

| | | | | | | |
|--------------------|-------------------------------------|----------------|-----------|-----------|------------|------------------------------|
| Sbor. geol. věd | Hydrogeologie, inž. geologie, 18 | Str. 51—147 | — obr. | 4 tab. | 2 přil. | Praha 1986 ISSN 0036-5289 |
|--------------------|-------------------------------------|----------------|-----------|-----------|------------|------------------------------|

Geochemie hlubinných vod a plynů střední Moravy

Геохимия глубинных вод и газов центральной Моравии

Miroslav Michalíček¹

Předloženo 6. ledna 1984

Michalíček M. (1986): Geochemie hlubinných vod a plynů střední Moravy. — Sbor. geol. Věd, Hydrogeol. inž. Geol., 18, 51—147. Praha.

V ý t a h : Oblast jv. svahů Českého masívu omezená na S zónou Hornomoravského úvalu, na J nesvačilským příkopem je podle hydrogeochemických prospekčních faktorů živěně perspektivní a je prokázána její produktivnost. Perspektivnost vzrůstá v jv. směru od okraje Českého masívu v důsledku nárůstu mocnosti krycích, ale i matečných souvrství. Omezujícími faktory průmyslové ropoplynoproduktivnosti sedimentárních komplexů v profilu oblasti je výjimečný výskyt dobrých kolektorů jejich regionální nestálost a vysoký stupeň vysazení vod provrásněného komplexu vnějšího i vnitřního flyšového pásma Karpat. V oblasti je prokázána existence téměř výlučně metanových plynů etan-propanového typu živěně genetické řady.

¹ Ústřední ústav geologický, pobočka Brno, Leitnerova 22, 602 00 Brno

Úvod

Studie shrnuje hydrogeochemické výsledky průzkumných vrtů, především na ropu a plyn, ve střední části oblasti jv. svahů Českého masívu, na S omezené přibližně zónou Hornomoravského úvalu, na J nesvačilským příkopem.

Navazuje na regionální ropně hydrogeochemické a hydrogeologické poznatky o dílčích strukturách Homoly (1961), Michalíčka (1970, 1976, 1978, 1981), Jetela (1970), Michalíčka a Procházkové (1972), Kolářové (1976, 1981) a další.

Rozšiřuje poznatky geochemického studia plynů Michalíčka (1975) zaměřeného na možný výskyt hélionosných plynů v oblasti (s obsahem He nad 0,3 až 0,5 ‰).

Zobecňuje výsledky výzkumu kolektorských vlastností hornin v profilu vrtů zájmové oblasti (Lang 1970, 1971a,b, 1972, 1973, 1974), karotážního výzkumu zastoupení písků, pelitů, karbonátů v profilu jednotlivých litostratigrafických komplexů (Těžký 1973); jak uvedli již Michalíček a Procházková (1971), Michalíček (1974a) aj., tyto jsou v oblasti z hlediska migrace a akumulace uhlovodíků, a tím reálné ropoplynosnosti limitujícím faktorem.

Při vysokém stupni rozpracovanosti oblasti, při jejímž průzkumu jsou výsledky základního výzkumu příkladně ihned realizovány v rámci průzkumně vyhledávacích prací Moravských naftových dolů (Thon et al. 1974) aj., vypouštím či omezují na minimum faktografický rozbor poznatků o hydrogeochemii a geochemii plynů, a to jak závěrů z vlastních dílčích výše uvedených studií, tak ze zpracování jednotlivých vrtů průzkumnými geology Moravských naftových dolů J. Adámkem, R. Brzobohatým, P. Kostelníčkem, J. Krejčím (archív vrtné geologických zpráv a dokumentace vrtů Moravských naftových dolů, Hodonín, aj.).

Zásoby ropy „žatčanských ložisek“ (Žatčany - Žerotín - Tály) — Juránek a Novotný (1969) — byly přehodnoceny v r. 1969 před zahájením těžby terciární metodou vnitroložiskové spalovací vlny.

Výpočet zásob ropy a plynu byl dále proveden na ropoplynoproduktivní struktuře Kostelany (Lubná) — Chmelík et al. (1970), Němec (1970), Kostelníček (1976), Uhřice — Kostelníček (1983), Ždánice — Krejčí a Brzobohatý (1984) a plynoproduktivní struktury Hradisko (Nítkovice) — Adámek a Petr (1975).

Průzkum pokračuje na nalezištích Ždánice a Uhřice a na dalších pozitivních strukturách Kobeřice — akumulace plynu, Ježov — akumulace ropy a plynu, Koryčany — akumulace plynu, Stupava — akumulace plynu.

Použitá dokumentace

V archívu geochemicko-laboratorního oddělení pobočky Ústředního ústavu geologického, Brno je od roku 1952 dokumentován chemismus všech hlubinných vod, plynů, rop a organických látek hornin analyzovaných ve vlastních laboratořích či Ústředních laboratořích Moravských naftových dolů, Hodonín. Při geochemickém zhodnocení ropo-plynoperspektivnosti oblasti vycházím z této dokumentace, ze zpráv o čerpacích zkouškách a získaných hydrodynamických údajích, z výsledků laboratorního výzkumu kolektorských vlastností hornin, prováděných v Ústředních laboratořích Moravských naftových dolů, Hodonín a z hydraulických parametrů kolektorů (propustnosti) určených Langem (1970—1974) podle měření nástupových křivek při čerpacích zkouškách.

Z použité geologické dokumentace je třeba uvést litostratigrafické členění vrtů podle Chmelíka et al. (1977), litologické charakteristiky hornin analyzovaných na obsah organické hmoty atd., karotážní diagramy vrtů závodu Karotáže Moravských naftových dolů, Hodonín.

Pro neúplnost dat o radioaktivitě hornin (údaje o obsahu U ekv., Th a K jsou omezeny pouze na jádrované intervaly — Uhmán 1973) opírá se řešení geochemie hélionosných plynů o výsledky gama karotážního měření. Zpracování dat a vyčlenění intervalů zvýšené radioaktivity oproti fonové provedl

M. Šelle (1977) ze závodu Karotáže Moravských naftových dolů, Hodonín.

Vedle uvedené dokumentace jsem použil poznatky řady dalších specialistů. Jejich práce budou citovány při diskusi řešených problémů.

Použitá klasifikace

Kolektory podle hydraulických parametrů, tj. propustnosti hornin v μm^2 , určené na plynovém permeamtru, či koeficientu filtrace (k_f v m/s) a dále podle efektivní (průlinové) pórovitosti vyhodnocené z nástupové křivky při čerpací zkoušce, jsou klasifikovány podle Chanina (1964).

Poznámka: Puklinová propustnost a pórovitost kolektorů, ať již psamitů flyšových příkrovů, nebo karbonátů paleozoika v oblasti není prakticky známa. Ojedinelá měření provedla B. Jandová z Ústředních laboratoří Moravských naftových dolů, Hodonín, a to především na jádrech z produktivních intervalů z vrtů ložiska Kostelany, Ždánice, Nítkovice, Dunajovice, Nikolčice.

Chemismus hlubinných vod je v praxi Moravských naftových dolů, Hodonín klasifikován od roku 1952 podle Palmera (1911). Používám rovněž při tomto zpracování tuto klasifikaci. Poněvadž síranová složka u naprosté většiny vod je zcela zanedbatelná, není rozlišována první a druhá salinita na chloridovou a síranovou. Stupeň mineralizace vody je vyjádřen podle Pricklonského a Lapteva (1949). Výše chloridové salinity u vod NaCl typu ($S_1 \geq 75\%$, většinou 80–95 %) odpovídá přibližně celkové mineralizaci a je tříděna podle Remana (1958). Při hodnocení radioaktivity vod podle obsahu U, Ra užívám klasifikaci Tokareva a Ščerbakova (1956).

Zemní plyny, jejich chemismus, a to jak plynů rozpuštěných, tak volných, ložiskových, spontánních klasifikuji podle Michalíčka (1974b); uhlovodíkové složky plynů podle Kofanova (1959) a hélionosnost plynů hodnotím podle Jakuceniho (1968).

Použité zkratky litostratigrafie

| | |
|------------------|--|
| N _{1b} | — baden |
| N _{1k} | — karpat |
| N _{1eg} | — eggenburg |
| N _{1ot} | — ottnang |
| MR | — račanská jednotka |
| MRz | — račanská jednotka, zlínské vrstvy z ₁ spodní, z ₂ svrchní |
| MRs | — račanská jednotka, soláňské vrstvy s ₁ spodní, s ₂ svrchní |
| MRbv | — račanská jednotka, belovežské vrstvy |
| MBk | — bělokarpatká jednotka |

| | |
|--------------------|---|
| Ž | — ždánická jednotka |
| Žž | — ždánická jednotka, ždánicko-hustopečské vrstvy |
| Žm | — ždánická jednotka, menilitové vrstvy |
| Žpm | — ždánická jednotka, podmenilitové vrstvy |
| Žf | — ždánická jednotka, svrchnokřídové vrstvy (frýdecký typ) |
| Žš | — ždánická jednotka, šitbořické vrstvy |
| Z | — zdounecká jednotka |
| P | — pouzdřanská jednotka |
| PG | — paleogén — autochton |
| J | — jura |
| J(bk) | — jura — bazální klastika |
| J(di) | — jura — divácké vrstvy |
| J(ni) | — jura — nikolčické vrstvy |
| J(vv+d) | — jura — vranovické vápence a dolomity |
| J(ms) | — jura — mikulovské slínovce |
| J(kv+d) | — jura — kurdějovské vápence a dolomity |
| J(kov+d) | — jura — kobylské vápence a dolomity |
| J(hr) | — jura — hrušovanské vrstvy |
| J(nov+d) | — jura — novosedelské vápence a dolomity |
| J(k) | — jura — karbonáty |
| C ₁ (k) | — spodní karbon (kulm) |
| C _{na} | — karbon — namur |
| C _v | — karbon — visé |
| C _{tr} | — karbon — turné |
| D | — devon |
| D _{fm} | — devon — famen |
| D _{fr} | — devon — frasn |
| D _{gv} | — devon — givet |
| D(vd) | — devon — (vápence, dolomity) |
| D(bk) | — devon — (bazální klastika) |
| D(or) | — devon — (bazální klastika „old red“) |
| Kr | — krystalinikum |

Hydrogeochemie oblasti z hlediska prospekce na ropu a plyn

Postup řešení

Pro omezení faktografických popisů a rozborů hydrogeochemie a geochemie plynů oblasti na minimum jsem shrnul nejdůležitější ropně hydrogeochemické údaje a údaje o kolektorech v textové tabulce 1 a v kartogramu vrtů (příl. 1) se stručnými, ale vyčerpávajícími vysvětlivkami shrnujícími základní geologic-

ké, geochemické, ale i ložiskové údaje (litostratigrafické profily vrtů a výsledky čerpacích zkoušek).

Sestrojené korelační geologicko-geochemické řezy (příl. 2) pak vyjadřují dostatečně jak litologický a stratigrafický profil, tak složitost geologické stavby oblasti. Podávají přehled o výsledcích čerpacích zkoušek na vrtech i o chemismu vod, o tlakových projevech plynů (výlučně metanových). K vyjádření litologie převážně peliticko-psamitických sedimentů v profilu vrtů jsem použil karotážní křivky spontánní polarizace PS a odporu, neboť jinak by bylo nezbytné celé litostratigrafické komplexy pouze schematizovat. Propojení vrtů v řezech provedl E. Menčík — Ústřední ústav geologický, pobočka Brno.

Podrobný chemismus hlubinných vod oblasti je uveden charakteristickými celkovými rozborů vod jednotlivých litostratigrafických komplexů — tabulka 2.

Rádiové vody s radioaktivitou nad 0,37 Bq/l jsou shrnuty v tabulce 3.

Chemismus plynů je uveden rovněž jen charakteristickými celkovými rozborů (tab. 4).

Základními faktory pro posouzení hydrogeologické uzavřenosti a živičné perspektivnosti struktur, které používám vedle hydrogeochemických nepřímých faktorů, jako jsou obsahy biogenních prvků, salinita vod ekvivalentní nebo blízká paleosalinitě, např. Bars 1957, Altovskij 1967, Collins 1975 aj., jsou to především:

- a) koeficient Gureviče et al. (1956), He/Ar, umožňující určení stupně hydrogeologické uzavřenosti zkoušeného intervalu,
- b) poměr tlak nasycení/tlak vodního sloupce = K_{nas} , který charakterizuje stupeň nasycení vrstevní vody plynem, a tím perspektivnost obzoru jako plynového.

Geochemický výzkum plynů se v úseku Střed omezuje na chemické a genetické hodnocení, na doplnění poznatků o výskytu hélionosných plynů v této oblasti a o vztahu zvýšených koncentrací hélia k radioaktivitě hornin (Michalíček 1975).

Geologické podmínky pro vznik a uchování ložisek ropy a plynu

Za hlavní fenomény, které ovládaly podmínky pro zachování nebo destrukci akumulace uhlovodíků za předpokladu jejich polyfázového vzniku i několika-násobné migrace, lze označit střídání období sedimentace, hiátu a orogenních fází formujících vývoj variscid Českého masívu, jejich modelaci do epivariské platformy, zakrytí neoidním strukturním patrem (neogenní výplň předhlubně) a nasunutím vněkarpatských příkrovů (Michalíček - Menčík 1981).

V tomto vývoji byly rozhodujícími regionálními činiteli: začátek sedimentace paleozoika na hranici eifel—givet; intraformační hiát a následná transgrese ve

svrchním visé (v části prostoru); asturská horotvorná fáze s finální konsolidací variského orogénu; vývoj epivariské platformy doprovázený denudací a peniplenizací povrchu; transgrese epiplatformního jurského moře; transgrese svrchnokřídového moře; založení dílčích bazénů oligomiocenní předhlubně; nasunutí vněkarpatských příkrovů; mladé pliocenní a kvartérní vertikální pohyby.

Transgrese jury a svrchní křída i výplň oligocenních depresí a neogenní miocenní předhlubně nezasáhly celý prostor epivariské platformy, zakrytý za štýrských fázích nasunutými flyšovými příkrovky. Proto na značném prostoru jv. svahů Českého masívu mohly být variscidy Českého masívu po své konsolidaci až do nasunutí flyšových příkrovů obnaženou perzistentní souší. Z hlediska polyfázové geneze a migrace uhlovodíků (Šimánek 1981) byla velmi důležitá tektonická neoidní reaktivace jv. svahů Českého masívu jak v období zakládání oligomiocenní předhlubně, tak při nasouvání vněkarpatských příkrovů, pod jejichž tlakem došlo k hlubokému ponoření Českého masívu pod vnější Karpaty a konečně vertikální pliocenní a kvartérní izostatické zdvihy a poklesy.

Geochemické podmínky geneze živíc

Šimánek (1976, 1977, 1981) podle geochemických kritérií ropoplynomatečností řadí v naší zájmové oblasti mezi ropoplynomatečné kulmské břidlice spodního karbonu, sedimenty peliticko-karbonátové facie jury ve vývoji mikulovských slínovců a peliticko-psamitická souvrství autochtonního paleogénu, neogénu čelní předhlubně Karpat stáří eggenburg—otttang, karpát a spodní baden, z vnějších flyšových příkrovů Karpat sedimenty pouzdřanské jednotky, podmenilitové vrstvy ždánické jednotky. Z vnitřní (magurské) flyšové skupiny příkrovů je příznivě vyvinut komplex zlínských vrstev račanské jednotky. Určitý význam mohou mít i sedimenty bělokarpatské jednotky.

Podle kritérií RVHP doporučených k zhodnocení prognóz uhlovodíků lze mezi ropoplynomatečné zařadit celý vrstevní sled sedimentárních hornin s výjimkou karbonátů paleozoika, jury a bazálních klastických souvrství.

Z hlediska potenciální ropoplynomatečnosti v sedimentárním profilu oblasti je podle téhož autora toto pořadí zastoupení litostratigrafických komplexů: autochtonní paleogén, mikulovské slínovce jury, podstatně menší význam mají spodnokarbonské břidlice (kulm), karbonátický devon, ale i peliticko-psamitické sedimenty neogénu. Z flyšových příkrovů mají význam především zlínské vrstvy račanské jednotky, podřadně se uplatňují souvrství bělokarpatské jednotky a z vnějších flyšových příkrovů Karpat lze přičítat úlohu zvláště v j. části jv. svahů Českého masívu sedimentům pouzdřanské jednotky a podmenilitových vrstev ždánické jednotky.

Z hlediska produktivnosti uhlovodíkových plynů druhé generace podle měření reflexivity rozptýlené organické hmoty a s ohledem na objemy a absolutní

hmotnosti matečných souvrství se mohou na genezi metanových plynů uplatnit i horniny dalších litostratigrafických komplexů v příznivých geologických (termodynamických) podmínkách v hloubkách 6–7 km.

Genetická příslušnost plynů a rop akumulovaných v kolektorech autochtonního paleozoika a mezozoika Českého masivu není dosud při složitosti geologického vývoje a stavby oblastí jednoznačně dořešena. Propustná souvrství paleozoika i mezozoika představují dnes také kolektory uhlovodíků neogenního a paleogenního stáří. Většina hornin paleozoika a mezozoika odpovídá stupněm karbonifikace matečné organické substance nižší karbonifikační fázi metamorfózy — genezi kapalných uhlovodíků.

Matečným materiálem pro vznik ropných uhlovodíků byl smíšený sapropelo-humusový materiál. Bimodální distribuce nasycených parafinických uhlovodíků v ropách svědčí o výrazném uplatnění terestrické fyto-genetické složky. Tento předpoklad potvrzuje výzkum izoprenoidních uhlovodíků; výsledky studia polyaromatických uhlovodíků potvrzují genetickou samostatnost mezozoických, příp. paleozoických živců.

Emigrace uhlovodíků z matečných do nádržních hornin je u potenciálně nejvýznamnějších mikulovských slánovců poměrně nízká. Značná část generovaného množství uhlovodíků zůstává vázána v místě vzniku jako syngenetická složka. Na rozdíl od mladších souvrství, ve kterých lze předpokládat důvodně migraci na značné vzdálenosti (např. ložisko Kostelany), je podle výzkumu rop a horninových bitumenů v mezozoiku a paleozoiku migrace omezena a významně se uplatňuje jen v rozsahu jednotlivých struktur. Migrovanými bitumeny jsou nejvíce obohaceny horniny karbonu, devonu a krystalinika. Podíl olejové frakce dosahuje až 40 %. Těžký asfalticko-smolný charakter bitumenů krystalinika a klastického terigenního devonu je důsledkem podzemního vyvětrávání lehkých frakcí. Největší množství epigenetických bitumenů obsahují svrchní části karbonického devonu (Nítkovice, Žarošice aj.).

V autochtonním paleogénu je prokázán pokročilý stupeň vytěsnění vzniklých bitumenů do sběrných vrstev. Stupeň termického přepracování disperzně rozptýlené organické hmoty je méně pokročilý a větší část matečné hmoty by mohla podle autora poskytnout uhlovodíky druhé generace.

V neogénu je pokročilejší emigrace generovaných bitumenů do kolektorů v souvrství stáří eggenburg—ottuang než v karpátu. Horniny obou těchto peliticko-psamitických souvrství představují dnes významný potenciální zdroj uhlovodíků druhé generace při jejich ponoření do hloubek 5–7 či více kilometrů.

Hydraulické vlastnosti hornin

Regionální litofaciální a paleogeografické zhodnocení jednotlivých komplexů v sedimentárním profilu j. části oblasti jv. svahů Českého masivu nebylo dosud

provedeno. První práce v tomto směru provedli Eliáš (1977, 1981) a Řehánek (1978) pro mezozoikum — juru, příp. křídou.

Podle současných hydrogeologických poznatků mají vlastnosti kolektorů v jednotlivých litostratigrafických komplexech v zájmové oblasti

- a) horniny zvětralého povrchu krystalinika — smíšený typ puklinovo-prūlinového kolektoru;
- b) v komplexu paleozoických sedimentů hlavně bazální klastika facie „old red“, řazené do spodního až středního devonu. Jsou tvořena převážně křemennými pískovci a slepenci, méně arkózovými pískovci a písčitymi jílovci. Představují kolektory s převážně prūlinovou, ale i kombinovanou prūlinovo-puklinovou pórovitostí a propustností. Mocnost bazálních klastik je značně proměnlivá s maximem až 1500 m (Měnin-2). Nad klastickým bazálním souvrstvím leží komplex karbonátů devonu stáří givet—frasn, místy až spodní tournai, přičemž v jejich nadloží (tournai—visé) dochází lokálně k několika stratigrafickým hiátům a karbonátová sedimentace přechází postupně do nadloží do jílovité (břidlice), výše s vložkami drob kulmského vývoje. Rifové vápence vilémovické a lažánecké bývají ve spodní části místy značně dolomitizované. Zvláště dolomitizovaná část těchto rifových vápenců představuje charakteristický puklinový karbonátický typ kolektorů paleozoika. V centrální části nesvačilského příkopu a v s. části studované oblasti mocnost komplexu karbonátů dosahuje až 1000 m. Mocnosti generelně klesají směrem k JV.

Rifové vápence vystupují vždy těsně po transgresi středodevonského moře a ukončení sedimentace je z časového hlediska nerovnoměrné. Geneticky jsou vázány na období všeobecného klesání, transgrese moře. Rychlá subsidence byla kompenzována růstem rifotvorných organismů a sedimentací produkováného vápencového kalu, prakticky bez přínosu klastických materiálů z přiléhající pevniny.

Vyšší část paleozoika (svrchní visé—namur A) představuje v sz. části zájmového území myslejovické souvrství, tvořené převážně hrubozrnnými slepenci, které k JV prstovitě přecházejí do drob a břidlic kulmského vývoje. Maximální mocnost myslejovického souvrství činí 3000 m, v nesvačilském příkopu až 1000 m s maximem na vrtu Újezd-1 přes 1700 m. Mocnost kulmského vývoje k V podle poznatků z oblasti Uhřic se snižuje na 300—700 m. Psamity myslejovického souvrství jsou z hlediska kolektorského prakticky bez podstatného významu.

Naproti tomu psamity — drobové a arkózové pískovce, slepence — nadložního terestrického svrchního karbonu zastiženého v j. a střední části oblasti jv. svahů Českého masívu pouze vrty Němčičky-1, -2, Žarošice-1 představují prūlinové, příp. kombinované prūlinovo-puklinové kolektory. Jsou ekvivalentem ostravského souvrství (namur A).

- c) Za kolektorské horniny v litostratigrafickém profilu mezozoika jv.

svahů Českého masívu možno za současných znalostí pokládat především psamitické polohy grestenských vrstev liasu — spodního doggeru a nikolčické vrstvy na bázi karbonátového a peliticko-karbonátového vývoje. Obě litofacie jsou spojeny s transgresní fází vývoje jurského sedimentačního bazénu. Vývoj grestenských vrstev v Rakousku je považován za deltové a protodeltové sedimenty ukládané na okrajích pánví a doprovázené uhelnou sedimentací facie marší. Jde o jedno z mála souvrství s předpokladem zachování podstatného podílu intergranulární pórovitosti u klastických sedimentů. Nikolčické vrstvy ve facii písčitých dolomitů a dolomitických pískovců a křemenných pískovců (nikolčicko-kurdějovský hřbet) vyznačují celopánevni transgresi. Karbonátové horniny v karbonátovém a peliticko-karbonátovém vývoji malmu možno považovat za sedimentační prostředí náchylné k tvorbě smíšených a puklinových kolektorů v přímé závislosti ke zvyšujícímu se podílu klastických komponent a vzrůstající dolomitizaci. V okrajových částech pánve se na tvorbě pórů a dutin uplatňuje i sekundární krasovění hornin. U vranovických vápenců a je podestýlajících nikolčických vrstev (vranovický obzor s. l. Špička 1976) vzniká 50–120 m mocný pórovitý komplex, v němž geneze pórovitého prostředí je značně komplikovaná. Jeho báze je tvořena různě diageneticky zpevněnými klastiky, výše pak vápenci a dolomity.

Střední část litostratigrafické sekvence peliticko-karbonátového vývoje jury skládají relativně nepropustné slíny.

- d) V profilu autochtonního paleogénu, miocénu představují písky a pískovce vždy více či méně vápnité, převážně průlinový typ kolektorů. Pískovce flyšových příkrovů Karpat jsou však vždy spíše smíšeným typem kolektoru s převahou propustnosti a pórovitosti buď průlinové, nebo puklinové. Stupeň písčitosti, poměr zastoupení bazálních klastik, písčitých poloh k pelitickým v profilu autochtonního oligocénu, miocénu — eggenburgu-ottnangu a karpátu, ale i v profilu příkrovů ždánické a pouzdřanské jednotky podrobně zpracoval Těžký et al. (1971).

Klasifikace kolektorských hornin paleozoika a mezozoika

Výskyt dobrých kolektorů je obecně limitujícím faktorem pro existenci průmyslově významných ložisek ropy a plynu a tento faktor platí podle současných poznatků pro celou oblast jv. svahů Českého masívu.

Současné poznatky z laboratorně fyzikálního výzkumu kolektorských hornin vrtných jader (M. Koukolíček, Moravské naftové doly, Hodonín; J. Uhmán, Geofyzika, Brno) a hydrodynamického výzkumu na vrtech (Z. Lang, Výzkumný ústav geologického inženýrství, Brno), interpretace karotážního měření na vrtech s cílem vyčlenění kolektorů, určení jejich vlastností a druhu sycení, (A.

Tabulka 1
Ropné hydrogeochemická a kolektorská data

| vrstevný interval hloubkový interval v m | nadmořská výška vrtné počva vrtné v m litostratigrafie | klasifikace kolektorů (A. A. Chamin 1964) | přítok | chemické parametry hlub. vod | | | stupeň nasycení vod plyny M. S. Gurevič et al. (1956) |
|--|--|--|----------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|--|
| | | | | minerálizace g/l | chloridy g/l | jodidy mg/l | |
| Blatnička-1 80—106 Bk 119—149 Bk 760—823 Rz | 238/1457 — Rz Bk Bk Rz | 5 5 IV | P V P | — 5,4 — | — 2,7 — | — 27,3 — | >1,0 — >1,0 |
| Břežá-1 938,5—949,5 1000—1615 1621—1635 | 182,69/1702 — Kr Nieg-ot J(kv+d), J(vv+d) Kr | V IV IV | V V V | 12,3 3,0 2,8 | 7,3 1,6 1,6 | 10,2 2,5 1,8 | 0,67 0,22 — |
| Břežá-2 757—1125 1225—1288 1343—1353 1802—2016 | 192,54/2016 — J(vv+d) Nik Nieg-ot J(kv+d) J(ms), J(vv+d) | V V V V | V V V V | 18,7 27,3 26,8 47,7 | 10,9 16,3 16,0 29,4 | 44,4 66,0 67,3 23,4 | 0,27—0,99 0,51—0,90 0,50 0,30 |
| Břežůvky-1 230—248 946,5—1207 | 306/1207 — Rz Rbv Rz2 | 4 5 | V R | 1,3 — | 0,09 — | 0,0 — | — — |
| Buřovice-1 187,5—388 392—1121 | 230/1121 — Kr Žž Dgv+fr(vd)+Kr | IV V | V V | 1,9 5,6 | 0,04 2,5 | 0,0 3,8 | <0,1 0,72 |
| Dražovice-2 233—1500 | 286/1500 — Kr Cr+Dgv+fr, fm(vd+bk)+Kr | V—III | V | 1,1 | 0,2 | 0,0 | <0,1 |
| Dunajovice-1 1097—1108 1128—1138 1158—1660 1710—1773,5 | 198,37/1810 — Kr Nieg-ot Nieg-ot J(kv+d), J(ms), J(vv+d) J(vv+d) | III III IV—V V | P P V pV, V | — 27,9 30,6 42,3 | — 16,9 18,7 26,3 | — 52,0 16,5 19,0 | — 1,0 0,48 0,58 |
| Hluk Hw-2 320—391 422—502 687—702 | —/702 — Rz Bk Bk Rz | 5 5 5 | VP, V P P | 8,9 — — | 4,6 — — | 52,6 — — | >1,0 — — |

Tabulka 1 (pokračování)

| vrty hloubkový interval v m | nadmořská výška vrtnu v m | | klasifikace kolektorů (A. A. Chanin 1964) | přítok | chemické parametry hlub. vod | | stupeň nasycení vod plyny M. S. Gurevič et al. (1956) |
|-----------------------------------|------------------------------|------------------|--|--------|------------------------------|-----------------|--|
| | počva vrtnu v m | litostratigrafie | | | minerální g/l | chloridy g/l | |
| Kožušice-1 863—916 | 359/1303 — Kr | | 4 | V | 4 | 0,5 | <0,1 |
| 1175—1267 | Zž Nik | | IV | V | 18,6 | 9,9 | 0,95—1,15 |
| 1272—1303 | Nik+Kr | | IV | V | 8,6 | 4,5 | 0,29 |
| Kožušice-4 942—949 | 274/1085 — Kr | | 4 | P | — | — | — |
| 962—971 | Nik | | 4 | V | 8,8 | 4,3 | <0,1 |
| 1027—1042 | Nik+Kr | | 5 | V | 6,7 | 3,5 | <0,1 |
| Kroměříž-1 525—531 | 218,29/1148 — Kr | | 4 | VP | 14,8 | 8,2 | — |
| 562,5—574 | Nik | | 4 | VP | 9,3 | 5,3 | >1 |
| 1075—1085 | Nik+Kr | | 5 | PV | 8,5 | 4,8 | >1 |
| 1092—1114 | Kr | | 5 | PV | 6,0 | 3,3 | >1 |
| Lubná-1 1434—1559 | 347/1560 — Kr | | IV | RPV | 13,6 | 7,7 | >1 |
| Lubná-4 399,5—1018 | Nik+Kr | | 4 | P | — | — | — |
| 1506,5—1513,5 | Nik | | 4 | V | 12,8 | 6,5 | 1,5/163+ |
| 1527,5—1628 | Nik+Kr | | 4 | V | 45,4 | 27,7 | 0,82++ |
| Marefy-1 396—405 | 213/1081 — Kr | | 4 | V | 3,9 | 1,3 | <0,1 |
| 480—1081 | Žpm D(vd+bb)+Kr | | 4 | V | 4,0 | 1,5 | 0,21 |
| Měnin-1 55—135 | 184,62/2100 — D(bb) | | V | V, SR | 2,0 | 0,49 | — |
| 197—250 | D(vd) | | V | V | 1,8 | 0,24 | — |
| 424,8—674 | D(bb) | | V | V | 3,6 | 1,2 | — |
| 1378,6—1817,4 | D(bb) | | V | V | 19,9 | 11,1 | — |
| Morkovice-1 319,5—323,5 | 450/1051 — Kr | | 5 | P | — | — | — |
| 684—822 | Nik | | 5 | V | 27,1 | 15,7 | 0,89 |
| Němčický-1 2177—2189 | 321,54/5192 — Dfr | | V | RP | 45,9 | 25,9 | 1 |
| 2212—2344 | P J(kov+d), J(kv+d) | | V | V, pV | 37,9 | 21,4 | 1 |

Tabulka 1 (pokračování)

| vrstevný interval v m | nadmořská výška vrtné v m počva vrtné v m litostratigrafie | klasifikace kolektorů (A. A. Chanin 1964) | přítok | chemické parametry hlub. vod | | stupeň nasycení vod plyny M. S. Gurevič et al. (1956) |
|--------------------------|---|--|--------|------------------------------|-----------------|--|
| | | | | minerální g/l | chloridy g/l | |
| Osvětlaný-1 | 260/2820 — Kr | 4 | pV | 4,8 | 2,0 | 0,1—0,75 |
| 950—1380 | Rz1 | 4 | V | 6,2 | 2,7 | 0,14 |
| 1410—1420 | Rbv | 4 | V | 6,3 | 2,5 | 0,21 |
| 1555—1630 | Rs2 | 4 | VP | 4,9 | 1,5 | >1,0 |
| 1674—2080 | Rs1 | 5 | RPV | — | — | >1,0 |
| 2518—2820 | Rs+Kr | 5 | | | | |
| Popice-1 | 254,88/2450 — Kr | V | V | 27,8 | 13,6 | 0,82—1,03 |
| 1148—1480 | Pkf | V | V | 56,1 | 33,3 | 1,1 |
| 2130—2437,5 | PG | V | V | 55,8 | 33,3 | 0,89 |
| 2325—2340 | Kr | | | | | |
| Rataje-1 | 284/1679 — Kr | 4 | V | 9,8 | 5,2 | 0,51 |
| 582—590 | Nik | 4 | V | 3,7 | 1,4 | 0,14 |
| 1311—1314 | Nik | | V | 4,7 | 2,4 | 0,20 |
| 1366—1679 | Dgv(vd+bk)+Kr | | | | | |
| Roštín-1 | 323/1550 — Kr | 5 | V | 31,0 | 18,8 | 0,71 |
| 715—733 | Zž | 5 | V | 18,7 | 10,6 | 3,9/70 |
| 957—967 | Nik | 5 | V | 11,4 | 6,0 | 7,3/545+ |
| 1405—1461 | Nik | | | | | |
| Rousínov-1 | 316/1003 — C1(k) | 4 | V | 2,8 | 0,4 | <0,1 |
| 324—663 | Nib | 4 | V | 2,4 | 0,3 | <0,1 |
| 703—752 | Nik | 5 | V | 5,9 | 3,3 | <0,1 |
| 785—1003 | C1(k) | | | | | |
| Slavkov-2 | 227/1400 — Kr | III | VP | 2,9 | 1,1 | 0,1 |
| 843—1340 | Dfr-gv(vd+bb)+Kr | | | | | |
| Strachotín-1 | 168,27/2600 — Kr | IV | pV | 20,0 | 11,6 | 0,44 |
| 1162,5—1278 | P | V | V, pV | 50,7 | 30,9 | 0,40 |
| 2221,6—2430 | J(vv+d), J(mi) | V | V, pV | 53,5 | 32,5 | 0,93 |
| 2450—2518 | Kr | | | | | |
| Stupava-1 | 453/2500 — Kr | 5 | V | — | 2,1 | <0,1 |
| 560—1675 | Rsi | IV | pV | 18,0 | 7,9 | — |
| 2156—2400 | Nik | 5 | V | 32,8 | 19,1 | — |
| 2425—2500 | Nik+Kr | | | | | |

| | | | | | | | | | |
|-------------|---------------------|----|------|------|------|--|--|--|-----------|
| Stupava-3 | 369,9/2298 — Kr | | | | | | | | |
| 1674,5—1694 | Rs1 | 4 | | | | | | | |
| 1675,7—1728 | Rs1 | 4 | | | | | | | |
| 1902—1906 | Z | 5 | | | | | | | |
| 2238—2267 | Kr | 5 | 6,9 | 3,5 | 14,0 | | | | <0,1 |
| Svábenice-1 | 295/2460 — Kr | | | | | | | | |
| 597—2376 | C1-D(vd) | 4 | 2,1 | 0,7 | 0,0 | | | | <0,1 |
| 2407—2460 | Kr | 4 | 2,8 | 0,8 | 0,0 | | | | <0,1 |
| Těšany-1 | 252/4500 — Kr | | | | | | | | |
| 3914,8—3960 | Dfr-gv | 5 | 67,6 | 41,1 | 20,3 | | | | |
| 4094—4126 | D(bk) | 5 | 92,1 | 56,7 | 20,3 | | | | |
| Thumačov-1 | 252/2315 — Kr | | | | | | | | |
| 950—1040 | Zž | 5 | 5,7 | 2,6 | 3,2 | | | | <0,1 |
| 2414—2315 | Nik+Kr | 5 | 34,3 | 15,2 | 35,5 | | | | 6,4/364+ |
| Uhřice-2 | 291,5/3450 — Kr | | | | | | | | |
| 3330—3400 | Kr | 5 | | | | | | | |
| 3195—3220 | D(bk) | V | 46,9 | 27,8 | 99,0 | | | | >1,0 |
| 3045—3065 | Dfr-gv | V | 25,0 | 13,2 | 44,4 | | | | <0,1 |
| 2685—2745 | Dfr-gv | 5 | | | | | | | |
| 2483—2505 | Cv+Dfr-gv | 3 | | | | | | | |
| Uhřice-3 | 287,40/2595 — D(bk) | | | | | | | | |
| 1188—1240 | Zž | V | 8,5 | 3,7 | 17,1 | | | | |
| 1507—1515 | Žpm | V | 15,4 | 7,3 | 45,0 | | | | |
| 1940—2220 | J(kl)+J(mi) | V | 20,4 | 8,7 | 46,3 | | | | 0,49—0,67 |
| 2310—2330 | Dfr-gv | V | 23,3 | 11,5 | 60,9 | | | | 0,37 |
| 2470—2595 | Dfr-gv+D(bk) | V | 33,7 | 19,2 | 58,3 | | | | 0,54 |
| Uhřice-4 | 241,78/1900 — Kr | | | | | | | | |
| 870—890 | Zž | V | 3,8 | 0,6 | 0,0 | | | | |
| 1592—1605 | J(vv+d) | V | 12,7 | 7,3 | 33,6 | | | | |
| 1685—1705 | J(mi) | V | 20,4 | 12,2 | 55,8 | | | | |
| Uhřice-5 | 257,85/2050 — Kr | | | | | | | | |
| 1362—1370 | Zž | V | 16,2 | 9,2 | 48,2 | | | | 0,95 |
| 1890—1919 | J(mi) | V | 17,0 | 9,6 | 57,1 | | | | |
| 1944,4—1994 | J(mi)+Kr | V | 12,4 | 6,7 | 24,1 | | | | |
| Ujezd-1 | 242,64/2300 — C1(k) | | | | | | | | |
| 520—527 | PG | | | | | | | | |
| 590—597 | PG | | | | | | | | |
| 2006—2156 | C1(k) | V | 75,1 | 46,0 | 16,5 | | | | |
| Vlkoš-1 | 198/870 — Kr | | | | | | | | |
| 510—566 | Ntb | IV | 3,3 | 0,6 | | | | | |

Tabulka 1 (pokračování)

| vrst hloubkový interval v m | nadmořská výška vrstu v m pořeva vrstu v m litostratigrafie | klasifikace kolektorů (A. A. Chavin 1964) | přítok | chemické parametry hlub. vod | | stupeň nasycení vod plyny M. S. Gurevič et al. (1956) |
|-----------------------------------|--|--|--------|------------------------------|-----------------|--|
| | | | | mineralizace g/l | chloridy g/l | |
| Zarošice-1 370—998 | 224/2867 — Dgv(bk) | V | V | 2,2 | 0,2 | >1,0 |
| 1143—1254 | Zž | V | V | 11,9 | 6,8 | 1,15 |
| 1907—1963 | Ci(vd) | V | R | — | — | — |
| Zarošice-2 394—642 | 388/1620 — Kr | V | pV, P | 3,6 | 1,5 | >1,0 |
| 785—795 | Zž+Zm | V | VP | 21,7 | 12,8 | >1,0 |
| 1156—1180 | Zpm | V | V | 20,1 | 11,0 | 1,04 |
| 1195—1375 | Nieg Dgv-fr(vd+bk) | V | V | 19,7 | 11,3 | >1,0 |
| Žatčany žt pole 39,9 | Žt 45/- — Nik | II | V | 2,0 | 0,7 | <0,1 |
| —100 | Nik | II | R | — | — | — |
| Žatčany Sokolnice So 3 | 188,1/119 — Nik | II | R | — | — | — |
| 77—82 | Nik | II | R | — | — | — |
| 96,5—101 | Nik | II | R | — | — | — |
| Zerotin (Měním) RH 40 | 403-/62 — Nib | II | V | 1,0 | 0,03 | <0,1 |
| 57,6—67 | Nib | II | R | — | — | — |
| Zdánice-1 964—990 | 426/990 — Kr | IV | R | 12,6 | 7,4 | 1,0 |
| Zdánice-28 4020—4027 | Kr /1060 — Kr | 5 | V | 7,2 | 3,9 | <0,1 |
| 970—980 | Kr miocén | 4 | pV, R | — | — | — |

Výšvětlivky: litostratigrafie — použité zkratky jsou uvedeny v úvodu. Klasifikace kolektorů — klasifikační třídy I.—V. jsou vyhodnoceny, klasifikační třídy 1—5 jsou odhadnuty. Přítok: P — plyn, R — ropy, V — vody, VP — vody a plynu, pV — proplyněné vody, RP — ropy a plynu, RV — ropy a vody, RPV — ropy, plynu, SR — stopy ropy. Stupeň (koeficient) nasycení vod plyny K_{nas} = tlak nasycení/tlak hydrostatický; jeho hodnoty >1 a <1 jsou odhadnuty; + tlak nasycení/stoupec vody MPa/m; ++ hodnota stupně nasycení zkršlena v důsledku deprese při vzorkování větší než 2,5₀/0 oproti tlaku hydrostatickému.

Těžký, Geofyzika, Brno; M. Šelle, Moravské naftové doly, Hodonín), poznatky mikroskopického výzkumu mikro- i makropuklinatosti hornin (B. Jandová, Moravské naftové doly, Hodonín) umožňují relativně reprezentativní třídění a klasifikaci průlinových kolektorů s primární pórovitostí a propustností či kombinovaných průlinovo-puklinových kolektorů, u nichž sekundární puklinová pórovitost a propustnost hraje podřadnou úlohu. K druhému typu, který je převažujícím typem psamitických kolektorů, můžeme zařadit v profilu paleozoika: bazální klastika facie „old red“ stáří spodní—střední devon a psamity terestrického uhlonosného svrchního karbonu — namur A.

