

ZABRZE



Lidia **RAZOWSKA-JAWOREK**

Anna **CHMURA**

Anna **WANTUCH**

INFORMACJE OGÓLNE

Zabrze jest jednym z największych miast województwa śląskiego, jego powierzchnia wynosi 80,5 km², a liczba ludności 179 500 (czerwiec 2007 r.). Znajduje się w zachodniej części Górnośląskiego Okręgu Przemysłowego (GOP-u), granicząc od północnego wschodu z Bytomiem, od wschodu z Rudą Śląską, od południa z gminą Gierałtówice, od zachodu z Gliwicami, a od północnego zachodu z gminą Zbrostawice. Miasto stanowi ośrodek gospodarczy i administracyjny z górnictwem węgla kamiennego (kopalnie: Makoszowy, Bielszowice i Zakład Górniczy Siltech). Jest to również ważny węzeł komunikacyjny zarówno drogowy, jak i kolejowy (fig. 1).

Na obszarze Zabrza występują różne formy zagospodarowania i użytkowania powierzchni terenu, ale aż 56% jego powierzchni zajmują użytki rolne, lasy i parki. Tereny zabudowy mieszkaniowej zajmują centralną część miasta (obszar starej zabudowy) oraz tereny osiedli mieszkaniowych poza centrum.

W wyniku przemian gospodarczych szereg zakładów, zwłaszcza związanych z górnictwem i hutnictwem, które były szczególnie uciążliwe dla środowiska i wodochłonne, ze względów ekonomicznych, zostało zlikwidowanych albo znalazło się w fazie likwidacji lub modernizacji.

CHARAKTERYSTYKA WARUNKÓW ŚRODOWISKOWYCH

Geomorfologia

Miasto położone jest w obrębie dwóch jednostek geomorfologicznych: Wyżyny Śląskiej i Kotliny Raciborskiej (Kondracki, 2002). Północna część miasta znajduje się w obrębie Płaskowyżu Bytomskiego, stanowiącego zachodni fragment Wyżyny Śląskiej, natomiast południowa leży na obszarze Działów Gliwickich będących podstawową częścią Kotliny Raciborskiej. Najwyżej położone partie z pojedynczymi wzniesieniami dochodzą do 300 m n.p.m. i ciągną się wzdłuż wschodniej granicy miasta. Najniżej położone są tereny południowej i środkowej części miasta (225 m n.p.m.). Naturalna rzeźba terenu Zabrza, podobnie jak innych miast na Śląsku, została przekształcona lub zatarta w wyniku wielowiekowej działalności górniczej i trudno ją dziś odtworzyć. Na jej miejscu pojawiły się nowe, antropogeniczne formy rzeźby terenu: hałdy, garby, niecki lub nasypy, doły i przekopy. Największą powierzchnię tego przekształconego krajobrazu zajmują hałdy różnego pochodzenia oraz stawy, wypełniające wyrobiska powierzchniowe lub zapadliska powstałe w czasie wydobywania węgla.

Hydrografia

Obszar miasta należy do prawostronnego dorzecza Odry i jest odwadniany przez Kłodnicę wraz z dopływami: Potokiem Bielszowickim, Czarniawką, Potokiem Guido, Bytomką i licznymi kolektorami ściekowymi. Bytomka ma na terenie Zabrza 7 km długości i wpływa do Kłodnicy na terenie Gliwic. Jej prawobrzeżnym dopływem jest Potok Mikulczycki. Wypływa on w lesie miechowskiem, ma na terenie Zabrza długość 5 km i wpada do Bytomki w okolicy Maciejowa.

