

METODIKA SESTAVENÍ MAPY MOCNOSTÍ AUTOCHTONNÍHO BADENSKÉHO POKRYVU NA ÚZEMÍ ČESKÉ ČÁSTI HORNOSLEZSKÉ A OPAVSKÉ PÁNVE

The methodology of compilation of the map of thickness of the autochthonous Badenian cover in the Czech part of the Upper Silesian Basin and the Opava Basin

Jiří Wlosok, Jakub Jirásek, Martin Sivek

Institut geologického inženýrství, Hornicko-geologická fakulta, Vysoká škola báňská – Technická univerzita Ostrava, 17. listopadu 15/2172, 708 33 Ostrava-Poruba; e-mail: jiri.wlosok.st@vsb.cz

(15-32 Opava, 15-34 Vítkov, 15-41 Hlučín, 15-42 Bohumín, 15-43 Ostrava, 15-44 Karviná, 25-12 Hranice, 25-21 Nový Jičín, 25-22 Frýdek Místek, 26-11 Jablunkov)

Key words: Carpathian Foredeep, Upper Silesian Basin, Opava Basin, Badenian, Thickness

Abstract

Spatial development of the Badenian sediments thickness reflects tectono-erosional stage of the pre-Badenian relief in combination with advancing orogenic front of the Outer Western Carpathians. Article is focused on the interpretation of the Badenian thickness and explanation of some problems of data selection in the Czech part of the Upper Silesian Basin and the Opava Basin. Interpreted contour line maps of thickness are based on revised profiles of exploratory boreholes.

Úvod

Pokryvné útvary hornoslezské pánve a jejího blízkého okolí jsou důležité z několika důvodů. Mohou obsahovat vítané nebo naopak problematické akumulace podzemní vody nebo plynů, prochází jimi úvodní důlní díla, ovlivňují metodiku průzkumu a těžby uhlí atd.

Tento příspěvek publikuje první etapu výsledků probíhajícího výzkumu vývoje pokryvu české části hornoslezské pánve a některých přilehlých oblastí, jehož součástí byla také diplomová práce Wlosoka (2011). Text příspěvku se týká složitých otázek výběru vhodných vstupních dat a tvorby modelu autochtonního badenu. Geologické aspekty vývoje poznání sedimentů badenu jsou stručně shrnuty v první části, bližší interpretace vycházející z vytvořených grafických výstupů není však součástí této zprávy. Tato práce zapadá do snahy kolektivu oddělení nerostných surovin a geoinformatiky na HGF VŠB-TU Ostrava ve spolupráci s pracovníky Państwowege Instytutu Geologicznego (Oddział Górnoślaski) v Polské republice komplexně zpracovat informace o charakteru sedimentů v nadloží hornoslezské pánve za účelem vytvoření souboru geologických map s pracovním názvem „Atlas nadloží hornoslezské pánve 1 : 200 000“ (editor Janusz Jureczka, dílo by mělo být vydáno v roce 2013, viz též Wlosok et al. 2012).

Geologická charakteristika autochtonního badenského pokryvu

Sedimentace spodního badenu navazuje v rámci České republiky v severomoravské a slezské části karpatské předhlubně po krátké regresi na sedimentaci karpátu. Vlivem staroštýrské tektonické aktivity a dosnutí příkrovů došlo na přelomu karpátu a badenu k vytvoření výdutě a vyzdvižení, erozi a denudaci čelní části původního prostoru karpatské předhlubně spolu s příkrovem (Eliáš – Pálenský 1998). Autochtonní karpatské sedimenty byly

tak ze S a SZ erozně omezeny v podstatě shodně s okrajem nadložních příkrovů (Jurková 1984). Současným následkem vyzdvižení byl podstatný přesun osy předhlubně z směrem. Sedimenty badenu se proto v zájmovém území v podstatě nevyskytují v prostorovém nadloží karpátu. Vertikální překrytí sedimentárních výplní obou dílčích depresí (karpatské a badenské) v řezu je možné pouze v úzkém pruhu ve směru Běloutín–Český Těšín, kde baden transgreduje na čelní části staroštýrských příkrovů. Přířímý kontakt badenu s erozivním povrchem karpátu těsně před příkrovem je tak plošně minimalizován. Tato situace nebyla však vrty z interní databáze zastižena, možný výskyt karpátu v podloží badenu ve vrtu NP 563 Proskovice je nejistý (též Wlosok et al. 2012). Ve vymezeném území tak baden spočívá v největší ploše přímo na erozivním povrchu paleozoika, v úzkém pásmu z.–v. směru v okolí Dětmovic až Karviné transgredují bazální klastika badenu na autochtonní nepříliš mocné sedimenty eggenburgu (Jurková 1983).

