-Juliusz (pH ok. 6,6–7,0; sucha pozostałość 911 mg/dm³; Cl+SO₄ 354 mg/dm³) i Jan Kanty (Cl+SO₄ 414–751 mg/dm³), są to wody pitne klasy IA+IB oraz wody przemysłowe IIA1, które mają podwyższone Fe, Mn i Pb, reprezentują typ chemiczny HCO₃–SO₄–Mg–Ca.

Wody pompowane w rejonach odwadniania CZOK: Saturn (woda z triasu $\text{Cl}+\text{SO}_4$ ok. 286 mg/dm^3), Sosnowiec ($\text{Cl}+\text{SO}_4$ ok. 597 mg/dm^3), Paryż ($\text{Cl}+\text{SO}_4$ ok. 510 mg/dm^3), z uwagi na ich jakość mogą stanowić alternatywne źródło zaopatrzenia mieszkańców miasta w wody do picia, po skutecznym ich uzdatnieniu.

Zagrożenia wód podziemnych

Ponad dwustuletnia ciągła eksploatacja pokładów węgla, w niedawno jeszcze czynnych kopalniach węgla kamiennego, obecnie rejonach odwadniania CZOK: Saturn, Paryż, Niwka-Modrzejów, Sosnowiec, Porąbka-Klimontów oraz czynnej KWK Kazimierz-Juliusz spowodowały, że głównymi drogami przepływu wód podziemnych, są stare zroby i nieczynne wyrobiska kopalń węgla oraz poeksploatacyjne szczeliny i spękania obok naturalnych szczelin, pustek i kanałów krasowych w ośrodku skalnym triasu i karbonu.

Na omawianym obszarze zinwentaryzowano wielką ilość ognisk zanieczyszczeń związanych z działalnością górnictwa, różnych gałęzi przemysłu, gospodarki komunalnej (Górník, 2006). Zagrożenie poziomów wodonośnych stanowią związki, które mogą być wymywane i ługowane ze składowisk komunalnych i przemysłowych oraz powstające podczas wietrzenia deponowanych odpadów. Powstanie deformacji ciągłych (m.in. niecki) i nieciągłych (m.in. obrywy) jest przyczyną częstych awarii sieci kanalizacyjnej, rozszczelnienia koryt cieków powierzchniowych, bezodpływowych zbiorników wodnych, osadników wód komunalnych i osadników wód kopalnianych. Ponadto zagrożenie wód podziemnych stwarzają zanieczyszczone cieki powierzchniowe, słone i skażone wody kopalniane, jak również nieoczyszczone ścieki komunalne i przemysłowe, spływy powierzchniowe i roztopowe z gęstej sieci dróg, ścieki bytowo-komunalne wprowadzane do ziemi na obszarach pozbawionych kanalizacji miejskiej (Kropka, 1997).

Do najważniejszych antropogenicznych przeobrażeń zaliczamy 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. Ponadto na obszarze wschodniej części zbiornika Bytom nr 329 znajdują się liczne ogniska zanieczyszczeń oraz ważniejsze punkty zrzutu ścieków w liczbie 32 (Absalon i in., 1995; Górník, 2006).

Wody podziemne pompowane na powierzchnię w rejonach odwadniania CZOK, położonych na terenie miasta Sosnowca i okolicy, warto wykorzystać jako alternatywne źródło zaopatrzenia w wodę do spożycia dla ludzi po ich uzdatnieniu z następujących pompowni głębinowych: Sosnowiec ($8 \text{ tys. m}^3/\text{d}$), Paryż ($15 \text{ tys. m}^3/\text{d}$), Jan-Kanty ($42 \text{ tys. m}^3/\text{d}$) oraz wody pitne ujęte w trzasku Saturn ($23 \text{ tys. m}^3/\text{d}$) (informacja z CZOK Czeladź, 2008). W czynnej KWK Kazimierz-Juliusz pompowane jest ok. $0,5 \text{ tys. m}^3/\text{d}$ (informacja z KWK Kazimierz-Juliusz, 2008).