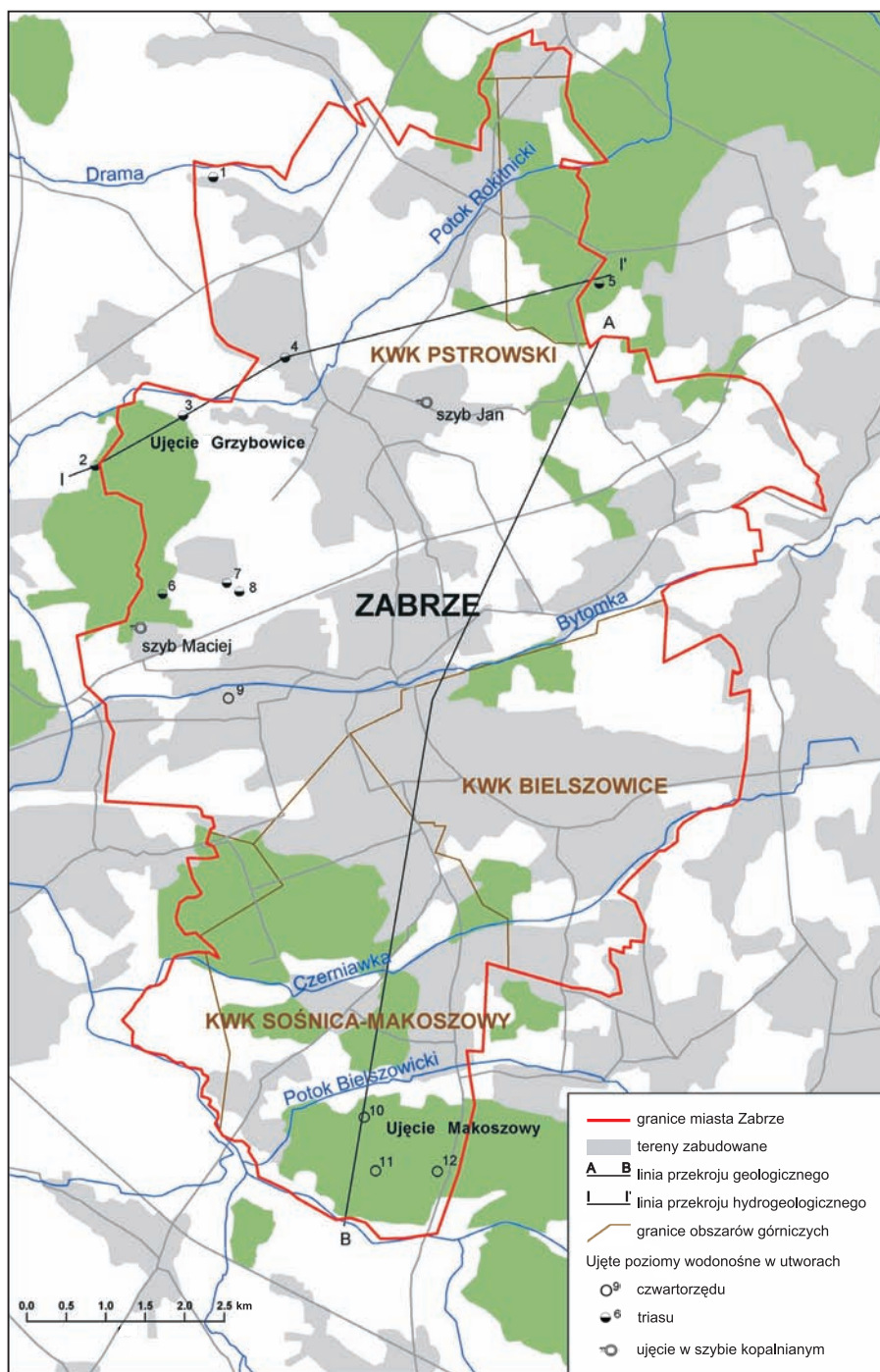


Fig. 1. Położenie obszaru Zabrze

Reżim hydrologiczny większości rzek i potoków jest zaburzony przez czynniki antropogeniczne takie jak wyrównanie przepływów czy szybki wzrost wartości przepływu po intensywnych opadach na skutek wymuszania spływu systemami kanalizacyjnymi. Rzeki na terenie miasta zasilane są przez ścieki komunalne, przemysłowe i zrzuty wód kopalnianych. Rzeka Bytomka prowadzi ok. 70–110 m³/min wody z czego prawie 90% to ścieki.

Charakterystycznym elementem sieci hydrograficznej są liczne zbiorniki wodne, powstałe najczęściej w wyniku pogórnich osiadań terenu lub w wyrobiskach poeksploatacyjnych. Najciekawsze z nich to Stawy Makoszowskie i kąpielisko leśne Maciejów.

Zarys budowy geologicznej

Na obszarze Zabrza występują utwory karbonu, triasu, neogenu i czwartorzędu. Starsze podłoże reprezentowane jest przez utwory zapadliska górnośląskiego, a młodszy nadkład należy do monokliny śląsko-krakowskiej, rozciągającej się w północnej części miasta i zapadliska przedkarpackiego, zajmującego południową jego część (fig. 2) (Biernat, 1955).

W podłożu występują utwory **karbonu górnego**, które należą do serii paralicznej, górnośląskiej serii piaskowcowej oraz serii mułowcowej i zbudowane są z piaskowców, mułowców i iłowców z pokładami węgla. Zalegają one pod nadkładem triasu i neogenu, a ich miąższość wynosi od kilkudziesięciu do ponad 1500 m.

Trias reprezentowany jest przez utwory pstrego piaskowca oraz wapienia muszlowego, które tworzą bezpośredni nadkład nad karbonem zalegając na nim niezgodnie. Utwory triasu występują w północnej i zachodniej części Zabrza. W części południowej wskutek wypiętrzenia tektonicznego zostały one zerodowane.

Osady *pstrego piaskowca* mają miąższość od 20 do przeszło 100 m i dzielą się na utwory: dolnego, środkowego i górnego (retu). Pstry piaskowiec dolny, zbudowany z pstrych piasków przechodzących w piaskowce słabozwięzłe, przeławicony jest iłami i marglami, środkowy stanowią głównie pstre ily z soczewkami piasków, piaskowców oraz margli, a górny (ret) budują w dolnej części silnie spękane płytowe margle dolomityczne, a w górnej wapienie dolomityczne oraz wapienie margliste. Miąższość tych osadów dochodzi do 50 m.

Osady *wapienia muszlowego* osiągają miąższość 120 m. Wapień muszlowy dolny reprezentowany jest przez serię dolomitów kruszconośnych, silnie spękanych, charakteryzujących się dużą szczelinowatością i porowatością oraz serię zbitych, krystalicznych wapieni gogolińskich. Wapień muszlowy środkowy budują silnie spękane dolomity margliste i wapienie dolomityczne, o miąższości dochodzącej do 20 m. Wapień muszlowy górny występuje tylko na niewielkim obszarze w północno-zachodniej części miasta i jest reprezentowany przez ily, łupki, wapienie i dolomity warstw boruszowickich oraz dolomity margliste warstw tarnowickich o miąższości sięgającej 25 m.

Rozpoznanie osadów **neogenu** na terenie miasta jest słabe. Na podstawie analizy profilów litologicznych otworów złożowych i szybów z tego rejonu (Dziuk i in., 1997; Górnik, Bielewicz, 2001), utwory neogenu występują tylko w południowej części miasta i są to głównie osady ilaste o miąższości od kilku do 50 m. Występują w nich warstwy, przewarstwienia lub soczewki piasków, pyłów, żwirów oraz wapieni i gipsów krystalicznych o niewielkich miąższościach, bez znaczenia hydrogeologicznego.

Poza nielicznymi wychodniami starszych osadów niemal cały obszar miasta pokrywają utwory **czwartorzędowe** o miąższości od 2 do 60 m w dolinie erozyjnej rzeki Bytomki. Przeważają plejstocенskie utwory polodowcowe, natomiast utwory holocenu występują jedynie w pobliżu cieków wodnych, np.: Potoku Mikulczyckiego czy Czarniawki. Plejstocen reprezentowany jest