V důsledku snížení stability svahů předbadenských elevací vlivem tektonických otřesů docházelo na počátku badenu k častým sesuvům. Bazální klastika sedimentovala do zaplavených tektonicky predisponovaných depresí a výmolů, obzvláště podél dětmovicického a bludovického zlomu sv. směru, v opavské pánvi podél geofyzikou predikovaných zlomových struktur (Cicha et al. 1985). Jedná se především o špatně vytríděné šterkovité/brekciovitě až písčité sedimenty, často slínité (Jurková 1961). V ostravsko-karvinském revíru se pro ně vžil provozní název „detrit“, který může představovat díky tlakovému zvodnění nebezpečí průvalů v důlních dílech (např. Dvorský et al. 2007). Časové zařazení původu tohoto názvu je nejisté, v literatuře se detrit objevuje minimálně od roku 1955 – např. Jurková 1955). Eliáš et al. (2001) doporučují označovat tato klastika i na území našeho státu (mimo

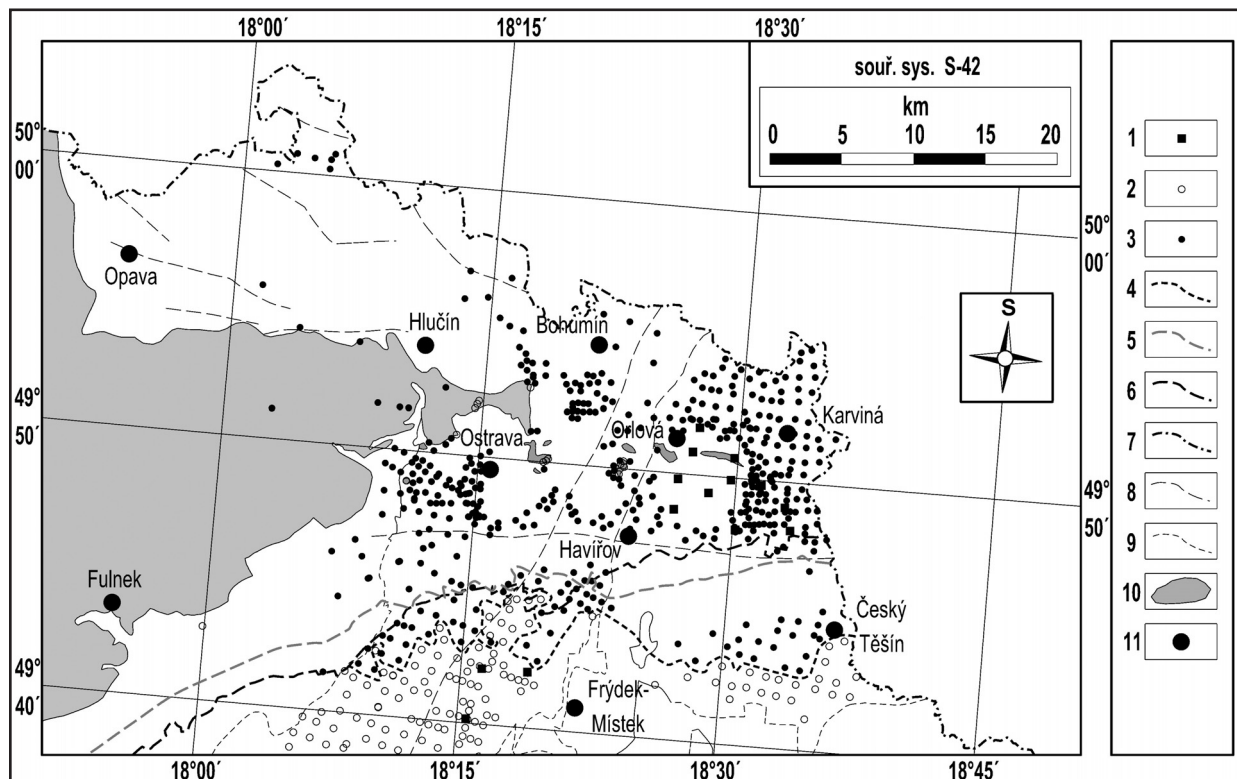
opavskou pánev) jako „dębowiecké slepence“ (litologicky srovnatelné s bazálními členy v polské části předhlubně). Největších mocností dosahují v centrálních částech těchto depresí (vrt NP 112 – Stará Bělá – 283,7 m), v jejich podloží se často nachází tzv. karbonská suť (viz dále), jejíž stáří není dosud datováno (Dvorský et al. 2007). Ekvivalenty detritu v prostoru opavské pánve je vhodné označovat jako haťské souvrství (Eliáš et al. 2001).