V profilu mezozoika — jury sem patří bazální klastická souvrství stáří lias—spodní dogger (nikolčické vrstvy). Ve svrchní křídě jsou kolektory tohoto typu peliticko-psamitické sedimenty klementsých vrstev.

Podle klasifikace kolektorů ropně hydrogeologické praxe (Chaniin 1964) patří psamitické kolektory paleozoika a mezozoika karpatské předhlubně a jv. svahů Českého masívu převážně do nejnižší klasifikační třídy kolektorů s nízkou propustností pod $1 \cdot 10^{-2} \mu\text{m}^2$ i pórovitostí pod 8–12 %. Do IV. třídy kolektorů se sníženou propustností 10^{-2} – $10^{-1} \mu\text{m}^2$ a pórovitostí 8–18 %, výjimečně i do III. třídy (středního typu) kolektorů byly podle výsledků čerpacích zkoušek zařazeny klastika a psamity na strukturách Ježov (Jni, Dbk), Mušov (Jni), Mikulov (Jni).

Karbonátické kolektory v profilu paleozoika a mezozoika představují kolektory puklinové a kolektory se smíšenou propustností a pórovitostí buď puklinovo-průlinové nebo puklinovo-krasové. Jejich pórovitost a propustnost je převážně sekundární.

Současné poznatky o tomto typu kolektorů neumožňují reprezentativní roztrídění a kvantitativní klasifikaci kolektorů a to ani podle petrofyzikálního, petrografického výzkumu vrtných jader, ani podle vyhodnocení karotáže či hydrodynamického výzkumu na vrtech.

Obecně platí, že hydrodynamický výzkum, příp. karotážní hodnocení dává hodnoty podstatně bližší skutečnosti než výzkum laboratorní. Podle srovnání např. výsledků hydrodynamického vyhodnocení nástupových křivek a fyzikálního měření propustnosti na jádrech v úseku „Jih“ byly zjištěné hodnoty propustnosti z laboratorního měření o 1 až 2 řády nižší než vyhodnocené údaje z nástupových křivek. Přitom použitá metodika vyhodnocení nástupových křivek Z. Langem z Výzkumného ústavu geologického inženýrství, Brno (Lang 1970, 1971a,b, 1972, 1973, 1974) byla vypracována pro průlinové kolektory.

Karbonáty paleozoika a mezozoika podle fyzikálního a petrografického výzkumu jader a hydrodynamického výzkumu čerpacích zkoušek byly zařazeny převážně do nejnižší V. třídy kolektorů podle klasifikace Chaniina (1964). Zařazení bylo provedeno na základě srovnání hodnot propustností s přihlédnutím i k údajům zjištěných pórovitostí karbonátů. Jejich pórovitost je pod 8 %,

Tabulka 2

Výběr charakteristických chemických rozběrů

| vrt interval m | litostratigrafie | mineralizace g/l | pH | Ca | Mg | Na | K | Li |
|-----------------------------|------------------------|------------------|------|--------|-------|----------|-------|------|
| Blatnička-1 119—149 | Bk | 5,4 | 9,0 | 36,0 | 25,5 | 1908,2 | 18,4 | — |
| Březůvky-1 230—248 | Rbv | 1,3 | 10,0 | 8,0 | 10,2 | 535,9 | 2,7 | — |
| Bučovice-1 813—797 | Dgv+fr | 5,6 | 7,5 | 52,1 | 41,3 | 1750,0 | 39,0 | 0,40 |
| 316—307 | | | | | | | | |
| 292,5—284 | Žž | 1,9 | 9,5 | 10,0 | 7,3 | 568,0 | 17,6 | 0,16 |
| 269—263 | | | | | | | | |
| Dražovice-2 1160—1146 | | | | | | | | |
| 1093—1087 | Dgv+fr | 1,1 | 8,0 | 13,6 | 31,1 | 273,6 | 21,5 | 0,23 |
| 1083—1062 | | | | | | | | |
| Hluk HW-2 320,5—325,5 | Bk | 8,9 | 8,5 | 42,4 | 46,6 | 3270,6*) | | — |
| Holešov-1 980—1047 | D(vd)+Kr | 4,9 | 8,0 | 36,0 | 12,2 | 1772,5 | 16,7 | — |
| 766,5—785 | D(vd) | 5,1 | 7,8 | 43,2 | 18,9 | 1770,2 | 21,9 | — |
| 716,5—725 | Nik | 4,8 | 7,2 | 45,2 | 23,6 | 1641,5 | 23,8 | — |
| Hulín-1 1398—1450 | Kr | 17,5 | 6,2 | 404,8 | 122,0 | 5821,1 | 96,0 | — |
| Jarohněvice-1 1380—1385 | Kr | 7,5 | 9,2 | 92,8 | 25,0 | 2678,3 | 37,0 | — |
| 798—809 | Ž + Nik | 21,4 | 8,1 | 416,0 | 234,5 | 7391,3 | 91,0 | — |
| 535—531 | Z | 16,5 | 11,5 | 415,2 | 2,9 | 5855,6 | 63,3 | — |
| Jarošov-1 2038—2017 | | | | | | | | |
| 2051—2064 | Rzz | 15,2 | 8,65 | 51,2 | 6,8 | 5542,9 | 92,4 | — |
| 3073—3127 | Rs2 | 17,0 | 8,1 | 48,0 | 17,0 | 6025,7 | 103,5 | — |
| 4575—4580 | Rs1 | 13,8 | 9,2 | 160,0 | 9,7 | 4115,2 | 206,0 | — |
| Ježov-1 577—568 | N1s | 2,5 | 9,3 | 12,8 | 2,4 | 800,0 | 49,8 | — |
| 650—642 | N1s | 5,3 | 9,2 | 12,0 | 4,9 | 1882,9 | 13,4 | — |
| 2760—2770 | Rs1 | 13,4 | 11,6 | 112,0 | stopy | 4772,7 | 199,2 | — |
| 2979—2966 | Rs1 | 16,8 | 11,6 | 177,6 | 0,0 | 6007,3 | 203,0 | — |
| Ježov-2 766—757 | Rzz | 10,8 | 11,3 | 389,6 | 0,0 | 3929,0 | 89,6 | — |
| 1453—1430 | Rzz | 17,6 | 10,1 | 25,6 | 0,0 | 6660,2 | 118,0 | — |
| 2569—2511,3 | J(ms), J(ni) +D(bk) | 27,9 | 7,1 | 436,0 | 116,6 | 9694,9 | 147,2 | — |
| Kobeřice-2 1084,5—1079,5 | Nik | 15,2 | 8,4 | 141,6 | 82,2 | 5513,0 | 116,5 | — |
| 1104—1094 | Ci(k) | 20,1 | 8,4 | 248,0 | 177,4 | 7023,0 | 108,4 | — |
| 1789,5—1781 | Ci(k) | 15,1 | 7,4 | 328,0 | 80,7 | 5131,4 | 308,4 | — |
| 1880—1865 | Dfr | 23,9 | 6,3 | 2176,0 | 500,6 | 5793,5 | 208,9 | — |
| Kojetín-1 430—420 | Nik | 2,5 | 7,7 | 35,2 | 16,3 | 795,5 | 19,5 | — |
| Kožušice-1 1272,6—1293,7 | Nik+Kr | 8,6 | 8,0 | 24,0 | 13,6 | 3140,4 | 28,2 | — |
| 1214,5—1209,5 | Nik | 18,6 | 7,2 | 116,8 | 66,6 | 6724,6 | 92,5 | — |

*) Na+K

hlubinných vod

Tabulka 2

| NH ₄ | Fe mg/l | HCO ₃ | Cl | Br | J | SO ₄ | H ₂ SiO ₃ | HBO ₂ | U | Ra Bq/l |
|-----------------|------------|------------------|---------|-------|-------|-----------------|---------------------------------|------------------|--------|------------|
| 3,6 | stopy | 541,1 | 2651,6 | 40,4 | 27,3 | 37,4 | — | 46,7 | — | — |
| — | stopy | 402,6 | 85,1 | 0,0 | 0,0 | 213,6 | — | — | — | — |
| 1,8 | 30,0 | 974,5 | 2499,7 | 14,9 | 3,8 | 15,2 | 14,0 | 136,0 | 0,0075 | — |
| 0,4 | <0,5 | 317,3 | 39,4 | 0,0 | 0,0 | 704,9 | 14,0 | 39,1 | — | — |
| 7,2 | 0,0 | 488,0 | 195,0 | 0,0 | 0,0 | 105,8 | 4,0 | 0,0 | 0,0026 | — |
| — | 0,0 | 683,2 | 4621,0 | — | 52,6 | 22,9 | 7,8 | — | — | — |
| 5,5 | stopy | 427,0 | 2587,9 | 17,1 | 3,8 | 4,9 | 5,4 | 48,4 | — | — |
| 12,8 | 0,4 | 707,6 | 2446,0 | 20,9 | 2,5 | 25,1 | 18,9 | 52,0 | — | — |
| 14,2 | stopy | 707,6 | 2233,6 | 15,1 | 2,5 | 67,5 | 12,9 | 52,0 | — | — |
| 11,8 | stopy | 202,5 | 9784,2 | 85,7 | 28,6 | 265,5 | 3,9 | 108,0 | 0,0001 | 0,69 |
| 21,3 | 0,2 | 329,0 | 4183,2 | 36,9 | 14,0 | 8,2 | 10,8 | 56,0 | 0,0008 | 0,99 |
| 55,9 | 0,0 | 275,7 | 12648,6 | 122,8 | 52,0 | 35,0 | 4,0 | 28,0 | 0,0008 | 1,19 |
| 8,5 | 0,0 | 478,2 | 9472,2 | 21,0 | 22,7 | 51,8 | 11,8 | 20,0 | 0,0002 | 0,27 |
| 5,4 | stopy | 1488,4 | 7799,0 | 29,0 | 19,0 | 82,3 | 32,5 | — | 0,0002 | 0,12 |
| — | 0,7 | 2690,1 | 7905,4 | 24,5 | 15,2 | 127,1 | — | — | 0,0003 | 0,09 |
| — | — | 4148,0 | 3899,5 | 16,3 | 11,4 | 709,4 | — | — | 0,0130 | <0,11 |
| 6,5 | 4,0 | 963,8 | 595,6 | 0,8 | 1,0 | 47,3 | 8,9 | — | 0,0002 | 0,088 |
| 3,0 | 1,5 | 1146,8 | 2127,0 | 12,7 | 8,2 | 32,9 | 7,1 | — | 0,0001 | 0,180 |
| 7,3 | 0,0 | 1220,0 | 6168,3 | 21,0 | 13,0 | 837,0 | 38,3 | — | — | — |
| 13,1 | 0,0 | 1342,0 | 8252,8 | 36,6 | 27,9 | 618,5 | 82,3 | — | — | — |
| 9,7 | stopy | 632,0 | 5353,0 | 27,4 | 28,6 | 269,1 | 21,9 | — | 0,0001 | 0,180 |
| — | — | 944,3 | 9572,0 | 32,9 | 21,6 | 170,1 | — | — | 0,0001 | 0,077 |
| 24,3 | 24,0 | 1403,0 | 15101,7 | 126,2 | 115,5 | 257,2 | 17,4 | 388,0 | — | — |
| 17,4 | stopy | 244,0 | 8805,8 | 50,2 | 22,8 | 165,8 | 10,1 | 56,0 | 0,0004 | 0,350 |
| 24,4 | 0,0 | 822,3 | 11436,2 | 66,6 | 26,6 | 60,1 | 10,8 | 40,0 | 0,0001 | 1,200 |
| 12,5 | 0,8 | 244,0 | 8734,9 | 42,0 | 11,4 | 149,8 | 5,3 | 0,0 | 0,0001 | 0,190 |
| 163,0 | 143,0 | 366,0 | 14137,5 | 63,3 | 20,3 | 59,7 | — | 36,0 | 0,0001 | 1,510 |
| 4,4 | stopy | 674,7 | 935,9 | 6,2 | 2,5 | 35,4 | 12,4 | 8,4 | — | — |
| 12,1 | stopy | 793,2 | 4466,7 | 23,0 | 5,7 | 28,8 | 10,0 | 63,2 | 0,0001 | 0,680 |
| 10,4 | 6,6 | 1573,0 | 9855,1 | 62,5 | 20,3 | 22,6 | 3,3 | 48,0 | 0,0020 | 0,440 |

Tabulka 2 (pokračování)

| vrt interval m | litostrati- grafie | minerali- zace g/l | pH | Ca | Mg | Na | K | Li |
|----------------|-----------------------|--------------------------|------|--------|-------|---------|-------|------|
| Kožušice-4 | | | | | | | | |
| 1027—1042 | Nik+Kr | 6,7 | — | 8,0 | 0,0 | 2480,6 | 66,0 | — |
| 962—971 | Nik | 8,8 | — | 51,2 | 20,9 | 3110,5 | 42,0 | — |
| Kroměříž-1 | | | | | | | | |
| 531—525 | Nik | 14,8 | 7,9 | 254,8 | 152,4 | 5002,6 | 177,5 | — |
| 574—562,5 | Nik | 9,3 | 8,3 | 156,8 | 48,6 | 3248,5 | 90,0 | — |
| 1085—1075 | Nik+Kr | 8,5 | 8,1 | 134,0 | 52,0 | 2972,6 | 63,8 | — |
| 1092—1114 | Kr | 6,0 | 7,6 | 65,6 | 12,6 | 2156,5 | 47,7 | — |
| Lubná-1 | | | | | | | | |
| 1434—1436 | | | | | | | | |
| 1559—1553 | Nik+Kr | 13,6 | 6,9 | 292,0 | 75,3 | 4715,2 | 85,2 | — |
| Lubná-4 | | | | | | | | |
| 1513,5—1506,5 | Nik | 12,8 | 7,3 | 162,3 | 49,2 | 4380,0 | 128,0 | 2,8 |
| 1628—1550 | Nik+Kr | 45,4 | 6,7 | 5732,6 | 235,9 | 10800,0 | 386,0 | 17,7 |
| Marefy-1 | | | | | | | | |
| 396—405 | Zpm | 3,9 | 9,1 | 14,4 | 3,9 | 1361,0 | 29,7 | — |
| 875—856 | | | | | | | | |
| 842—823 | D(vd) | 4,0 | 8,4 | 32,0 | 26,2 | 1275,9 | 30,7 | — |
| Měnin-1 | | | | | | | | |
| 1378,6—1400 | D(bk) | 19,9 | 11,6 | 1052,0 | 0,0 | 6336,0 | 226,6 | — |
| 674—424,8 | D(bk) | 3,6 | 8,7 | 12,8 | 9,7 | 1193,2 | 37,9 | — |
| 197—250 | D(vd) | 1,8 | 8,3 | 46,4 | 66,6 | 319,6 | 40,2 | — |
| 125—135 | D(vd) | 2,0 | 10,7 | 26,8 | 6,8 | 567,9 | 68,0 | — |
| Morkovice-1 | | | | | | | | |
| 822,5—811 | Nik | 27,1 | 6,8 | 1026,8 | 133,2 | 8933,9 | 241,5 | — |
| Němčičky-2 | | | | | | | | |
| 5281,5—5493,5 | Dfr+Dgv +D(bk) | 37,4 | 7,4 | 2960,9 | 85,4 | 10920,3 | 246,5 | — |
| 3305—3290 | Cna | 38,2 | 7,7 | 1152,0 | 345,0 | 12490,5 | 451,6 | — |
| 1650—1642 | P+J(k) | 14,4 | 11,1 | 122,4 | 7,5 | 5375,0 | 151,0 | — |
| Nesvačilka-1 | | | | | | | | |
| 1562—1553 | PG | 46,4 | — | 2541,4 | 696,0 | 14365,0 | 180,0 | 9,0 |
| 1512—1505 | PG | 35,6 | — | 1617,0 | 401,8 | 11375,0 | 157,5 | 0,8 |
| 697—693 | PG | 21,7 | — | 132,0 | 157,2 | 8780,0* | | 0,5 |
| 410—405 | Nieg-ot | 3,6 | — | 24,0 | 9,6 | 1225,0 | 21,3 | 0,0 |
| 240—230 | Nieg-ot | 13,1 | — | 205,3 | 191,0 | 4416,2* | | 1,0 |
| Nesvačilka-3 | | | | | | | | |
| 2484—1556 | Ci(k) | 36,1 | 5,2 | 1883,8 | 627,4 | 11050,0 | 80,0 | 0,4 |
| 1315—1308,5 | | | | | | | | |
| 1304—1299 | PG | 7,0 | 7,5 | 376,8 | 162,9 | 1940,0 | 52,0 | 0,9 |
| 1120—1111 | PG | 1,1 | — | 12,0 | 7,3 | 284,0 | 8,8 | 0,1 |
| 682,5—678,5 | PG | 12,8 | 7,4 | 144,3 | 102,1 | 4300,0 | 31,0 | 0,6 |
| 143,5—139,5 | Nieg-ot | 2,9 | 8,5 | 30,1 | 25,5 | 840,0 | 24,8 | 0,5 |
| Nitkovice-2 | | | | | | | | |
| 1472—1351 | Dfr | 5,7 | 7,5 | 37,9 | 31,5 | 1860,0 | 27,0 | — |
| 1016—1000 | | | | | | | | |
| 953—938 | Dfr+Dfm | 16,8 | 7,2 | 296,0 | 217,0 | 5503,8 | 114,6 | — |
| 863—849 | | | | | | | | |
| Osvětimany-1 | | | | | | | | |
| 1678—1674 | Rs1 | 4,9 | 8,2 | 20,8 | 0,0 | 1590,9 | 13,9 | — |
| 1650—1640 | Rs2 | 6,3 | 9,2 | 11,2 | 9,2 | 2172,6 | 11,1 | — |
| 1420—1410 | Rbv | 6,2 | 8,8 | 16,0 | 2,4 | 2179,5 | 9,9 | — |
| 1320—1333 | Rz1 | 4,8 | 8,6 | 10,8 | 7,3 | 1664,5 | 9,8 | — |

Tabulka 2

| NH ₄ | Fe mg/l | HCO ₃ | Cl | Br | J | SO ₄ | H ₂ SiO ₃ | HBO ₂ | U | Ra Bq/l |
|-----------------|------------|------------------|---------|-------|------|-----------------|---------------------------------|------------------|---------|------------|
| 10,7 | 0,5 | 300,0 | 3537,9 | 15,6 | 7,0 | 238,7 | 18,1 | — | — | — |
| 13,3 | 0,4 | 1039,4 | 4310,7 | 22,2 | 7,6 | 80,2 | 21,0 | 56,0 | — | — |
| 27,4 | 0,0 | 782,0 | 8232,0 | 71,1 | 38,1 | 54,3 | 15,4 | 32,0 | — | — |
| 25,0 | 0,0 | 329,4 | 5282,0 | 38,9 | 19,0 | 14,8 | 31,0 | 0,0 | — | — |
| 27,4 | 0,0 | 296,5 | 4828,2 | 35,3 | 16,5 | 14,4 | 12,8 | 0,0 | — | — |
| 16,7 | 2,4 | 266,0 | 3325,2 | 18,1 | 8,9 | 31,7 | 10,5 | 0,0 | — | — |
| 13,8 | 88,8 | 634,4 | 7692,6 | 37,6 | 5,1 | 7,8 | 40,5 | 45,3 | <0,0010 | — |
| 55,0 | 26,0 | 1249,6 | 6543,9 | 47,3 | 24,4 | 148,6 | 11,3 | — | 0,0046 | 0,33 |
| — | 485,0 | 74,4 | 27679,9 | 113,4 | 18,5 | 181,1 | — | 210,2 | stopy | 65,34 |
| stopy | stopy | 1124,8 | 1254,9 | 6,9 | 3,8 | 37,0 | 8,2 | — | 0,0001 | 0,20 |
| 8,5 | 0,0 | 983,3 | 1499,5 | 8,8 | 2,5 | 76,1 | 7,9 | — | <0,0001 | 0,51 |
| 6,6 | 0,2 | 1000,4 | 11166,8 | 39,8 | 11,4 | 84,4 | 16,8 | 0,0 | — | — |
| 4,1 | 0,5 | 1093,1 | 1278,2 | 4,9 | 2,5 | 16,0 | 12,0 | 0,0 | 0,0002 | 0,19 |
| 15,5 | stopy | 595,4 | 243,2 | 0,0 | 0,0 | 286,4 | 38,5 | 0,0 | — | — |
| 8,8 | 1,7 | 427,0 | 496,5 | 0,0 | 0,0 | 351,0 | 31,5 | 0,0 | — | — |
| 9,2 | 17,4 | 719,8 | 15668,9 | 151,3 | 97,7 | 22,6 | 11,2 | 80,0 | 0,0000 | 0,33 |
| — | — | 976,0 | 21383,4 | 65,7 | 25,4 | 771,2 | — | — | — | — |
| 40,1 | 1,8 | 1305,4 | 21695,4 | 84,6 | 38,0 | 287,2 | — | — | 0,0020 | 0,12 |
| 14,5 | 2,0 | 634,4 | 7976,2 | 46,9 | 75,8 | 30,4 | 24,9 | — | — | — |
| 54,2 | 16,1 | 200,5 | 28087,2 | — | 22,8 | 32,1 | 94,1 | 60,8 | — | — |
| 47,3 | 22,0 | 328,9 | 21374,0 | — | 15,2 | 112,7 | 16,8 | 125,5 | — | — |
| 51,8 | — | 796,6 | 11617,0 | — | 18,5 | 111,1 | 12,8 | stopy | — | — |
| 6,8 | stopy | 444,5 | 1468,0 | — | 3,2 | 337,4 | 19,5 | stopy | — | — |
| 19,3 | 9,5 | 749,1 | 7000,0 | — | 24,1 | 445,5 | 16,4 | 20,2 | — | — |
| 47,7 | 9,2 | 169,0 | 22061,8 | 139,5 | 13,2 | 40,3 | 26,5 | 31,1 | <0,0010 | 13,51 |
| 3,3 | 44,8 | 333,2 | 3916,2 | 16,4 | 1,1 | 133,3 | 29,3 | 4,6 | <0,0010 | — |
| — | — | 447,3 | 112,0 | 1,5 | 0,0 | 233,3 | — | 1,9 | — | — |
| 33,1 | 125,6 | 635,8 | 7163,4 | 31,6 | 4,7 | 10,7 | 8,7 | 28,0 | <0,0010 | — |
| 3,6 | 9,0 | 1086,8 | 775,8 | 3,6 | 1,1 | 17,3 | 16,3 | 13,3 | — | — |
| 3,8 | — | 1387,0 | 2215,0 | 8,6 | 4,7 | 29,2 | 28,6 | 22,8 | <0,0020 | — |
| 38,0 | 92,4 | 1354,2 | 8862,5 | 87,3 | 52,7 | 64,6 | 24,2 | 52,8 | — | — |
| 0,0 | 0,3 | 1659,2 | 1524,4 | 6,5 | 3,2 | 13,2 | 38,8 | — | 0,0002 | 0,11 |
| 0,3 | 3,3 | 1500,6 | 2517,0 | 5,5 | 2,5 | 23,0 | 14,4 | — | <0,0001 | 0,18 |
| 3,7 | 0,5 | 1119,9 | 2736,7 | 1,9 | 2,5 | 30,0 | 22,1 | — | 0,0008 | 0,17 |
| 0,0 | 0,9 | 1002,8 | 2020,7 | 3,1 | 1,4 | 17,7 | 11,4 | — | 0,0001 | 0,10 |

Tabulka 2 (pokračování)

| vrt interval m | litostratigrafie | mineralizace g/l | pH | Ca | Mg | Na | K | Li |
|--------------------|------------------|------------------|------|---------|--------|---------|-------|------|
| Rataje-1 | | | | | | | | |
| 1481—1468 | Dvd(gv) | 4,7 | 8,5 | 63,7 | 15,7 | 1710,0 | 39,5 | 0,68 |
| 1314—1311 | Nik | 3,7 | 7,4 | 18,0 | 7,3 | 1224,0 | 19,5 | 0,70 |
| 590—582,5 | Nik | 9,8 | 7,9 | 85,8 | 78,7 | 3310,3 | 65,0 | 5,60 |
| Roštín-1 | | | | | | | | |
| 1405—1412 | Nik | 11,4 | 7,3 | 135,2 | 53,0 | 3958,9 | 68,5 | — |
| 957—967 | Nik | 18,7 | 7,5 | 392,0 | 209,4 | 6280,9 | 156,8 | — |
| 715—721 | | | | | | | | |
| 728—733 | Zž | 31,0 | 7,9 | 984,0 | 376,2 | 10407,6 | 73,0 | — |
| Rousínov-1 | | | | | | | | |
| 1003—853,3 | | | | | | | | |
| 853,3—794 | Ci(k) | 5,9 | 8,2 | 36,0 | 12,9 | 2149,6 | 57,0 | — |
| 728—703 | Nik | 2,4 | 8,7 | 11,2 | 3,9 | 671,3 | 38,4 | — |
| 663—650 | Nib | 2,8 | 8,4 | 17,6 | 7,3 | 781,4 | 18,5 | — |
| Slavkov-2 | | | | | | | | |
| 1305—1291 | D(bk) | 2,9 | 7,5 | 28,7 | 27,2 | 883,3 | 27,1 | 0,60 |
| Stupava-1 | | | | | | | | |
| 2425—2500 | Nik+Kr | 32,8 | 8,4 | 51,6 | 23,8 | 12437,6 | 253,0 | — |
| Stupava-3 | | | | | | | | |
| 2267—2255 | | | | | | | | |
| 2246—2238 | Kr | 6,9 | 9,3 | 66,4 | 0,0 | 2397,9 | 104,0 | — |
| Svábenice-1 | | | | | | | | |
| 2460—2407,2 | Kr | 2,8 | 10,3 | 14,0 | 1,7 | 323,0 | 113,4 | — |
| 2369—2376 | Ci-D(vd) | 2,1 | 7,9 | 12,4 | 3,4 | 698,9 | 16,5 | — |
| Tešany-1 | | | | | | | | |
| 4126—4094,95 | D(bk) | 92,1 | 6,0 | 14440,0 | 1239,3 | 17927,6 | 605,3 | — |
| 3911,81—3960 | D(gv)+D(fr) | 67,6 | 6,3 | 6460,0 | 1142,1 | 17203,4 | 530,0 | — |
| Plumačov-1 | | | | | | | | |
| 2190,5—2201,5 | Nik | 34,3 | 8,8 | 11,2 | 11,9 | 12180,1 | 221,6 | — |
| 950—961 | Zž | 5,7 | 8,4 | 96,0 | 3,4 | 1708,2 | 79,1 | — |
| Uhřice-2 | | | | | | | | |
| 3195—3220 | D(bk) | 46,9 | 6,7 | 4440,0 | 549,2 | 11984,7 | 720,0 | — |
| 3065—3045 | Dfr-gv | 25,0 | 7,4 | 1038,0 | 165,2 | 7717,7 | 545,0 | — |
| Uhřice-3 | | | | | | | | |
| 2480—2470 | Dfr-gv | 33,7 | 6,6 | 3080,0 | 695,0 | 8244,0 | 300,0 | — |
| 2330—2310 | Dfr-gv | 23,3 | 8,0 | 363,2 | 170,1 | 7759,1 | 266,0 | — |
| 2075—2090 | J(kl) | 20,4 | 7,2 | 286,4 | 140,5 | 6685,5 | 295,6 | — |
| 1515—1507 | Zpm | 15,4 | 7,0 | 276,0 | 143,9 | 5004,9 | 181,0 | — |
| 1188—1210 | Zž | 8,5 | 8,3 | 64,0 | 19,9 | 2892,1 | 40,0 | — |
| Uhřice-4 | | | | | | | | |
| 1705—1685 | J(ni) | 20,4 | 7,2 | 1162,0 | 159,2 | 6308,5 | 202,0 | — |
| 1605—1592 | J(vv+d) | 12,7 | 7,6 | 256,0 | 83,1 | 4262,3 | 343,0 | — |
| 890—887,5 | | | | | | | | |
| 884—880,5 | Zž | 3,8 | 10,0 | 12,8 | 1,0 | 1248,4* | | — |
| 877,5—870 | | | | | | | | |
| Uhřice-5 | | | | | | | | |
| 1944,64—1994 | J(ni)+Kr | 12,4 | 7,5 | 1099,2 | 51,0 | 3345,0 | 100,5 | — |
| 1890—1919 | J(ni) | 17,0 | 7,3 | 562,4 | 182,3 | 5444,0 | 189,3 | — |
| 1370—1362 | Zž | 16,2 | 7,7 | 108,0 | 51,0 | 6034,9 | 32,6 | — |

Tabulka 2

| NH ₄ | Fe mg/l | HCO ₃ | Cl | Br | J | SO ₄ | H ₂ SiO ₃ | HBO ₂ | U | Ra Bq/l |
|-----------------|------------|------------------|---------|-------|------|-----------------|---------------------------------|------------------|---------|------------|
| 45,5 | 24,0 | 357,0 | 2429,2 | 16,3 | 4,4 | 4,9 | 16,6 | 21,0 | <0,0010 | 0,73 |
| 11,6 | 6,0 | 886,0 | 1441,3 | 10,5 | 3,2 | 10,7 | 18,6 | 17,9 | <0,0020 | 0,37 |
| 35,0 | 420,0 | 947,0 | 5160,1 | 45,4 | 20,9 | 19,3 | 15,0 | 29,1 | 0,0064 | 0,40 |
| 30,9 | 2,0 | 912,6 | 5991,0 | 46,2 | 18,4 | 27,6 | 13,0 | 79,6 | 0,0002 | 0,12 |
| 3,0 | 4,3 | 685,6 | 10635,0 | 105,0 | 53,9 | 51,4 | 7,4 | 37,8 | 0,0002 | 0,08 |
| 4,0 | 0,3 | 158,6 | 18788,5 | 123,3 | 37,7 | 16,0 | 11,6 | 21,0 | 0,0001 | 0,46 |
| 7,0 | stopy | 314,8 | 3261,0 | 19,4 | 6,3 | 24,7 | 1,4 | 0,0 | 0,0006 | 0,05 |
| 9,4 | 2,4 | 1315,2 | 301,3 | 0,0 | 0,0 | 54,3 | 11,2 | 16,8 | 0,0016 | 0,09 |
| 3,9 | stopy | 1534,8 | 382,8 | 0,0 | 0,0 | 6,6 | 15,6 | 0,0 | 0,0008 | 0,04 |
| 15,3 | 21,6 | 866,5 | 1053,5 | 3,8 | 2,5 | 6,2 | 16,0 | 35,8 | 0,0000 | — |
| 75,5 | 0,0 | 488,0 | 19143,0 | 116,7 | 36,8 | 110,3 | 1,6 | 56,0 | — | — |
| 13,6 | stopy | 561,2 | 3545,0 | 20,1 | 14,0 | 10,7 | 3,5 | 168,0 | 0,0002 | 0,06 |
| 2,1 | 14,5 | 761,3 | 815,4 | 0,0 | 0,0 | 193,0 | 7,9 | 20,0 | 0,0003 | 0,058 |
| 1,8 | 0,5 | 467,3 | 709,0 | 0,0 | 0,0 | 193,0 | 10,1 | 0,0 | 0,0009 | 0,140 |
| 0,0 | 125,4 | 268,4 | 56720,0 | 221,7 | 20,3 | 503,3 | 10,6 | 48,0 | 0,0003 | 16,280 |
| — | 48,8 | 412,0 | 41122,0 | 173,6 | 20,3 | 443,2 | — | 44,0 | — | — |
| 17,9 | 0,0 | 5941,4 | 15172,6 | 94,6 | 35,5 | 503,3 | 3,9 | 48,0 | 0,0000 | <0,110 |
| 10,4 | — | 378,2 | 2587,8 | 6,6 | 3,2 | 775,3 | 3,1 | 0,0 | 0,0050 | <0,110 |
| 114,9 | 50,5 | 610,0 | 27863,7 | 140,8 | 99,0 | 377,8 | — | — | — | — |
| — | 7,1 | 1498,4 | 13293,8 | 53,8 | 44,4 | 698,3 | 7,7 | — | — | — |
| 48,7 | 67,6 | 893,0 | 19213,9 | 106,9 | 58,3 | 904,0 | 50,3 | 96,0 | 0,0008 | 5,490 |
| 24,6 | 0,4 | 2440,0 | 11599,2 | 76,0 | 60,9 | 379,0 | 23,0 | 196,0 | — | — |
| 8,7 | 94,4 | 3069,5 | 8749,1 | 51,1 | 46,3 | 781,0 | 44,4 | 156,0 | — | — |
| 51,5 | 9,7 | 1661,6 | 7387,8 | 64,0 | 45,0 | 531,7 | 16,0 | 90,0 | — | — |
| 6,9 | 0,8 | 1610,4 | 3686,4 | 21,0 | 17,1 | 36,6 | 23,7 | 56,0 | — | — |
| 18,5 | 0,8 | 147,6 | 12272,8 | 88,2 | 55,8 | 30,8 | 4,4 | — | 0,0002 | 1,480 |
| 12,6 | 0,4 | 190,3 | 7302,7 | 53,1 | 33,6 | 182,7 | 2,0 | — | 0,0002 | 0,480 |
| — | 3,3 | 1866,6 | 616,9 | 0,0 | 0,0 | 54,7 | — | — | 0,0004 | 0,050 |
| 9,2 | 1,6 | 488,0 | 6707,1 | 36,0 | 24,1 | 448,5 | 22,2 | 28,0 | — | — |
| 12,4 | 53,3 | 529,5 | 9614,0 | 90,2 | 57,1 | 153,5 | 19,0 | 120,0 | 0,0004 | 1,380 |
| 7,2 | 0,1 | 534,4 | 9280,8 | 93,6 | 48,2 | 36,6 | 7,2 | — | 0,0014 | 0,490 |

Tabulka 2 (pokračování)

| vrt interval m | litostrati- grafie | minerali- zace g/l | pH | Ca | Mg | Na | K | Li |
|-------------------|-----------------------|--------------------------|------|--------|-------|---------|-------|------|
| Újezd-1 | | | | | | | | |
| 2156—2096 | Ci(k) | 75,1 | 8,6 | 5652,0 | 887,0 | 21714,1 | 242,7 | — |
| 597—590 | PG | 3,9 | 12,6 | 99,2 | 1,0 | 1577,1 | 48,5 | — |
| 527—520 | PG | 5,1 | 11,9 | 67,2 | 0,5 | 1947,3 | 39,0 | — |
| Vlkoš-1 | | | | | | | | |
| 566—510 | Nib | 3,3 | 7,4 | 23,1 | 6,7 | 1001,6* | — | — |
| Zarošice-1 | | | | | | | | |
| 1161—1156 | | | | | | | | |
| 1155—1152,5 | Žž | 11,9 | 8,0 | 32,0 | 28,7 | 4476,1 | 30,4 | — |
| 1151,5—1148 | | | | | | | | |
| 1145,5—1143 | | | | | | | | |
| 380—370 | Žž | 2,2 | 7,5 | 115,2 | 24,6 | 455,3 | 6,6 | 0,12 |
| Zarošice-2 | | | | | | | | |
| 1304—1282,5 | D(bk) | 19,7 | 6,4 | 619,2 | 117,5 | 6520,0 | 148,0 | — |
| 1180—1156 | Nieg | 20,1 | 7,1 | 563,5 | 236,0 | 6530,0 | 134,0 | 2,20 |
| 795—785 | Zpm | 21,7 | 8,5 | 360,7 | 167,8 | 7850,0 | 46,0 | — |
| 642—633 | Zm | 3,6 | 6,9 | 32,1 | 19,5 | 1193,0 | 27,6 | 0,14 |
| Zatčany-45 | | | | | | | | |
| 39,9 | Nik | 2,0 | 8,3 | 9,3 | 9,6 | — | — | — |
| Zdánice-1 | | | | | | | | |
| 990—964,35 | Kr | 12,6 | 6,5 | 204,8 | 159,4 | 4386,5 | 39,5 | — |
| Zdánice-28 | | | | | | | | |
| 1020—1027 | Kr | 7,2 | 9,6 | 67,2 | 2,7 | 2572,6 | 126,8 | — |

obvykle 2—4 ‰, propustnost pod $1.10^{-2} \mu\text{m}^2$; petrofyzikální výzkum jader většinou neprokázal propustnost vůbec.

Vyšší třídě kolektorů, ekvivalentní IV. třídě klasifikace Chanina, odpovídají v j. části oblasti jv. svahů Českého masívu zkrasovatělé a vyluhované karbonáty promytého komplexu jury, z. od faciálního rozhraní peliticko-karbonátického komplexu jury. Patří sem karbonáty z vrtů Břež-1, Dunajovice-1, Hrušovany-1, Novosedly-1, Mušov-1, Mikulov-1.

Klasifikace kolektorů terciéru

Písky, pískovce a psefity autochtonního paleogénu a miocénu představují kolektory IV.—III. třídy, zatímco psamity flyšových příkrovů Karpat jsou většinou velmi špatnými kolektory V. klasifikační třídy Chanina (1964).

Hydrogeochemie hydrogeologické strukturní jednotky karpatská předhlubeň

Hodnocení živinné perspektivnosti je provedeno jednak pro platformní paleozoikum, jednak pro neogén karpatské předhlubně, které nejsou přikryty flyšovými příkrovy Karpat. — Tabulka 2.

Tabulka 2

| NH ₄ | Fe mg/l | HCO ₃ | Cl | Br | J | SO ₄ | H ₂ SiO ₃ | HBO ₂ | U | Ra Bq/l |
|-----------------|------------|------------------|---------|-------|-------|-----------------|---------------------------------|------------------|--------|------------|
| 30,1 | 0,0 | 217,2 | 46050,0 | 190,6 | 16,5 | 27,6 | — | 56,0 | 0,0020 | 43,850 |
| 8,4 | 0,0 | 234,2 | 1701,6 | 5,4 | stopy | 142,8 | 33,9 | — | — | — |
| 13,4 | stopy | 200,0 | 2630,4 | 10,7 | 2,5 | 110,7 | 105,1 | 11,9 | 0,0002 | 0,140 |
| — | — | 1640,1 | 643,9 | — | — | stopy | — | — | — | — |
| 13,3 | 0,5 | 378,2 | 6806,0 | 38,6 | 24,1 | 30,4 | 6,3 | 63,0 | — | — |
| 3,7 | stopy | 1303,4 | 159,6 | — | — | 100,4 | 26,5 | — | 0,0044 | <0,03 |
| 8,6 | 58,0 | 700,5 | 11281,7 | 71,0 | 38,5 | 3,7 | 15,6 | 80,6 | — | 1,53 |
| 9,8 | 98,9 | 1222,8 | 11031,0 | 67,2 | 35,4 | 9,4 | 23,8 | 83,2 | 0,0036 | 0,40 |
| — | — | 247,1 | 12822,0 | 85,1 | 37,2 | 79,0 | — | — | — | 0,44 |
| 5,8 | 9,2 | 598,0 | 1539,9 | 5,4 | 7,0 | 148,1 | 13,3 | 16,8 | 0,0031 | — |
| — | stopy | — | 687,9 | 0,0 | 0,0 | 36,6 | 18,2 | — | — | — |
| — | — | 371,2 | 7373,6 | 37,5 | 11,4 | 17,7 | — | — | — | — |
| 7,8 | 0,0 | 336,7 | 3899,6 | 18,6 | 8,9 | 108,2 | 3,2 | — | — | — |

Platformní paleozoikum

Spodní strukturální patro hydrogeologické strukturální jednotky karpatské předhlubně — platformní paleozoikum — představují bazální klastika a slepence devonu, karbonáty — vápence a dolomity devonu a spodního karbonu, pískovce, břidlice spodního karbonu. Podle hydrogeochemických kritérií je tento litostratigrafický komplex ve studované oblasti živičně perspektivní, i když toto hodnocení neplatí pro celou hydrogeologickou strukturu karpatské předhlubně.

V nesvačilkém příkopu byly prokázány ve spodním karbonu jak v kulmu, tak v souvrství karbonátů podle vrtu Nesvačilka-3 hydrogeologicky uzavřené podmínky. Ukazuje na to rozdílný chemismus vod pliohalinní salinity nadložních propustných poloh paleogénu a existence vod euhalinní salinity ve spodním karbonu (kulmu). Stupeň nasycení vod paleozoika na vrtu Nesvačilka-3 odpovídá asi 50% stupni nasycení vod za ložiskových podmínek, což v hodnocení podle Gureviče et al. (1956) je příznak možné plynosnosti. Kolektorské vlastnosti zkoušených propustných poloh jsou však špatné (V. třída kolektorů).

Dnešní hydrogeologická uzavřenost souvrství devonu je doložena na struktuře Hradisko (Nítkovice). Zde na kontaktu nejvyšších poloh vilémovických vápenců devonu a nadložních bazálních klastik karpátu bylo odkryto ložisko metanového plynu (Adámek - Petr 1975). Jak uvádím dále, plyny ložiska Hradisko patří k plynům se zvýšeným obsahem hélia; jeho koncentrace se pohybuje kolem 0,15 obj. %. Tím patří plyny tohoto ložiska ke strategické surovině vhodné pro výrobu hélia, obdobně jako plyn ložiska Kostelany-západ. Podestýlající voda polyhalinní salinity o velmi vysokém obsahu jodidů 52 mg/l geneticky přísluší obdobně jako plyn karpátu.

Uvedené skutečnosti jsou z hlediska perspektivnosti souvrství devonu jako kolektoru metanového plynu velmi příznivé.