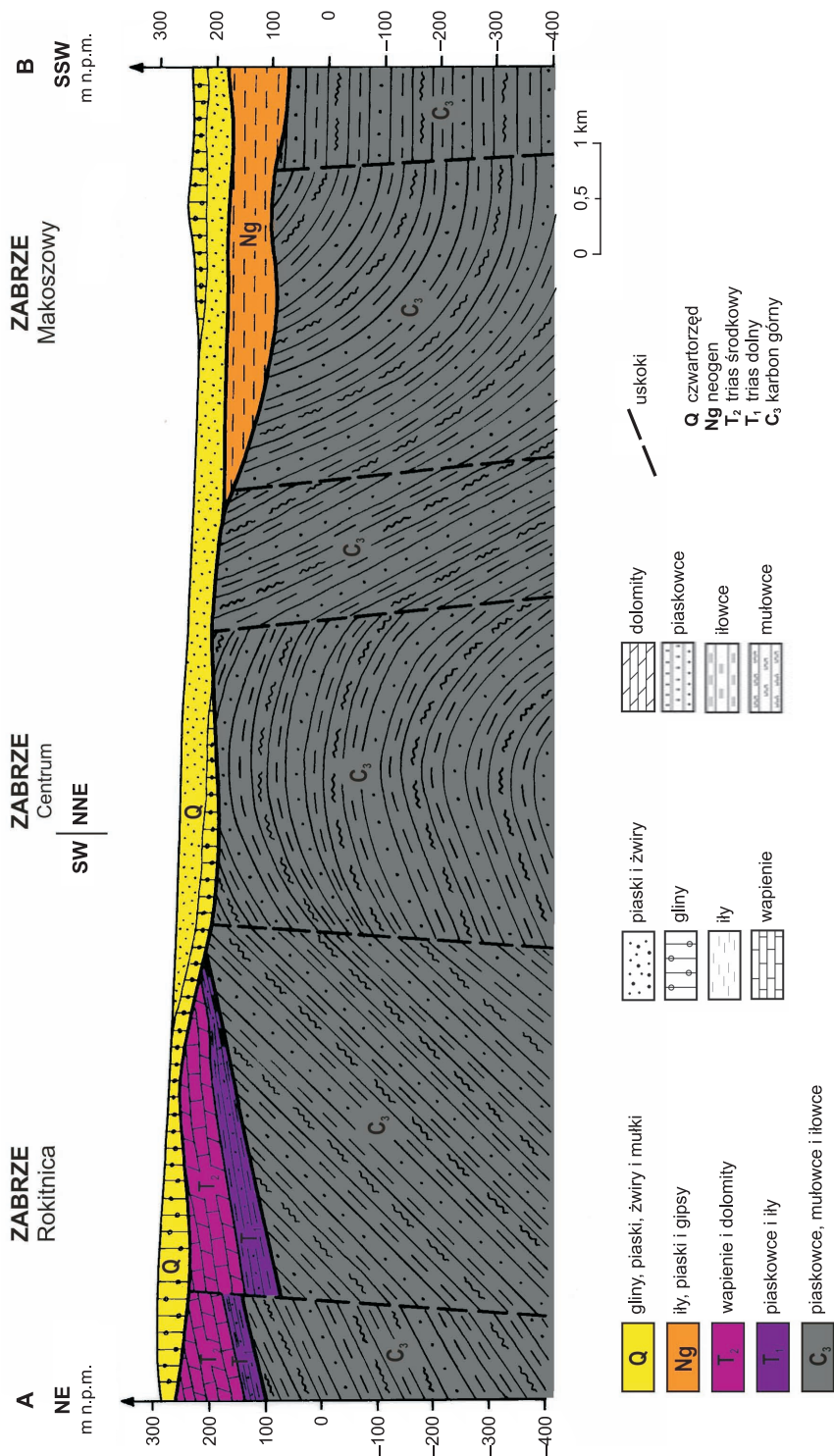


Fig. 2. Przekrój geologiczny A-B w rejonie Zabrze (lokalizacja na fig. 1)

przez utwory polodowcowe zlodowacenia środkowopolskiego, wykształcone w postaci nieregularnych soczewek żwirów, piasków i glin z otoczkami i gruzem skalnym. Holocen reprezentowany jest przez współczesne osady rzeczne: żwiry, piaski, ropy, muły, gliny z humusem oraz osady jeziorne w postaci piasków i mulków zawierających w stropie humus.

Mięszości i rozprzestrzenienie osadów czwartorzędowych są zróżnicowane i głównie warunkowane kształtem powierzchni podczwartorzędowej. Elementami tej powierzchni są wyniesienia, gdzie średnia mięszość osadów czwartorzędowych wynosi kilka metrów i strefy obniżenia, gdzie jest ona większa.

Pierwotna rzeźba Zabrza została przekształcona wskutek działalności człowieka. Trwająca od ponad dwóch wieków eksploatacja surowców, składowanie odpadów, rozwój przemysłu, rozbudowa miast i infrastruktury komunikacyjnej spowodowały trwałe zmiany w budowie geologicznej i geomorfologii miasta. Pojawiły się liczne formy antropogeniczne: glinianki, piaskownie, zwaly węglowe i hutnicze, osadniki mułu węglowego oraz różnorodne nasypy i wykopy związane z liniami komunikacyjnymi. W wielu miejscach występują grunty antropogeniczne, często o nieznanym pochodzeniu i składzie chemicznym. Najbardziej przeobrażona jest północna część miasta. Kopalnictwo węgla kamiennego spowodowało nieodwracalne zmiany w górotworze.

CHARAKTERYSTYKA WARUNKÓW HYDROGEOLOGICZNYCH

Obszar Zabrza znajduje się w śląsko-krakowskim regionie hydrogeologicznym, w subregionie triasu śląskiego (XII₁) w części północnej oraz w subregionie górnośląskim (XII₂) w części południowej (Paczyński, red., 1993). Warstwy wodonośne występują w piętrach stratygraficznych: czwartorzędowym, triasowym i karbońskim.

Z analizy hydrogeologicznej obszaru wynika, że podstawowe znaczenie użytkowe mają wody występujące w piaszczystych utworach czwartorzędu i w skałach wapienno-dolomitycznych triasu (Chmura, Wagner, 1997; Rózkowski i in., 1997; Rubin i in., 1998). Natomiast w przypadku piętra karbońskiego stwierdzono brak możliwości zagospodarowania wód do celów komunalnych. Stosowane aktualnie odwodnienie w zakładach górniczych kopalń węgla kamiennego (czynnych i nieczynnych), zamyka możliwości pozyskania wód słodkich z dopływów do wyrobisk górniczych. W całym obszarze miasta karbońskie piętro wodonośne pozostaje pod wpływem drenażu górniczego, który spowodował i nadal powoduje duże przeobrażenia naturalnych warunków hydrogeologicznych. W naturalnych warunkach wody zwykle wypełniały przestrzeń porową i szczelinową w piaskowcach karbońskich do głębokości ok. 100–150 m. Rozcięcie złożeń wyrobiskami górniczymi spowodowało, że wody infiltracyjne dokumentowane są obecnie w formie wykropleń i wycieków na ścianach chodników podziemnych do głębokości 300 m. Dopływy te od wielu lat są kierowane do systemu odwadniania kopalni, gdzie mieszają się z wodami słonymi i razem są wypompowywane na powierzchnię szybem. Szczegółowa analiza technicznych możliwości oddzielenia wód zwykłych od zmineralizowanych i solanek jest podstawą do wskazania szybów kopalnianych jako potencjalnego dostawcy wody do jej awaryjnego ujęcia w celach gospodarczych.

Charakterystyka poziomów wodonośnych zwykłych wód podziemnych

Czwartorzędowe piętro wodonośne nie tworzy na obszarze miasta ciągłej pokrywy i charakteryzuje się dużą zmiennością parametrów hydrogeologicznych. Użytkowy poziom wodonośny wyznaczono w centralnej i południowej części miasta (Chmura, Wagner, 1997; Górnik,

2003). Zawodnione kompleksy piaszczysto-żwirowe tworzą jedną lub więcej warstw wodonośnych o zmiennej miąższości od kilku do 56,7 m, które tworzą zbiorniki wód w strukturach dolinnych i na wysoczyznach.

W części centralnej miasta woda opadowa gromadzi się w czwartorzędowych soczewach i nieciągłych warstwach piasków, miejscami żwirów, których miąższości najczęściej nie przekraczają 5 m. Zawodnione osady zalegają na utworach triasowych lub karbońskich i w pierwszym przypadku są to rejony kontaktów hydraulicznych pomiędzy poziomami czwartorzędowymi i triasowymi, zaś w drugim rejony zdrenowanych poziomów czwartorzędowych w wyniku prowadzonej płytkiej eksploatacji górniczej (brak wody w studniach gospodarskich). Opisywane poziomy wodonośne są hydrogeologicznie odkryte i częściowo odkryte w związku z tym zwierciadło wody jest swobodne lub słabo napięte i zalega na głębokościach do kilku metrów w rejonach dolinnych do kilkunastu metrów na wyniesieniach. Ze względu na brak ciągłego przykrycia utworami słabo-przepuszczalnymi wody podziemne są podatne na zanieczyszczenia z powierzchni.

