

SPIS RZECZY

ODDZIAŁ GÓRNO ŁŹSKI

Paweł WOŃNIAK, Monika KRZECZYŹSKA: Geologia na pograniczu dwóch wiatów.	3
Krzysztof LASOŃ, Marek MARKOWIAK: Ocena możliwości występowania złota porfirowego w rejonie Nowej Wsi Srebrnej na podstawie badań geochemiczno-mineralogicznych.	4
Marek MARKOWIAK: Okruszczenie skał ediakaru w otworze Cianowice-2.	4
Włodzimierz KRIEGER, Janusz JURECZKA, Izabela ŁUGIEWICZ-MOŁAS, Paweł METELSKI: Płytkość i powierzchniowa eksploatacja węgla kamiennego w Górno ŁŹskim Zagłębiu Węglowym – metodyka lokalizacji obszarów oraz potencjalne zagrożenia dla infrastruktury powierzchniowej i podziemnej.	6
Zbigniew KACZOROWSKI: Model dynamiki wód podziemnych dla obszaru Myszków–Zawiercie.	7
Paweł WOŃNIAK, Monika KRZECZYŹSKA: Aquapark z geologią w tle... Czy to może być?	8
Joanna CUDAK, Anna CHMURA, Anna STACHURA, Ewelina ZAWADZKA: Rejestracja zmian kręcenia wód podziemnych w warunkach antropopresji	9
Jadwiga WAGNER, Zbigniew KACZOROWSKI, Jarosław SZULIK, Urszula MAZUREK: Charakterystyka warunków hydrogeologicznych zlewni Kłodnicy (Jednolita Część Wód Podziemnych nr 128 i nr 129).	11
Marcin PASTERNAK: Zatlaczanie słonych wód kopalnianych do wiadzenia krajowe i zagraniczne.	14

ODDZIAŁ GÓRNO ŁSKI

Paweł WOŃNIAK, Monika KRZECZYŃSKA

Geologia na pograniczu dwóch światów

Czy tego chcemy, czy nie, czasy się zmieniają. Romantyczna geologia powoli odchodzi w zapomnienie. Obecnie ruszamy w teren „uzbrojeni” w przeróżne techniczne gadżety – laptopy, GPS-y, telefony komórkowe i internet. Niektórzy z nas nie potrafią już bez nich obejść. Pomijając nasze wzajemne relacje – człowiek, a wytwory postępu technologicznego – musimy z tym jakoś żyć i co najważniejsze, musimy z nich mądrze korzystać. Dlatego te, nowe, bardzo obiecujące kierunki działań prowadzonych przez pracowników Państwowego Instytutu Geologicznego w ramach geoturystyki są opracowania tzw. wirtualnych ciętek geologicznych.

Te ciętki wirtualne to w rzeczywistości mapa, zdjęcia lotnicze czy satelitarne. Dzięki nim można na szybko znaleźć się w określonym miejscu, samemu zdecydować, w którą stronę spojrzeć, dokąd dalej pójść, czemu przyjrzeć się z bliska, a kiedy obejrzeć szeroki panoram. Co najważniejsze, możliwe jest poruszanie się w świecie interaktywnych obrazów sprzyjających z mapami. Obrazy te, wygenerowane ze zdjęć cyfrowych, sprawiają, że punkty na mapie zyskują realną postać obiektów czy krajobrazów. Są to więc formy audiowizualnego przekazu interaktywnego imitujące rzeczywisty spacer w rzeczywistym, ściśle określonym terenie przy użyciu komputera podłączonego do sieci internetowej.

Choć artobliwie nazywane „przygodami dla leniwych”, geologiczne ciętki wirtualne pełni wiele ról. Są specyficzną formą reklamy – stanowi doskonałą zachętę do odwiedzenia danego miejsca lub zaplanowania w nim dłuższego pobytu. Mimo wszystko przede wszystkim służy do zapoznania się turystów, a także opiekunów wycieczek z przebiegiem trasy oraz treściami tablic informacyjnych, pozwala im przygotować się merytorycznie i technicznie (odpowiednie obuwie, dodatkowe wyposażenie – latarki, młotki, okulary ochronne itp.) do zwiedzenia wybranego obszaru w rzeczywistości. Pamiętajmy też, że dla osób starszych, bądź dotkniętych niepełnosprawnością ruchową, „wirtualne spacerowanie” to jedyny nie raz sposób opuszczenia domu, dzięki któremu poznamy piękno i różnorodność polskiej przyrody geologicznej.

Planowana docelowo sieć ciętek wirtualnych obejmie (w miarę równomiernie) cały kraj. W najbliższej przyszłości powstaną kolejne – w tym w obrębie kamieniołomu Sadowa Góra w Jaworznie. Już teraz, nie wstając z komputera możemy przenieść się w malownicze Góry wiatrakowskie („Kamieniołom Zachełmie”), albo na słoneczne Jur Krakowsko-Częstochowskie („Kamieniołom Kielniki”). Wystarczy tylko wpisać odpowiedni adres internetowy – geoportalu Państwowego Instytutu Geologicznego - Państwowego Instytutu Badawczego w Warszawie (<http://geoportal.pgi.gov.pl/portal/page/portal/muzeum>) lub Oddziału Górnośląskiego w Sosnowcu (<http://pigog.com.pl>) i ruszyć w drogę.

W dyskusji brali udział: L. Razowska-Jaworek i prelegenci.

Posiedzenie odbyło się w dniu 10 lutego 2011 r.

Krzysztof LASO , Marek MARKOWIAK

Ocena możliwości występowania złota porfirowego w rejonie Nowej Wsi areckiej na podstawie badań geochemiczno-mineralogicznych

Głównym elementem strukturalnym NE obrzeżenia GZW jest regionalna strefa tektoniczna Kraków–Lubliniec, wzdłuż której kontaktują ze sobą blok małopolski i blok górnośląski. Z aktywności tektonicznej tej strefy wiąże się intensywny rozwój magmatyzmu w krainach obustronnych obu bloków. Z magmatyzmem tym wiąże się występowanie licznych przejawów mineralizacji polimetalicznej. Rejon Nowej Wsi areckiej zlokalizowany jest w zachodniej, krainie obustronnej bloku małopolskiego, w odległości około 3 km od strefy tektonicznej Kraków–Lubliniec. W podłożu rejonu nawiercono klastyczne osady ediakaru, a rowy tektoniczne wypełnione są głównie klastycznymi utworami syluru oraz lokalnie w głąbami dewonu. Skały te rozcięte są nawierconym otworem 60-waryscyjskim intruzją granitoidów oraz licznymi dajkami porfirów kilku generacji. Pięć prekambrzyjsko-paleozoicznych przykryte jest niezgodnie triasem i cienkim holocenem.

Celem przeprowadzonych badań geochemicznych i mineralogicznych była ocena możliwości występowania złota porfirowego w okolicach Nowej Wsi areckiej, poprzez porównanie stwierdzonych w tym obszarze anomalii geochemicznych i mineralizacji do strefowości i mineralizacji porfirowego złota w Myszków, leżącego około 4 km na południe od badanego rejonu.

Badaniom geochemicznym poddano 90 próbek skał z 16 otworów na zawartość 46 pierwiastków. Interpretacja danych analitycznych skał z rejonu Nowej Wsi areckiej wykazała obecność wyraźnych, dodatnich, obszarowych anomalii Cu, W, Mo, Pb, Ag, Bi i Te oraz interwałów skał o anomalnych zawartościach As, Ba, Be, F, Fe, Hg, Mn, Sn, Sr i Zn, sugerujących możliwość występowania mineralizacji kruszcowej związanej ze stwierdzonym w podłożu tego obszaru ciałem intruzyjnym. Zestaw pierwiastków rudnych tworzących obszarowe anomalie w tym rejonie jest identyczny z obserwowanym w złocie Myszków i typowy dla złota porfirowych.

