

STRATYGRAFICZNO-FACJALNA KLASYFIKACJA ZBIORNIKÓW WÓD PODZIEMNYCH NA OBSZARZE SUDECKIM

UKD 551.49:551.763/79:551.31+551.332 +551.35(438.26)

Obszar sudecki znany jest szerzej pod względem hydrogeologicznym, przede wszystkim z licznych źródeł wód mineralnych; mniej wiadomo jeszcze o jego zwykłych wodach podziemnych, chociaż między jednymi a drugimi zachodzą dość ścisłe związki uwarunkowane budową geologiczną i dynamiką wód podziemnych. Można nawet przyjąć, że wody mineralne w Sudetach są szczególnym hydrochemicznym przypadkiem zwykłych (wolnych, grawitacyjnych) wód podziemnych, połączone z nimi w tych samych zbiornikach jednym wspólnym systemem zasilania i cyrkulacji.

W następstwie bardzo złożonej budowy geologicznej zbiorniki wód podziemnych na obszarze sudeckim (rozumianym tu łącznie z blokiem przedsudeckim) ukazują dużą różnorodność, zwłaszcza w wykształceniu warstw i utworów wodonośnych, a tym samym zróżnicowanie własności hydrogeologicznych skał (porowatość, przepuszczalność i in.). Wiąże się to dość ściśle z odrębnymi cechami litofacjalnymi poszczególnych systemów stratygraficznych. Można więc podobnie jak w innych regionach geologicznych Polski, również w Sudetach, przeprowadzić klasyfikację zbiorników wód podziemnych według kryteriów stratygraficzno-facjalnych; próbę takiej klasyfikacji przedstawia załączona tabela. Jako komentarz do niej podano krótką charakterystykę wyszczególnionych w niej zbiorników, ograniczając się jednak głównie do serii osadowych, które zdają się mieć największe znaczenie jako kolektory wód podziemnych na obszarze sudeckim.

UTWORY CZWARTORZĘDOWE

Mimo dominującej roli systemów skał starszych w budowie geologicznej obszaru sudeckiego najważniejszymi zbiornikami zwykłych (słodkich) wód podziemnych okazały się według dotychczasowych badań utwory młodsze, zwłaszcza czwartorzędowe. Główne znaczenie hydrogeologiczne mają osady rzeczne, szczególnie starsze, plejstoceny i preglacjalne, np. w dolinie górnej Odry (Racibórz), Bobru (Marciszów) i innych dolin rzecznych. Te mało dotychczas jeszcze zbadane zbiorniki, zwane też rynnami erozyjnymi, przypuszczalnie drenują największe ilości wód podziemnych z obszaru sudeckiego (3). Umożliwiają to duża przepuszczalność osadów wodonośnych, znaczne spadki hydrauliczne i rozległe strefy alimentacji. W toku badań hydrogeologicznych odkrywa się coraz to nowe fragmenty pogrzebane-go systemu dolin plejstoceny i preglacjalnych, za jakie uważać można wspomniane rynny erozyjne. Dalecy jednak jesteśmy jeszcze od pełnej rekonstrukcji tych dawnych systemów hydrograficznych. Zachowane do dziś osady, nieraz znacznej miąższości, przewodzą strumienie wód podziemnych z reguły pod ciśnieniem (tzw. wody artezyjskie i subartezyjskie).

Od omówionych starszych osadów rzecznych różnią się zasadniczo przepuszczalnością warstw wodonośnych, sposobem zasilania, zasobnością i częściowo składem chemicznym młodsze (holoceny) osady

rzeczne, tworzące zbiorniki płytkich wód podziemnych (gruntowych), łączące się często hydraulicznie z wodami rzecznyymi. Zaliczyć do nich można także osady stożków napływowych (2), często występujące na obszarze sudeckim. Podobne znaczenie mają również osady fluwioglacjalne (gdziekolwiek też glacialne). Bardzo pospolitym typem zbiorników wód podziemnych płytkich w Sudetach są poza tym utwory rumoszowe (zwietrzelinowe), przykrywające podłoże skał litych znane z licznych, ale słabych przeważnie źródeł.