Živičná perspektivnost paleozoika v nesvačilském příkopu, plynoproduktivnost nejvyšších poloh vápenců devonu na struktuře Hradisko ukazuje, že rozhodujícím faktorem pro hydrogeologickou uzavřenost, a tím vytvoření podmínek pro vznik pastí (akumulací) je vzdálenost struktury od okraje Českého masívu a existence a nárůst mocností krycích, ale i matečných souvrství kulmu, paleogénu a neogénu, v oblasti ždánického příkrovu i krycí funkce tohoto souvrství.

Ve značné části naší zájmové oblasti úseku Střed je však platformní paleozoikum hydrogeologické strukturní jednotky karpatské předhlubně (podle výsledků vrtů Měnin-1, Rataje-1, Švábenice-1, Rousínov-1, Dražovice-2, Slavkov-2) neperspektivní z hlediska možností vzniku, ale i uchování ložisek ropy a plynu. Toto negativní hodnocení je založeno na průkazném promytí, vyslazení propustných souvrství v období hiátu (do transgrese moře stáří eggenburg-baden). Spolu se syusedimentárními marinními vodami došlo i k emigraci primárních živců. Propustná souvrství paleozoika na výše uvedených strukturách přísluší i dnes do hydrogeologické zóny volné až omezené výměny. Vykazují minimální sycení vod uhlovodíkovými nebo metanovo-dusíkovými plyny. Vody vrtu Dražovice-2 a Švábenice-1 jsou pak velmi slabě zaplyněny plyny dusíkovými. Hodnoty K_{nas} 0,1—0,2 odpovídají regionálnímu fonu pro hluboké artéské vody a jsou negativním kritériem perspektivnosti. Ani po překrytí paleozoických souvrství sedimenty neogénu nevznikly zde tudíž podmínky pro akumulaci ropy či plynu. Vmigrovaná či infiltrovaná fluida po transgresi neogenního moře a překrytí paleozoika neogenními sedimenty byla v dalším geologickém vývoji vymyta.

Vyslazené a hydrogeologicky otevřené jsou vápence a dolomity devonu — givet až spodní frasn? (50—250 m), ale i svrchní zóna bazálních klastik devonu (400—ca 700 m) na vrtu Měnin-1. Docílené přítoky emulze ropy s vodou nemají průmyslový význam. Poslední dva zkoušené propustné intervaly bazálních klastik devonu 1378—1400 m a 1814—1817 m jsou zvodněny vodami polybrachyhalinními. Hlubší část bazálních klastik je nepropustná.

Přítok slabě mineralizované vody se stopami (emulzí) ropy v intervalech 50—135 m na vrtu Měnin-1 je určitým analogem hydrogeologické situace mělce uložených miocenních ložisek rop Žatčany - Měnin.

Ve směru na SZ, příp. SSZ od vrtu Dražovice-2 a Švábenice-1, které nepřinesly z hlediska živičné perspektivnosti žádné pozitivní informace (celý litostratigrafický profil vrtů je hydrodynamicky propojený — patří do zóny otevřené výměny vod), nemáme v oblasti Dražanské vrchoviny žádné informace. K otázce existence uzavřených pastí s vhodnými kolektorskými vlastnostmi hornin v devonu Dražanské vrchoviny lze dnes pouze říci, že hydrogeologická uzavřenost devonských karbonátů i bazálních klastik je podmíněna existencí dostatečně mocného souvrství kulmských břidlic, které mohou a jistě plní stejnou funkci krycího i matečného souvrství živců jako sedimenty karpátu (Nítkovice-2, Choryně-9, Kozlovce-SV1) s akumulacemi plynu na těchto strukturách v karpátu. V oblasti odkrytých karbonátů a nedostatečně mocných krycích vrstev kulmu (Říčky-V3, Dražovice-2) dochází i dnes k infiltraci meteorických vod.

Jako matečné přicházejí v úvahu peltické sedimenty devonu, jejichž existence v profilu sedimentů Dražanské vrchoviny je prokázána. Pokud primární živice devonu unikly, mohou být zde uloženy vody i živice infiltrované a přimigrované z nadložních souvrství devonu a především ze spodního karbonu — kulmu. Dosah vlivu denudace, infiltrace a vyslazování a tudíž degradace ložisek živců nelze bez poznatků z hlubinných vrtů objasnit. Tyto vlivy v oblasti Dražanské vrchoviny trvají od spodního karbonu dodnes.

Propustná souvrství paleozoika na výše uvedených vrtech s výjimkou vrtu Rousinov-1, kde kulmské břidlice jsou téměř nepropustné, vykazují jen sníženou propustnost a efektivní pórovitost (IV. stupeň klasifikace Chanina 1964). Bazální klastika a karbonáty devonu vrtu Slavkov-2 přísluší dokonce III. třídě kolektorů. Převažující je puklinová pórovitost a propustnost, u karbonátů lokálně krasová. Jen bazální klastika a slepence, příp. pískovce, mohou být charakterizovány jako směsné kolektory puklinové a průlinové.

Neogén karpatské předhlubně

Hodnocení živičné perspektivnosti svrchního strukturního patra — neogénu karpatské předhlubně — je relativně kladné. Kolektory souvrství stáří eggenburg—ottnang, karpát i spodní baden, zastoupené psamity, patří většinou k relativně dobrým kolektorům převážně IV. třídy, výjimečně např. bazální klastika lanzendorfské série i do III. třídy (struktura Lobodice). U těchto kolektorů převažuje průlinová pórovitost a propustnost.

Produktivnost neogénu karpatské předhlubně je prokázána ložisky silně viskózní, asphaltické, normálními metodami nevytěžitelné ropy ložisek Žatčany a Žerotín - Tály. První je vázáno na písky žatčanských vrstev stáří eggenburg—ottnang (v hl. 65—100 m), další na bazální klastika spodního badenu (brněnské písky) v hloubce ca 60 m. Výpočet zásob provedl Juránek a Novotný (1969).

Podle Homoly (1961) vznikly ve spodním badenu v širší oblasti Nesvačilkovy syngeneticky ložiskové pasti při zlomu, který odděluje baden od karpátu. Měnincké a žerotínské ložisko v oblasti Měnincké hory je podle něho patrně důsledkem migrace jednak primární spodnobadenské ropy ze z. deprese, jednak reemigrované ropy ze žatčanských vrstev na V od zlomu. Dává určitou naději na místní akumulaci podél celého zlomu, zvláště v oblasti mezi Telnicí a Sokolnicemi (Dlabáč 1949) a na JZ od Přírostatic a Vranovic.

Ložiska Žatčany a Žerotín dokazují, že hydrogeologicky degradované struktury s vodami vysloveně sladkými (pod 1 g/l mineralizace) nemusí být negativní. Otevření pouze infiltrační větve kolektoru nemůže vyvolat emigraci ropy. hlediska.

Vyvolává jen aktivní režim hydrodynamicky příznivý z těžebního

Při hodnocení paleozoika — nejvyšší souvrství devonu a báze karpátu struktury Nítkovice, nejvíce vzdálené od okraje Českého masívu, se tato ukázala hydrogeologicky uzavřená, plynonosná. Obdobně je možno konstatovat, že vrt Morkovice-1 vykazuje v karpátu ještě vyšší uchování primární salinity vod karpátu (mineralizace až 27,1 g/l) a zcela anomální obsah jodidů 98 mg/l. Vysoká biogenní aktivita odpovídá ropoplynoproduktivnosti karpátu. Stupeň nasycení vod metanem i přes nepřesné údaje, dosahuje u spodnějšího obzoru téměř 90 %. Ve vyšší strukturální pozici směrem na V až J by měly existovat podmínky příznivé pro akumulaci metanového plynu.

Poznámka: Nárůst tlaku nasycení ve směru na V od okraje Českého masívu je patrný i podle výsledků čerpacích zkoušek v karpátu na vrtu Rataje-1 (K_{nas} 0,5).

Růzový, většinou vysoký stupeň vyslazení primárních synsedimentárních vod a tím i emigrace vzniklých živců (odrazem je vysoký stupeň nedosycení vod metanem) byl prokázán v neogénu na vrtech Nesvačilka-3, Rousínov-1, Dražovice-2 a Rataje-1, ale i na ropných ložiskách Žerotín - Žatčany. Při mělkém uložení kolektorů (např. Rousínov-1, Žerotín - Žatčany) jsou vody zaplněny již plynem s převahou dusíku (75 %) a stupeň vyslazení a přeměny primárních marinních vod je úměrný intenzitě infiltračních pochodů v geologické minulosti i dnes. Neperspektivnost neogenních souvrství těchto struktur pro uchování ložisek živců je třeba brát s ohledem na analogii existence ložisek Žerotín - Žatčany s určitou rezervou.

Hydrogeochemie hydrogeologické strukturální jednotky flyšového pásma Karpat

Ropně hydrogeochemické hodnocení této hydrogeologické strukturální jednotky provádí opět podle dílčích strukturálních pater — krystalinika, paleozoika, paleogénu autochtonu, neogénu pod příkrovy flyšových Karpat, flyšového pásma Karpat.

Krystalinikum

Zvětralý povrch krystalinika má funkci nádržní horniny ropy a zemního plynu na struktuře Kostelany, Rusava, Ždánice, ale i na dalších strukturách Uhřice, Koryčany.

Geologické zásoby ropy a plynu ložiska Kostelany byly vyhodnoceny K o s - t e l n í ě k e m (1976).

Kolektorské vlastnosti krystalinika jsou velmi proměnlivé a většinou nepříznivé. Vzhledem k převážně puklinovému charakteru kolektorů laboratorní metoda určená pro výzkum průřezové pórovitosti a propustnosti nedává reprezentativní výsledky. Za reprezentativní je možno považovat pouze výsledky čerpacích zkoušek a jejich vyhodnocení. Zvětralé granodiority a žuly, příp. žuly a pararuly patří průkazně do poslední. V. skupiny kolektorů. Pouze zvětralá žula na struktuře Kostelany, a to jen na některých vrtech (Lubná-1, -7, -9, -10), má charakter kolektoru IV. třídy, příp. až III. třídy, což jsou již kolektory se střední propustností a jímavostí. Nejvyšší hodnota koeficientu filtrace byla zjištěna ca $1.3 \cdot 10^{-6}$ m/s, což odpovídá propustnosti přibližně $1.10^{-1} \mu\text{m}^2$ při pórovitosti ca 11–12 % (Lubná-7, 1520–1507 m – kolektor ropy).

Ropa a plyn i NaCl vody v krystaliniku ložiska Kostelany jsou alochtonní, infiltrované či přimigrované po transgresi karpátu, nasunutí oligomiocénu pouzdřanské, příp. ždánické a zdounecké jednotky.

Geochemicky je prokázána genetická i hydrodynamická spojitost kolektorů krystalinika a karpátu i oligomiocénu pouzdřanské jednotky struktury Kostelany. Dnes jsou tyto obzory hydrogeologicky uzavřeny. Snižená mineralizace podestýlajících či okrajových vod (6,5–14 g/l) je patrně důsledkem smísení uložených prostých vod ve zvětralém povrchu krystalinika z období před transgresí s marinními vodami karpátu, příp. brachyhalinními vodami oligomiocénu. Není vyloučeno dnešní otevření pouze infiltrační větve, kterou by představoval zvětralý povrch krystalinika. Euhalinní salinitu vykázaly vody v krystaliniku na vrtech Lubná-4, -8, -11, -25. Genetickou spojitost ropy v krystaliniku a horninových bitumenů oligocénu prokázal Š i m á n e k (1977).

Hydrogeologicky samostatný celek představuje krystalinikum na struktuře Ždánice. Na vrtu Ždánice-1, -5, -6 a dalších byl dosažen z krystalinika průmyslový přítok ropy, která, obdobně jako ložisková voda pliohalinní salinity, je přesycena metanem. Výpočet geologických zásob ropy ložiska Ždánice vázaných na krystalinikum provedli K r e j č í a B r z o b o h a t ý (1984).

Z krystalinika na vrtu Uhřice-2 byl dosažen neprůmyslový přítok metanového plynu.

Přítok gazolinického plynu byl dosažen ze zkoušeného intervalu krystalinika 1753–1733 m na vrtu Koryčany-1. Tlak na ústí dosáhl 13 MPa, kapacita sondy 66 300 m³/d.

Infiltraci marinních vod euhalinní salinity z karpátu do zvětralého povrchu

krystalinika můžeme doložit podle chemismu vod i na vrtech Stupava-1, Tlumačov-1. Z hlediska ropně hydrogeochemického kromě hydrogeologické uzavřenosti a vysoké živičné aktivity — ropomatečnosti — karpátu podle obsahu jodidů nedal vrt Stupava-1 průkazně pozitivní poznatky. Vysoký stupeň syčení vod karpátu CH_4 plyny vyplývá jen z popisu čerpacích zkoušek.

Velmi vysoké je syčení až přesycení vod prvního kolektoru karpátu a zkoušeného intervalu krystalinika a báze karpátu na vrtu Tlumačov-1.

Hydrogeochemická spojitost krystalinika, devonu i karpátu je prokázána na vrtu Holešov-1. Stupeň vyslazení, vymytí infiltrovaných vod z karpátu a uložených v krystaliniku na vrtu Hulín-1 není tak vysoké. Při nízkém nasycení vod plyny je však hodnocení perspektivnosti krystalinika na tomto vrtu negativní. Hodnocení ropné perspektivnosti vrtu Holešov-1 pro vysoký stupeň vyslazení vod a nízké syčení metanem je negativní.

Paleozoikum

Ropně hydrogeochemické poznatky z paleozoika — devonu až spodního karbonu pod flyšovými příkrovy v naší zájmové oblasti jsou kladné.

Z oblasti Žarošic jsou podle výsledku vrtu Žarošice-2 příznivé hydrogeologické poznatky z devonských vrstev, a to jak z bazálních klastik, tak vápenců a dolomitů. Propustné polohy (bohužel opět kolektory V. klasifikační skupiny) jsou zvodněny pliohalinními vodami, jejichž tlaky nasycení metanem (9,0—11,1 MPa) se blíží či převyšují tlak hydrostatický (10—11,6 MPa). Souvrství jsou hydrogeologicky uzavřena, ale propojena podle chemismu vod, plynů i podle stupně nasycení s nadložními souvrstvími až eggenburgu—ottnangu a podmenilitových vrstev ždánické jednotky. Zvodněné vrstvy devonu, eggenburgu—ottnangu a podmenilitových vrstev struktury Žarošice představují samostatný hydrogeologický komplex. Vody zde zjištěné přisuzujeme eggenburgu.

V minimálně propustném souvrství karbonu na vrtu Žarošice-1 (1976—1907 m) bylo zjištěno stopové syčení hornin ropou.

Podestýlající vodu akumulace metanového slabě gazolinického plynu na vrtu Němčičky-1 (4997—5026 m) stáří devon (frasn) až karbon (tournai) lze podle mineralizace i chloridové salinity korelovat s brachyhalinními vodami z bazálních klastik a karbonátů devonu na vrtu Žarošice-2.

V karbonu — namuru i v juře bylo na vrtu Němčičky-1 při čerpacích zkouškách provedených testerováním použito solanky, a to jak pro přípravu výplachu, tak jako předlohy. Průkazná je technická změna chemismu zkoušených vrstevních vod v profilu vrtu Němčičky-1 a to podle koeficientu $r\text{Cl}/r\text{Br}$ (ale i $r\text{Cl}/r\text{J}$), které dosahují hodnot několika tisíců. Tyto údaje dokumentují formování chemismu vody rozpouštěním pevného halitu. Reálná geochemická interpretace původu a prospekčního významu zjištěných solanek, relativně bohatých

jodidy, není možná. Vysoké obsahy vodíku v rozpuštěných plynech ze zkoušených obzorů karbonu — namuru na vrtu Němčičky-1 mají pravděpodobně původ právě v použití solanky.

Na vrtu Němčičky-2 byla z devonských bazálních klastik a nadložních vápenců famentu (5493—4900 m) zjištěna voda euhalinní salinity podestýlající plynovou akumulaci v nejvyšší poloze 4900—5004 m, příp. i ropu (5072—5138 m). Ekvivalentní salinitu vykazují vody propustné polohy karbonu — namuru. To dokazuje propojení celého komplexu paleozoika, zkoušeného vrtem Němčičky-2. Potenciální produkce plynu či reálná těžba ropy nebyla na struktuře Němčičky prokázána.

V karbonu — namuru v intervalu 3728—3760 m na vrtu Němčičky-4 byly zjištěny solanky primární geneze (rCl/rBr 442—494 — Valjaško 1956, Rittenhouse 1967). Tyto solanky nedosáhly stupně mineralizace (zasolení) podmiňující sedimentaci primárních chemogenních sedimentů sádrovce a halitu. Jsou zcela výjimečné vysokým obsahem bromidů (127—148 mg Br/l) a jodidů (102—107 mg J/l). Výklad jejich autochtonního či alochtonního původu je však otevřený. Komplex je hydrogeologicky uzavřen. Podle koeficientu rCl/rBr a rCl/rJ by tyto hypersalinní vody neměly být ovlivněny technickou solankou. Analytická chyba nebyla prokázána.

Jediným negativním faktorem celé struktury Němčičky jsou špatné kolektorské vlastnosti jak karbonátů, tak bazálních klastik devonu a karbonu (V. klasifikační stupeň).

Bazální klastika a karbonáty devonu, zkoušené na vrtu Těšany-1 jsou zvodněny solankami podle hodnot koeficientu geneze $K \frac{rCl}{rBr}$ 535—778 opět primární geneze ve smyslu Valjaška (1956), Rittenhouse (1967). Jejich chemismus i silné proplynění metanovým plynem dokazuje hydrogeologickou uzavřenost a tím i živičnou perspektivnost. K autochtonitě těchto primárních solanek, jejich chemický analog byl prokázán i v bazálních klastikách autochtonního paleogénu na tomto vrtu, se nelze jednoznačně vyjádřit. Pro primární možnost vzniku a zachování solanek v celém geologickém vývoji zde existují celkem příznivé předpoklady.

Solanka, zjištěná z jediného ze sedmi zkoušených intervalů ve spodním karbonu (kulmu) na vrtu Újezd-1, ukazuje na špatnou propustnost komplexu a na uzavřené hydrogeologické poměry. Její slabé metanové zaplynění není však z prospekčního hlediska příznivé.

Rada negativních čerpacích zkoušek v karbonu na vrtu Újezd-1, Těšany-1, ale i Nesvačilka-3 a nízká propustnost i bazálních klastik a karbonátů devonu jsou opět základním negativním hydrogeologickým faktorem hodnocení živičné perspektivnosti při jinak kladných prospekčních hydrogeochemických kritériích.

Průzkum struktury Uhřice neprokázal příznivý vývoj kolektorů bazálních klastik a karbonátů devonu (frasn a givet). Zpracovány byly výsledky vrtů Uhřice-1 až -6. Korelace byla provedena mezi vrty Uhřice-1, -2 a Žarošice-1 s přihlédnutím k výsledkům na vrtu Uhřice-3 a -6. Kolektory patří opět do poslední V. klasifikační třídy. Výjimkou je ropoplynoproduktivní obzor karbonátů devonu a spodního karbonu 2483—2505 m zkoušený na vrtu Uhřice-2, který podle těžební zkoušky má vlastnosti kolektoru III. třídy.

Poznámka: Obdobné dobré kolektorské vlastnosti má ropoplynoproduktivní obzor v devonu (givet—frasn) na vrtu Uhřice-17 (3245—3229 m).

Velmi málo propustné polohy bazálních klastik, zkoušených na vrtech Uhřice-1, -3, jsou zvodněny vodami euhalinní salinity, na vrtu Uhřice-2 slabou solankou. Vysoké jsou obsahy jodidů v těchto vodách (Uhřice-1 a -3 55 až 56 mg/l, v solance Uhřice-2 dokonce 99 mg/l). Jsou velmi silně nasyceny metanovým plynem, který na vrtu Uhřice-2 dosáhl na ústí přetlak 1,2 MPa — neprůmyslová akumulace plynů.

Shodný chemismus vody na vrtu Uhřice-3 z uadložního obzoru devonských karbonátů 2470—2480 m dokazuje propojení komplexu bazálních klastik s první propustnou polohou karbonátů. Ve vyšší poloze karbonátů devonu na tomto vrtu (2310—2330 m) je prokázána voda polybrachyhalinní, svým chemismem i silným nasycením metanovým plynem blízká vodám nikolčických vrstev a paraautochtonních klenťnických vrstev. Voda je rovněž alespoň salinitou a mineralizací podobná vodám v propustných polohách devonských karbonátů (frasn a givet) na vrtu Uhřice-2. Zde byl zjištěn neprůmyslový přítok plynu (2725—2745, 2670—2690, 2635—2655 m).

Průmyslový přítok ropy a plynu byl docílen z obzoru 2583—2505 m na vrtu Uhřice-2 (devon — givet až frasn, karbon — tournai — Thon a Kostelníček 1980). Pokusná těžba parafinické ropy silně proplyněné (poměr plyn : ropa 4,5 : 8,8) ve výši 18 t/d prokázala ložiskový význam akumulace ropy, příp. akumulace ropoplynové. Změřená potenciální produkce plynu po kyselinování činí 835 000 m³/d. Ložiskový tlak 25,7 MPa je ca o 10 % vyšší než hydrostatický. V souladu s charakterem doprovodného plynu je zastoupení vyšších uhlovodíků velmi vysoké; ještě hexan dosahuje koncentraci 0,28 %. Průmyslový přítok ropy byl dosažen také na vrtu Uhřice-17 (3245—3229 m) z devonu (givet—frasn), a to až 50 t/d. Plyn těžенý spolu s ropou v poměru ca 1 : 1 má stejný charakter jako plyn z plynoproduktivního obzoru vrtu Uhřice-2.

Poznámka: 1. Poměr iC_4/nC_4 0,7—1,0 odpovídá podle Aleksejeva (1970) hodnotám plynokondenzátních ložisek. 2. Podle genetického koeficientu rClrJ (Michalíček 1980) vod nižších poloh devonu na vrtu Uhřice-2 jde rovněž o směsnou ropoplynovou akumulaci. 3. Podle koeficientu Kozlova (1950) je stáří akumulace přibližně 16 mil. let (neogén), podle koeficientu Dadaševa a Salajeva (1965) je stáří 25 mil. let (střední miocén až oligocén).

Projev plynu, ale i se stopami ropy, byl zjištěn i na vrtu Uhřice-1 z obzoru 3284—3440 m z devonských vápenců (famen). Přítok plynu byl zjištěn i z bazálních klastik devonu na vrtu Uhřice-6 (1200—1206 m) — kapacita 17 200 m³/d, maximální tlak na ústí 9,5 MPa. Spolu s plynem byl docílen malý přítok ropy (vytěženo 100 l). Plíohalinní voda bazálních klastik na vrtu Uhřice-6 vykazuje vyšší stupeň vyslazení v souladu s jejich geologickou pozicí.

Devon nesvačičského příkopu struktury Uhřice je tedy podle hydrogeologických kritérií živičně perspektivní a je prokázána i jeho ropoplynoproduktivnost. První orientační výpočet zásob ropy a plynu vyhodnotil Kostelníček (1983).

Na vrtu Ježov-2 jsou jak bazální klastika devonu, tak propustné polohy jury nikolčických vrstev až mikulovských slínovců (kolektory IV. třídy) zvodněny polybrachyhalinními vodami s anomálním obsahem jodidů 115—117 mg/l, bromidů 109—115 mg/l. Rovněž obsah bóru je výjimečný 95—96 mg/l, nejvyšší z celé zájmové oblasti. Voda byla proplyněna metanovým plynem; mimořádné syčení, významné z hlediska prospekce, není prokázáno. Při hydrogeologické uzavřenosti jsou uvedena nepřímá prospekční kritéria spolu s dobrými kolektorskými vlastnostmi příznivá z hlediska možné jak geneze, tak i akumulace živců v širším okolí struktury.

Jediným, ale velmi významným negativním zjištěním z hlediska živičné perspektivnosti paleozoika ve studované střední části oblasti jv. svahů Českého masívu jsou špatné kolektorské vlastnosti hornin devonu i spodního karbonu, a to jak klastik, tak karbonátů a kulmských břidlic (V. klasifikační stupeň). Tato skutečnost je limitujícím faktorem perspektivnosti paleozoika jak v podloží karpatské předhlubně, tak v podloží příkrovů.

Mezozoikum — jura

V naší zájmové oblasti byly sedimenty jury pod flyšovými karpatskými příkrovy zjištěny na struktuře Uhřice, Kobyly a Němčičky.

V roce 1981 byly přehodnoceny hydrogeologické poznatky o živičné perspektivnosti j. části oblasti jv. svahů Českého masívu z roku 1971 na základě nových výsledků (Michalíček 1981).

Jako živičně perspektivní je hodnocena peliticko-karbonátická facie jury definovaná Eliášem (1980).

Hodnocení perspektivnosti je podloženo hydrogeologickou uzavřeností komplexu, nasycením až přesycením uložených solanek metanem a projevy ropy a plynu na řadě struktur. Pelitická souvrství komplexu jury, zastoupená nejen mikulovskými slínovci, ale přítomná v různém poměru ke karbonátům v liasu, nikolčických vrstvách, vranovických vápencích a dolomitech, v klenčíckých vrstvách, kobylských vápencích a dolomitech, plní nejen funkci izolační, ale i ropoplynomatečnou.

Západně od rozmezí facie peliticko-karbonátické a facie karbonátů jury byly ve vápencích a dolomitech na všech vrtech (Březí-1, Mušov-1, Nikolčice-4, -5, -6, Novosedly-1) prokázány přítoky vod meiomozohalinní salinity až prostých. Jejich metanové zaplynění je nízké (K_{nas} pod 0,3). Mineralizace, blízká prostým vodám, nízké zaplynění metanem i artéský přetlak vod na vrtech Březí-1, Mušov-1, Hrušovany-1, Novosedly-1 dokazují dnešní hydrogeologickou otevřenost, současně probíhající stadium vymývání a vyslazování komplexu mariinních karbonátů jury. Michalíček (1981) předpokládá převážně boční infiltraci od okraje Českého masívu. Podle hydrodynamického a hydrochemického propojení jurských karbonátů s nadložními kolektory spodního miocénu a karpátu (Mušov-1, Novosedly-1, Pouzdřany-1) musíme při nedostatečně mocném neogenním pokryvu jury uvažovat i o vertikální infiltraci a vyslazování.

Možnost odkrytí významné akumulace ropy a plynu v této oblasti je tudíž velmi omezená. Pouze skutečnosti, že vody mají ve svém složení ještě biogenní složky a že v rozpuštěných plynech převládá metan, jsou z hlediska perspektivnosti příznivé.

Poznámka: Se současným stavem vymývání patrně souvisí i dobré kolektorské vlastnosti karbonátů (IV. třída kolektorů). Původ sirovodíků 3,1–27,3 mg/l ve vodě z intervalů 1070–1019, 1250–1260, 1084–1100 m jury na vrtu Březí-1 nelze objasnit. Jeho geneze může být druhotná (Květ 1973).

Hydrogeologicky uzavřené podmínky, zvodnění málo propustných poloh v profilu peliticko-karbonátického souvrství jury solankami primární geneze, jejich vysoké syčení až přesycení metanem a plynové projevy jsou kladnými ropoplynoprospekčními hydrogeologickými faktory. Dobré kolektory zatím nebyly odkryty.

Auto- či alochtonita solanek není jednoznačná. Na cykly primární dolomitizace, spojené s hypersalinním vývojem sedimentů, nejsou podle Eliáše (1981) s výjimkou struktury Nikolčice (vrt Nikolčice-4) žádné příznaky. Totéž platí i o paleontologických závěrech.

Rovněž sedimenty nadložních souvrství autochtonního paleogénu a neogénu předhlubně Karpat, ale ani sedimenty flyšových příkrovů se neusazovaly v hypersalinních podmínkách.

Větší možnost mělkovodní a hypersalinní sedimentace je odvozována z vývoje sedimentace devonských karbonátů, zvláště dolomitů. Sedimentace devonských karbonátů probíhala ve velmi mělkovodním prostředí. Skoček (1978) předpokládá, že karbonáty s hojnou faunou sedimentovaly v mořské vodě o normální salinitě. Rozsáhlou dolomitizaci givetských karbonátů pak vysvětluje tím, že byly vystaveny působení hypersalinních vod v litorálním prostředí v období diagenese. Vznik hypersalinních vod mohl souviset s izolací sedimentačního prostoru vyvolanou např. oscilacemi mořské hladiny. Problematické stopy hypersalinního prostředí při sedimentaci karbonátů nevyučoval ve vrtu Měnín-1 v hloubce 73–78 m (u karbonátů frasnského stáří). V nejvyšším frasnu až spod-

ním famenu začala postupná rozsáhlá regrese moře, při níž došlo k vynoření okrajových částí pánve. Vápence, které sedimentovaly v tomto období, jsou téměř bez fosilií nebo na fosilní zbytky velmi chudé. Kalvoda (1980) předpokládá i hypersalinní prostředí při sedimentaci těchto vápenců (např. ve vrtu Němčičky-2 v hloubce 4884–4889 m). Hypersalinní prostředí mohlo být jedním z nepříznivých činitelů pro existenci organismů.

Určitá chemická analogie solanek v souvrství karbonu (Němčičky-1, Újezd-1), devonu (Těšany-1, Nikolčice-6) a solanek jury je prokazatelná. Korelovatelnost chemismu solanek devonu i se solankami autochtonního paleogénu nesvačického příkopu (Nesvačilka-1 1535–1540, 1553–1562 m, Těšany-1 1807–1803 m) a vranovického příkopu (Popice-1 2130–2137,5 m) při jeho průkazně mariinním vývoji ukazuje na možnost devonského původu solanek v sedimentárním profilu celé oblasti. Hydrogeologicky uzavřený komplex jury v peliticko-karbonátovém vývoji by tudíž představoval migrační a sběrné souvrství nejen pro uhlovodíky primární a sekundární geneze ze souvrství jury, ale i pro uhlovodíky druhé generace z paleozoika.

Je ovšem skutečností, že solanky známe i ze slovenské části centrálně karpatského mezozoického podloží vídeňské pánve, kde je prokázán jejich autochtonní původ (Michalíček 1971). Směr migrace fluid od jurské transgrese probíhal sice zřejmě převážně ve směru Z až SZ a Špička (1976) předpokládá spojení jury s centrálně karpatským mezozoickým podložím ve vídeňské pánvi, ale migrace z centrálně karpatského mezozoického podloží do naší oblasti není zatím ničím doložena.

Prvky vyslazování a mísení s vodami propustných poloh mladších souvrství či vyslazovaných komplexů boční infiltračí vadózních vod jsou patrný v nejvyšších polohách peliticko-karbonátické facie jury na některých vrtech: Březi-2 (1343–1353 m) — shoda s chemismem vod nadložního obzoru eggenburgu a ottnangu; Dunajovice-1 (1546–1585 m) — shoda s chemismem vod nejvyšších poloh jury a eggenburgu-ottnangu na vrtu Mušov-2, příp. i s chemismem vod celého sedimentárního profilu z. oblasti od faciálního rozhraní. Na vrtu Mušov-2 je patrný v juře vzestup mineralizace v závislosti na hloubce a tím i hydrogeologické uzavřenosti: 3,1 (1027,5–1037,5 m), 5,3 (1518–1537 m), 28,4 (1645,8–1703 m), 40,4 (1849,2–1886 m) g/l. Shodný chemismus vody zjištěné na vrtu Nikolčice-6 (1076–1096 m) na struktuře neexistuje. Voda vznikla patrně mísením slabě až středně mineralizovaných vod (Nikolčice-4, -5) a solanek z hlubších, více hydrogeologicky uzavřených souvrství jury (Nikolčice-6). — Vliv mísení a vyslazování je patrný i v chemismu vody dosahující jen euhalinní salinity z peliticko-karbonátového souvrství jury (Vranovice-1 1276–1750 m) a v chemismu vody pouze polybrachyhalinní salinity (Strachotín-1 1952–1968 m). Oba vrty leží při faciálním rozhraní karbonátů.

Sporná je genetická i kolektorská příslušnost vody Kobyly-1 3350–3112,5 m (mikulovské slínovce, pouzdřanská jednotka, podmenilitové vrstvy) o minerali-

zaci 20,5 g/l. Mimořádně vysoký je obsah jodidů 106,0 mg/l pro tuto mineralizaci. Pelity prvních dvou litostratigrafických komplexů současně otevřených jsou vysoce matečnou horninou ropy a plynu svým obsahem i charakterem organických látek. Na vrtu bylo prokázáno v celém profilu vrtu syčení hornin ropou. Vysoká biogenní aktivita je v souladu s tímto zjištěním.

Zvláštní postavení a hydrogeologické poměry má podle chemismu vod plio- a polybrachyhalinní salinity jura na struktuře Uhřice (vrty Uhřice-3, -4, -5) včetně paraautochtonní jury typu klenčnických vrstev, zjištěných vrtem Uhřice-3. Svou mineralizací a salinitou, ale i obsahem jodidů a bromidů, jsou tyto vody srovnatelné. Proměnlivost mineralizace a salinity je dána různým stupněm porušení, především mísením vod z nadložních souvrství ždánické jednotky. Tato dosahuje nejvyšší vyslazení na vrtu Uhřice-4.

P o z n á m k a : Vyšší obsah síranů 1902 mg/l ve vodách byl zjištěn na vrtu Němčičky-4 4102—4115 m — z mikulovských slinoviců. Se zvýšeným obsahem síranů solanek v celém profilu jury na tomto vrtu souvisí anomální výskyt sirovodíku, rozpuštěného ve vodách — až 208 mg/l. Toto maximum je dosaženo právě ze solanky s maximálním obsahem síranů.

Vysoký stupeň nasycení hydrogeologicky uzavřených vod jury na vrtech Uhřice-3, -4, -5 metanem je spolu s neprůmyslovými přítoky ropy dalším příznivým prospekčním zjištěním na této struktuře.

Paleogén — autochton

Z autochtonního paleogénu máme v úseku Střed velmi málo informací, a to pouze z vrtu Nesvačilkka-1 a Nesvačilkka-3. Proto při hydrogeochemickém hodnocení přihlídneme i k výsledkům průzkumu přilehlé j. části oblasti jv. svahů Českého masívu z vrtů Nikolčice -2A, Kobyly-1.

Marinní sedimenty autochtonního paleogénu představují bazální klastika a psamiticko-pelitické souvrství s četnými polohami psamitů. Velmi nízká propustnost až nepropustnost psamitů je v rozporu s relativně značnou pórovitostí v průměru kolem 15 % i četnými přítoky docílenými při zkoušení. Psamity i bazální klastika řadíme do V. klasifikačního stupně kolektorů, v ojedinělých případech patří zřejmě do IV. stupně.

Z bazálních klastik oligocénu zkoušených vrtem Nikolčice-2A byly zjištěny v silně mineralizované chloridosodné vodě luminiscentně stopy ropy a voda byla nasycena až přesycena uhlovodíkovými plyny s vysokým podílem vyšších uhlovodíků ($K_{nas} \sim 1$). Kolektor je dnes hydrogeologicky uzavřen; je propojen s nadložním kolektorem, kde při jeho zkoušení byl docílen přeliv lehké para-finické ropy se slanou ložiskovou vodou ekvivalentního chemismu. Na tomto vrtu (struktuře) byla prokázána i průmyslová akumulace plynu v juře.

Velmi kladné hodnocení živičné perspektivnosti platí pro tektonickou šupinu

oligomiocénu na vrtu Kobylí-1. Zde byly zjištěny v souvrství jury a v podme-
nilitových vrstvách ždánického příkrovu také významné, i když podle výsledků
nereprezentativních čerpacích zkoušek průmyslově netěžitelné akumulace ropy
a plynu. Se slanou vodou chemismu shodného s vodou na vrtu Nikolčice-2A
nastoupila do těžebních trubek při čerpací zkoušce i ropa. Voda i ropa byly
nasyčeny metanovým plynem s vysokým podílem homologů metanu. Zcela
mimořádný byl v uvedené vodě obsah jodidů 143,4 mg/l, což je vůbec nejvyšší
hodnota jodidů zjištěná v hlubinné ropné vodě v ČSSR.

Kladné hodnocení živičné perspektivnosti podle hydrogeochemických kritérií
platí také pro hlubší část bazálních klastik oligocénu (1562–1462 m) na vrtu
Nesvačilka-1.

H o m o l a (1961) první hodnotil ropoplynoperspektivnost vrtu Nesvačilka-1
a jeho okolí. Jeho závěry jsou kladné. Jsou založeny na průkazné hydrogeolo-
gické uzavřenosti autochtonního oligocénu v celém geologickém vývoji, zvod-
něného slabými solankami až vodami euhalinní mineralizace (interval 1562–
1462 m). Vody jsou silně nasyceny metanovými plyny, obsah jodidů je vysoký.
Perspektivnost vyšších obzorů oligocénu na vrtu Nesvačilka-1 při projevech
vyslazování a při menším nasycení vod metanovými plyny je sporná.

Oligocén, zkoušený vrtem Nesvačilka-3, je v celém intervalu 678–1315 m
silně vyslazený až na úroveň prostých vod. Je živičně neperspektivní. V nej-
vyšším zkoušeném intervalu 678–682 m chemismus vod relativně vysoké sali-
nity a mineralizace ukazuje na čočkovitý charakter kolektoru.

Solanka, odkrytá vrtem Těšany-1 v nesvačilském příkopu v bazálních klasti-
kách paleogénu — oligocénu, je zde alochtonní. Její zvýšené nasycení metano-
vým plynem spolu s hydrogeologickou uzavřeností kolektoru jsou kladným
prospekčním faktorem. Hydraulické vlastnosti kolektoru nejsou dobré (V. třída).

P o z n á m k a : Na vrtu Uhřice-1 byly v bazálních klastikách oligocénu zjištěny neprů-
myslové přítoky CH_4 plynu a plynu se stopami ropy.

Neogén pod příkrový flyšových Karpat

Živičná perspektivnost neogénu předhlubně pod flyšovými příkrový Karpat
naší zájmové oblasti je vyšší než v hydrogeologické strukturní jednotce karpat-
ská předhlubeň, i když zde zatím nebyla odkryta průmyslově těžitelná ložiska
ropy nebo plynu.

V důsledku vyšší hydrogeologické uzavřenosti způsobené krycím účinkem
příkrovů a v důsledku větší vzdálenosti od okraje Českého masívu zde uložené
hlubinné vody patří mineralizací a NaCl salinitou k silně mineralizovaným.
Vysoká ropoplynomatečnost neogenních sedimentů, zvláště karpatu, se odráží
v obsahu biogenních prvků. Vody jsou velmi silně nasyceny až přesyceny meta-
nem. To platí především o kolektorech eggenburgu—ottnangu na vrtu Žaroši-

ce-2, karpatu na vrtech Kožušice-1 až Kožušice-4, Jarohněvice-1, Roštín-1, Kroměříž-1, karpatu na struktuře Kostelany (Lubná).

Akumulace metanového hélionosného plynu v karpatu byla zjištěna na struktuře Kostelany (Lubná) a Hradisko (Nítkovice); prokázána je akumulace metanového plynu též slabě hélionosného i vrtem Kožušice-4 (949–942 m) — kapacita před intenzifikačními pokusy 25,5 tisíc m³/d. Obsah hélia v metanovém plynu z tohoto vrtu je 0,14 obj. ‰, což je stejná koncentrace jako v plynu ložiska Hradisko.

Slabá produkce metanového plynu byla docílena z kolektorů 1065–1063, 1058–1053 m na vrtu Kobeřice-2. Tlak na ústí dosáhl ca 5,7 MPa, kapacita sondy 4864 m³/d.

Vrtem Ždánice-28 při průzkumu ložiska ropy Ždánice vázaného na zvětralý povrch krystalinika byla zjištěna roponosnost i karpatu (interval 980–976,5; 974,5–970 m). Zkušební těžba silně proplyněné ropy dosáhla max. 4,4–4,8 t/d, těžba plynu 411 m³/d. Maximální tlak na ústí těžebních trubek 2,65, na ústí mezikruží 3,33 MPa. Ropoplynoproduktivnost miocénu naleziště Ždánice byla prokázána i dalšími vrty — Krejčí a Brzobohatý (1984).

V s. části jv. svahů Českého masivu v psamitech karpatu jsou známa ložiska metanového plynu Choryně a Příbor - Klokočov.

Na vrtech Tlumačov-1, Stupava-1 odpovídají vody karpatu svým chemismem paleosalinitě. Ještě dnes odpovídají parametrům marinních vod euhalinní salinity. Jak již bylo řečeno, z uvedených vrtů pouze vody karpatu na vrtu Tlumačov-1 vykazují vysoký stupeň zaplynění metanovým plynem, ale i tyto údaje jsou sporné.

Negativní hodnocení podle velmi vysokého stupně vyslazení a slabého sycení vod karpatu metanem platí pro vody na vrtu Holešov-1. Při mělkém uložení souvrství karpatu a malé mocnosti krycího souvrství ždánicko-hustopečských vrstev jsou neperspektivní obzory eggenburgu—ottnangu na vrtu Nesvačilka-1.

Z hlediska kolektorů jsou psamity (písky a pískovce) a bazální klastika spodního badenu a karpatu relativně dobrými kolektory. Patří do IV. třídy kolektorů a bazální klastika spodního badenu např. na struktuře Lobodice i do II. třídy.

Flyšové pásmo Karpat

Flyšové pásmo Karpat ve střední části jv. svahů Českého masivu obdobně jako v j. části zůstává z hlediska živичné perspektivnosti podle hydrogeochemických kritérií otevřeným problémem (Michalíček 1978). To platí především o magurském příkrovu.