Najbardziej urozmaicone przejawy mineralizacji kruszcowej występują w skałach otworów 60-, 61- i 21-KW. Słabo rozwinięte otwory położone najbliżej intruzji granitoidowej. Stwierdzono w nich takie minerały jak: piryt, chalkopiryt, sfaleryt, galena, molibdenit, magnetyt, hematyt, bornit, arsenopiryt, pirotyt, scheelit, markasyt, minerały bizmutu. Również w tych otworach okruszcowanie jest najbardziej intensywne. Maksymalna zawartość Cu w otworze 60- wynosi 0,37%, a zawartość Mo dochodzi do 0,15%. Tylko w wymienionych powyżej otworach stwierdzono występowanie scheelitu, ewentualnie również molibdenitu i siarkosoli Bi i As. W pozostałych otworach wiertniczych zestaw minerałów kruszcowych jest uboższy. Spotyka się w nich głównie piryt, chalkopiryt, sfaleryt, galena i niekiedy inne siarczki Fe – markasyt, pirotyt, oraz głównie w osadach syluru – piryt framboidalny. Jednymi z ciekawszych pod względem ilościowym okazały się otwory 51- i 55-. W otworze 55- do intensywne okruszcowanie występuje w kwarcytach przypuszczalnego ordowiku. Jest to głównie sfaleryt tworzący kryształy wielkości do 0,5 cm. Natomiast w otworze 51- w porfirach, w strefach intensywnej epidotytacji, występuje okruszcowanie chalkopirytowo-pirytowe ze sfalerytem i galeną. W skałach otworów 55- i 53- zaobserwowano procesy oskarbowania przejawiające się obecnością m.in. diopsydu. Ogólnie mineralizację stwierdzoną do tej pory w rejonie Nowej Wsi areckiej oceniono jako ubogą.

Porównanie anomalii geochemicznych i mineralizacji kruszcowej stwierdzonych w rejonie Nowej Wsi areckiej do strefowości i Mo-W-Cu złota w Myszków pozwoliło na okonturowanie wokół ciała granitoidowego, nawierconego otworem 60-, strefy najbardziej perspektywicznej dla poszukiwań ciała rudnego o wartości złota.

W dyskusji brali udział: B. Banaś, R. Habryn, P. Liszka, B. Ptak, R. Sikora i prelegenci.

Posiedzenie odbyło się 17 lutego 2011 r.

Marek MARKOWIAK

Okruszcowanie skał ediakaru w otworze Cianowice-2

Otwór Cianowice-2 zlokalizowany jest kilkanaście kilometrów na północ od Krakowa i niecałe 3 km na północ od strefy tektonicznej Kraków–Lubliniec. Od rejonu Doliny Bdkowskiej, gdzie dotychczas rozpoznano najdalej na wschód wysunięte przejawy mineralizacji polimetalicznej, oddalony jest o około 8 km na wschód. Pod osadami jury nawiercono tu ponad 300 m skał ediakaru (w interwale 263,5–600,0 m). Reprezentowane są one głównie przez bardzo silnie spiekane czerwono-brzożowe łowce. Można tu również dostrzec stosunkowo nieliczne i drobne laminki mułowców, jeszcze rzadziej drobnoziarnistych piaskowców. Czynnikiem barwiącym skały jest rozproszony hematyt. Skały te są bardzo słabo zmie-

nione w wyniku metamorfizmu regionalnego. S to zmiany na pograniczu pólnej diagenety i anchimetamorfizmu (zachodziły w przybliżeniu w temperaturze 100–180°C).

Generalnie słabo zaznaczają się inne procesy przejawiające się zmianą zabarwienia skał na kolor szarozielony. Ich intensywność jest zmienna, przeważnie niewielka. Przeobrażenia te powstały w wyniku oddziaływania roztworów hydrotermalnych przenikających przez skały głównie wzdłuż lamin o zwiększonej porowatości, a więc lamin mułowca czy drobnoziarnistego piaskowca. Efektem tych procesów są również przejawy mineralizacji kruszcowej. Omawiane skały rozciągają się do licznych żyłkami (kilka do kilkunastu żyłek na metr bieżący rdzenia). S to zwykle drobne żyłki i mikrożyłki, najczęściej grubości do 1 mm, głównie kalcytowe i kaolinitowe. Sporadycznie pojawiają się również żyłki kalcytowe z chlorytem, kwarcowe i barytowe z anglezytem.

W skałach ediakaru otworu Cianowice-2 okruszcowanie ma charakter ładowy. Występuje tu jednak dość bogaty zespół mineralny: chalkopiryt, piryt, bornit, minerały szeregu galena–clausthalit, minerały szeregu tennantyt–tetraedryt, markasyt, kowelin, chalkozyn, wittichenit, sfaleryt, anglezyt, ilmenit, tlenki tytanu (głównie rutyl), tytanit, przy czym minerały Ti są minerałami syngenetycznymi. Spotyka się również grafit. Zaobserwowano także dwa minerały ziem rzadkich, które nie zostały w pełni zidentyfikowane. Prawdopodobnie są to: calcioancylite-(Ce) i bastnäsyt. Wśród minerałów płonnych wyróżniono kalcyt, kalcyt manganowy, kalcyt magnezowy, gips, kaolin, kwarc, minerały ilaste, skalenie (albit i skalenie potasowe), baryt (szereg baryt–celestyn), chloryt, apatyt (fluorowy i hydroksylowy).

Szczegółowe badania pozwoliły na wyróżnienie kilku form występowania kruszców:

1. Okruszcowanie rozproszone.
2. Okruszcowanie żyłowe:
 - a) mikrożyłki „suche”,
 - b) mikrożyłki w głąnowe,
 - c) żyłki barytowo-anglezytowe,
3. Konkrecje kruszcowe.
4. Naskorupienia na konkrecjach w głąnowych.
5. Koncentracje kruszców w laminach mułowca:
 - a) we fragmentach diagenetycznie lub mikrotektonicznie zaburzonych przewarstwie mułowcowych,
 - b) w niezaburzonych przewarstwiach mułowca.

ad. 1. Okruszcowanie rozproszone spotyka się w całym profilu otworu, zarówno w skałach o zabarwieniu szarozielonym, jak i czerwono-brązowym. Występuje ono w postaci pojedynczych, bardzo drobnych ziaren głównie chalkopiryty (wielkości rzędu 0,00X mm), rzadziej spotyka się piryt, lub markasyt, niekiedy również grafit.

ad. 2. Cienkie naloty minerałów kruszczowych utworzyły się w mikroskopikaniach (tzw. mikrożyłki „suche”, bez minerałów płonnych) lub w mikrożyłkach z kalcylem. Silne spękanie skał w badanym otworze wiertniczym powoduje niekiedy odspojenia po powierzchni takich mikrożyłek, co sprzyja ujawnieniu przejawów okruszcowania na powierzchniach skał. W tej formie występuje głównie chalkopiryt z bornitem, nieco rzadziej galena.

W rdzeniu napotkano jedną żyłkę anglezytowo-barytową, grubości około 1,5 cm. Kruszcze (chalkopiryt z drobnymi wrostkami kowelinu) występują w barycie.

ad. 3. W konkrecjach kruszczowych (wielkości od 1 mm, niekiedy wydłużonych, do 2 cm) dominują role odgrywają mikrokryształy pirytu, które w mniejszym lub większym stopniu są uporządkowane w postaci framboidów. Lokalnie piryt stanowi powyżej 50% obj. skały. Często obserwuje się rekryształizację pirytu wokół poszczególnych framboidów z utworzeniem tzw. form „słonecznikowych”. Niekiedy widoczne jest również zastępowanie mikrokryształów pirytu przez chloryt, który często selektywnie wypiera piryt budujący framboidy, pozostawiając nienaruszone, nieuporządkowane mikrokryształy pirytowe, a także pozostawiając piryt II generacji krystalizujący wokół framboidów. Na tak przekształcone skupienia mikrokryształów i framboidów nakłada się młodsza mineralizacja hydrotermalna. Siarczki stają się wówczas „spoiwem” mikrokryształów pirytu lub zastępują poszczególne globule framboidów, prawdopodobnie wypierając jedynie wcześnie krystalizujący chloryt.

Na podstawie obserwacji i danych literaturowych można przypuszczać, że znaczna część mikrokryształów pirytu i framboidów jest pochodzenia hydrotermalnego.

Młodszy siarczkami mogą być chalkopiryt, bornit, galena–clausthalit (zawartość Se wynosi od 3 do 14,52%), chalkozyn i wittichenit. Natomiast w pirycie II, rekryształizującym na framboidach, wykryto domieszki As (do 7%) i Cu (do 3%).

Inny typ okruszcowania reprezentują drobne konkrecje (około 2 mm średnicy) pirytowe (bez pirytu frambooidalnego), gdzie piryt zastępowany jest przez bornit a ten z kolei przez galenę.

ad. 4. Naskorupienia na konkrecjach w głąnowych są dużymi formami osi gąjcymi kilka centymetrów. W tym przypadku również podstawową rolę odgrywa piryt framboidalny, ulegający silnej rekryształizacji, z młodszym chalkopirytem.

ad. 5. Kolejny typ to koncentracje kruszców w laminach mułowcowych. Bardzo charakterystyczne są laminy mułowca prawdopodobnie mikrotektonicznie zaburzone (strefy cinania?). Wyróżniają się tym, że jedynie w tej generacji znaczącą rolę w okruszcowaniu odgrywa minerał z szeregu tennantyt–tetraedryt (od czystego tennantytu do min. zawierającego 8,1% Sb). Podobnie jak w formach konkrecyjnych, w okruszcowaniu duży udział mają piryty framboidalne, poza tym chalkopiryt, galena i bornit.

