

Univerzita Palackého v Olomouci

Přírodovědecká fakulta

Katedra geologie



Bakalářská práce

**Cyklická stavba petřkovických vrstev na jihu
české části hornoslezské pánve**

Studijní obor: Environmentální geologie

Prezenční studium

Vedoucí bakalářské práce: Ing. Lada Hýlová, Ph.D.

Olomouc 2019

Čestně prohlašuji, že jsem celou bakalářskou práci vypracovala samostatně. U všech převzatých příloh a textů jsem řádně citovala autora.

V Olomouci dne:

.....

Podpis

Poděkování:

Tímto bych chtěla poděkovat vedoucí mé bakalářské práce Ing. Ladě Hýlové, Ph.D. za odborné vedení, pomoc, cenné rady při tvorbě práce a poskytování odborné literatury. Také bych chtěla poděkovat Kateřině Kolkové za poskytnutí fotografií hornin z Ostravského muzea.

Bibliografická identifikace:

Jméno a příjmení autora: Lenka Dvořáková

Název práce: Cyklická stavba petřkovických vrstev na jihu české části hornoslezské pánve

Typ práce: Bakalářská práce

Pracoviště: Katedra geologie, Přírodovědecká fakulta Univerzity Palackého v Olomouci

Vedoucí práce: Ing. Lada Hýlová, Ph.D.

Rok obhajoby práce: 2019

Abstrakt: Hornoslezská pánev je jedna z nejvýznamnějších evropských paralických a limnických černouhelných pánví. Je charakteristická svou cyklickou stavbou. Nově se cykličnost se jeví jako zajímavé téma, také díky tomu, že se zpřesňují metody datování hornin. Práce se zabývá cyklickou stavbou petřkovických vrstev na jihu české části hornoslezské pánve. V rešeršní etapě je popsána geologická charakteristika české části hornoslezské pánve, geologické pochody, které vedly k jejímu vzniku, prostorové vymezení a členění české části pánve. Dále je popsána geologie, hranice a zařazení ostravského a karvinského souvrství. Další kapitola je věnována petřkovickým vrstvám, u kterých je popsána geologická stavba, mocnost, rozšíření, dělení, hranice a významné korelační horizonty (skupiny faunistických horizontů a tufity). V metodické části jsem používala vrtné profily pocházející z databáze České geologické služby a databáze katedry geologie Vysoké školy Báňské - Technické univerzity Ostrava. Z vrtných profilů náležících do petřkovických vrstev, byla vypracována přehledná mapu vrtů vyskytující se v podbeskydské oblasti. Z vrtů, které zastihly bázi a strop petřkovických vrstev, byly v programu Corel Draw vytvořeny dva podrobné litologicko korelační řezy ve směru S - J a V - Z. V obou řezech převládají neúplné cykly nad úplnými a směrem do nadloží dochází ke zjemňování cyklů. Po přepočítání cyklů bylo zjištěno, že na severu sledované oblasti se počet cyklů pohybuje kolem 66 a na jihu je počet cyklů 45. Směrem na jih dochází k ubývání cyklů. Na východě sledované oblasti je počet cyklů v rozmezí od 42 po 51 a na západě je počet cyklů kolem 49. Až na vrt NP 878, který má pouze 32 cyklů se počet cyklů pohybuje kolem 45. Z dostupné literatury bylo zjištěno, že časový interval mezi tonsteinem Ludmila a hlavním ostravským brouskem je 1,13 Ma. Průměrný počet cyklů mezi tonsteinem Ludmila a hlavním ostravským brouskem se pohybuje kolem 33. Délka sedimentace jednoho cyklu mezi tonsteinem Ludmila a hlavním ostravským brouskem je zhruba 34,2 tis. let.

Klíčová slova: česká část hornoslezská pánev, ostravské souvrství, petřkovické vrstvy, cyklická stavba, hlavní ostravský brousek, faunistické horizonty

Počet stran: 54

Jazyk: Český jazyk

Bibliographic identification:

Author's first name and surname: Lenka Dvořáková

Title: Cyclic structure of Petřkovice Members in the south of the Czech part of the Upper Silesian Basin

Type of thesis: Bachelor thesis

Institution: Department of geology, Faculty of science, Palacký University, Olomouc

Supervisor: Ing. Lada Hýlová, Ph.D.

Year of presentation: 2019

Abstract: The Upper Silesian Basin is one of the European most important paralic and limnic coal basins. It is characterized by its cyclic structure. Newly, cyclicity seems to be an interesting topic, also because the methods of rock dating are more precise. The work deals with the cyclic structure of the Petřkovice Members in the south of the Czech part of the Upper Silesian Basin. In the retrieval stage there is described the geological characteristics of the Czech part of the Upper Silesian Basin, geological processes that led to its origin, spatial delimitation and division of the Czech part of the basin. Further, geology, boundaries and classification of Ostrava and Karviná Formation are described. The next chapter is dedicated to Petřkovice Members, in which is describe geological structure, thickness, distribution, division, boundaries and important correlation horizons (groups of faunistic horizons and tuffites). In the methodological part I used drilling profiles originating from the database of the Czech Geological Survey and the database of the Department of Geology of the VŠB - Technical University of Ostrava. A well-arranged map of boreholes occurring in the Podbeskydská area was prepared from the drilling profiles belonging to the Petřkovice Members. From the boreholes, which caught the base and ceiling of the Petřkovice Members, two detailed lithological-correlation sections in the S - J and V - Z directions were created in the Corel Draw program. In both sections complete cycles dominated over the incomplete cycles and cycles are refined towards the overburden. After recalculation of the cycles, it was found that in the north of the observed area the number of cycles was about 45 and the number of cycles was 66 in the south. In the east of the observed area, the number of cycles ranges from 42 to 51 and in the west the number of cycles is around 49. Except for NP 878, which has only 32 cycles, the number of cycles is around 45. From the literature available, it was found that the interval between tonstein Ludmila and the main ostrava whetstone is 1.13

Ma. Average number of cycles between f.h. Ludmila and the main ostrava whetstone are around 33. The length of sedimentation of one cycle between tonstein Ludmila and the main ostrava whetstone is about 34,2 thous. years.

Keywords: Czech part Upper Silesian Basin, Ostrava Formation, Petřkovice Members, cyclic structure, main ostrava whetstone, faunistic horizons

Number of pages: 54

Language: Czech language

Obsah:

ÚVOD	9
1. GEOLOGICKÁ CHARAKTERISTIKA ČESKÉ ČÁSTI HORNOSLEZSKÉ PÁNVE	10
1.1. VYMEZENÍ A ČLENĚNÍ ČESKÉ ČÁSTI HORNOSLEZSKÉ PÁNVE	10
1.2. STRUČNÁ GEOLOGICKÁ CHARAKTERISTIKA ČESKÉ ČÁSTI HORNOSLEZSKÉ PÁNVE.....	12
1.3. OSTRAVSKÉ SOUVRSTVÍ	15
1.3.1. CYKlickÁ STAVBA OSTRAVSKÉHO SOUVRSTVÍ.....	17
1.4. KARVINSKÉ SOUVRSTVÍ.....	20
2. PETŘKOVICKÉ VRSTVY	22
2.1. LITOLOGICKÁ CHARAKTERISTIKA PETŘKOVICKÝCH VRSTEV V ČESKÉ ČÁSTI HORNOSLEZSKÉ PÁNVE	25
2.3. VÝZNAMNÉ KORELAČNÍ HORIZONTY	29
3. METODICKÉ POSTUPY ŘEŠENÍ.....	32
4. CYKlickÁ STAVBA PETŘKOVICKÝCH VRSTEV	37
5. DISKUZE.....	45
6. ZÁVĚR.....	47
7. SEZNAM LITERATURY	50
8. PŘÍLOHY	53
9. SEZNAM OBRÁZKŮ A TABULEK.....	53

ÚVOD

Hornoslezská pánev je jedna z nejvýznamnějších evropských paralických a limnických černouhelných pánví. Rozprostírá se na ploše přes 7000 km², z čehož pouze 1550 km² zaujímá plocha uhlonosného karbonu na území České republiky. Zbytek pánve se rozkládá na polském území (Dopita et al. 1997). Současný post-erozní zbytek pánve má přibližně trojúhelníkový tvar, který se rozkládá od jihu Polska do České republiky. Sedimentární výplň hornoslezské pánve (hlavně v ostravském a karvinském souvrství) se vyznačuje cyklickým střídáním vrstevních sledů. Jedná se o střídání poloh pískovců, prachovců, uhelných slojí a jílovců. Takto po sobě jdoucí cyklus se označuje jako úplný. Daleko častěji se však setkáváme s cykly neúplnými, kde chybí vrstva (nejčastěji jílovec zakončující cyklus) nebo uhelná sloj. První zmínky o cyklické stavbě hornoslezské pánve se objevují v polovině 20. stol. Na základě neustálého zlepšování technologie datování hornin se čím dál tím více autorů se začalo zabývat cyklickou stavbou sedimentární výplně pánve. Cyklickou stavbou hornoslezské pánve se zabývala už řada autorů (např. Jirásek et al. 2018, Gastaldo 2009, Žídková et al. 1997, Durčáková 1969, Havlena 1964, Zeman 1960, Jansa a Tomšík 1960 a Příbyl 1954).

Z názvu bakalářské práce plyne, že cyklická stavba petřkovických vrstev má být řešena na jihu české části hornoslezské pánve. Jedná se o jižní část tzv. podbeskydské oblasti (viz. kap. 1.1 - Vymezení a členění české části hornoslezské pánve). Toto území se rozprostírá v širším okolí Frenštátu pod Radhoštěm, kde se sedimenty petřkovických vrstev noří pod příkrovy Karpat do značných hloubek (Dopita et al. 1997). V minulosti zde bylo provedeno několik průzkumných vrtů z povrchu, které zastihly úplnou mocnost petřkovických vrstev. Vrtový průzkum se zde prováděl zejména v letech od 60. a 70. let 20. stol. do roku 1991. Těžba zde ale nikdy neprobíhala, a to z několika důvodů, z nichž nejpodstatnější jsou zřejmě dva: velké hloubky uložení uhelných slojí a blízkost CHKO Beskydy.

V práci cyklickou stavbu petřkovických vrstev vymezují na základě cyklů definovaných podle (Dopita et al. 1997). Ten cyklus stanovuje na základě litologie. Genetickým cyklům (např. Jirásek et al. 2018) bude věnována pozornost v diplomové práci. K vymezení cyklické stavby je nutné vybrat vhodné profily průzkumných vrtů, překreslit je, zkorelovat a vytvořit litologicko korelační řezy vedené napříč jižní částí v podbeskydské oblasti. U všech zkorelovaných vrtů byla vymezena cyklická stavba. Pro vstupní data na sestavení litologicko korelačních řezů, jsem využila vrtové profily z databáze ČGS a z databáze katedry geologie VŠB-TU Ostrava.