V nadloží dębowieckých slepenců jsou vyvinuty převážně zelenavěšedé až šedé jílovité sedimenty, značně vápnité s častou prachovito-písčitou příměsí, které dosahují v osách nejhlubších depresí mocností přes 1 000 m (např. vrty NP 751 a NP 753). Facie těchto převážně pelitických sedimentů byly ve starší literatuře a profilech vrtů označovány jako lanzendorfská série, popřípadě šlírová facie či tortonský šlír. Jejich mikrobiostratigrafii a rozdělení na základě foraminifer se zabýval např. Cicha (1959a, 1959b). Nově pro ně Eliáš et al. (2001) doporučují užívat termínu lobodické souvrství, ekvivalenty v opavské pánvi je možno nazývat skawinské vrstvy. Nástup sedimentace těchto litologicky monotónních marinních uloženin byl odrazem tektonického neklidu spojeného s náhlým zahloubením depresí. Jen v centrálních a okrajových částech mohla mít sedimentace specifický, hrubozrnější charakter (Jurková 1984).

Tento trend pokračoval až do konce spodního badenu, kdy mladoštýrská příkrovová fáze ukončila ukládání téglů v předhlubni a po dosunutí příkrovů pokračovala sedimentace již jen v opavské pánvi. Ve středním badenu (vielič) se tak na tomto území uložily až 300 m mocné sledy krzyzanowských vrstev, které byly vystřídány ve svrchním badenu (kosovu) vrstvami machovskými (Eliáš et al. 2001). Ve vrtu OS-1 Kravaře dosahuje svrchní baden mocnosti 225 m (Cicha et al. 1982). Z posledních prací podává rešeršní informace o dosavadních výzkumech spodnobadenských klastik na severní Moravě ve své diplomové práci např. Francírek (2011), který vymezuje v rámci centrální až severní části karpatské předhlubně 6 litofaciálních typů, které jsou doplněny vhodnými vertikálními řezy. V případě map mocností však není známa prostorová pozice použitých vrtů a postup při zpracování dat.

Metodika sestavování modelů mocnosti pokryvu autochtonního badenu

Základem pro konstrukci izoliniových mapových výstupů byly profily průzkumných povrchových vrtů NP 1 až NP 915 a podklady z výpočtů zásob jednotlivých dolů v české části hornoslezské pánve. Všechny tyto informace jsou přístupné v České geologické službě – Geofondu, vzhledem k velkému rozsahu vstupů neuvádíme jejich citace a zdroj, použité vrty jsou vykresleny na obrázku 1.



Obr. 1: Situace průzkumných vrtů použitých v práci. 1 – důlní díla; 2 – vrty nezastihující autochtonní baden; 3 – vrty zastihující baden; 4 – hranice rozšíření autochtonního badenu; 5 – hranice staroštýrských příkrovů; 6 – hranice mladoštýrských příkrovů; 7 – státní hranice ČR; 8 – hlavní zlomové linie; 9 – posterozní hranice české části hornoslezské pánve; 10 – povrchové výchozy karbonu; 11 – města.