Ostatni podtyp to okruszczowanie w cienkich laminach (grubo ci generalnie poni e j 1 mm) nie wykazuj cych wyra nych zaburze diagenetycznych czy mikrotektonicznych. Okruszczowanie jest w nich bardzo urozmaicone, jednak megaskopowo nie jest widoczne. Wyst puj tu zło one przerosty bornitu, chalkopirytu, kowelinu, galeny i wittichenitu.

Interesuj ce s równie przejawy metasomatozy w głowej w postaci drobnych (<1 mm) skupie bli ej nieokre lonych w głowodorów, w których z kolei obserwuje si agregaty minerału ziem rzadkich, prawdopodobnie calcioancylite-(Ce) o ogólnym wzorze $(Ca,Sr)Ce(CO_3)_2OHqH_2O$. Poza Ce (około 15% wag.) w skład minerału wchodz równie Nd, La, Pr, Y, Sm i Gd w ilo ci odpowiednio około 11 do 1%.

Wnioski

Mineralizacja kruszcowa skał ediakaru nawierconych otworem Cianowice-2 jest niezwykła i niespotykana dotychczas w analogicznych skałach innych rejonów w strefie Kraków–Lubliniec. Jest to ilo ciowo mineralizacja ladowa, jednak bogata pod wzgl dem jako ciowym. Autor ujawnił obecno kilkunastu minerałów kruszczowych (siarczków i siarkosoli) oraz dwóch minerałów ziem rzadkich.

Stwierdzona tu mineralizacja ma wyra nie charakter hydrotermalny. Bior c pod uwag dane dotycz ce składu mineralnego skał jak i chemizmu procesów metasomatycznych, na podstawie analogii do rozpoznanych wcze niej stref oddziaływania intruzji granitoidowych mo na zakłada , e otwór Cianowice-2 nawierca skały ediakaru znajduj ce si na pograniczu strefy skał przeobra onych o barwie szarzielonej ze skałami niezmiennymi, czerwobr zowymi. Na tej podstawie mo na wysun hipotez , e w najbli szym otoczeniu otworu Cianowice-2 (w odległo ci około 1,5 km, maksymalnie do 2 km) znajduje si ródło roztworów hydrotermalnych i metali u ytecznych w postaci kwa nej intruzji magmowej. Jest to niskotemperaturowa i peryferyczna mineralizacja w stosunku do tej intruzji.

S dz c po interesuj cej mineralizacji kruszczowej wyst puj cej w znacznej odległo ci od ródła roztworów hydrotermalnych, mo na oczekiwa bogatego okruszczowania w endo- i egzokontakcie hipotetycznej intruzji granitoidowej. Rejon ten stwarza mo liwo wyst powania kolejnej, najdalej wysuni tej na wschód, koncentracji metali nie elaznych w strefie Kraków–Lubliniec. Wymaga on dalszych bada , w pierwszej kolejno ci geofizycznych, koniecznych dla zlokalizowania intruzji skał magmowych, a nast pnie prac wiertniczych.

W dyskusji brali udział: R. Habryn, A. Pacholewski, B. Ptak i prelegent.

Posiedzenie odbyło si w dniu 30 czerwca 2011 r.

Włodzimierz KRIEGER, Janusz JURECZKA, Izabela ŁUGIEWICZ-MOŁAS, Paweł METELSKI

Płytki i powierzchniowa eksploatacja w gła kamiennego w Górno l skim Zagł biu W głowym – metodyka lokalizacji obszarów oraz potencjalne zagro enia dla infrastruktury powierzchniowej i podziemnej

Płytki (do 80 m) i powierzchniowa eksploatacja w gła kamiennego w Górno l skim Zagł biu W głowym rozpocz ła si wraz z pocz tkami górnictwa w głowego w XVIII w. i trwała niemal do ko ca XX w. Obszary takiej eksploatacji zlokalizowane s głównie w północno-wschodniej i centralnej cz ci GZW, w mniejszym stopniu tak e w cz ci zachodniej i południowo-wschodniej. Ł czna powierzchnia wyznaczonych obszarów wyliczona na podstawie planów pokładowych wynosi około 104 km², co jest w stosunku do stanu faktycznego warto ci zani on , poniewa plany pokładowe nie obejmuj znacznej cz ci dawnych wyrobisk powierzchniowych, obszarów nielegalnej eksploatacji tzw. biedaszybów, a tak e rejonów płytkiej eksploatacji z drugiej połowy XVIII w., których nie dokumentowano na mapach.

Do głównych negatywnych nast pstw towarzyszcych wydobyciu w gła kamiennego nale : deformacje powierzchni terenu, zmiany stosunków wodnych w górotworze i na powierzchni, wstrz sy górotworu, zrzuty zanieczyszczonych wód kopalnianych, składowanie odpadów pogórnictwa, emisja pyłów i gazów oraz degradacja u ytków rolnych i le nych.

Spo ród wymienionych wy ej negatywnych nast pstw eksploatacji w gła kamiennego, jednym z najwi kszych problemów s nieodwracalne deformacje powierzchni terenu, powodowane jego osiadaniem. Charakter deformacji terenu, wielko osiadania oraz rozkład w czasie s zró nicowane i zale od: budowy geologicznej danego obszaru, gł boko ci zalegania i grubo ci eksploatowanych pokładów w gła, stosowanego systemu eksploatacji i wielko ci wydobywania. Przy gł boko ci eksploatacji wi kszej od 70–100 m powstaj tzw. ci głe deformacje powierzchni: obni enia, nachylenia, krzywizny, poziome przemieszczenia i odkształcenia, ogólnie nazywane nieckami osiada . Przy płytszych eksploatacjach mo liwe jest powstawanie na powierzchni tzw. deformacji nieci głych: szczelin, progów, lejów i zapadlisk.

Deformacje nieci głe na powierzchni terenu mog pojawia si w sposób gwałtowny, s wyj tkowo szkodliwe i niebezpieczne, zwłaszcza, e s trudne do prognozowania ze wzgl du na zale no od szeregu czynników naturalnych, a

tak e od działalno ci człowieka. Deformacje nieci głę zwi zane s z wyst powaniem pustek w górotworze i powstaj w przypadku ich zawału. Zawał taki mo e powsta nagle, a czas jego wyst pienia jest trudny do okre lenia i – jak wynika z obserwacji – mo e wynosi nawet ponad 100 lat od momentu powstania pustki. Impulsem powoduj cym zawał pustki mog by mi dzy innymi: zmiana struktury skał otaczaj cych pustk (wpływ migracji wód); reaktywacja starych, płytkich zrobów na skutek eksploatacji na wi kszych gł boko ciach; zmiana warunków hydrogeologicznych; infiltracja wód powierzchniowych; statyczne i dynamiczne obci enia powierzchni; wstrz sy górotworu; po ary w resztkach zło a na małej gł boko ci.

Tereny wyst puj ce w zasi gu płytkiego kopalnictwa maj ograniczon mo liwo swobodnego zagospodarowania, a planowanie tam kapitałochłonnych inwestycji bez wykonania oceny zagro enia i opracowania sposobu zabezpieczenia powierzchni jest bardzo ryzykowne. Deformacje nieci głę charakteryzuj si nieregularnym przebiegiem, powoduj uszkodzenia budynków, obiektów przemysłowych, szlaków komunikacyjnych itp.

Lokalizacja obszarów płytkiej eksploatacji wykonano na podstawie dokumentacji geologicznych złó w gla kamiennego wszystkich kopal (istniej cych i zlikwidowanych), w tym – w szczególno ci – planów pokładów w gla. Zinventaryzowane obszary naniesiono na mapy topograficzne w skali 1:10 000, z rozdzielaniem na grupy sumarycznej mi szo ci eksploatowanych pokładów w gla wraz z okre leniem przynale no ci stratygraficznej (numeru pokładu) oraz lat eksploatacji. Dodatkowo wykre lono równie zasi g mi szo ci nadkładu karbonu do 100 m, jako obszar potencjalnego płytkiego kopalnictwa, które mogło by nie uj te na analizowanych planach pokładów.