Vnější pásmo flyšových příkrovů

Z vnějšího pásma flyšových příkrovů Karpat máme nedostatek či minimum jakýchkoliv hydrogeochemických informací z dílčích hydrogeologických struk-

turních jednotek: pouzdřanské, zdounecké a z karpátu paraautochtonu. Pokud byly navrženy nějaké vybrané psamitické intervaly podle karotáže ke zkoušení, zůstaly bez přítoku.

Při převážně pelitickém vývoji jsou pelity pouzdřanské a zdounecké jednotky i peliticko-psamitické sedimenty karpátu — paraautochtonu vysoce ropoplynomatečná souvrství (Šimánek 1977). Z hlediska ropné hydrogeochemie či hydrogeologie opravňují absence kolektorů nebo negativní kolektorské vlastnosti psamitů (minimální až nulová primární průlinová i druhotná puklinová propustnost a pórovitost) negativní hodnocení perspektivnosti těchto strukturních jednotek pro průmyslovou akumulaci ropy a plynu.

Maximální živíčný projev, přítok ropy a plynu, byť nebyl prokázán jeho průmyslový význam, byl v pouzdřanské jednotce na vrtu Kobylí-1. Zde z intervalu 3350–3112 m (zkoušeny společně sedimenty pouzdřanské jednotky, ždánické jednotky a mikulovských slínovců) byl dosažen přítok metanového plynu, dosahujícího na ústí až 11,5 MPa. Spolu s plynem byla těžena i ropa; její celkové vytěžené množství je ca 25 t.

V dalším zkoušeném intervalu 3129–3112 m byl dosažen opět přítok plynu i ropy (ropy vytěženo 630 l). Změřená potenciální produkce plynu činí pouze 100 m³/d. V intervalu 3123–3129 m byl docílen bezvýznamný přítok ropy a plynu s vodou polybrachyhalinní salinity s anomálním obsahem jodidů 143 mg/l.

Rovněž na struktuře Němčičky byl na vrtu Němčičky-1 dosažen přítok ropy a plynu z obzoru 2189–2177 m pouzdřanské jednotky. Celkem bylo vytěženo 23 t ropy a 10 t olejové emulze. Slabší projev ropy a plynu byl i na vrtu Němčičky-4 (2259–2247 m).

Poznámka: Velmi slabý přítok metanového plynu byl dosažen při zkoušení intervalu zdounecké jednotky 1902–1906 m na vrtu Stupava-3. Tlak na ústí mezikruží dosáhl 1,05 MPa, na ústí těžebních trubek 0,92 MPa.

V podslezsko-ždánickém příkrovu bylo situováno v naší zájmové oblasti relativně mnoho vrtů (příl. 1). Známe jej i z podloží magurského příkrovu, např. ze struktury Kostelany, Ježov. Chceme-li však hodnotit jeho živíčnou perspektivnost, ukazuje se tento úkol značně složitý.

Z hlediska kolektorů jsou písky a pískovce ždánicko-podslezské jednotky převážně kolektory V. třídy. Do IV. třídy klasifikace jsem zařadil nehluboko uložený a značně promytý psamitický interval podmenilitových vrstev na vrtu Marefy-1 (396–405 m) a hydrogeologicky zcela otevřený interval ždánicko-hustopečských vrstev se sladkou vodou na vrtu Kožušice-1 (863–916 m). Bez kolektorů jsou podmenilitové vrstvy, které představují monotónní pelitické souvrství. Menilitové vrstvy jsou pak písčitéjší, a to více i než ždánicko-hustopečské vrstvy, s velmi proměnlivým poměrem pelitů a psamitů. Nejvíce přítoků, a tím i hydrogeochemických informací, je však ze ždánicko-hustopečských vrstev.

Negativní hodnocení z hlediska živičné perspektivnosti si zaslouží pouze zmíněné kolektory na vrtu Kožušice-1 a Marefy-1 a zkoušené psamity ždánicko-hustopečských vrstev na vrtu Tlumačov-1. Vylazení vod těchto kolektorů je velmi vysoké; vody nejsou zaplněny metanem.

Ropně hydrogeochemické hodnocení zkoušených obzorů ždánicko-podslézské jednotky na dalších vrtech je však relativně kladné s výjimkou již diskutovaných kolektorských vlastností. Na vrtu Cf 600 Kobylí-1, ležícím ca 2 km na S od již zmíněného hlubinného vrtu Kobylí-1, bylo při provrtávání čockovitých pískovcových těles čejěsko-zaječické série zaznamenáno několik plynových erupcí. Nejvýznamnější byla v hloubce 245 m (Hromec 1970). Na vrtu Kobylí-1 pak byly zjištěny slabé přítoky proplyněné ropy z propustných poloh podmenilitových vrstev 2753–2748, 2731,5–2727 m. Vyšší zkoušené intervaly ždánicko-hustopečských vrstev (2320–1017 m) jsou zvodněny středně mineralizovanými vodami míomezohalinní salinity. Vykazují tedy vysoký stupeň vylazení. Slabé výrony plynu popisuje Plíčka (1956) na vrtech Bojanovice-1 a Kurdějov-3, kde byly zjištěny i stopy ropy. Vrty dosáhly hloubek 415 a 717 m.

Plynoproduktivními, i když bez průmyslového významu, se ukázaly kolektory ždánicko-hustopečských a podmenilitových vrstev na vrtu Žarošice-2. Potenciální kapacita zkoušených intervalů je však velmi nízká (450–882 m 182 m³/t). Ložisková voda nejhlubšího intervalu 785–795 m podmenilitových vrstev je polyhalinní salinity s vysokým obsahem jodidů. To ukazuje na vysokou ropomatečnost hornin, které dotovaly kolektor živičnými složkami. Při hydrodynamickém propojení devonu, eggenburgu a podmenilitových vrstev a příslušnosti zvláště vrstev eggenburgu a podmenilitových k matečným horninám, není jednoznačně řešitelná genetická příslušnost živice. Spíše však lze předpokládat, že ložisková (podestýlající) voda představuje do určité míry přeměněnou synsedimentární vodu, a tudíž i živice přísluší podmenilitovým vrstvám.

I na vrtu Žarošice-1 (1254–1143 m) zkoušené obzory ždánicko-hustopečských vrstev jsem označil za hydrogeologicky uzavřené, nadějně, a to pro přesycení či až 100% nasyčení vod za ložiskových podmínek metanovými plyny. Vody jsou pliohalinní salinity, chloridosodné a opět s vysokým obsahem jodidů.

Na struktuře Uhřice z podmenilitových vrstev v hloubce 1507–1518 m na vrtu Uhřice-3 byl docílen přítok plynu se stopami ropy. Na vrtu Uhřice-5 je nasyčena až přesycena metanovým plynem vrstevní voda pliohalinní salinity ze ždánicko-hustopečských vrstev obzoru 1362–1370 m.

Voda uložená v obzoru 715–733 m ve ždánicko-hustopečských vrstvách na vrtu Rošín-1 má euhalinní salinitu a obsah jodidů 38 mg/l. Je silně nasyčena metanovým plynem (K_{nas} 0,7). To ukazuje na hydrogeologickou uzavřenost kolektoru. Ze srovnání chemismu vod podložních kolektorů karpátu a diskuto-

vané vody, považují vodu i plyn za přimigrovaný z karpátu po přesunutí ždánicko-podslezské jednotky.

I zkoušené kolektory ždánicko-podslezské jednotky na vrtu Jarohněvice-1 patří k hydrogeologicky uzavřeným. Při relativně vysokém sycení vod polyhalinní salinity nelze ani výsledky tohoto vrtu hodnotit zcela negativně.

Z podloží magurského příkrovu byl ve ždánické jednotce intervalu 3414–3450 m na vrtu Ježov-1 docílen přítok ropy a metanového plynu (těžba ropy 2,09 t/d, plynu 189 m³/d).

Z uvedeného rozboru vyplývá, že ždánicko-podslezská jednotka je dnes svým litologickým charakterem nepropustným, krycím souvrstvím. Pelity zvláště podmenilitových vrstev představují ropomatečné horniny. Propustné psamity ojediněle v podmenilitových vrstvách, více četné v ždánicko-hustopečských a menilitových vrstvách, jsou však špatnými kolektory. Vysoké sycení vod metanem dokazuje spolu s pozitivními výsledky na vrtu Žarošice-2 jejich možnou produktivnost. K akumulaci živců však došlo přimigrováním jen ze souvrství matečných hornin z bezprostředního okolí pastí. Při špatných kolektorských vlastnostech je nepravděpodobná existence a odkrytí ložisek většího průmyslového významu.

Vnitřní (magurské) pásmo flyšových příkrovů

První ropně hydrogeochemické hodnocení magurského příkrovu je založeno na výsledcích průzkumných vrtů ze svrchního, více než 5500 m mocného, provrásněného komplexu magurského příkrovu. Spodní komplex magurského flyše budovaný mezozoickými (svrchní trias? až alb) sedimenty, zjištěný vrtem Jarošov-1 (Špička et al. 1976), nelze vůbec reálně hodnotit. Rovněž chybějí podklady pro posouzení významu bělokarpatké jednotky, příp. bystrické jako krycího komplexu, v němž však současně by mohly být zastoupeny významnější kolektory (zvláště ve spodním komplexu bělokarpatké jednotky).

Svrchní komplex račanské jednotky za současného stavu poznatků — (přes přítoky ropy a metanového plynu z psamitických propustných poloh spodních a svrchních soláňských vrstev a spodních zlínkových vrstev vrtu Jarošov-1, ropy ze svrchních zlínkových vrstev na vrtu Březůvky-1, projevy plynu se stopami ropy ve spodních soláňských vrstvách na vrtu Osvětímány-1, Stupava-3, Ježov-1 a metanového plynu ze zlínkových vrstev račanské jednotky na vrtu Blatnička-1) — považují za málo nadějný pro objevení průmyslově významných ložisek ropy a plynu. Zatím nebyla žádným vrtem prokázána existence příznivě vyvinutých a více mocných, plošně stálých kolektorů. Na vrtu Jarošov-1 byly za kolektory IV. třídy s rezervou označeny pouze pískovce spodních zlínkových vrstev. Totéž platí o psamitech zlínkových vrstev na vrtu Blatnička-1. Na vrtu Osvětímány-1 jsou zařazeny do IV. třídy kolektorů i propustné zvodněné pís-

kovce belovežských a svrchních soláňských vrstev. Ovšem poznatky o kolektorských vlastnostech četných (podle karotáže „propustných“) pískovců až slepenců spodních soláňských vrstev jsou nedostatečné. K jejich vyzkoušení na vrtu Jarošov-1 nedošlo z technických důvodů. Laboratorní měření propustnosti vykazuje hodnoty pod $1.10^{-2} \mu\text{m}^2$. V daných hloubkách a při stupni zpevnění pískovců spodních soláňských vrstev je třeba uvažovat spíše puklinovou propustnost než průlinovou.

Vedle nedostatku dobrých kolektorů, regionálně stále vyvinutých a dostatečně mocných, je negativním zjištěním více než 50% vyslazení celého svrchního provrásněného komplexu račanské jednotky, tj. do hloubky ca 5000 m (podle vrtu Jarošov-1). Na vrtu Osvětímány-1 je vyslazení mimořádně vysoké, zbytkový obsah chloridů ve vodách je pouze 1–3 g/l. Přibližně totéž platí o vrtu Vizovice-1 a o všech dalších dosud vyzkoušených vrtech v magurském příkrovu.

Není možné extrapolovat hydrogeochemické poznatky vrtu Blatnička-1 pro hodnocení bělokarpatské jednotky či celého magurského příkrovu s předpokládaným krycím komplexem, který mohou představovat sedimenty bělokarpatské jednotky.

Shodný chemismus vod v celém profilu magurského příkrovu, nezávislost chemismu (a chloridonosné salinity) na hloubce uložení a litostratigrafické příslušnosti ukazují, že k vyslazení (vymytí) došlo ještě před dosažením současného velmi vysokého stavu diagenese.

Spolu s vymytím primárních vod v geologické minulosti muselo dojít k úplnému, příp. k částečnému emigrování a vymytí živíc. Dnešní živiční obsah v kolektorech představují jednak zbytkové primární živice, jednak uhlovodíky druhotné geneze. Tento závěr je podložen vývodou Šimánka (1976) o sycení kolektorů magurského příkrovu (podle vrtů Jarošov-1 a Vizovice-1) z bezprostředního okolí vrtů epigenetickými bitumeny z matečných hornin a zjištěním miocenního stáří plynů volných i spontánních, uvolňujících se z vody i ropy.

Četnost živičních projevů ať již povrchových (Plička 1967, Květ - Michalíček 1966) nebo hlubinných v magurském příkrovu, a zvláště v račanské jednotce, není v souladu s jeho nepatrnou průmyslovou ropoplynosností (těžba ložisek ropy pouze v podloží vídeňské pánve, plynu z akumulací u Hluku). Tuto negativní skutečnost objasňují relativně nízká ropomatečnost flyšových sedimentů (Šimánek 1977), obecně vysoký stupeň vyslazení a vymytí kolektorů (Květ 1963, Michalíček - Dlabáč 1965), a tím emigrace či vymytí primárních živíc.

Tyto závěry mají omezenou platnost, ale extrapolaci současných poznatků z dosud odvrtných vrtů pro celý svrchní zvrásněný komplex magurského flyše bez krycího účinku bělokarpatské jednotky považují za nezbytnou pro ucelené zhodnocení živičné perspektivnosti zájmové oblasti.

Poznámka: Ropně hydrogeochemické problémy magurského příkrovu v podloží sedimentů vídeňské pánve nebyly řešeny.

Obdobně jako v závěru hodnocení ždánicko-podslezské jednotky je možno na základě současných znalostí vyvodit, že ve svrchním zvrásněném komplexu magurského příkrovu existují akumulace uhlovodíků plyných i kapalných. Nejsou však zatím známy žádné reálné faktory, které by opravňovaly k předpokladu objevení v tomto komplexu velkých ložisek, zvláště ložisek ropy. S větší pravděpodobností lze očekávat existenci ložisek plynu spíše druhotného původu, která při možném velmi hlubokém uložení, a tím i tlacích, přes malou pórovitost kolektorů by mohla být velmi významná.

Pro objevení velkých ložisek uhlovodíků, a opět především plynů, považuji za více nadějný spodní komplex magurského flyše pro jeho malé provrásnění a subhorizontální úklon vrstev. Nadložní provrásněný komplex mohl by plnit v geologické historii jak krycí, tak dotující funkci. Kolektory zde mohly být syceny i plyny druhotné generace: tyto vznikly nebo lépe byly uvolněny z matečných hornin v důsledku silného zvrásnění flyšových hornin ponořených do velkých hloubek. Vedle uvolnění bitumenů a metanových plynů dříve vázaných sorpčními a kapilárními silami je za daných podmínek třeba předpokládat i vznik metanových plynů tepelnou destrukcí zbytkové organické hmoty hornin.

Příkladem současné migrace plynů patrně z velké hloubky magurského příkrovu je plynová akumulace u Hluku (Plička 1958, Dlabáček 1946). Plyny jsou kombinovaného chemismu — metan 50–70 %, oxid uhličitý 15–30 %, dusík ca 15 %. Společný migrační proud nebo výsledná akumulace je ze dvou rozdílných zdrojů. Poněvadž v metanových plynech jsou bohatě zastoupeny vyšší uhlovodíky, je plyn dnes vytěšňován patrně z matečných hornin ze značných hloubek a sytí kolektory, kterými jsou psamity bělokarpatké a račanské jednotky v hloubkách např. na vrtu Hluk-5 386–390 m a 437,5–441,5 m. Na vrtech u Hluku uvádí Plička i akumulaci ropy. Její původ lze odvodit ze zlínských vrstev račanské jednotky. Totéž může platit i o původu metanových plynů. Přívodovou cestou oxidu uhličitého postvulkanického původu je podle Květa (1970) hlucký zlom.

Poznámka: Při nepatrné produktivitě jednotlivých vrtů (průměrná těžba za 1 měsíc z jednoho vrtu při přetlaku na ústí 0,1 až 0,2 MPa pod 1000 m³) je pozorovatelná závislost vydatnosti sond na počasí. Za velkého sucha klesá vydatnost (patrně v důsledku zvětšené emigrace plynů do atmosféry — Květa 1970).

Výklad funkce násunové plochy bělokarpatské jednotky pro usměrnění migračního proudu metanu (Janák 1956) není jednoznačný. Vrtem Blatníčka-1 i vrty u Hluku byly prokázány plynové obzory jak v propustných psamitech račanské jednotky, tak v bělokarpatské jednotce.

Geochemie plynů

Plyny ve střední části oblasti jv. svahů Českého masívu rozpuštěné v hlubinných vodách, ropách, ale i ložiskové, patří bez ohledu na stáří a litologii kolek-

T a b u l k a 3

Rádiové vody oblasti o radioaktivitě nad 0,37 Bq/litr

| vrtba | interval m | litostra- tigrafie | Ra Bq/l | U mg/l | autor analýzy |
|---------------|---|---|-------------------------------|-------------------------------------|--------------------------|
| Dražovice-2 | 514—485 450—418 | D(vd) | 0,37 | 0,001 (0,0014) | UD (ÚÚG) |
| Hulín-1 | nezap. 1450—1398,4 | Kr | 0,69 | 0,0001 | SG |
| Jarohněvice-1 | 1385—1380 809—798 | Kr Nik+Ž | 0,99 1,19 | 0,0008 0,0008 | SG SG |
| Jarošov-1 | 3274—3264 3251—3237 3215—3208 | MRs ₂ | 0,34 | 0,0010 | SG |
| Ježov-2 | 2655—2635 | D(bk) | 9,11 | 0,0002 | SG |
| Kobefice-2 | 1880—1865 1104—1094 1084,5—1079,5 | C ₁ (k) C ₁ (k) Nik (?) | 1,51 1,20 0,35 | 0,0001 0,0001 0,0004 | SG SG SG |
| Kožušice-1 | nezap.+perf. kol. 1303—1272,03 1214,5—1209,5 1188—1181,5 1178,5—1175 | Kr+Nik Nik Nik+Žpm | 0,68 0,44 0,44; 0,37 | 0,000 0,002 0,000 | UD UD UD |
| Kožušice-2 | 970—960 639—633 574—561 | Kr+Žpm Zž Zž | 0,30 0,38 0,42 | <0,0001 0,0006 0,0005 | SG SG SG |
| Kožušice-3 | 848—838 714—706 278,5—272,5 | Kr Nik Zpm | 0,30 0,43 1,09 | 0,0002 0,0004 0,0015 | SG SG SG |
| Lubná-2 | perf. kol. 1925—1856,4 1865—1858 | Kr+Nik Nik | 26,28 30,30 | 0,001 stopy | ÚÚG ÚÚG |
| Lubná-3 | nezap.+perf. kol. 1658—1565,5 perf. kol. 1600,9—1565,5 772,5—756 | Kr+Nik Kr+Nik MRz | 3,07 5,69 1,01 | 0,0015 0,0014 0,0023 | ÚÚG ÚÚG ÚÚG |
| Lubná-4 | nezap.+perf. kol. 1628—1550,42 1585—1556,37 1533,5—1527,5 1513,5—1506,5 | Kr Kr Nik Nik | 65,34 0,47 0,33 0,33 | stopy 0,0036 0,0011 0,0046 | ÚÚG ÚÚG ÚÚG ÚÚG |
| Lubná-9 | 1382—1372,8 | Kr | 1,10; 2,74 | 0,000 (stopy) | UD (PM) |
| Lubná-11 | 1437—1433 | P | 0,91 | 0,010 | UD |
| Lubná-14 | 1445—1436 | Kr | 5,04 | 0,002 | UD |
| Lubná-16 | 1616—1598 | Kr | 3,50 | 0,000 | UD |
| Lubná-19 | 1640—1576 | Kr | 4,60 | 0,006 | UD |
| Marefy-1 | nezap. 1081—1017,45 875—856 842—823 535—480 | Kr + D(bk + vd) D(vd) D(vd) | 0,37 0,51 0,32 | <0,0001 <0,0001 0,0002 | SG SG SG |
| Morkovice-1 | 703—697 692—684 | Nik | 0,40 | 0,014 | UD |
| Němčičky-2 | 3252—3224 3214—3169,5 | Cna Cna | 0,61 3,06 | 0,0002 0,0001 | SG SG |

T a b u l k a 3 (p o k r a č o v á n í)

| vrstva | interval m | litostratigrafie | Ra Bq/l | U mg/l | autor analýzy |
|--------------|-----------------------------------|--------------------|--------------------|------------------|---------------|
| Němčičky-2 | 1875—1745 | J(kv+d) | 7,15 | 0,0004 | SG |
| | 1686—1679 | P+J(k) | 1,41 | 0,0012 | SG |
| Nesvačilka-3 | nezap. 2483,5—1556,4 | C ₁ (k) | 13,51 | <0,001 | ÚÚG |
| Nitkovice-3 | nezap. 1500—1250,13 | Dfr | 0,55 | 0,001 | PM |
| | 1220—1210 | Dfr | 0,34 | 0,001 | PM |
| | 899—888 | Dfm | 1,46 | stopy | PM |
| | 854—849 | D | 0,42; 0,49 | 0,0008 | SG |
| Nitkovice-6 | 719—700 | Nik | 0,37 | 0,003 | UD |
| Nitkovice-8 | 804—799 | D | 0,95 | 0,022 | UD |
| Osvětimany-1 | 959—950 | MRz ₁ | 0,46 | 0,0002; | SG |
| Rataje-1 | nezap.+perf. kol. 1481—1468 | Dgv | 0,73 | 0,001 | ÚÚG |
| | 1314—1311 | Nik | 0,37 | <0,002 | ÚÚG |
| | 590—582,5 | Nik | 0,40 | 0,0064 | ÚÚG |
| | 1333—1328 | D(vd) | 0,41 | <0,0001 | SG |
| Roštín-1 | 1511—1506 733—728 721,5—715 | Kr Žpm | 0,37; 0,38 0,46 | 0,0002 0,0001 | SG SG |
| Slavkov-2 | 1305—1291 | D(bk) | 0,44 | 0,000 | UD |
| Švábenice-1 | 2070—2055 | C ₁ —D | 2,33; 2,28 | 0,0004 | SG |
| | 1930—1914 | C ₁ —D | 0,82; 0,85 | 0,0002 | SG |
| Těšany-1 | 4102,5—4094,95 | D(or) | 16,28 | 0,0003 | SG |
| | 4093—4082 | D(or) | 16,32; 16,76 | 0,0014 | SG |
| | 1807—1803 | PG(bk) | 7,67 | 0,0004 | SG |
| Tlumačov-1 | nezap.+perf. kol. 2315—2245 | Kr+Nik | 3,29; 3,47 | 0,000 | UD |
| Uhřice-3 | 2480—2470 | Dfr-gv | 5,49 | 0,0008 | SG |
| Uhřice-4 | 1705—1685 | J(ni) | 1,48 | 0,0002 | SG |
| | 1605—1592 | J(vv+d) | 0,48 | 0,0002 | SG |
| | 1490—1478 | J(vv+d) | 0,77 | 0,0001 | SG |
| | 1341—1332 | PG(bk) | 3,91 | 0,0001 | SG |
| Uhřice-5 | 1919—1880 | J(ni) | 1,38 | 0,0004 | SG |
| | 1370—1362 | Zž | 0,49 | 0,0014 | SG |
| Ůjezd-1 | 2096—2094 | C ₁ (k) | 43,85; 41,16 | 0,002 | SG |
| | 1911,5 | C ₁ (k) | 25,43; 25,84 | 0,0014 | SG |
| Zarošice-1 | 1242—1234 | Zž | 0,34 | 0,0011 | ÚÚG |
| Zarošice-2 | 1375—1360 | D(bk) | 27,38 | <0,001 | ÚÚG |
| | 1325—1310 | D(bk) | 1,42 | — | ÚÚG |
| | 1304—1282,5 | D(bk) | 1,53 | — | ÚÚG |
| | 1230—1195 | Dgv—fr | 2,44 | — | ÚÚG |
| | 1180—1156 | Nieg | 0,40 | 0,0036 | ÚÚG |
| | 795—785 | Žpm | 0,44 | 0,0036 | ÚÚG |
| | 602—592 | Žm+Žž | 9,86 | — | ÚÚG |
| | 403—394 | Zž | 0,37 | — | ÚÚG |

Vysvětlivky: ÚÚG — Ústřední ústav geologický
 SG — Stavební geologie
 UD — Uranové doly
 PM — Povodí Moravy, Brno

toru či souvrství, ke kterému i geneticky přísluší, k plynům převážně metanovým. podle klasifikace uhlovodíkových plynů K o f a n o v a (1959) etan-propanovým. Z genetického hlediska jsou to typické plyny ropné (živičné), charakteristické zastoupením vyšších plynných alkánů v uhlovodíkovém spektru, i když někdy velmi nízkým. Zcela bez obsahu vyšších alkánů jsou rozpuštěné plyny **ve vodách krystalinika, devonu a karpátu vrtu Holešov-1, krystalinika a devonu vrtu Marefy-1.** Obsahy vyšších uhlovodíků v řádu 10^{-2} až 10^{-3} obj. ‰ byly zjištěny v plynech rozpuštěných ve vodách, ale i volných z vrtů Nitkovice-2, Rataje-1 (z krystalinika a devonu), Roštín-1 (ze spodního karbonu, karpátu a badenu) a z vrtu Žarošice-2 (z devonu a eggenburgu).

Naopak — i ve srovnání s metanovými plyny ložisek ropy a plynu ve vídeňské pánvi — vysoké obsahy vyšších uhlovodíků (etan nad 2,5—3,0 ‰ a s obsahy n- a izo- butanů a n- a izo- pentanů) byly zjištěny v rozpuštěných volných plynech vrtem Jarošov-1 ze spodních a svrchních soláňských a spodních zlínských vrstev, vrtem Osvětimany-1 z krystalinika a spodních soláňských vrstev, vrtem Stupava-1 z karpátu a vrtem Ždánice-5 z krystalinika.

Výjimkou je chemismus plynů rozpuštěných ve vodách devonu na vrtu Dražovice-2, Švábenice-1 a Rataje-2, které při příslušnosti kolektorů do hydrogeologické zóny otevřené výměny vod (někdy do určité míry omezené) patří k plynům typu dusíkového (dusík nad 75 obj. ‰) nebo dusíkovo-metanového (Rataje-2). Z vyšších uhlovodíků bývá v těchto plynech přítomen pouze etan ve stopách.

Zvýšené proměnné obsahy dusíku byly zjištěny na řadě vrtů v rozmezí 10—20 obj. ‰: Marefy-1, Nesvačilka-1, -3, Nitkovice-2, -5, Osvětimany-1, Rataje-1, Stupava-1, Tumačov-1. Zvýšená koncentrace dusíku je většinou v souvislosti se zvýšením hélionosnosti, příp. je vyvolána anomálním podílem biogenního dusíku, ale i atmosférického dusíku zaneseného do vody (vzorku) technickými nedostatky při vzorkování. Kyslík, který v těchto případech rovněž kontaminuje vzorek, bývá spotřebován oxidačně redukčními pochody, probíhajícími již ve vodě v sondě, ale také v odebraném vzorku vody ve vzorkovnici. V některých rozpuštěných plynech vod je zvýšený obsah dusíku atmosférického původu přirozeným důsledkem většinou současné hydrogeologické otevřenosti mělce uloženého obzoru. V případech hydrogeologické otevřenosti kolektorů v geologické minulosti, ale dnešní příslušnosti kolektoru do zóny omezené výměny vod či bez výměny, pak většinou vedle zvýšeného obsahu dusíku chybí v rozpuštěném metanovém plynu ve vodě i podíl vyšších uhlovodíků. Příkladem jsou plyny devonu na vrtu Slavkov-2, karpátu na vrtu Rousínov-1, karpátu, devonu a krystalinika na vrtu Holešov-1.

V rozpuštěných plynech ve vodách a ropách i volných (spontánních a ložiskových) plynech nebyly zjištěny anomálně zvýšené obsahy CO_2 (nad 25 obj. ‰) a rovněž výskyt sirovodíku v hlubinných vodách či volných plynech je zcela

výjimečný (Rataje-2 1900—1587 m, devon, 44,3 mg H₂S/l, 558—551 m, karpát, 34,1 mg H₂S/l a 2283—2273,5 m, karpát, 173,8 mg H₂S/l).

Slabě zvýšené obsahy CO₂ ca 1,5—4 obj. ‰ byly zjištěny v rozpuštěných plynech v hlubinných vodách karpátů až ždánicko-podslézské jednotky na vrtu Kožušice-1.

Větší výskyty obsahu CO₂ při zkoušení intervalů 1136—1420 m v magurském příkrovu jsou v plynech rozpuštěných ve vodách, ale i ve volných plynech, odebraných na ústí na vrtu Osvětimany-1 (rozptyl 1,0—14 obj. ‰). Přitom i v plynu na ústí byl zjištěn obsah až 7,3 obj. ‰.

Také na vrtu Stupava-1 byl zjištěn v metanovo-dusíkovém plynu odebraném na ústí při zkoušení intervalu karpátů 2175—2171 m vysoký obsah CO₂ 9,3 obj. ‰. Podobné koncentrace CO₂ dosahují metanové plyny i na vrtu Žarošice-2 z devonu (1195—1304 m). **Velmi proměnlivý obsah CO₂ je v plynech metanovo-dusíkově-uhličítých či metanovo-uhličito-dusíkových plynové struktury Hluk.** Obsah CO₂ v leženém plynu dosahuje až 30 obj. ‰, dusíku ca 15 obj. ‰. Ale již na vrtu Hluk HW-2 situovaném ca 4 km z. od plynových vrtů Hluk-1 až -9 není oxid uhličitý v ryze metanovém plynu přítomen.

Způsob vzorkování vyvolal časté zavzdušnění vzorků plynů i plynů z hlubinných vzorkovačů. Tyto vzorky nelze pak považovat za reprezentativní pro určení relativního stáří akumulací plynů hélium-argonovou metodou (Kozlov 1950). Tyto údaje nám proto chybějí nebo je nemůžeme reálně použít.

Zkreslení chemismu se odráží, ale daleko méně, i ve vyhodnocených tlacích vod plyny za ložiskových (vrstevních) podmínek (Krajča 1960). Výsledky vyhodnocených tlaků nasycení jsou shrnuty v tabulce 1. Tyto hodnoty byly použity jako základní ropoprospekční hydrochemický faktor.

Pokus o využití poměru n-butan : i-butan pro určení stáří akumulace plynu byl neúspěšný patrně pro složitý geologický vývoj a původ plynů a malý počet reprezentativních údajů (Dadašev - Salajev 1965, Reznikova 1969). Podle Dadaševa a Salajeva (1965) plyny eocenního stáří mají poměr

$$\frac{n-C_4}{i-C_4} : \frac{n-C_5}{i-C_5} \text{ a } 3,24/1,58, \text{ oligocenního stáří } 2,01/1,05, \text{ miocenního stáří } 1,1/0,87,$$

středně pliocenního stáří 0,67/0,58, svrchně pliocenního stáří 0,3/0,2. Hodnoty

$$\frac{n-C_4}{i-C_4}, \text{ zjištěné v plynech naší zájmové oblasti, kolísají v rozmezí } 0,3 \text{ až } 2,45.$$

hodnoty $\frac{n-C_5}{i-C_5}$ pak od 0,25 do 1,19.

To je celkem v souladu s rozptylem stáří kolektorů, a především pravděpodobné doby akumulace plynů (stáří pastí). Hodnoty však nemají dostatečnou přesnost nebo lépe rozlišovací schopnost.

Údaje stáří zjištěné hélium-argonovou metodou kolísají od 1 do 40 mil. let. Anomální hodnoty Lubná-4 78 mil., Osvětimany-1 170 mil. let (67 mil.) lze

objasnit zvýšenou hélionosností při zvýšené radioaktivitě hornin v profilu vrtu (Michalíček 1975).

Hélionosné plyny v úseku Střed

Výklad původu a prognózu možné existence akumulací hélionosných metanových a metanovo-dusíkových plynů v úseku Střed jsem již vyslovil (Michalíček 1972, 1975). Proto zde v krátkosti jen shrnu současné poznatky.

Akumulaci hélionosných metanových plynů představuje nejen ložisko plynu Kostelany - západ, ale i Hradisko (Nítkovice). Plyny ložiska Kostelany obsahují hélium v koncentracích 0,3–0,4 obj. ‰ (Lubná-6 1352–1236 m, Lubná-3 1403–1398 m, Lubná-14 1445,5–1436, Lubná-16 1616–1598,7 m). Vyšší obsahy na této struktuře byly zjištěny v plynech uvolněných ze vzorků hlubinných vod. V ložiskových volných plynech, odebraných na ústí vrtů ložiska Hradisko, jsou obsahy hélia nižší — ca 0,15 obj. ‰ (Nítkovice-3 899–888 m, Nítkovice-3 850–838 m, Nítkovice-5 854–849 m). Posledním objeveným ložiskem slabě hélionosného metanového plynu (obsah He ca 0,14 obj. ‰) je akumulace v karpátu (949–942 m) na vrtu Kožušice-4. Ložiskové zásoby tohoto plynu nejsou zatím vyhodnoceny. Technologickým principem separace hélia z těchto plynů je kondenzace a absorpce všech složek plynu mimo hélia při -182°C .

V socialistických státech byly zjištěny zatím hélionosné plyny jen v PLR. V SSSR přes mimořádné úsilí a speciální prospekční práce na zjištění hélionosných plynů nebyla zatím ložiska těchto plynů odkryta. Proto má mimořádný význam objevení byť zatím velmi malých zásob hélionosných plynů a zvláště předpoklad zjištění dalších ekvivalentních ložisek ve studované oblasti.

Zvýšené obsahy hélia nad 0,05 a mnohdy nad 0,1 obj. ‰ byly zjištěny v řadě plynů z hlubinných vzorků vod či plynů odebraných na ústí mimo výše uvedené struktury Kostelany, Hradisko, Kožušice (tab. 4).

Přítomnost hélia v koncentraci 0,17–0,19 obj. ‰ v odplynu z devonských až spodnokarbonských vod vrtu Švábenice-1, v dusíkovo-metanovém plynu (dusík 60–78 obj. ‰, metan 20–40 obj. ‰), je velmi překvapující až sporný. Kolektory přísluší do hydrogeologické zóny otevřené výměny vod. Totéž platí i o hélionosném dusíkovém plynu (dusík 80,6 obj. ‰) z vrtu Dražovice-2 (krystalinikum až devon). Při velmi nízkém stupni nasycení vod plyny (K_{nas} pod 0,1) může být vysvětlením v současné době probíhající proces zaplňování vod migrujících metanovým plynem se zvýšeným obsahem hélia.

Genetická souvislost zvýšených koncentrací hélia a zvýšených anomálních koncentrací radioaktivních prvků, především uranu, ale i toria v horninách krystalinického fundamentu oblasti, ale i uranu v sedimentech a vodách podloží, byla prokázána (Michalíček 1975).

Na všech vrtech s výskytem hélionosných plynů byly zjištěny intervaly zvý-

šené radioaktivity, a to buď hornin krystalinického fundamentu nebo sedimentů v nadloží. Jednoznačná shoda intervalů zvýšené radioaktivity a propustných intervalů s proplyněnými vodami se zvýšeným obsahem hélia či s hélionosnými plyny neexistuje. Při mimořádné pohyblivosti a migrační schopnosti hélia však již existence zvýšené radioaktivity na všech vrtech či strukturách s výskytem plynů se zvýšeným obsahem hélia je dostatečným důkazem pro výše uvedenou genetickou souvislost.

Poznámka: Na vrtu Jarošov-1 je pouze mírně zvýšená radioaktivita intervalově v celém profilu račanské jednotky (viz tab. 2). Zvýšený obsah hélia 0,13 obj. % byl v plynu rozpuštěném v hlubinné vodě svrchních soláňských vrstev 3445—3438 m. Vody v profilu Jarošov-1 nejsou rádiové, zato zde byly zjištěny anomální — zatím jinde nepotvrzené — zvýšené obsahy uranu.

Obsah uranu a rádia v analyzovaných hlubinných vodách je shrnut v tabulce 3. Za rádiové se považují vody s obsahem rádia nad 10^{-11} až 10^{-10} g/l — nad 0,37 Bq/l a za uranové s obsahem uranu nad $3 \cdot 10^{-5}$ g/l.

Geochemie uhličitých vod

Výskyt oxidu uhličitého v plynech a hlubinných vodách studované oblasti je velmi omezen. V plynech volných i rozpuštěných nedosahuje více než ca 30 obj. % (Hluk). Jiná je ovšem situace v rozpuštěných plynech minerálních vod (Květ - Michalíček 1966).

Kyselky vystupují v širokém pásmu směru JV—SZ jdoucím z bradlového pásma napříč bělokarpatkou jednotkou, račanskou jednotkou až do karpatské předhlubně. Přívodovou cestou oxidu uhličitého jsou hlubinné zlomy směru SZ—JV zóny Hornomoravského úvalu. Tato poruchová zóna, charakterizovaná nejen výrony kyselků atd., pokračuje na Slovensko. Při sv. okraji Podunajské nížiny vyvěrají kyselky Santovka, Dudince, Malinovec a zóna pokračuje dále do Maďarska. Na druhou stranu na jejím pokračování jsou známy např. silné kyselky v širší oblasti Poděbrad atd.

V naší oblasti vystupují v této zóně slabé až velmi silné kyselky: Horná a Dolná Súča (bradlové pásmo); Predpoloma, Březová, Suchá Loz, Bánov, Záhorovice, Hluk (bělokarpatská jednotka); Rudice, Luhačovice, Pradlisko, Bohuslavice, Březnice, Malenovice, Gottwaldov - Louky, Kostelec u Gottwaldova (račanská jednotka); Kostelec u Holešova, Horní Mostěnice, Bochoř, Prusy, Tučín, Domaželice, Předmostí u Přerova (karpatská předhlubeň — Hornomoravský úval).