Fig. 1: Situation of the exploratory boreholes used in this work. 1 – underground mines; 2 – boreholes without autochthonous Badenian; 3 – boreholes containing autochthonous Badenian; 4 – boundary of the autochthonous Badenian; 5 – boundary of the Old Styrian nappes; 6 – boundary of the Young Styrian nappes; 7 – national frontiers; 8 – major tectonic structures; 9 – post erosional boundary of the Czech part of the Upper Silesian Basin; 10 – outcrops of Carboniferous; 11 – towns.

V rámci opavské pánve bylo vzhledem k nedostatečné síti vrtů, které prošly až do podloží badenu, využito mapových podkladů predikujících posterozní povariský paleoreliéf na základě geofyzikálních průzkumů (Mátl et al. 1979).

Dokumentace vrtů vznikala v dlouhém časovém horizontu (cca od r. 1910 do současnosti), kdy se měnila technika a stupeň geologického poznání. Proto i výsledky z různých období nemohou být hodnoceny jako rovnocenné. V profilech a závěrečných zprávách se často nachází nesrovnalosti a chyby (např. rozdílné pojmenování stejných sedimentárních jednotek, chyby ve stratigrafickém časovém zařazení a pod.). Vrty, u nichž bylo možno tyto chyby v litostratigrafii zjistit a opravit, byly v databázi ponechány, v případě větších nejistot byly vyřazeny.

Většina vrtů byla realizována za účelem vyhledávacích průzkumů (uhlí, zemní plyn). V pokryvu bylo z ekonomických důvodů vrtáno většinou plnoprofilově. Jádrovány byly jen některé úseky vrtů a většina litostratigrafických rozhraní byla proto určována na základě karotáže. Zejména u starších vrtů karotáž často chybí a litostratigrafické jednotky byly určovány pouze z výplachových úlomků. Na základě odborného odhadu (zhodnocení pravděpodobnosti výskytu určitých litostratigrafických jednotek v daném území na základě korelace s okolními vrty) byly některé z těchto vrtů ponechány, pochybné až neprokazatelné byly z databáze vyřazeny. Rovněž vrty, v jejichž profilu nebylo zastíženo podloží badenu, byly z databáze vyřazeny.

Z původního souboru více jak 1 000 vrtů bylo pro konstrukci modelů použito 762 vrtů (obr. 1). Z toho 484 vrtů zastihlo badenské uložení v plné mocnosti a naopak 278 vrtů nezastihlo badenské sedimenty vůbec.

Grafické výstupy byly vytvořeny v softwarovém prostředí MicroStation V8i a InRoads V8i společnosti Bentley Systems, Inc. Do editoru v orientovaném systému S-JTSK byly načteny body (vrty) o souřadnicích X, Y s hodnotami mocnosti autochtonního badenu. Body byly mezi sebou lineárně interpolovány za vzniku trojúhelníkové sítě (triangulace). Za vnější hranici sítě bylo užito extrapolace s lineárním zachováním trendu vývoje hodnot (mocností).

Hranice studované oblasti opavské pánve na J je přirozená – vyklínění vývoje, kontakt se sedimenty karbonu – hranice převzata z Geologické mapy ČR 1 : 200 000 (Roth 1996), na S je totožná s hranicí s Polskou republikou. Západní ohraničení badenských sedimentů v předhlubni je konvenčně určeno posterozní hranicí české části hornoslezské pánve, linie j. omezení byla vytvořena metodou půlení intervalů mezi pozitivními a negativními vrty (jedná se o hranici s mladoštýrskými příkrovy). Na východě a severovýchodě je omezení shodné se státní hranicí se Slovenskou a Polskou republikou. Po určení intervalů byly SW prostředky vykresleny izolinie stejných mocností celkového pokryvu autochtonního badenu. V dalších etapách výzkumu bude prováděna jejich interpretace.

Diskuze k problematice interpretace modelu a jeho zatížení chybami

Rozložení informačních bodů (vrtů) je velmi nerovnoměrné, v opavské pánvi vrty do podloží badenu téměř chybí anebo jsou situovány ve velmi malém roz-

ptylu v s. části v okolí Kobeřic, Rohova a Strahovic (viz obr. 1). Za použití existujících vrtů není možné vytvoření modelové situace opavské pánve, která by alespoň naznačovala morfologické poměry posterozního epivariského paleoreliéfu a tím možný vývoj neoidního patra. Izolinie mocností badenu jsou proto vykresleny zejména na základě geofyzikálních map povrchu paleoreliéfu (Mátl et al. 1979), které byly opraveny o hodnoty nadmořské výšky na přibližně 300 fiktivních bodech. Tyto body a zároveň vrty s neodlišeným kvartérem byly rovněž redukovány o průměrnou hodnotu kvartérního pokryvu, která byla vypočtena ze všech vrtů databáze se známým stropem terciérních sedimentů.