Lokalizacja rejonów zasi gu płytkiej eksploatacji na podstawie analizy archiwalnych map górniczych mo e by niewystarczaj ca. Naley pami ta , e eksploatacja z okresu od połowy XVIII w. do połowy XIX w. na ogół nie była dokumentowana. Równie informacje ze starych map górniczych mog by obarczone bł dami. W zwi zku z tym rozpoznanie lokalizacji płytkiej eksploatacji powinno by wsparte badaniami po rednimi geofizycznymi: mikrograwimetrycznymi, radarowymi, sejsmicznymi, elektrooporowymi lub – ewentualnie – badaniami bezpo rednimi: wierceniami badawczymi i badaniami introskopowymi, przy u yciu kamery w otworach wiertniczych.

Metody likwidacji zagro enia ze strony deformacji nieci głęych polegaj na likwidacji zagro enia poprzez zabezpieczenie obiektu lub uzdatnianie podło a przez wypełnianie pustek piaskiem, u lem, popiołem z wod w postaci podsadzki hydraulicznej, włączanej otworami wiertniczymi.

Stosuje si tak e technologie specjalistyczne likwidacji zagro enia w rejonie płytkiego kopalnictwa m.in.: iniekcje ci nieniowo-strumieniowe, iniekcje ze zruszeniem o rodka skalnego, kolumny wapienno-cementowe lub wapienne, zag szczenie gruntu przez wibrowymywanie, wzmocnienie własno ci o rodka skalnego w wyniku zastosowania materiałów na bazie geosyntetyków.

W dyskusji brali udział: R. Habryn, J. Bugała, L. Razowska-Jaworek, B. Ptak, J. Szulik, M. Pasternak, J. Jureczka i prelegent.

Posiedzenie odbyło si w dniu 22 wrze nia 2011 r.

Zbigniew KACZOROWSKI

Model dynamiki wód podziemnych dla obszaru Myszków–Zawiercie

Administracyjnie obszar bada poło ony jest w województwie l skim, w powiatach: cz stochowskim, lublinieckim, myszkowskim, zawiercia skim, b dzi skim, miejskim D browy Górniczej, tarnogórskim i w cz ci województwa małopolskiego le cej w powiecie olkuskim.

Przez badany obszar przebiega dział wodny pomi dzy Odr a Wisł . Głównymi rzekami obszaru s : Warta, Mała Panew i Czarna Przemsza.

Badany obszar wyst puje w obr bie monokliny l sko-krakowskiej, a od południa graniczy z zapadliskiem górno l skim. W obszarze tym wyst puj cztery pi tra strukturalne:

- pi tro staropaleozoiczne (kaledo skie) zbudowane z utworów kambru, ordowiku i syluru, z intruzjami skał magmowych;
- pi tro młodopaleozoiczne (waryscyjskie), które tworzą osady dewonu i karbonu dolnego;
- pi tro permsko-mezozoiczne, obejmuj ce profil osadów permu i jury;
- pi tro czwartorz dowe.

W zasi gu obszaru bada wyst puj 4 pi tra wodono ne: czwartorz dowe, jurajskie, triasowe i dewo skie. Istotne pod wzgl dem zasobno ci zwykłych wód podziemnych s poziomy wodono ne zwi zane z utworami jury rodkowej, jury

górnego oraz triasu środkowego i dolnego (kompleks wodonożyłowy serii w górnym triasie) pozostają lokalnie w łuku hydraulicznej z utworami w górnym dewonie.

Modelowanie realizowano przy pomocy pakietu programów *Visual Modflow v. 4.0*. W celu określenia dynamiki wód podziemnych w utworach triasu dolnego i środkowego oraz dewonu w obszarze badań zbudowano model przepływu wód podziemnych. Model budowano w oparciu o mapy geologiczne w skali 1:50 000 (878, 879, 880, 911, 912, 913), profile otworów badawczych (204 profile) i studnie (662 profile) z obszaru badań oraz parametry warstw wodonożnych z ww. studni (porowatość, współczynniki filtracji). Modelowaniem objęto obszar 45 x 38 km, podzielony prostokątną, nieregularną siatką dyskretyzacyjną. Wzdłuż osi X długości boków bloków wynosiły: w obszarach peryferyjnych 150 m, w obszarze centralnym 100 m, a w obszarach o zagęszczonej siatce (obszary ujawnienia wód podziemnych) 50 m. Wzdłuż osi Y długości boków bloków wynosiły: w obszarach peryferyjnych (na południu) 150 m, w obszarze centralnym 100 m, a w obszarach o zagęszczonej siatce 50 m. W pionie model podzielono na cztery warstwy litostratygraficzne. Pierwszą warstwę stanowi wapień triasu środkowego, drugą wapień triasu dolnego, trzecią piaskowce triasu dolnego i czwartą wapień dewonu.

W warstwach wodonożnych zwierciadła wody występują jako swobodne, subartezyjskie i artezyjskie. Warstwy wodonożne odsłaniają się na powierzchni terenu w obszarach wychodni dewonu (okolice Myszkowa, Zawiercia i Siewierza). Na pozostałym obszarze warstwy wodonożne zalegają pod pokrywą półprzepuszczalnych lub słaboprzepuszczalnych utworów triasu górnego i/lub jury dolnej, jury środkowej. Między słaboprzepuszczalnym nadkładem waha się od 0 m na wychodniach do 20–60 m w rejonie pomiędzy Myszkowem, Siewierzem a Zawierciem i do 120–160 m na wschodzie obszaru badań.

Zadana wartość infiltracji opadów atmosferycznych wynosi od 0,375 mm/a do 11,45 mm/a, co odpowiada wielkośći od 0,05 do 15% rocznego opadu. Wartośći 12–15% występują na obszarach wychodni dewonu na powierzchni terenu.

Na granicach modelowanego obszaru zadano warunki GHB (General Head Boundary), które umożliwiają przypisanie warunków stałego ciśnienia w warstwie wodonożnej zadanego w bloku obliczeniowym, a oddalonego od tego bloku o określone odległość (symulowane przez zadaną przewodność bloku).

Eksploatację wód podziemnych symulowano warunkami II rodzaju (stała wartość Q w czasie kroku obliczeniowego). Warunkami II rodzaju symulowano także odwadnianie kopalni dolomitu w Siewierzu.

W oparciu o dane z próbnych pompowań i pompowań eksploatacyjnych określono wartość współczynnika filtracji w modelowanym obszarze. Dla wapieni (triasowych i dewonowych) zadano anizotropię współczynnika filtracji horyzontalnej do wertykalnej wynosząc 2 a dla piaskowców 10.

W dyskusji brali udział: J. Wagner, R. Habryn, L. Razowska-Jaworek, B. Ptak, M. Guzik, M. Krobicki i prelegent.

Posiedzenie odbyło się w dniu 29 września 2011 r.

Paweł WOŹNIAK, Monika KRZECZYŃSKA

Aquapark z geologii w tle... Czy to możliwe?

Pomysł nazwany roboczo „AQUAPARK JURAJSKI”, to owoc współpracy Gminy Olsztyn z pracownikami Muzeum Geologicznego PIG-PIB w Warszawie oraz Oddziału Górnośląskiego w Sosnowcu. Naszym celem jest stworzenie obiektu typowo rekreacyjnego, zapewniającego w sposób zadowalający „czysty” rozrywkowy (indywidualny lub rodzinny, aktywny spędzenie wolnego czasu) i upowszechnianie wiedzy (szeroko pojęta edukacja geologiczna).

W trójpoziomym (poziom „-1” – rozrywkowy; poziom „0” – wejściowy; poziom „+1” – edukacyjny), zwieńczonym tarasem widokowym budynku – elementem ościaną skalną, oprócz źródeł wódnych, jakuzzi, podziemnych rzek oraz basenów z rekonstrukcjami raf jurajskich, przewidziano obszary ekspozycyjne skomponowane w oparciu o labirynt małych pomieszczeń. Ponadto przygotowano projekt niewielkiego muzeum (poziom +1) z dwiema głównymi ekspozycjami prezentującymi te okresy w historii geologicznej regionu i zjawiska geologiczne, które wywarły największy wpływ na obecny krajobraz Jury Krakowsko-Częstochowskiej. Będzie to wystawy „Morze jurajskie” i „Zjawiska krasowe”. Przewidziano również miejsca na pomieszczenia techniczne (szatnia, przebieralnia), strefy gastronomiczne (restauracja, bufet) oraz ogólnodostępne – np. dla turystów, którzy chcą zapoznać się z ofertą edukacyjną o rodka, bez konieczności korzystania z atrakcji wodnych aquaparku. Mamy tu na myśli salę widowiskowo-konferencyjną (wyświetlanie filmów popularnonaukowych oraz możliwość organizowania sesji, seminariów i wykładów), minibibliotek multimedialnych i/lub klub prasowy (korzystanie z księzek, czasopism i stanowisk komputerowych) czy też obszary na tzw. wystawy okresowe (organizowane we własnym zakresie lub wypracowane).

