

GEOLOGIE, PALEONTOLOGIE / GEOLOGY, PALEONTOLOGY

Poznámky ke geologické stavbě spodního a středního ordovíku východního segmentu pražské pánve v okolí Brandýsa nad Labem a Úval

Comments on the geological structure of the Lower and Middle Ordovician in the easternmost part of the Prague Basin (Brandýs nad Labem and Úvaly areas)

Jan Peršín[†]

Abstract

This paper deals with the geological structure of Lower and Middle Ordovician strata in the easternmost part of the Prague Basin. Descriptions of several temporary outcrops in the Brandýs nad Labem and Úvaly areas are presented. Collected data present a basis for a re-evaluation of the same parts of published geological maps. Lower Ordovician strata west of the village of Popovice are exposed in a much extensive range than has been supposed. Upper Tremadocian strata (Milina Formation) in the northeastern flank of the Prague Basin between Čakovice and Brandýs nad Labem have the character of brownish sandstones and light gray quartzites. No fauna was found in these beds. The Lower Floian rocks (Olešná Member) in this area have the character of purple and gray-green sandstones, purple sandy shales and red-brown siltstones with a slight tuffitic admixture. Red siltstones passing to red and purple ferruginous quartzites and rarely to hematite ores were collected in the southern surroundings of the Marešovka Quarry west of Popovice. Low-grade hematite ores formed small lenses (tens of cm in length) in the sequence of yellow and gray Ordovician sandstones with a tuffitic admixture. Short comments to the paleo-assemblages of fossils of the Middle Ordovician strata (Darriwilian – Šárka Formation) and their comparisons with those known from the Prague and Rokycany areas are also given. Notable is especially the richly diversified assemblage of cyclopygid trilobites collected to the west and east of Popovice. Inaccuracies in the published geological map, sheet Úvaly (scale 1 : 25,000) were found in the area west of Úvaly (Locality A in Fig. 10). A part (roughly 50 %) of the dark clay-sandy shales (so-called Úvaly facies) of the Šárka Formation is in fact presented here by red, white-yellow and light green tuffites. Gray, green and violet silty shales are also present in this facies. Nodules of the Šárka Formation have been found (probably in situ) in white-yellow tuffites – such sedimentary conditions are somewhat unusual.

1. Úvod

Sedimenty spodního a středního ordovíku (náležící globálním stupňům tremadok až darriwil) východního segmentu pražské pánve se v jejím s. křídle táhnou od Prahy-Čakovic po levý břeh Labe u Brandýsa nad Labem (dále Brandýs n. L.). Pověštině jsou překryty kvartérními uloženinami a sedimenty mezozoika, ze kterých vystupují v drobných denudačních oknech (okolí Čakovic) a ve větším plošném rozsahu se objevují až u Popovic a Brandýsa nad Labem. V j. křídle pánve budují ordovická souvrství naopak souvislý pruh táhnoucí se od Prahy-Modřan do v. okolí Úval. Nejvýchodnější výskyt hornin stáří spodního ordovíku se v tomto křídle nalézá

v jámovém lomu na Chrástnici ležícím mezi Břežany II a Černíky. Centrální část v. segmentu pražské pánve je překryta sedimenty mezozoika. Celé území je budováno mírně zvlněnou krajinou s minimem přirozených (především zářezy vodních toků) i umělých odkryvů (jámové lomy). Z tohoto důvodu nebyl ordovik v. segmentu pražské pánve tak podrobně prostudován jako například na území Prahy nebo v z. segmentu pražské pánve mezi Mýtem, Rokycany a Starým Plzencem, kde je k dispozici podstatně více přirozených odkryvů. V minulých desetiletích zde probíhala i poměrně intenzivní stavební činnost, která byla zdrojem mnoha příležitostných odkryvů. Vzhledem k výše uvedené špatné odkrytosti terénu se při sestavování geologických map zobrazujících území v. segmentu pražské pánve často vycházelo z extrapolací, což se týká zejména okolí Brandýsa n. L. Literatura zabývající se podrobněji ordovikem této oblasti je povětšinou staršího data (první polovina 20. století).

2. Přehled dosavadních výzkumů

2.1. Oblast severozápadního okolí Brandýsa n. L.

Toto území situované na levém břehu Labe je znázorněno v geologické mapě 1:25 000 list 12-242 Čakovice (HAVLÍČEK et al. 1987) a je popsáno ve vysvětlivkách k této mapě HAVLÍČEK et al. (1990). Vzhledem k zmíněné nedostatečné odkrytosti terénu mezi Čakovici a Brandýsem n. L. existuje jen velmi málo literárních údajů o této oblasti. Geologickou stavbou území a ordovickou faunou z okolí Brandýsa n. L. se zabývali MATĚJKA (1921, 1925) a RÖHLICH (1952). MATĚJKA (1921) se především věnoval petrografii ordovických sedimentů, mapování, stratigrafii a tektonice území. Popsal vrstevní sled slepenců a pískovců tremadockého stáří na dnes zaniklé lokalitě v lomu na Zabitém kopci u Čakovic a pískovců stejného stáří v jámovém lomu Marešovka, který leží v polích zsz. od Popovic. Na Zabitém kopci zjistil v nejvyšším vrstevním sledu křemitých pískovců lavici šedavého křemence a v jejím nadloží hnědé pískovce, o kterých se domníval, že budují svrchní oddíl krušnohorských vrs-

[†]viz nekrolog v tomto čísle časopisu

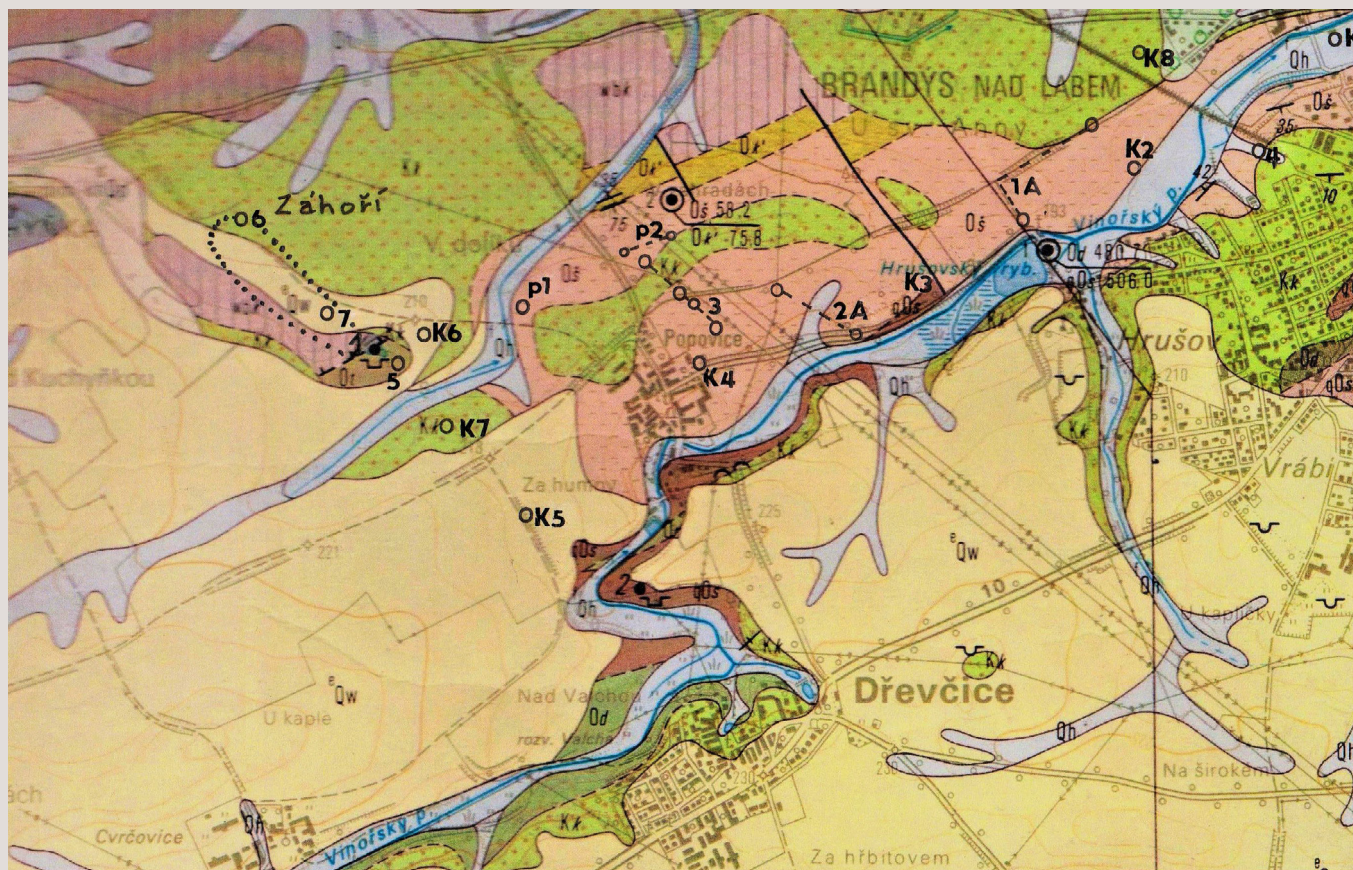
Poděkování: K dokončení tohoto rukopisu významně přispěli recenzenti RNDr. Petr Budil, Ph.D., a Mgr. Tomáš Hroch, dále Ing. Eva Chylíková Krumbholcová.

Český kras (Beroun), 47 (2021), 5–18, 11 obr.

© Muzeum Českého krasu, p. o., Beroun

ISSN 1211-1643

ISBN 978-80-87708-15-6



Obr. 1. Oblast Brandýsa nad Labem ve výřezu geologické mapy 1 : 25 000, list 12-242 Čakovice (HAVLÍČEK et al. 1990) s vyznačením pozic lokalit, které jsou popsány a diskutovány v textu.

Tremadok-Floian (*Ot* – třenické souvrství ve facii pískovců, *Ok'* – klabavské souvrství ve vývoji olešenských vrstev): **1** – lom Marešovka popsáný MATĚJKOU (1921), **5** – pole v jihovýchodním předpolí lomu Marešovka, **6, 7** – pole na lokalitě „Záhoří“. Šárecké souvrství (*Oš* – facie písčitých břidlic): **1A** – Brandýs n. L.-Hrušov, pole a výkop pro kabeláž na lokalitě U Kříže, **2A** – Popovice, liniový výkop v poli mezi silnicí z Popovic do Hrušova a plynovou stanicí, **3** – Popovice, pole a liniový výkop produktovodu na lokalitě V Zahradách, **4** – Brandýs n. L.-Hrušov, pole jižně nad Vinořským potokem, lokalita popsána VAŇKEM (1999). *wbk* – neoproterozoikum ve facii prachovců a břidlic, *qOs* – dobrotivské souvrství ve facii skaleckých křemenců, *Kk'* – mezozoikum, korycanské vrstvy ve facii pískovců a vápnitých pískovců. K1–K4 – četné úlomky skaleckých křemenců v ornici.

Fig. 1. A part of geological map 1 : 25,000, sheet 12-243 Čakovice (Havlíček et al. 1990) showing the position of localities described and discussed in the text. (Brandýs nad Labem area).