Hodnota činila přibližně 14,5 m, na Opavsku a Hlučinsku však v určitých územích dosahuje kvartér mocnosti více než 100 m (vrt NP 618 – Šilheřovice, 130,5 m), proto může být odečtení průměrné mocnosti kvartéru v určitých lokalitách malou kompenzací nepřesnosti.

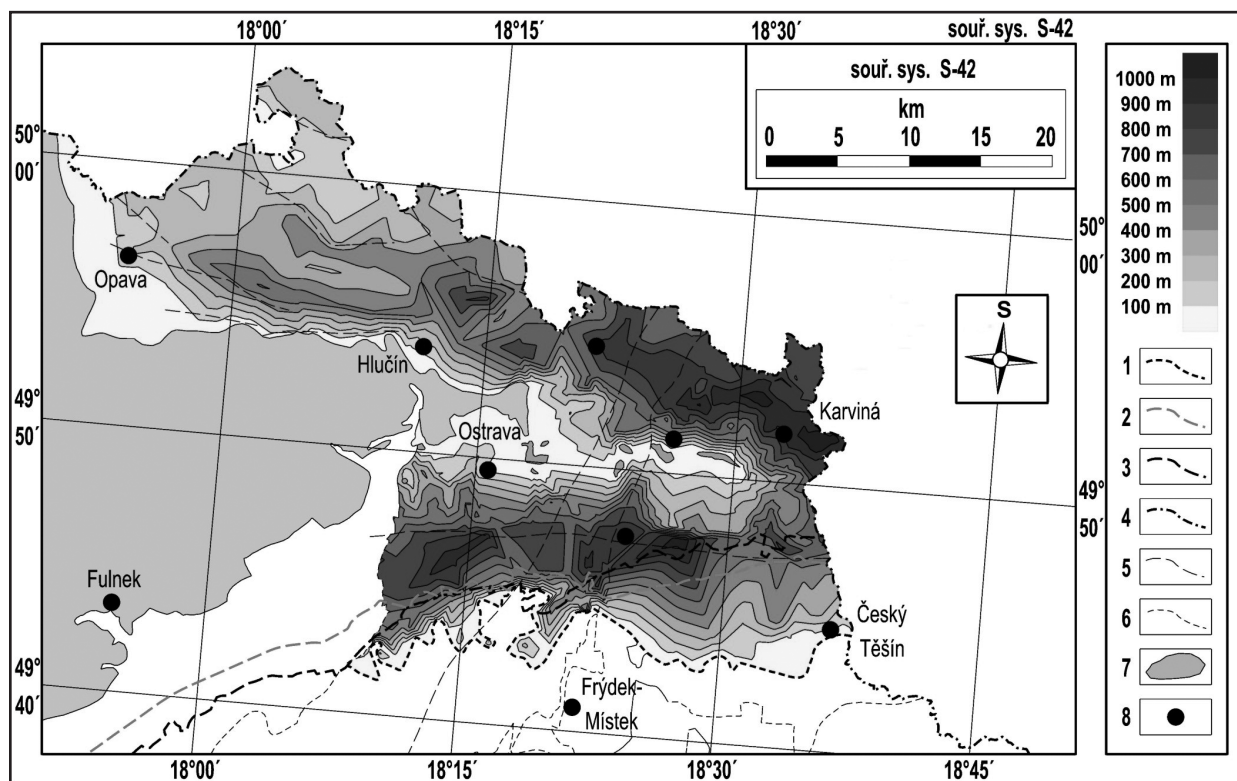
Problematika chyby na základě neznalosti mocností kvartérního pokryvu v prostoru bludovického a dětmarovického výmolu je totožná. Z pozitivních vrtů mimo opavskou pánev (473) není znám kvartér u 80 profilů. Tyto vrty se však vyskytují mimo oblasti maximálních mocností kvartéru (až 60 m v okolí toku Odry u Ostravy, Staré a Nové Bělé), odečtení průměrné hodnoty 14,5 m je v tomto případě vhodnou opravou.