1. GEOLOGICKÁ CHARAKTERISTIKA ČESKÉ ČÁSTI HORNOSLEZSKÉ PÁNVE

1.1. VYMEZENÍ A ČLENĚNÍ ČESKÉ ČÁSTI HORNOSLEZSKÉ PÁNVE

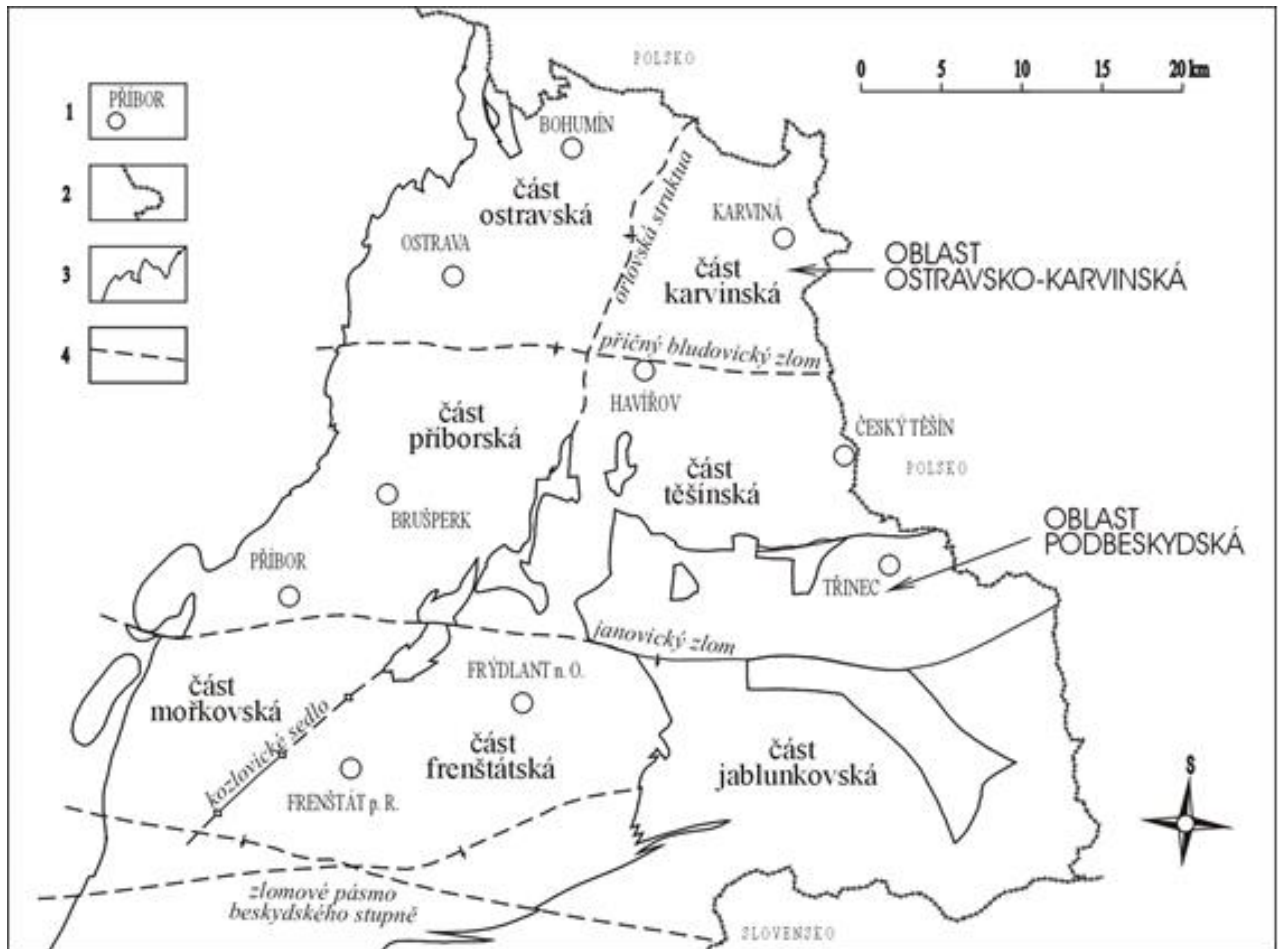
Dnešní rozsah hornoslezské pánve je denudačním zbytek původně rozsáhlejší pánevní struktury. Hranice v severozápadní české části hornoslezské pánve je tvořena státní hranicí s Polskem a Slovenskem. Jižní hranice pánve není přesně známá, a to kvůli tomu, že se její sedimenty jižním směrem noří pod příkrovy Vnějších Západních Karpat. Východní hranice tvoří styk s neproduktivními sedimenty spodního karbonu. Hranice dále postupuje od Nového Jičína, směrem na Hošťálkovice a k česko-polské hranici (Dopita et al. 1997).

Územní členění hornoslezské pánve se rozděluje na dvě základní oblasti: ostravsko-karvinskou oblast a podbeskydskou oblast. Hranice těchto oblastí je vedena linií bludovického zlomu (obr. 1).

Ostravsko-karvinská oblast se dále člení na ostravskou a karvinskou část. Ostravská část zahrnuje území západně od orlové struktury až po výchozy skupiny faunistických horizontů (dále jen sk.f.h.) Štúra na povrch karbonu (Dopita et al. 1997). Severní hranici tvoří státní hranice s Polskem. Západní hranice je dána post-erozní hranicí báze petřkovických vrstev. Zároveň se jedná o hranici mezi neproduktivním a produktivním karbonem (např. Hýlová et al. 2013). Karvinská část se rozkládá na území východně od orlovské struktury až po česko-polské státní hranice.

Podbeskydská oblast se dělí na pět částí. Jedná se o část příborskou, těšínskou a mořkovskou, frenštátskou a jablunkovskou. Hranice těchto částí jsou tvořeny strukturně tektonickými liniemi. Příborská část se rozprostírá na území západně od orlovské struktury až po výchozy sk.f.h. Štúra. Na jihu je příborská část omezena janovickým zlomem. Těšínská část se nachází na území východně od orlovské struktury až ke státním hranicím s Polskem a na jihu je tato část omezena janovickým zlomem. Mořkovská část je území, které se rozprostírá západně od kozlovického sedla (předpokládaného pokračování orlovské struktury). Na severu je omezena janovickým zlomem a na jihu zlomovým pásem beskydského stupně. Frenštátská část vymezuje území východně od kozlovického sedla. Na severu je omezena janovickým zlomem, na jihu zlomovým pásmem beskydského stupně a na východě výchozy sk.f.h. Štúra na povrchu karbonu (Dopita et al. 1997). Jablunkovská část zahrnuje území, které je na severu omezeno janovickým zlomem a na jihu omezeno zlomovým pásem beskydského stupně

(Hýlová 2009). Na západě tvoří její hranici oblast frenštátská a na východě se nachází česko-polské státní hranice. Ostravské souvrství zasahuje do podloží vněkarpatských jednotek na českém, slovenském a polském území. Souvrství je známo i z němečické pánve, která se nachází na jižní Moravě (Dopita et al. 1997).



Obr. 1 Územní členění české části hornoslezské pánve (Martinec et al. 2005).

1. sídla, 2. státní hranice, 3. hranice české části hornoslezské pánve, 4. tektonická linie.

1.2. STRUČNÁ GEOLOGICKÁ CHARAKTERISTIKA ČESKÉ ČÁSTI HORNOSLEZSKÉ PÁNVE

Geologický vývoj hornoslezské pánve byl dlouhý a složitý. Pánev vznikla během finálních etap vývoje rozlehlé moravskoslezské paleozoické pánve ve východní oblasti středoevropských variscid jako součást jejich vnějších zón, renohercynika a subvariscika (např. Jirásek et al. 2018). Hornoslezská pánev proto zaujímá podobnou strukturní polohu jako ostatní evropské černouhelné pánve v pásu táhnoucí se od britských ostrovů přes Německo a Polsko do východní Evropy (Pešek a Sivek 2012). V oblasti probíhaly tři vývoje – kadomský, variský a alpínský. Kadomský vývoj předznamenal sedimentaci a stavbu paleozoických souvrství. Variský vývoj byl určující pro začlenění pánve do evropských variscid a vyvrcholil ve svrchním karbonu. Alpínský vývoj poznamenal dnešní podobu pánve. Dále pak měl vliv na hloubku uložení uhlonosných sledů, sedimentární vývoj a stavbu mezozoického a kenozoického pokryvu. Díky tomuto působení můžeme vymezit tři odlišná strukturní patra, a to strukturní patro kadomské, variské a alpínské (neoidní) (Kumpera 1989).

Podloží pánve je v české části tvořeno brunovistulíkem, na které nasedají sedimenty devonského a spodnokarbonského stáří (Buła a Jachowicz 1996 in Hýlová et al. 2013), (Kalvoda et al. 2008). Spodnokarbonská sedimentace začíná předflyšovými karbonáty, a pokračuje mořskými siliciklastickými sedimenty flyšového stupně (kulmské facie) do uhlonosné paralické a poté i kontinentální molasové facie (Kumpera 1990 in Jirásek et al. 2018). Spodnokarbonské sedimenty postupně přecházejí do svrchnokarbonských uhlonosných sedimentů. Podloží uhlonosného karbonu je tvořeno (od spodu) krystalínkem, které má kernou stavbu a jeho hloubka se pohybuje okolo 1 až 2 km pod povrchem. Na erozní povrch krystalinika nasedají tzv. bazální klastika. Jedná se o první člen paleozoického sedimentárního sledu. Vyskytují se zde hrubozrnné slepence, pískovce, prachovce a jílovce, které jsou špatně vytríděné. V nadloží bazálních klastik se nacházejí karbonátové sledy, které zahrnují macošské a líšeňské souvrství devonského stáří (Hladil a Kalvoda 1989 in Dopita et al. 1997). Po karbonátových sledech se v pánvi vyskytuje kulmský flyšový vývoj, který působil od svrchního visé až do spodní části spodního namuru. Kulmské sedimenty se vyskytují po celé ploše sedimentujících karbonátů. Předpokládá se, že materiál byl přinášeny jednak ve směru transgrese, tak z východního a jižního vystupujícího variského pohoří (Skoček 1978 in Dopita et al. 1997). Během visé se pánevní prostor rozčlenil na dva sedimentační prostory – na předhlubeň a platformu. V předhlubni je mocnost kulmu od 1200 do 1300 m. Na zbytku platformy docházelo k redukci až o desítky metrů (Dopita et al. 1997).