Tremadocian and Floian strata (*Ot* – Třenice Formation, sandy facies, *Ok'* – Klabava Formation, red shale): **1** – Marešovka Quarry, Třenice Formation, locality described by Matějka (1921), **5** – a field southeast of the Marešovka quarry, **6, 7** – a field near the road north of Popovice, (locality called “Záhoří”). Šárka Formation (*Oš* – sandy shale): **1A** – Brandýs n. L.-Hrušov, a field and a trench – the locality of “U Kříže”, **2A** – Popovice, a trench between the road from Popovice to Hrušov and a gas station, **3** – excavations for pipeline reconstruction east of Popovice, **4** – Brandýs n. L.-Hrušov, a field above the southern slope the Vinoř Creek valley described by Vaněk (1999). *Wbk* – Neoproterozoic, siltstone and shale, *qOs* – Skalka Quartzite, *Kk'* – Mesozoic, Korycany Member, sandstone and sandy limestone. K1–K4 numerous fragments of the Skalka Quartzite in the topsoil.

tev (v dnešním pojetí svrchní tremadok – mlínské souvrství až spodní arenig – olešenské vrstvy). Dále uvádí, že v s. okolí Brandýsa n. L. nikde nezaznamenal ve vrstvách osecko-kvaňských (v dnešním pojetí šárecké až dobrotivské souvrství) výskyt vulkanitů a železných rud. Kontakt sedimentů ordoviku s podložními horninami neoproterozoika je podle tohoto autora tektonický, přičemž horniny neoproterozoika jsou na sedimenty ordoviku nasunovány podél přesmyku závistského typu (dislokace je odkryta v jámovém lomu na Marešovce, viz obr. 1). V důsledku přesmyku jsou pískovce spodního ordoviku na lokalitách Zabítý kopec a Marešovka strmě ukloněny k SZ. Dále předpokládá, že ve směru od Čakovic k Labi se na této poruše postupně vytrácí z vrstevního sledu sedimenty tremadoku a s. od Brandýsa n. L. se horniny neoproterozoika stýkají s břidlicemi osecko-kvaňskými (v dnešním pojetí břidlice šáreckého souvrství). Ve svých závěrech dovozuje, že vrstvy komárovské (v dnešním pojetí střední a svrchní polohy klabavského souvrství) jsou u Popovic

a Brandýsa n. L. nejspíše vyvinuty ve formě nazelenalých slídnatých jílovitých břidlic, které pro litologickou podobnost nelze odlišit od spodních poloh vrstev osecko-kvaňských (šárecké souvrství) a tudíž mezi těmito vrstvami nelze stanovit hranici. Značnou šíří facie černošedých břidlic šáreckého souvrství mezi Popovicemi a Hrušovem (až 600 m) vysvětluje opakováním vrstevního sledu a antiklinálním ohybem vrstev. Předpokládá existenci směrného zlomu mezi Brandýsem a Popovicemi, který v situační mapce vyznačuje zhruba v polovině pásma břidlic šáreckého souvrství (MATĚJKA 1921; viz též MATĚJKA 1925, str. 65). Východně za železniční trať Brandýs-Neřatovice dokládá tento zlom na břehu Vinořského potoka (dřívější název Valcha) reliktem skaleckých křemenců vklíněným do břidlic šáreckého souvrství. Tento výchoz, na obr. 1 označený jako K1, je po následných úpravách terénu již nepřístupný.

HAVLÍČEK in KOVANDA et al. (2001) uvádí, že s. od Popovic a u Čakovic chybí sedimenty svrchního tremadoku a břidlice šá-

reckého souvrství tu nasedají na pískovce třenických vrstev, což by znamenalo, že na těchto místech chybí i sedimenty „arenigu“ = floianu, dapingu až spodního darriwilu (klabavské souvrství). Na základě tohoto zjištění předpokládá úplný ústup moře v období svrchního tremadoku (mílnského souvrství) ze sv. segmentu pražské pánve.

RÖHLICH (1952) publikoval seznamy fauny šareckého souvrství pocházející z křemitých nodulí z několika polních lokalit v okolí Popovic a Brandýsa n. L. Tento autor zmiňuje výskyt nodulí s faunou šareckého souvrství v nadloží polohy diabasových tufů, které nalezl v malém, dnes zaniklém odkryvu v železničním zářezu jv. od Čakovic. Podle jeho zjištění jsou tyto tufy proniklé železem se shluky vysráženého čistého mléčného křemene a zařadil je do komárovských vrstev (v dnešním pojetí klabavské souvrství).

Poznatky starších autorů byly částečně převzaty HAVLÍČEK et al. (1990) do vysvětlivek k základní geologické mapě, list 12-242 Čakovice, ve kterých se dále mimo jiné uvádí, že s. od Brandýsa n. L. se na kontaktu s horninami neoproterozoika (kralupsko-zbraslavská skupina) vyskytují uloženiny arenigu (v dnešním pojetí klabavské souvrství-olešenské vrstvy, globální stupeň floian) ve formě červenohnědých až nafialovělých tence štěpných břidlic. Táž pasáž bazálních ordovických sedimentů je v geologické mapě 1 : 50 000 list 13-13 Brandýs n. L. – Stará Boleslav (Česká geologická služba, 1987) v legendě k mapě označena jako nocturneliová facie klabavského souvrství. Jednalo by se tedy o facii pestrých přepřelovaných vitritických tufů, která byla zjištěna v optimálním vývoji na hoře Radeč v okrajovém sz. segmentu pražské pánve. Údaje o přítomnosti sedimentů arenigu (klabavského souvrství) v s. okolí Brandýsa n. L. a Popovic jsou tedy poněkud rozporuplné.

Podrobné seznamy fauny z jednotlivých lokalit šareckého a dobrotivského souvrství z okolí Popovic a z Brandýsa n. L. publikoval VANĚK (1999). Z křemitých pískovců stáří tremadoku na Marešově uvádí problematický nález (fosilie nebyla zobrazena a její osud je neznámý) pygidia trilobita *Bavarilla* cf. *hofensis*. Trilobitový rod *Bavarilla* je znám z tremadoku chrudimského paleozoika a v tomto případě by se jednalo o první zaznamenaný nález v pražské pánvi.

2.2. Oblast východního a západního okolí Úval

Území je znázorněno v základní geologické mapě 1 : 25 000 ČSSR list 13-133 Úvaly (Kříž et al. 1988) a popsáno ve vysvětlivkách (Kříž et al. 1987). Tato oblast byla v minulosti poněkud lépe prozkoumána nežli okolí Brandýsa n. L., a to zejména díky historické těžbě železné rudy z. od Úval a při prospekci na ni ve Škvorecké oboře. V této oblasti je také k dispozici více přirozených odkryvů než v okolí Brandýsa n. L. KOLIHA (1926) popsal nejvýchodnější výchoz ordoviku tohoto křídla pražské pánve z lomu na Chrástnici. Zde vystupuje spodní a svrchní tremadok (třenické a mílnské souvrství) ve facii bělavých jemnozrnných křemitých pískovců. Stáří těchto hornin bylo paleontologicky doloženo faunou dendroidních graptolitů pocházejících z břidličné vložky v pískovcích třenických vrstev (poloha byla v minulosti odlámana) a ramenonožcovou faunou z čoček jemnozrnného šedého křemence, které se vyskytují v pískovcích nadložního mílnského souvrství (KOLIHA 1926; HAVLÍČEK 1950).

Rozsáhlý profil spodním a středním ordovikem ve stráni vrchu Vinice nad údolní nivou potoka Výmoly na v. konci Úval popsal KALAT (1949). Mimo jiné zde nalezl význačnou trilobitovou faunu svrchního tremadoku ve vložce tuftické břidlice nalézající se asi 0,5 m pod poslední svrchní rohovcovou lavicí mílnského souvrství. Obdobnou faunu stejného stáří nalezl KLOUČEK (1922) i v šachtici na z. konci Úval.

Geologií staršího paleozoika Úvalska se podrobně zabýval HAVLÍČEK (1950). Jeho zjištění byla použita při sestavování geologické mapy list Úvaly (Kříž et al. 1988) i jejich vysvětlivkách (Kříž et al. 1987). HAVLÍČEK (1950) konstatuje na Úvalsku ve spodním ordoviku četné přesmyky závistského typu s mírnými úklony dislokačních ploch, které jsou podle tohoto autora příčinou „šupinaté“ stavby zdejšího ordoviku. Efuzím andezitu, které se nalézají v podloží sedimentů třenického souvrství na vrchu Vinice a z. od Úval přisoudil stáří spodního tremadoku. V tělese andezitu ležícího v podloží břidlic šareckého souvrství na lokalitě Na Babách, která leží v. od Tlustovous, zjistil několik ker olešenských břidlic. Větší akumulaci andezitových tufů tremadockého stáří uvádí ze z. okolí Úval. Malý výchoz železitých diabasových tufů zjistil z. od Úval na pokraji Klánovického lesa v těsném podloží skaleckých křemenců. Z toho usoudil, že vulkanická aktivita byla v období llanvirnu (v dnešním pojetí šarecké souvrství) na Úvalsku velmi slabá. Dále uvádí, že na Úvalsku je přechod rudohnědých břidlic třenického souvrství (vrch Vinice) do sedimentů mílnského souvrství pozvolný, zatímco rozhraní mílnského souvrství a olešenských vrstev je ostré. Na Úvalsku popírá přítomnost sedimentů stupně skidavien – komárovské vrstvy (v dnešním pojetí klabavské souvrství, stupeň daping až spodní darriwil) a do tohoto období klade stratigrafický hiát. Dále předpokládá, že v tomto období bylo Úvalsko ostrovem nebo poloostrovem. Na druhé straně MIKULÁŠ (1996) zmiňuje nazelenalé břidlice z okolí lokality Na Babách v. od Úval v souvislosti se studiem jejich bioturbace, které řadí ke klabavskému souvrství. HAVLÍČEK (1950) také zúžil stratigrafický rozsah šedočerných roubíkovitě se rozpadajících písčitých břidlic (tzv. úvalská facie) popřípadě olivově zelených drobových břidlic, které zaujímají stratigrafický rozsah mezi olešenskými vrstvami a skaleckými křemenci pouze na rozsah šareckého souvrství navzdory tomu, že staršími autory byl „úvalské facii“ přisuzován podstatně širší stratigrafický rozsah zahrnující klabavské až dobrotivské souvrství (v dnešním pojetí). Tento názor se opíral o fakt, že v křemitých nodulích nalézáných v pásmu černošedých písčitých břidlic byla až dosud nalezena pouze fauna šareckého souvrství. Dále uvádí, že ve facii úvalských břidlic nenalezl ani jediného zástupce, který by odpovídal fauně skidavienu známé ze z. části pražské pánve.

Lokality s výskytem nodulí a fauny šareckého souvrství z blízkého okolí Úval poprvé zmiňuje KLOUČEK (1916). Nejnovější seznamy fauny z křemitých nodulí tohoto souvrství z několika lokalit mezi Úvaly a Břežany II publikoval VANĚK (1999). Fosiliferní lokality spodního ordoviku zahrnující i Úvalsko včetně vyčerpávajícího výčtu nalézané fauny (stupně tremadok a floian) souborně zpracovali KRAFT et al. (2013, 2015 a 2016).