UTWORY TRZECIORZĘDOWE

Trzeciorzęd na obszarze sudeckim reprezentują dwie główne facje: morska i lądowa. Utwory niewątpliwego trzeciorzędu morskiego (torton) występują tylko na przedpolu Sudetów Wschodnich. Są one jeszcze mało zbadane pod względem hydrogeologicznym; sądząc jednak z przewagi skał ilastych nie odgrywają one istotniejszej roli jako zbiorniki wód podziemnych.

Zbiorniki wód podziemnych stwierdzono natomiast w osadach trzeciorzędu lądowego, wypełniających szereg mniejszych i większych niecek na obszarze między dolinami górnej Odry i Nysy Łużyckiej (6). Dominuje w nich węglonośna facja osadów limnicznych, w których podzędnie i bardzo nieregularnie występują jako warstwy wodonośne drobno i średnioziarniste piaski kwarcowe. Oznaczają się one prawie z reguły niskimi wartościami parametrów hydrogeologicznych (np. współczynnika filtracji), co stwierdzono m. in. w niecce Nysy Kłodzkiej (miasto Nysa), w niecce żarowskiej i w lokalnych nieckach Sudetów Zachodnich.

Mniej znane w trzeciorzędzie lądowym obszaru sudeckiego są osady rzeczne, różniące się wyraźnie od facji limnicznej składem mineralnym i gruboklastycznym charakterem osadów (piaski gruboziarniste, żwiry). Tworzą one, podobnie jak plejstoceny i preglacjalne osady rzeczne, zbiorniki w formie rynien erozyjnych ze strumieniami wód podziemnych pod silnym ciśnieniem, połączone hydraulicznie z warstwami wodonośnymi w trzeciorzędzie limicznym. Znane są dotychczas z kilku zaledwie fragmentów, m. in. z doliny Bystrzycy (Świdnica) i Kaczawy (koło Legnicy).

UTWORY GÓRNOKREDOWE

Utwory górnokredowe są głównymi zbiornikami wód podziemnych po południowej (czeskiej) stronie Sudetów, gdzie dokładnie je zbadał i opracował ich hydrogeologiczną klasyfikację stratygraficzno-facjalną wybitny hydrogeolog czeski O. Hynie (1). Najkorzystniejsze warunki hydrogeologiczne stwierdza wspomniany autor na obszarze środkowym kredy sudeckiej, obejmującym również utwory kredowe niecki śródsudeckiej, rozprzestrzeniające się częściowo również po naszej stronie (np. Góry Stołowe). Zbiornikami wód podziemnych są tu przede wszystkim piaskowce ciosowe kilku poziomów stratygra-

Poziomy wodonośnie (naturalne zbiorniki)	UTWORY WODONOŚNE			WODY PODZIEMNE					Znaczenie gospodarcze
	skały wodonośne	przepusz- czalność	forma zbiornika	rodzaj	zwierciadło	minera- lizacja	cyрку- lacja	strefowość	
I. Czwartorzędowy 1) osady rzeczne a) płytkie (holocen) b) głębokie (plejstoc.) 2) osady fluwiogłaciealne 3) osady rumoszone	piaski piaski i żwir- ry piaski i żwirry rumosz	duża średnia mała	doliny rynnny eroz. pokrywy pokrywy	Wody warstwowe (porowe)	Swobodne (z wyj. I.b.)	Wody słodkie o niskiej minera- lizacji	Przeważnie wyłącznie płytką i lokalną	Strefa hipergenezy (wyjątkowo mezo- genazy)	Główne poziomy (zbiorniki) użytkowe zwłaszcza I.1.b., III.1 i V.2
II. Trzeciorzęd lądowy 1) osady limniczne 2) osady rzeczne	piaski drob. i średnio- ziarniste piaski i żwirry	mała średnia	niecki rynnny eroz.						
III. Górnokredowy 1) środkowosudecki 2) zachodniosudecki 3) wschodniosudecki	piaskowce cios. piaskowce piaski, piaskowce	średnia mała mała	Formy nieckowate, monoklinalne rowy tektoniczne i inne	Główne wody warst- wowe i szczelinowe (V.1 krasowe)	Wody słodkie lokalnie mineralne (OC ₂)	Wody przewaźnie pod ciśnieniem, częściowo artezyjskie (z wyj. stref infiltracji)	Przeważnie wyłącznie w górnej strefie, silnie zmineralizowane i termalne w głębszych strefach	W głębszych strefach przypuszczalnie wody dalekiego krążenia	
IV. Triasowy 1) wapień muszlowy 2) pstry piaskowiec	wapień piaskowce	mała średnia							
V. Permski 1) cechsztyń morski 2) cechsztyń lądowy 3) czerw. spagowiec	dolomity, piaskowce piaskowce zlepieńce	duża średnia średnia mała	Spękane masywy krystaliczne	Wyłączenie wody szczelinowe	Przeważnie w głębszych strefach przypuszczalnie wody dalekiego krążenia	Strefy hipergenezy i mezogenazy	Strefy hiper mezo i katagenazy		
VI. Karboński 1) karbon produktywny 2) karbon dolny (kulm)	piaskowce zlepieńce, szarogłazy	mała mała							
VII. Paleozoik, prekambry (skały krystaliczne) 1) magmowe a) głębinowe b) wylewne 2) metamorficzne	granity i in. porfiry i in. gnejsy i in.	mała średnia b. mała						Bardzo ograniczone z wyjątkiem wód mineralnych i termalnych	