Sedimentární výplň hornoslezské pánve se dělí do dvou hlavních sedimentárních uhlonosných jednotek, tj. paralické a kontinentální jednotky. Stratigraficky starší paralická jednotka zahrnuje široké spektrum sedimentárních prostředí (Kędzior et al. 2007), což je charakterizováno cyklickým střídáním mořských a kontinentálních siliciklastik s uhelnými polohami a častými, ale tenkými vrstvami vulkanoklastických materiálů (Dopita a Králík 1977). Kontinentální typ sedimentace započal po hiátu mezi mississipem a pensylvanem (resp. mezi spodním a středním namurem, obr. 2). Mocnost výplně hornoslezské pánevní struktury je největší při západním okraji a směrem k východu klesá (Pešek a Sivek 2012).

Karbonská výplň pánve je v České republice překryta příkrovy Vnějších Západních Karpat (jura až paleogén) a neogenními sedimenty karpatské předhlubně (Hýlová et al. 2013).

1.3. OSTRAVSKÉ SOUVRSTVÍ

Ostravské souvrství se člení na vrstvy petřkovické, hrušovské, jaklovecké a porubské (obr. 3). Výše uvedené členění je založené na přítomnosti prostorově souvislých megafaunistických horizontech (Kotas 1995 in Jirásek et al 2018). Podle obsahu flóry a fauny je souvrství řazeno do spodního namuru. Toto souvrství je charakteristické pro paralickou uhlonosnou molasu, na základě střídání mořského a kontinentálního režimu.

Ostravské souvrství vzniklo sedimentací na rozsáhlé přímořské akumulaci plošině. Dokladem jsou mořské usazeniny, které obsahují mořskou i brakickou faunu. Během vývoje zde docházelo k pravidelným mořským ingresím, které přicházely od směru SSV a pokračovaly k JJZ. Ty měly za následek snížení uhlonosnosti a počtu uhelných slojí na východě a jihu (Hýlová et al. 2013). Ostravské souvrství obsahuje více než 170 uhelných slojí, které mají průměrnou mocnost kolem 73 cm (Dopita a Kumpera 1993). Nejvyšší bilanční uhlonosnost ostravského souvrství 4,01 % (minimální mocnost slojí 0,5 m) byla zaznamenána z Dolu J. Fučík a absolutní uhlonosnost byla 4,95 % z téže lokality (při minimální mocnosti 0,10 m) (Dopita et al. 1997). Zároveň došlo k poklesu mocnosti mořských a brakických zón na východě (Jansa 1967 in Dopita a Kumpera 1993). Ostravské souvrství je tvořeno slepenci, pískovci (drobové a křemenné pískovce, droby a arkózy) a prachovci až jílovci (Dopita et al. 1997). Na základě široké variability sedimentačních prostředí se jedná o jeden z nejpestřejších vrstevních sledů v Českém masivu. Sedimenty v ostravském souvrství převyšují plošným rozsahem i celkovou mocností sedimenty karvinského souvrství (Martinec et al. 2005). Maximální mocnost ostravského souvrství je 3000 m a směrem od východu k jihu se mocnost snižuje až na 100 m nebo i méně (Dopita a Kumpera 1993).

Petřkovické vrstvy budou podrobněji popsány v samostatné kapitole 2.

Hrušovské vrstvy jsou (Šustou 1928 in Dopita et al. 1997) pojmenovány podle obce Hrušov. U báze jsou vymezeny svrchní polohou hlavního ostravského brousku a svrchní hranice je dána svrchní plochou sk.f.h. sloje 255. Podle svrchní plochy sk.f.h. sloje 163 se hrušovské vrstvy dělí na spodní a svrchní. Z hlediska biostratigrafického členění se řadí ke spodnímu namuru. Hrušovské vrstvy vycházejí na povrchu na levém břehu Odry mezi Petřkovicemi, Kolbovem a Hrušovem. Mocnost vrstev přesahuje v ostravské části až 100 m (Pešek a Sivek 2012). Ta směrem k východu klesá na 36 až 200 m (Martinec et al. 2005). V hrušovských vrstevních se vyskytují drobnozrnné slepence, pískovce, arkózy, droby, prachovce, jílovce,

kořenové půdy a uhelné sloje. Slepence se zde vyskytují vzácně. Písčité horniny jsou zastoupeny drobovými a arkózovými pískovci (Dopita et al. 1997).

Jaklovecké vrstvy byly původně vymezeny podle (Patteiského 1925 in Dopita et al. 1997). Bázi tvoří svrchní plocha sk.f.h. Enny (XVI) a svrchní hranice je vymezena stropem sk.f.h. Barbory (XXI). Na základě biostratigrafického členění se řadí jaklovecké vrstvy ke spodnímu namuru, přesněji jde o goniatitovou subzónu $E_{2a} + E_{2b}$. Jejich mocnost je 420 m a směrem k JV se mocnost snižuje). S klesající mocností jakloveckých vrstev dochází ke snižování uhlonosnosti (Pešek a Sivek 2012). Vrstvy jsou dnes zachovány v depresních strukturách. Slepence se zde vyskytují v podobě neostře ohraničených čoček. Oproti pískovcům je jejich podíl velmi nízký. Převládají zde arkózové a drobové pískovce. Prachovce se vyskytují ve střední a svrchní části jakloveckých vrstev. Jílovce zde nejsou tak zastoupeny (Dopita et al. 1997).

Porubské vrstvy byly označeny podle (Šusty 1928 in Dopita et al. 1997) jako pásmo porubské. Báze je vymezena stropem sloje 386 (Mohutný) a strop je dán počvou sloje 504 (Prokop). Ta současně tvoří i svrchní hranici spodního namuru. Stratigraficky bychom mohli porubské vrstvy zařadit do svrchní části spodního namuru. Na Karvinsku jsou porubské vrstvy až 720 m mocné. V ostatních místech západně od orlovské struktury je zachováno jenom torzo (Pešek a Sivek 2012). Tato jednotka byla nejvíce denudována kvůli tomu, že je nejvyšší jednotkou ostravského souvrství. Na povrch vystupují vrstvy jako malé výchozy např. v Ostravě v zářezu silnice u bývalého Dolu Trojice a v údolí říčky Lučiny. Porubské vrstvy obsahují mocné polohy slepenců, které (Šusta 1928) a (Patteisky s Folprechtem 1928) označili jako zámecký slepenec. Dále se slepence nacházejí jako několika cm čočkovité tělesa v hrubozrnných pískovcích. U pískovců se zde vyskytují přechody mezi drobovými pískovci a drobami. Taktéž se tu vyskytují prachovce a jílovce, které obsahují paleokarbonátové konkrce (Dopita et al. 1997).

1.3.1. CYKlickÁ STAVBA OSTRAVSKÉHO SOUVRSTVÍ

Ostravské souvrství se vyznačuje cyklickým střídáním sedimentů, jehož původ se přisuzuje astronomickým vlivům (Jirásek et al. 2018). Jednotlivé cykly mohou mít rozdílné mocnosti, ale jejich litologické složení si zachovává stejnou posloupnost. V ostravském souvrství vymezil (Příbyl 1954) cyklus, kde se od podloží do nadloží střídají: 1. pískovce, 2. písčité nebo jílovité břidlice (někdy obsahuje flóru nebo sladkovodní faunu), 3. podložní stigmariové jílovec (stigmariová půda), 4. uhelná sloj a 5. šedé až tmavošedé břidlice s místy velmi jemným jílovcem s mořskou nebo sladkovodní faunou. Podle (Dopity et al. 1997) cyklus začíná bazálním hrubozrnným pískovcem, který se často vyskytuje na podložních sedimentech s erozní hranicí. Dále cyklus pokračuje prachovci, kořenovými aleuropelity a uhelnou slojí. Cyklus je zakončen aleuropelity nebo pelity se sladkovodní, brakickou nebo mořskou faunou. Někdy dochází k tomu, že některé vrstvy mohou v cyklu zcela chybět anebo se mohou opakovat. Podle absence některých vrstev se cykly dělí buď na neúplné nebo úplné. Mocnost základních cyklů je od 5 do 15 m. Základní cykly se dále sdružují do cyklů vyššího řádu tzv. megacyklů (např. Dopita et al. 1997). Podle (Zemana 1960) je ostravské souvrství tvořeno pěti úplnými a dvěma neúplnými megacykly. Druhý megacyklus je kvůli denudaci na území ČR neúplný. Podle nejnovějších studií (Jirásková et al. 2018) je ostravské souvrství tvořeno 6 megacykly a petřkovické vrstvy jsou tvořeny dvěma megacykly.

Při vymezování cyklické stavby měli autoři odlišné názory a každý použil odlišný postup při vymezení cyklu. Např. (Zeman 1960) vymezil svrchní hranici u megacyklothem u OKR hlavními mořskými horizonty. Bazální část vymezil stropem hlavních faunistických horizontů. Taktéž určil, že megacyklothem můžeme rozdělit na tři části. Jedná se o část spodní (regresivní), střední (kontinentální nebo přechodnou) a svrchní (transgresivní).

Podle (Jansy a Tomšíka 1960) se megacykly skládají ze čtyř vývojových fází. Jedná se o fázi regresivní, kontinentální, transgresivní a inundační. Liší se od sebe cykly, které obsahují charakteristické znaky pro danou fázi. Pro transgresivní fázi jsou typické jemnozrnné pískovce a prachovce, které zde převládají. Díky poklesu pánve se inundační fáze projevuje výraznou změnou sedimentujícího materiálu. Vyskytují se zde jílovce s mořskou faunou. V regresivní fázi dochází k přechodu prachovců do jílovců. Začínají přibývat hrubozrnné sedimenty a kontinentální facie. Megacykly jsou od sebe odděleny počátkem regrese výrazných mořských horizontů.

Jirásek et al. (2018) ve své práci navázal na genetické cykly (Gastalda et al. 2009 in Jirásek et al. 2018). Ten na základě (Skočková 1991 in Jirásek et al. 2018) návrhu, že cyklická

sedimentace je řízena glacieustatickými změnami hladiny moře, rozdělil ostravské souvrství do 54 genetických cyklů řízených glacieustatickými silami. Každý genetický cyklus obsahuje jedno nebo více oddělených uhelných a mořských skupin, jejichž mocnost se mění v průběhu pánve. Báze každého cyklu je označena transgresivní erozní plochou, která je nad kontinentálními uloženinami. Tyto transgresivní plochy tvoří obvykle kontakt mezi uhlím nebo nadloží prachovce a překrývají eustární a mořské uloženiny s pozůstatky megafauny.