3. Metoda výzkumu

K ověření výše uvedených údajů týkajících se geologické stavby ordoviku zájmové oblasti Brandýsa n. L. a Úval bylo využito studium výkopů spojených se sporadickou stavební činností v této oblasti. Mezi roky 2013–2016 byly liniovými stavbami opakovaně odkryty sedimenty ordoviku u Brandýsa n. L. s. od městské části Hrušov a mezi Popovicemi a Hrušovem. Dále byla prochována pole v širším okolí lomu Marešovka u Popovic. Zde byly sbírány klasty hornin vyskytující se v ornici a dále studovány horniny vyorané z podorničních skeletů v drobných denudačních oknech v sedimentech mezozoika a kvartéru. Prozkoumána byla i pole ležící na obrázcích 1 a 10 ve význačeném pásmu šareckého souvrství. U Brandýsa n. L. se jednalo o pole mezi lomem Marešovka a železniční tratí Brandýs n. L. – Neratovice. V oblasti Úval byla zkoumána pole ležící na návrší Kostelík z. Úval a dále pole v. Úval ležící mezi lokalitou Vinice a Břežany II.

Na Úvalsku byla v pásmu břidlic šareckého souvrství sledována stratigrafická pozice výskytu křemitých nodulí vůči horninám ležících v jejich blízkém nadloží a podloží. V roce 2018 proběhla v polích na z. konci Úval rozsáhlá stavební příprava pro obytnou výstavbu (inženýrské sítě), která poskytla řadu odkryvů vedených zhruba do hloubky 2 m.

4. Lokality v okolí Brandýsa n. L. a Popovic

4.1. Marešovka a přilehlá pole, obr. 1, lokality č. 1, 5 a 7

Jámový lom Marešovka leží cca 600 m z. od Popovic. Ačkoli se jedná o jediný dnes přístupný odkryv ve spodním ordoviku sv. segmentu pražské pánve mezi Prahou – Kobylisy a Brandýsem n. L., jsou informace o tomto odkryvu velmi kusé. MATĚJKA (1921) zmiňuje, že na Marešovce chybí slepencová poloha s velkými (až 30 cm v průměru) valouny silicitu, která byla zjištěna v bazálních vrstvách tremadoku v kontaktu se silicity neoproterozoického stáří na Zabitém kopci u Čakovic. Ve vysvětlivkách ke geologické mapě 1 : 25 000 list 12-242 Čakovice (HAVLÍČEK et al. 1987) je publikována fotografie (foto č. 2 vysvětlivek) sz. stěny lomu Marešovka s komentářem, že je zde odkryta dislokační plocha, na které jsou nasunuty fialové, červenavé až šedé břidlice proterozoického stáří na masivní světle šedé křemité slepence se silicitovými (buližníkovými) valouny třenického souvrství.

Lom Marešovka je dnes částečně zatopený a zbylé lomové pole je hustě zarostlé křovinami. Snížení hladiny vody vlivem sucha, ke kterému došlo v posledních letech, umožnilo průzkum lomu po celém obvodu jeho zatopené části. V samotném jámovém lomu Marešovka jsem zjistil následující poměry. Celá sv. až jz. stěna zatopené části lomu je budována převážně našedlými křemitými pískovci místy zbarvenými do rudohněda oxidy železa. Instruktivní je především sz. stěna lomu, kudy vedou do lomu dva průkopy (s. a z.), které jsou částečně zavaleny alochtonní navážkou stavebních sutí a klastů vysbíraných v okolních polích. V této stěně je odkryta dislokace mezi horninami neoproterozoika a pískovci stáří tremadoku. Popis ve výše uvedených vysvětlivkách ke geologické mapě neodpovídá realitě. Spíše jemnozrnné křemité mírně nažloutlé pískovce tremadockého stáří s příměsí úlomků silicitů a tmavých neoproterozoických břidlic (rozměry řádově v mm) jsou zde v kontaktu s masivními silicity (buližníky) neoproterozoického stáří, které jsou na ně nasunuty. Nejlépe je tato dislokace odkryta v z. části stěny (obr. 2). Dislokační plocha je ukloněna pod úhlem cca 70° strmě k SSZ. Drcené partie na dislokační spáře jsou mocné pouze několik cm. Ve střední části stěny je dislokace překryta neodtěženou partií pískovců a znovu se objevuje až v okolí s. průkopu do lomu, kterým se vjíždělo do lomu. V tomto průkopu jsou lavice buližníků ukloněné pod úhlem cca 30° k SZ. Jsou vzájemně odděleny několik dm mocnou vložkou světle šedých křemitých šupinovitě odlučných břidlic, které nesou známky proklouzávání. V nadloží buližníků na hraně vstupu do lomu jsou přítomny obdobné břidlice místy s mírným nafialovělým nádechem. V nejzápadnější partii stěny a v z. průkopu do lomu nasedají na silicity (buližníky) neoproterozoika hnědofialové písčité břidlice až droby (obr. 3), které jsou podle mého názoru již ordovického stáří. V s. části stěny opět vystupují světlé křemité pískovce. Směrem k SSZ od lomu je rozhraní mezi výše popsány sedimenty ordoviku a neoproterozoika sledovatelné podle klastů těchto hornin (fialové až šedé pevné břidlice, které se vyskytují i na lokalitě 6) několik prvních desítek m do přilehlého pole.

Asi 200 m ssz. směrem od lomu jsem v poli (lokalita č. 7 v obr. 1) zjistil drobná denudační okna v kvartérních sedimentech, ve kterých



Obr. 2. Lom Marešovka, přesmyk masivních tmavých neoproterozoických silicitů přes jemnozrnné světlé pískovce tremadockého stáří. Foto J. Peršín.

Fig. 2. Marešovka Quarry, an overthrust of dark Neoproterozoic silicites (above) across light fine-grained Tremadocian sandstones (below). Photo by J. Peršín.

se v ornici vyskytují bělošedé křemité pískovce společně s šedofialovými až fialovými pískovci, které místy přecházejí do snadno větřících písčitých břidlic s příměsí jílu téhož zbarvení (obr. 4). Tyto břidlice nejspíše poskytly materiál pro vznik růžových až fialových jílu, které se místy vyskytují pod ornicí. Výjimečně se zde vyskytují i šedé křemence (vzorek 1 obr. 5). Nalezl jsem zde i páskované formy pískovců s barevnými přechody mezi šedozeleňým a fialovým zbarvením (vzorek 5, obr. 5). Místy dochované relikty bazálních sedimentů mezozoika (korycanské vrstvy) jsou zde zastoupeny vápnitými, snadno větřacími šterčíky a hnědočernými limonitizovanými, deskovitě odlučnými jemnozrnnými pískovci, ve kterých se nalézají stlačené otisky mlžů (vzorek 4, obr. 5). Tyto bazální horniny přechází rychle do hnědých až žlutých korycanských pískovců s bohatě diverzifikovanou malakofaunou.

Také v jv. předpolí lomu Marešovka jsou při hluboké orbě vyorávány horniny podorničního skeletu. Na rozhraní lomu a pole se nalézají pevné bělavé jemnozrnné pískovce s křemitým tmelem. Z těchto pískovců pochází podle ústního sdělení O. Karouška VAŇKEM (1999) uváděný nález pygidia trilobita *Bavarilla* cf. *hofensis*. KRAFT et al. (2013) přiřazují tento nález do třenického souvrství. Na polohy světlých křemitých pískovců na Marešovce jv. směrem navazuje topograficky asi 25 m mocné pásmo šedých, žlutohnědých, popřípadě i šedofialových měkkých, snadněji zvětřavajících pískovců s tuftickou příměsí. Tímto směrem jsou poté sedimenty ordoviku překryty korycanskými pískovci a ve skeletu šedočerných písčitých břidlic šareckého souvrství vystupují na povrch až za drobnou vodo-



Obr. 3. Lom Marešovka, hnědofialové písčité břidlice v z. průkopu do lomu. Foto J. Peršín.

Fig. 3. Marešovka Quarry, brown-purple sandy shales in the western trench into the quarry. Photo by J. Peršín.



Obr. 4. Pole sz. od lomu Marešovka, lokalita 7, fialové písčito-jílovité břidlice v ornici. Foto J. Peršín.

Fig. 4. A field northwest of the Marešovka Quarry, locality 7, purple sandy shales in the topsoil. Photo by J. Peršín.

tečí pod Marešovkou. V pískovcích v jv. předpolí Marešovky se také vyskytují neprůběžné vložky rudých prachovců až jasně červených železitých křemenů, které výjimečně přechází i do chudé krevetové rudy (obr. 6). Mocnost těchto vložek nepřesahuje 10 cm. Nejvyšší zjištěná specifická hmotnost zrudněných křemenů dosáhla 3,57 g/cm³, což odpovídá zhruba 25% obsahu železa. Tyto křemeny jsou litologicky shodné se železitémi křemeny, které byly nalezeny v náplavech u pražských Ďáblic a v pískovnách s. od Prahy, a to až po Ústí n. L. (VELEBIL 2018). Severozápadní okolí Brandýsa n. L. je zřejmě jejich zdrojovou oblastí. Sled nahnědlých a nařezaných pískovců v jv. předpolí lomu Marešovka náleží pravděpodobně hraničním vrstvám mezi svrchním tremadokem a spodním floianem (olešenské vrstvy), zde vyvinutých převážně v písčité facii.

Klabavské souvrství ve facii rudohnědých olešenských břidlic bylo zjištěno i na Zabitém kopci u Čakovic (HAVLÍČEK et al. 1987), a to v nejvyšším tehdy odkrytém vrstevním sledu a dnes je zakryto navážkami. Mimo to vycházejí v nejsvrchnějších partiích j. stěny nezatopené části lomu hnědé pískovce (obr. 7; vzorek 3 na obr. 5), které přechází směrem do podloží do nažloutlých a poté do světlých křemitých pískovců. Faciální přechody jsou neostře bez náznaku přítomnosti stratigrafického hiátu. Jedná se pravděpodobně o totožné hnědé pískovce, které zjistil MATĚJKA (1921) na Zabitém kopci ve vyšší části vrstevního sledu, a které přiřazuje ke svrchnímu tremadoku.

Sled křemitých pískovců na Marešovce dosahuje oproti pískovcům třenicového souvrství (včetně bazálních slepenců) na Zabitém kopci téměř trojnásobné mocnosti blížící se 85 m. MATĚJKA (1921)

tuto neobvykle velkou mocnost vysvětluje opakováním vrstevního sledu v důsledku přesmyku, pro jehož existenci však nepřináší žádný důkaz. Možné je i zdánlivé nadušení mocnosti vrstevního sledu na j. straně lomu vlivem mírného uklonění vrstev (viz obr. 7).

Severovýchodním směrem od Marešovky se v poli svažujícím se k nově zbudované šterkové cestě vedoucí od Popovic k Brázdímí nalézají úlomky šedých křemenců (K6 na obr. 1). Při této cestě za struhou v protilehlém svahu vystupují šedozelené prachové břidlice. Vyskytují se zde i úlomky břidlic s cihlově červenou laminací.