Ponieważ te potrzeby nie mogą być zaspokojone przez istniejące ujęcia wód podziemnych przemysłowych ($Q = 45 \text{ m}^3/\text{h}$ dla $s = 1,3 \text{ m}$) ujmujące wody o jakości nie odpowiadającej normom dla wód do spożycia przez ludzi (Rozporządzenie..., 2007), jak również studnie odwiercone ale nieczynne na terenie miasta (czwartorzędowa nad Brynicą, triasowa na linii przekroju I-I') dlatego zaopatrzenie w wodę przemysłową może odbywać się z ujęć wód postawionych wzdłuż biegu rzeki Czarnej Przemszy w połączonym poziomie czwartorzędowo-triasowym, zlokalizowanym w granicach jednostki $aT_{2,1} \text{ IV/C}_3$ (fig. 7). W obszarze perspektywnym wyznaczonym jako pas wzdłuż Czarnej Przemszy (N-S) i kontynuujący się ku dzielnicy Dańdówka (NW-SE) trzeba postawić trzy studnie o łącznych zasobach $278 \text{ m}^3/\text{h}$ dla depresji ok. 5 m aby

zapewnić mieszkańcom miasta optymalne zużycie wody. Autorzy proponują jako alternatywne źródło zaopatrzenia w wodę selektywne pompowanie szybami wód kopalnianych o niskiej mineralizacji szybami w rejonach odwadniania CZOK (szyby Szczepan-Sosnowiec, Paweł-Saturn, Cieszkowski-Paryż, Ryszard-Porąbka Klimontów, Kazimierz I – Kazimierz-Juliusz). W tych rejonach pompowane są następujące ilości wód: Saturn (23 tys. m³/d), Sosnowiec (8 tys. m³/d), Paryż (15 tys. m³/d), Jan Kanty (42 tys. m³/d) (informacja z CZOK Czeladź, 2008) oraz KWK Kazimierz Juliusz (ponad 0,5 tys. m³/d). Wykorzystać można 16 tys. m³/d (ok. 80% pompowanych wód) z Saturna oraz 35 tys. m³/d (ponad 80% pompowanych wód) z Jan Kanty. Znaczna ilość wody pompowana z rejonu odwadniania Saturn zapewni niezbędną ilość wód, a wykorzystanie wód z rejonu odwadniania Jan Kanty i/lub Sosnowiec, po uprzednim ich uzdatnieniu, zapewni optymalną normę dobową zużycia wody dla mieszkańców miasta Sosnowca.

Przy liczbie mieszkańców wynoszącej 222 478 osób, na koniec 2007 roku, minimalna dobowa norma zużycia wody wynosiła 1668,6 m³/d, niezbędna 3337,2 m³/d, a optymalna 6674,3 m³/d (tab. 1).

Obszary perspektywiczne

Na obszarze miasta, w północnej jego części, wyznaczono obszar perspektywiczny w jednostce aT_{2,1}IV/C₃ (GZWP nr 329 – Bytom). Głównym użytkowym piętrzem wodonośnym jest piętro triasu reprezentowane przez węglanowe osady retu i wapienia muszlowego.

Szczelinowo-krasowy zbiornik węglanowy triasu posiada najlepsze warunki hydrogeologiczne ośrodka skalnego i eksploatacyjne ujęć wód podziemnych, w stosunku do pozostałych zbiorników wód podziemnych na obszarze miasta. Poziom wodonośny triasu zasilany jest wodami opadu atmosferycznego. Drenaż następuje przez dolinę Czarnej Przemszy, lokalnie przez studnie wiercone. Zwierciadło ma charakter swobodny, miejscami lekko napięty. Zawodnione utwory triasu pozostają w kontakcie hydraulicznym z wodonośnymi osadami czwartorzędu.

W obszarze perspektywicznym zlokalizowane jest ujęcie Huty Buczek Sp. z o.o. o zasobach: ze studni S-I 42,2 m³/h przy depresji 3,2 m, i ze studni S-II 3,5 m³/h przy depresji 1,3 m. Woda z tego ujęcia ujmowana jest na potrzeby przemysłowe. Ze względu na podwyższoną barwę i mętność oraz skażenie bakteriologiczne nie odpowiada wartościom dopuszczalnym dla wód pitnych.