Cała koncepcja zakłada ograniczenie wiedzy specjalistycznej i encyklopedycznej, stanowicej bazę pozwalającą zrozumieć i zinterpretować zjawiska oraz procesy, na rzecz w miarę pełnego wyjaśnienia wszelkich zjawisk i procesów zgodnie z zasadami przyczynowo-skutkowymi i metodologią nauk przyrodniczych (tzw. przez Ciebie z wiadomości na umiętności). Planowane interaktywne wystawy mają łagodnie wprowadzić wszystkich zwiedzających w świat geologii. Różnorodny sposób (formy) ekspozycji, począwszy od efektownego zaprezentowania oryginalnych okazów muzealnych, poprzez elementy sensoryczne, modele jurajskich gadów pływających (w skali 1:1) i płaskorzeby przeznaczone do dotykania, po wykorzystanie nowoczesnych, interaktywnych technologii informatycznych sprawi, że wystawa przyciągnie uwagę zwiedzających w każdym wieku. Odkrywanie tajemnic Ziemi, a także bezpośredni kontakt z geologami pozwoli zapewne rozbudzić, szczególnie wśród młodego pokolenia, chęć poznania najbliższego otoczenia i świata. Aquapark może stać się miejscem przeprowadzenia niekonwencjonalnych lekcji przyrody lub geografii, które na długo zapadną w pamięć młodzieży. Z ekonomicznego punktu widzenia ostatek ten spowoduje wzrost atrakcyjności turystycznej regionu, a zatem wpłynie pozytywnie na jego rozwój gospodarczy.

Za utworzeniem w Olsztynie „geologicznego aquaparku” przemawiają również dodatkowo atuty przyrodnicze, historyczne oraz kulturowe. Planowanemu przedsięwzięciu sprzyja też dobrze rozwinięta baza turystyczno-informacyjna.

W dyskusji brali udział: M. Zembal, R. Habryn, M. Krobicki i prelegenci.

Posiedzenie odbyło się w dniu 6 października 2011 r.

Joanna CUDAK, Anna CHMURA, Anna STACHURA, Ewelina ZAWADZKA

Rejestracja zmian kierunku wód podziemnych w warunkach antropopresji

W ramach opracowania „Aktualizacja warstw informacyjnych bazy danych MhP hydrodynamika głównego użytkowego poziomu wodonośnego (GUPW) i pierwszego poziomu wodonośnego (PPW) w obszarach antropopresji” w I etapie prac wykonanych w 2008 r. wytypowane zostały obszary wymagające aktualizacji hydrodynamiki GUPW i PPW ze względu na zmiany w lokalizacji, głębokości i oddziaływaniu systemów odwodnieniowych kopalń odkrywkowych i podziemnych, zmiany poboru wody, podjęcie lub zaniechanie melioracji osuszających, uszczelnienie i skanalizowanie obszarów miejskich, przemysłowych, handlowych i komunikacyjnych.

W ramach realizacji II etapu prac (2009 r.) w Oddziale Górno 1 skim w Sosnowcu wykonano aktualizację warstw informacyjnych „hydrodynamika GUPW i PPW na obszarze 6 arkuszy MhP obejmujących zbiornik triasowy Olkusz-Zawiercie, rejon kopalni piasku „Szcakowa” (DB Schenker Rail Polska S.A.) oraz rejon kopalni piasku „Kunicki Warzyńska”

W III etapie prac (2010 r.) w Oddziale Górno 1 skim wykonano również aktualizację warstw informacyjnych „hydrodynamika GUPW i PPW na obszarze 4 arkuszy MhP obejmujących GZWP nr 330 Gliwice.

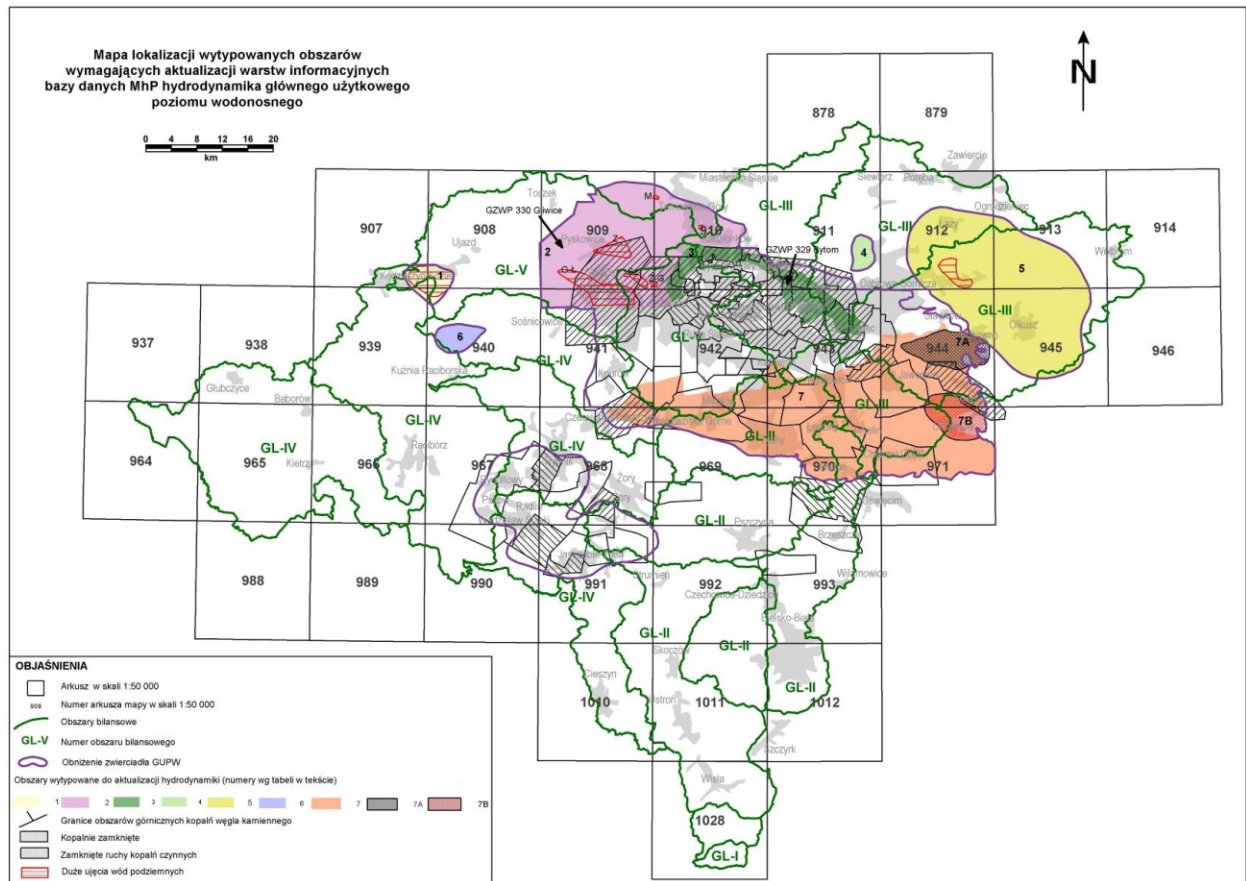
W wyniku antropopresji na analizowanych obszarach doszło do zmian hydrodynamicznych i hydrogeochemicznych wód podziemnych wywołanych przez wieloletnią działalność górniczą, urbanizację i uprzemysłowienie obszarów, regulację rzek, zwiększenie ich spadku, zmian charakteru koryt.

Wytypowany do aktualizacji obszar o powierzchni 57,8 km², zdepresjonowany przez działalność kopalni piasku „Szcakowa” znajduje się na arkuszu Jaworzno (944) MhP w skali 1:50 000. Granica tego obszaru jest tożsama z granicą czwartorzędowego GZWP Biskupi Bór nr 453.