Rozsah syčení propustných poloh v profilu uvedené zóny oxidem uhličitým původu hlubinného, postvulkanického v širším smyslu (Květ - Michalíček 1966) není znám. Je třeba však vzít tento faktor v úvahu při oceňování perspektiv oblasti z hlediska výskytu uhlovodíků. Vzhledem k syčení kyselků

| interval m | litostratigrafie | přítok | způsob odběru | odběr dne | autor | He | H ₂ |
|---------------------------------------|------------------------------|--|--------------------|-------------------------|------------|----------------|----------------|
| Blatnička-1 823—820 | MRz | plynu | z ústí | 23. 8. 65 | MND | 0,007 | 0,0 |
| Bučovice-1 813—797 | Dgv—fr | vody | hl. vz. | 15. 10. 65 | ÚÚG | 0,073 | 0,090 |
| Dražovice-1 1500—1183 | Kr+D(bk) | vody | pístov. | 23. 10. 70 | ÚÚG | 0,093 | 0,20 |
| 738—672 | Dgv+Dfr Dfr—Dfm +D(vd) | vody | pístov. | 25. 11. 71 | ÚÚG | 0,04 | 0,01 |
| 514—485 450—418 271—233 | D(vd) | vody | pístov. | 3. 12. 71 10. 12. 71 | ÚÚG | 0,008 0,003 | 0,016 1,21 |
| Holešov-1 945—925 | D | vody | hl. vz. | 14. 7. 72 | MND | — | stopy |
| Hulín-1 1450—1398 | Kr | vody | na ústí | 15. 11. 75 | MND | — | stopy |
| Jarohněvice-1 1385—1380 535—531 | Kr Z | vody vody | hl. vz. hl. vz. | 20. 8. 76 30. 8. 76 | ÚÚG ÚÚG | 0,103 0,008 | 0,01 0,006 |
| Jarošov-1 4580—4575 3445—3438 | MRz1 MRz2 | vody únik plynu | na ústí na ústí | 19. 6. 74 6. 10. 74 | ÚÚG ÚÚG | 0,015 0,15 | 0,094 0,08 |
| Koryčany-1 1753—1733 | Kr | plynu | na ústí | 4. 9. 78 | MND | — | 0,0 |
| Kožušice-1 1233—1221 | Nik | vody | na ústí | 27. 8. 73 | ÚÚG | 0,168 | 0,055 |
| Lubná-1 1559—1434 | Kr+Nik | samotok vody s plynem a ropou | na ústí | 12. 6. 68 | ÚÚG | 0,053 | 0,006 |
| Lubná-3 1402—1385 772,5—756 | P MRz | vody vody | hl. vz. hl. vz. | 13. 1. 70 9. 2. 70 | ÚÚG ÚÚG | 0,051 0,07 | 0,014 0,008 |
| Lubná-4 1628—1650 1585—1556 | Kr Nik | vody vody | hl. vz. hl. vz. | 2. 6. 70 10. 6. 70 | ÚÚG ÚÚG | 0,69 0,51 | 0,21 0,39 |
| Marefy-1 875—856 842—823 | D(vd) | vody | hl. vz. | 14. 4. 76 | ÚÚG | 0,092 | 0,028 |
| Morkovice-1 703—697 692—684 | Nik | vody | hl. vz. | 5. 2. 74 | ÚÚG | 0,013 | 0,003 |
| Nesvačilka-1 1512—1505 | PG | vody | hl. vz. | —, 10. 55 | VON | — | 0,0 |
| Nesvačilka-3 2483—1556 | Ci | vody | hl. vz. | 3. 7. 65 | ÚÚG | 0,19 | 0,04 |
| Nitkovice-5 854—849 | D | vody s plynem | na ústí | 11. 12. 74 | ÚÚG | 0,154 | 0,007 |

plyně oblasti

Tabulka 4

| Ar | N ₂ | CO ₂ | CH ₄ v obj. % | C ₂ | C ₃ | nC ₄ | iC ₄ | nC ₅ | iC ₅ |
|-------|----------------|-----------------|-----------------------------|----------------|----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| 0,093 | 0,55 | 0 | 98,05 | 1,2 | 0,2 | stopy | stopy | 0 | 0 |
| 0,049 | 5,94 | 0,022 | 93,58 | 0,001 | 0,001 | 0,0005 | | 0 | 0 |
| 0 | 80,66 | — | 19,03 | 0,015 | 0,001 | — | — | — | — |
| 0 | 92,45 | — | 7,46 | 0,049 | 0,01 | 0,009 | | 0,007 | |
| 0 | 90,05 | — | 9,90 | 0,018 | 0,003 | 0,0027 | | — | — |
| 0 | 84,15 | — | 14,39 | 0,18 | 0,035 | 0,016 | | 0,0009 | |
| — | 17,7 | 0,4 | 81,9 | stopy | 0 | — | — | — | — |
| — | 11,0 | 0,25 | 88,10 | 0,65 | stopy | — | — | — | — |
| 0 | 5,9 | 0,054 | 93,75 | 0,159 | 0,014 | 0,002 | 0,004 | — | — |
| 0 | 3,68 | 0 | 95,98 | 0,234 | 0,072 | 0,005 | 0,014 | 0 | 0,002 |
| 0 | 2,25 | 0,03 | 96,0 | 5,3 | 47,2* | 27,9* | 23,7* | 32,5* | 41,5* |
| 0 | 3,24 | 0,15 | 93,08 | 3,32 | — | — | — | — | — |
| — | 3,4 | 0,2 | 91,8 | 3,4 | 0,8 | 0,2 | 0,15 | stopy | 0,05 |
| 0 | 7,444 | 0,459 | 91,76 | 0,096 | 0,007 | 0,0006 | | — | — |
| 0,038 | 6,08 | 1,64 | 88,54 | 1,97 | 0,88 | 0,552 | | 0,222 | |
| 0,031 | 1,0 | — | 98,5 | 0,3 | 0,031 | 0,014 | | 0,006 | |
| 0,08 | 7,1 | 0,2 | 92,0 | 0,53 | 0,049 | 0,018 | | 0,0035 | |
| 0,22 | 27,5 | — | 70,0 | 0,82 | 0,13 | 0,070 | 0,070 | 0,028 | |
| 0,40 | 12,0 | 0 | 85 | 0,76 | 0,136 | 0,092 | | 0,045 | |
| 0,269 | 9,9 | 1,5 | 87,0 | 0,0003 | — | — | — | — | — |
| 0,053 | 3,6 | 0,23 | 95,8 | 0,24 | — | — | — | — | — |
| — | 11,6 | 0,3 | 87,3 | 0,8 | — | — | — | — | — |
| 0,2 | 11,69 | 0 | 87,52 | 0,21 | 0,05 | 0,080 | | — | — |
| 0 | 17,39 | 0,399 | 82,03 | 0,014 | — | — | — | — | — |

* mg/l

Tabulka 4 (pokračování)

| interval m | litostratigrafie | přítok | způsob odběru | odběr dne | autor | He | H ₂ |
|---|--|----------------------------------|-------------------------------|--|-------------------|-------------------------|-------------------------|
| Osvětimany-1 2553—2511 | Kr+MRz ₁ | únik plynu | na ústí | 3. 12. 74 | MND | — | 0,0 |
| 2668—2635 | Kr | plyn+ | na ústí | 23. 12. 74 | MND | — | 0,0 |
| 2080—2070 2035—2029 | MRz ₁ | ropa vody | hl. vz. | 4. 4. 75 | ÚŮG | 0,044 | 0,044 |
| 1650—1640 | MRz ₂ | samotok vody a plynu | hl. vz. | 2. 3. 76 | ÚŮG | 0,04 | 0,1 |
| 1420—1410 959—950 | MRbv MRz ₁ | vody vody | hl. vz. hl. vz. | 15. 3. 76 22. 4. 76 | ÚŮG ÚŮG | 0,047 0,118 | 4,32 0,066 |
| Rataje-1 1385—1366 1314—1311 | Dgv Nik | vody vody | hl. vz. hl. vz. | 1. 7. 69 26. 2. 69 | ÚŮG MND | 0,054 — | — 0,4 |
| Rataje-2 1900—1587 | D | vody | hl. vz. | 11. 6. 76 | MND | — | — |
| Roštín-1 1412—1405 | Nik | vody | hl. vz. | 20. 5. 75 | ÚŮG | 0,068 | 0,001 |
| Rousínov-1 1003—853 853—794 728—703 663—650 | C ₁ (k) Nik Nib | vody vody vody | hl. vz. hl. vz. hl. vz. | 26. 5. 75 18. 3. 75 25. 3. 75 | ÚŮG MND ÚŮG | 0,088 0,082 0,033 | 0,5 0,22 0,059 |
| Slavkov-2 1305—1291 | D(bk) | vody | hl. vz. | 14. 12. 64 | VŮN | 0,024 | 0,002 |
| Stupava-1 2240—2226 | Nik | vody proplynělé | na ústí | 7. 7. 72 | MND | — | 0,2 |
| Švábenice-1 2263—2245 607—597 | C ₁ —D C ₁ —D | vody vody | hl. vz. hl. vz. | 12. 12. 74 5. 2. 75 | ÚŮG ÚŮG | 0,19 0,077 | 0,19 0,13 |
| Tlumačov-1 2180—2169 | Nik | vody | hl. vz. | 22. 5. 73 | MND | — | stopy |
| Uhřice-17 3245—3229 | gv—fr | ropy | na ústí | 25. 7. 83 | MND | — | 0,0 |
| Zarošice-2 1304—1282 1180—1156 795—785 | D(bk) Nieg Žpm | vody vody vody s plynem | hl. vz. hl. vz. z ústí | 30. 11. 67 15. 12. 67 21. 12. 67 | ÚŮG ÚŮG MND | 0,004 0,002 0,024 | 0,066 0,309 0,001 |
| 642—633 | Žm | vody s plynem | z ústí | 5. 1. 68 | MND | 0,021 | 0,024 |
| 403—394 | Zž | vody | hl. vz. | 8. 2. 68 | ÚŮG | 0,013 | 0,12 |
| Ždánice-1 990—964 | Kr | ropy | na ústí | 29. 3. 74 | MND | — | 0,0 |
| Hluk HW-2 371,5—355 | MBk | plynu | na ústí | 1957 | MND | — | stopy |
| Hluk-5 441,5—386 | MBk+MRz | plynu | na ústí | 28. 6. 62 | VŮN | 0,007 | stopy |

Tabulka 4

| Ar | N ₂ | CO ₂ | CH ₄ | C ₂ v obj. % | C ₃ | nC ₄ | iC ₄ | nC ₅ | iC ₅ |
|---------------|----------------|-----------------|-----------------|----------------------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| — | 4,6 | 0,6 | 85,75 | 5,8 | 2,0 | 0,55 | 0,45 | 0,250 | |
| — | 8,3 | 0,1 | 87,5 | 3,5 | 0,5 | 0,05 | 0,05 | stopy | stopy |
| 0,058 | 1,0 | 0,19 | 97,0 | 1,3 | 0,33 | 0,125 | 0,075 | 0,037 | 0,031 |
| 0 | 6,48 | 0,40 | 92,36 | 0,6 | 0,001 | stopy | stopy | stopy | stopy |
| 0,26 0,044 | 14,24 2,90 | 1,68 14,16 | 78,0 80,5 | 0,008 0,141 | 0,0001 stopy | — stopy | — stopy | — stopy | — stopy |
| — | 25,8 | — | 73,2 | — | — | — | — | — | — |
| — | 12,7 | — | 86,9 | — | — | — | — | — | — |
| — | 66,36 | — | 33,64 | — | — | — | — | — | — |
| 0,043 | 5,3 | 0,90 | 93,0 | 0,24 | 0,049 | 0,008 | 0,016 | 0,002 | 0,003 |
| 0 | 28,09 | — | 71,31 | 0,01 | — | — | — | — | — |
| — | 12,83 | — | 86,96 | 0 | — | — | — | — | — |
| 0 | 20,98 | — | 78,91 | 0,012 | — | — | — | — | — |
| 0 | 14,12 | stopy | 85,58 | — | — | — | — | — | — |
| — | 18,7 | 1,4 | 78,0 | 1,4 | 0,3 | stopy | stopy | — | — |
| 0 | 76,50 | — | 23,0 | 0,12 | — | — | — | — | — |
| 0 | 60,04 | — | 39,75 | 0,01 | — | — | — | — | — |
| — | 14,51 | — | 84,82 | 0,68 | stopy | — | — | — | — |
| — | 1,50 | 0,40 | 88,05 | 6,40 | 2,40 | 0,55 | 0,40 | 0,15 | 0,15 |
| 0,014 | 1,288 | 0,40 | 97,93 | 0,038 | 0,006 | 0,0005 | | 0,0005 | |
| 0,017 | 1,1 | 4,849 | 93,53 | 0,049 | 0,006 | 0,005 | | 0,005 | |
| 0,01 | 2,043 | 0,2 | 97,38 | 0,256 | 0,106 | 0,032 | 0,032 | 0,008 | |
| 0,047 | 2,298 | 0,146 | 96,29 | 0,229 | 0,017 | 0,003 | 0,003 | 0,001 | |
| 0,210 | 5,115 | 0,533 | 93,37 | 0,142 | 0,015 | 0,0049 | | 0,00036 | |
| — | 1,4 | 0,0 | 97,4 | 0,7 | 0,4 | 0,10 | | — | — |
| — | 0,6 | 0,0 | 98,5 | 0,6 | 0,2 | 0,1 | | — | — |
| 0,02 | 12,8 | 29,5 | 56,15 | 1,10 | 0,30 | 0,15 | | — | — |

i uhlovodíkovými plyny, především metanem, není třeba přítomnost oxidu uhličitého považovat za vysloveně negativní faktor.

Již při rozboru situace plynové struktury Hluk jsem uvedl, že přívodové pásmo a pásmo syčení oxidem uhličitým je velmi úzké. Při malé propustnosti flyšových psamitů je zřejmě migrace oxidu uhličitého hlubinného původu vázána pouze na vlastní propustné poruchové pásmo. Tuto situaci na struktuře Hluk je možno brát za analogickou pro celou zónu výskytu oxidu uhličitého v plynech.

Na druhé straně však skutečnost stále probíhající migrace oxidu uhličitého i metanu (kyselky jsou silně zaplněny metanem, který dosahuje až 80 obj. % nekyselých plynů), je negativním projevem z hlediska živičné perspektivnosti, neboť je důkazem probíhajícího odplynování kolektorů i matečných souvrství a nedostatečné hydrogeologické uzavřenosti.

Sirovodíkové a metanové vody přírozených vývěrů a studní

Výskyt četných sirovodíkových metanových minerálních vod nebo jen vod zaplněných metanem, a to jak přírozených výronů či studničních vod, je ve studované oblasti mimo oblast vídeňské pánve mimořádně vysoký (Květ - Michalíček 1966). Sirovodíkové metanové a metanové vody jsou nejvíce zastoupeny v račanské jednotce, zatímco v bělokarpatské, bystrické i ždánické jednotce jsou výjimečné. Jejich výstup je vázán na poruchová pásma a násunové plochy příkrovů. Výčet lokalit a vztah těchto vod ke geologické pozici vývěru, resp. studny uvádí Květ - Michalíček (1966).

I tento fakt potvrzuje spolu s četnými živičnými projevy v račanské jednotce (Plička 1958), že zde chybí krycí souvrství. Rozptýlené četné živičné projevy včetně výstupu metanových vod se zvýšeným obsahem chloridů ukazují na nedostatečnou hermetičnost a stále probíhající vyslazování vod a emigraci živců z hornin profilu magurského příkrovu račanské jednotky bez krycího komplexu. Tímto krycím souvrstvím může snad být bělokarpatská a bystrická jednotka — některé faktory tento předpoklad umožňují. Význam a efekt krycího komplexu těchto jednotek pro vznik pastí v magurském příkrovu a uchování ložisek uhlovodíků, především plynů primární, ale i druhotné geneze, je však třeba ověřit hlubinnými vrty.

Litostratigrafické profily vrtů a výsledky čerpacích zkoušek

Litostratigrafické profily použitých vrtů ke studii jsou doplněny výsledky čerpacích zkoušek. Chemismus vod je uveden formou Kurlanova vzorce, kde M — mineralizace v g/l, Cl — chloridy v g/l, J — jodidy v mg/l, Br — bromidy v mg/l, B — kyselina boritá

v mg/l. Klasifikace chemismu vod podle Palmera (1911), založená na jednotkách mval ‰, je zde nahrazena údaji mmol. z₁ ‰, z₁ — náboj aniontu či kationtu. Uvedené symboly S₁ a S₂ odpovídají hodnotám 1. a 2. salinity, A₁ a A₂ hodnotám 1. a 2. alkalinity. Chemismu: plynů je vyjádřen v obj. ‰, stupeň nasycení vod plyny za vrstevních podmínek koeficientem nasycení K_{Nas} podle Gureviče et al. (1956).

Blatníčka-1

- 402,0 m spodní oddíl paleogénu bělokarpatské jednotky (paleocén—spodní eocén)
- 537,0 m svrchní oddíl paleogénu bělokarpatské jednotky (střední—svrchní eocén)
- 602,0 m spodní oddíl paleogénu bělokarpatské jednotky (paleocén—spodní eocén)
- 1457,0 m zlínské vrstvy račanské jednotky (střední—svrchní eocén)

Výsledky čerpacích zkoušek (pístováním):

Produkce metanového plynu z intervalu 823—820 m; kapacita 2160 m³/d, tlak na ústí 6,6 MPa, z intervalu 791—786, 775—771,5, 770—760 m; kapacita 3240 m³/d, tlak na ústí 8,1 MPa, z intervalu 106—90, 84—80 m; kapacita 384 m³/d, tlak na ústí 0,36 MPa.

Přítok vody M 5,3 Cl 2,7 $\frac{S_1 87,4 S_2 0}{A_1 8,2 A_2 4,4}$ J 27 Br 40 B 47

zaplněné metanovým plynem z intervalu 149—136, 133—119 m.

S výsledkem „bez přítoku“ byly ukončeny čerpací zkoušky z intervalů 1368,5—2364; 1220,5—1215,5; 1153,5—1148,5 m; 964—961, 947—944, 937—928,5 m; 632,5—630, 593,5 až 591 m; 249—241 m; 221,5—215, 211,5—206,5 m; 63—52.

Březůvky-1

- 101,0 m belovežské vrstvy — pestré jílovce (střední eocén)
- 299,0 m belovežské vrstvy — pestré jílovce a pískovce (spodní eocén—paleocén)
- 588,0 m svrchní soláňské vrstvy — převážně pískovce (paleocén)
- 1207,0 m svrchní zlínské vrstvy — (svrchní eocén)

Výsledky čerpacích zkoušek (pístováním):

Produkce gazolinické ropy z nezapaženého intervalu vrtu 1207—946,5 m; těžba 0,2 až 0,3 m³/d.

Přeliv vody z intervalů 587—579 m; 423—409 m; 248—230 m

M 1,3 Cl 0,1 $\frac{S_1 27,6 S_2 0}{A_1 67,6 A_2 4,8}$ J 0 Br 0 B 24;

přítok vody z intervalu 350—330 m.

S výsledkem „bez přítoku“ byly ukončeny čerpací zkoušky intervalů 930—921 m; 896 až 889 m; 747—742 m; 645—630 m.

Bučovice-1

- 440,0 m ždánicko-hustopečské vrstvy
- 490,0 m menilitové vrstvy
- 591,5 m podmenilitové vrstvy
- 1027,0 m vápence — dolomity (givet—frasn)
- 1057,0 m tmavé jílovité vápence (givet—frasn)
- 1121,5 m krystalinikum — amfibolicko-biotitický granodiorit

Výsledky čerpacích zkoušek (pístováním):

Z nezapaženého intervalu vrtu 1121—848,9 m silný přítok vody

M 5,5 Cl 2,5 $\frac{S_1 82,8 S_2 0}{A_1 8,2 A_2 9,0}$ J 4 Br 14 B 32; z intervalu 813—797 m slabý přítok vody

$$M \ 5,5 \ Cl \ 2,5 \ \frac{A_1 \ 12,0 \ A_2 \ 7,0}{S_1 \ 81,4 \ S_2 \ 0} \ J \ 4 \ Br \ 15 \ B \ 136$$

téměř nasycené metanovým plynem — $K_{nas} \ 0,72$. Z intervalu 627—606, 602—599 m slabý

$$\text{přítok vody} \quad M \ 5,3 \ Cl \ 2,1 \ \frac{S_1 \ 80,4 \ S_2 \ 0}{A_1 \ 16,6 \ A_2 \ 3,0} \ J \ 9 \ Br \ 13 \ B \ 68$$

silně nasycené metanovým plynem. Z intervalů 388—383, 351,5—338 m; 316—307, 292,5 až 284, 269—263 m; 201—187,5 m přítoky vod o

$$M \ 1,7-2,2 \ Cl \ 0,02-0,2 \ \frac{S_1 \ 40,0-61,0 \ S_2 \ 0}{A_1 \ 31,2-55,8 \ A_2 \ 4,2-7,8} \ J \ 0 \ Br \ 0 \ B \ 39-120.$$

S výsledkem „bez přítoku“ byly ukončeny čerpací zkoušky z intervalů 754—725,5 m; 555—551 m; 490—479, 476—471 m; 128—124 m.

Dražovice-2

- 144,0 m pelity lanzendorfské série (badenu)
- 175,0 m bazální klastika spodního badenu
- 232,5 m spodní karbon (kulmská facie) — tmavé břidlice (myslejovické souvrství)
- 730,0 m říčské vápence (hábská facie) — v intervalu 445,0—474,0 m kvarcity
- 785,0 m křtinské vápence (frasn—famen) — v intervalu 730,0—741,5 m kvarcity
- 1025,0 m vápence a dolomity (frasn)
- 1347,5 m vápence a dolomity (givet—frasn)
- 1380,5 m bazální klastika devonu
- 1500,0 m krystalinikum — diority

Výsledky čerpacích zkoušek (pístováním):

Z nezapaženého intervalu 1500—1183 m a ze všech dalších zkoušených intervalů 1160 až 1146, 1093—1087, 1083—1062 m; 980—955 m; 738—719, 707—672 m; 514—485, 450—418 m; 271—233 m; 175—147 m mimo největší interval 175—147 m přítok vod chemismu

$$M \ 1,1-1,6 \ Cl \ 0,1-0,3 \ \frac{S_1 \ 26,2-49,0 \ S_2 \ 0}{A_1 \ 20,8-59,0 \ A_2 \ 14,8-35,6} \ J \ 0 \ Br \ 0 \ B \ 0-52,8.$$

$$\text{Voda intervalu } 175-147 \text{ m:} \quad M \ 1,2 \ Cl \ 0,2 \ \frac{S_1 \ 54,6 \ S_2 \ 7,0}{A_1 \ 0 \ A_2 \ 38,4} \ J \ 0 \ Br \ 0 \ B \ 6,4.$$

Vody jsou slabě syceny dusíkovými plyny ($N_2 \ 59,12-92,45 \ \%$).

Holešov-1

- 272,0 m podmenilitové vrstvy
- 728,0 m karpát
- 907,0 m vápence a dolomity devonu
- 924,0 m krystalinikum (diority)
- 995,0 m vápence a dolomity devonu
- 1050,0 m krystalinikum (diority)

Výsledky čerpacích zkoušek (pístováním):

Zkoušené intervaly 1047—979 m; 945—925 m; 844—824 m; 785—766,5 m; 725—716,5 m jsou zvodněny vodami o

$$M \ 4,3-5,2 \ Cl \ 2,1-2,6 \ \frac{S_1 \ 84,8-91,2 \ S_2 \ 0}{A_1 \ 5,4-9,8 \ A_2 \ 2,6-5,4} \ J \ 3-4 \ Br \ 12-21 \ B \ 33,6-52,0$$

značně nasycené metanovými plyny ($K_{nas} \ 0,24-0,39$).

S výsledkem „bez přítoku“ byly skončeny čerpací zkoušky intervalů 900—885 m; 269 až 250,5 m.

Hulín-1

- 186,0 m pleisto-pliocén
- 840,0 m ždánicko-hustopečské vrstvy
- 870,0 m podmenilitové vrstvy
- 1105,0 m oligomiocenní vrstvy pouzdřanské jednotky
- 1390,0 m karpát
- 1450,0 m krystalinikum -- metamorfity

Výsledky čerpacích zkoušek (tyčovým testerem):

Z nezapaženého intervalu vrtu 1450—1398,4 m přítok vody o

$$M 17,5 \text{ Cl } 9,8 \quad \frac{S_1 \ 80,6 \ S_2 \ 9,2}{A_1 \ 0 \ A_2 \ 1,2} \text{---} J \ 29 \ \text{Br } 86 \ \text{B } 108$$

zaplněné metanovým plynem, z intervalu 1422—1398,6 m přítok vody o

$$M 12,4 \ \text{Cl } 6,8 \quad \frac{S_1 \ 91,4 \ S_2 \ 3,2}{A_1 \ 0 \ A_2 \ 5,4} \text{---} J \ 18 \ \text{Br } 46 \ \text{B } 176 \quad \text{zaplněné metanovým plynem.}$$

Jarohněvice-1

- 800,0 m ždánická jednotka
- 1379,0 m karpát
- 1420,0 m krystalinikum (metamorfity)

Výsledky čerpacích zkoušek:

Z nezapaženého vrtu 1417—1384 m zkoušeného tyčovým testerem přítok vody proplyněné

metanovým plynem $M 6,9 \ \text{Cl } 3,7 \quad \frac{S_1 \ 92,6 \ S_2 \ 0}{A_1 \ 1,6 \ A_2 \ 5,8} \text{---} J \ 11 \ \text{Br } 29 \ \text{B } 32.$

Pístováním byly zkoušeny další tři intervaly a byly vždy docíleny přítoky vod nevysoce sycených metanovým plynem. Voda intervalu 1385—1380 m má

$$M 7,5 \ \text{Cl } 4,2 \quad \frac{S_1 \ 94,6 \ S_2 \ 1,0}{A_1 \ 0 \ A_2 \ 4,4} \text{---} J \ 14 \ \text{Br } 37 \ \text{B } 56,$$

intervalu 809—798 m $M 21,4 \ \text{Cl } 12,7 \quad \frac{S_1 \ 89,0 \ S_2 \ 9,8}{A_1 \ 0 \ A_2 \ 1,2} \text{---} J \ 52 \ \text{Br } 123 \ \text{B } 28.$

Voda intervalu 535—531 m $M 16,5 \ \text{Cl } 9,5 \quad \frac{S_1 \ 92,6 \ S_2 \ 4,6}{A_1 \ 0 \ A_2 \ 2,8} \text{---} J \ 23 \ \text{Br } 21 \ \text{B } 20.$

Jarošov-1

- 703,0 m spodní zlínské vrstvy (střední eocén)
- 917,0 m belovežské vrstvy (spodní eocén)
- 2700,0 m svrchní zlínské vrstvy (svrchní eocén—spodní oligocén)
- 2975,0 m spodní zlínské vrstvy (střední eocén)
- 3070,0 m belovežské vrstvy (spodní—střední eocén)
- 3604,0 m svrchní soláňské vrstvy (paleocén—spodní eocén)
- 5533,0 m spodní soláňské vrstvy (cenoman—maastricht)
- 5578,0 m spodní soláňské vrstvy (spodní flyšový komplex) (svrchní alb)

Výsledky čerpacích zkoušek:

Interval 5021,5—4600 m zkoušen testerem — bez přítoku. Interval 4595—4590, 4580 až 4575 m zkoušen testerem — slabý únik metanového plynu, přítok vody o

$$M 13,8 \ \text{Cl } 3,9 \quad \frac{S_1 \ 64,8 \ S_2 \ 0}{A_1 \ 30,6 \ A_2 \ 4,6} \text{---} J \ 11 \ \text{Br } 16 \ \text{B } \text{---},$$

proplyněného výplachu, ropy. Interval 4595—4590, 4580—4575, 4571—4545 m zkoušen testerem — přítok proplyněného výplachu s ropou. Interval 3445—3438 m zkoušen testerem — slabý únik metanového plynu s vysokým obsahem vyšších homologů metanu. Inter-

val 3320—3308, 3274—3264 m zkoušen testerem — přítok výplachu. Interval 3274—3264, 3251—3237, 3215—3208 m zkoušen testerem — přítok vody silně nasycené metanovým plynem s vysokým obsahem vyšších homologů metanu; chemismus vody

$$M 16,5 \text{ Cl } 7,3 \frac{S_1 81,2 \text{ S}_2 0}{A_1 16,2 \text{ A}_2 2,6} - J 11 \text{ Br } 17 \text{ B } - ,$$

Pokus opakován — přítok vody s výplachem o

$$M 14,6 \text{ Cl } 7,4 \frac{S_1 89,4 \text{ S}_2 0}{A_1 7,6 \text{ A}_2 2,8} - J 14 \text{ Br } 20 \text{ B } - .$$

Interval 3127—3073 m zkoušen testerem — přítok vody silně proplyněné metanovým plynem ($K_{nas} 0,94$) o

$$M 17,1 \text{ Cl } 7,2 \frac{S_1 79,0 \text{ S}_2 0}{A_1 17,4 \text{ A}_2 3,6} - J 14 \text{ Br } 16 \text{ B } - .$$

Interval 2954—2948, 2927—2923, 2919—2916, 2905—2897 m zkoušen testerem — přítok vody proplyněné metanovým plynem ($K_{nas} 0,60$). Stejný interval zkoušen těžebními trubkami s pakrem pístováním — přítok vody s metanovým plynem, tlak na ústí 0,45 MPa, chemismus vody

$$M 18,5 \text{ Cl } 8,2 \frac{S_1 84,8 \text{ S}_2 0}{A_1 13,4 \text{ A}_2 1,8} - J 16 \text{ Br } 31 \text{ B } - .$$

přechodně přetok. Interval 2640—2597 m zkoušen testerem — slabý únik metanového plynu s vysokým obsahem vyšších homologů metanu. Interval 2640—2597 m zkoušen těžebními trubkami s pakrem — slabý únik metanového plynu s vysokým obsahem vyšších homologů metanu, stopy ropy, tlak na ústí 0,38 MPa. Interval 2461—2456, 2426—2417, 2356 až 2349 m zkoušen těžebními trubkami pístováním — intervalový přetok vody s emulzí ropy a plynem; tlak na ústí mezikruží 1,8, na ústí těžebních trubek 0,6 MPa; kapacita

$$10\,160 \text{ m}^3/\text{d}; \text{ chemismus vody } M 35,4 \text{ Cl } 19,3 \frac{S_1 69,0 \text{ S}_2 27,8}{A_1 0 \text{ A}_2 3,2} - J 22,8 \text{ Br } 32,1 \text{ B } 108.$$

Interval 2356—2349 m zkoušen pístováním — slabý únik metanového plynu s mimořádně vysokými obsahy vyšších homologů metanu (CH_4 83,4; C_2H_6 6,4; C_3H_8 4,2; $n\text{-C}_4\text{H}_{10}$ 1,1; $i\text{-C}_4\text{H}_{10}$ 0,88; $n\text{-C}_5\text{H}_{12}$ 0,29; $i\text{-C}_5\text{H}_{12}$ 0,44), v technické vodě stopy ropy, tlak na ústí mezikruží 1,6, na ústí těžebních trubek 1,55 MPa. Interval 2157—2150 zkoušen pístováním — slabý přítok výplachu s pěnou ropy, slabý únik metanového plynu; tlak na ústí mezikruží 1,9, na ústí těžebních trubek 1,4 MPa. Interval 2134—2126 zkoušen pístováním — přítok vody se stopami ropy, slabý únik metanového plynu; tlak na ústí mezikruží 8,0, na ústí těžebních trubek 7,8 MPa. Po přestávce přetok ropy a pak plynu, po odpuštění plynu přítok vody s ropou přesycenou metanovým plynem ($K_{nas} 2,6$ —ca 9,4); tlak na ústí 0,8 MPa,

$$\text{kapacita } 680 \text{ m}^3/\text{d}, \text{ chemismus vody } M 14,3 \text{ Cl } 6,8 \frac{S_1 86,0 \text{ S}_2 0}{A_1 12,8 \text{ A}_2 1,2} - J 16,6 \text{ Br } 30 \text{ B } - .$$

Interval 2051—2044, 2038—2017 m zkoušen pístováním — přítok vody přesycené metanovým plynem ($K_{nas} 2,0$) se stopami ropy o

$$M 15,2 \text{ Cl } 7,8 \frac{S_1 90,2 \text{ S}_2 0}{A_1 8,6 \text{ A}_2 1,2} - J 19 \text{ Br } 29 \text{ B } - .$$

Interval 1785—1777, 1746—1723,5, 1714—1707 m zkoušen pístováním — přítok vody značně nasycené metanovým plynem s vysokým obsahem vyšším homologů metanu; chemismus

$$\text{vody } M 16,6 \text{ Cl } 9,2 \frac{S_1 95,4 \text{ S}_2 0}{A_1 4,2 \text{ A}_2 0,4} - J 27 \text{ Br } 51 \text{ B } 84.$$

Interval 1542—1535, 1505—1497 m zkoušen pístováním — přítok vody s výplachem beze stop ropy. Interval 1392—1386 m zkoušen pístováním — bez přítoku. Interval 936—927 m zkoušen pístováním — bez přítoku.

Ježov - 1

— 87,0 m panon

- 330,0 m svrchní sarmat
- 692,0 m střední (?) a spodní (?) sarmat
- 1650,0 m zlínské souvrství
- 1810,0 m belovežské vrstvy
- 1935,0 m svrchní soláňské vrstvy
- 3223,0 m spodní soláňské vrstvy
- 3897,0 m **čejčsko-zaječická série**
- 3404,0 m střední—svrchní eocén
- 2740,0 m střední—svrchní oligocén ?
- 3897,0 m paleocén

V ý s l e d k y č e r p a c í c h z k o u š e k :

Testerem prováděné čerpací zkoušky intervalů v hloubce 3450—1202 m poskytly přítoky ropy nebo metanového plynu: z intervalu 3450—3437, 3424—3414 m přítok ropy s plynem: kapacita 189 m³ plynu/d; těžba ropy 2,09 m³/d, z intervalů 3378—3366 m, 2979 až

2966 m $M 16,8 \frac{S_1 89,4 S_2 0}{A_1 7,4 A_2 3,2} - J 28 Br 37 B 37,$

2884—2874 m přítok vody s plynem,

z intervalu 2770—2760 přítok vody s ropou a plynem; kapacita 52,8 m³ plynu/d; voda o

$M 13,4 \frac{S_1 87,8 S_2 0}{A_1 9,6 A_2 2,6} - J 13 Br 21 B -,$

z intervalů 2530—2515, 2289—2272, 1212—1202 m přítok proplyněného výplachu. Přítok vody byl docílen při čerpacích zkouškách pístitváním z intervalů: 650—642 m — voda o

$M 5,3 \frac{S_1 73,4 S_2 0}{A_1 25,4 A_2 1,2} - J 8 Br 13 B -;$

577—568 m — voda o $M 2,5 \frac{S_1 48,2 S_2 0}{A_1 49,6 A_2 2,2} - J 2 Br 1 B -;$

208—183 m — voda o $M 2,4 \frac{S_1 69,2 S_2 0}{A_1 28,4 A_2 2,4} - J 4 Br 4 B -.$

„Bez přítoku“ skončila čerpací zkouška intervalu 1599—1584 m.

J e ž o v - 2

- 370,0 m panon
- 1700,0 m račanská jednotka — svrchní zlínské vrstvy
- 2015,0 m spodní komplex račanské jednotky, v intervalech 1884,0—1889,0 m valangin—barrem (hlucký typ), 1968,0—1972,0 m nejvyšší jura—berrias, sešupinatělá s ez
- 2148,0 m ždánická jednotka — podmenilitové vrstvy (e2)
- 2240,0 m autochtonní paleogén
- 2558,0 m jura—peliticko-karbonátový vývoj
2240,0—2515,0 m mikulovské slínovce
2515,0—2558,0 m nikolčické vrstvy
- 2775,0 m devon — bazální klastika (netypický vývoj)
- 2825,0 m krystalinikum — metamorfika, biotitické pararuly
- 3000,0 m krystalinikum — biotiticko-amfibolické křemenné diority

V ý s l e d k y č e r p a c í c h z k o u š e k (tyčovým testerem):

Interval 3000—2918 m (nezapažená část vrtu) — bez přítoku. Interval 2569—2511,3 m (nezapažená část vrtu) — přítok vody proplyněného metanovým plynem o

$M 27,9 \frac{S_1 93,0 S_2 3,0}{A_1 0 A_2 5,0} - J 115 Br 126 B 96.$

Interval 2810—2780 m — velmi slabý únik metanového plynu.

Kobeřice - 2

- 635,0 ždánicko-hustopečské vrstvy (eger)
- 638,0 m menilitové vrstvy (spodní oligocén)
- 1024,0 m podmenilitové vrstvy (střední až svrchní eocén)
- 1091,0 m spodní miocén (karpat ?)
- 1865,0 m karbon, kulmský vývoj (svrchní visé—namur A?)
- 1900,0 m devon, karbonáty (frasn)

Výsledky čerpacích zkoušek (pístováním):

Produkce metanového plynu z intervalů 1065—1063, 1058—1053 m (kapacita 4864 m³/d); slabý až velmi slabý přítok vody zaplněné metanovým plynem při čerpacích zkouškách

z intervalů: 1880—1865 m — voda o $M 23,9 \frac{S_1 63,4 S_2 35,2}{A_1 0 A_2 1,4} J 20 Br 63 B 36,$

1789,5—1781 m — voda o $M 15,1 \frac{S_1 91,0 S_2 7,4}{A_1 0 A_2 1,6} J 11 Br 42 B 0,$

1084,5—1079,5 m — voda o $M 15,2 \frac{S_1 94,6 S_2 3,8}{A_1 0 A_2 1,6} J 23 Br 50 B 56.$

Silný přítok vody o $M 20,1 \frac{S_1 92,0 S_2 4,0}{A_1 0 A_2 4,0} J 27 Br 67 B 40$

syčené metanem z intervalu 1104—1094 m.

Kobyli - 1

- 702,0 m dějčsko-zaječická zóna
- 1444,0 m ždánicko-hustopečské vrstvy
- 1504,0 m menilitové vrstvy
- 2897,0 m ždánicko-hustopečské vrstvy
- 3113,0 m podmenilitové vrstvy
- 3131,0 m pouzdřanská jednotka (oligomiocén)
- 3135,0 m podmenilitové vrstvy
- 4351,0 m jura — peliticko-karbonátový vývoj, mikulovské slínovce

Výsledky čerpacích zkoušek (tyčovým testerem):

Přítoky ropy a metanového plynu s anomálně vysokým podílem vyšších homologů metanu (neměřitelné produkce) byly zjištěny při zkoušení intervalů 4351—4324 (nezapažená část vrtu), 4324—4273,4 (perlorovaná kolona); 3932—3916; 3459—3436,5; 3350—3346,5; 3342,5 až 3332,5; 3305—3290, 3212,5—3201; 3152,5—3138; 2779—2761 (pístování); 2753—2748, 2731,5 až 2727 m. Z intervalu 3129—3112,5 m přítok ložiskové vody o

$M 27,6 \frac{S_1 90,2 S_2 0}{A_1 4,0 A_2 5,8} J 143 Br 97 B —,$

s emulzí ropy a plynu; tlak na ústí 0,9 MPa, kapacita ca 100 m³/d.

Přítoky vod proplyněných metanovým plynem z intervalů 2320—2310 m — voda o

$M 6,5 \frac{S_1 85,8 S_2 0}{A_1 11,0 A_2 3,2} J 8 Br 9 B —,$

1992,5—1986 m — voda o $M 7,7 \frac{S_1 88,8 S_2 0}{A_1 9,2 A_2 2,0} J 11 Br 17 B —,$

Přítoky vod byly zjištěny dále z intervalů zkoušených pístováním: 1647—1637, 1634 až

1626 m — voda o $M 6,6 \frac{S_1 77,2 S_2 0}{A_1 18,4 A_2 4,4} J 9 Br 13 B —,$

1313—1304 m — voda o $M 5,2 \frac{S_1 73,2 S_2 0}{A_1 19,4 A_2 7,4} J 6 Br 6 B —,$

1093—1075 m — voda o M 5,7 $\frac{S_1 \ 81,4 \ S_2 \ 0}{A_1 \ 16,0 \ A_2 \ 2,6}$ —J 9 Br 7 B —.

1023—1017,5 m — voda o M 5,7 $\frac{S_1 \ 84,2 \ S_2 \ 0}{A_1 \ 13,6 \ A_2 \ 2,2}$ —J 8 Br 7 B —.

Voda byla proplyněna metanovým plynem; tlak na ústí 2,4 MPa.

S výsledkem „bez přítoku“ byla ukončena čerpací zkouška intervalu 2955—2930 m.

K o r y č a n y - 4

- 120,0 m svrchní soláňské vrstvy
- 1123,0 m spodní soláňské vrstvy
- 1484,0 m ždánicko-hustopečské vrstvy
- 1675,0 m menilitové vrstvy
- 1729,0 m podmenilitové vrstvy
- 1800,0 m krystalinikum

V ý s l e d k y č e r p a c í z k o u š k y (pístováním):

Z intervalu 1753—1733 m přítok metanového gazolinického plynu; tlak na ústí 13,0 MPa, kapacita 66 300 m³/d.

K o ž u š i c e - 1

- 1015,0 m ždánicko-hustopečské vrstvy
- 1028,0 m menilitové vrstvy (?)
- 1176,0 m podmenilitové vrstvy
- 1287,0 m karpat — ojediněle s polohami slepenců
- 1303,0 m krystalinikum — biotitický granodiorit

Interval nezapažené části vrtu 1303—1293,73 a perforované kolony 1293,73—1272,63 m

zkoušen pístováním — přítok vody o M 8,6 Cl 4,5 $\frac{S_1 \ 90,6 \ S_2 \ 0}{A_1 \ 7,8 \ A_2 \ 1,6}$ —J 6 Br 23 B 60

nevysoce nasycené metanovým plynem (K_{nas} 0,29).

Interval 1267—1256 m zkoušen pístováním — přítok vody o

M 12,4 Cl 6,3 $\frac{S_1 \ 88,6 \ S_2 \ 0}{A_1 \ 9,0 \ A_2 \ 2,4}$ —J 13 Br 40 B 30

značně nasycené (K_{nas} 8,0/sloupec vody 800 m) metanovým plynem téměř bez obsahu vyšších homologů metanu. Interval 1233—1221 m zkoušen pístováním — přítok vody o

M 18,2 Cl 9,6 $\frac{S_1 \ 91,6 \ S_2 \ 0}{A_1 \ 4,8 \ A_2 \ 3,6}$ —J 20 Br 62 B 45

nasycené metanovým plynem (K_{nas} 0,95). Interval 1214,5—1209,5 m zkoušen pístováním

— přítok vody o M 18,6 Cl 9,9 $\frac{S_1 \ 91,6 \ S_2 \ 0}{A_1 \ 5,0 \ A_2 \ 3,4}$ —J 20 Br 63 B 48

nasycené metanovým plynem. Interval 1188—1181,5, 1178,5—1175 m zkoušen pístováním

— přítok vody o M 18,7 Cl 10 $\frac{S_1 \ 92,0 \ S_2 \ 0}{A_1 \ 4,4 \ A_2 \ 3,6}$ —J 24 Br 65 B 70

přesycené metanovým plynem (K_{nas} 1,15). Interval 916,5—901 m zkoušen pístováním — přítok vody. Interval 881—874, 870—863 m zkoušen pístováním — přítok vody.

K o ž u š i c e - 3

- 254,0 m ždánicko-hustopečské vrstvy
- 353,0 m podmenilitové vrstvy
- 838,0 m karpat
- 870,0 m krystalinikum — granodiority

V ý s l e d k y č e r p a c í c h z k o u š e k :

Přetok vody (nerepresentativního chemismu) s metanovým plynem (tlak na ústí 0,6 MPa) při zkoušení intervalu 324—319 m pístováním. Interval 848—838 m zkoušený pístováním

— slabý přítok vody o M 20,0 Cl 11,6 $\frac{S_1}{A_1} \frac{92,2}{0} \frac{S_2}{A_2} \frac{5,8}{2,0}$ — J 53 Br 85 B 20.

Interval 714—706 m zkoušený pístováním — přítok vody o

M 22,1 Cl 13,0 $\frac{S_1}{A_1} \frac{90,2}{0} \frac{S_2}{A_2} \frac{8,0}{1,8}$ — J 60 Br 96 B 28.

Interval 278,5—272,5 m zkoušený pístováním — slabý přítok vody o

M 21,7 Cl 12,9 $\frac{S_1}{A_1} \frac{88,0}{0} \frac{S_2}{A_2} \frac{10,4}{1,6}$ — J 29 Br 79 B —.

S výsledkem „bez přítoku“ byly ukončeny čerpací zkoušky testerem z nezapažené části vrtu — intervaly 860—846,5, 864—841,35 m.