Ponadto na obszarze perspektywicznym udokumentowano (w 1986 r.) jedną studnię o zasobach 216 m³/h przy s = 4,4 m, ujmującą poziom wodonośny retu i wapienia muszlowego. Studnia ta jest obecnie nieczynna.

Na obszarze perspektywicznym autorzy proponują odwiercenie trzech studni o łącznych zasobach ok. 278 m³/h przy depresji ok. 5 m, które mogłyby stanowić alternatywne źródło zaopatrzenia mieszkańców w wodę.

Jako drugie alternatywne źródło wody autorzy proponują selektywne pompowanie wód w rejonach odwadniania CZOK: m.in. Saturn oraz Jan Kanty. Wody te przed podaniem do sieci powinny być uzdatnione.

PODSUMOWANIE

Sosnowiec jest położony na obszarze kilku jednostek hydrogeologicznych (triasowych i czwartorzędowych). Ponadto jest zlokalizowany w zasięgu dwóch GZWP nr 329 ($T_{2,1}$ – w części zachodniej i centrum miasta) i GZWP 453 (Q – we wschodniej części miasta). Główne znaczenie użytkowe ma szczelinowo-krasowy zbiornik węglanowy triasu o najlepszych warunkach hydrogeologicznych ośrodka skalnego i eksploatacyjnych ujęć wód podziemnych w porównaniu z innymi zbiornikami wód podziemnych na obszarze miasta. Zaopatrzenie rzeczywiste Sosnowca w wody przeznaczone do spożycia odbywa się w wyniku zakupu w Górnośląskim Przedsiębiorstwie Wodociągów w Katowicach ze stacji uzdatniania wody w Maczkach (ok. 90%) i w Goczalkowicach (ok. 10%), w ilości 32 780,5 m³/d (100% zapotrzebowania Sosnowca).

Autorzy wyznaczyli obszar perspektywiczny w północnej części miasta. Proponują w jego granicach postawić trzy studnie o zasobach 278 m³/h przy depresji ok. 5 m. Wody te trzeba uzdatnić.

Druga możliwość zaopatrzenia w wodę podziemną, po uprzednim uzdatnieniu wód, to wykorzystanie wód kopalnianych, ujętych i pompowanych selektywnie, m.in. wód triasowych dopływających na poziom 210 w rejonie odwadniania Saturn (szyb Paweł) CZOK oraz wody karbońskie dopływające do wybranych rejonów odwadniania CZOK (Sosnowiec, Porąbka-Klimontów, Paryż, Jan Kanty). Wody te są pompowane na powierzchnię i wykorzystywane w niewielkiej ilości lub odprowadzane do cieków w całości.

LITERATURA

- ABSALON D., JANKOWSKI A.T., LEŚNIOK M., WIKA S., 1995 – Mapa sozologiczna Polski, w skali 1:50 000, ark. Katowice. GEPOŁ. Poznań.
- BIERNAT S., KRYSOWSKA M., 1956 – Szczegółowa mapa geologiczna Polski, w skali 1:50000, ark. M 34–63 A Katowice. Inst. Geol. Warszawa.
- CIEPIELA B., 2003 – Najstarsze i ostatnie kopalnie węgla w Zagłębiu Dąbrowskim (czyli końcowa synteza zagłębiowskiego górnictwa). Sosnowiec.
- GAJOWIEC B., 2002 – Operat wodnoprawny w celu uzyskania pozwolenia na pobór wody dla ujęcia wód podziemnych Jarosław Dąbrowski w Jaworznie. Eco Fresh. Sosnowiec.
- GAJOWIEC B., SIEMIŃSKI A., 1997 – Mapa hydrogeologiczna Polski, w skali 1:50 000, ark. Jaworzno (944). Państw. Inst. Geol. Warszawa.
- GATLIK J., 1997 – Mapa hydrogeologiczna Polski, w skali 1:50 000, ark. Oświęcim (970). Państw. Inst. Geol. Warszawa.
- GÓRNIK M., 2006 – Mapa hydrogeologiczna Polski –pierwszy poziom wodonośny, w skali 1:50 000, ark. Katowice (943). Państw. Inst. Geol. Warszawa.
- INFORMACJE Z RPWiK Sosnowiec SA, 2004 – Dokumentacja planowanych działań zapewnienia funkcjonowania publicznych urządzeń zaopatrzenia w wodę w warunkach specjalnych w mieście Sosnowiec.
- JANKOWSKI A.T., OLEŚ W., 1991 – Zmiany głównych elementów środowiska przyrodniczego pod wpływem urbanizacji i uprzemysłowienia na obszarze geosystemów miejskich (na przykładzie miasta Sosnowca). *Geogr. Studia et Dissert.*, **15**. Katowice.