Podstatně větší akumulace šedých křemenců jsem zjistil na mírné elevaci mezi drobnou vodotečí ležící j. pod Marešovkou a paralelní polní asfaltovou cestou (K7 na obr. 1). Zde jsou křemence pokryty milimetrovou vrstvou vápenného sintru (při zběžné prohlídce mohou být snadno zaměněny za horniny mezozoika), což může dokládat, že se na tomto místě vyskytovaly již před začátkem sedimentace pískovců korycanského souvrství se kterými jsou částečně promísleny. Stáří křemenců je nejisté, neboť na rozdíl od korycanských pískovců neobsahují žádnou faunu. Nicméně nejspíše budou stáří tremadoku neboť lavici šedého křemence ze svrchních poloh tremadoku na Zabitém kopci zmiňuje, jak již bylo uvedeno, MATĚJKA (1921). Mimo to jsem v jz. prodloužení jejich výskytu (cca 600 m j. od Marešovky) u kóty 221 nalezl i ojedinělé úlomky světlých křemitých pískovců litologicky shodných s pískovci z Marešovky.

Obdobnou akumulaci světlých křemitých pískovců v ornici jsem také zjistil v mapě vyznačeném pásmu břidlic šareckého souvrství v poli těsně za šterkovou cestou vedoucí od Popovic na kótu 210 u Marešovky vpravo při drobné vodoteči (p1 v obr. 1). Ve formě

rozptýlených bloků se tyto křemenné pískovce nalézají i v úzkém pásu v poli s. za asfaltovou silnicí vedoucí na SZ z Popovic k silnici Brandýs n. L. – Brázdim (p2 v obr. 1). Výskyty těchto pískovců sledují přibližně směr dislokace odkryté v lomu na Marešově a s velkou pravděpodobností naznačují sv. pokračování této poruchy, nebo pokračování MATĚJKOU (1921) předpokládané poruchy v pískovcích třenického souvrství.

4.2. Pole v Záhoří, obr. 1, lokalita č. 6

Asi 600 m SZ od lomu Marešovka při šterkové cestě, která vede od Popovic k silnici Brázdim – Brandýs n. L., vystupuje v polích za panelovou vložkou vpravo a částečně i nalevo od cesty asi 80 m dlouhý pás úlomků ordovických hornin protažený v ornici ve směru SSZ–JJV. Ve směru od předpokládaného okraje pánve (od S k J) se na prvních cca 35 m tohoto pásu nalézají nejprve úlomky pevných prachovitých šedofialových, špatně štěpných, nepatrně slídnatých břidlic. Následuje asi 45 m dlouhé pásmo s hojným výskytem pískovců. V těchto pískovcích jsou často zrna křemene tmelená světlým křemítem tmelem s vměstky rudohnědého tmele. Obsahují ostrohranné i zaoblené úlomky neoproterozoických silicitů a tufitickou příměs. Nalézají se zde i rudohnědé prachovce impregnované krevlem a úlomky těchto prachovců, ve kterých jsou uzavřeny až několik cm mocné vložky bělavých pískovců (vzorek 2 na obr. 5). Tyto prachovce jsou litologicky téměř totožné s některými partiemi prachovců nalezenými v sekvenci vulkanitů na lokalitách v Praze-Troji a Praze-Vokovicích (PERŠÍN et al. 2018) ve kterých bylo nalezeno leptembononové společenstvo ramenonožců odpovídající svým obsahem olešenským vrstvám ze z. části pražské pánve. Jsem toho názoru, že rudohnědé prachovce ze Záhoří jsou stejného stáří jako výše zmíněné prachovce od Prahy, byť jsem v nich dosud nenalezl žádnou faunu, která by tento předpoklad potvrdila. Rudohnědé prachovce z Prahy povětšinou obsahují hojnou příměs makroskopického vulkanického popela a rozložených vulkanických skel, kterou jsem v prachovcích ze Záhoří nezaznamenal. Tento fakt dokumentuje snižující se vliv sopečné činnosti na složení sedimentů spodního floianu se zvětšující se vzdáleností od vulkanického centra v Praze. Také jsou zde hojné páskované pískovce. Světle šedé vrstvy pískovců se střídají s hnědofialovými až sytě fialovými pískovci až prachovci. Na j. okraji pásma převažují úlomky světlých křemítych pískovců, které jsou litologicky totožné s pískovci vystupujícími na Marešově. K těmto pískovcům jsou přimíseny i hojné klasty neoproterozoických silicitů.

Překvapivý je především poměrně značný posun výchozů těchto spodnoordovických hornin k SZ vůči jejich výskytu na Marešově. Příčina může spočívat v paleografii bývalého pobřeží (mořský záliv) nebo se může jednat o posuny horninových bloků na kosých zlomech ve směru k podélné ose pražské pánve, přičemž ordovické sedimenty podlehlý místy denudaci. Pro přítomnost kosých zlomů nebo přesmyků hovoří orientace pásu výskytu křemítych nodulí šareckého souvrství z. od Popovic. Od drobné vodoteče pod Marešovkou tento pás směřuje v délce cca 300 m směrem SZ–JV k statku na jz. okraji Popovic. Na S od Popovic pásmo břidlic s nodulemi sleduje polní cestu vedoucí od SV okraje Popovic k lokalitě 1A (viz obr. 1) Hrušov U Kříže, tedy směr zhruba JZ–SV, což je obvyklý směr vrstev sedimentů pražské pánve. Je pravděpodobné, že na JZ od Popovic došlo k vyvlečení nodulí podél kosé poruchy k obvyklému směru vrstev, čemuž nasvědčuje i často pozorovaný stříh na tělese zde nalézáných nodulí. Takovéto „přestřižené“ nodule se vyskytují zejména v místě, kde pás s jejich výskytem překračuje polní cestu vedoucí od Popovic jz. směrem. Fossilie jsou zde nejvíce deformované kliváží.



Obr. 5. Horniny z polí v okolí Marešovky. Lokalita 7: 1 – šedý křemene, 5 – olivově zelený a fialový páskovaný pískovec, 4 – bazální slinitý prachovec mezozoika; lokalita 6: 2 – rudohnědé prachovce s vložkami světlých křemítych pískovců; lokalita 1: 3 – přechod žlutých až hnědých pískovců do naředěných křemítych pískovců s příměsí černých zrn neoproterozoických hornin. Foto J. Peršín.

Fig. 5. Ordovician rock fragments from fields near the Marešovka Quarry. Locality 7: 1 – gray quartzite, 5 – dark-green purple sandstone, 4 – basal Cretaceous marly siltstone; locality 6: 2 – an intercalation of light quartzose sandstone within red brown siltstone; locality 1: 3 – brown-yellow sandstone passing to light-colored quartzose sandstone with an admixture of the grains of black Neoproterozoic silicite. Photo by J. Peršín.

Vzájemná stratigrafická pozice hornin na lokalitě Záhoří je nejistá. Zdejší červeně až šedofialové břidlice jsou litologicky téměř totožné s červenofialovými břidlicemi, které leží v podloží silicitů mílnického souvrství ve stráni vrchu Vinice východně od Úval. Zatím nelze rozhodnout, zda tyto šedofialové břidlice v Záhoří leží v nadloží nebo v podloží světlých křemítych pískovců.

Další výskyt sedimentů klabavského souvrství (označení *Ok* v obr. 1) ve facií rudohnědých břidlic se podle mapy listu Čakovice (HAVLÍČEK et al. 1987) nalézá na lokalitě V Zahradách, která leží při s. okraji pražské pánve mezi Popovicemi a Hrušovem (viz obr. 1). Toto asi 600 m dlouhé a až 100 m široké pásmo je ve zmíněné mapě rozděleno dvěma zlomy na tři segmenty. V prvním segmentu ve směru od Popovic k Labi jsem našel horniny obdobné horninám, které se nalézají na lokalitě Záhoří (šedofialové pískovce, železem impregnované droby a šedofialové břidlice). Navíc se zde vyskytují i úlomky tufu se shluky vysráženého křemene. Takovéto tufy uvádí RÖHLICH



Obr. 6. Lokalita 5, jv. předpolí lomu Marešovka, rudé až nařafovělé železitě křemeny: 1 – přechod jemnozrnného šedého křemitého pískovce do železitých křemenů. Rozměr největšího vzorku je 6 cm. Foto J. Peršín.

Fig. 6. Locality 5, southeastern surroundings of the Marešovka Quarry, red to purplish ferruginous quartzites: 1 – a transition of gray fine-grained sandstone to quartzite. Diameter of the largest sample is 6 cm. Photo by J. Peršín.

(1952) ze zářezu železnice u čakovického nádraží a ve větším výchozu (skelet v poli) se vyskytují okolo cesty mezi poli u Hrušova, viz popis následující lokality v kapitole 4.3.

Vrtem BR 2 ležícím poblíž prvé příčné poruchy (viz obr. 1) byly podle popisu vrtného profilu (HAVLÍČEK et al. 1990) zachyceny do úrovně 58,2 m černošedé břidlice šareckého souvrství, pod kterými leží zelenošedé chloriticko-sericitické břidlice přiřazené ke klabavskému souvrství. Na rozhraní obou formací byly zastíženy šedozeleň karbonáty se shluky oolitů a pyritu. Ve vrtném profilu tedy nebyly zjištěny horniny, které se nalézají v poli těsně s. pod tímto vrtem, pokud ovšem neleží v nenavrtaném podloží. Z toho faktu je možno usuzovat, že ke kontaktu sedimentů klabavského a šareckého souvrství by mohlo docházet podél zlomu, v souladu s jeho předpokládanou existencí a zakreslením v geologické mapě (HAVLÍČEK et al. 1987). Rychlé vyklínění červených sedimentů směrem k ose pánve je na tak krátké vzdálenosti nepravděpodobné. Jihozápadním směrem od tohoto vrtu se v poli při silnici vedoucí od Popovic na SZ nalézají pod ornici růžovofialové jíly (zjištěny i ve výkopu plynovodu na lokalitě 2A), na které ve směru k Labi navazuje pásmo šedočerných písčitých břidlic šareckého souvrství. Východním směrem za první příčnou dislokací vystupují neoproterozoické buližníky, což dokumentuje variabilní horizontální posuny jednotlivých horninových bloků mezi v mapě vyznačenými kosými zlomy. V druhém (prostředním segmentu) se ve vyznačeném pásmu klabavského souvrství vyskytují sporadické úlomky šedých, žlutých až narůžovělých křemenců. Podstatně větší akumulace převážně deskovitých křemenců se nachází v poli ležícím na SV od třetího segmentu klabavského souvrství v prostoru mezi železniční tratí, Kralupskou a Brázdimskou silnicí (K8 na obr. 1).