V rámci interpretace mocností pokryvu české části hornoslezské pánve je dalším problémem výskyt tzv. „karbonské suti“ v podloží spodnobadenských klastik. Její stáří nebylo (na rozdíl od detritu, viz např. Cicha 1958) prozatím paleontologicky určeno. Je však více než pravděpodobné, že se jedná o sedimenty starší než spodnobadenské. Karbonská suť je zakreslena v profilech 60 vrtů. Otázkou zůstává, zdali byla bezpečně rozlišena od „detritu“ ve všech vrtech. Karbonská suť tvoří s detritem většinou jeden spojený aquiferový systém a litologicky jsou si sedimenty obou poloh velmi podobné. V karotážních křivkách vrtů mohou být proto často nerozeznatelné a neodlišitelné (např. Dvorský et al. 2007). Z tohoto důvodu záleží na názoru autora, zda-li známé mocnosti karbonské suti odečte (a dopustí se nevyhnutelné chyby započítáním „doposud neodlišených“ mocností karbonské suti v jiných vrtech), či nikoliv. Největších mocností dosahuje karbonská suť ve vrtu NP 702 – Karviná-Město: 117,6 m, v jiných oblastech se většinou pohybuje v řádu prvních desítek metrů. Ve výsledné přiložené mapě jsou tato suťová klastika připočítána k mocnostem detritu.

V blízkosti mladoštýrských příkrovů docházelo ke zdvojení badenu ve vrtných profilech. V některých profilech je rozlišen autochton a paraautochton. K odstřižnutým paraautochtonním celkům může být přistoupeno opět dvojím způsobem. Ve vytvořeném modelu (obr. 2) jsou tyto tektonicky vyvlečené šupiny badenu pokládány za součást příkrovové stavby a nejsou přičteny k celkové mocnosti autochtonního badenského pokryvu.

Závěr

Na základě revidovaných informací z průzkumných vrtů a podkladových map geofyzikálních interpretací byl



Obr. 2: Mocnost autochtonního badenského pokryvu. 1 – hranice rozšíření autochtonního badenu; 2 – hranice staroštýrských příkrovů; 3 – hranice mladoštýrských příkrovů; 4 – státní hranice ČR; 5 – hlavní tektonické linie; 6 – posterozní hranice české části hornoslezské pánve; 7 – povrchové výchozy karbonu; 8 – města.

Fig. 2: Thickness of the autochthonous Badenian cover. 1 – boundary of the autochthonous Badenian; 2 – boundary of the Old Styrian nappes; 3 – boundary of the Young Styrian nappes; 4 – national frontiers; 5 – major tectonic structures; 6 – post erosional boundary of the Czech part of the Upper Silesian Basin; 7 – outcrops of Carboniferous; 8 – towns.

vytvořen prvotní model mocnosti autochtonního badenského pokryvu na území hornoslezské a opavské pánve (obr. 2). Byla popsána metodika jeho tvorby a zejména problematické otázky výběru vhodných informací, které při jeho tvorbě vyvstaly. S těmito základními aspekty se setká každý, kdo se problematikou badenských sedimentů na severní Moravě a ve Slezsku bude zabývat.

Problematika geologického vývoje badenu na s. Moravě a ve Slezsku byla zpracována v mnoha publikacích, nová interpretace na základě dosavadních výsledků nemá vzhledem k absenci inovativních zjištění valného smyslu. Novým se zdá být vyobrazení prostorového vý-

voje autochtonního badenu souhrnně za s. část karpatské předhlubně v propojení i s opavskou pánví. Výsledné grafické výstupy představují počáteční fázi širšího výzkumu, v dalších etapách mohou být mapy detailizovány a modifikovány zejména ve spojení s podrobnými tektonickými poměry. Připravená data představují dílčí část výsledků, které mohou být propojeny s daty stejného charakteru z území polské části hornoslezské pánve.

Poděkování

Příprava článku byla podpořena projektem SP2012/24.