K o ŝ u š i c e - 4

— 588,0 m ždánicko-hustopečské vrstvy

— 607,0 m menilitové vrstvy

— 693,0 m podmenilitové vrstvy

— 960,0 m karpát

— 1032,0 m karpát — bazální klastika

— 1085,0 m krystalinikum

V ý s l e d k y č e r p a c í c h z k o u š e k (pístováním):

Produkce metanového plynu z intervalu 949—942 m; tlak na ústí 8,2 MPa, kapacita 25 300 m³/d. Z intervalu 971—962 m přetok vody o

M 8,8 $\frac{S_1}{A_1} \frac{88,0}{9,0} \frac{S_2}{A_2} \frac{0}{3,0}$ — J 7 Br 22 B 56,

z intervalu 1042—1027 m slabý přítok vody o

M 6,7 $\frac{S_1}{A_1} \frac{95,6}{4,0} \frac{S_2}{A_2} \frac{0}{0,4}$ — J 7 Br 16 B —.

Vody jsou syčeny metanovým plynem.

S výsledkem „bez přítoku“ byly ukončeny čerpací zkoušky intervalu 1010—998 m a 1047 až 1006,5 m (zkoušeno v průběhu vrtání testerem).

K r o m ě ř í ŝ - 1

— 65,0 m pliocén

— 1080,0 m karpát

— 1148,0 m krystalinikum

V ý s l e d k y č e r p a c í c h z k o u š e k (pístováním):

Silný přítok vody proplyněné metanovým plynem z intervalů 531—525 m — voda o

M 14,8 $\frac{S_1}{A_1} \frac{89,8}{0} \frac{S_2}{A_2} \frac{5,0}{5,2}$ — J 38 Br 71 B 32:

tlak na ústí 2 MPa, kapacita max. 447 m³/d, 574—562,5 — voda o

M 9,3 $\frac{S_1}{A_1} \frac{92,4}{0} \frac{S_2}{A_2} \frac{4,2}{3,4}$ — J 19 Br 39 B 0,

1085—1075 m — voda o M 8,5 $\frac{S_1}{A_1} \frac{93,0}{0} \frac{S_2}{A_2} \frac{3,6}{3,4}$ — J 16 Br 35 B 0.

Přítok vody slabě proplyněné metanem o M 6,0 $\frac{S_1}{A_1} \frac{95,6}{0} \frac{S_2}{A_2} \frac{0,2}{4,2}$ — J 9 Br 18 B 0

v průběhu vrtání při zkoušce intervalu 1114—1092 m testerem.

L u b n á - 1

- 102,0 m svrchní soláňské vrstvy
- 220,0 m zlínské vrstvy okrajového synklinálního pásma
- 661,0 m spodní soláňské vrstvy
- 718,0 m svrchnokřídové vrstvy (frýdecký typ)
- 1043,0 m ždánicko-hustopečské vrstvy
- 1070,0 m podmenilitové vrstvy (střední—svrchní eocén)
- 1400,0 m oligomiocenní převážně jílovcové vrstvy s vložkami a polohami pevných a polozpevnělých pískovců (flyšový vývoj — pouzdřanská jednotka)
- 1450,0 m karpát
- 1560,0 m krystalinikum — růžová až červená žula (Český masív)

V ý s l e d k y č e r p a c í c h z k o u š e k :

Z intervalu 1559,5—1434,76 m přítok emulze ropy s metanovým plynem. Tlak na ústí těžebních trubek 7,5, na ústí mezikruží 11,0 MPa. Těžba ropy 59,5 m³/d. Voda o

$$M \ 13,6 \ Cl \ 7,7 \ \frac{S_1 \ 91,0 \ S_2 \ 4,4}{A_1 \ 0 \ A_2 \ 4,6} \ J \ 5 \ Br \ 38 \ B \ 45.$$

L u b n á - 2

- 80,0 m svrchní soláňské vrstvy
- 350,0 m spodní soláňské vrstvy
- 426,0 m svrchní křída (maastricht)
- 972,0 m ždánicko-hustopečské vrstvy
- 1077,0 m podmenilitové vrstvy
- 1140,0 m svrchní křída tmavošedá (kampán—maastricht)
- 1439,0 m oligomiocenní vrstvy převážně jílovcové (pouzdranská jednotka)
- 1870,0 m karpát
- 1928,0 m krystalinikum — růžová až červená žula

V ý s l e d k y č e r p a c í c h z k o u š e k (přístováním):

Interval 1925—1856,43 m — přítok vody značně nasycené metanovým plynem ($K_{nas} \ 0,44$) o

$$M \ 13,1 \ Cl \ 7,6 \ \frac{S_1 \ 91,0 \ S_2 \ 6,2}{A_1 \ 0 \ A_2 \ 2,8} \ J \ 4 \ Br \ 38 \ B \ 36.$$

Interval 1865—1858 m — přítok vody značně nasycené metanovým plynem ($K_{nas} \ 0,46$) o

$$M \ 14,2 \ Cl \ 8,1 \ \frac{S_1 \ 90,6 \ S_2 \ 6,4}{A_1 \ 0 \ A_2 \ 3,0} \ J \ 4 \ Br \ 42 \ B \ 56.$$

Interval 1845—1840 m — přítok vody c M 15,1 Cl 8,3 $\frac{S_1 \ 94,6 \ S_2 \ 0}{A_1 \ 1,6 \ A_2 \ 3,8}$ J 6 Br 36 B 56.

Interval 866,5—859 m — přítok vody slabě sycené metanovým plynem o

$$M \ 7,4 \ Cl \ 3,7 \ \frac{S_1 \ 89,2 \ S_2 \ 0}{A_1 \ 8,6 \ A_2 \ 2,2} \ J \ 6 \ Br \ 13 \ B \ —.$$

Interval 844,5—838,5 m — přítok vody slabě sycené metanovým plynem o

$$M \ 5,6 \ Cl \ 2,8 \ \frac{S_1 \ 91,0 \ S_2 \ 0}{A_1 \ 6,4 \ A_2 \ 2,6} \ J \ 6 \ Br \ 17 \ B \ 52.$$

Interval 751—742 m — přítok vody slabě sycené metanovým plynem o

$$M \ 9,5 \ Cl \ 4,8 \ \frac{S_1 \ 89,2 \ S_2 \ 0}{A_1 \ 8,4 \ A_2 \ 2,4} \ J \ 6 \ Br \ 24 \ B \ —.$$

S výsledkem „bez přítoku“ byly ukončeny čerpací zkoušky intervalů 1835—1830; 1054,5 až 1042,5; 806—801 m.

L u b n á - 3

- 698,0 m spodní soláňské vrstvy
- 725,0 m belovežské vrstvy
- 924,0 m zlínské vrstvy okrajového synklinálního pásma
- 1145,0 m spodní soláňské vrstvy
- 1164,0 m belovežské vrstvy
- 1270,0 m spodní soláňské vrstvy
- 1340,0 m podmenilitové vrstvy se zavrásněným útržkem ždánicko-hustopečských vrstev
- 1520,0 m oligomiocenní vrstvy (pouzďfanská jednotka)
- 1580,0 m karpát
- 1658,0 m krystalinikum — růžová až masově červená žula

V ý s l e d k y č e r p a c í c h z k o u š e k (pístováním):

Přítok vody nasycené metanovým plynem se stopami ropy (K_{nas} 7,0/sloupec vody 721 m) z intervalu 1402—1385 m — chemismus vody

$$M \ 23,0 \ Cl \ 11,1 \ \frac{S_1 \ 86,0 \ S_2 \ 0}{A_1 \ 3,8 \ A_2 \ 10,2} \ J \ 28 \ Br \ 94 \ B \ 52.$$

Z nezapažené části vrtu a perforované kolony z intervalu 1658—1565,5 m přítok vody značně nasycené metanovým plynem (K_{nas} 0,5) o

$$M \ 12,5 \ Cl \ 6,9 \ \frac{S_1 \ 94,4 \ S_2 \ 0}{A_1 \ 0,8 \ A_2 \ 4,8} \ J \ 4 \ Br \ 29 \ B \ 40.$$

Z intervalu 1600—1565,5 m přítok vody značně nasycené metanovým plynem (K_{nas} 0,52) o

$$M \ 12,3 \ Cl \ 6,8 \ \frac{S_1 \ 94,0 \ S_2 \ 0}{A_1 \ 2,0 \ A_2 \ 4,0} \ J \ 6 \ Br \ 28 \ B \ 41.$$

Z intervalu 1590—1579 m přítok vody o $M \ 11,3 \ Cl \ 6,4 \ \frac{S_1 \ 96,6 \ S_2 \ 0}{A_1 \ 2,6 \ A_2 \ 0,8} \ J \ 5 \ Br \ 33 \ B \ 56,$

z intervalu 772,5—756 m přítok vody o $M \ 24,5 \ Cl \ 13,5 \ \frac{S_1 \ 94,0 \ S_2 \ 0}{A_1 \ 2,0 \ A_2 \ 4,0} \ J \ 24 \ Br \ 87 \ B \ 52$

S výsledkem „bez přítoku“ byly ukončeny čerpací zkoušky z intervalů 1490—1483,5; 1445 až 1435; 1315,5—1305; 886—870; 260—247,5 m.

L u b n á - 4

- 547,0 m spodní soláňské vrstvy
- 876,0 m pestré zelené a zelenošedé, rudohnědé jílovce — zdounecká nebo ždánická jednotka (?)
- 1550,0 m karpát
- 1628,0 m krystalinikum — silně rozpukané růžové žuly

V ý s l e d k y č e r p a c í c h z k o u š e k :

Produkce metanového plynu byla zjištěna z intervalů zkoušených těžebními trubkami s pakrem: 1018—1015 m — tlak na ústí 1,4—6,7 MPa — kapacita 16 000—30 000 m³/d; 992,5—989,5 m, 985—981 m — tlak na ústí 7,3 MPa — kapacita 9000 m³/d; 904—899,5 m — kapacita 50 m³/d. Změřená kapacita sondy při otevření všech produktivních intervalů činila 15 000 m³/d, tlak na ústí 6,6 MPa.

Interval nezapažené části vrtu+perforované kolony 1628—1550,42 m zkoušen pístováním

$$\text{— přítok vody o } M \ 44,3 \ Cl \ 27,1 \ \frac{S_1 \ 60,0 \ S_2 \ 40,0}{A_1 \ 0 \ A_2 \ 0} \ J \ 12 \ Br \ 110 \ B \ 124.$$

Voda je téměř nasycena (K_{nas} 0,82) metanovým héliosným plynem (CH₄ 74,8, He 0,52 %) se zvýšeným obsahem dusíku (N₂ 23,1 %). Interval 1533,5—1527,5 m zkoušený těžebními

trubkami s pakrem — přítok vody o $M \ 46,9 \ Cl \ 28,5 \ \frac{S_1 \ 59,8 \ S_2 \ 40,0}{A_1 \ 0 \ A_2 \ 0,2} \ J \ 14 \ Br \ 131 \ B \ 132;$

voda je téměř nasycena (K_{nas} 0,82) metanovým helionosným plynem (CH_4 76,0, He 0,38 %) se zvýšeným obsahem dusíku (N_2 20,7 %). Interval 1513,5—1506,5 m zkoušený těžebními trubkami a pakrem — přítok vody o

$$M \ 12,8 \ Cl \ 6,4 \ \frac{S_1 \ 89,4 \ S_2 \ 0}{A_1 \ 4,4 \ A_2 \ 6,2} \text{---} J \ 27 \ Br \ 48 \ B \ 82.$$

Voda je nasycena metanovým helionosným plynem (CH_4 86,0, He 0,25 %) se zvýšeným obsahem dusíku (N_2 9,0 %). Vyhodnocený koeficient nasycení K_{nas} 1,5/sloupec vody 163 m.

M a r e f y - 1

- 336,0 m ždánicko-hustopečské vrstvy
- 370,0 m šitbořické vrstvy
- 375,0 m menilitové vrstvy
- 480,0 m podmenilitové vrstvy
- 1027,0 m lažánecké vápence — vápence a dolomity devonu
- 1035,0 m jílovité vápence devonu
- 1040,0 m bazální klastika devonu
- 1081,0 m krystalinikum — granodiority

V ý s l e d k y č e r p a c í c h z k o u š e k :

Interval nezapažené části vrtu 1081—1017,45 m zkoušený pístováním — přítok vody o

$$M \ 5,2 \ Cl \ 3,0 \ \frac{S_1 \ 96,8 \ S_2 \ 0,8}{A_1 \ 0 \ A_2 \ 2,4} \text{---} J \ 4 \ Br \ 20 \ B \ 12,$$

voda téměř nasycena metanovým plynem (K_{nas} 0,9). Interval 890—849,87 m zkoušený tyčovým testerem — přítok vody o $M \ 4,0 \ Cl \ 1,5 \ \frac{S_1 \ 71,4 \ S_2 \ 0}{A_1 \ 21,4 \ A_2 \ 7,2} \text{---} J \ 3 \ Br \ 6 \ B \ 16.$

Interval 875—856, 842—823 m zkoušený pístováním — přítok vody o

$$M \ 4,0 \ Cl \ 1,5 \ \frac{S_1 \ 73,2 \ S_2 \ 0}{A_1 \ 29,6 \ A_2 \ 6,2} \text{---} J \ 3 \ Br \ 9 \ B \ \text{---}$$

Voda nevysoce nasycena metanovým plynem (K_{nas} 0,21). Interval 535—480 m zkoušený pístováním — přítok vody o $M \ 3,8 \ Cl \ 1,5 \ \frac{S_1 \ 72,8 \ S_2 \ 0}{A_1 \ 17,6 \ A_2 \ 9,6} \text{---} J \ 3 \ Br \ 9 \ B \ 12.$

Voda téměř nasycena metanovým plynem (K_{nas} 1,6/sloupec vody 147 m). Interval 405 až 396 m zkoušený pístováním — přítok vody o

$$M \ 3,9 \ Cl \ 1,3 \ \frac{S_1 \ 66,4 \ S_2 \ 0}{A_1 \ 31,8 \ A_2 \ 1,8} \text{---} J \ 4 \ Br \ 9 \ B \ \text{---}$$

M ě u ř í n - 1

- 49,0 m spodní baden — morav
- 403,0 m devon — vápence a dolomity (givet—sp. frasn?)
- 2100,0 m devon — bazální klastika (eifel—givet?)

V ý s l e d k y č e r p a c í c h z k o u š e k :

Přítok vody s neměřitelným množstvím ropy při čerpacích zkouškách pístováním z intervalů

$$75\text{---}55 \text{ m --- voda o } \quad M \ 1,5 \ \frac{S_1(Cl) \ 19,2 \ S_1(SO_4) \ 43,2 \ S_2 \ 0}{A_1 \ 4,8 \ A_2 \ 32,8} \text{---} J \ 0 \ Br \ 0 \ B \ 0,$$

z intervalu 115—90 m — voda o

$$M \ 3,1 \ \frac{S_1(Cl) \ 61,6 \ S_1(SO_4) \ 21,0 \ S_2 \ 0}{A_1 \ 12,6 \ A_2 \ 4,8} \quad \mathbf{J \ 0 \ Br \ 0 \ B \ 0,}$$

z intervalu 135—125 m — voda o

$$M \ 2,0 \ \frac{S_1(Cl) \ 49,4 \ S_1(SO_4) \ 25,8 \ S_2 \ 0}{A_1 \ 18,0 \ A_2 \ 6,8} \text{---} J \ 0 \ Br \ 0 \ B \ 0.$$

Bez živiniých přiznaků skončeny výsledky čerpacích zkoušek z intervalů: 250—222 m —
 přítok vody o $M 1,8 \frac{S_1(Cl) 30,8 \ S_1(SO_4) 26,0 \ S_2 0}{A_1 8,8 \ A_2 34,4} J - Br - B -$,
 410—379,9 m (tester v průběhu vrtání) — slabý přítok vody o
 $M 4,1 \frac{S_1(Cl) 58,0 \ S_1(SO_4) 11,0 \ S_2 0}{A_1 30,2 \ A_2 0,8} J 3 Br 3 B 0$,
 674—424,8 m — přítok vody o $M 3,8 \frac{S_1 67,0 \ S_2 0}{A_1 30,4 \ A_2 2,6} J 2 Br 5 B 0$.
 Tyčovým testerem byl docílen přítok vody z intervalu 1400—1378,6 m (nezapaženo) o
 $M 19,9 \frac{S_1 84,4 \ S_2 10,8}{A_1 0 \ A_2 4,8} J 11 Br 40 B 0$
 a z intervalu 1880,6—1817,7 m (nezapaženo) o $M 18,0 \frac{S_1 84,2 \ S_2 12,6}{A_1 0 \ A_2 3,2} J 9 Br 34 B 0$.
 S výsledkem „bez přítoku“ byly ukončeny čerpací zkoušky intervalů 222—197; 1325—1271 m
 (nezapažený interval); 2100—2061 m (nezapažený interval).

M o r k o v i c e - 1

- 191 m karpát (pískovce, slepence, jílovce — pestrý vývoj)
- 997 m karpát (šedé vápnité jílovce — slíny — s laminami pískovců)
- 1051 m krystalinikum — metamorfity

V ý s l e d k y č e r p a c í c h z k o u š e k (pístováním):

Projev metanového plynu z počátku čerpací zkoušky s nástupem tlaku na ústí těžebních
 trubek 1,0 MPa a na ústí mezikruží byl zjištěn z intervalu 323,5—319,5 m. Po odpuštění
 plynu kolektor bez přítoku.

Přítok vody byl docílen z intervalu 822,5—811 m; chemismus vody

$$M 27,1 \ Cl 15,7 \frac{S_1 86,4 \ S_2 11,0}{A_1 0 \ A_2 2,6} J 65 \ Br 116 \ B 52.$$

Voda byla téměř nasycena metanovým plynem se stopovým obsahem vyšších uhlovodíků
 ($K_{nas} 0,89$). Přítok vody byl docílen rovněž z intervalu 703—697, 692—684 m; chemismus

$$vody \ M 21,1 \ Cl 11 \ \frac{S_1 92,0 \ S_2 3,2}{A_1 0 \ A_2 4,8} J 65 \ Br 116 \ B 52.$$

Voda má zvýšené nasycení metanovým plynem téměř bez obsahu vyšších uhlovodíků.
 S výsledkem „bez přítoku“ byly ukončeny čerpací zkoušky z nezapažené části vrtu 1051 až
 1024,4 m a z intervalu 1000—995 m.

N e s v a č i l k a - 1

- 202,0 m ždánicko-hustopečské vrstvy
- 417,0 m eggenburg—ottnang (mikulčická série) — do hloubky 273 m žatčanské vrstvy
- 1589,5 m autochtonní paleogén na bázi s bloky devonských vápenců.

V ý s l e d k y č e r p a c í c h z k o u š e k (pístováním):

$$\text{Interval } 1562\text{—}1553 \text{ m — přítok vody o } \ M 46,4 \ Cl 28,1 \ \frac{S_1 77,2 \ S_2 22,4}{A_1 0 \ A_2 0,4} J 23 \ Br - B 61.$$

$$\text{Interval } 1540\text{—}1535 \text{ m — přítok vody o } \ M 46,2 \ Cl 28,5 \ \frac{S_1 78,0 \ S_2 21,6}{A_1 0 \ A_2 0,4} J 24 \ Br - B 93$$

Interval 1512—1505 m — přítok vody o

$$M 35,6 \ Cl 21,4 \ \frac{S_1 81,0 \ S_2 18,2}{A_1 0 \ A_2 0,8} J 15 \ Br - B 126.$$

Interval 1497—1495 m — slabý přítok vody. Interval 1487—1483 m — přítok vody o
M 34,6 Cl 21,0 $\frac{S_1 \ 82,6 \ S_2 \ 16,6}{A_1 \ 0 \ A_2 \ 0,8}$ J 15 Br — B 61.

Interval 1467—1462 m — přítok vody o M 37,6 Cl 22,7 $\frac{S_1 \ 85,2 \ S_2 \ 14,2}{A_1 \ 0 \ A_2 \ 0,6}$ J 16 Br — B 58.

Interval 697—693 m — přítok vody o M 21,7 Cl 11,6 $\frac{S_1 \ 94,4 \ S_2 \ 1,0}{A_1 \ 0 \ A_2 \ 4,6}$ J 19 Br — B —.

Interval 608—604 m — přítok vody o M 15,2 Cl 8,5 $\frac{S_1 \ 93,0 \ S_2 \ 2,6}{A_1 \ 0 \ A_2 \ 4,4}$ J 14 Br — B 24.

Interval 580—576 m — bez přítoku. Interval 410—405 m — přítok vody o
M 3,6 Cl 1,5 $\frac{S_1 \ 87,0 \ S_2 \ 0}{A_1 \ 8,6 \ A_2 \ 4,4}$ J 3 Br — B stopy.

Interval 360—357 m — přítok vody o M 5,6 Cl 2,5 $\frac{S_1 \ 81,0 \ S_2 \ 0}{A_1 \ 11,8 \ A_2 \ 7,2}$ J 4 Br — B stopy

Interval 240—230 m — přítok vody o M 13,4 Cl 7,0 $\frac{S_1 \ 87,6 \ S_2 \ 6,8}{A_1 \ 0 \ A_2 \ 5,6}$ J 24 Br — B 20.

Vody z intervalů 1562—1553; 1540—1535; 1512—1505; 1487—1483 m vykazují zvýšené nasycení metanovým plynem téměř bez obsahu vyšších uhlovodíků (K_{nas} až 0,61). Stupeň nasycení zbývajících vod metanovým plynem nebyl zjištěn.

Nesvačilka-3

- 337,0 m eggenburg—ottnang (mikulčická série)
- 1380,0 m autochtonní paleogén
- 2230,0 m spodní karbon — kulm (myslejovické souvrství)
- 24839, m spodní karbon — říčské vápence

Výsledky čerpacích zkoušek (pístováním):

Interval nezapažené části vrtu 2483,5—1556,4 m — přítok vody o
M 35,9 Cl 22,0 $\frac{S_1 \ 77,4 \ S_2 \ 22,4}{A_1 \ 0 \ A_2 \ 0,2}$ J 13 Br 140 B 31.

Interval 1405—1398, 1390,5—1382,5 m — bez přítoku. Interval 1315—1308,5, 1304—1299 m — přítok vody o M 6,9 Cl 3,9 $\frac{S_1 \ 68,0 \ S_2 \ 27,8}{A_1 \ 0 \ A_2 \ 4,2}$ J 0 Br 16 B 48.

Interval 1261—1255, 1250—1247 m — bez přítoku. Interval 1257—1249 m — přítok vody o
M 5,5 Cl 3,0 $\frac{S_1 \ 75,2 \ S_2 \ 20,2}{A_1 \ 0 \ A_2 \ 4,6}$ J 0 Br 8 B 0.

Interval 1120—1111 m — přítok vody o M 1,1 Cl 0,1 $\frac{S_1 \ 53,6 \ S_2 \ 0}{A_1 \ 37,0 \ A_2 \ 9,4}$ J 0 Br 0 B 8.

Interval 1076—1067,5 m — přítok vody o M 1,3 Cl 0,1 $\frac{S_1 \ 47,0 \ S_2 \ 0}{A_1 \ 43,4 \ A_2 \ 9,6}$ J 0 Br 0 B —.

Interval 955—949 m — bez přítoku.

Interval 956,5—951 m — přítok vody o M 1,6 Cl 0,1 $\frac{S_1 \ 34,4 \ S_2 \ 0}{A_1 \ 57,4 \ A_2 \ 8,2}$ J 0 Br 0 B —.

Interval 819—809 m — přítok vody o M 2,5 Cl 0,6 $\frac{S_1 \ 50,2 \ S_2 \ 0}{A_1 \ 44,2 \ A_2 \ 5,6}$ J 0 Br 0 B —.

Interval 682,5—678,5 m — přítok vody o M 12,6 Cl 7,2 $\frac{S_1 \ 91,6 \ S_2 \ 3,6}{A_1 \ 0 \ A_2 \ 4,8}$ J 5 Br 32 B 28.

Interval 143,5—139,5 m — přítok vody o

$$M \ 2,9 \ Cl \ 0,8 \ \frac{S_1 \ 56,8 \ S_2 \ 0}{A_1 \ 35,0 \ A_2 \ 8,2} \text{---} J \ stopy \ Br \ 0 \ B \ 30.$$

Vody všech zkoušených intervalů jsou nevysoce syceny metanovým plynem téměř bez obsahu vyšších uhlovodíků.

N ě m ě i ě k y - 1

- 2010,0 m Zdánicko-hustopečské souvrství
- 2041,0 m menilitové vrstvy
- 2140,0 m podmenilitové souvrství se zavrásněným egerem
- 2212,0 m pouzdřanská jednotka se šupinami pouzdřanských a boudeckých vrstev
- 4185,0 m jura — peliticko-karbonátový vývoj
 - 2231,0 m kobylské vápence a dolomity
 - 2630,0 m kurdějovské vápence a dolomity
 - 4185,0 m mikulovské slínovce
- 4789,0 m svrchní karbon (namur A) — přesmyk v hl. 4400,0 m
- 4830,0 m spodní karbon (visé G_o — V_{3c})
- 4864,0 m spodní miocén (turné Tn 2b-c)
- 5003,0 m svrchní devon (svrchní frasn)
- 5048,0 m spodní karbon (turné Tn 3a-b)

V ý s l e d k y ě r p a c i ě h z k o u š e k (tyčovým testerem):

Přítok metanového plynu z intervalů 5026—4997 (nezapažená část) — tlak na ústí 32,7 MPa; 4870—4827, 4785—4776, 4750—4743, 4740—4730, 4640—4627, 4622—4610 m. Z intervalu 2177—2189 m přítok ropy s plynem; tlak na ústí mezikruží až 8,2 MPa, na ústí těžebních trubek 3,1 MPa. Ložisková voda má

$$M \ 45,9 \ \frac{S_1 \ 91,0 \ S_2 \ 6,8}{A_1 \ 0 \ A_2 \ 2,2} \text{---} J \ 9 \ Br \ 7 \ B \ \text{---}.$$

Chemismus vrstevních vod silně proplyněných metanovým plynem je znám z intervalů

$$5026\text{---}4997 \ m \quad M \ 21,8 \quad \frac{S_1 \ 80,4 \ S_2 \ 16,2}{A_1 \ 0 \ A_2 \ 3,6} \text{---} J \ 24 \ Br \ 51 \ B \ 68.$$

$$4785\text{---}4730, \ 4640\text{---}4610 \ m \quad M \ 59,3 \quad \frac{S_1 \ 95,4 \ S_2 \ 2,2}{A_1 \ 0 \ A_2 \ 2,4} \text{---} J \ 13 \ Br \ 16 \ B \ \text{---},$$

$$4575\text{---}4525 \ m \quad M \ 53,1 \quad \frac{S_1 \ 96 \ S_2 \ 1}{A_1 \ 0 \ A_2 \ 3} \text{---} J \ 25 \ Br \ 29 \ B \ \text{---},$$

$$4115\text{---}4102 \ m \quad M \ 50 \quad \frac{S_1 \ 95,6 \ S_2 \ 2}{A_1 \ 0 \ A_2 \ 2,4} \text{---} J \ 46 \ Br \ 45 \ B \ \text{---}.$$

Stupeň proplynění vrstevních vod i chemismus rozpuštěných plynů není prokázán z inter-

$$\text{valů: } 2344\text{---}2331 \ m \quad M \ 37,9 \quad \frac{S_1 \ 97,4 \ S_2 \ 0}{A_1 \ 2,4 \ A_2 \ 0,2} \text{---} J \ 18 \ Br \ 9 \ B \ \text{---};$$

$$2316\text{---}2307 \ m \quad M \ 30,4 \quad \frac{S_1 \ 96,6 \ S_2 \ 0}{A_1 \ 1 \ A_2 \ 2,4} \text{---} J \ 17,2 \ Br \ 10 \ B \ \text{---};$$

$$2298\text{---}2291 \ m \quad M \ 55,1 \quad \frac{S_1 \ 97,8 \ S_2 \ 0,4}{A_1 \ 0 \ A_2 \ 1,8} \text{---} J \ 13 \ Br \ 8 \ B \ \text{---};$$

$$2267\text{---}2255 \ m \quad M \ 44,9 \quad \frac{S_1 \ 93,2 \ S_2 \ 3,4}{A_1 \ 0 \ A_2 \ 3,4} \text{---} J \ 29 \ Br \ 9 \ B \ \text{---}.$$

N í t k o v i c e - 2

- 86,0 m karpat (pestrý vývoj se štěrky)

- 310,0 m karpát
- 849,0 m karpát (pelitický vývoj) — spodní šupina
- 880,0 m vápence, pískovce a slepence famen (hádská facie)
- 1590,0 m organodetritické a hlíznaté vápence (frasn — s polohami diabasových porfyritů)
- 1745,0 m vápence, dolomity a křemence devonu (frasn—givet)
- 1766,0 m bazální klastika devonu
- 1833,0 m krystalinikum — růžový granodiorit

Výsledky čerpacích zkoušek (pístováním):

Produkce metanového plynu bez obsahu vyšších uhlovodíků z intervalů 1016—1000; 953 až 938; 863—849 m, tlak na ústí 5,8 MPa; kapacita 97 000 m³/d, po kyselinování 297 000 m³/d;

ložisková voda má M 16,8 Cl 8,9 $\frac{S_1 \ 88,0 \ S_2 \ 4,0}{A_1 \ 0 \ A_2 \ 8,0}$ J 53 Br 87 B 53.

Přítok vody z intervalů 1833—1351 m (nezapažená část vrtu) — chemismus vody

M 6,4 Cl 3,5 $\frac{S_1 \ 91,4 \ S_2 \ 0}{A_1 \ 1,4 \ A_2 \ 7,2}$ J 4 Br 20 B 26;

interval 1472—1351 m (nezapažená část vrtu) — chemismus vody

M 5,7 Cl 2,4 $\frac{S_1 \ 77,6 \ S_2 \ 0}{A_1 \ 18,4 \ A_2 \ 4,0}$ J 3 Br 10 B 0.

Interval 1343—1200 m — přítok vody o M 4,5 Cl 2,0 $\frac{S_1 \ 81,0 \ S_2 \ 0}{A_1 \ 12,6 \ A_2 \ 6,4}$ J 5 Br 14 B 28.

Vody všech uvedených tří intervalů jsou nevysoce syceny metanovým plynem bez obsahu vyšších uhlovodíků (K_{nas} pod 0,28), zvýšený obsah hélia 0,289 % byl zjištěn ve vodě intervalu 1833—1351 m.

Nítkovice-5

- 34,0 m karpát — pestrý vývoj
- 845,0 m karpát
- 860,0 m devon

Výsledek čerpací zkoušky (pístováním):

Interval 854—849 m — slabý přítok metanového plynu se zvýšeným obsahem hélia 0,154 %

s vodou o M 5,2 Cl 2,5 $\frac{S_1 \ 84,0 \ S_2 \ 0}{A_1 \ 1,0 \ A_2 \ 15,0}$ J 6 Br 15 B 0.

Tlak na ústí 5,1 MPa. Kapacita nezměřitelná.

Osvětmaný-1

- 1410,0 m spodní zlínské vrstvy
- 1545,0 m belovežské vrstvy
- 1660,0 m svrchní soláňské vrstvy
- 2520,0 m spodní soláňské vrstvy — v intervalu 2265,0—2287,0 m s úrzkou jury a zdounecké jednotky
- 2820,0 m krystalinikum — žula

Výsledek čerpací zkoušky:

Interval 2553—2511 (nezapažená část vrtu) zkoušen tyčovým testerem — slabý únik metanového plynu s vysokým obsahem vyšších uhlovodíků (CH_4 85,75; C_2 5,8; C_3 2,0; $n-C_4$ 0,55; $i-C_4$ 0,45; $n-C_5+i-C_5$ 0,25; CO_2 0,6; N_2 4,6). Interval 2589—2536 m (nezapažená část vrtu) zkoušen tyčovým testerem — proplyněný výplach metanovým plynem stejného chemismu. Interval 2644—2583,74 (nezapažená část vrtu) zkoušen tyčovým testerem — bez přítoku. Interval 2668—2635,37 (nezapažená část vrtu) zkoušen tyčovým testerem — přítok výplachu s metanovým plynem a stopami ropy; obsah vyšších uhlovodíků (CH_4 87,5;

C₂ 3,5; C₃ 0,5; n-C₄ 0,05; i-C₄ 0,05; n-C₅ stopy; i-C₅ stopy; CO₂ 0,1; N₂ 8,3). Interval 2715—2663,5 m (nezapažená část vrtu) zkoušen tyčovým testerem — výplach slabě proplyněný metanovým plynem. Interval 2775—2715 m (nezapažená část vrtu) zkoušen tyčovým testerem — bez přítoku. Interval 2820—2518 m (nezapažená část vrtu) zkoušen těžebními trubkami a pakrem — přítok proplyněné vody metanovým plynem se stopami ropy (CH₄ 89,0; C₂ 3,80; C₃ 0,27; n-C₄ 0,049; i-C₄ 0,02; n-C₅ 0,013; i-C₅ 0,012; CO₂ 2,70; N₂ 2,8). Interval 2035—2029 m zkoušen píšťováním — přítok vody s výplachem — chemismus vody

$$M \ 8,7 \ Cl \ 3,4 \ \frac{S_1 \ 74,8 \ S_2 \ 0}{A_1 \ 25,2 \ A_2 \ 0} \ - \ J \ 7 \ Br \ 10 \ B \ -.$$

Voda přesycena metanovým plynem s obsahem vyšších uhlovodíků (CH₄ 97,0; C₂ 1,3; C₃ 0,33; n-C₄ 0,125; i-C₄ 0,075; n-C₅ 0,037; i-C₅ 0,031; C₆ 0,11; CO₂ 0,19; N₂ 1,0). Interval 1678—1674 m zkoušen těžebními trubkami a pakrem — přetok vody, slabý únik metanového plynu, tlak na ústí 0,5 MPa, chemismus vody

$$M \ 4,9 \ Cl \ 1,5 \ \frac{S_1 \ 61,4 \ S_2 \ 0}{A_1 \ 37,2 \ A_2 \ 1,4} \ - \ J \ 3 \ Br \ 7 \ B \ -.$$

Interval 1650—1640 m zkoušen těžebními trubkami a pakrem — přetok vody, slabý únik plynu, tlak na ústí 0,44 MPa, chemismus vody

$$M \ 6,3 \ Cl \ 2,5 \ \frac{S_1 \ 74,4 \ S_2 \ 0}{A_1 \ 24,2 \ A_2 \ 1,4} \ - \ J \ 3 \ Br \ 6 \ B \ -.$$

Interval 1600—1590 m zkoušen tyčovým testerem — slabý přítok výplachové vody.

Interval 1565—1555 m zkoušen tyčovým testerem — přetok vody slabě sycené metanovým plynem (K_{nas} 0,15), chemismus vody

$$M \ 9,2 \ Cl \ 3,2 \ \frac{S_1 \ 88,2 \ S_2 \ 0}{A_1 \ 11,4 \ A_2 \ 0,4} \ - \ J \ 3 \ Br \ 3 \ B \ -.$$

Interval 1420—1410 m zkoušen testerem — přítok vody slabě sycené metanovým plynem (K_{nas} 0,14) bez obsahu vyšších uhlovodíků; chemismus vody

$$M \ 6,2 \ Cl \ 2,7 \ \frac{S_1 \ 81,0 \ S_2 \ 0}{A_1 \ 18,0 \ A_2 \ 1,0} \ - \ J \ 3 \ Br \ 2 \ B \ -.$$

Interval 1380—1375 m zkoušen tyčovým testerem — přetok vody slabě sycené metanovým plynem bez obsahu vyšších uhlovodíků, s obsahem hélia 0,123 %; tlak na ústí 0,25 MPa;

chemismus vody

$$M \ 3,0 \ Cl \ 0,7 \ \frac{S_1 \ 52,0 \ S_2 \ 0}{A_1 \ 46,6 \ A_2 \ 2,4} \ - \ J \ 2 \ Br \ 3 \ B \ -.$$

Interval 1335—1320 m zkoušen tyčovým testerem — přetok vody slabě sycené metanovým plynem bez obsahu vyšších uhlovodíků, s obsahem hélia 0,132 %; tlak na ústí 0,28 MPa;

chemismus vody

$$M \ 4,8 \ Cl \ 2,0 \ \frac{S_1 \ 78,4 \ S_2 \ 0}{A_1 \ 20,2 \ A_2 \ 1,4} \ - \ J \ 1 \ Br \ 3 \ B \ -.$$

Interval 1150—1136 m zkoušen tyčovým testerem — přetok vody sycené metanovým plynem; tlak na ústí 0,20 MPa; chemismus vody

$$M \ 6,1 \ Cl \ 0,9 \ \frac{S_1 \ 30,2 \ S_2 \ 0}{A_1 \ 67,4 \ A_2 \ 2,4} \ - \ J \ 0 \ Br \ 0 \ B \ -.$$

Interval 1121—1114 m zkoušen tyčovým testerem — přetok vody s výplachem značně nasycené metanovým plynem (K_{nas} 0,44); tlak na ústí 0,22 MPa; chemismus vody

$$M \ 8,0 \ Cl \ 3,4 \ \frac{S_1 \ 78,0 \ S_2 \ 0}{A_1 \ 20,6 \ A_2 \ 1,4} \ - \ J \ 2 \ Br \ 2 \ B \ -.$$

Interval 959—950 m zkoušen tyčovým testerem — přítok vody téměř nasycené metanovým plynem s obsahem hélia 0,118 %. Interval 959—950 m zkoušen těžebními trubkami a pakrem — po kyselinování opět přítok zplyněné vody.

S výsledkem „bez přítoku“ byly ukončeny čerpací zkoušky intervalů 2280—2273,5; 2286 až 2273; 2080—2070; 2035—2029 m.

R a t a j e - 1

- 385,0 m karpát (pestrý vývoj)
- 610,0 m karpát — převážně pelity
- 748,0 m eggenburg—ottnang
- 1326,0 m karpát — převážně pelity
- 1508,0 m vápence — dolomity — devon (givet)
- 1523,0 m bazální klastické souvrství — devon (givet)
- 1679,0 m krystalinikum (metamorfity)

V ý s l e d e k č e r p a c í c h z k o u š e k (pístováním):

Interval 1679—1517,04 m (nezapažená část vrtnu a perforovaná kolona) — přítok vody o

$$M \ 5,3 \ Cl \ 2,9 \ \frac{S_1 \ 94,4 \ S_2 \ 0,2}{A_1 \ 0 \ A_2 \ 5,4} \ J \ 8 \ Br \ 23 \ B \ 80;$$

voda slabě sycena metanovým plynem s obsahem hélia 0,11 %. Interval 1481—1468 m — přítok vody o

$$M \ 4,8 \ Cl \ 2,6 \ \frac{S_1 \ 93,8 \ S_2 \ 0}{A_1 \ 0,2 \ A_2 \ 6,0} \ J \ 6 \ Br \ 18 \ B \ 36;$$

voda slabě sycena metanovým plynem. Interval 1439,5—1427,5; 1414—1404,5 m — přítok

vody o

$$M \ 3,3 \ Cl \ 1,7 \ \frac{S_1 \ 92,8 \ S_2 \ 0}{A_1 \ 0 \ A_2 \ 7,2} \ J \ 3 \ Br \ 11 \ B \ 56.$$

Interval 1385—1366 m — přítok vody o chemismu

$$M \ 2,7 \ Cl \ 1,4 \ \frac{S_1 \ 90,4 \ S_2 \ 0}{A_1 \ 5,4 \ A_2 \ 4,2} \ J \ 1 \ Br \ 7 \ B \ 0;$$

voda slabě sycena metanovým plynem. Interval 1314—1311 m — přítok vody o

$$M \ 3,7 \ Cl \ 1,4 \ \frac{S_1 \ 73,8 \ S_2 \ 0}{A_1 \ 23,6 \ A_2 \ 2,6} \ J \ 3 \ Br \ 11 \ B \ 18;$$

voda slabě sycena metanovým plynem. Interval 1309—1306 m — přítok vody. Interval

590—582,5 m — přítok vody o

$$M \ 9,6 \ Cl \ 5,1 \ \frac{S_1 \ 92,2 \ S_2 \ 4,4}{A_1 \ 0 \ A_2 \ 3,4} \ J \ 22 \ Br \ 44 \ B \ 12;$$

voda slabě sycena metanovým plynem.