4.3. Pole severně od Hrušovského rybníka – lokalita U kříže, obr. 1, lok. 1A a lokalita č. 4 Hrušov sensu Vaněk (1999)

V roce 2014 byl v polích na S od městské části Brandýs n. L.–Hrušov realizován liniový, několik set metrů dlouhý, asi 1 m hluboký

výkop pro kabeláž. Byl veden mezi poli po okraji polní cesty směřující od hráze Hrušovského rybníka na SZ na mírné návrší s křížem a odtud za ohybem cesty k železniční trati Brandýs–Kostelec. Okolní pole leží většinou v pásmu břidlic šareckého souvrství. Jejich skelet vystupuje místy na povrch, zejména v okolí ohybu cesty. Ve výkopu byly zjištěny tyto poměry. Zhruba 80 m od silnice z Hrušova do Popovic byly ve výkopu obnaženy břidlice šareckého souvrství. Asi 80 m před ohybem cesty byla ve vrstevním sledu zachycena velmi slabá poloha břidlic s křemitými nodulemi. Na tomto místě byl zjištěn úklon vrstev k SZ. Zhruba po 120 m v prodloužení této větve cesty leží v poli druhé pásmo s výskytem nodulí. Zda je opakování výskytu nodulí způsobeno ohybem vrstevního sledu, dislokací, nebo zda se jedná o jinou polohu nodulí ve vrstevním sledu, nebylo možno zjistit. V zatáčce cesty byly zachyceny rudé jíly. Za ohybem cesty pokračoval výkop cca 50 m úvozem svahovými hlínami s množstvím buližníkových valounů. Následně opět obnažil černošedé břidlice s přibývajícím bělavou tuftickou příměsí v laminách, které posléze přešly do zvrstvených bělavých popelových tuftů. Pasáž výkopu s břidlicemi a tufty byla dlouhá cca 80 m. Vpravo i vlevo od cesty se na této úrovni v poli nalézají četné úlomky železitých zvětřalých tuftů se shluky mléčného křemene, které jsou nejspíše shodné s tufty z železničního zářezu u Čakovic. Ve větších úlomcích těchto tuftů se v dutinách nalézají i drobné krystalky křišťálu.

Na tomto místě, shodně s lokalitou u Čakovic, se na kontaktu tuftů s břidlicemi nalézají (dnes již velmi vzácně) černé, tvrdé křemité nodule s nehojnou faunou šareckého souvrství (obr. 8). V místě, kde v terénu vystupují rudé jíly, jsou fosilie v nodulech impregnovány rudým krevelovým povlakem (vzorek 4 obr. 9), což naznačuje, že zdejší rudé jíly pochází nejspíše z rozložených železitých tuftů ordovického stáří. Na ostatních nalezištích mezi Popovicemi a Brandýsem n. L. jsem krevelovou impregnaci fosilií nezjistil.

Nodule tu jsou asi jen ze 3 % fosiliferní. Seznam fauny odtud uvádí VANĚK (1999), ale včlenil je do fauny z lokality „Hrušov“ (lokalita č. 4 na obr. 1), která leží jv. směrem asi 1 km odtud ve svahu za Vnořským potokem pod železniční tratí. Lokalita č. 4 je dnes

z větší části zastavěna. Na jejím zbytku byly provedeny další přípravné stavební práce a skryta ornice. Ze zvětralých břidlic pod ornici bylo získáno přes 250 tvrdých nodulí, na povrchu vždy zbarvených do rudo-hněda oxidy železa. Byly překvapivě málo fosiliferní. Z trilobitů byli nalezeni pouze zástupci rodů *Colpocoryphe*, *Ormathops* a *Asaphellus*. VAŇKEM (1999) zmiňovaná bohatá trilobitová fauna pocházela nejspíše z erodovaných poloh. Realizovaná skrývka odkryla v horní části lokality styk břidlic šareckého souvrství s korycanskými pískovci svrchního cenomanu. Mořskou abrazí tu došlo k rozrušení břidlic a vtroušení křemitých nodulí do spodních vrstev rozvětraných pískovců.

Z polí na lokalitě Hrušov – U Kříže podle vlastních sběrů a sběrů O. Karouška pochází prokazatelně tato fauna: *Ectillaenus katzeri*, *Placoparia cambriensis*, *Priscyclopyge prisca*, *Microparia prantli*, *Cyclopyge kössleri*, *Ormathops atavus*, *Ormathops baroisi*, *Uralichas avus*, *Pateraspis pater*, *Areia* (*Areaspis*) *barrandei*, *Megistaspis aliena*, *Bohemopyge discreta*, *Lagynocystites pyramidalis*, *Mitrocystites mitra*, *Mitrocystella barrandei*, *Plasiacystis mobilis*, *Euortisina moesta*, *Eodalmannella socialis*, *Mourlonia desiderata*, *Sinuities sowerbyi*, *Tropidodiscus pusillus*, *Redonia deshaysi*, *Orthoceras bonum*, *Bathmoceras preaposterum*, *Caryocaris wrighti*, *Corymbograptus retroflexus* a úlomky stonků lilijí pravděpodobně rodu *Ramseyocrinus*.

Tato fauna reprezentuje spíše nižší polohy souvrství a lze ji řadit k normálnímu vývoji HAVLÍČKEM a VAŇKEM (1990) definovaného společenstva s *Euortisina* a *Placoparia*, zóny *Corymbograptus retroflexus*. Vzhledem k výrazné převaze nálezů mitrátních karpoidů nad rodem *Lagynocystites*, lze v souladu s LEFEBVREM (2007) předpokládat, že v polích u Hrušova se vyskytuje společenstvo spíše mělkého, dobře okysličeného moře.

Z hlediska zastoupení trilobitů ve společenstvech šareckého souvrství nalézaných v blízkém z. i v. okolí Popovic stojí za povšimnutí četné nálezy bohatě diverzifikovaných cyklopygidních trilobitů (rody *Priscyclopyge*, *Cyclopyge*, *Microparia*, *Degamella*, *Novakella* a *Symphysops*), kteří ve společenstvu trilobitů dosahují asi 15% zastoupení, což je podle pozorování autora cca dvojnásobná četnost výskytů ve srovnání s nalezišti v Praze-Vokovicích (naleziště Ke Dvoru, PERŠÍN a BUDIL 2009, a v okolí Rokycan a Mýta, Volduchy a Těškov). Všude nejhojnější cyklopygidní rod *Priscyclopyge* dosahuje u Popovic asi jen 60% zastoupení v této skupině trilobitů, zatímco na ostatních výše uvedených lokalitách se blíží 90 %. Ve skupině asaphidních trilobitů dominuje u Popovic velmi hojný rod *Bohemopyge* (zejména z. od Popovic), zatímco nálezy jinde hojného rodu *Asaphellus* jsou zde vzácné. Lichidní trilobiti jsou mezi Popovicemi a Brandýsem n. L. velmi vzácní (rod *Uralichas*), zatímco výskyt tohoto rodu v jv. segmentu pánve (Úvaly a Tlustovousy) je s přihlédnutím k množství srovnávacího materiálu, který má autor k dispozici, běžný. Fauny mlžů, plžů, přílipkoviců, ramenonožců a hyolitů v sv. segmentu pražské pánve nevykazují z hlediska rodového zastoupení významné rozdíly ve srovnání s faunami sz. části pánve. Ve skupině ostnokožců jsou u Popovic běžné nálezy hadic, zatímco nálezy cystoidů jsou zde zcela ojedinělé. VAŇEK (1999) v publikovaných seznamech uvádí přítomnost rodu *Pyrocystites*. Za 30 let sbírání jsem na lokalitách mezi Popovicemi a Brandýsem n. L. nenalezl jediného zástupce tohoto rodu. Fauna je zde většinou úlomkovitá a deformovaná kliváží (vzorek 1 na obr. 8). Nálezy úplně a dobře zachované trilobitové fauny jsou ojedinělé (obr. 9).

4.4. Popovice – plynová stanice, obr. 1, lokalita 2A

Na podzim roku 2014 byla prováděna obnova plynovodu vedeného polem sv. od Popovic. Byla studována 300 m dlouhá pasáž výkopu

mezi silnicí z Popovic do Hrušova a plynovou stanicí, která leží u obnovené polní cesty z Popovic do Hrušova. Při silnici, v místě výkopu, leží jediný menší přirozený odkryv v břidlicích šareckého souvrství v této oblasti. Je zmiňován již MATĚJKOU (1921). Ve výkopu na s. straně silnice byl odkryt vrstevní sled do hloubky několika metrů. Břidlice jsou tu ukloněny k SZ pod úhlem cca 40°. Jsou černošedé a tenké odlučné. Přítomnost křemitých nodulí v nich nebyla zaznamenána. Při z. straně zarostlého sadu, který tvoří ostrůvek v poli, byl ve výkopu zachycen relikt korycanských pískovců. Dále, sz. směrem, následovala cca 15 m dlouhá pasáž se žlutavými jíly a menšími polohami rudých jílu ležících na jílovitých břidlicích vystupujících na spodu výkopu v hloubce cca 1,5 m. Tyto břidlice byly litologicky shodné s břidlicemi u silnice. Poté následovala dlouhá pasáž výkopu v půdním horizontu a žlutavých jílech. Přibližně 45 m před plynovou stanicí se ve výkopu objevily polohy bělavých, rudých až světle fialových jílu, které přešly po cca 10 m do světle šedých, měkkých a silně zvětralých jílovitých břidlic. Hranice mezi jíly a břidlicemi byla ostrá a jíly zde vystupují nejspíše v podloží šedých břidlic. Šedé břidlice jsou asi jen 3 m mocné a přecházejí do pevnějších černošedých břidlic s vyšším obsahem prachové a písčité složky. Břidlice jsou při povrchu mrazově zvržené a u paty výkopu byly ukloněny k SZ. V čele cca 2 m hlubokého výkopu, těsně před oplocením plynové stanice, zhruba 35 m od báze výskytu břidlic, byla v břidlicích zachycena poloha s množstvím tvrdých křemitých nodulí, které nesly stopy kliváže. Nodule byly asi z 30 % fosiliferní. Byla v nich nalezena běžná fauna šareckého souvrství s dominujícím trilobitem *Colpocoryphe bohémica* a měkkýšem *Sinuities sowerbyi*. U plynové stanice byl výkop ukončen, což znemožnilo zjistit mocnost polohy obsahující nodule. Z jejich výskytu v okolí stanice lze odhadnout, že bude nejspíše jen několik metrů mocná.

4.5. Popovice – produktovod ČEPRO, obr. 1, lokalita 3

Tento produktovod leží v poli na sv. straně Popovic a je veden téměř souběžně s výše popsáním výkopem plynovodu. Nalézá se ve vzdálenosti cca 280 m z. od plynovodu. Okrajově se dotýká i polní lokality V Zahradách (lok. 3 *sensu* VAŇEK 1999), která je známá výskytem nodulí šareckého souvrství s bohatou faunou. V roce 2016 byla provedena oprava tohoto produktovodu. V rámci opravy byly vyhloubeny 4 výkopy vedené do hloubky 2,5 m, každý o délce okolo 10 m. Zhruba v polovině pole mezi silnicí z Popovic do Hrušova a zmíněnou polní cestou vedoucí k plynové stanici byl realizován první výkop. V tomto odkryvu byl zjištěn od podloží do nadloží vrstevní sled šedých jílu, asi 40 cm mocné lavice korycanských pískovců, nadloží jílů a půdního horizontu. Jedná se zde patrně o lokální depresi, ve které se dochovaly i jíly cenomanského stáří.

Druhý výkop byl hlouben asi 15 m před zmíněnou polní cestou. Obnažil šedočerné břidlice šareckého souvrství bez nodulí. Třetí výkop byl vyhlouben mezi okraji polí, které rozděluje polní cesta. V tělese polní cesty byly odkryty morfologicky shodné břidlice s břidlicemi nalezenými u plynové stanice, ve kterých ležela asi cca 3 m mocná poloha s nodulemi. Pasáž břidlic s nodulemi vyvětrávala do bělošedého zbarvení. Většina nodulí vykazovala nehomogenní strukturu s křemitou a prachovito-jílovitou složkou částečně impregnovanou oxidy železa. Jádra fosilií se při rozbíjení takovýchto nodulí často trhají. Fosilie jsou tu většinou deformovány kliváží, která je patrná i na nodulích. Dominující fauna je zde stejná jako u plynové stanice. Poslední výkop se nalézá cca 110 m sz. za polní cestou pod elektrickým vedením s napětím 400 kV. I zde byly odkryty obdobné břidlice jako v předchozích výkopech s úklonem rovněž k SZ. Nodule se v nich nenalézaly.