Literatura

- Cicha, I. (1958): Příspěvek k poznání stáří a původu basálních miocenních klastik v ostravské oblasti. – Věstník Ústředního ústavu geologického, 33, 386–388.
- Cicha, I. (1959a): Mikrobiostratigrafické výzkumy tortonu u Opavy. – Zprávy o geologických výzkumech v roce 1957, 19–20.
- Cicha, I. (1959b): Zpráva o mikrobiostratigrafických výzkumech neogénu v ostravské oblasti. – Zprávy o geologických výzkumech v roce 1957, 20–22.
- Cicha, I. – Čtyroká, J. – Dvořák, J. – Gabrielová, N. – Krejčí, O. – Krystek, I. – Mátl, V. – Molčíková, V. – Novotná, E. – Řeháková, Z. – Soták, J. – Staňková, J. – Knobloch, E. (1982): Zhodnocení vrtů OS-1 Kravaře a OS-2 Hať v opavské oblasti. – MS, ČGÚ. Praha.
- Cicha, I. – Brzobohatý, R. – Čtyroká, J. – Gabrielová, N. – Krejčí, O. – Krystek, I. – Mátl, V. – Molčíková, V. – Novotná, E. – Řeháková, Z. – Soták, J. – Staňková, J. – Knobloch, E. – Váca, F. (1985): Neogén v opěrných vrtech OS-1 Kravaře a OS-2 Hať v opavské pánvi. – Sborník geologických věd, Geology, 40, 183–229.
- Dvorský, J. – Malucha, P. – Grmela, A. – Rapantová, N. (2007): Ostravsko-karvinský detrit – spodnobádenská bazální klastika české části hornoslezské pánve. Montanex, Ostrava.
- Eliáš, M. – Pálenský, P. (1998): Model vzniku miocenních předhlubní na Ostravsku. – Zprávy o geologických výzkumech v roce 1997, 65–66.
- Eliáš, M. – Pálenský, P. – Růžička, M. (2001): Litostratigrafie severomoravského miocénu a jeho litostratigrafická korelace s přílehlým miocénem v Polsku (karpatská předhlubně). – Zprávy o geologických výzkumech v roce 2001, 22–24.
- Francírek, M. (2011): Sedimenty spodního badenu v severní části karpatské předhlubně. – MS, diplomová práce, PřF MU Brno.
- Jurková, A. (1955): Reliéf karbonu a detrit v OKR. – Přírodovědecký sborník Ostravského kraje, roč. XVI, 261–267. Slezský studijní ústav Opava.
- Jurková, A. (1961): Reliéf karbonu a výskyty miocenních bazálních klastik v ostravsko-karvinském revíru. – Přírodovědný časopis slezský, 22, 3, 311–317.
- Jurková, A. (1984): Staroštýrské a mladoštýrské příkrovy ve vztahu k miocenním sedimentům karpatské předhlubně na Ostravsku. – Sborník Geologického průzkumu Ostrava, 28, IV/1984. 121–130.
- Jurková, A. (1983): Stratigrafie, litologie a faciální vývoj spodního badenu. – In: Menčík, E. (ed.): Geologie Moravskoslezských Beskyd a Podbeskydské pahorkatiny, 181–184, Československá akademie věd Praha.
- Mátl, V. – Krásenský, M. – Daňko, J. – Váca, F. – Novotná, E. – Vajdová, B. – Fišera, J. (1979): Vyhledávací průzkum sádrovce. Závěrečná zpráva. – MS, Český geologický úřad. Geologický průzkum n. p. Ostrava. Závod Brno.
- Roth, Z., red. (1996): Geologická mapa ČR. Mapa předčtvrtohorních útvarů. Měřítko 1 : 200 000. List Ostrava-Strahovice. – Český geologický ústav a OT Kolín.
- Wlosok, J. (2011): Vývoj mocností pokryvných útvarů karbonských sedimentů v české části hornoslezské pánve a jejím blízkém okolí. – MS, diplomová práce, VŠB – TU Ostrava, Hornicko-geologická fakulta, Institut geologického inženýrství.
- Wlosok, J. – Jirásek, J. – Sivek, M. (2012): Metodika sestavení mapy mocností sedimentů autochtonního karpátu na území české části hornoslezské pánve a blízkého okolí a některé její problémy. – Geologické výzkumy na Moravě a ve Slezsku, 19, 1–2, 72–76.