Další cyklický model navrhla (Durčáková 1969 in Jirásek et al. 2018), která rozdělila ostravské souvrství v české části hornoslezské pánve na 27 dílčích litostratigrafických jednotek definovaných jako transgresivně - regresní cykly (obr. 3). Ty většinou odpovídaly faunistickým skupinám definovaných podle (Řehoře 1962 in Jirásek et al. 2018). Tento koncept byl později upraven (Fialovou et al. 1978 in Jirásek et al. 2018). Ta snížila počet dílčích litostratigrafických jednotek porubských vrstev z šesti na pět. (Žídková et al. 1997 in Jirásek et al. 2018) rozlišila přibližně 220 základních cyklů po celém ostravském souvrství, které jsou většinou mezi 5 a 15 m mocné. Také zmínila neúplné cykly, které postrádají uhelnou sloj nebo faunistické horizonty.

Nejvýraznější mořské transgrese jsou soustředěny do skupin Štúra, Františka, Enny, Barbory a Gaeblera. Slouží k rozdělení ostravského souvrství na jednotlivé vrstevní jednotky (Jirásek et al. 2018).

V současné době se tedy nejčastěji hovoří o genetických cyklech. Na základě nově odatovaných tonsteinů bylo zjištěno, že doba trvání genetických cyklů v celém ostravském souvrství je 100 kyr. Tyto genetické cykly představují záznam astronomických vlivů – krátké excentricity. Cykly byly ovlivňovaly glacieustatickou silou.

Poprvé se v ostravském souvrství datovaly pomocí $^{40}\text{Ar}/^{39}\text{Ar}$ metody v roce 1984 a 1986 tři tonsteiny v jakloveckých a porubských vrstvách. Jedná se o tonstein sloje 335 (Eleonora), tonstein sloje 365 (Gabriela) a tonstein sloje 479 (Max). Až v roce 2009 pomocí CA-IDTIMS U-Pb metody se odatoval tonstein Ludmila a Karel z petřkovických vrstev. Hlavní ostravský brousek byl odatován pomocí metody CA-IDTIMS U-Pb až v roce 2013. Na základě této metody je jeho stáří 327.35 ± 0.15 Ma (Jirásek et al. 2018).

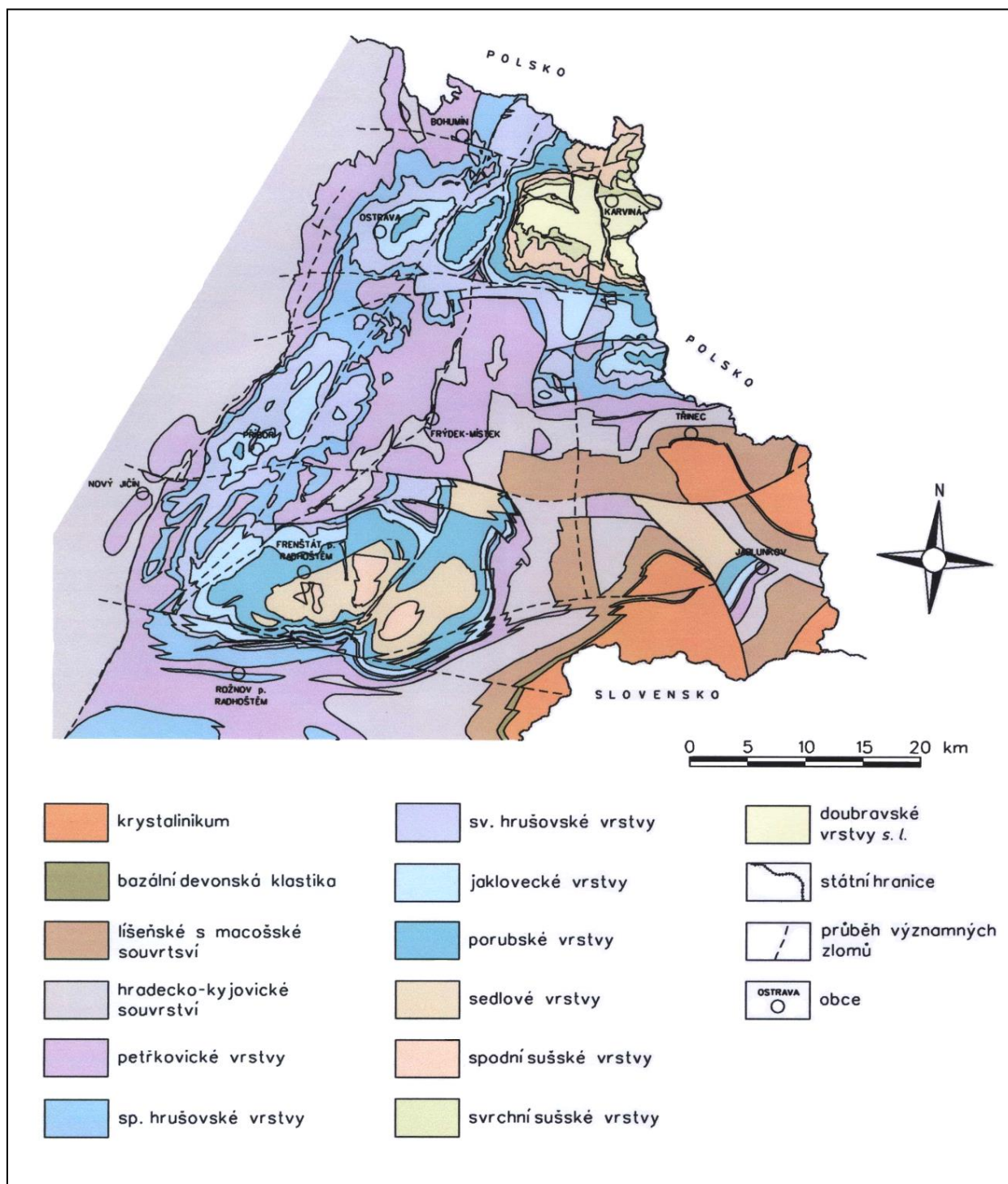
1.4. KARVINSKÉ SOUVRSTVÍ

Karvinské souvrství se člení na tři litostratigrafické jednotky, a to vrstvy sedlové, sušské (spodní a svrchní) a doubravské s. l. (doubravské s. s. a vyšší doubravské). Na základě flóry se karvinské souvrství řadí ke střednímu a svrchnímu namuru a spodnímu westphalu (Dopita et al. 1997). (Havlena 1976 in Pešek a Sivek 2012) uvedl, že souvrství má charakteristické rysy typické pro kontinentální uhlonosnou molasu (Dopita a Kumpera 1993).

Sedimentace karvinského souvrství začala po hiátu mezi spodním a středním namurem, který zastihl celou pánev, resp. její post-erozní zbytek (Opluštil a Sýkorová 2018). Začátek souvrství je kladen na kontakt s vrstvou sloje Prokop a končí na erosivním styku s pokryvnými vrstvami (Řehoř a Řehořová 1972). Mocnost souvrství je téměř 900 m (Řehoř a Řehořová 1972). Na východě od orlovské struktury na Karvinsku se zachovala celková mocnost karvinského souvrství, která činí až 1300 m (Pešek a Sivek 2012). Po litologické stránce je pro souvrství charakteristický častý výskyt konglomerátů a hrubozrnných pískovců (Dopita a Kumpera 1993).

Karvinské souvrství má zřetelně cyklickou stavbu. Základní cyklus tvoří: hrubozrnné pískovce (arkóзовé nebo karbonátické) a slepence s intraklasty uhlí, jemnozrnné pískovce (karbonátické) nebo prachovce (s rostlinnými zbytky), prachovito-pelitická kořenová půda, uhelná sloj a prachovité jílovce (s rostlinnými zbytky a sladkovodní faunou). Celé souvrství představuje podle (Dopita et al. 1997) jeden samostatný megacyklus. Cykly jsou zde mocnější než v ostravském souvrství. Ve spodní části je jejich mocnost vyšší než 30 m a ve svrchní jsou 15 až 10 m mocné. Sedlové a spodní sušské vrstvy obsahují největší zásobu uhlí v celé pánvi (Dopita a Kumpera 1993). V sedimentech nebyly nalezeny žádné brousky (Pešek a Sivek 2012).

Karvinské souvrství je zachováno v několika denudačních zbytcích, které jsou plošně omezeny. Tyto zbytky se nacházejí v karvinské, frenštátské a jablunkovské oblasti, z čehož nejrozsáhlejší a stratigraficky nejúplnější je denudační zbytek v karvinské oblasti (Obr. 4) (Dopita et al. 1997).



Obr. 4 Odkrytá geologická mapa české části hornoslezské pánve (podle Austa et al. in Dopita et al. 1997, upraveno in Martinec et al. 2005).

2. PETŘKOVICKÉ VRSTVY

Petřkovické vrstvy představují nejstarší litostratigrafickou jednotku ostravského souvrství. Jsou zde zastoupeny jak sladkovodní, tak brakické a mořské horizonty. Z hlediska biostratigrafického členění jsou petřkovické vrstvy řazeny ke spodnímu namuru (Dopita et al. 1997). Sedimentace petřkovických vrstev navazuje na marinní siliciklastickou sedimentaci hradecko-kyjovického souvrství (Hýlová et al. 2013).

Mocnost petřkovických vrstev se v celé hornoslezské pánvi pohybuje od 53 m do 767 m (Hýlová et al. 2013). Největší ověřená mocnost byla zjištěna v polské části na západě pánve, kde je lokalizovaná v blízkosti česko-polských hranic. Nejnižší mocnost byla zaznamenána na východním okraji pánve v oblasti, kde se vrstvy rozvíjely v odlišném faciálním vývoji a jsou označovány jako "Sarnów Beds". Jedná se o komplex pískovců a arkózových pískovců v nichž se uhlí místy vyskytuje jako tenké proplásky. Celý komplex má mocnost 150 až 200 m a skládá se ze tří vrstev. Vrstvy se dále skládají z jemnozrnných až středně zrnitých pískovců a jsou od sebe odděleny tenkými vrstvami aleuropelitů.

Vývoj mocnosti petřkovických vrstev závisel na intenzitě subsidence pánve při jejich tvorbě (Hýlová et al. 2013). Mocnost petřkovických vrstev ve studované oblasti je v rozmezí od 200 do 500 m. Přibližně v polovině sledované oblasti se mocnost petřkovických vrstev pohybuje od 300 po 400 m.

Petřkovické vrstvy se obvykle dělí na spodní a svrchní část. Rozhraní tvoří strop faunistických horizontů Leonarda. V jižní části pánve tvoří hranici i brousek sloje Leonard, tzv. pseudobrousek (např. Hájek 1957, Fialová 1978, Řehoř a Řehořová 1972).