Obr. 7. Lokalita 1, j. stěna lomu Marešovka, hnědé pískovce. Foto J. Peršín.

Fig. 7. Locality 1, southern wall of the Marešovka Quarry, brown sandstone. Photo by J. Peršín.



Obr. 8. Trilobiti *Megistaspis* (*Nerudaspis*) *aliena*. 1 – jedinec deformovaný kliváží, délka 14,5 cm, lokalita 2a, plynová stanice; 2 – úplný jedinec v křemité noduli s odkrytým hypostomem a duplikaturou kranidia, délka 4 cm, lokalita 1a Hrušov – U Kříže. Foto J. Peršín.

Fig. 8. *Trilobites* *Megistaspis* (*Nerudaspis*) *aliena*. 1 – a specimen deformed by cleavage, length of the specimen 14.5 cm, locality 2a; 2 – a complete specimen in a siliceous nodule with exposed hypostome and librigena, length of specimen 4 cm, locality 1a Hrušov – U Kříže. Photo by J. Peršín.

4.6. Brandýs n. L. – Melicharka

Tato dnes zaniklá polní lokalita leží na j. okraji Brandýsa n. L. (mimo rozsah obr. 1) mezi ulicí Karla Lípy a železniční vlečkou. Byla popsána VAŇKEM (1999) pod označením 5b. Vaňek odtud uvádí seznam nalezené fauny dobrotivského souvrství. V současné době je lokalita zastavěna. Příležitost ke sběru fosilií poskytly terénní práce související s výstavbou. Po skrývce ornice pro místní komunikaci Ve Vrbíčkách se při jejím oblouku na jz. konci lokality asi 30 cm pod úroveň terénu nalézaly náplavy klastů (? zbytky říční terasy) obsahující valouny křemenců, pískovců, křemene a buližníků. Mezi nimi se nalézaly i nodule šareckého a dobrotivského souvrství.

Nepoměrně vzácnější nodule s faunou šareckého souvrství (*Colpocoryphe bohémica*, *Redonia deshaysi*, *Sinuities sowerbyi*, *Euorthisina moesta minor*) byly vždy hladké v důsledku opracování transportem a v některých případech nesly i stopy deformace kliváží, která je typická pro nodule šareckého souvrství ze s. okolí Brandýsa n. L. V jednom případě byly dutiny po vyvětrání mlžích vyplněny stmelenou písčitou matrix. Tato výplň dokumentuje s vysokou pravděpodobností uvolnění nodule z prvotního uložení již cenomanským mořem. Autochtonní nodule dobrotivského souvrství měly vždy hrubý povrch a nešly stopy kliváže. V jílech a břidlicích odkrytých hlubšími výkopy se nacházely pouze nodule s faunou dobrotivského souvrství. Nodule šareckého souvrství mohou pocházet i ze značné vzdálenosti, což dokládá výskyt valounů silicitů na lokalitě, přičemž se silicity (buližníky) *in situ* se vyskytují až na Kuchyňce u 5 km vzdálené Brázdě v pásmu hornin neoproterozoika. Zařazení trilobitových druhů *Brandysops agricola* a *Bobemaspis hanusi* (druhy nalézané v dobrotiv-

ském souvrství přeražené později do rodu *Bergamia*) z této lokality do fauny šareckého souvrství (CHLUPÁČ et al. 1992) bylo nejspíše ovlivněno právě výše uvedenými geologickými podmínkami.

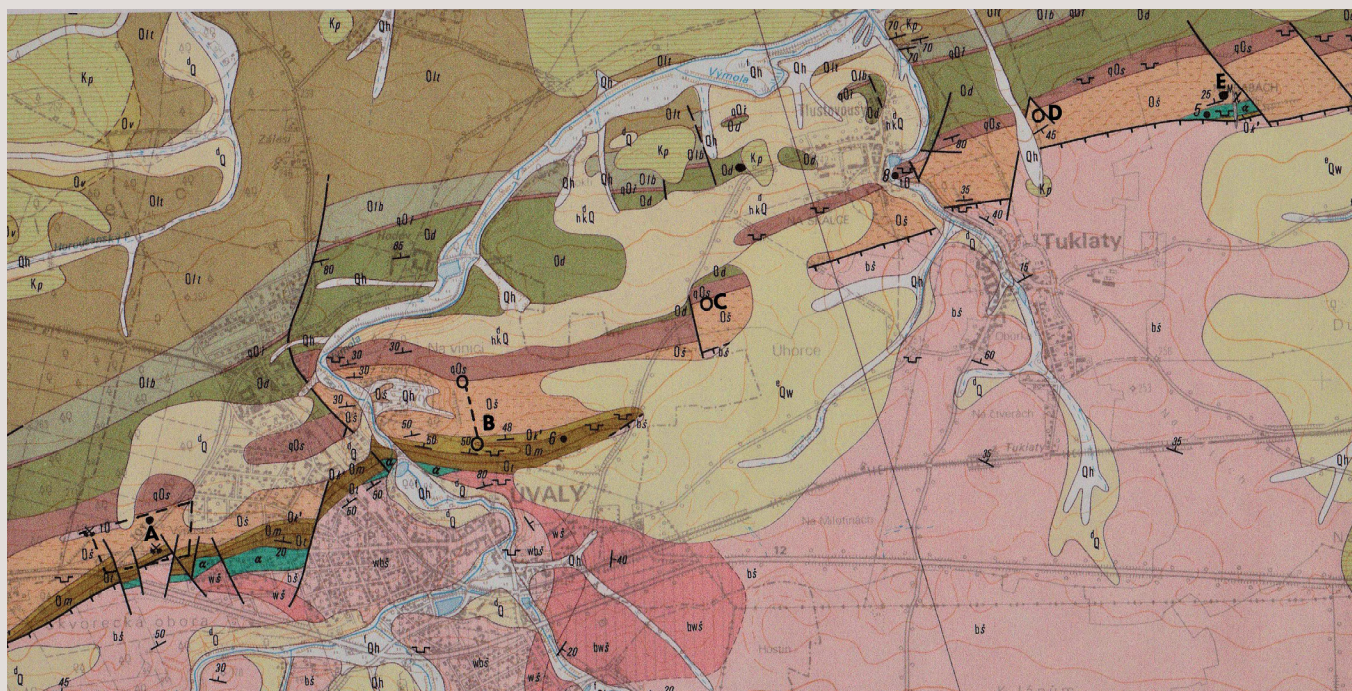
5. Lokality v okolí Úval

5.1. Pole na návrší Kostelík, obr. 10, lokalita A

Jedná se o dvojici polí rozkládajících se podél Jirenské ulice mezi z. koncem Úval a návrším Kostelík (viz obr. 10). Pro toto návrší bylo v starší literatuře používáno synonymum Úvalský vrch. Horní j. pole leží mezi Jirenskou silnicí a úzkým lesíkem vysázeným podél s. strany Pražské silnice. V tomto lesíku je podle HAVLÍČKA (1950) situován odval spojený s těžbou železné rudy, která zde byla zastížena při rozhraní třenicového a mlínského souvrství. Spodní pole, které leží mezi silnicí a okrajem Klánovického lesa, je známo jako nejbohatší úvalské naleziště nodulí s faunou šareckého souvrství. Výskyt nodulí v pásu o šíři zhruba jedné čtvrtiny pole sleduje okraj lesa od návrší směrem k Úvalům, a to až ke krátké struze vybíhající od okraje lesa směrem k silnici. Za touto struhou se na okraji lesa objevují rudé jíly a dále v cípu pole i skalecké křemence. Od struhy se výskyt nodulí poněkud odchyluje z původního směru a sleduje okraj skaleckých křemenců směrem k Jirenské silnici, kterou překračuje. Nodule se pak nalézají i ve spodním cípu horního pole mezi Jirenskou a Šafaříkovou ulicí společně s úlomky tuřů se shluky mléčného křemene. Tyto tufy jsou



Obr. 9./Fig. 9. Trilobiti/Trilobites: 1 – *Colpocoryphe bohémica*, 4 cm; 2 – *Ormathops atavus*, 5,5 cm; 3 – *Placoparia cambriensis*, 3,5 cm; 4 – *Ectillaenus katzeri*, 6,5 cm; 5 – *Ectillaenus sarkaensis*, 3 cm; 6 *Trinucleoides reussi*, 1,5 cm. 1, 3, 4 – lokalita 1a Hrušov-U Kříže; 2, 5 a 6 – lokalita 3, Popovice. Foto J. Peršín.



Obr. 10. Oblast Úval ve výřezu geologické mapy 1 : 25 000, list 13-133 Úvaly (Kříž et al. 1987) s vyznačením pozic lokalit, které jsou popsány a diskutovány v textu. bš – neoproterozoikum, Ot – třenické souvrství, Om – mílinské souvrství, Ok' – klabavské souvrství – olešenské vrstvy, Oš – šárecké souvrství ve facií písčito-prachovitých břidlic, qOs – skalecké křemence

Fig. 10. A part of the map 1 : 25,000, sheet 13-133 Úvaly (Kříž et al. 1987) showing the position of localities described and discussed in the text (Úvaly area). bš – Neoproterozoic, Ot – Třenice Formation, Om – Mílina Formation, Ok' – Klabava Formation – Olešná Member, Oš – Šárka Formation, qOs – Skalka Quartzite.



Obr. 11. Lokalita A, pole z. od Úval situované j. nad Jirenskou ulicí, nodule (průměr 12 cm) v bělavé tuftické drobě. Foto J. Peršín.

Fig. 11. Locality A, a field west of Úvaly – southern flank above the Jirenská Street, a nodule (12 cm in diameter) in a tuffitic rock. Photo by J. Peršín.

litologicky zcela totožné s tufy nalezenými u Brandýsa n. L. na lokalitě Hrušov – U Kříže.

Na většině rozlohy horního pole byla v r. 2018 realizována stavební příprava pro bytovou výstavbu. Výkopy inženýrských sítí vedené maximálně do hloubky 2 m se soustřeďovaly především podél nově budovaných komunikací. Při v. okraji pole ve směru od lesíka k Jirenské silnici byly zastíženy zhruba mezi Šafaříkovou a Skácelovou ulicí až po úroveň ulice Jiřího Gruši mocné polohy rudých jílu ležících nad jemnozrnnými rudými, snadno větrajícími tuftickými prachovci, které následně směrem k silnici přechází do žlutavých tuftů až bělavých měkkých tuftických drob. Tyto droby byly zastíženy i ve výkopech podél Vaculíkovy ulice, přičemž ve směru k návrší Kostelík se stávaly pevnějšími a nabývaly až nazelenalé zbarvení. V prostoru vyústění Skácelovy ulice na Jirenskou silnici byly zastíženy v nažloutlých tuftických drobách *in situ* ojedinělé velké rozpukané bochníkovité a kulovité nodule (obr. 11). Tyto nodule jsou tvořeny jemnou zrnitou mozaikou pevné šedé břidličné hmoty, přičemž jednotlivá břidličná zrna jsou od sebe oddělena povlakem světlé tuftické hmoty. V nadložním půdním horizontu se na tomto místě nalézají i drobnější nodule s faunou šareckého souvrství.