ficznych (cenoman, turon, koniak), charakteryzujące się dość dużą porowatością oraz silną szczelinowatością; przewodzące przeto wody zarówno w porach (wody warstwowe, czyli porowe), jak też i w szczelinach. Są to podobnie jak wody w utworach czwartorzędowych i trzeciorzędowych wody strefy hipergenezy o bardzo niskiej mineralizacji ogólnej. Wyjątek stanowią tylko wody stagnujące w najgłębszych seriach kredowych (cenoman) w środku niecki, które znajdują się już w strefie mezogenazy.

Do tego samego regionu, co niecka śródsudecka, należą także utwory kredowe rowu tektonicznego Nysy Kłodzkiej (5), w których odkryto ostatnio znaczne zasoby wód podziemnych. W wymienionych seriach kredowych w wielu miejscach występują wody mineralne (szczawy), bijące z licznych źródeł (4), które przypuszczalnie mają wspólny system hydrauliczny (alimentacji i cyrkulacji) ze zwykłymi wodami podziemnymi.

Od kredy niecki śródsudeckiej różnią się facjalnie pozostałe regiony kredowe: zachodnio i wschodniosudecki. Na obszarze zachodniosudeckim (niecka północnosudecka) zmienia się wyraźnie litologia utworów kredowych, w których obserwuje się większy udział osadów ilastych. Pociąga to za sobą słabszą przepuszczalność warstw, a więc i mniejsze zaopodrobienie serii kredowych. Na obszarze wschodnio-

sudeckim utwory kredowe są jeszcze bardzo mało zbadane. Zbiornikiem wód podziemnych jest tu przypuszczalnie cenoman, zalegający na dużej głębokości (500 do 1000 m), zawierający wody silnie zmineralizowane (Cl, SO₄) i należący już do strefy mezogenazy.

UTWORY TRIASOWE I MŁODOPALEOZOICZNE

Z poziomów triasowych istotniejsze znaczenie hydrogeologiczne ma jedynie pstry piaskowiec — ze względu na przepuszczalność i duże rozprzestrzenienie w niecce śródsudeckiej i północnosudeckiej, gdzie łączy się w wielu miejscach hydraulicznie z poziomami permskimi.

W systemie permskim zbiornikiem wód podziemnych pierwszego rzędu jest poziom cechsztyńny morskiego (śródkowego) z wodami szczelinowo-krasowymi, występujący tylko w niecce północnosudeckiej. Znany jest on m. in. z katastrofalnych dopływów wód dołowych w kopalniach miedzi. Mniej korzystnymi warunkami hydrogeologicznymi odznaczają się permskie osady lądowe, zwłaszcza czerwony spagowiec, którego ogromnej miąższości osady gruboklastyczne (piaskowce, zlepieńce) są praktycznie prawie nieprzepuszczalne. Jedynie w związku z dys-

lokacjami stwierdzono wody szczelinowe w tej formacji.