Petřkovické vrstvy vycházejí na povrch v Ostravě (lokality Bobrovníky, Hošťálovice, skalní defilé na levém břehu Odry ve svahu vrchu Landek z Petřkovic do Koblova, obr. 5). Jinde jsou překryty mladšími vrstevními jednotkami, sedimenty autochtonního neogénu a příkrovy Vnějších Západních Karpat (Dopita et al. 1997). Post-erozní oblast výskytu petřkovických vrstev je téměř identická s dnešním rozsahem hornoslezské pánve (Hýlová et al. 2013).

Tato jednotka je nejlépe prozkoumaná u západní a severovýchodní hranice hornoslezské pánve, kde jsou vrstvy odkryty na post-erozním karbonovém povrchu, nebo se nacházejí velmi blízko povrchu. Nízký stupeň prozkoumanosti popisuje (Hýlová et al. 2013) i ve střední části hornoslezské pánve (v Polsku), kde se petřkovické vrstvy vyskytují ve značné hloubce a nejsou zde zdokumentovány dostatečně hlubokými průzkumnými vrty. V české části

hornoslezské pánve jsou petřkovické vrstvy velmi dobře prozkoumány v oblastech DP Paskov a Staříč. Zde ještě donedávna probíhala těžba uhelných slojí ve svrchní části petřkovických vrstev, a proto byly tyto vrstvy provrtány mnoha důlními vrty. Průzkumných vrtů z povrchu, které zasáhly petřkovické vrstvy v této oblasti je téměř 19.

Spodní hranice petřkovických vrstev je vymezena sk.f.h. Štúra a svrchní hranice je dána stropem hlavního ostravského brousku (Dopita et al. 1997). V reálné geologické situaci je však stanovení těchto hranic mnohem složitější. Sk.f.h. Štúra obsahuje především mořské horizonty a odděluje produktivní karbon od neproduktivního v hradecko-kyjovickém souvrství (Řehoř a Řehořová 1958). Mocnost sk.f.h. Štúra je od 80 do 100 m. Na bázi se vyskytují lingulové horizonty a jinde polohy s hrubými klastiky s ramenonožci. Tato poloha je často označována jako spiriferový pískovec, jelikož obsahuje brachiopoda *Spirifer bisulcatus*. Spiriferový pískovec zároveň slouží i jako další možnost při vymezení spodní hranice. Ta se umísťuje do stropu tohoto rozšířeného horizontu. Několik poloh spiriferového pískovce je vyvinuto ve východní části staříčské, frenštátské, janovické a těšínské dílčí pánve (Řehoř a Řehořová 1972).

Vymezení svrchní hranice je výhodné díky existenci hlavního ostravského brousku. Ne vždy je ale vymezení snadné, a to proto, že se hlavní ostravský brousek nevyskytuje v celé ploše hornoslezské pánve, ale pouze v západní části pánve (Jirásek et al. 2013). Proto v místech, kde brouskový horizont není vyvinut, je svrchní hranice dána stropem skupiny mořských horizontů Naneta. Tento horizont je považován za poměrně stabilní a vyskytuje se v západní části pánve. Má podstatně větší rozsah než hlavní ostravský brousek. Ve zbylých částech (celý východ a zřejmě centrální část), kde se hlavní ostravský brousek a mořský horizont Naneta nevyskytují, není možné určit svrchní část podle těchto definic (Hýlová et al. 2013).

V české části hornoslezské pánve je hlavní ostravský brousek vyvinut v téměř celé části pánve. Z hlediska mocnosti brousku můžeme studované území rozdělit na dvě oblasti s vyšší mocností hlavního ostravského brousku, a to na oblast Frenštátu pod Radhoštěm a oblast Kopřivnice - Příboru. V okolí Frenštátu pod Radhoštěm se mocnost hlavního ostravského brousku pohybuje okolo 6 až 8 m. Od Frenštátu směrem do Mořkova, Čeladné, Ostravice a Frýdlantu nad Ostravicí dochází k postupnému ubývání mocnosti až na < 2 m. U Kopřivnice a Příboru se mocnost hlavního ostravského brousku pohybuje v rozmezí od 8 do 12 m (Jirásek et al. 2013).

Cyklická stavba petřkovických vrstev:

V petřkovických vrstvách dochází ke změně v počtu cyklů. Tato změna je nejvíce výrazná od předhlubně k platformě. V tomto směru dochází k ubývání cyklů. V příborské a ostravské oblasti bylo podle (Dopita et al. 1997) zjištěno 65 základních cyklů. V mořkovské oblasti se počet základních cyklů zmenšuje na 54 a ve frenštátské se počet cyklů pohybuje kolem 50.

Po vymezení cyklické stavby jsem zjistila, že počet cyklů petřkovických vrstev ve studované oblasti se nejčastěji pohybuje v rozmezí od 49 po 66. Nejvýrazněji se počet cyklů mění od severu k jihu, kdy dochází k poklesu cyklů. Naproti tomu Jirásek et al. (2018) vymezil v petřkovických vrstvách 18 genetických cyklů.



Obr. 5 NPP Landek v Ostravě, 13. 3. 2019, (autor Kateřina Kolková).

2.1. LITOLOGICKÁ CHARAKTERISTIKA PETŘKOVICKÝCH VRSTEV V ČESKÉ ČÁSTI HORNOSLEZSKÉ PÁNVE

Petřkovické vrstvy jsou tvořené pískovci (drobové, arkóзовé a křemenné), arkózami, prachovci, jílovci, kořenovými půdami a uhlím (obr. 6). V celém souvrství převažují pískovce nad ostatními horninami. Tato převaha pískovců nejvíce vyniká ve spodní části vrstev, kde pískovce tvoří mocnější polohy okolo 15-20 m. V horní části souvrství jsou pískovce většinou jemnozrné nebo středně zrné, méně často hrubozrné (Jansa 1958). Směrem do podloží se často vyskytují hrubozrné pískovce (Dopita et al. 1997). Díky silnější diagenézi jsou pískovce v nejspodnější části souvrství více zpevněné a prokřemenělé než pískovce z horní části souvrství (Jansa 1958).



Obr. 6 Pískovec drobový, středně zrnitý, důl Jindřich, Ostravské muzeum 13. 3. 2019, (autor Kateřina Kolková).

Vápnité pískovce tvoří v mocnějších komplexech drobových pískovců vložky mocné od 10 do 60 cm (Dopita et al. 1997). V petřkovických vrstvách tvoří 15 až 35 poloh, avšak jejich plošné rozšíření je v mnoha případech jen lokální. Nejčastěji se vyskytují ve spodní části těchto vrstev, kde tvoří až 20 poloh. Většího rozšíření dosahují v okolí mořského patra Štúra a v oblasti pod hlavním ostravským brouskem. Jsou jemnozrné a mají světle hnědé zbarvení

(Jansa 1958). Na základě rozborů se (L. Jansa 1958) domníval, že ke vzniku vápnných pískovců docházelo v prostředí delty, blíže u pobřeží.

Kořenové půdy se vyskytují v přímém podloží uhelných slojí. Jedná se o fosilní půdy, ve kterých byla zakořeněna karbonská vegetace. Jsou složeny z písčitojílovitého materiálu a mají šedou až tmavošedou barvu. Jsou prorůstány jemnými i hrubšími kořínky, které jsou zuhelnatělé a jejich vnitřní části bývají často vyplněny jemně písčným materiálem (Jansa 1958).

Prachovce mají v petřkovických vrstvách zastoupení zhruba 30 %. Ve spodní části vrstev se vyskytují v menší míře a směrem do nadloží se jejich podíl zvyšuje (Dopita et al. 1997).

Jílovce (obr. 7) jsou horniny velmi jemnozrnné s částicemi menšími než 0,01 mm. Většinou mají černošedou barvu. Tmavou barvu horniny způsobuje značná příměs uhelné hmoty. Dobře se v nich zachovává jak fauna, tak i flóra. Často se střídají několikamilimetrové laminky jílovce a prachovce. Jílovce se nejčastěji vyskytují v nadloží uhelných slojí, kde průměrná mocnost těchto poloh je 20-60 cm. Mocnější polohy se vážou na mořská patra, jejichž vrstvy jsou od 1 do 10 m. Na tyto polohy jílovců v mořských patrech jsou vázány výskyty fauny (Jansa 1958).



Obr. 7 Jílovec černošedý, důl Vít, Ostravské muzeum, 13. 3. 2019, (autor Kateřina Kolková).

Z litologických jednotek se ve spodní části petřkovických vrstev většinou vyskytují polohy středně až hrubozrnných pískovců se špatně vytríděnými klastickými složkami. Ve střední části začíná přibývat prachovitý sediment a poměrně často se zde nachází mocné uhelné sloje. V této části dominuje jemnozrnný pískovec. Ve svrchní části převládají prachovité a jílovité sedimenty nad jemnozrnnými pískovci. V prachovcích a jílovcích se často nacházejí faunistické zbytky (Dopita et al. 1997).

V petřkovických vrstvách je na uhelné sloje nejbohatší svrchní část začínající od sk.f.h. sloje Ludmily a končící bází sk.f.h. Nanety. Nachází se zde okolo 63 uhelných slojí a slojek. Až 39 slojí mají průměrnou mocnost > 0,4 m. Ve spodní části petřkovických vrstev je ložisková uhlonosnost 0,63 % a absolutní uhlonosnost 1,41 %. Svrchní část petřkovických vrstev má ložiskovou uhlonosnost 2,41 % a absolutní uhlonosnost 3,78 % (Martinec et al. 2005).

2.2. UHELNÉ SLOJE PETŘKOVICKÝCH VRSTEV A JEJICH ZNAČENÍ

Jednoznačné a správné označení uhelných slojí je pro jejich korelaci jedna z nejzásadnějších věcí. V každém dobývacím prostoru se totiž používalo jiné značení. V hornoslezské pánvi se touto problematikou začali zabývat již v roce 1928 (Folprecht a Patteisky 1928). Pozdější studie vylepšily označování slojí o čísla (např. č. 1 je sloj Čeněk). Až v roce 1959 Dopita zavedl systém tříčíselného označení slojí tzv. kódy (od 001 až po 099) (Dopita et al. 1997). Tento systém se používá do dnes. Problémy ve správné orientaci a identifikaci slojí mohou nastat v případě, kdy se průzkumný vrt nachází na hranici dvou dobývacích prostorů nebo průzkumných území. Příkladem je vrt NP 878, u něhož byla korelace slojí obtížnější, jelikož se nachází mezi oblastmi PÚ Kopřivnice – Tichá a PÚ Mořkov – Frenštát.