V horní třetině Vaculíkovy ulice jsou uloženy prachové špatně štěpné, podstatně pevnější břidlice až droby červenofialového, šedofialového, šedého a olivově zeleného zbarvení. V základní hmotě šedofialových břidlic se často objevují čočkovité olivově zelené nehomogenity o rozměru v řádu cm a naopak v šedozelených prachovcích se vyskytují drobné, asi 1 mm mocné šmouhy rudých nehomogenit. Do hloubky cca 1,5 m jsou tyto horniny mrazově zvržené. Při bázi hlubších výkopů lze sledovat jejich úklon spíše k JV. Tento typ hornin překračuje Jirenskou silnici a zasahuje do spodního s. pole, kde vychází ve skeletu při silnici v místě, kde ze silnice odbočuje podél lesíka polní cesta. Směrem ke Klánovickému lesu navazují na tyto prachovce šedočerné písčité „úvalské břidlice“ řazené do šareckého souvrství. Ve výše popsaných tuftech, prachovcích, břidlicích a drobách horního pole jsem nenalezl žádnou faunu. V geologické mapě (Kříž et al. 1982) jsou tyto horniny chybně vyznačeny jako facie šedočerných písčitých břidlic. Jejich přiřazení do šareckého souvrství je nejisté. V souladu s údaji HAVLÍČKA (1950) se v pásmu šedočerných písčitých břidlic spodního pole nalézá pouze fauna šareckého souvrství, která je vázána na křemité nodule.

5.2. Pole nad strání vrchu Vinice a pás polí mezi Vinicí a vsí Břežany II, obr. 10, lokality B, C, D a E

V poli nad Vinicí byla vybudována nová cesta – Alej úvalských dětí – která sleduje paralelně v délce cca 600 m zalesněnou stráž vrchu Vinice. Ve strání Vinice jsou odkryty především sedimenty mílinského souvrství. Ve směru od rozhledny na Vinici se v ornici podél vysázené aleje v pásu dlouhém asi 90 m vyskytují nejprve klasty červených silicitů a rudohnědých pevných břidlic. Na ně navazuje asi 30 m mocné pásmo s výskytem tence odlučných jemných chloritických břidlic a olivově zelených prachovců. Za ním následuje asi 50 m mocný pruh s šedožlutými jemnozrnnými drobami a až za ním se vyskytují šedočerné písčité břidlice s nehojnými křemitými nodulemi, které obsahují faunu šareckého souvrství. Tyto nodule se nalézají při rozhraní obou posledně jmenovaných pásem na hřbetu mírné terénní vlny a jsou doprovázeny úlomky mléčné bílého křemene. Na další terénní vlně za pásmem břidlic šareckého souvrství vycházejí skalecké křemence dobrotivského souvrství.

Vrstevní sled v poli odpovídá popisu vrstevního sledu ze strání Vinice, tak jak byl podán KALATEM (1949). Navíc tu byly zjištěny ony výše zmíněné zelené chloritické břidlice a prachovce, které se

v odkryvech ve strání Vinice nevyskytují. Takovéto břidlice (tzv. eulomové břidlice) jsou v z. segmentu pražské pánve nejrozšířenější fací klabavského souvrství. V j. části Prahy se vyskytují u Libuše a Chodova (CHLUPÁČ et al. 1992). Stáří šedožlutých drobových prachovců je nejisté, nicméně šedé prachovce se vyskytují v úplném profilu klabavským souvrstvím v železničním zárezu v Praze-Uhřetěvesi (KOVANDA et al. 2001). V Uhřetěvesi tyto prachovce budují přibližně spodní a střední partie klabavského souvrství.

Směrem od vrchu Vinice ke vsi Břežany II se křemité konkrece s faunou šareckého souvrství vyskytují ještě v poli po pravé straně silnice z Úval do Tlustovous, a to při vrcholu k S přivráceného mírného svahu (C na obr. 10, lokalita č. 11 *sensu* VANĚK 1999). Zde se nalézají poblíž pruhu skaleckých křemenců. Dále je lze nalézt při polní cestě vedoucí z Tuklat do údolí Výmoly přibližně v místě, kde plynovod uložený v poli překračuje pásmo skaleckých křemenců (D na obr. 10, lokalita č. 12 *sensu* VANĚK 1999). Při budování plynovodu byla autorem zjištěna asi 3 m mocná poloha břidlic s nodulemi, která ležela v podloží skaleckých křemenců ve vzdálenosti cca 10 m od jejich báze. Nodule se také nalézají v poli na půli cesty mezi Tuklaty a Břežany II na návrší Na Babách při kótě 267,1 m (E na obr. 10). Zde se vyskytují v blízkém nadloží efuzivního tělesa andezitu. Odtud jejich pás výskytu směřuje k polní cestě z Břežan do údolí Výmoly. Severně za polní cestou již nebyly nalezeny.

6. Závěry

Z hlediska geologické stavby vykazují obě křídla v. segmentu pražské pánve v okolí Brandýsa n. L. a Úval významné rozdíly, na druhé straně ale i mnoho společných rysů. V s. křídle v. segmentu pražské pánve nebyl dosud v porovnání s j. křídlem této části pánve zaznamenán výskyt silicitů svrchního tremadoku (mílinské souvrství) ani přítomnost ramenonožcové a trilobitové fauny, podle které by bylo možno bezpečně zjistit, zda jsou v s. křídle pánve přítomny sedimenty svrchního tremadoku. Je to však velmi pravděpodobné. Ke svrchnímu tremadoku v s. okolí Brandýsa n. L. náleží s vysokou pravděpodobností hnědé pískovce, šedé křemence a nejspíše i reprezentant zrudnění. Na Úvalsku byl nejstarší rudní horizont ordovických sedimentárních rud zjištěn na rozhraní svrchního a spodního tremadoku. Hematitové železné rudy ložiska ležícího z. od Úval laterálně přecházejí do železitých křemenů a poté do silicitů mílinského souvrství (Kříž et al. 1987). V protilehlém sv. křídle pražské pánve na Marešověce byly vložky železitých křemenů až chudé krevelové rudy zastíženy ve facii pískovců, což je zatím v pražské pánvi ojedinělé.

U obou segmentů této části pánve se na jejich stavbě ve stupních tremadok až dobrotiv zřetelně projevuje působení tangenciálního tlaku, který vznikl v důsledku nasouvání hornin neoproterozoika na ordovická souvrství. Linie tohoto přesmyku však není spojitá a na četných kosých poruchách ve směru k podélné ose pražské pánve došlo k vertikálním i horizontálním pohybům různé intenzity. Spodní a střední ordovik obou okrajů v. části pražské pánve je postižen sítí zlomů a přesmyků, které jsou dobře pozorovatelné zejména z. od listu Čakovice na listu mapy 1 : 25 000 Praha-sever (RÖHLICH 2007, viz též PERŠÍN et al. 2018). V Brandýse n. L. způsobil tangenciální tlak zvrásnění skaleckých křemenců, stejně tak i u blízkých Dřevčic. Je zřejmé, že obdobně musely být postiženy i daleko měkčí břidlice šareckého souvrství. Předpokládám, že ordovik sz. od Brandýsa n. L. má obdobnou „šupinatou“ stavbu jako v okolí Úval. Nasvědčuje tomu i zjištěná přesunová plocha mezi břidlicemi šareckého (nadloží) a dobrotivského souvrství ve vrtu Br 1 na hrázi Hrušovského rybníka (HAVLÍČEK et al. 1990).

HAVLÍČEK (1950) zmíněné tektonické sblížení hornin různých stratigrafických úrovní se na Úvalsku projevuje mimo jiné i „migrační“ polohy s výskytem křemitých nodulí šareckého souvrství jednak do blízkého tektonického podloží skaleckých křemenců (návrší Kostelík, okolí Tlustovous) nebo do nadloží klabavského souvrství (návrší Na Babách). Na rozdíl od území Prahy, kde se tyto nodule vyskytují ve dvou stratigrafických úrovních (v zóně *Corymbograptus retroflexus* ve spodní třetině souvrství a v svrchní zóně *Didymograptus clavulus* v podloží skaleckých křemenců) se na V od Prahy vyskytují nejspíše pouze nodule spodní zóny.

Vklínění krevelem impregnovaných diabasových tufů mezi skalecké křemence a břidlice šareckého souvrství pozorované na okraji Klánovického lesa z. od Úval má také pravděpodobně tektonickou příčinu. Stáří těchto tufů je nejisté, ale nejspíše se jedná o vulkanickou facii klabavského souvrství, neboť tyto tufy jsou litologicky shodné s obdobnými tufy nalézány v Praze na Červeném vrchu v podloží tufitů s ramenonožcovou faunou klabavského souvrství (pozorování autora).

U Brandýsa n. L. jsou přítomny i tektonické linie paralelní s podélnou osou pražské pánve. MATĚJKOU (1921) zjištěnou směrnou dislokaci směru SV–JV mezi Brandýsem a Popovicemi lze považovat za ověřenou. Rozpadlé křemence, které ji v terénu doprovázejí, byly mimo pozici K1 na obr. 1 zjištěny i v poli při s. straně Vínorského potoka (K2). Dále jsou mapovány (HAVLÍČEK et al. 1987) s. při silnici z Popovic do Hrušova (K3). Malá akumulace křemenců v ornici (K4) byla zjištěna i při silnici těsně před Popovicemi a j. za Popovicemi v pozici K5, přičemž tyto výchozy leží téměř v jedné přímce. Stratigrafická pozice křemenců na pozicích K6 a K7 je nejistá a je pravděpodobné, že jsou tremadockého stáří.

Druhá dislokace stejného směru zasahující do pásma břidlic šareckého souvrství je pravděpodobně pokračováním dislokace vystupující mezi sedimenty neoproterozoika a tremadoku na Marešovce a projevuje se výskytem velkých úlomků světlých křemitých pískovců třenického souvrství v ornici. Úzké pásmo s výskytem těchto pískovců běží od Marešovky do polí s. od Popovic. Nikde v úseku mezi Marešovkou a železniční tratí Brandýs Kostelec jsem však neověřil uváděné nasunutí hornin neoproterozoika na břidlice šareckého souvrství nebo stratigrafický kontakt břidlic šareckého souvrství s pískovci tremadockého stáří.

Pro obě křídla v. části pražské pánve je společný výskyt tufů a tufitů se sekundárně vysráženými shluky mléčného křemene až opálu, které leží v podloží šedočerných písčitých břidlic šareckého souvrství. Takovéto vulkanity se vyskytují v s. křídle pražské pánve u Čakovice a v polích u městské části Brandýsa n. L.–Hrušov. V j. křídle pánve byly zastíženy v polích na z. od Úval. Východně od Úval se v polích nad strání Vinice vyskytuje pravděpodobný reprezentant těchto tufů ve formě vyvětraných úlomků mléčně bílého křemene. Na všech lokalitách s jejich výskytem se v nadloží tufů nalézají nodule s faunou šareckého souvrství, což datuje stáří tufů nejspíše do období spodního darriwilu. Jak u Brandýsa n. L., tak v okolí Úval jsem zjistil známky rozplavování těchto tufů (nebo jejich splavování z pevniny). Areál jejich výskytu je velmi rozsáhlý a je možné, že se primárně jedná i o plovoucí popelové tufy po sopečné erupci.