Zasobność tych poziomów jest najczęściej niska, głównie ze względu na małe miąższości i ograniczone rozprzestrzenienie warstwy wodonośnej (fig. 3). Nieliczne badania wykonane w otworach złożowych i inżynierskich wskazały na zróżnicowane warunki przepływu, otrzymano współczynniki filtracji w przedziale od 0,5 do 10,3 m/d.

Odmienne warunki hydrogeologiczne charakteryzują południową część miasta, gdzie utwory czwartorzędowe o dużych miąższościach zalegają na ilastych utworach miocenu. Przepuszczalne osady wypełniają kopalną dolinę Kłodnicy i tworzą jedną lub więcej warstw wodonośnych o różnej miąższości od 6,5 do 56,7 m, przy czym opisywany zbiornik wód podziemnych należy do zasobnych w wodę. Parametry hydrogeologiczne otrzymane z pompowań w otworach hydrogeologicznych wskazują na korzystne warunki do gromadzenia i przepływu wód podziemnych: wydajności: 7,3–72,2 m³/h; wydatki jednostkowe: 1,7–12,1 m³/h m; współczynniki filtracji: 3,6–25,4 m/d. W obszarze tym wyznaczono zbiornik porowy GZWP Dolina Kopalna rz. Górna Kłodnica nr 331. Poziomy wodonośne są zakryte lub częściowo zakryte, w związku z tym zwierciadło wody jest napięte, lokalnie swobodne i występuje na głębokości od 0,8 do 29,2 m. Napiająca zwierciadło warstwa glin o miąższości od 10 do 35 m tworzy, na przeważającym obszarze, naturalną ochronę poziomów przed potencjalnym zanieczyszczeniem z powierzchni terenu.

Czwartorzędowe poziomy wodonośne występujące na terenie Zabrza znajdują się w obszarze wpływu górnictwa podziemnego, dlatego naturalne warunki hydrogeologiczne opisane powyżej zostały miejscami zmienione w kierunku zubożenia zasobów i pogorszenia jakości wód podziemnych.

Triasowe piętro wodonośne występuje na obszarze około połowy miasta, w północnej jego części. W profilu hydrogeologicznym tego piętra występują poziomy wodonośne wapienia muszlowego, retu, oraz poziom związany z warstwami świerklanieckimi zaliczanymi do niższej części pstrego piaskowca. Poziomy wodonośne wapienia muszlowego i retu są zbudowane z dolomitów i wapieni. Są to poziomy szczelinowo-krasowo-porowe. Charakter górotworu oraz roboty górnicze w kopalniach rud cynku i ołowiu, a także eksploatacja złóż węgla kamiennego spowodowały, że głównymi drogami krążenia wód obok szczelin, pustek i kanałów krasowych są także nieczynne, niekiedy zaciśnięte wyrobiska kopalń rud oraz szczeliny i spękania poeksploatacyjne. Miąższość kompleksu wodonośnego serii węglanowej triasu wynosi od kilku do prawie 200 m. Wodoprzewodność utworów węglanowych w tym rejonie zmienia się w zakresie od kilkunastu do ponad 500 m²/d.

Jest to obszar intensywnego drenażu wód pionowymi i poziomymi wyrobiskami górniczymi kopalń węgla kamiennego oraz w północno-wschodniej części miasta (Rokitnica i część Mikulczyc) również nieczynnych kopalń rud cynku i ołowiu.

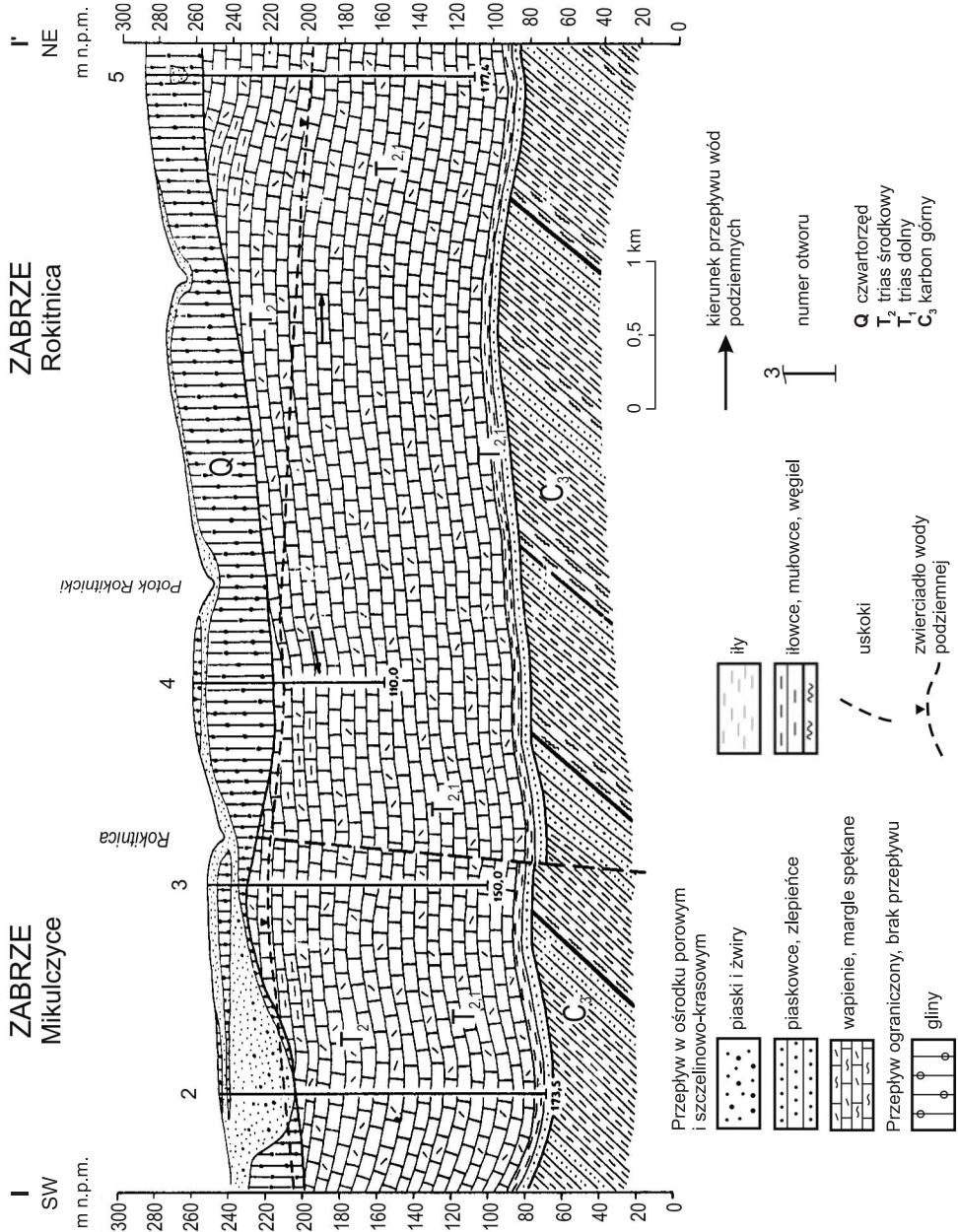


Fig. 3. Przekrój hydrogeologiczny I-I' w rejonie Zabrze (lokalizacja na fig. 1)