V tab. 1 je uvedena korelace několika slojí ze svrchní části petřkovických vrstev na základě tříčíselného značení. Zde je vidět odlišnost popisování uhelných slojí v jednotlivých dobývacích prostorech nebo průzkumných území. Např. sloj 099 je v oblasti PÚ Paskov – západ, jv. část označena pod názvem 50.sloj 24c. V oblasti PÚ Příbor – sever se značí jako 24c. Pod tímto názvem je označena i v oblasti PÚ Příbor – východ sv. část a PÚ Mořkov – Frenštát. V oblasti PÚ Václavovice se mění označení sloje na P 86.

Uhlonosnost petřkovických vrstev na jihu podbeskydské oblasti není vysoká. Celková uhlonosnost petřkovických vrstev s uhelnými slojemi o mocnosti > 10 %, je v okolí Frenštátu

pod Radhoštěm 4 – 6 %. Kolem obcí Příbor, Mořkov, Ostravice a Frýdlant nad Ostravicí je uhlonosnost okolo 2 – 4 %. Celková uhlonosnost petřkovických vrstev s uhelnými slojemi o mocnosti > 40 cm je nejvyšší v okolí Frenštátu pod Radhoštěm, Kopřivnice a Frýdlantu nad Ostravicí kde dosahuje 2 – 4 %. Ve zbytku studované oblasti je uhlonosnost < 2 % (Hýlová et al. 2016).

Tab. 1 Korelace slojí petřkovických vrstev (Dopita et al. 1997).

KÓD	PÚ Věřňovice	PÚ Šilheřovice	PÚ Zábřeh	PÚ Paskov - západ, jv. část	PÚ Příbor - sever	PÚ Příbor - západ	PÚ Příbor - východ, sv. část	PÚ Kopřivnice - Tichá	PÚ Mořkov - Frenštát	PÚ Václavovice	PÚ Čeladná - Krásná
O99				50.sloj 24c	24c		24c		24c	P 86	
O98			P 41	52.sloj, NANETA 24b	24b	24b	24b	24b		P 85	
O97				53.sloj 24a	24a	24a	24a		24a	P 84	
O96										P 83	
O95				n.sl. 23d	23d	23d					
O94	OTAKAR	NANETA, OTAKAR	P 40, PROKOP	54.sloj, OTAKAR 23c	23c	23c	23c	23b	23c	P 80	
O93			P 39	55.sloj 23b	23b	23b	23b	23a	23b		
O92	PAVEL	PAVEL, VLASTA	P 38, VLASTA	56.sloj, PAVEL 23a	23a	23a	23a	22f	23a		P 19
O91			P 37	57.sloj n.sl.	22f vr. I.			22e			
O90	BRUNO SVR.	BRUNO vr. I.	P 36	58.sloj, BRUNO I. 22f	22f sp. I.	22f	22f	22d	22f2,f1	P 72	
O89,1				59.sloj 22e	22e	22e	22e		22e	P 71	
O89	BRUNO SP.		P 35, NENADÁLÁ	60.sloj, BRUNO II. 22d	22d	22d	22d	22c	22d	P 70	
O88				n.sl. 22c	22c	22c	22c		22c1,c2	P 69	
O87											
O86	CYPRIÁN	CYPRIÁN vr. I.	P 34	62.sloj, CYPRIÁN 22b2	22b2	22b		22b	22b	P 60	
O83		CYPRIÁN sp. I.			22b1			22a1			
O81	DANIEL							21d1			
O80	FRIDOLÍN	DANIEL	P 33, BOŽENA b	64.sloj, DANIEL 22b1			22b	21c2			
O79								21c1			

Na základě původu petřkovických vrstev lze usoudit, že uhelná sedimentace byla ovlivněna přechodem z mělké otevřené mořské sedimentace kyjovických vrstev k paralelní sedimentaci ostravského souvrství. Díky tomuto přechodu se tato jednotka liší v uhlonosnosti od mladších vrstev paralického prostředí (Hýlová et al. 2016).

2.3. VÝZNAMNÉ KORELAČNÍ HORIZONTY

Skupiny faunistických horizontů

Petřkovické vrstvy obsahují 9 skupin faunistických horizontů. Jedná se o skupiny:

- štolních horizontů,
- skupinu horizontů Teodora,
- skupinu horizontů Fany,
- skupinu horizontů Leonarda,
- skupinu horizontů Ludmily,
- skupinu horizontů Bohumily,
- skupinu horizontů Vilémy,
- skupinu horizontů Bruna
- a skupinu horizontů Nanety. (Řehoř a Řehořová 1972a).

Stratigraficky nejstarší skupina je I. skupina štolních horizontů. Ta je na spodu vymezena svrchní hranou kyjovických vrstev, kterou na většině území tvoří strop skupiny mořských horizontů Štúra Řehoř a Řehořová (1972a). II. skupina horizontů Teodora je vespodu vymezena bází cyklu sloje Čeněk a nahoře stropem cyklu Bedříška. III. skupina horizontů Fany je vyvinutá od báze cyklu sloje Fany po bázi cyklu sloje Novodvorská. Ve IV. skupině horizontů Leonard se vyskytuje 13 faunistických horizontů, které jsou vyvinuty od báze cyklu sloje Novodvorské po bázi cyklu Ludmila. V. skupina horizontů Ludmily je ve spodní části vymezena bází cyklu sloje Ludmila a v horní části polohou pískovců z báze cyklu sloje Bohumila. VI. skupina horizontů Bohumily je ohraničena ve spodní části bází cyklu sloje Bohumila a v horní části bází cyklu sloje Nová. VII. skupina horizontů Vilémy se vymezuje vespodu cyklem sloje Nová a nahoře stropem cyklu sloje Daniel. U VIII. skupiny horizontů Bruna je omezena stropem cyklu sloje Daniel a končí bází cyklu nepojmenované sloje v podloží sloje Pavel. IX. skupina horizontů Nanety je vymezena cyklem nepojmenované sloje v podloží sloje Pavel a strop tvoří hlavní ostravský brousek Řehoř a Řehořová (1973).

Celkem se v petřkovických vrstvách vyskytuje až 80 faunistických horizontů, z toho připadá až 32 horizontů na mořské a lingulové Řehoř a Řehořová (1972a).

V petřkovických vrstvách se převážně vyskytují horizonty sladkovodní, které jsou ve velké míře tvořeny konsociacemi druhu *Naiadites moravicus* a ty vrcholí ve skupině horizontů

Vilémy. Na petřkovické vrstvy se váže největší rozvoj druhu *Curvirimula ludmilae* (skupina Ludmily) a druhu *C. bruni* (skupina Bruna) (Řehoř a Řehořová 1973). V nejnižších částech vrstvy je rozšířen druh *Naiadites ignotus*. Lingulové horizonty charakterizuje rozvoj bohatých konsociací rodu *Lingula*. Nacházejí se zde druhy *L. mytiloides* a *L. tenuistriata*. A pouze na petřkovické vrstvy se váže druh *L. silesiaca*, který má největší rozšíření ve skupiněsk.f.h. Leonard.

Mořské sedimenty charakterizuje především rozvoj společenstev pleiomezohalinní zóny. Ve spodní a střední části petřkovických vrstev se vyskytuje druh *Pleuropugnoides pleurodon*, kdežto v ostatních mořských horizontech převládají taxodonní mlži z čeledi *Malletiidae*. Břichonožci jsou v podstatné míře zastoupeni rodem *Euphemites*, který je častý ve všech mořských horizontech. Co se týče hlavonožců, častěji se zde vyskytují pouze ortokonní nautilidi. V horizontech skupiny Nanety začíná přibývat nautilikonních nautilidů. Goniatii a trilobiti nemají v mořských horizontech petřkovických vrstev žádný význam (Řehoř a Řehořová 1972a).

Bohužel většina makrofauny v petřkovických vrstvách je reprezentována stratigraficky méně významnými skupinami (Řehoř a Řehořová 1997 in Jirásek et al. 2018). Korelace mořských horizontů se stávajícími faunistickými biozónami proto zůstává v některých případech problematická (Jirásek et al. 2018).

Tonsteiny a brousky:

Brousky jsou definovány jako vrstvy vulkanogenního a terrigenního materiálu. Převážně se vyskytují ve spodní části paralických sedimentů. Brousek je světle šedá hornina, kde zrnitost odpovídá argilovitým jílovcům nebo jemnozrnným pískovcům (Kadlec a Tomšík 1959). Hlavním genetickým rozdílem mezi tonsteinem a brouskem je v tom, že tonstein je považován za produkt in situ zatímco brousky jsou přemístěné produkty vulkanického popela v různých sedimentárních pánvích (Jirásek et al. 2013). Nejdůležitějším z nich je hlavní ostravský brousek, jenž je uváděn jako významný litostratigrafický horizont (Jirásek et al. 2013).

V petřkovických vrstvách se vyskytují polohy s tufity. Může se jednat brousky nebo tonsteiny. Mezi nejvýznamnější tufity patří:

Brousek sloje Leonard Dopita et al. (1997) nebo též pseudobrousek (Hájek 1957) je tufogenní horizont sloje 032. Po hlavním ostravském brousku je druhý nejvýraznější tufogenní horizont.

Na základě tohoto horizontu se někdy rozdělují petřkovické vrstvy na spodní a svrchní (Dopita et al. 1997). Nachází se 220 až 280 m nad stropem sk.f.h. Štúra. Je vyvinut jako 1 až 6 m mocný brousek světle šedé až nazelenalé barvy (Horák et al. 1992).

Horizont sloje 043 (Ludmila) je stálý tufogenní horizont, který se nachází ve spodní části svrchních petřkovických vrstev. Byl zjištěn západně od orlovske struktury a místy i ve frenštátské oblasti (Dopita et al. 1997). Jeho mocnost je 3 až 9 cm. V ostravských dolech se tento tufogenní horizont, který je 80 m nad mořským horizontem Leonard nazývá brousek Ludmila. Na jihu je vyvinut v podobě tonsteinu ve sloji 13b. Po makroskopické stránce připomíná světlý až tmavohnědý biotitický pískovec. V Dole Staříč je v podloží této sloje vyvinut horizont páskovaného jílovce (Horák et al. 1992).

Horizont sloje 057 je také znám pod označením brousek Bohumila a je jeden z nejstálejších tufogenních horizontů Bohumila. Nachází se ve střední části petřkovických vrstev, zhruba 260 až 290 m v podloží hlavního ostravského brousku. Jeho mocnost je 4 až 8 m. Vzhledem připomíná hlavní ostravský brousek. Je to druhý nejvýznamnější a nejstálejší tufogenní horizont v petřkovických vrstvách. Báze horizontu je tvořena rozpadavým tufitickým jílovcem a v nadloží se mění na prokřemenělý prachovec (Horák et al. 1992).