- JANKOWSKI A.T., red., 1994 – Rocznik Sosnowiecki 1994. Elementy środowiska geograficznego Sosnowca. Urząd Miejski w Sosnowcu. Sosnowiec.
- JURECZKA J., DOPITA M., GAŁKA M., KRIEGER Wł., KWARCIŃSKI J., MARTINEC P., 2005 – Atlas geologiczno złożowy polskiej i czeskiej części Górnośląskiego Zagłębia Węglowego. Skala 1:200 000. Państw. Inst. Geol. Warszawa.
- KAZIUK H., 1978 – Mapa geologiczna Polski B. Mapa bez utworów czwartorzędowych w skali 1:200000, ark. Katowice (943), Wyd. Geol. Warszawa.
- KAZIUK H., LEWANDOWSKI J., 1978 – Mapa geologiczna Polski A. Mapa utworów powierzchniowych w skali 1:200 000, ark. Katowice (943), Wyd. Geol. Warszawa.
- KLECZKOWSKI A.S., red., 1990 – Mapa obszarów Głównych Zbiorników Wód Podziemnych (GZWP) w Polsce wymagających szczególnej ochrony, skala 1:500 000 wraz z objaśnieniami. Instytut Hydrogeologii i Geologii Inżynierskiej AGH. Kraków.
- KONDRACKI J., 2000 – Geografia regionalna Polski. PWN. Warszawa.
- KOTLICKI St., 1962 – Problemy hydrogeologiczne triasu regionu śląsko-krakowskiego. *Kwart. Geol.*, **6**, 4.
- KOTLICKI S., MALCZYK W., PORZYCKI J., 1967 – Dokumentacja geologiczna Złoża Węgla Kamienego Kopalni "Sosnowiec" Cz. I, II, III. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol. Oddz. Górnośląski. Sosnowiec.
- KOWALCZYK A., 2008 – Analiza stopnia zagospodarowania wód kopalnianych i ocena ich przydatności do zaopatrzenia ludności Aglomeracji Górnośląskiej i Rybnickiego Okręgu Węglowego. Uniwersytet Śląski. Sosnowiec.
- KRIEGER Wł., 1995 – Mapa Geosozologiczna Polski. Mapa geologiczno-gospodarcza (A) w skali 1: 50000. Ark. Katowice (943). Skala 1:50000. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol. Oddz. Górnośląski. Sosnowiec.
- KROPKA J., 1996 – Drogi krążenia, zasoby i zagospodarowanie wód podziemnych w triasowym zbiorniku Bytom w warunkach aktywnej działalności górnictwa. *Prz. Geol.*, **44**, 8: 845–849.
- KROPKA J., 1997 – Ocena wpływu zaniechanej eksploatacji złóż rud cynku i ołowiu na chemizm i jakość wód w triasowej niecce bytomskiej. *Pr. Państw. Inst. Geol.*, **159**.
- LEWANDOWSKI J., KAZIUK H., 1982 – Ewolucja kopalnej sieci rzecznej regionu śląsko-krakowskiego. *Kwart. Geol.*, **26**, 1: 177–190.
- LEWANDOWSKI J., ZIELIŃSKI T., 1990 – Wiek i geneza osadów kopalnej doliny Białej Przemszy (Wyżyna Śląska). *Biul. Państw. Inst. Geol.*, **364**.
- MAPA głównych zbiorników wód podziemnych, 2008. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol. Warszawa.
- MONITORING stanu chemicznego oraz ocena stanu jednolitych części wód podziemnych w dorzeczach w latach 2006–2008. Państw. Inst. Geol. Warszawa. Dysponent wyników: Główny Inspektorat Ochrony Środowiska w Warszawie.
- PACZYŃSKI B., red., 1995 – Atlas hydrogeologiczny Polski, 1:500 000. Cz. II. Zasoby, jakość i ochrona zwykłych wód podziemnych. Państw. Inst. Geol. Warszawa.
- PROGRAM OCHRONY środowiska dla miasta Sosnowca 2004–2015. Urząd Miejski. Sosnowiec.
- ROZPORZĄDZENIE Ministra Zdrowia z dnia 29 marca 2007 w sprawie jakości wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi (Dz.U.61, poz.417).
- RÓŻKOWSKI A., CHMURA A., red., 1996 – Mapa dynamiki zwykłych wód podziemnych GZW i jego obrzeżenia. Skala 1:100 000. PAE. Warszawa.
- RÓŻKOWSKI A., CHMURA A., SIEMIŃSKI A., red., 1997 – Użytkowe wody podziemne GZW i jego obrzeżenia. *Pr. Państw. Inst. Geol.*, **159**.
- RÓŻKOWSKI A., WILK Z., red., 1980 – Warunki hydrogeologiczne złóż rud cynku i ołowiu regionu śląsko-krakowskiego. Wyd. Geol. Warszawa.