R a t a j e - 2

- 422,0 m karpát v pestrém vývoji (s přeplavenou mikrofaunou)
- 780,0 m svrchní šupina karpátů
- 1222,0 m karpát
- 1900,0 m paleozoikum (vápence, dolomity, rohovec)

V ý s l e d e k č e r p a c í c h z k o u š e k (pístováním):

Interval 1900—1587,34 m (nezapažená část vrtnu) — přítok vody o

$$M \ 2,0 \ Cl \ 0,9 \ \frac{S_1 \ 88,2 \ S_2 \ 0}{A_1 \ 7,6 \ A_2 \ 4,2} \ J \ 0 \ Br \ 0 \ B \ 0;$$

voda slabě sycena dusíkovo-metanovým plynem (N₂ 66,36; CH₄ 33,64). Interval 1565 až

1558 m — přítok vody o

$$M \ 1,9 \ Cl \ 0,7 \ \frac{S_1 \ 82,0 \ S_2 \ 0}{A_1 \ 9,2 \ A_2 \ 8,8} \ J \ 0 \ Br \ 0 \ B \ 0;$$

voda slabě sycena dusíkovo-metanovým plynem (N₂ 65,0; CH₄ 32,0). Interval 1500—1494 m — bez přítoku. Interval 1333—1328 m — přítok vody o

$$M \ 2,2 \ Cl \ 1,0 \ \frac{S_1 \ 82,4 \ S_2 \ 0}{A_1 \ 1,4 \ A_2 \ 16,2} \ J \ 0 \ Br \ 0 \ B \ stopy;$$

voda slabě sycena metanovo-dusíkovým plynem (CH₄ 55,2; N₂ 42,92). Interval 1230—1220 m

— slabý přítok vody o

$$M \ 5,0 \ Cl \ 2,6 \ \frac{S_1 \ 93,0 \ S_2 \ 0}{A_1 \ 4,8 \ A_2 \ 2,2} \ J \ 17 \ Br \ 24 \ B \ —.$$

Interval 558—551 m — slabý přítok vody o

$$M \ 2,8 \ Cl \ 0,9 \ \frac{S_1 \ 67,2 \ S_2 \ 0}{A_1 \ 9,2 \ A_2 \ 23,6} \text{---} J \ 6 \ Br \ 7 \ B \ stopy.$$

Interval 488—484 m — slabý přítok vody o

$$M \ 2,8 \ Cl \ 1,0 \ \frac{S_1 \ 72,6 \ S_2 \ 0}{A_1 \ 23,2 \ A_2 \ 4,2} \text{---} J \ 6 \ Br \ 7 \ B \ 8.$$

Interval 425—412 m — přítok vody o

$$M \ 2,4 \ Cl \ 0,6 \ \frac{S_1 \ 59,6 \ S_2 \ 0}{A_1 \ 38,6 \ A_2 \ 1,8} \text{---} J \ 0 \ Br \ 0 \ B \ 0.$$

R o š t í n - 1

— 483,0 m svrchní oddíl zdounecké jednotky

— 634,0 m spodní oddíl zdounecké jednotky

— 728,0 m podmenilitové vrstvy se zavrásněnými útržky ždánicko-hustopečských, příp. i svrchnokřídových vrstev

— 796,0 m ždánicko-hustopečské vrstvy

— 824,0 m podmenilitové vrstvy

— 1506,0 m karpát

— 1550,0 m krystalinikum — biotitický granodiorit

V ý s l e d e k č e r p a c í c h z k o u š e k (pístováním):

Interval 1461—1453 m — přítok vody o

$$M \ 9,5 \ Cl \ 5,1 \ \frac{S_1 \ 93,0 \ S_2 \ 0}{A_1 \ 0,6 \ A_2 \ 6,4} \text{---} J \ 13 \ Br \ 38 \ B \ 96;$$

voda slabě syčena metanovým plynem. Interval 1412—1405 m — přítok vody o

$$M \ 11,4 \ Cl \ 6,0 \ \frac{S_1 \ 92,0 \ S_2 \ 0}{A_1 \ 2,0 \ A_2 \ 6,0} \text{---} J \ 18 \ Br \ 46 \ B \ 80;$$

voda slabě syčena metanovým plynem. Interval 967—957 m — přítok vody o

$$M \ 18,6 \ Cl \ 10,6 \ \frac{S_1 \ 18,4 \ S_2 \ 0,6}{A_1 \ 0 \ A_2 \ 2,0} \text{---} J \ 54 \ Br \ 105 \ B \ 38;$$

voda slabě syčena metanovým plynem. Interval 733—728; 721,5—715 m — přítok vody o

$$M \ 31,0 \ Cl \ 18,8 \ \frac{S_1 \ 85,0 \ S_2 \ 14,6}{A_1 \ 0 \ A_2 \ 0,4} \text{---} J \ 38 \ Br \ 123 \ B \ 21;$$

voda slabě syčena metanovým plynem.

s výsledkem „bez přítoku“ byly ukončeny čerpací zkoušky intervalů 1550—1541,89 (nezapažená část vrtu) a 1511—1506 m.

R o u s í n o v - 1

— 665,0 m spodní baden (jílovce)

— 785,0 m karpát (jílovce, na bázi pískovce a slepence)

— 1003,0 m paleozoikum (břidlice) — myslějovické souvrství — svrchní visé

V ý s l e d e k č e r p a c í c h z k o u š e k (pístováním):

Interval 1003—794 m (nezapažená část vrtu a perforovaná kolona) — přítok vody o

$$M \ 5,9 \ Cl \ 3,3 \ \frac{S_1 \ 94,6 \ S_2 \ 0}{A_1 \ 2,4 \ A_2 \ 3,0} \text{---} J \ 6 \ Br \ 19 \ B \ 0$$

s rozpuštěným metanovým plynem. Interval 752—735 m — přítok vody o

$$M \ 1,8 \ Cl \ 0,2 \ \frac{S_1 \ 33,2 \ S_2 \ 0}{A_1 \ 62,4 \ A_2 \ 4,4} \text{---} J \ stopy \ Br \ stopy \ B \ 0$$

s rozpuštěným metanovým plynem. Interval 728—703 m — přítok vody o

$$M \ 2,4 \ Cl \ 0,3 \ \frac{S_1 \ 30,8 \ S_2 \ 0}{A_1 \ 66,2 \ A_2 \ 3,0} \text{---} J \ 0 \ Br \ 0 \ B \ 17$$

s rozpuštěným metanovým plynem. Interval 663—650 m — přítok vody o

$$M \ 2,8 \ Cl \ 0,4 \ \frac{S_1 \ 30,2 \ S_2 \ 0}{A_1 \ 65,6 \ A_2 \ 4,2} \text{---} J \ 0 \ Br \ 0 \ B \ 0$$

s rozpuštěným metanovým plynem. Interval 329—324 m — přítok vody o

$$M \ 2,1 \ Cl \ 0,1 \ \frac{S_1 \ 7,6 \ S_2 \ 0}{A_1 \ 86,4 \ A_2 \ 6,0} \text{---} J \ 0 \ Br \ 0 \ B \ 0$$

s rozpuštěným dusíkovo-metanovým plynem.

Slavkov-2

— 49,0 m karpat

— 265,0 m organodetritické a šedé kalové až velmi jemnozrné vápence (frasn—tournai)

— 1249,0 m vápence a dolomity (givet—frasn)

— 1273,0 m jílovité tmavé vápence (givet)

— 1320,4 m bazální klastické souvrství devonu (givet—eifel?)

— 1400,2 m krystalinikum — amfibolicko-biotitický granodiorit

Výsledky čerpacích zkoušek:

Interval 1340—1320 m zkoušen pístováním — přítok vody o

$$M \ 2,9 \ Cl \ 1,0 \ \frac{S_1 \ 66,6 \ S_2 \ 0}{A_1 \ 23,4 \ A_2 \ 8,4} \text{---} J \ 4 \ Br \ 3 \ B \ 42$$

s rozpuštěným metanovým plynem. Interval 1305—1291 m zkoušen pístováním — přítok vody, metanový plyn v mezikruží; tlak na ústí 0,29 MPa; voda o

$$M \ 2,9 \ Cl \ 1,0 \ \frac{S_1 \ 67,8 \ S_2 \ 0}{A_1 \ 22,2 \ A_2 \ 8,2} \text{---} J \ 3 \ Br \ 4 \ B \ 34.$$

Interval 1224—1053 m (nezapažená část vrtu) zkoušen testerem — přítok vody o

$$M \ 1,1 \ Cl \ 0,3 \ \frac{S_1 \ 59,4 \ S_2 \ 0}{A_1 \ 7,4 \ A_2 \ 33,2} \text{---} J \ 0 \ Br \ 1 \ B \ 0$$

s rozpuštěným metanovým plynem. Interval 1046—1027 m zkoušen testerem — přítok vody o

$$M \ 0,8 \ Cl \ 0,2 \ \frac{S_1 \ 75,6 \ S_2 \ 0}{A_1 \ 4,2 \ A_2 \ 20,2} \text{---} J \ 0 \ Br \ 0 \ B \ 0$$

s rozpuštěným metanovým plynem. Interval 969,4—913 m zkoušen pístováním — přítok vody o

$$M \ 1,6 \ Cl \ 0,6 \ \frac{S_1 \ 64,2 \ S_2 \ 0}{A_1 \ 22,2 \ A_2 \ 13,6} \text{---} J \ 0 \ Br \ 0 \ B \ 6$$

s rozpuštěným metanovým plynem. Interval 910—843 m zkoušen pístováním — přítok

vody o

$$M \ 1,7 \ Cl \ 0,7 \ \frac{S_1 \ 73,6 \ S_2 \ 0}{A_1 \ 20,2 \ A_2 \ 6,2} \text{---} J \ 0 \ Br \ 0 \ B \ 11$$

s rozpuštěným metanovo-dusíkovým plynem. Interval 300—50 m zkoušen pístováním —

přítok vody o

$$M \ 1,6 \ Cl \ 0,6 \ \frac{S_1 \ 76,4 \ S_2 \ 0}{A_1 \ 17,2 \ A_2 \ 6,4} \text{---} J \ 0 \ Br \ 0 \ B \ \text{---}$$

s rozpuštěným metanovým plynem.

Stupava-1

— 205,0 m belovežské vrstvy

— 365,0 m svrchní soláňské vrstvy

— 1245,0 m spodní soláňské vrstvy

— 1820,5 m svrchní soláňské vrstvy

— 1969,0 m spodní soláňské vrstvy

- 2065,0 m spodní oddíl zdounecké jednotky — spodní křída — alb
- 2156,6 m spodní oddíl zdounecké jednotky — střední eocén
- 2431,0 m karpát
- 2500,0 m krystalinikum (biotitická žula)

V ý s l e d e k č e r p a c í c h z k o u š e k :

Z nezapažené části vrtu 2500—2425 m zkoušeného pístováním byl docílen přítok repre-

zentativní vrstevní vody o $M \ 32,8 \ Cl \ 19,1 \ \frac{S_1 \ 98,6 \ S_2 \ 0}{A_1 \ 0,6 \ A_2 \ 0,8} \ J \ 37 \ Br \ 117 \ B \ 56$

s rozpuštěným metanovým plynem.

Slabé přítoky vod chlorido-sodného typu byly zjištěny čerpacími zkouškami prováděnými straddle testem z intervalů karpát 2416—2400; 2318,5—2310,5; 2283—2273,5; 2240 až 2226; 2205—2190; 2175—2171; 2166—2156 m a z intervalů spodních soláňských vrstev 1675,5—1663; 986—975; 660—650 m. Rozpuštěné plyny ve vodách jsou metanového typu. Ve vodě intervalu 2283—2273,5 m byl zjištěn obsah sirovodíku 173,8 mg/l, ve vodě intervalu 2240—2226 m obsah sirovodíku 109,0 mg/l.

Zvýšené proplynění bylo zjištěno v posledních čtyřech zkoušených intervalech karpát. Poznámka: Při straddle testech přítok vod byl doprovázen přítokem filtrátu výplachu. Reprezentativní chemismus vod není znám. Podle nepřesných údajů obsahu halogenidů vody karpát dosahují mineralizace ca 15—20 g/l, bromidů ca 50 mg/l, vody spodních soláňských vrstev dosahují mineralizace ca 6 g/l, obsah jodidů ca 2,5 mg/l, bromidů 0.

S t u p a v a - 3

- 578,0 m svrchní soláňské vrstvy
- 1855,0 m spodní soláňské vrstvy
- 2059,0 m zdounecká jednotka
- 2231 0 m podmenilitové vrstvy ždánické jednotky
- 2236,0 m tektonický útržek oligocénu
- 2298,0 m krystalinikum

V ý s l e d e k y č e r p a c í c h z k o u š e k (pístováním):

Produkce metanového plynu z intervalu 1691—1687, 1685,5—1682, 1678—1674,5 m; tlak na ústí 10,6 MPa, kapacita 42 453 m³/d. Slabý přítok metanového plynu při zkoušení intervalů 1705—1701 a 1906—1902. Tlaky na ústí ca 1 MPa.

Přítok metanového plynu a stopy ropy z intervalu 1728—1675,7 m zkoušeného testerem v průběhu vrtání.

Z intervalu 2267—2255, 2245—2238 m došlo k velmi slabému přítoku vody o

$M \ 6,9 \ \frac{S_1 \ 91,2 \ S_2 \ 0}{A_1 \ 5,8 \ A_2 \ 3,0} \ J \ 14 \ Br \ 20 \ B \ 168;$ voda byla sycena metanovým plynem.

S výsledkem „bez přítoku“ byla ukončena čerpací zkouška intervalu 1995—1980 m.

S v á b e n i c e - 1

- 215,0 m spodní baden a karpát
- 597,0 m spodní karbon — kulmský vývoj — myslejovické souvrství (svrchní visé)
- 2397,0 m spodní karbon — devon — vápence — dolomity
- 2460,0 m krystalinikum — metamorfity

V ý s l e d e k č e r p a c í c h z k o u š e k (pístováním):

Ze zkoušených intervalů 2460—2407,2 (nezapažená část vrtu); 2376—2369; 2293—2282; 2263—2245; 2173—2153; 2070—2055; 1930—1914; 1648,5—1635; 1265—1250; 607—597 m přítok vod slabě až středně mineralizovaných (1,5—6,1 g/l), chloridosodných (S₁ 50,0—76,6) výrazného hydrogenuhličitanového podtypu (A₁ 16,6—47,0); voda intervalu 2070—2045 m je podtypu hydrogenuhličitanovopápenatá (A₂ 23,2).

Rozpuštěné plyny ve vodách přísluší typově k dusíkovým (nad 75 % N₂) s výrazným podílem metanu (20—25 % CH₄) bez obsahu vyšších uhlovodíků, příp. k plynům dusíkovo-metanovým. Vykazují zvýšený obsah hélia 0,11—0,19 %.

Těšany - 1

- 465,0 m ždánická jednotka
- 610,0 m pouzdřanská jednotka
- 1400,0 m autochtonní paleogén
- 1910,0 m autochtonní paleogén — bazální klastika
- 2893,0 m spodní karbon (visé), slepence, pískovce, břidlice
- 3500,0 m spodní karbon (tournai—visé), vápence, břidlice
- 3620,0 m devon (famen)
- 4082,0 m devon (frasn—givet)
- 4257,0 m devon — bazální klastika
- 4500,0 m krystalinikum — granitoidy

Výsledek čerpacích zkoušek:

Čerpací zkoušky provedené v průběhu vrtání a v zapaženém vrtu tyčovými testery byly většinou neúspěšné (interval 2617—2594,6; 2617—2576; 2630—2570,4; 3004—2980; 3017 až 2993; 3821—3763,3; 3960—3902,88; 4249—4218; 4361—5336; 4500—4433 m) nebo nebyl docílen přítok vrstevní kapaliny (interval 4324—4275; 4500—4398; 4280—4257; 4093 až 4082 m).

Přítok vody byl docílen z intervalů 3960—3911,8 m — chemismus vody

$$M\ 67,6\ Cl\ 41,1\ \frac{S_1\ 64,6\ S_2\ 34,8}{A_1\ 0\ A_2\ 0,6}\ J\ 20\ Br\ 174\ B\ 44,\ 4093-4082\ m\ \text{— chemismus vody}$$

$$M\ 76,0\ Cl\ 45,5\ \frac{S_1\ 56,2\ S_2\ 42,6}{A_1\ 0\ A_2\ 1,2}\ J\ 19\ Br\ 132\ B\ \text{—}$$

4102,5—4094,95 m — chemismus vody

$$M\ 92,1\ Cl\ 56,7\ \frac{S_1\ 49,0\ S_2\ 50,8}{A_1\ 0\ A_2\ 0,2}\ J\ 20\ Br\ 221\ B\ 48.$$

Rozpuštěné plyny ve vodách celého profilu jsou metanové bez zvýšeného obsahu vyšších uhlovodíků.

Poznámka: Vody získané tyčovým testerem z obzoru 3827—3810; 3665—3645 m nejsou reprezentativní.

Tlumáčov - 1

- 1042,0 m ždánicko-hustopečské vrstvy (převážně pískovce)
- 1236,0 m podmenilitové vrstvy
- 1658,5 m pouzdřanská jednotka — jílovce a pískovce (eger)
- 2257,5 m karpát — jílovce a pískovce
- 2315,0 m krystalinikum — metamorfity

Výsledek čerpacích zkoušek (pístováním):

Interval 2315—2245 (nezapažená část vrtu + perforovaná kolona) — přítok vody o

$$M\ 35,3\ Cl\ 20,1\ \frac{S_1\ 86,4\ S_2\ 10,6}{A_1\ 0\ A_2\ 3,0}\ J\ 36\ Br\ 131\ B\ 80.$$

Interval 2201,5—2190,5 m — přítok vody o

$$M\ 34,3\ Cl\ 15,2\ \frac{S_1\ 82,0\ S_2\ 0}{A_1\ 17,6\ A_2\ 0,4}\ J\ 36\ Br\ 95\ B\ 48.$$

Interval 2180,5—2169,5 m — slabý přítok vody o

M 32,3 Cl 13,2 $\frac{S_1 \ 77,0 \ S_2 \ 0}{A_1 \ 22,4 \ A_2 \ 0,6}$ — J 38 Br 85 B 51.

Interval 2119—2114 m — slabý přítok vody o

M 24,0 Cl 12,3 $\frac{S_1 \ 90,4 \ S_2 \ 0}{A_1 \ 6,6 \ A_2 \ 3,0}$ — J 87 Br 125 B 96.

Interval 1368—1359 m — slabý přítok vody o

M 13,0 Cl 6,0 $\frac{S_1 \ 84,2 \ S_2 \ 0}{A_1 \ 15,2 \ A_2 \ 0,6}$ — J 19 Br 34 B 42.

Interval 961—950 m — velmi slabý přítok vody o

M 5,7 Cl 2,6 $\frac{S_1 \ 92,4 \ S_2 \ 0}{A_1 \ 1,8 \ A_2 \ 5,8}$ — J 3 Br 7 B 0.

Rozpuštěné plyny patří typově k metanovým. Sycení vod je slabé.

S výsledkem „bez přítoku“ byly ukončeny čerpací zkoušky intervalů 1604—1601, 1592 až 1589; 1605,5—1587,5; 1509,5—1504; 1494,5—1486,5; 1258,5—1250,5; 1242—1236; 1021 až 1010; 1040—1030 m.

Uhřice-1

- 1978,0 m zdánicko-hustopečské souvrství
- 2002,0 m menilitové vrstvy
- 2140,0 m podmenilitové souvrství
- 2763,0 m autochtonní palcogén
2763—2697 m bazální klastika
- 2900,0 m svrchní karbon (namur A)
- 3150,0 m spodní karbon
3015—3019 m svrchní visé
3041—3148 m svrchní tourmai—spodní visé
- 3547,0 m devon (famen?)
3303—3307 m svrchní frasn
3502—3507 m frasn
- 3831,0 m devon — bazální klastika
- 3960,0 m krystalinikum — biotitické pararuly

Výsledek čerpacích zkoušek (tyčovým testerem):

Přítok metanového plynu s vysokým podílem vyšších uhlovodíků byl docílen z intervalů: 3544—3522 m (kapacita 1820 m³/d); 3440—3420 m (kapacita 2628 m³/d); 3420—3396, 3388—3385, 3378—3351, 3329—3325, 3313—3284 m (stopy ropy); 3065—3045 m; 3031 až 3020 m; 2752—2740 m.

Přítok vody proplyněné metanovým plynem o

M 19,8 $\frac{S_1(\text{Cl}) \ 81,2 \ S_1(\text{SO}_4) \ 2,4 \ S_2 \ 0}{A_1 \ 14,8 \ A_2 \ 1,6}$ — J 136 Br 123 B —

se stopami ropy byl prokázán z intervalu 2712—2700 m.

Chemismus vrstevních (ložiskových) vod je znám pouze z intervalů: 3632—3574 m

M 32,2 $\frac{S_1 \ 76,2 \ S_2(\text{Cl}) \ 19,4 \ S_2(\text{SO}_4) \ 0,2}{A_1 \ 0 \ A_2 \ 2,8}$ — J 56 Br 80 B —; 2717—2712 m

M 12,4 $\frac{S_1 \ 76,2 \ S_2 \ 0,2}{A_1 \ 0 \ A_2 \ 9,2}$ — J 26 Br 15 B —.

S výsledkem „bez přítoku“ skončily čerpací zkoušky intervalů nezapažené části vrtu zkoušené během vrtání 3316—3292, 3507—3449,5 m.

Uhřice-2

- 1302,0 m ždánicko-hustopečské souvrství
- 1339,0 m menilitové vrstvy
- 1618,0 m podmenilitové souvrství
- 1994,0 m autochtonní paleogén
1963—1994 m bazální klastika
- 2496,0 m spodní karbon (svrchní karbon), svrchní—střední visé (namur A)
- 3181,0 m devon (frasn—givet)
- 3330,0 m devon — bazální klastika
- 3450,0 m krystalinikum — amfibolicko-biotitické pararuly

Výsledek čerpacích zkoušek (tyčovým testerem):

Jako průmyslově produktivní plynový obzor byl prokázán zkoušením interval 2505 až 2483 m (tlak na ústí 21 MPa; maximální kapacita po kyselinování obzoru 1 819 250 m³/d, skutečná kapacita 834 960 m³/d). Plyn je ryze metanový etan-propanového podtypu s vysokým podílem vyšších uhlovodíků.

Slabé přítoky metanových plynů byly docíleny z intervalů 3427—3378,2 m, 3111—3052,8 a 2521—2471,5 m z nezapažené části vrtu zkoušené při vrtání a dále z intervalů 3400 až 3375, 3355—3330, 3220—3195, 2745—2725, 2690—2670, 2655—2635 m.

Chemismus vrstevních (ložiskových) vod je znám z intervalu 3220—3195 m.

| | | | | |
|--------|--|--|-----------------|--|
| | S ₁ 67 S ₂ 31,8 | | J 99 Br 141 B — | |
| M 46,9 | A ₁ 0 A ₂ 1,2 | | | |
| | S ₁ 84,4 S ₂ 9,6 | | J 44 Br 54 B — | |
| M 25 | A ₁ 0 A ₂ 6,0 | | | |

Uhřice-3

- 1388,0 m ždánicko-hustopečské souvrství
- 1515,0 m podmenilitové souvrství
- 2195,0 m jura — typu klenčnických vrstev v paraautochtonním tektonickém útržku
- 2237,0 m nikolčické vrstvy (suťová mělkovodní klastika)
- 2498,0 m devon (frasn—givet)
- 2595,0 m devon — bazální klastika

Výsledek čerpacích zkoušek:

Slabý únik metanového plynu a přítok vody o

| | | | | |
|--------|--|--|-----------------|--|
| | S ₁ 89,0 S ₂ 0 | | J 45 Br 64 B 22 | |
| M 15,4 | A ₁ 0,6 A ₂ 10,4 | | | |

se stopami ropy při píšťování z intervalu 1515—1507 m.

Přítok metanovým plynem proplývané vody se stopami ropy byl dále docílen při píšťování z intervalu 1650—1640 m a projevy ropy byly prokázány tyčovým testerem při zkoušení intervalu 1983—1952 m v průběhu vrtání. Vrstevní voda tohoto obzoru má

| | | | | |
|--------|---------------------------------------|--|------------------|--|
| | S ₁ 88,6 S ₂ 0 | | J 56 Br 70 B 45. | |
| M 23,0 | A ₁ 3,6 A ₂ 7,8 | | | |

Tyčovým testerem byl docílen přítok vod silně sycených metanovým plynem K_{Nas} až 0,67 při zkoušení intervalů: 2595—2483,4 m (nezapažená část) — voda o

| | | | | |
|--------|---|--|-------------------|--|
| | S ₁ 63,6 S ₂ 34,4 | | J 55 Br 101 B 22; | |
| M 32,7 | A ₁ 0 A ₂ 2,0 | | | |
| | S ₁ 63,6 S ₂ 33,8 | | J 58 Br 107 B 24; | |
| M 33,7 | A ₁ 0 A ₂ 2,6 | | | |
| | S ₁ 89,4 S ₂ 0 | | J 61 Br 76 B 48; | |
| M 23,3 | A ₁ 2,0 A ₂ 8,6 | | | |

M 20,8 $\frac{S_1 \ 83,4 \ S_2 \ 0}{A_1 \ 8,4 \ A_2 \ 8,2}$ — J 53 Br 61 B 38; 2090—2075 m — voda o

M 20,4 $\frac{S_1 \ 84,0 \ S_2 \ 0}{A_1 \ 11,0 \ A_2 \ 5,0}$ — J 46 Br 51 B 38.

Pístováním byl docílen přítok vod z intervalů: 1960—1940 m — voda o

M 23,6 $\frac{S_1 \ 88,4 \ S_2 \ 0}{A_1 \ 3,0 \ A_2 \ 8,6}$ — J 66 Br 77 B 48; 1210—1188 m — voda o

M 8,5 $\frac{S_1 \ 80,0 \ S_2 \ 0}{A_1 \ 16,4 \ A_2 \ 3,6}$ — J 17 Br 21 B 14.

Stupeň nasycení těchto vod metanovým plynem není znám.

S výsledkem „bez přítoku“ skončila čerpací zkouška intervalu 1940—1934 m.

Uhřice-4

— 1063,0 m ždánicko-hustopečské souvrství

— 1086,0 m menilitové vrstvy

— 1283,0 m podmenilitové souvrství

— 1350,0 m autochtonní paleogén
1332,0—1350,0 m bazální klastika

— 1722,0 m jura — peliticko-karbonátový vývoj
1350,0—1478,0 m mikulovské slínovce

1478,0—1660,0 m vranovické vápence a dolomity

1660,0—1722,0 m nikolčické vrstvy

— 1900,0 m krystalinikum — amfibolicko-biotitický křemenný diorit (ve svrchní části silně mylonitizovaný — ca do hloubky 1860,0 m)

Výsledek čerpacích zkoušek:

Emulze ropy byla zjištěna ve výplachu odebraném tyčovým testerem v průběhu vrtání z intervalů 1410—1372,8; 1443,5—1372,8 m.

V průběhu čerpacích zkoušek pístováním byl docílen přítok vody s emulzí ropy z intervalu 1490—1478 m, 1341—1332 m.

Vrstevní vody proplyněné metanovým plynem byly získány pístováním při čerpacích zkouškách z intervalů: 1705—1685 m — voda o

M 20,4 $\frac{S_1 \ 79,6 \ S_2 \ 19,8}{A_1 \ 0 \ A_2 \ 0,6}$ — J 56 Br 88 B —; 1605—1595 m — voda o

M 12,7 $\frac{S_1 \ 90,8 \ S_2 \ 7,8}{A_1 \ 0 \ A_2 \ 1,4}$ — J 34 Br 53 B —;

890—887, 884—880, 877—870 m — voda o M 3,8 $\frac{S_1 \ 33,6 \ S_2 \ 0}{A_1 \ 65,2 \ A_2 \ 1,2}$ — J 0 Br 0 B —.

S výsledkem „bez přítoku“, příp. velmi slabým přítokem nereprezentativních vrstevních vod skončily čerpací zkoušky intervalů 1900—1868,6 (nezapažená část vrtu zkoušená tyčovým testerem), 1755—1725, 1645—1635, 1615—1592,7, 1440—1420, 1292—1283 m.

Uhřice-5

— 1405,0 m ždánicko-hustopečské souvrství

— 1428,0 m menilitové vrstvy

— 1518,0 m podmenilitové souvrství

— 1643,0 m autochtonní paleogén

— 1963,0 m jura — peliticko-karbonátový vývoj

1643,0—1713,0 m mikulovské slínovce

1713,0—1863,0 m vranovické vápence a dolomity

1863,0—1963,0 m nikolčické vrstvy

— 2050,0 m krystalinikum — amfibolicko-biotitický křemenný diorit

Výsledek čerpacích zkoušek :

Přítok metanovým plynem proplyněné vody se stopami ropy z intervalů 1994—1944,6 (tyčový tester při vrtání) a 1919—1890 m (pístování). Voda z vyššího obzoru má

$$M 17,0 \quad \frac{S_1 85,0 \quad S_2 12,0}{A_1 0 \quad A_2 3,0} - J 57 \text{ Br } 90 \text{ B } 30.$$

Pístování bylo získán přítok metanovým plynem zcela nasycené až přesycené vody

$$(K_{\text{nas}} 0,95) \text{ o} \quad M 16,2 \quad \frac{S_1 96,4 \quad S_2 0,4}{A_1 0 \quad A_2 3,2} - J 48 \text{ Br } 94 \text{ B} - \quad \text{z intervalu } 1370-1362 \text{ m.}$$

Zkoušení dalších intervalů 1756—1721,5 (tyčový tester v průběhu vrtání), 1860—1841, 1800—1790, 1766—1755, 1653—1643, 1528,5—1519 m skončilo „bez přítoku“ nebo s velmi slabým přítokem nereprezentativních vod.

Uhřetice-6

— 995,0 m ždánicko-hustopečské souvrství

— 1200,0 m podmenilitové souvrství (patrně s útržky spodního oligocénu)

— 1363,0 m devon — bazální klastika

— 1420,0 m krystalinikum — biotiticko-amfibolický křemenný diorit

Výsledek čerpacích zkoušek (pístováním):

Přítok metanového plynu zcela bez obsahu vyšších uhlovodíků a ropy z intervalu 1206 až 1290 m (tlak na ústí ca 9,5 MPa, kapacita ca 14 000 m³/d).

Z podloží ropoplynonosného intervalu 1229—1224 m voda o

$$M 14,4 \quad \frac{S_1 86,2 \quad S_2 6,4}{A_1 0 \quad A_2 7,4} - J 25 \text{ Br } 51 \text{ B} -.$$

Přítok vody byl zjištěn z intervalu nezapažené části vrtu 1420—1350,85 m a perforované

$$\text{kolony } 1350,85-1274,95 \text{ m} - \text{ voda o} \quad M 20,7 \quad \frac{S_1 85,0 \quad S_2 11,4}{A_1 6 \quad A_2 3,6} - J 43 \text{ Br } 83 \text{ B} -.$$

Újezd-1

— 150,0 m karpat

— 305,0 m eggenburg—ottmang

— 642,0 m autochtonní paleogén — spodní oligocén

— 2005,0 m spodní karbon — kulm, slepence až blokové (račická facie)

Výsledky čerpacích zkoušek (tyčovým testerem):

Z nezapažené části vrtu přítoky vod zaplněných metanovým plynem z intervalu 2156 až

$$2096,1 \text{ m} - \text{ voda o} \quad M 75,1 \quad \frac{S_1 72,8 \quad S_2 27,0}{A_1 0 \quad A_2 0,2} - J 16 \text{ Br } 191 \text{ B } 14,$$

z intervalu 2007—1911,5 m a 1086—1054,2 m.

Čerpací zkoušky z intervalů 2199—2157,3, 2300—2245,6, 1560—1500,3 m byly ukončeny s výsledkem „bez přítoku“.

Velmi slabý přítok vody s výplachem byl docílen z intervalů 780—757, 657—642 m a zvodněné byly rovněž intervaly 597—590, 527—520 m.

Žarošice-1

— 1257,0 m ždánicko-hustopečské vrstvy (svrchní eocén—oligomiocén?)

— 1509,0 m podmenilitové vrstvy (spodní—střední eocén) v hloubce 1445,0—1509,0 m přikrovová brekie s útržky autochtonního paleogénu

— 1873,0 m autochtonní paleogén (střední—svrchní eocén—spodní oligocén)

— 2274,0 m spodní—svrchní karbon (tournai—visé—namur A)

- 2330,0 m devon—karbon
spodní karbon (tournai—visé)
- 2760,0 m devon (givet—frasn), vápence — dolomity
- 2867,0 m bazální klastické souvrství — devon (eifel?—givet)

V ý s l e d e k č e r p a c í c h z k o u š e k (pístováním):

Neprůmyslové syčení ropou bylo zjištěno v intervalu 1978—1946, 1942—1907 m.

| | | | |
|---------------------------------------|---------------|--|------------------|
| Z intervalu 1254—1247 m přítok vody o | M 11,2 Cl 6,2 | $\frac{S_1 \ 81,4 \ S_2 \ 13,8}{A_1 \ 0 \ A_2 \ 4,8}$ | J 17 Br 32 B 47. |
| Z intervalu 1242—1234 m přítok vody o | M 11,5 Cl 6,4 | $\frac{S_1 \ 93,2 \ S_2 \ 1,8}{A_1 \ 0 \ A_2 \ 5,0}$ | J 18 Br 44 B 55. |
| Z intervalu 1223—1210 m přítok vody o | M 12,8 Cl 7,1 | $\frac{S_1 \ 94,8 \ S_2 \ 0,8}{A_1 \ 0 \ A_2 \ 4,4}$ | J 25 Br 51 B 66 |
| Z intervalu 1161—1143 m přítok vody o | M 11,9 Cl 6,8 | $\frac{S_1 \ 96,8 \ S_2 \ 0}{A_1 \ 1,2 \ A_2 \ 2,0}$ | J 24 Br 39 B 63 |
| Z intervalu 998,5—990 m přítok vody o | M 2,9 Cl 0,1 | $\frac{S_1 \ 12,6 \ S_2 \ 0}{A_1 \ 36,0 \ A_2 \ 51,4}$ | J — Br — B —, |

tlak na ústí těžebních trubek 0,2 MPa, na ústí mezikruží 0,35 MPa.

Z intervalu 915—902, m přítok vody. Z intervalu 380—370 m přítok vody.

Rozpuštěné plyny ve vodách patří typově k metanovým.

Vody podle koeficientu nasycení (K_{nas} 0,84 — interval 1254—1247 m, K_{nas} 1,05 — interval 1223—1210 m, K_{nas} 1,19— interval 1161—1143 m) jsou nasyceny až přesyceny metanem. S výsledkem „bez přítoku“ byly ukončeny čerpací zkoušky intervalů 2645—2326,5 (nezapažená část vrtu + perforovaná kolona); 2051—2030, 2025—1995; 1895—1860; 1848—1836; 1786—1762; 1738—1735; 1696,5—1687; 1526—1514; 980—960 m.

Z a r o š i c e - 2

- 630,0 m ždánicko-hustopečské vrstvy (svrchní eocén—oligomiocén?)
- 650,0 m menilitové vrstvy (svrchní eocén—spodní oligocén)
- 1132,0 m podmenilitové vrstvy (spodní—střední—svrchní eocén) s příkrovovou brekcí; od 975,0—1132,0 m s útržky autochtonního paleogénu)
- 1181,0 m spodní miocén (eggenburg)
- 1279,0 m vápence — dolomity — devon (givet—frasn)
- 1510,5 m bazální klastické souvrství — devon (eifel?—givet)
- 1620,0 m krystalinikum — biotiticko-amfibolický křemenný diorit

V ý s l e d e k č e r p a c í c h z k o u š e k (pístováním):

Produkce metanového plynu z intervalu 795—785 m; tlak na ústí 4,2 MPa, kapacita 550 m³/d, z intervalu 642—363 m; tlak na ústí 2,5—3,7 MPa, kapacita 98—882 m³/d, z intervalu 602—592 m; tlak na ústí mezikruží 0,7, na ústí těžebních trubek 0,8 MPa, kapacita 182 m³/d.

| | | | |
|--------------------------------------|----------------|---|-----------------|
| Interval 1375—1360 m — přítok vody o | M 17,9 Cl 10,1 | $\frac{S_1 \ 86,4 \ S_2 \ 10,0}{A_1 \ 0 \ A_2 \ 3,6}$ | J 34 Br 71 B —. |
|--------------------------------------|----------------|---|-----------------|

Voda nasycena až přesycena metanovým plynem (K_{nas} 0,84). Interval 1325—1310 m — přítok vody o

| | | |
|---------------|--|------------------|
| M 16,1 Cl 9,3 | $\frac{S_1 \ 86,6 \ S_2 \ 9,8}{A_1 \ 0 \ A_2 \ 3,6}$ | J 32 Br 53 B 88. |
|---------------|--|------------------|

Voda nasycena až přesycena metanovým plynem (K_{nas} 0,95). Interval 1304—1282,5 m — přítok vody o

| | | |
|----------------|---|-------------------|
| M 19,1 Cl 11,1 | $\frac{S_1 \ 85,4 \ S_2 \ 12,0}{A_1 \ 0 \ A_2 \ 2,6}$ | J 41 Br 68 B 124. |
|----------------|---|-------------------|

Voda nasycena až přesycena metanovým plynem ($K_{\text{nas}} 0,94$). Interval 1230—1195 m —
 přítok vody o $M 19,6 \text{ Cl } 10,9 \frac{S_1 85,4 \text{ S}_2 8,8}{A_1 0 \text{ A}_2 5,8} \text{---} J 39 \text{ Br } 74 \text{ B } 104.$

Voda nasycena až přesycena metanovým plynem ($K_{\text{nas}} 1,4$). Interval 1180—1156 m —
 přítok vody o $M 19,6 \text{ Cl } 10,8 \frac{S_1 85,4 \text{ S}_2 8,2}{A_1 0 \text{ A}_2 6,4} \text{---} J 28 \text{ Br } 63 \text{ B } 88.$

Voda nasycena až přesycena metanovým plynem ($K_{\text{nas}} 1,04$). Interval 795—785 m —
 přítok vody o $M 20,8 \text{ Cl } 12,2 \frac{S_1 91,0 \text{ S}_2 7,4}{A_1 0 \text{ A}_2 1,6} \text{---} J 37 \text{ Br } 89 \text{ B } 28.$

Voda nasycena až přesycena metanovým plynem ($K_{\text{nas}} \text{ nad } 1$). Interval 642—633 m —
 přítok plynu a vody o $M 3,6 \text{ Cl } 1,5 \frac{S_1 82,6 \text{ S}_2 0}{A_1 11,8 \text{ A}_2 5,6} \text{---} J 7 \text{ Br } 5 \text{ B } 17.$

Interval 602—592 m — přítok plynu a vody
 $M 7,4 \text{ Cl } 3,5 \frac{S_1 85,6 \text{ S}_2 0}{A_1 12,4 \text{ A}_2 2,0} \text{---} J 11 \text{ Br } 18 \text{ B } \text{---}.$

Interval 403—394 m — přítok vody o $M 3,6 \text{ Cl } 1,1 \frac{S_1 61,6 \text{ S}_2 0}{A_1 32,0 \text{ A}_2 6,4} \text{---} J 3 \text{ Br } 4 \text{ B } \text{---}.$

Z d á n i c e - 1

- 712,0 m ždánicko-hustopečské vrstvy
- 785,0 m menilitové vrstvy
- 958,0 m podmenilitové vrstvy se zavrásněnými útržky spodního miocénu
- 990,0 m krystalinikum — biotitický granodiorit

V ý s l e d e k č e r p a c í c h z k o u š e k (pístováním):

Těžba ropy 6,5 t/d z nezapaženého intervalu vrtu 990—964,35 m. Ložisková voda má

$M 12,6 \text{ Cl } 7,4 \frac{S_1 89,2 \text{ S}_2 8,0}{A_1 0 \text{ A}_2 2,8} \text{---} J 11 \text{ Br } 38 \text{ B } \text{---}.$

Roztuštěný plyn ve vodě i ropě je metanový s vysokým obsahem vyšších uhlovodíků.

Z d á n i c e - 5

- 773,0 m ždánicko-hustopečské vrstvy
- 828,0 m menilitové vrstvy
- 940,0 m podmenilitové vrstvy
- 1065,0 m krystalinikum — granodiority

V ý s l e d e k č e r p a c í c h z k o u š e k :

Přítok ropy s metanovým plynem s vysokým obsahem vyšších uhlovodíků z intervalu nezapažené části vrtu 1057—1035; 992—949, 23 m. Při zkoušení intervalu 992—949, 23 m nastoupil tlak na ústí těžebních trubek 0,35, na ústí mezikruží 0,4 MPA. Ložisková voda

z intervalu 1033—1040 m má $M 9,7 \text{ Cl } 5,1 \frac{S_1 88,4 \text{ S}_2 5,0}{A_1 0 \text{ A}_2 6,6} \text{---} J 13 \text{ Br } 19 \text{ B } \text{---}.$

Ložisková voda z intervalu 1057—1035 m má

$M 11,7 \text{ Cl } 6,7 \frac{S_1 89,2 \text{ S}_2 7,2}{A_1 0 \text{ A}_2 3,6} \text{---} J 10 \text{ Br } 32 \text{ B } 0.$

Z d á n i c e - 2 8

- 702,0 m ždánicko-hustopečské souvrství
- 952,0 m podmenilitové souvrství
- 997,0 m spodní miocén
- 1060,0 m krystalinikum

Výsledky čerpacích zkoušek (pístováním):

Přítok až periodický přetok metanem proplyněné ropy z intervalu 980—976,5, 974,5 až 970,5 m; tlak na ústí těžebních trubek 2,65, na ústí mezikruží 3,33 MPa, produkce plynu 411 m³/d. ropy 4,4—4,8 t/d.

Interval 1000,5—999 m — slabý přítok nereprezentativní vrstevní vody se stopami ropy.

Interval 1027—1020 m — slabý přítok vody o

M 7,2 $\frac{S_1 \ 94,8 \ S_2 \ 0}{A_1 \ 2,2 \ A_2 \ 3,0}$ — I 9 B₁ 18 B — syčené metanem.

Z intervalu 979—928,08 m zkoušeného testerem nebyl docílen přítok.