V obou křídlech této části pražské pánve se také místy nalézají zelené chloritické břidlice, na Úvalsku i olivově zelené prachovce, které HAVLÍČEK (1950) přiřadil do šareckého souvrství, a tak jsou také mapovány (Kříž et al. 1988). Jejich stratigrafické zařazení je nejisté, ale přikláním se k názoru starších autorů, že náleží v dnešním pojetí ke klabavskému souvrství stáří stupně dapingu až spodní darriwil navzdory tomu, že v nich dosud nebyla nalezena žádná makrofauna,

kteří by tento názor podpořila. Nalézána fauna šareckého souvrství je vázána v obou křídlech v. segmentu pražské pánve téměř výhradně na křemité nodule. V profilech studovaných výkopů produktovodů v obou křídlech pánve se tyto nodule nacházejí v poloze břidlic asi jen 3 m mocné. Zejména v okolí Brandýsa n. L. došlo po vyvětrání nodulí z matečné horniny k jejich následnému transportu. Ojedinelé nodule šareckého souvrství jsem například nalezl s. od Popovic při silnici vedoucí z Brandýsa do Brázdimi hluboko v pásu sedimentů neoproterozoika. Z tohoto hlediska není podle mého názoru možné na podkladě jejich výskytu přiřadit celé až 300 m široké pásmo facie šedočerných písčitých a zelených chloritických břidlic (popřípadě jemnozrnných drob) této oblasti pouze do šareckého souvrství. V geologických mapách zobrazených na obrázcích 1 a 10 pásmo šareckého souvrství zjevně zahrnuje místy i sedimenty stáří dapingu. Úvahy o úplném ústupu moře v období svrchního tremadoku a dapingu z okolí Brandýsa n. L. a dapingu v okolí Úval pokládám za nepodložené. Pokud se sedimenty těchto stupňů ve zmíněných oblastech místy nevyskytují, pak je toto způsobeno spíše v důsledku tektonického porušení vrstevního sledu nebo denudace terénu, a to zcela shodně s tím, jak je HAVLÍČEK (1982) komentována stavba ordoviku v jv. křídle pražské pánve v Praze na pravém břehu Vltavy.

Přikláním se i k názoru KUKALA (1962), který předpokládá mořskou regresi ve svrchním arenigu, při které mohlo dojít k vymoření a rozrušení sedimentů klabavského souvrství, které následně re-sedimentovaly při llanvirnské transgresi (šarecké souvrství). Pozvolný přechod tufitů do černošedých břidlic jsem pozoroval i mimo území listu Čakovice ve výkopech kanalizace na Jenerálce v Šareckém údolí a v Praze Troji ve strání nad ulicí Nad Kazankou. Obdobný proces proběhl zjevně i při sedimentaci korycanských pískovců mezozoika. Na lokalitě V Záhoří se v místě výskytu červených ordovických sedimentů nachází i úlomky tmavě rudých bazálních pískovců cenomanského stáří s tufitickou příměsí.

Je zjevné, že geologické mapy v měřítku 1 : 25 000 vztahující se k oblasti Brandýsa n. L. a Úval obsahují řadu nepřesností, ale vzhledem k velmi špatné odkrytosti terénu zejména v s. křídle studované části pánve není objektivní mapování tohoto území možné bez pořízení řady sondáží. Je však zřejmé, že areál se zastoupením sedimentů spodního ordoviku je z. od Popovic daleko rozsáhlejší, než jak dosavadní mapování předpokládalo.

Literatura

- FATKA O., KRAFT J., KRAFT P., MERGL M., MIKULÁŠ R., ŠTORCH P. (1995) Ordovician of the Prague Basin: stratigraphy and development. – *Short Papers for the 7th ISOS, Las Vegas*, 241–244. *Pacific Section Society for Sedimentary Geology, Book 77*, Fullerton, USA.
- GUTIÉRREZ-MARCO J. C., SÁ A. A., GARCÍA-BELLINDO D. C., RÁBANO I. (2017): The Bohemo-Iberian regional chronostratigraphical scale for the Ordovician System and paleontological correlations within South Gondwana. – *Lethaia*, 50: 258–295.
- HAVLÍČEK V. (1950). Geologie úvalského staršího paleozoika. – *Sborník Státního geologického ústavu Československé republiky, oddíl geologický*, 17: 141–184. Praha.
- HAVLÍČEK V. (1982): Ordovician in Bohemia: development of the Prague Basin and its benthic communities. – *Sborník geologických věd, Geologie*, 37: 103–136. Praha.
- HAVLÍČEK P., BRUNNEROVÁ Z., HRKAL Z., KŘÍŽ J., RŮŽIČKOVÁ E., ŠALANSKÝ K., VALEČKA J., VOŘŠAN V., ZEMAN A., ZOUBEK M. (1987): *Vysvětlivky k základní geologické mapě 1: 25 000, list 12-242 Čakovice*. – Ústřední ústav geologický: 1–80. Praha.

- HAVLÍČEK P., KRÁLÍK F., KRÍŽ J., ŠEBESTA J., VALEČKA J., ZOUBEK J. (1990): *Základní geologická mapa ČSSR 1 : 25 000, list 12-242 Čakovice*. – Ústřední ústav geologický. Praha.
- HAVLÍČEK V., VANĚK J. (1990): Ordovician invertebrate communities in black-shale lithofacies (Prague Basin, Czechoslovakia). – *Věstník Ústředního ústavu geologického*, 65, 4: 223–236.
- CHLUPÁČ I., HAVLÍČEK V., KRÍŽ J., KUKAL Z., ŠTORCH P. (1992): *Paleozoikum Barrandienu (kambrium-devon)*. – Vydavatelství Českého geologického ústavu: 1–296. Praha.
- KALAT N. (1949): Stratigrafie krušnohorských vrstev v okolí Úval. – *Příroda*: 42: 44–45, 77–79. Brno.
- KETTNER R., PRANTL F. (1948): Nové rozdělení a návrh jednotného značení vrstev středočeského ordoviku. – *Věstník Státního geologického ústavu ČSR*, 23: 49–68. Praha.
- KLOUČEK C. (1916): O vrstvách dŕly, jich trilobitech a nalezištích. – *Rozpravy České akademie císaře Františka Josefa pro vědy, slovesnost a umění*, Třída II, XXV, 39: 1–20. Praha.
- KLOUČEK C. (1922): Objev fauny Euloma-Niobe u Ouval. – *Rozpravy České akademie pro vědy slovesnost a umění*, Třída II, 31, 5: 1–3. Praha.
- KOLIHA J. (1926): Balticko-polská facie spodního ordoviku v Čechách. – *Věstník Státního geologického ústavu Československé republiky*, 2, 4–6: 305–316. Praha.
- KOVANDA J. et al. (2001): *Neživá příroda Prahy a jejího okolí*. – Academia a Český geologický ústav: 1–215. Praha.
- KRAFT J., MERGL M., HROCH T., KRAFT P. (2013) Index of fossiliferous localities of the Třenice Formation (Lower Ordovician of the Prague Basin, Czech Republic). – *Folia Musei rerum naturalium Bohemiae occidentalis, Geologica et Paleobiologica*, 47, 1–2: 33–64. Plzeň.
- KRAFT J., MERGL M., HROCH T., KRAFT P. (2015): Index of fossiliferous localities of the Mílina Formation (Lower Ordovician of the Prague Basin, Czech Republic). – *Folia Musei rerum naturalium Bohemiae occidentalis, Geologica et Paleobiologica*, 49, 1–2: 17–50. Plzeň.
- KRAFT J., MERGL M., HROCH T., KRAFT P. (2016): Index of fossiliferous localities of the Olešná Member, Klabava Formation (Lower Ordovician of the Prague Basin, Czech Republic). – *Folia Musei rerum naturalium Bohemiae occidentalis, Geologica et Paleobiologica*, 50, 1–2: 23–54. Plzeň.
- KRÍŽ J., BRUNNEROVÁ Z., ČECH S., DUŠEK K., HAVLÍČEK V., HOLUB V., HRKAL Z., KOVANDA J., LÍBALOVÁ J., MANOVÁ M., MAŠEK J., RUDOLSKÝ J., ŠALANSKÝ K., VALEČKA J., VEJNAR Z., VOLŠAN V. (1987): *Vysvětlivky k základní geologické mapě ČSSR 1:25 000, list 13-133 Úvaly*. – Ústřední ústav geologický: 1–54. Praha.
- KRÍŽ J., HAVLÍČEK V., KOVANDA J., MAŠEK J., VALEČKA J., WARTHA K. (1988) *Základní geologická mapa ČSSR 1 : 25 000, List 13-133 Úvaly*. – Ústřední ústav geologický. Praha.
- KUKAL Z. (1962) Petrografický výzkum vrstev šareckých barrandienského ordoviku. – *Sborník Ústředního ústavu geologického, odd. geologie*, 27: 175–214. Praha.
- LEFEBVRE B. (2007). Early Palaeozoic palaeobiogeography and palaeoecology of stylophoran echinoderms. – *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, 245, 1–2: 156–199.
- LIPOLD M. V., KREJČÍ J. (1860): In Sitzungsbericht vom 24. April. – *Verhandlungen der Kaiserlich-Königlichen Geologischen Reichsanstalt*: 88–91. Wien.
- MATĚJKA A. (1921): O spodním siluru mezi Vnoří a Brandýsem n. L. – *Rozpravy České akademie, Tř. II*, 45: 2–8. Praha.
- MATĚJKA A. (1925): Poznámka ku tektonice spodního siluru u Brandýsa n. L. – *Věstník Státního geologického ústavu Československé republiky* 1, 3–4: 65–66. Praha.
- MIKULÁŠ R. (1996): Bioturbace klabavského souvrství (ordovik Barrandienu) v okolí Úval. – *Zprávy o geologických výzkumech v roce 1995*: 133–135. Praha.
- PERŠÍN J., MERGL M., BUDIL P., TASÁRYOVÁ Z. (2018) Nález nejstarší ordovické fauny v severovýchodním křídle pražské pánve (v Praze-Troji a v Praze-Vokovicích). – *Zprávy o geologických výzkumech*, 51, 1: 81–87. Praha.
- RÖHLICH P. (1952): Zpráva o biostratigrafickém výzkumu ordoviku mezi Prahou a Brandýsem n. L. – *Zprávy o geologických výzkumech v roce 1952*: 99–102. Praha.
- RÖHLICH P. (2007): Structure of the Prague Basin: The deformation diversity and its causes (the Czech Republic). – *Bulletin of Geosciences*, 82, 2: 175–182. Praha.
- VANĚK J. (1999): Ordovician in the easternmost part of the Prague Basin (Úvaly and Brandýs areas) and its comparison with the Rokycany area (westernmost part of the Prague Basin). – *Palaeontologia Bohemiae*, 5, 2: 5–20. Praha.
- VELEBIL D. (2018): *Minerály Prahy*. – Granit s. r. o.: 1–152. Praha.