Poziom wodonośny **wapienia muszlowego** występuje w północno-zachodniej części miasta. Poziom ten jest zasobny w wodę, ale ze względu na szczelinowo-krasowy charakter przepływu wód wykazuje zróżnicowane warunki do gromadzenia i przewodzenia wody. Miąższość utworów wodonośnych wynosi od ok. 15 do 120 m (fig. 3); współczynnik filtracji od 0,5 do 29 m/d, a wydajność pojedynczej studni od 12 do 250 m³/h.

Zwierciadło wody, ze względu na uwarunkowania geologiczno-strukturalne oraz drenaż górniczy, jest swobodne. Zasilanie kompleksu wodonośnego następuje na drodze infiltracji opadów atmosferycznych, poprzez przepuszczalne utwory pokrywy czwartorzędowej. W warunkach naturalnych podstawę drenażu stanowiły doliny większych rzek. W warunkach intensywnej antropopresji, drenaż wód odbywa się ujęciami i szybami kopalnianymi. Intensywny i długotrwały drenaż wód węglanowego kompleksu wodonośnego spowodował lokalne znaczne i rozległe obniżenia zwierciadła wody oraz zmiany kierunków przepływu. Opisywane utwory zalegają na słaboprzepuszczalnych osadach marglisto-ilastych i miejscami pozostają w kontakcie z piaskowcami warstw świerklanieckich lub karbońskich.

Użytkowy poziom wodonośnego **retu** występuje w północno-wschodniej części miasta. Wskutek drenażu górniczego zwierciadło wody jest znacznie obniżone, ma charakter swobodny i występuje na zmiennych głębokościach, w przedziale od 20 do prawie 100 m. Zdrenowanie górotworu spowodowało, że miąższość zawodnionych utworów jest mniejsza niż w warunkach naturalnych i wynosi od 30 do 80 m. Ze względu na brak występowania ciągłej warstwy utworów izolujących oraz z powodu udrożnienia górotworu robotami górniczymi, analizowany poziom wodonośny nie jest dostatecznie chroniony od wpływów z powierzchni (Chmura, Wagner, 1997).

W spągu kompleksu triasowego występują piaski i piaskowce warstw świerklanieckich. W ich profilu występuje kilka warstw piaszczystych przewarstwionych osadami ilastymi. Warstwy te często nie mają ciągłego charakteru i tworzą soczewy w utworach ilastych. Na terenie miasta wody z tego poziomu pompowane są szybem Maciej.

Główne Zbiorniki Wód Podziemnych w rejonie Zabrze

Według Mapy występowania Głównych Zbiorników Wód Podziemnych w Polsce (Kleczkowski, red., 1990) w części północno-zachodniej miasta występuje GZWP Gliwice (nr 330) a w części północno-wschodniej GZWP Bytom (nr 329) (fig. 4).

GZWP (329) Bytom pokrywa się w przybliżeniu z granicami triasowej niecki bytomskiej. W profilu utworów węglanowych triasu zbudowanych z dolomitów i wapieni wydziela się zasadniczo dwa niezależne poziomy wodonośne (wapienia muszlowego i retu). Zbiornik Bytom prowadzi wody o charakterze szczelinowo-krasowo-porowym. Charakter górotworu oraz roboty górnicze prowadzone na przestrzeni ponad stu lat w kopalniach rud Zn-Pb oraz intensywna eksploatacja złóż węgla kamiennego spowodowały, że głównymi drogami przepływu wód podziemnych obok szczelin, pustek i kanałów krasowych są także nieczynne wyrobiska kopalniane. W wyniku długoletniej eksploatacji rud nastąpiło zczерpanie zasobów statycznych wód poziomu wapienia muszlowego. Granice tego zbiornika zostały wyznaczone kilkanaście lat temu. Od tego czasu wykonano wiele opracowań na terenie niecki bytomskiej), a także zmieniła się sytuacja w górnictwie węgla kamiennego wskutek likwidacji kopalń na terenie miasta. W rezultacie zasięg GZWP Bytom został zweryfikowany. Przedstawiono koncepcję zmniejszenia powierzchni tego GZWP tylko do rejonów poza Bytomiem, a na terenie miasta wyznaczono użytkowy poziom wód podziemnych, obejmujący użytkową część poziomu wodonośnego retu (Kowalczyk i in., 1996; Kropka, 1996; 2003).