Závěr

Poznatky o živěné perspektivnosti střední části oblasti jv. svahů Českého masívu na základě provedeného rozboru geochemie hlubinných vod, plynů, kolektorských vlastností a dalších ropně geologických a geochemických faktorů jsou kladné. Tyto poznatky a vyhodnocení prognózách zásob uhlíkovodíků (Šimánek 1976, 1977, 1981) vytvářejí geochemický předpoklad a zdůvodnění vyhledávacího průzkumu průmyslových akumulací ropy a plynu v této oblasti, prováděný Moravskými naftovými doly, Hodonín.

K tisku doporučil V. Homola

Literatura

- Adámek J. - Petr A. (1975): Výpočet zásob zemního plynu ložiska Hradisko k 30. 10. 1975. — MS Morav. naft. doly. Hodonín.
- Aleksejev F. A. (1970): Sovremennoje sostojanije razrabotki prjamyh geochimičeskich metodov poiskov neftjanyh i gazovyh mestoroždenij. In: Prjamyje geochimičeskije metody poiskov nefti i gaza, 3—18. — Trudy Vsesojuz. nauč.-issled. Inst. jađer. Geofiz. Geochim. VNIJAGO, 6. Moskva.
- Altovskij M. E. (1967): Gidrohimičeskije pokazateli neftegazonosnosti. — Izdat. Nedra. Moskva.
- Bars E. A. (1957): Gidrohimičeskije pokazateli neftenosnosti i gidrohimičeskije metody poiskov neftjanyh zaležej. — Geol. Nefti, 8. Moskva.
- Collins A. G. (1975): Geochemistry of oilfield waters. — Elsevier. Amsterdam — Oxford — New York.
- Dadašev F. G. - Salajev S. G. (1965): Zakonomernosti izmenenija chimičeskogo sostava uglovodorodnyh gazov kak kriterij poiskov gazovyh zaležej v Azerbejdžane. — Práce Výzk. Úst. čs. naft. Dolů, Brno, 24/1, 113—136, 191—198. Brno.
- Dlabač M. (1946): Příprava materiálů o naftových ložiskách ČSR. — MS Ústř. úst. geol. Brno.
- (1949): Zpráva o geologických a naftových poměrech v území mezi Židlochovicemi a Sokolnicemi. — MS archív Morav. naft. doly. Hodonín.
- Eliáš M. (1977): Paläogeographische Entwicklung des Mesozoikums und des Tertiärs am Rande der Karpaten und des Böhmischen Massivs. — Erdöl-Erdgas-Z., 93, Sonderausgabe, 5—11. Wien — Hamburg.
- (1981): Facies and paleogeography of the Jurassic of the Bohemian Massif. — Sbor. geol. Věd, Geol., 35, 75—144. Praha.

- Eliáš M. - Eliášová H. (1980): Sedimentologie a mikrofacie jury Pavlovských vrchů. — MS archiv Ústř. úst. geol. Praha.
- Gurevič M. S. et al. (1956): Voprosy neftepoiskovoj gidrogeologii. — Gasgeoltechizdat, Moskva.
- Homola V. (1961): Hydrogeologie jz. části vněkarpatské pánve na Moravě. Čerpační pokusy na vrtbách, 103—114. In: Homola V. et al. (1961): Opěrná vrtba Nesvačička-1 v jz. části vněkarpatské pánve na Moravě. — Práce Výzk. Úst. čs. naft. Dolů, 71—82, 103—114. Brno.
- Hromec J. (1970): Závěrečná vrtně geologická zpráva o vrtu Nikolčice-2A. — MS Morav. naft. doly, Hodonín.
- Chaunin A. A. (1964): Klassifikacija pesčano-alevritovyh porod-kollektorov nefti i gaza. — Trudy Vsesojuz. neft. nauč.-issled. geol. razv. Inst., 20/28, 12—40. Moskva.
- Chmelík F. et al. (1970): Komplexní geologické zhodnocení vrtu Lubná-1 s přihlédnutím k výsledkům vrtů Lubná-2, -3, -4. — MS Ústř. úst. geol. Praha.
- (1977): Komplexní geologické zhodnocení úseku Střed na v. Moravě a jeho perspektivnost pro výskyt ložisek nafty a zemního plynu. — MS archiv Ústř. úst. geol. Praha.
- Jakuceni V. P. (1968): Geologija gelija. — Izdat. Nedra, Leningrad.
- Janák J. (1956): Analytický výzkum zemních plynů. — MS Ústř. úst. geol. Brno.
- Jetel J. (1970): Hydrogeologie vrtu Lubná-1. In: Chmelík F. et al. (1970): Komplexní geologické zhodnocení vrtu Lubná-1 s přihlédnutím k výsledkům vrtů Lubná-2, -3 a -4. — MS archiv Ústř. úst. geol. Praha.
- Juránek J. - Novotný D. (1969): Technicko-ekonomický rozbor možnosti otvírky a těžby starých žatčanských ložisek metodou vnitroložiskové spalovací vlny. — MS archiv. Výzk. úst. geol. inž. Brno.
- Kalvoda J. (1980): Předběžné výsledky stratigrafického a mikrofaciálního výzkumu spodnokarbonských a svrchnodevonských (famenských) karbonátů v hlubokých vrtech úseku „Jih“ a „Střed“. In: Zukařová V. et al. (1980): Biostratigrafické zónování a korelace paleozoika v hlubokých vrtech v podloží a předpolí Karpat na Moravě v oblasti „Jih“ a jižní části oblasti „Střed“. — MS archiv Ústř. úst. geol. Praha.
- Kofanov K. P. (1959): Geochimičeskaja klassifikacija uglevododorodnyh gazov. — Trudy Krasnodar. fil. Vsesojuz. neft. issled. Inst., 1, Gostoptechizdat, Moskva.
- Kolářová M. (1976): Hydrogeologická kritéria prospekce uhlovodíků v oblasti karpatské předhlubně a flyšového pásma čs. části z. Karpat. — MS archiv Ústř. úst. geol. Praha.
- (1981): Hydrogeologická kritéria prospekce uhlovodíků v oblasti karpatské předhlubně a flyšového pásma čs. části západních Karpat. — Sbor. geol. Věd, ložisk. Geol., Mineral., 22, 89—157. Praha.
- Kostelníček P. (1976): Výpočet zásob nafty a zemního plynu ložiska Kostelany. — MS archiv Morav. naft. doly, Hodonín.
- (1983): Dodatek k závěrečné zprávě o hlubokém strukturním průzkumu jižních svahů ždánické elevace I. a II. etapa — Ekonomické zhodnocení a výpočet zásob. — MS archiv Morav. naft. doly, Hodonín.
- Kozlov A. L. (1950): Problemy geochimii prirodnyh gazov. — Gostoptechizdat, Moskva — Leningrad.
- Krajča J. (1960): Výpočty fázových rovnováh v soustavách ložisková voda — zemní plyny. — MS Výzk. úst. geol. inž. Brno.
- Krejčí J. - Brzobohatý J. (1984): Výpočet zásob nafty a zemního plynu: naleziště Zdánice k 30. 6. 1983. — MS archiv Morav. naft. doly, Hodonín.

- Květa R. (1963): O hydrogeochemii flyšového podloží neogenní vídeňské pánve. — MS archiv Ústř. úst. geol. Praha.
- (1970): Geneze hlavních složek plyných vývěrů u Hluku (okr. Uh. Hradiště). — *Čas. Mineral. Geol.*, 15, 4, 357—367. Praha.
- (1973): K probleme genezisa serevdoroda prirodnych vod. — *Geochimija*, 4, 625—628. Moskva.
- Květa R. - Michalíček M. (1966): Hydrogeochemický výzkum z části karpatského flyše. — *Práce Výzk. úst. čs. naft. Dolů*, 23, 100—112, 29—79. Praha.
- Lang Z. (1970): Kontrola a vyhodnocení čerpacích a testerových zkoušek při výzkumu karpatské neogenní předhlubně (Mikulov-1, Mušov-1, Nikolčice-2A, Slavkov-2, Kobylč-1). — MS archiv Ústř. úst. geol. Brno.
- (1971a): Kontrola a vyhodnocení čerpacích a testerových zkoušek při výzkumu karpatské neogenní předhlubně (Nikolčice-2A). — MS archiv Výzk. úst. geol. inž. Brno.
- (1971b): Kontrola a vyhodnocení čerpacích a testerových zkoušek při výzkumu karpatské neogenní předhlubně (Žarošice-1, -2, Lubná-2, -3, -4, Itataje-1, Nesvačinka-3, Bučovice-1). — MS archiv Výzk. úst. geol. inž. Brno.
- (1972): Kontrola a vyhodnocení čerpacích a testerových zkoušek při výzkumu karpatské neogenní předhlubně (Dražovice-2, Březůvky-1, Lubná-5, -6, -7, Bařice-1, Blatnička-1, Nitkovic-2). — MS archiv Výzk. úst. geol. inž. Brno.
- (1973): Kontrola a vyhodnocení čerpacích a testerových zkoušek při výzkumu karpatské neogenní předhlubně (krystalinikum, devon, karbon, jura, paleogén, neogén). — MS archiv Výzk. úst. geol. inž. Brno.
- (1974): Kontrola a vyhodnocení čerpacích a testerových zkoušek při výzkumu karpatské neogenní předhlubně (Holešov-1, Kožušice-1, Lubná-8, -9, Nikolčice-4, -6, Nitkovic-3, -6, Rusava-1, Stupava-1, Ždánice-1, -2). — MS archiv Výzk. úst. geol. inž. Brno.
- Michalíček M. (1967): Hydrogeochemický výzkum na vrtně Bučovice-1. In: Michalíček M. - Šimánek V. (1967): *Geochemie vrtny Bučovice-1*. — MS archiv Ústř. úst. geol. Brno.
- (1969): Naftově geochemický výzkum vrtně Žarošice-1 a Žarošice-2. — MS archiv Ústř. úst. geol. Brno.
- (1970): Naftově geochemický výzkum vrtny Lubná-1 (Lubná-1 až -4). — MS archiv Ústř. úst. geol. Brno.
- (1971): Hydrogeologie a hydrogeochemie úseku „Jih“. — MS archiv Ústř. úst. geol. Brno.
- (1972): Geochemie plynů čsl. Karpat: II. část — Rozpuštěné plyny ve vodách. — MS archiv Ústř. úst. geol. Brno.
- (1974a): Naftově geochemický výzkum jv. svahů Českého masívu. — *Zem. Plyn Nafta*, 19, 3, 349—358. Hodonín — Gbely.
- (1974b): Klasifikace zemních plynů a proplyněných vod. — *Věst. Ústř. Úst. geol.*, 19, 2, 115—120. Praha.
- (1975): Helium v zemních plynech ČSSR. — *Sbor. geol. Věd, ložisk. Geol. Mineral.*, 17, 215—240. Praha.
- (1976): Naftová hydrogeochemie vrtny Jarošov-1. — MS archiv Ústř. úst. geol. Brno.
- (1978): Hydrogeochemické hodnocení jižní části předhlubně a vnějších Karpat na Morávě pro vyhledávání ložisek ropy a plynu. — *Sbor. geol. Věd, ložisk. Geol. Mineral.*, 19, 35—87. Praha.
- (1980): Příspěvek k geochemii zemních plynů československé části vídeňské pánve a Ostravska. — *Sbor. geol. Věd, ložisk. Geol. Mineral.*, 21, 133—182. Praha.
- (1981): Geochemie hlubinných vod a plynů jv. svahů Českého masívu v úseku Jih. — MS archiv Ústř. úst. geol. Brno.

- Michalíček M. - Dlabač M. (1965): Tiefenwässer (Erdölwässer) der westkarpatischen Neogenbecken auf dem Gebiet der ČSSR. — Sbor. geol. Věd, Hydrogeol. inž. Geol., 2, 135—162. Praha.
- Michalíček M. - Menčík E. (1981): Projekt „Komplexní zhodnocení litofaciálního vývoje sedimentů paleozoika a mezozoika jv. svahů Českého masívu v podloží vně-karpatské předhlubně a flyšového pásma Karpat“. — MS databanka odboru organické a plynové geochemie Ústř. úst. geol. Brno.
- Michalíček M. - Procházková V. (1971): Hydrogeologie a hydrogeochemie úseku Jih. — MS archív Ústř. úst. geol. Brno.
- (1972): Naftová hydrogeochemie vrtu Dražovice-2 a hodnocení živičné perspektivnosti Dražovské vrchoviny. — MS archív Ústř. úst. geol. Brno.
- Němec F. (1970): Zhodnocení výsledků výzkumných a průzkumných prací provedených na kostelanské elevaci s návrhem metodiky pro vyhledávání analogických ložisek. — Zem. Plyn Nafta, 15, 2. Hodonín.
- Palmer Ch. (1911): The geochemical interpretation of water analyses. — U. S. Geol. Surv. Bull., 479, 31. Washington.
- Plička M. (1956): Vyhodnocení výskytu živců ve ždánickém flyši. — MS archív Ústř. úst. geol. Brno.
- (1958): Hluk: dílčí zpráva Vyhodnocení výskytů živců v magurském flyši. — MS Ústř. úst. geol. Brno.
- (1967): Živičné projevy v západní oblasti magurského flyše na území ČSSR. — Práce Vězk. Úst. geol. Inž., 25, 166—173, 47—79. Brno.
- Pricklowski V. A. - Laptev F. F. (1949): Rukovodstvo po izučeníi fyzikaľnych svojstv i chimičeskogo sostava podzemnych vod. — Gostoptechizdat. Moskva.
- Remane A. (1958): Die biologischen Grenzen Meer-Süßwasser und Meer-Land. — Geol. Rdsch., 47/1, 11. Stuttgart.
- Reznikova A. N. (1969): O geochimičeskom značeníi sootnošenija koncentracij n-butana a izo-butana v neftjanyh gazach. — Geol. Nefti i Gaza, 4, 43—77. Moskva.
- Rittenhouse G. (1967): Bromine in oil-field waters and its use in determining possibilities of origin of these waters. — Bull. Amer. Assoc. Petrol. Geologist, 51, 12, 2439—2449. Tulsa.
- Rehánek J. (1978): Mikrofacie a mikrofauna (in certae sedis) písčito-glaukonitové série svrchní křídly z podloží karpatské předhlubně a vnějšího flyšového pásma na jižní Moravě. — Zem. Plyn Nafta, 23, 4, 327—346. Hodonín.
- Skoček V. (1978): Doplnující sedimentologická zhodnocení paleozoika (včetně devonských bazálních klastik) z nových a starších vrtů MND Hodonín v úseku Jih, Střed, Sever aj. — MS archív Ústř. úst. geol. Praha.
- Stránilík Z. (1980): Litostratigrafické korelace svrchnocenních až spodnomiocenních sedimentů severních okrajů Tethydy na jižní Moravě. — Abstrakt přednášky. Mezinárodní věd. konference Vys. školy báňské. Ostrava.
- Šimánek V. (1976): Naftově geochemický výzkum vrtu Jarošov-1. — MS archív Ústř. úst. geol. Brno.
- (1977): Naftově geochemický výzkum úseku Střed. — MS archív Ústř. úst. geol. Brno.
- (1981): Naftově geochemický výzkum úseku „Jih“, II. etapa. — MS archív Ústř. úst. geol. Brno.
- Spíčka V. (1976): Hlubinná geologická stavba autochtonu na jižní Moravě a jeho perspektivnost pro ropu a plyn. — Sbor. geol. Věd, Geol., 28, 9—113. Praha.
- Spíčka V. et al. (1976): Komplexní geologické zhodnocení opěrného hlubinného vrtu Jarošov-1. — MS archív Ústř. úst. geol. Praha

- Těžký A. (1973): Shrnutí výsledků a možností karotážního měření z úseku Střed. — MS Geofyzika, Brno.
- Těžký A. - Šelle M. - Kalina J. (1971): Shrnutí výsledků a možností karotážního měření v úseku „Jih“. In: Špička V. et al: Hlubinná geologická stavba autochtonního podkladu v j. úseku flyšového pásma a jeho perspektivnost pro naftu a plyn. — MS archiv Ústř. úst. geol. Praha.
- Thon A. et al. (1974): Geologická koncepce průzkumných prací Morav. naftových dolů. Zhodnocení a vymezení strukturních rajonů nadějných na výskyt přírodních uhlovodíků na jv. svazích Českého masívu. — Zem. Plyn Nafta, 19, 3, 269—291. Hodonín — Gbely.
- Thon A. - Kostelníček P. (1980): Nové poznatky o geologické stavbě a ropoplynonosnosti autochtonních útvarů ve Ždánickém lese. — Geol. Průzk., 22/ 6, 161—164. Praha.
- Tokarev A. N. - Ščerbakov A. V. (1956): Radiogidrogeologija. — Gostoptechizdat, Moskva.
- Uрман J. (1973): Fyzikální vlastnosti hornin v úseku Střed. — MS archiv Geofyzika, Brno.
- Valjaško M. G. (1956): Geochimija broma v processach galogeneza i ispolzovanije soderžanija broma v kačestve genetičeskogo i poiskovogo kriterija. — Geochimija, 6, 570—589. Moskva.

Геохимия глубинных вод и газов центральной Моравии

(Резюме чешского текста)

М и р о с л а в М и х а л и ч е к

Представлено 6-го января 1984 г.

В работе обобщены гидрогеохимические результаты, полученные в разведочных скважинах на нефть и газ в центральной части области юго-восточных склонов Чешского массива, ограниченной на севере приблизительно зоной Верхнеморавской долины, а на юге — несвачильским грабеном (прил. 1). Эта область в настоящее время характеризуется уже высокой степенью разведанности в результате поисковой разведки месторождений нефти и газа, проводящейся Моравской нефтяной промышленностью, Годонин, и Геологоразведкой, Острава, которые реализуют результаты фундаментального геологического исследования, проведенного в этой области Центральным геологическим институтом.

Запасы нефти «жатчанских месторождений» (Жатчаны—Жеротин—Талы) (Juránek - Novotný 1969) подверглись в 1969 г., перед началом добычи третичным методом внутрипластового движущегося очага горения, переоценке.

Подсчет запасов нефти и газа проводился также для нефтегазопродуктивной структуры Костеланы (Лубна) (Chmelík et. al. 1970, Němec 1970, Kostelníček 1976), Угржице (Kostelníček 1983), Жданице (Krejčí - Brzobohatý 1984) и для газопродуктивной структуры Градиско (Нитковице) (Adámek - Petr 1975).

Работы по разведке продолжаются в районах месторождений Жданице и в пределах других положительных структур: Кобержице — скопление газа, Ежов — скопления нефти и газа, Корычаны — скопления газа, Ступава — скопления газа.

Основные результаты, полученные при помощи бурения, приводятся в табл. 1—4.

Геологическое строение области показано на приложениях 1 и 2. Основными геологическими условиями, решающим образом повлиявшими на сохранение или разрушение скоплений углеводородов при предположении их полифазового образования и многократной миграции, можно считать чередование периодов осадконакопления, перерыва и орогенических фаз, которые формировали развитие варисцид Чешского массива, их формирование в эпиварисскую платформу, перекрытие неонидным структурным

ярусом (неогеновым заполнением передового прогиба и надвигом внешних древних покровов) (Michalíček - Menčík 1981).

С точки зрения потенциальной нефтегазоносности в осадочном разрезе области по Шиманеку (Šimánek 1976, 1977, 1981) имеет значение присутствие следующих литостратиграфических комплексов (они приводятся по порядку важности): автохтонный палеоген, микуловские уплотненные мергели юры; значительно меньшее значение имеют нижнекарбонские сланцы (кульм), карбонатный девон Чешского массива, а также пелито-псаммитовые отложения неогена Предкарпатского прогиба. Из надвигов магурской флишевой области Карпат практическое значение имеют прежде всего злинские слои рачанской зоны, а второстепенное — толщи белокарпатской зоны. Что касается внешних флишевых надвигов Карпат, здесь имеют значение, особенно в южной части области юго-восточных склонов Чешского массива, отложения поуздранской зоны и подменилитовых слоев жданицкой зоны.

В генезисе углеводородных газов второго поколения могут также играть роль вследствие их объемов и абсолютных масс горные породы других литостратиграфических комплексов в благоприятных геологических (термодинамических) условиях на глубинах 6—7 км. Их генезис — по результатам измерения рефлексивностей рассеянного органического вещества — до сих пор не осуществился.

По современным гидрогеологическим данным и результатам коллекторами считаются горные породы выветренной поверхности кристаллического массива, в палеозое коллекторами можно считать базальные обломочные породы нижнего—среднего девона фации „old red“ (кварцевые песчаники и конгломераты, в меньшей степени аркозовые конгломераты и песчанистые глины), доломитизированные части девонских рифовых вилемовицких и лажанецких известняков, псаммиты (граувакковые и аркозовые песчаники, конгломераты) континентального верхнего карбона. В мезозое коллекторами являются прежде всего псаммитовые толщи грестенских слоев лейаса—нижнего доггера (дельтовые и протодельтовые отложения) и никольчицкие слои в фации песчанистых доломитов и доломитовых песчаников с кварцевыми песчаниками на основе карбонатного и пелито-карбонатного развития, а также карбонатные толщи, особенно с увеличивающейся доломитизацией карбонатов, которые в окраинных частях закарстованы. В автохтонном палеогене, в автохтонном неогене и на разрезе надвигов к коллекторам относятся толщи песков, песчаников и, главным образом, базальные обломочные породы.

По классификации Ханина (Chanin 1964) коллекторы палеозоя и мезозоя относятся к последней V-ой категории коллекторов, однако были разведаны также структуры с коллекторами IV-ой категории, где проницаемость находится в пределах $1-10^{-2}$ $\mu\text{м}^2$, а пористость составляет

8—18 ‰. В порядке исключения встречаемся с коллекторскими свойствами, соответствующими III-ей категории коллекторов (напр. Ежов — базальные обломочные породы девона, никольчицкие слои юри на структурах Ежов, Мушов, Микулов).

Карбонаты палеозоя и мезозоя относятся к V-ой категории коллекторов с пористостью ниже 8 ‰ (обычно 2—4 ‰) и с проницаемостью меньше $1 \cdot 10^{-2} \text{ мд}^2$. К высшей категории коллекторов относим промытые и закарстованные карбонаты юры западнее фациальной границы распространения пелито-карбонатного комплекса (Бржези-1, Дунаёвице-1, Грушованы-1, Новоседлы-1, Мушов-1 и др.). Псаммиты автохтонного палеогена и неогена являются коллекторами IV—III категорий, в то время как псаммиты флишевых надвигов Карпат являются, в большинстве случаев, плохими коллекторами V-ой категории по классификации Ханина (Chanin 1964).

Следовательно, ограничивающим фактором промышленной нефтегазопродуктивности всех осадочных комплексов на разрезе целой области является ограниченное наличие хороших коллекторов и их региональное распространение.

Гидрогеологическая оценка структурной зоны Предкарпатский прогиб проведена для платформенного палеозоя и для неогена Предкарпатского прогиба, не перекрытого флишевыми надвигами Карпат.

Нижний структурный этаж — платформенный палеозой — сложен базальными обломочными породами и конгломератами девона, карбонатами, известняками и доломитами девона и нижнего карбона, песчаниками и сланцами нижнего карбона.

Решающим фактором с точки зрения гидрогеологической замкнутости палеозоя и, следовательно, создания условий для образования и сохранения скоплений нефти и газа, является удаленность структур от окраины Чешского массива, существование и увеличение мощностей перекрывающих, а также материнских толщ кульма, автохтонного палеогена и автохтонного неогена Предкарпатского прогиба и в области флишевой зоны Карпат и отдельных флишевых надвигов.

По гидрогеохимическим и гидрогеологическим критериям перспективными в отношении наличия битумов в несвачильском гарбене являются кульм и толщи карбонатов нижнего карбона.

На структуре Градиско (Нитковице) сегодняшняя гидрогеологическая замкнутость толщ девона доказана существованием месторождения метанового газа с повышенным содержанием гелия в пределах контакта самых высоких толщ вилемовицких известняков девона и базальных обломочных пород карпата.

В значительной части интересующей нас области платформенный палеозой гидрогеологической структурной зоны Предкарпатский прогиб

является с точки зрения возможностей образования и сохранения месторождений нефти и газа неперспективным в результате промывки, опреснения проницаемых толщ и эмиграции углеводородов в период перерыва палеозой — эггенбург—баден. И сегодня проницаемые толщи палеозоя относятся на этих структурах к гидрогеологической зоне свободного или же ограниченного обмена вод (Менин-1, Ратае-1, Швабенице-1, Роусинов-1, Дражовице-2, Славков-2).

Оценка перспективности верхнего структурного яруса неогена Предкарпатского прогиба, представленного пелитами и псаммитами в возрасте эггенбург—оттанг, карпат и нижний баден, с точки зрения наличия битумов является относительно положительной. Аналогично палеозою перспективность неогеновой толщи Предкарпатского прогиба с точки зрения наличия битумов растет в восточном направлении от окраины Чешского массива, по мере увеличения гидрогеологической замкнутости толщи и по мере увеличения давления насыщения вод метаном и т. д. (Нитковице, Морковице). У западной окраины неогенового передового прогиба и в случае неглубокого залегания проницаемых толщ имели место достигшее уже высокой степени опреснение первичных синседиментационных вод и эмиграция образовавшихся битумов (Несвачилька-3, Роусинов-1, Дражовице-2, Ратае-1 и др.).

Оценка гидрогеологической структурной зоны флишевой зоны Карпат подразделяется на оценку отдельных структурных ярусов кристаллических пород, палеозоя, мезозоя, палеогена-автохтона, неогена Предкарпатского прогиба под надвигами и флишевой зоны Карпат.

Кристаллические породы — их выветренная поверхность — играют роль коллектора для нефти и газа на структурах Костеланы, Жданице, Корычаны (промышленные скопления), а также на других структурах — Русава, Угржице. Инфильтрация морских вод эвгалинной солености, насыщенных и даже пересыщенных углеводородами, из карпата в выветренную поверхность кристаллических пород доказана химизмом вод в скважинах Ступава-1, Тлумачов-1. Гидрогеохимическая связь между кристаллическими породами, девонем и карпатом доказана на скважине Голешов-1, однако ее гидрогеологическая оценка с точки зрения наличия нефти является отрицательной. Отрицательной является также оценка кристаллических пород в районе скважины Гулин-1 с опресненными водами, низконасыщенными метаном, инфильтровавшими из карпата.

Гидрогеохимические результаты из палеозоя — девона вплоть до нижнего карбона — под флишевыми надвигами в интересующей нас области являются в отношении наличия нефти положительными (Жарошице, Немчички, Тешаны, Угржице, Ежов). Коллекторы, отличающиеся в большинстве случаев малой проницаемостью, являются гидрогеологически замкнутыми, обводненными солянками первичного генезиса или водами

эвгалинной солености, насыщенными и даже пересыщенными метановыми газами. Установленные скопления нефти и метанового газа не имеют промышленного значения за исключением структуры Угржице.

В интересующей нас области отложения автохтонного мезозоя — юры Чешского массива — установлены под флишевыми надвигами Карпат лишь на структурах Кобыли, Угржице и Немчицки. С учетом данных по целой области наличия автохтонной юры на нашей территории (Michalíček 1981) перспективной в отношении наличия битумов считается пелито-псаммитовая фация юры, определенная Элиашем (Eliáš - Eliášová 1980). Оценка обоснована гидрогеологической замкнутостью комплекса, насыщением—пересыщением солянок метаном и проявлениями нефти и газа на целом ряде структур. Автохтонность солянок не доказана; с точки зрения их происхождения более возможным считается девон ввиду мелководного и гиперсоленого развития осадконакопления доломитов девона (Skoček 1978, Kalvoda 1980). Химическая аналогия солянок в толще карбона (Немчицки-1, Уезд-1), девона (Тешаны-1, Никольчице-6) и солянок юры очевидна. Коррелируемость химизма солянок девона также с солянками автохтонного палеогена несвачильского и врановицкого грабенов с доказанным морским развитием свидетельствует о возможности девонского происхождения солянок в разрезе осадков всей области. Следовательно, гидрогеологически замкнутый комплекс юры в пелито-псаммитовом развитии представляет собой миграционную и собирательную толщу не только для углеводородов первичного и вторичного генезиса из материнских пород юры, но и для углеводородов второго поколения из палеозоя.

Западнее границы между пелито-карбонатной фацией и фацией карбонатов юры по геохимии вод и газов была установлена сегодняшняя гидрогеологическая открытость карбонатного комплекса юры, современная стадия вымывания и опреснения боковой инфильтрацией вадозных вод от окраины Чешского массива. По гидродинамической и гидрохимической связанности юрских карбонатов с вышележающими горизонтами нижнего миоцена и карпата (Мушов-1, Новоседлы-1, Поуздраны-1) при неогеновом перекрытии юры недостаточной мощности необходимо также предполагать вертикальную инфильтрацию вадозных вод. Следовательно, возможность открытия выразительного скопления нефти и газа в этой области ограничена.

Положительную гидрогеологическую оценку автохтонного олигоцена (Нотола 1961) по данным бурения скважины Несвачилька-1, обоснованную гидрогеологической замкнутостью и насыщением глубокозалегающих проницаемых толщ, слабыми солянками — водами эвгалинной минерализации, насыщенными и пересыщенными углеводородами, под-

тверждают также новые результаты, полученные в скважинах Никольчице-2А, Кобыли-1, Тешаны-1, Угржице-1.

Перспективность неогена под флишевыми надвигами Карпат в интересующей нас области с точки зрения наличия битумов больше, чем в гидрогеологической структурной зоне Предкарпатский прогиб. Это является результатом более высокой гидрогеологической замкнутости, более высокого кроющего эффекта флишевых надвигов и большего удаления от окраины Чешского массива. Новым месторождением углеводородов, промышленная эксплуатация которого вполне реальна, является месторождение нефти и газа в карпате в районе Жданице (Krejčí - Brzobohatý 1984). Высокий нефтегазоматеринский характер неогеновых отложений, особенно карпата, находит отражение в содержании биогенных элементов и в насыщении и пересыщении сильно минерализованных Na-Cl вод в гидрогеологически замкнутых коллекторах эггенбург-оттангского возраста (Жарошице-2), карпатского возраста (Кожушице-1—4, Ярогневице-1, Роштин-1, Кромержиж-1, структура Костеланы). Скопления метана под давлением были установлены также целым рядом скважин в карпате на структурах Костеланы, Градиско, Кожушице, Кобержице. В псаммитах карпата в северной части юго-восточных склонов Чешского массива известны промышленные месторождения метановых газов Хорыне, Пришбор, Клокочов.

Флишевая зона Карпат в центральной и в южной частях области юго-восточных склонов Чешского массива остается с точки зрения перспективности в отношении наличия здесь битумов открытой проблемой. Это касается прежде всего магурского надвига. По внешней флишевой зоне мы располагаем минимальной гидрогеологической информацией по отдельным гидрогеологическим (и тектоническим) поуздранской и здоунсцкой зонам, карпату паравтохтона, на разрезе которых при преимущественно пелитовом развитии отложений коллекторы не представлены или же их псаммиты обладают отрицательными коллекторскими свойствами.

Максимальное проявление битумов — непромышленный приток нефти и газа — было установлено на структурах Кобыли-1 и Немчички-1 из проницаемых псаммитов поуздранской (и жданицкой) зоны.

В жданицко-подсилезской зоне был установлен целый ряд проявлений газа, хотя они не имеют промышленного значения (Бояновице-1, Курдеев-3, Жарошице-2, Угржице-3, Цф Кобыли-1), притоки нефти и газа были доказаны в скважинах Кобыли-1 и Ежов-1 и гидрогеологически замкнутые воды Na-Cl типа, насыщенные—пересыщенные метаном, — в скважинах Жарошице-1, Роштин-1, Ярогневице-1.

Жданицко-подсилезская зона представляет собой сегодня непроницаемую толщу-покрышку. Проницаемые псаммиты, встречающиеся в ред-

ких случаях в подменилитовых слоях, а чаще в жданицко-густопеческих и менилитовых слоях, являются плохими коллекторами. Скопления углеводородов или насыщение и пересыщение замкнутых здесь вод являются результатом дополнительной миграции из толщ материнских пород из непосредственной окрестности ловушек. Учитывая плохие коллекторские свойства, существование и открытие крупных месторождений промышленного значения мало вероятно.

Гидрогеологическая оценка внутреннего (магурского) надвига основывается на результатах, полученных в разведочных скважинах из верхнего складчатого комплекса магурской флишевой зоны мощностью более 5,5 км. Нижний комплекс, сложенный мезозойскими отложениями верхнетриасового—альбского возраста, установленный скважиной Ярошов-1 (Špička et al. 1976), вообще нельзя реально оценить. Сегодня пока еще также невозможно провести ответственную оценку значения белокарпатской зоны или быстрицкой зоны как комплекса-покрышки, в котором однако, не исключено присутствие мощных коллекторов.

При существующем состоянии знаний (несмотря на притоки нефти и метанового газа из псаммитовых проницаемых толщ нижних и верхних соланьских слоев и нижних злинских слоев в скважине Ярошов-1, нефти из верхних злинских слоев на скважине Бржезувки-1, проявления газа со следами нефти в нижних соланьских слоях на скважинах Осретиманы-1, Ступава-3, Ежов-1 и метанового газа из злинских слоев рачанской зоны на скважине Блатничка-1) мы считаем верхний комплекс рачанской зоны мало надежным с точки зрения открытия промышленных месторождений нефти и газа. Ни одна скважина пока не показала существование благоприятно развитых, выдержанных по площади коллекторов большей мощности.

Кроме отсутствия регионально развитых хороших коллекторов достаточной мощности отрицательным фактом является более чем 50%-ое опреснение целого верхнего, смятого в складки комплекса рачанской зоны, т. е. до глубины приблизительно 5000 м (по скважине Ярошов-1), но и других зон внутренней (магурской) и также внешней флишевой области.

Подобный химизм вод в целом профиле внешней и внутренней (магурской) флишевой зон Карпат, независимость химизма, особенно хлоридно-натриевой солености, от глубины залегания, от литостратиграфической принадлежности свидетельствует о том, что опреснение, вымывание имело место еще перед достижением современного высокого состояния диагенеза.

Вместе с вымыванием первичных вод в геологическом прошлом неизбежно происходила частичная эмиграция, вымывание углеводородов первичного происхождения. Сегодняшнее содержание битумов в коллекто-

гах представляют собой остаточные первичные битумы, а также углеводороды вторичного происхождения.

Исходя из имеющихся сведений и знаний, можно сделать заключение, что в верхнем складчатом комплексе внешней и внутренней флишевой зон Карпат существуют скопления газообразных и жидких углеводородов. Однако, пока нам не известны никакие реальные факторы, которые обосновали бы предположение открытия в этом комплексе крупных месторождений углеводородов, особенно месторождений нефти. Более вероятным является существование месторождений газа скорее вторичного происхождения, которые, при возможном очень грубом залегании и, следовательно, больших давлениях, несмотря на малую пористость коллекторов, могли бы иметь большое значение.

С точки зрения открытия крупных месторождений углеводородов, прежде всего газов, мы считаем более надежным нижний комплекс магурской флишевой зоны ввиду его мало интенсивного смятия в складки, субгоризонтального залегания слоев. Вышезалегавший, смятый в складки комплекс мог в геологическом прошлом играть роль как покрышки, так и источника. Коллекторы могут быть здесь также насыщены газами вторичного происхождения; они образовались или, точнее, были выделены из материнских пород в результате интенсивного складкообразования и диагенеза флишевых горных пород, погруженных в больших глубинах.

Газы в центральной части области юго-восточных склонов Чешского массива, растворенные в глубинных водах, нефтях, а также пластовые газы, несмотря на их возраст и литологию коллектора или толщи, к которой они принадлежат также генетически, относятся к газам преимущественно метановым, по классификации углеводородных газов Кофанова (Kofanov 1959) — к этан-пропановым. С генетической точки зрения это типичные газы нефтяного происхождения, характеризующиеся (хотя иногда очень низким) содержанием высших газообразных алканов в углеводородном спектре.

Исключение в химизме представляют собой газы, растворенные в водах девона на скважинах Дражовице-2, Швабенице-1 и Ратае-2, которые при принадлежности горизонтов к гидрогеологической зоне открытого (или ограниченного) обмена вод относим к газам азотного (азот более 75 объем. %) или азотно-метанового (Ратае-2) типа. Кроме метана из высших углеводородов в этих газах присутствует только этан (следы).

Повышенные содержания азота были установлены на целом ряде скважин, причем его концентрации находятся в пределах 10—20 объем. %: Марефы-1, Несвачилька-1, Нитковице-2, 5, Осветиманы-1, Ратае-1, Ступава-1, Тлумачов-1. Повышенная концентрация азота в большинстве случаев связана с повышением гелиеиности или с аномальной долей биогенного азота.

Данные о возрасте аккумуляций метановых газов, полученные гелий-аргоновым методом, колеблются в пределах от одного до сорока миллионов лет.

Месторождения газа Костеланы-запад, а также Градиско, представляют собой скопления гелиеносного метанового газа. Содержание гелия в газах месторождения Костеланы составляет 0,3—0,4 объем. %, в газах месторождения Градиско — приблизительно 0,1 объем. %. Слабо гелиеносными (гелий приблизительно 0,14 объем. %) представляются также скопления метанового газа в карпате на скважине Кожушице-4.

Генетическая связь между повышенными концентрациями гелия и повышенными аномальными концентрациями радиоактивных элементов, прежде всего урана, а также тория, в горных породах кристаллического фундамента данной области, урана в отложениях и радия в водах вышезалегающих осадочных толщ, была доказана (Michalíček 1975).

В газах, растворенных в водах и нефтях, и в свободных (спонтанных и пластовых) газах не были практически установлены повышенные содержания CO_2 (более 25 объем. %), наличие сероводорода в глубинных водах или в свободных газах является также явлением совершенно исключительным.

Наличие углекислого газа поствулканического происхождения в широком смысле в газах и глубинных водах изучаемой области очень ограничено. В свободных и растворенных газах он составляет не более 30 % (Глук). Это, однако, не распространяется на растворенные газы минеральных вод (Květ - Michalíček 1966).

Подводящим путем углекислого газа являются глубинные разломы с.в.—ю.-з. направления зоны Верхненморавской долины. Эта сбросовая зона, характеризующаяся не только выходами кислых минеральных вод, но и термальных вод, продолжается через флишевую и утесовую зоны Карпат.

По результатам анализа геохимии газов газовой структуры Глук подводящая зона и зона насыщения проницаемых толщ и глубинных вод углекислым газом является очень узкой. При малой проницаемости флишевых псаммитов миграция углекислого газа глубинного происхождения приурочена, по всей вероятности, только к собственной проницаемой сбросовой зоне.

Наличие сероводородных и метановых вод естественных выходов и колодцев в данной области чрезвычайно широко. В самой большой степени сероводород биогенного происхождения представлен в водах, содержащих CH_4 , в рачанской зоне. Вместе с многочисленными проявлениями битумов в этой зоне (Plíčka 1958) это является доказательством того, что в этой области отсутствует толща-покрышка. Рассеянные многочисленные проявления битумов, включая выход метановых—сероводород-

ных вод с повышенным содержанием хлоридов, свидетельствует о недостаточной герметичности и о постоянно протекающем опреснении синседиментационных вод, эмиграции битумов из горных пород в профиле магурского надвига без перекрывающего комплекса. Этой крышкой являются, по всей вероятности, белокарпатская и быстрицкая зоны.

Přeložila M. Radevová

Пояснения к таблицам

- Таблица 1. Нефтегидрогеохимические и коллекторские данные.
Таблица 2. Выбор характерных химических анализов глубинных вод.
Таблица 3. Радиевые воды области с радиоактивностью более 0,37 беккерелей/л.
Таблица 4. Характерный химизм газов области.

Пояснения к приложениям

Прил. 1

Картограмма скважин в области центральной части юго-восточных склонов Чешского массива с пояснениями (краткие литостратиграфические профили скважин и результаты опытной откачки):

1 — границы основных геологических комплексов; 2 — прогиб платформы; 3 — гидрогеохимические корреляционные разрезы 1—1', 2—2' (приложение 2); 4 — план скважин и их литостратиграфические профили; 5 — зоны внешней флишевой области: А — жданицко-подсилезская, здоунецкая и поудржанская зоны, зоны магурской (внутренней) флишевой области Карпат, В — рачанская зона, С — быстрицкая зона, D — белокарпатская зона, Е — несвачильский грабен, F — Верхнеморавская долина.

Прил. 2

Гидрогеохимический корреляционный разрез (1—1'), (2—2'):

1 — корреляционная граница; 2 — трансгрессивная граница; 3 — основные плоскости надвига в надвиговом строении флишевых Карпат; 4—9 — приток: 4 — воды, 5 — нефти, 6 — нефти и воды, 7 — газа, 8 — самоизлив, 9 — испытуемый интервал без притока. Примененные сокращения литостратиграфического профиля скважин — см. Введение. Каротажные кривые: PS — самопроизвольная поляризация, Ω — естественное сопротивление.

Geochemistry of deep-seated water and natural gas in central Moravia

Hydrogeochemical prospecting factors indicate that the area of the SE slopes of the Bohemian Massif bounded in the N by the zone of the Upper Moravian Basin and in the S by the Nesvačilka graben is oil and gas promising and its productivity has been proved. The economic outlook improves south-eastward with increasing distance from the margin of the Bohemian Massif as the covering and source rocks increase in thickness. Factors limiting an industrial-scale oil and gas productivity of the sedimentary complexes in the section of the area are the exceptional occurrence of good reservoir rocks, their regional

inconstancy and the high degree of freshening of the waters occurring in the folded complex in the outer and inner flysch zones of the Carpathians. The existence of almost exclusively methane gases of the ethane-propane type of bituminous origin has been proved in the area.

Přeložila H. Šilarová