Zarejestrowane zmiany w latach od 1996–2009:

- obniżenie zwierciadła wody podziemnej w granicach od 1 do 6 m,
- aktualny układ hydroizohips wykazuje przesunięcie ich przebiegu w kierunku wschodnim w wyniku obniżenia zwierciadła wód podziemnych,
- układ sieci hydrograficznej na badanym obszarze i w jego otoczeniu tworzą naturalne ciekły powierzchniowe oraz zbiorniki wodne, kanały i rowy, ukształtowane w wyniku dotychczasowej eksploatacji złóż,
- rzeka Biała Przemsza stanowi podstawę drenażu dla pozostałych cieków,
- zmiana charakteru rzeki Sztoly z drenującej na infiltrującą,
- zwiększenie poboru wód podziemnych przez kopalnię piasku i nowe ujęcie w Bukowni (o około 30%),
- zasięg leja depresji przekraczający granice GZWP nr 453 Biskupi Bór.

Wytypowany do aktualizacji obszar o powierzchni około 500,0 km², zdepresjonowany przez działalność kopalni rud cynku i ołowiu oraz eksploatację ujęć komunalnych, obejmuje swoim zasięgiem cztery arkusze MhP w skali 1:50 000: Zawiercie (912), Ogrodzieniec (913), Jaworzno (944) i Olkusz (945).



Zarejestrowane zmiany w latach od 1996–2009:

- obniżenie zwierciadła wód podziemnych w dolomitach i wapieniach triasowych wskutek odwadniania wyrobisk górniczych kopalni „Pomorzany”,
- działalność systemu odwadniania rejonu kopalni „Pomorzany”, który przejmując dopływ wód podziemnych z zamkniętych kopalni i kształtuje lej depresji o powierzchni kilkuset km²,
- zmiany warunków hydrograficznych polegające na: zmniejszeniu przepływu wody w korytach rzecznych, przepływy jedynie okresowe podczas roztopów i po ulewnych deszczach, ucieczki i gubienie wody, osuszenie rzeki Baby i Białej, zmiany w charakterze rzek Białej Przemszy i Sztoły z drenu tego na infiltrujący,
- zmniejszenie poboru wód podziemnych przez ujęcie „Łazy Błędowskie” o 75% (obecnie czynne 2 studnie z istniejących 23),
- podniesienie zwierciadła wody w studniach znajdujących się na badanym obszarze, należących do wodociągów Zawiercie, w związku z ustabilizowaniem się wielkości poborów.

Wytypowany do aktualizacji obszar, zdepresjonowany przez działalność odkrywkowej kopalni piasku „Kuniczka Warzyńska” znajduje się na arkuszu Wojkowice (911) MhP w skali 1:50 000 i obejmuje czwartorzędowe piętro wodonośne.

Zarejestrowane zmiany w latach od 1996–2009:

- zakończenie eksploatacji piasku w latach 2003–2008 (zaprzestanie pompowania wód – brak poboru),
- powstanie zbiornika retencyjnego „Kuniczka Warzyńska” (całkowite zatopienie wyrobisk do rzędnej maksymalnego piętra trzenia 264 m n.p.m),
- wypełnienie się lejów depresji (podniesienie zwierciadła wody w studniach, piezometrach i miejscach przebiegu dawnych rowów odwadniających – w granicach kilku i kilkunastu metrów, maksymalnie 22 m),
- przebieg hydroizohips odzwierciedla geomorfologię terenu, wykazując odstępstwa w obszarach zmienionej powierzchni terenu wskutek technicznego kształtowania brzegów zbiornika i pozostawienia części wyrobisk znajdujących się nad poziomem wód podziemnych,
- powrót warunków naturalnego przepływu wód (podstawą drenu u poziomów czwartorzędowych stanowi rzeka Przemsza i lokalnie zbiornik ziemny „Kuniczka Warzyńska”).

Wytypowany do aktualizacji obszar o powierzchni około 410 km², obejmuje zdepresjonowane zwierciadło wód podziemnych w granicach triasowego zbiornika GZWP nr 330 Gliwice (arkusze MhP w skali 1:50 000: Pyskowice (909), Bytom (910), Gliwice (941) i Zabrze (942).

Zarejestrowane zmiany w latach od 1995–2009:

- obniżenie poborów wody z ujęć studziennych od 38,130 mln m³ w 1995 r. do 23,214 mln m³ w 2009 r.,
- zamknięcie 3 dużych ujęć: Szalsza, Maciejów i Staszic oraz kilku ujęć zakładowych w Tarnowskich Górach,
- zmniejszenie poborów wody na ujęciach: Gliwice-Łabędy (o 30%), Zawada (o 40%),
- wzrost poborów wody na ujęciach: Miedary (o 100%), Grzybowice (o 30%), PWiK Tarnowskie Góry (o 95%),
- zmiany ilości i lokalizacji studni w największym ujęciu Gliwice-Łabędy (z istniejących 24 studni zlikwidowano 8 studni oraz odwiercono 5 nowych otworów),
- zmiany w przebiegu hydroizohips wskazują na podniesienie się zwierciadła wody na znacznym obszarze zbiornika,
- drena wyrobiskami górniczymi jest nadal aktywny (została zakończona eksploatacja rud cynku i ołowiu w rejonie Tarnowskich Gór, południowe rejonu zbiornika śród pod wpływem drenażu kopalni węgla kamiennego, w których prowadzi się odwodnienie),
- na przeważającym obszarze zbiornika Gliwice nadal panują warunki zaburzone poborem wód podziemnych oraz intensywnym wieloletnim drenażem poziomym zbiornikowego ujęciami studziennymi i wyrobiskami górniczymi, który powoduje rozległe obniżenie zwierciadła wód podziemnych.

Aktualizacja bazy danych map hydrogeologicznych kraju jest zadaniem PSH określonym w art. 105 ustawy Prawo wodne i zgodnie z Rozporządzeniem M z dnia 16.11.2008 r. stanowi realizację procedury standardowej PSH w zakresie prowadzenia bazy danych map hydrogeologicznych kraju.

Celem zadania jest prowadzenie systematycznej aktualizacji bazy danych GIS Mapy hydrogeologicznej Polski w skali 1:50 000 (MhP) w zakresie hydrodynamiki głównego użytkowego poziomu wodonośnego (GUPW) i pierwszego od powierzchni terenu poziomu wodonośnego (PPW).

Systematyczne, cykliczne prowadzenie aktualizacji tych warstw jest konieczne dla ustalenia przestrzennego zasięgu zmian położenia zwierciadła wód podziemnych, mogących niekorzystnie wpływać na stan ekosystemów zależnych od wód podziemnych i na warunki zaopatrzenia ludności w wodę. Jest to niezbędne dla przeprowadzania okresowej weryfikacji oceny stanu ilościowego wód podziemnych.

W dyskusji brali udział: A. Pacholewski, Z. Kaczorowski, J. Wagner, M. Krobicki i prelegentki.

Posiedzenie odbyło się w dniu 20 października 2011 r.

Jadwiga WAGNER, Zbigniew KACZOROWSKI, Jarosław SZULIK, Urszula MAZUREK

Charakterystyka warunków hydrogeologicznych zlewni Kłodnicy (Jednolita Część Wód Podziemnych nr 128 i 129)

Rozpoznanie stanu chemicznego i zasobów wód podziemnych wykonano dla Jednolitych Części Wód Podziemnych (JCWPd) o numerach 128 i 129. Referat został opracowany na podstawie wniosków wynikających z zadania nr 24 Państwowej Służby Hydrogeologicznej pn. „Wykonanie modeli ilościowych dla 106 JCWPd (60 w roku 2009 i 46 w roku 2010)” – Model ilościowy Jednolitej Części Wód Podziemnych JCWPd nr 128 i nr 129” zrealizowanego przez zespół autorów referatu.

W obszarze badawczego użytkowego poziomu wodonośnego wyznaczone zostały w utworach czwartorzędowego, neogenu, triasu i karbonu górnego i dolnego. Główne poziomy użytkowe zasilane są w wyniku infiltracji wód opadowych na wychodniach, przesiekaniu przez przepuszczalny nadkład, wertykalnego przepływu przez okna hydrogeologiczne, horyzontalnego przepływu w obszarach dolin kopalnych, żrób i rowów tektonicznych. W warunkach naturalnych regionalną bazą drenażu stanowią Odra i Wisła. Antropogenicznie przepływ wzbudzony jest w wyniku drenażu ujęciami otworowymi oraz wyrobiskami górniczymi.

Zasoby dyspozycyjne zostały oszacowane w oparciu o dane zawarte w MhP w skali 1:50 000. Stan chemiczny wód podziemnych określony został na podstawie wyników badań opracowanych z MhP w skali 1:50 000, z uwzględnieniem aktualnych wyników badań monitoringowych prowadzonych w ramach Monitoringu Krajowego przez Państwowy Instytut Geologiczny – Państwowy Instytut Badawczy.