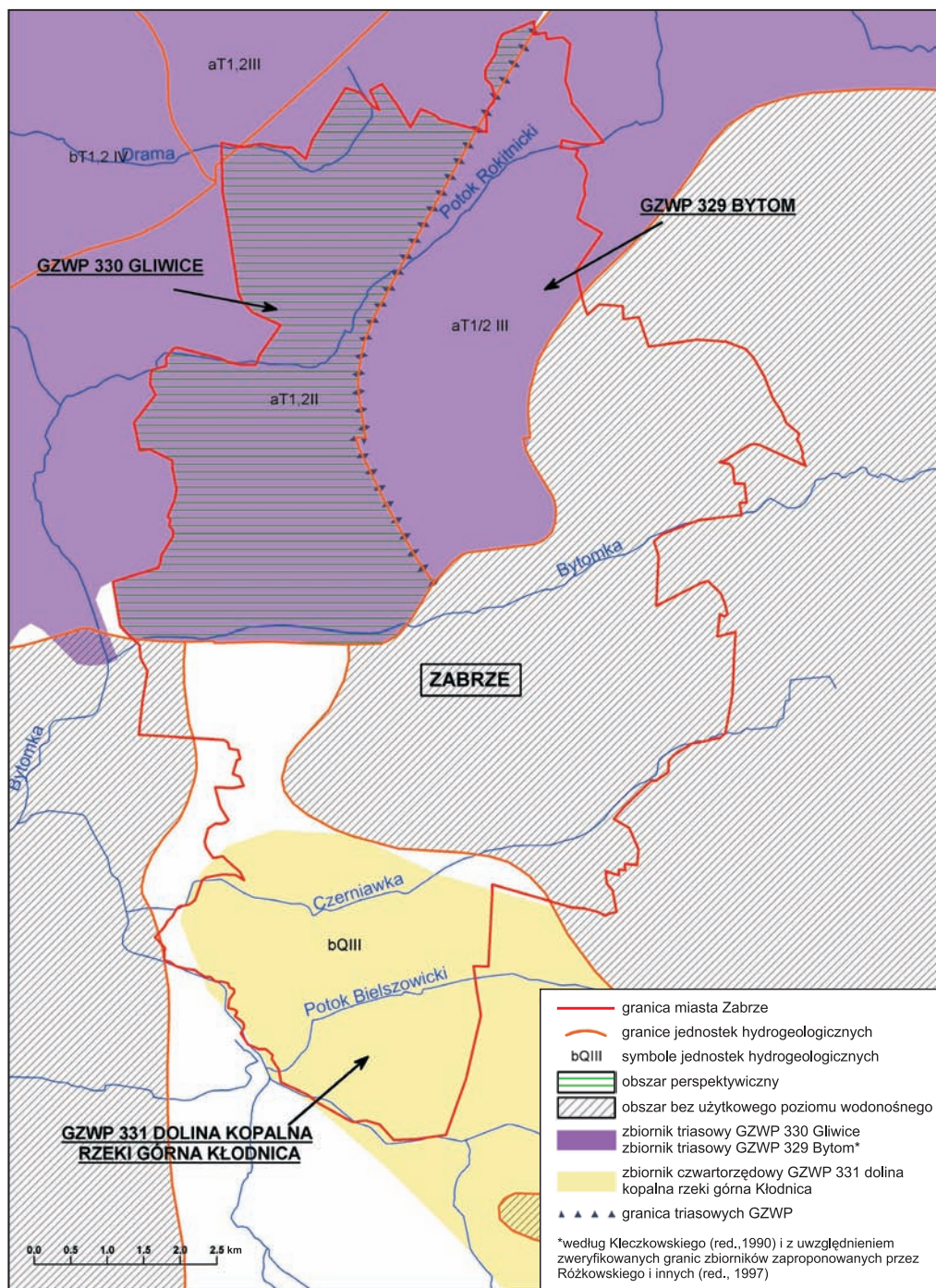


Fig. 4. Mapa warunków hydrogeologicznych rejonu Zabrze

GZWP (330) Gliwice wydzielony został w węglanowych utworach triasu. Część zbiornika występująca na obszarze Zabrza w nadkładzie serii węglanowej triasu zawiera na ogół przepuszczalne osady czwartorzędu. Przepływ wód podziemnych odbywa się w systemie połączonych szczelin, pustek i kawern. Ogólny kierunek przepływu wód w kompleksie wodonośnym serii węglanowej triasu przebiega z północnego wschodu na południowy zachód. Długotrwała i intensywna eksploatacja wód studniami spowodowała zakłócenia pierwotnego układu hydrodynamicznego i warunków przepływu.

W południowej części miasta znajduje się fragment GZWP nr 331 Kopalnia Dolina Rzeki Górna Kłodnica, z poziomami wodonośnymi w utworach czwartorzędu.

Miasto zlokalizowane jest w obszarze należącym do deficytowych w pozyskiwaniu wody pitnej, dlatego w wyznaczaniu GZWP zastosowano indywidualne kryteria ilościowe. Wyodrębnione zbiorniki mają znaczenie praktyczne jedynie na tle ogólnie mało korzystnych warunków hydrogeologicznych. Dla zbiorników określono ochronę w celu powstrzymania degradacji środowiska wód podziemnych

Schemat przepływu wód podziemnych

Rejon Zabrza znajduje się w dorzeczu Odry, w wielopoziomowym układzie przepływu wód podziemnych w utworach czwartorzędu, triasu oraz karbonu (fig. 5).

Obszary zasilania i drenażu stanowią układ otwarty i znajdują się zarówno wewnątrz, jak i poza granicami miasta. Zasilanie poziomów czwartorzędowych następuje bezpośrednio na wychodniach i poprzez słabo przepuszczalne gliny, poziomy triasowe zasilane są głównie poprzez utwory czwartorzędowe, a poziomy karbońskie zarówno poprzez osady czwartorzędowe jak i triasowe. W warunkach naturalnych lokalną strefę drenażu stanowiły rzeki: Bytomka i jej dopływy oraz Czarniawka i Kłodnica (fig. 4). Naturalny układ krążenia wód, uwarunkowany morfologią terenu i budową geologiczną, został zmieniony oddziaływaniem drenażu antropogenicznego. Nastąpiły zmiany warunków zasilania i drenażu wód, które obecnie warunkuje eksploatacja wód ujęciami studziennymi oraz drenaż wyrobiskami górniczymi i pompowaniem wód kopalnianych na powierzchnię. Miasto znajduje się również w zasięgu oddziaływania wymuszonego drenażu wyrobiskami górnictwa węgla kamiennego o zasięgu regionalnym (Górnik, Bielewicz, 2001; Górnik, 2003). Piętro triasowe jest także drenowane w północno-zachodniej części miasta ujęciami wód zlokalizowanych poza miastem, na terenie sąsiednich gmin (np. Szałsza).

Ośrodkami drenażu poziomów karbońskich są wyrobiska i szyby kopalniane. Jednym z nich jest rejon Pstrowski, który w całości należy do Centralnego Zakładu Odwadniania Kopalń. Ponieważ likwidowany zakład górniczy sąsiadował z innymi zakładami górniczymi, koniecznym okazało się utrzymywanie jego odwadniania w celu zabezpieczenia przed zagrożeniem wodnym wyrobisk czynnych kopalń. Pozostałe ośrodki drenażu to rejon czynnych kopalń Bielszowice i Sośnica-Makoszowy. Rejon te posiadają odrębne systemy odwadniania, według których wody z poszczególnych poziomów spływają do pompowni i szybami są pompowane na powierzchnię.

Zaopatrzenie aglomeracji w wodę

Wskutek działalności górniczej nastąpiły przeobrażenia stosunków wodnych w rejonie miasta. Konsekwencją tego było zmniejszenie zasobów wód podziemnych, obniżenie i zanik zwierciadła wody w studniach gospodarskich i ujęciach głębinowych, zanik licznych źródeł i cieków powierzchniowych oraz zjawisko intensywnej infiltracji wód z cieków powierzchniowych

w podłoże. Dlatego też Zabrze jest zaopatrywane w wodę głównie z ujęć wód położonych poza granicami miasta. Większość wód kopalnianych zrzucana jest do cieków powierzchniowych, co powoduje podpiętrzenie zwierciadła wód, znaczne zasolenie wód powierzchniowych, a w konsekwencji wpływa na degradację wód powierzchniowych i uniemożliwianie wykorzystania rzek do celów komunalnych i przemysłowych.

Na terenie Zabrza właścicielem sieci wodociągowej jest Zabrzeńskie Przedsiębiorstwo Wodociągów i Kanalizacji (ZPWİK), które zaopatruje miasto w wodę z własnych ujęć zlokalizowanych na terenie miasta i poza jego granicami oraz z ujęć Górnośląskiego Przedsiębiorstwa Wodociągów w Katowicach. Zakłady Górnicze wykorzystują własne wody dołowe do celów socjalno-bytowych i na cele własne kopalni.