- SOCHA J., CHROSTOWSKI S., 1993 – Dokumentacja geologiczna złoża węgla kamiennego Kopalni „Niwka-Modrzejów” w kategorii A, B, C1, C2. Cz. I, II, III. Zakład Pomiarów i Dokumentacji Mierniczo-Geologicznej GEO. Bytom.
- WAGNER J., 1998 – Charakterystyka hydrogeologiczna karbonu produktywnego niecki głównej Górnośląskiego Zagłębia Węglowego. *Biul. Państw. Inst. Geol.*, **383**.
- WAGNER J., 2007 – Przekształcenia rzeźby terenu uwarunkowane działalnością górnictwem na przykładzie miasta Sosnowca. Praca magisterska. Wydział Geografii i Studiów Regionalnych UW. Warszawa.
- WAGNER J., CHMURA A., 1997 – Mapa hydrogeologiczna Polski w skali 1:50 000, ark. Katowice (943). Państw. Inst. Geol. Warszawa.
- WAGNER J., CHMURA A., SIEMIŃSKI A., 1997 – Mapa hydrogeologiczna Polski w skali 1:50 000, ark. Wojkowice (911). Państw. Inst. Geol. Warszawa.
- WAGNER J., ROLKA M., ZEMBAL M., 2005 – Wytypowanie źródeł awaryjnego zaopatrzenia ludności w wody podziemne w warunkach zdarzeń ekstremalnych, miasto Sosnowiec. PSH. Państw. Inst. Geol. Warszawa.
- WAGNER J., ROLKA M., ZEMBAL M., 2006 – Zaopatrzenie w wodę do picia ludności miasta Sosnowiec (lata 2000–2005). *W: Hydrogeochemia*. 24–26 czerwiec. Uniwersytet Śląski. Sosnowiec.
- www.sosnowiec.um.pl
- www.gpw.katowice.pl
- www.rpwik.sosnowiec.pl
- www.slask.nasze-miasto.pl
- ZEMBAL M., LISZKA P., WAGNER J., ROLKA M., BRODZIŃSKI I., 2005 – Identyfikacja regionalnych obszarów deficytowych oraz obszarów na których nie występuje użytkowy poziom wodonośny (etap II, woj. śląskie). PSH. Państw. Inst. Geol. Warszawa.