Podobne warunki hydrogeologiczne panują w karbońskich (karbon produktywny i kulm) i górnodońskich seriach osadowych, w których trudno znaleźć wody hipergeniczne, pomijając pewne tylko szczególne strefy tektoniczne lub facjalne. Możliwa jest w nich na małą skalę cyrkulacja wód szczelinowych. O znikomych możliwościach retencji wód podziemnych świadczą m. in. małe dopływy wód dolowych w kopalniach węgla kamiennego w niecce śródsudeckiej (po polskiej i czeskiej stronie) oraz brak źródeł o większym wydatku.

UTWORY STAROPALEOZOICZNE I PREKAMBRYJSKIE (SKAŁY KRYSTALICZNE)

Zagadnienie wód podziemnych w masywach krystalicznych jest z punktu widzenia teoretycznego (np. genezy wód, problemy wód juvenilnych, mineralizacji i in.) niezwykle złożone i wywołuje żywe dyskusje. Skały krystaliczne (zwłaszcza metamorficzne) zalicza się do nieprzepuszczalnych dla wód wolnych, grawitacyjnych. Z drugiej znów strony obserwacje i badania wskazują niezbicie na to, że w krystaliku sudeckim są pewne, niezbadane bliżej drogi krążenia nie tylko wód mineralnych i termalnych (pochodzących ze stref mezo i katagenezy), lecz również znacznych ilości wód zwykłych siódki, należących do strefy hipergenezy, umożliwiających sporadycznie nawet zaopatrzenie w wodę do picia wielkich osiedli (Dzierżoniów, Niemcza, Sobótka).

Wyjaśnienie tych szczególnych przypadków i ewentualne odkrycie nowych możliwości jest przede

SUMMARY

The article presents a classification of the natural ground water basins found in the area of Sudetes, and within their foreland, according to the stratigraphic order, especially considering the facial subdivision, the most important features of water-bearing series, and the ground water. Quaternary, Tertiary and Cretaceous formations are here the most important basins, and hypergene water is here the commonest type.

wszystkim z pomocą szczegółowych badań tektonicznych. Wody podziemne hipergeniczne gromadzą się bowiem w krystaliku sudeckim, przede wszystkim w szczelinach tektonicznych, do których przenikają przez niegrubą strefę zwietrzliny (rumoszu) i szczelin wietrzennych nieraz bardzo okrężnymi drogami. Na szczególniejszą uwagę jako zbiorniki wód podziemnych zasługują skały magmowe, zwłaszcza wylewne (porfiry, melafiry i in.), wyróżniające się systemem bardziej przepuszczalnych szczelin tensyjnych, predysponowanych płaszczyznami oddzielności słupowej lub blokowej (1, 5).

Oceniając zbiorniki wód podziemnych na obszarze sudeckim pod względem gospodarczym trzeba stwierdzić, że ich znaczenie jak dotychczas jest raczej niewielkie, m. in. z powodu dużych trudności badawczych oraz na ogół ograniczonej zasobności, szczególnie w formacjach starszych. Nie znaczy to jednak, że zostały już wyczerpane wszystkie możliwości odkrycia nowych zasobów wód podziemnych w regionie sudeckim.

LITERATURA

1. Hynie O. — Hydrogeologia CSSR. Cz. I, 1961.
2. Pazdro Z. — Hydrogeologia ogólna. 1964.
3. Różycki M. — Warunki hydrogeologiczne Śląska. Prz. geol. 1955, nr 9.
4. Teisseyre J. — Źródła mineralne Dolnego Śląska w świetle badań geologicznych (1945-65). Wrocław, 1966.
5. Teisseyre H., Smulikowski K., Oberc J. — Regionalna geologia Polski. T. III, z. 1, Sudety, 1957.
6. Teisseyre H., Smulikowski K., Jahn A. — Regionalna geologia Polski. T. III, z. 2. 1960.

РЕЗЮМЕ

В статье проводится классификация естественных бассейнов подземных вод Судетского и Предсудетского регионов в стратиграфической последовательности. Она основывается на фациальных условиях с учетом характерных особенностей как водоносных пород, так и самих подземных вод. Наиболее важные водоносные горизонты приурочены к четвертичным, третичным и меловым породам. Наиболее распространенным типом вод являются гипергенные воды.