Z sieci wodociągowej korzysta 100% mieszkańców miasta. Średnie jednostkowe zużycie wody na cele konsumpcyjne mieszkańców wynosiło w 2007 r. 20 820 m³/d w tym 15 858 m³/d zużyły gospodarstwa domowe, 1927 m³/d przemysł, a 3032 m³/d inni odbiorcy (inf. ustna ZPWİK).

Do sieci kanalizacyjnej podłączonych jest ok. 97% mieszkańców miasta. Stare odcinki sieci nie mają zabezpieczeń od wpływu eksploatacji górniczej, co powoduje uszkodzenia w postaci zerwań i pęknięć, przez które następuje przeciekanie ścieków w podłoże.

Pobór wód a ich zasoby

Ze względu na wieloletnią działalność górniczą na terenie Zabrza istnieje niewiele ujęć wód podziemnych, które eksploatują zasoby wód podziemnych z piętra wodonośnego triasu.

Przedsiębiorstwo wodociągowe posiada na terenie Zabrza dwie stacje uzdatniania wody: Mikulczyce o produkcji wody wynoszącej 3654 m³/d, korzystające obecnie tylko z ujęć zlokalizowanych poza miastem (Szalsza) oraz Grzybowice o produkcji wody wynoszącej 8053 m³/d. Woda ujmowana jest czterema studniami, ale tylko jedna z nich, S-1, o wydajności 114 m³/h znajduje się w granicach Zabrza (fig. 1).

Wody piętra triasowego są eksploatowane również przez szyb Maciej nieczynnej kopalni Pstrowski, który należy obecnie do spółki Demex. Zatwierdzone zasoby wynoszą 120 m³/h i jest on punktem czerpalnym, z którego korzysta również Elektrociepłownia Zabrze.

Studnie ujmujące wody w piętra czwartorzędowego w dzielnicy Makoszowy są nieczynne, ze względu na złą jakość lub brak wody spowodowany działalnością górniczą (Rózkowski i in., 1997).

ZPWİK poza własnymi ujęciami korzysta z ujęć Górnośląskiego Przedsiębiorstwa Wodociągowego, które znajdują się poza granicami miasta. Są to ujęcia wód podziemnych piętra triasowego: Miedary, Zawada oraz ujęcie wód powierzchniowych: Czaniec.

Wybrane informacje o poborze wody w Zabrzu przedstawia tabela 1.

Chemizm wód podziemnych

Wody triasowego piętra wodonośnego należą do wód słodkich, aktratopegów i słabo zasadowych. Sucha pozostałość kształtuje się na poziomie 278–1348 mg/dm³ (średnio 733 mg/dm³), przy wartościach pH 7,0–7,6. Zawartość siarczanów waha się od 35 do 520 mg/dm³, (średnio 235 mg/dm³), chlorków 15–300 mg/dm³. Zawartości żelaza wynoszą od 0,02 do 3,3 mg/dm³, manganu 0,01–0,45 mg/dm³ (Razowska-Jaworek, Chmura, 2006)

W płytkich strefach wody te charakteryzują się również podwyższoną zawartością związków azotu. Użytkowanie tych wód jest możliwe zwykle po prostym uzdatnianiu.

Tabela 1

Wybrane informacje o Zabrzu

Powierzchnia		80,4 km ²
Ludność (czerwiec 2008 r.)		179 439
Pobór (2007 r.)	komunalny (inne)	6895 700 m ³ /rok
	przemysłowy	703 500 m ³ /rok
Zaopatrzenie w wodę	ujęcia wód powierzchniowych	45,8% (zakup wody)
	ujęcia wód podziemnych	54,2% (25,9% ujęcia obce)
Zasoby wód podziemnych	dyspozycyjne	23 000 m ³ /d
	eksploatacyjne	5616 m ³ /d
Zapotrzebowanie na wodę w przypadku awaryjnego zaopatrzenia	minimalne (0,0075 m ³ /osobę/d)	1346 m ³ /d
	niezbędne (0,015 m ³ /osobę/d)	2692 m ³ /d
	optymalne (0,030 m ³ /osobę/d)	5383 m ³ /d
Specyficzny problem miasta		Wpływ górnictwa powodujący zubożenie zasobów oraz trwałe przekształcenie warunków hydrogeologicznych

Wody podziemne piętra triasowego w tym rejonie charakteryzują się generalnie dobrą, ale nietrwałą jakością, ze względu na brak izolacji od powierzchni i bardzo wysoką antropopresję obszaru. Na wyznaczonym obszarze perspektywicznym dominują natomiast wody dobrej i średniej jakości.

Jakość wód z szybu Maciej charakteryzuje się podwyższoną twardością i zasadowością oraz sumą składników rozpuszczonych wynoszącą ponad 800 mg/dm³, co klasyfikuje je do wód o średniej jakości, wymagających prostego uzdatniania.

Zagrożenie wód podziemnych

Do niedawna Zabrze, jak i prawie cały Górny Śląsk, kojarzyły się z górnictwem i hutnictwem. Obecnie określenie „zagłębie węglowe” niewiele ma wspólnego ze współczesnym wizerunkiem miasta. W Zabrzu działa tylko Kopalnia Węgla Kamiennego Sośnica-Makoszowy oraz ZG Siltech, Kombinat Koksochemiczny Zabrze i niektóre wydziały Huty Zabrze. Po redukcji przemysłu ciężkiego i wydobywczego dominują w mieście branże: chemiczna, elektromaszynowa, budowlana i medyczna.

Obszar Zabrza jest objęty lub zagrożony występowaniem osiadań terenu. Źródłem pośrednich zagrożeń ze strony górnictwa są wstrząsy górotworu, czyli tąpnięcia, mogące przyczyniać się do uszkodzeń infrastruktury związanej z ochroną środowiska, w tym sieci wodociągowej i kanalizacyjnej.

Główne zagrożenia środowiska na terenie miasta wynikają z działalności górnictwa, przemysłu oraz składowania odpadów komunalnych i przemysłowych.

Oceniając stopień zagrożenia poziomów wodonośnych w obrębie miasta brano pod uwagę istniejące potencjalne ogniska zanieczyszczeń oraz stopień naturalnej izolacji poziomu wodonośnego wapienia muszlowego.

Stwierdzone obszary występowania zdegradowanych wód podziemnych na przeważającej swej części nie są izolowane od powierzchni lub izolację stanowi cienka warstwa osadów czwartorzędowych. Izolacja ta w wielu miejscach została przerwana przez liczne otwory geologiczne i studnie oraz przez osiadanie powierzchni terenu dochodzące do kilku metrów. Na tych terenach stopień zagrożenia wód podziemnych jest bardzo wysoki.