Charakterystyka geograficzna i hydrograficzna. Obszar JCWPd nr 128 i nr 129 (1128,7 km²) położony jest w województwie łódzkim, głównie w dwunastu powiatach oraz w dwudziestu czterech gminach. Granice ww. JCWPd stanowią działają wód powierzchniowych II rzędu, rzadziej III rzędu w zlewni Kłodnicy, prawobrzeżnego dopływu Odry.

Budowa geologiczna. Podło e stanowi starsze pi tro waryscyjskie reprezentowane przez dwie jednostki geologiczne: stref morawsko- l sk na zachodzie oraz zapadlisko górno l skie na wschodzie. l sko-morawsk jednostk geologiczn buduj struktury fałdowe utworów kulmu karbonu dolnego. Zapadlisko górno l skie zbudowane jest ze struktur fałdowych i blokowych górnego karbonu.

Młodsze pi tro alpejskie stanowi utwory mezozoiczne – triasowe w północnej i wschodniej cz ci obszaru. Młodsze pi tro alpejskie, reprezentowane przez monoklin l sko-krakowsk , zbudowane jest z utworów triasu. Zalegaj niezgodnie na utworach karbonu dolnego (w zachodniej cz ci JCWPd nr 128) oraz na utworach karbonu górnego (we wschodniej cz ci JCWPd nr 128 i nr 129). Warstwy triasu reprezentowane s przez utwory piaszczysto-mułowcowe (warstwy wierklanieckie), utwory w glanowe górných ogniw triasu dolnego oraz osady w glanowe triasu rodkowego (wapie muszłowy).

Utwory paleozoiczne i mezozoiczne przykryte s utworami neogenu (południowa i zachodnia cz obu JCWPd) oraz czwartorz du (prawie cały obszar obu JCWPd).

Utwory neogenu stanowi mi szy kompleks utworów ilastych, w którym wyst puj wkładki łupków ilastych, gipsów, w gli brunatnych, wirów oraz piasków ró noziarnistych.

Najmłodszymi osadami s czwartorz dowe utwory plejsto ce skie i holoce skie. W znacznej mierze teren bada pokryty jest plejsto ce skimi – lodowcowymi glinami zwałowymi oraz wodnolodowcowymi utworami piaszczysto- wiro- wymi zlodowacenia rodkowopolskiego, w zachodniej cz ci przykrytych utworami lessopodobnymi. Doliny kopalne zbudowane s z plejsto ce skich osadów rzecznych (piaski, pyły, piaski gliniaste, gliny). Współczesne doliny rzeczne wypełnione s holoce skimi utworami rzecznych, rzeczno-zastoiskowymi oraz organicznymi. Na powierzchni rozległego terenu wyst powania obszarów aglomeracji miejskich wyst puje kilkumetrowa pokrywa gruntów antropogenicznych.

Warunki hydrogeologiczne. W obszarze bada główne u ytkowe poziomy wodono ne (GPU) wyznaczone zostały w utworach czwartorz du, neogenu, triasu rodkowego i dolnego, karbonu górnego i dolnego.

Wyst powanie czwartorz dowego pi tra wodono nego zwi zane jest z utworami piaszczystymi, wirami i otoczkami wypełniaj cymi doliny kopalne oraz doliny rzeczne. Skały zbiornikowe reprezentuj hydrauliczny system porowy. Utwory czwartorz du wyst puj przewa nie na utworach neogenu oraz na w glanowych utworach triasu lub ich zwierzelinach (północno-wschodnia cz) oraz na utworach karbonu górnego (południowo-wschodnia cz) i karbonu dolnego (na północy JCWPd nr 128). Czwartorz dowe utwory wodono ne charakteryzuj si du ym zró nicowaniem mi szo ci i wykształcenia, zarówno w rozprzestrzenieniu poziomym jak i w profilu pionowym. Na ogół wyst puj 2–3 warstwy wodono ne rozdzielone glinami, mułkami i iłami. Zasilanie głównych u ytkowych poziomów wodono nych nast puje głównie przez infiltracj wód opadowych, a tak e poprzez infiltracj wód powierzchniowych (fragmentami rzeka Drama). W zale no ci od rejonu zwierciadło wód podziemnych jest swobodne lub napi te. Drena czwartorz dowego pi tra wodono nego nast puje przez cieki oraz uj cia wód podziemnych.

Neoge skie pi tro wodono ne reprezentuje u ytkowy poziom wodono ny sarmatu, litologicznie wykształcony jako piaski drobnoziarniste, pylaste, lokalnie wiry, rzadziej piaski rednioziarniste i gruboziarniste. Skały zbiornikowe reprezentuj hydrauliczny system porowy. Najcz ciej wyst puj jako warstwy, wkładki i przewarstwienia w obr bie kompleksu iłowcowego. Zwierciadło wód podziemnych wyst puje na rz dnych od poni ej 170 m n.p.m. do ponad 230 m n.p.m. Poziom wodono ny sarmatu zasilany jest poprzez infiltracj opadów atmosferycznych na wychodniach, (przesi kanie z poziomów pi tra czwartorz dowego). Regionaln stref drena u stanowi dolina Odry. Lokalnie poziom wodono ny neogenu drenowany jest przez uj cia wód podziemnych (m.in. aglomeracja K dzierzyna-Ko la).

Triasowe pi tro wodono ne zwi zane jest z wyst powaniem wodono nych osadów w glanowych triasu rodkowego i górných ogniw triasu dolnego (wapie muszłowy i ret) oraz utworami piaszczysto-mułowcowymi triasu dolnego (warstwy wierklanieckie). W zwi zku z faktem, e warstwy gogoli skie górne, rozdzielaj ce poziomy wodono ne wapienia muszłowego i retu, s silnie zdyslokowane i cz sto o zredukowanej mi szo ci, nie stanowi one izolacji, a poziomy te traktuje si jako ł czny kompleks wodono ny serii w glanowej triasu ($T_{1,2}$). Szczelinowo-krasowo-porowy system hydrauliczny wpływa na znaczne zró nicowanie przestrzenne wła ciwo ci i parametrów hydrogeologicznych. W zale no ci od rejonu wyst powania zwierciadło wody ma charakter swobodny lub napi ty. Zwierciadło swobodne jest charakterystyczne dla terenów w rejonie wychodni oraz pod piaszczystymi utworami czwartorz du. Zwierciadło o charakterze napi tym zwi zane jest z przykryciem utworów przepuszczalnych neoge skimi utworami ilastymi. W naturalnych warunkach podstaw drena u stanowiły doliny Kłodnicy i jej dopływu Dramy. Eksploatacja wód przez du e uj cia spowodowała powstanie obszarów zdepresjowanego zwierciadła wód podziemnych wokół uj : Gliwice-Łab dy, Karchowice-Zawada, Zabrze-Grzybowice, Miedary. Rz dne zwierciadła wody wynosz 250–255 m n.p.m., natomiast w strefach drena u zwierciadło wody wyst puje na rz dnej około 160 m n.p.m. Kompleks wodono ny triasu zasilany jest bezpo rednio w obszarach wychodni, po rednio w obszarach przykrycia przepuszczalnymi utworami czwartorz du oraz poprzez infiltracj wód z cieków powierzchniowych (fragmentami rzeka Drama).

Poziom karbonu górnego zwi zany jest z piaskowcami stanowi cymi szczelinowo-porowy system wodono ny. Warunki hydrogeologiczne górnokarbo skich poziomów wodono nych zostały w znacznej mierze zmienione w wyniku prowadzonej eksploatacji w gla kamiennego oraz zwi zanym z ni górnym odwodnieniem górotworu. Na obszarze przykrytym utworami neogenu wody podziemne charakteryzuj si podwyszon mineralizacj .

Poziom wodono ny karbonu dolnego buduj utwory wykształcone w facji kulmu jako piaskowce, szarogłazy, zlepie ce i łupki piaskowce oraz łupki ilaste i piaszczyste. Skały zbiornikowe reprezentuj hydrauliczny system szczelinowo-porowy. W granicach JCWPd nr 128 poziom dolnokarbo ski wyst puje jako jedna lub dwie warstwy wodono ne, o ł cznej mi szo ci poziomu wodono nego od 15 do 50 m. Zwierciadło wykazuje charakter napi ty, w zwi zku z wyst po waniem w nadkładzie plejstocoe skich glin zwałowych oraz karbo skich łupków ilastych o charakterze słabo przepuszczalnym.