Tufogenní horizont sloje 078 se vyskytuje na jihu OKD kde je 170 až 190 m pod hlavním ostravským brouskem. Jedná se o velmi stálý horizont (hlavně v Dole Paskov a Staříč). Jeho mocnost je 3 až 20 cm. V jihozápadní části Dolu Paskov má mocnost 20 cm a vyskytuje se tu v podobě, která připomíná brousek. Naproti tomu v severozápadní části Dolu Staříč byl tento horizont objeven ve sloji v podobě tonsteinu. Jeho mocnost je 60 až 100 cm (Horák et al. 1992).

3. METODICKÉ POSTUPY ŘEŠENÍ

Cílem bakalářské práce je vymezení cyklické stavby petřkovických vrstev a korelace vrtů v jižní části podbeskydské oblasti, v části frenštátské a mořkovské. Hranice sledované oblasti je na severu vymezena janovickým zlomem. Jižní hranici tvoří zlomové pásmo beskydského stupně. Západní a východní hranice jsou post-erozní (Hýlová et al. 2013). Z vertikálního hlediska je studovaná oblast vymezena u báze sk.f.h Štúra a u stropu je dána hlavním ostravským brouskem.

Zpracování bakalářské práce se dá rozdělit do několik etap:

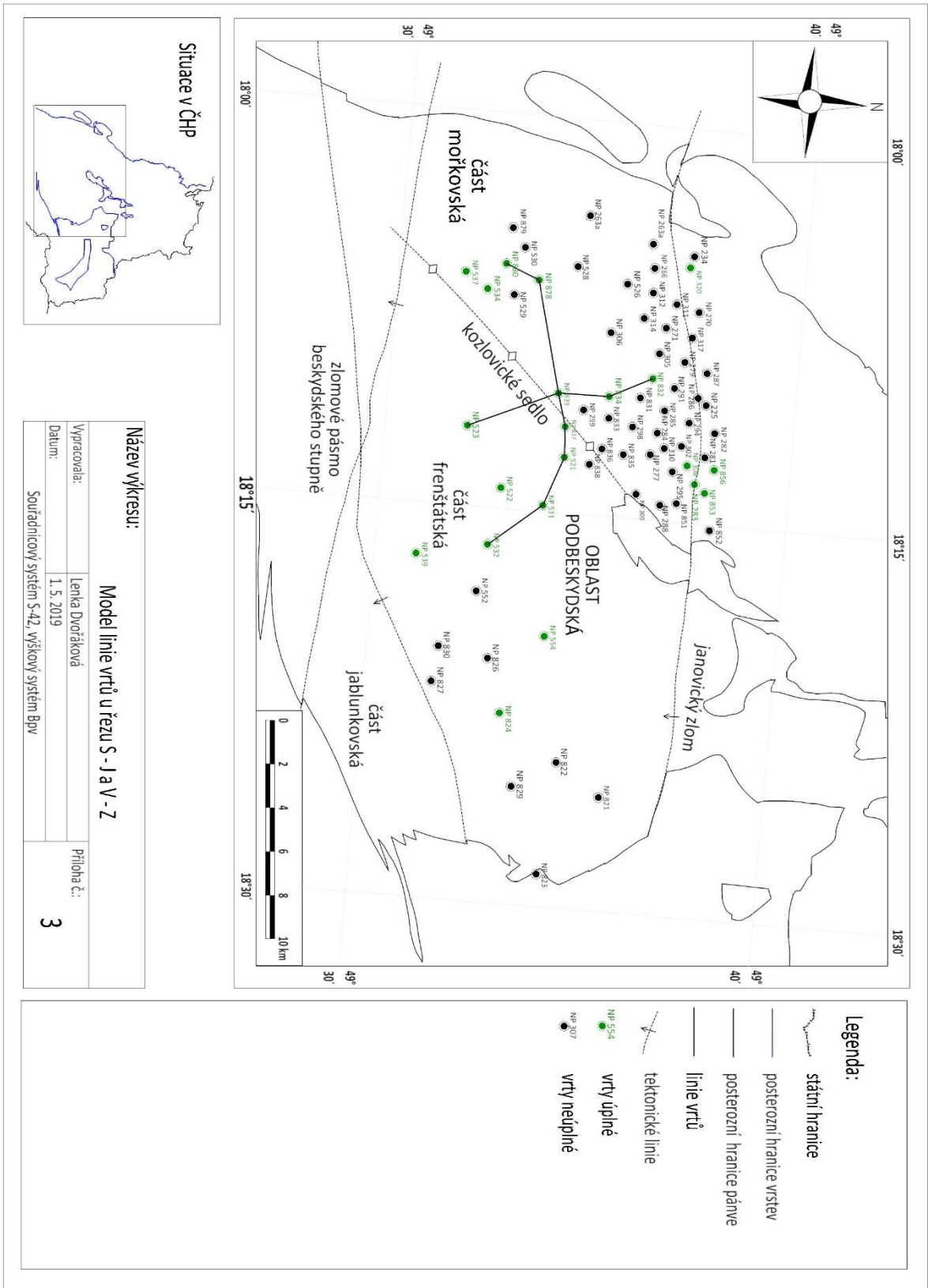
- Nastudování geologie české části hornoslezské pánve a petřkovických vrstev s ohledem na jejich cyklickou stavbu,
- zpracování vrtů v programu MicroStation firmy Bentley Systém, Inc. pro vytvoření přehledné mapy vrtů na jihu podbeskydské oblasti,
- vytvoření seznamu vrtů zastihující petřkovické vrstvy, které se nacházejí ve studované oblasti,
- rozlišení vrtů zastihující petřkovické vrstvy na úplné a neúplné,
- výběr vrtů na základě distribuce vrtů v dané oblasti pro vytvoření dvou litologicko korelačních řezů,
- překreslení, zkorelování a vymezení počtu cyklů vybraných úplných vrtů v programu Corel Draw
- slovní popis a zhodnocení cyklické stavby s důrazem na litologii, faunistické horizonty, uhelné sloje a tufity,
- určení počtu cyklů petřkovických vrstev dané oblasti a stanovení přibližné délky cyklu.

Jako zdroje dat pro vytvoření mapy a řezů mi sloužily profily vrtů patřící databázi ČGS a databázi katedry geologie VŠB-TU Ostrava. Byla vytvořena databáze vrtů ve studované oblasti (pomocí Microsoft Excel). V každém profilu průzkumného vrtu byla určena báze a strop petřkovických vrstev. Na základě definic hraničních intervalů petřkovických vrstev byly zhodnoceny na úplnost vrtů. Průzkumné vrty pak byly rozděleny na dvě skupiny, tedy na vrty úplné a vrty neúplné. Úplné vrty jsou takové, které mají přesně definovanou a identifikovatelnou bázi a strop petřkovických vrstev. Neúplné vrty zahrnují skupinu průzkumných vrtů, kde část petřkovických vrstev schází vlivem tektoniky, případně jsou

vrstvy v daném vrtu postiženy erozí – chybí tedy svrchní část petřkovických vrstev. Za neúplné vrty také považujeme ty, kde nebyla dovrtnána báze jednotky. Poslední skupinou neúplných vrtů zahrnuje kombinaci všech tří výše uvedených možností. Celkový počet průzkumných vrtů v podbeskydské oblasti, které zachytily petřkovické vrstvy, je 72. Po rozlišení vrtů na úplné a neúplné bylo zjištěno, že asi 20 vrtů je úplných.

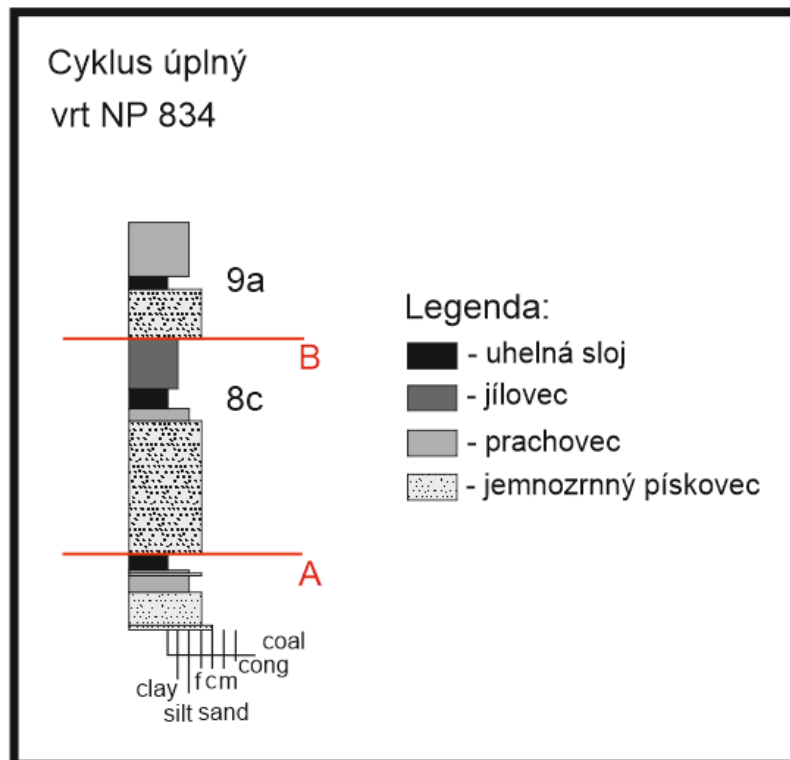
Na základě uvedených informací jsem vytvořila přehlednou mapu průzkumných vrtů z povrchu, které se nacházejí se v podbeskydské oblasti. K vytvoření mapového podkladu jsem použila program MicroStation od firmy Bentley Systems, Inc. Podle distribuce vrtů v mapovém podkladu jsem vybrala 10 vrtů, které se jevily jako vhodné pro sestavení dvou litologicko korelačních řezů. První z nich je veden ve směru V a Z a vede vrty NP 880, 878, 839, 837, 521, 531 a druhý je veden ve směru S a J a vede vrty NP 832, 834, 839 a 523. Tyto dva litologicko korelační řezy mají společný vrt NP 839 přibližně ve středu studované oblasti. Vrt NP 532 musel být z řezu V – Z odstraněn kvůli tektonice, kterou vrt prochází. Ta znemožnila popis uhelných slojí a některých faunistických horizontů. Veškeré informace, se kterými v bakalářské práci pracuji, jsou doložené na základě kreslených a psaných profilů geologicko – průzkumných vrtů.