Obszary perspektywiczne

Na terenie Zabrza, w obrębie piętra triasowego, wyznaczono jeden obszar perspektywiczny w granicach GZWP Gliwice, który występuje w północno-zachodniej części miasta (fig. 4) w rejonie występowania poziomu wodonośnego w utworach wapienia muszlowego (Razowska-Jaworek, Chmura, 2006). Zwierciadło wody, ma charakter swobodny i występuje na głębokościach od kilkunastu do ok. 60 m. Miąższość zawodnionych utworów wynosi od 30 do ponad 100 m. Wydajności potencjalne studni są wysokie i wahają się od 20 do 200 m³/h. Ze względu na brak występowania ciągłej warstwy utworów izolujących oraz wskutek udrożnienia górotworu robotami górniczymi, analizowany poziom wodonośny nie jest dostatecznie chroniony od wpływów z powierzchni.

W obrębie tego obszaru eksploatowana jest jedna studnia należąca do ujęcia ZPWik o wydajności 184,6 m³/h. Moduł zasobów dyspozycyjnych, ustalony po analizie wyników badań modelowych (Dziuk i in., 1997), dla północnej części obszaru perspektywicznego (ujęcie Zabrze-Grzybowice) oszacowano na 246 m³/d km² a dla części południowej (ujęcie Maciejów) na 148 m³/d km².

Dodatkowo jako alternatywne źródło zaopatrzenia Zabrza w wodę wytypowane zostało ujęcie w szybie kopalnianym Maciej w rejonie odwadniania nieczynnej kopalni Pstrowski ujmujące wody piętra triasowego.

PODSUMOWANIE

Rejon Zabrza znajduje się w dorzeczu Odry oraz w wielopoziomowym układzie przepływu wód podziemnych w utworach czwartorzędu, triasu oraz karbonu. Jego przynależność do lokalnego systemu krążenia określają mniejsze zlewnie powierzchniowe i zbiorniki wód podziemnych, które poddawane są od ponad wieku silnej antropopresji związanej z długoletnią działalnością górnictwa węgla kamiennego oraz silnym zurbanizowaniem i uprzemysłowieniem. Wskutek działalności górniczej nastąpiły przeobrażenia stosunków wodnych w rejonie miasta. Konsekwencją przeobrażeń było zmniejszenie zasobów wód podziemnych, obniżenie i zanik zwierciadła wody w studniach gospodarskich i ujęciach głębinowych, zanik źródeł i cieków powierzchniowych oraz zjawisko intensywnej infiltracji wód z cieków powierzchniowych w podłoże. Dlatego też na obszarze miasta brak jest ujęć wód podziemnych.

W północno-zachodniej części miasta, w piętrze wodonośnym triasu (GZWP Gliwice) wyznaczono obszar perspektywiczny dla zaopatrzenia ludności miasta w wodę w warunkach zdarzeń ekstremalnych. Uruchomienie co najmniej dwóch studni, których wydajności wyniosłyby

średnio po około 35 m³/h, może wystarczyć na zaopatrzenie w wodę pitną miasta w sytuacji zdarzeń ekstremalnych. Należy jednak liczyć się z koniecznością uzdatniania tych wód.

Zasoby wód użytkowych, ujęte szybami kopalnianymi z piętra karbońskiego, mogłyby również pokryć zapotrzebowanie w wodę pitną mieszkańców miasta w warunkach zdarzeń ekstremalnych, ale tylko po wprowadzeniu selektywnego pompowania. Jednak z uwagi na niestabilność ilości i jakości wody, wykorzystanie ich może być rozpatrywane jako alternatywa w przypadku całkowitego braku możliwości wykorzystania wód z innych źródeł.

Zasoby wód użytkowych poziomu czwartorzędowego nie nadają się do zaopatrzenia ludności w wody pitne ze względu na niestabilność ilości i złą jakość.

LITERATURA

- BIERNAT S., 1955 – Szczegółowa mapa geologiczna Polski, skala 1:50 000, ark. Zabrze. Wyd. Geol. Warszawa.
- CHMURA A., WAGNER J., 1997 – Mapa hydrogeologiczna Polski, skala 1:50 000, ark. Zabrze. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol. Warszawa.
- DZIUK M., KOWALCZYK A., KROPKA J., KORONA W., SIWY K., 1997 – Dokumentacja hydrogeologiczna dyspozycyjnych zasobów wód podziemnych regionu triasu gliwickiego (GZWP Gliwice nr 330). PG. Częstochowa. Arch. Przedsiębiorstwa Wodociągów i Kanalizacji w Gliwicach.
- GÓRNIK M., 2003 – Dokumentacja określająca warunki hydrogeologiczne w związku ze zmianą poziomu odwodnienia zlikwidowanego zakładu górniczego – Rejon „Pstrowski” Centralnego Zakładu Odwodnienia Kopalń. PG. Katowice. Arch. Śląskiego Urzędu Wojewódzkiego w Katowicach.
- GÓRNIK M., BIELEWICZ R., 2001 – Dokumentacja hydrogeologiczna ustalająca zasoby eksploatacyjne wód podziemnych ujmowanych przez wyrobiska górnicze KWK Makoszowy w Zabrzu. PG. Katowice. Arch. Śląskiego Urzędu Wojewódzkiego w Katowicach.
- KLECZKOWSKI A.S., red., 1990 – Mapa obszarów głównych zbiorników wód podziemnych (GZWP) w Polsce wymagających szczególnej ochrony, skala 1:500 000, z objaśnieniami CPBP 04.10.09. IHiGL AGH. Kraków.
- KONDRACKI J., 2002 – Geografia regionalna Polski. PWN. Warszawa.
- KOWALCZYK A., KROPKA J., RÓŻKOWSKI A., RUBIN K., 1996 – Rozpoznanie, zagospodarowanie i zasoby wód podziemnych wybranych zbiorników triasu górnośląskiego. *Prz. Geol.*, **44**, 8: 829–833.
- 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., 2003 – O zasadności utrzymania GZWP Bytom nr 329 w obszarach aglomeracji miejsko-przemysłowej i intensywnego drenażu górniczego. Współczesne problemy hydrogeologii: **11**, 1:105–111. Gdańsk.
- PACZYŃSKI B., red., 1993 – Atlas hydrogeologiczny Polski 1: 500 000. Cz. I. Systemy zwykłych wód podziemnych. Państw. Inst. Geol. Warszawa.
- RAZOWSKA-JAWOREK L., CHMURA A., 2006 – Wytypowanie alternatywnych źródeł zaopatrzenia ludności w wodę pitną podziemną w warunkach wystąpienia nadzwyczajnych zagrożeń, miasto Zabrze. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol. Warszawa.
- RÓŻKOWSKI A., SIEMIŃSKI A., RUDZIŃSKA-ZAPAŚNIK T., red., 1997 – Mapa warunków występowania, użytkowania, zagrożenia i ochrony wód podziemnych Górnośląskiego Zagłębia Węglowego i jego obrzeżenia. Państw. Inst. Geol. Warszawa.
- RUBIN K., RÓŻKOWSKI J., RUBIN H., 1998 – Mapa hydrogeologiczna Polski, ark. Pyskowice. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol. Warszawa.