Zasoby wód podziemnych. Zasoby dyspozycyjne wód podziemnych zostały oszacowane w oparciu o dane uzyskane z *Mapy hydrogeologicznej Polski (MhP)* w skali 1:50 000. Ł czn sum zasobów dyspozycyjnych, dla obszaru JCWPd nr 128 i nr 129 okre lono na 149507 m³/24 h.

Wielko zasobów dyspozycyjnych wód podziemnych oraz szacunkowe warto ci modułów zasobów dyspozycyjnych w poszczególnych pi trach wodono nych przedstawiono w Tabeli 1.

T a b e l a 1

Zasoby dyspozycyjne wód podziemnych (na podstawie MhP)

Numer JCWPd	Zasoby dyspozycyjne wód podziemnych [m ³ /24 h]						Suma zasobów dyspozycyjnych [m ³ /d]	Moduł zasobów dyspozycyjnych [m ³ /24 h/km ²]	
	Q	Ng	T1, 2	T1	C3	C1		od	do
128	22665	23315	43157	860		4417	94415	67	606
129	24923		16525		13644		55092	70	377

Stan chemiczny wód podziemnych. Wody czwartorz dowego pi tra wodono nego najcz ciejs wodami słodkimi i akratopogami. Skład chemiczny wód pi tra czwartorz dowego kształtowany jest przez czynniki geogeniczne i antropogeniczne. S to najcz ciejs wody dwu-, trzy- lub wielojonowe. Zgodnie z klasyfikacj Szczukariewa-Prikło skiego reprezentuj typ chemiczny: HCO₃-Ca, HCO₃-SO₄-Ca, SO₄-HCO₃-Cl-Na, SO₄-Cl-Na. Podwyż szone st enia siarczanów i chlorków wiadczy o ich zanieczyszczeniu antropogenicznym. Zgodnie z kryteriami przyj tymi dla MhP, wody pi tra czwartorz dowego, charakteryzuj si jako ci wód reprezentuj c głównie klasy II, III, oraz miejscami Ib.

Wody poziomu wodono nego sarmatu (pi tra neogenu) nale do wód słodkich i akratopogów. Według klasyfikacj Szczukariewa-Prikło skiego s typu reprezentuj typ chemiczny: HCO₃-Ca rzadziej HCO₃-Ca-Mg. Zaliczono je do klasy II (z uwagi na st enia elaza i manganu). Wody klasy Ib wyst puj rzadko. Jako wód jest trwała ze wzgl du na dobr izolacj poziomu sarmackiego.

W obszarze bada wody podziemne serii w glanowej triasu nale najcz ciejs do wód trzyjonowych i czterojonowych: HCO₃-Ca-Mg, HCO₃-SO₄-Ca-Mg oraz miejscami HCO₃-Ca, HCO₃-Ca-Mg, HCO₃-SO₄-Ca, Cl-HCO₃-SO₄-Ca, HCO₃-Cl-SO₄-Ca-Na. Wody te nale do wód słodkich i akratopogów, lokalnie s słabo zmineralizowane (studnia w Gliwicach-Łab dach). Wody serii w glanowej triasu na ogół nale do klas Ia lub Ib, lokalnie do klasy II, a nawet do III (wody ze studni z lokalizowanych w Gliwicach-Łab dach), z uwagi na przekroczenia warto ci dopuszczalnych: twardo ci ogólnej, substancji rozpuszczonych, chlorki, siarczany, elazo, mangan, amoniak.

Górnokarbo ski poziom wodono ny charakteryzuje si wodami zakwalifikowanymi do wód słodkich, akratopogów i wód mineralnych. Zgodnie z klasyfikacj Szczukariewa-Prikło skiego wody te s wielojonowe: HCO₃-SO₄-Ca-Mg, HCO₃-Cl-SO₄-Na, SO₄-HCO₃-Cl-Na-Mg i Cl-HCO₃-SO₄-Na-Ca. Pod wzgl dem jako ci wody poziomu górnokarbo -skiego zostały zaliczone do klas II lub III. Składnikami degraduj cymi jako wód s : siarczany, chlorki, sól, potas, elazo, mangan i bar.

Dolnokarbo ski poziom wodono ny charakteryzuje si wodami reprezentuj cymi typ chemiczny typu dwu-, trzy- lub wielojonowymi. S to wody słodkie lub akratopegi. Pod wzgl dem jako ci wody podziemne poziomu kulmu nale do klas Ia lub Ib, tylko lokalnie s zdegradowane jako ciowo do klas II lub III.

Podsumowanie. W granicach obszaru JCWPd nr 128 i nr 129 u tkowe poziomy wodono ne wyst puj w utworach: czwartorz du, neogenu, triasu i karbonu. Poziomy wodono ne zasilane s wskutek procesów: infiltracji opadów atmosferycznych na wychodniach, przesi kania przez przepuszczalny nadkład, pionowego przepływu przez okna hydrogeologiczne oraz kontaktu hydraulicznego bocznego (m.in. w obszarach dolin kopalnych, zró bów i rowów tektonicznych). W warunkach naturalnych podstaw dre na u były lokalnie doliny rzeczne (regionalnie Odra). W warunkach antropogenicznie zmienionych, w rejonie południowo-wschodnim, rol regionalnej bazy dre na u przeję ł dre na górniczy. Zasoby dyspozycyjne, obliczone na podstawie danych zawartych w MhP w skali 1:50 000, wyznaczone dla obszaru GPU wynosz 149

507 m³/24 h. Wody podziemne charakteryzowane są jako wody słodkie i akratopegi, lokalnie – jako wody zmineralizowane (poziom górnokarboński). Jako wód podziemnych została określona według kryteriów ustalonych w MhP.

W dyskusji brali udział: A. Pacholewski, L. Razowska-Jaworek, M. Krobicki i prelegenci.

Posiedzenie odbyło się w dniu 27 października 2011 r.

Marcin PASTERNAK

Zatłaczanie słonych wód kopalnianych – do wiadczenia krajowe i zagraniczne

Wydobyciu surowców energetycznych i rud metali w podziemnych kopalniach towarzyszy dopływ znacznych ilości wód do wyrobisk górniczych. Wody kopalniane niosą ze sobą ładunek soli, który w skali dobowej z kopalni zlokalizowanych w Górnośląskim Zagłębiu Węglowym wynosi kilka tysięcy ton. Wody kopalniane o wysokiej mineralizacji stanowią przeważnie ciłe ciekłe i przyczyniają się do zasolenia cieków powierzchniowych, do których są odprowadzane.

W trakcie referatu omówiono m.in.:

- krajowe i zagraniczne do wiadczenia oraz wyniki badań w zakresie pozbywania się słonych wód kopalnianych przez ich bezzwrotne zatłaczanie otworami do głębin, chłonnych struktur geologicznych,
- geologiczne i środowiskowe uwarunkowania bezzwrotnego zatłaczania solanek w górotworach,
- stosowane metody oceny właściwości zbiornikowych górotworów,
- techniczne możliwości zatłaczania oraz przykładowy schemat otworu zatłaczającego z systemem ciągłego monitorowania,
- badania zgodności fizyko-chemicznej wód przeznaczonych do zatłaczania i wód wypełniających warstwy chłonne.

Przedstawiona regionalna ocena możliwości zatłaczania oparta została na dotychczasowych badaniach hydrogeologicznych uwzględniających budowę geologiczną, warunki hydrogeologiczne oraz eksploatację górniczą w GZW i jego południowym obszarze, gdzie perspektywnymi zbiornikami do zatłaczania słonych wód kopalnianych mogą być: utwory warstw dewonickich (trzeciorzęd), zbiornik krakowskiej serii piaskowcowej (karbon), zbiornik górnośląskiej serii piaskowcowej oraz zbiornik serii węgla dolnego karbonu oraz dewonu górnego i środkowego.

Wyniki dotychczasowych do wiadczeń w zakresie bezzwrotnego głębinowego zatłaczania omówiono na przykładach:

- otworów chłonnych CH-1, CH-2, CH-3 (pilotażowe zatłaczanie słonych wód z kopalni „Jaworzno”),
- otworu badawczo-tłocznego Kozy MT-3,
- otworu tłocznego C-1 w Ustroniu.

Ponadto zaprezentowano ocenę możliwości do wiadczenia w zakresie możliwości głębinowego bezzwrotnego zatłaczania słonych wód kopalnianych z kopalni rud miedzi z wykorzystaniem struktur pogazowych.

W dyskusji brali udział: A. Rókosz, L. Razowska-Jaworek, A. Pacholewski i prelegent.

Posiedzenie odbyło się w dniu 3 listopada 2011 r.