Jednotlivé vrty jsem překreslila v programu Corel Draw. Následně jsem se pokusila takto sjednocené profily průzkumných vrtů na základě jednotlivých litologicko-korelačních vodítek co nejpřesněji zkorelovat. Opírala jsem se o značení uhelných slojí a skupiny faunistických horizontů (skupinu štolních horizontů, skupinu horizontů Teodora, skupinu horizontů Fany, skupinu horizontů Leonarda, skupinu horizontů Ludmily, skupinu horizontů Bohumily, skupinu horizontů Vilémy, skupinu horizontů Bruna a skupinu horizontů Nanety).



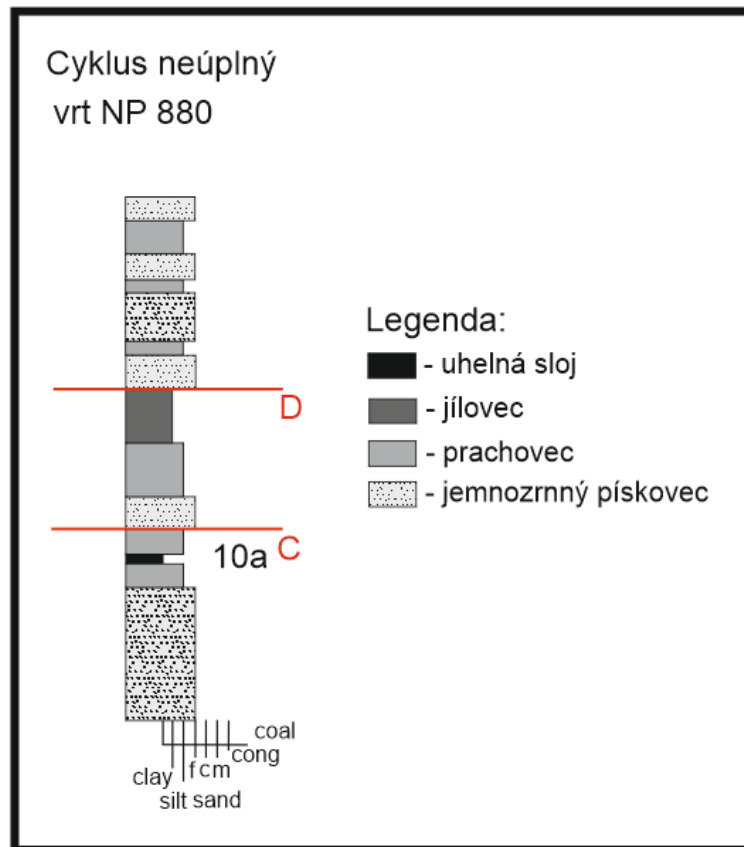
Příloha 3: Model linie vrtů z řezu S – J a V – Z.

Při vymezení cyklické stavby jsem přejala metodiku podle studie od (Příbyla 1954) a (Dopity et al. 1997). Podle Dopity začíná úplný cyklus bazálními hrubozrnnými pískovci, pokračuje prachovci a kořenovými aleuopelity, uhelnou slojí a končí jílovcem nebo aleuopelitem (obr. 8). Příbyl vymežil úplný cyklus od báze pískovcem, písčitou nebo jílovitou břidlicí, podložním stigmariovým jílovcem, uhelnou slojí, a nakonec šedou až tmavě šedou břidlicí s mořskou nebo sladkovodní faunou. U úplných cyklů jsem bázi cyklu vymežila na bázi výskytu vrstvy nejčastěji pískovce (označené písmenkem A) a strop jsem vymežila koncem výskytu vrstvy jílovců (označené písmenkem B). Tato plocha se rovněž stává bází dalšího cyklu.



Obr. 8 Příklad litologické stavby úplného cyklu z vrtu NP 834.

Naproti tomu neúplný cyklus postrádá buď uhelnou sloj nebo některou z hornin vyskytující se v úplném cyklu, např. jílovec nebo prachovec. (obr. 9). Bázi u neúplných cyklů jsem vymezila počátkem výskytu pískovců (označené písmenkem D) a strop jsem umístila buď na konec vrstvy prachovců nebo jílovců (označené písmenkem C), resp. konec neúplného cyklu je definován začátkem nového cyklu.



Obr. 9 Příklad litologická stavby neúplného cyklu z vrtu NP 880.

K výpočtu délky cyklů jsem použila hodnoty datovaného hlavního ostravského brousku a tonsteinu Ludmily (Jirásek et al. 2013). Ti ve své práci použili metodu CA-IDTIMS U-Pb datování pomocí zirkonů obsažených v horninách. Gastaldo (2009) in Jirásek et al. (2013) uvádí stáří tonsteinu Ludmily (043) a Karla (106), které náleží do hrušovských vrstev. Jirásek et al. (2013) nově publikuje stáří hlavního ostravského brousku $327,35 \pm 0,15$ Ma, tonstein Ludmily činí $328,48 \pm 0,19$ Ma. Na základě délky intervalu mezi tonsteinem sloje Ludmila a hlavním ostravským brouskem a také na základě počtu cyklů v daném intervalu, jsem vypočetla přibližnou délku trvání sedimentace jednoho cyklu.

4. CYKLICKÁ STAVBA PETŘKOVICKÝCH VRSTEV

Popis cyklické stavby petřkovických vrstev ve směru V – Z (Příloha 1: Litologicko korelační řez V - Z)

Litologie: Ve spodních částech řezu od sk.f.h. štolních po sk.f.h. Leonard se setkáváme se středně zrnitými až místy hrubozrnnými polohami pískovců, které tvoří až 30 m mocné vrstvy. Ty převládají nad ostatními horninami např. prachovci, které se zde vyskytují v menším zastoupení. Polohy prachovců dosahují nejvíce 7 m. Výjimku tvoří profil vrtu NP 878, kde vykazují vyšší mocnost. Jílovce se ve spodní části řezu vyskytují jen vzácně a tvoří zde místy maximálně 3 m mocné polohy. Daleko častěji je jejich mocnost pohybuje kolem 1 m. Směrem do nadloží kolem sk.f.h. Ludmily začíná přibývat poloh prachovců a uhelných slojí. U pískovců dochází ke změně v zrnitosti a vyskytují se zde převážně v jemnozrné formě.

Mocnost pískovců v nadloží sk.f.h. Ludmily se pohybuje kolem 14 m. Místy se zde vyskytují polohy pískovců, které mohou mít až ke 30 m. Ve vrtu NP 839 se ve svrchní části petřkovických vrstev nachází poloha pískovců, která má až 57 m. Ve svrchní části se začínají hojněji objevovat polohy jílovců (0,5 až 3,5 m), které se nejčastěji vážou k nadloží uhelných slojí. Pokud uhelná sloj chybí, vyskytují se v přítomnosti prachovců. Prachovce zde mají větší zastoupení oproti spodní části petřkovických vrstev. Tvoří zde 1 až 16 m mocné polohy. Taktéž zde dochází ve svrchní části řezu od sk.f.h. Vilémy k ubývání pískovcových poloh a začínají převažovat prachovce, uhelné sloje a jílovce. U tektonicky postižených vrtů se vyskytují polohy mylonitů nebo mylonitizovaných pískovců.

Faunistické horizonty: V řezu V – Z se vyskytují sk.f.h. Nanety, Bruna, Bohumily Ludmily, Leonarda, Vilémy, Fany, Teodora a Novodvorské. Některé faunistické horizonty jsou v řezu nepravidelně vyvinuty, jejich existence je doložena jen v některých vrtech, a v některých naopak chybí. Např. ve vrtu NP 878 je existence faunistických horizontů doložena, ale chybí jejich identifikace. Proto nebylo možné faunistické horizonty v okolních vrtech správně a jednoznačně zkorelovat. V celém řezu převládají sladkovodní horizonty nad mořskými. Mezi čistě sladkovodní horizonty patří Bruna, Bohumily, Ludmily, Leonarda, Vilémy, Fany a Novodvorské. Zbylé horizonty (Nanety a Teodora) přecházejí v řezu ze sladkovodních do

mořských horizontů. Jedny z nejstabilnějších horizontů, které se vyskytují skoro ve všech vrtech jsou sk.f.h. Nanety, Bruna a Vilémy. Největší výskyt sk.f.h. je ve svrchní části petřkovických vrstev.

Sk.f.h. Nanety se na západě ve svrchní části petřkovických vrstev vyskytuje jako sladkovodní horizont a směrem na východ se mění ve vrtu NP 839 na mořský. Ve východní části řezu se mění na sladkovodní horizont.

Sk.f.h. Bruna se vyskytuje ve svrchní části řezu. Od západu k východu vyskytuje jako sladkovodní skupina. Ve vrtu NP 521 se spojuje se sk.f.h. Naneta a poté se vyskytuje ve vrtu NP 531 jako samostatný horizont.

Sk.f.h. Vilémy se vyskytuje zhruba ve střední části řezu od vrtu NP 839 jako sladkovodní horizont. Stejný charakter si zachovává i na východě studované oblasti.

V řezu V - Z se nacházejí i horizonty, které buď nejsou ve vrtech vyvinuté, nebo jsou ale nebyly popsány. Jedná se o horizonty Teodora, Fany, Novodvorské, Ludmily, Leonarda a Bohumily.

Sk.f.h. Teodora se vyskytuje zhruba uprostřed řezu ve vrtech NP 839 a NP 837 jako mořský a sladkovodní horizont.

Sk.f.h. Fany se nachází ve spodní části řezu. Vyskytuje se podobně jako sk.f.h. Teodora ve vrtech NP 839 a NP 837 jako sladkovodní horizont.

Sk.f.h. Leonarda se od západu k východu vyskytuje jako sladkovodní horizont. Ve vrtech NP 878, NP 521 a NP 531 tento horizont není identifikován.

Sk.f.h. Ludmily a Bohumily se od západu k východu vyskytují jako sladkovodní horizonty. Na západě se vyskytují ve vrtu NP 880. Dále se nacházejí uprostřed řezu ve vrtu NP 839. Na východě jsou identifikovány až ve vrtu NP 531.

Sk.f.h. Novodvorské se vyskytuje pouze ve vrtu NP 839 jako sladkovodní horizont. V řezu se hojně vyskytují sladkovodní fosilie a flóra. Mořské fosilie se vyskytují ve vrtech NP 839 a NP 837, tedy přibližně uprostřed studované oblasti.

Uhelné sloje: Ve spodní části od sh.f.h. štolních až po sk.f.h. Leonarda mají sloje většinou menší mocnost, nejčastěji okolo 0,5 až 1 m a méně. Jejich výskyt ve spodní části je oproti svrchní nad sk.f.h. Leonard zhruba poloviční. Největší výskyt poloh s uhelnými slojemi je ve svrchní části petřkovických vrstev od sk.f.h. Leonarda. Jejich mocnost je od 0,9 po 2 m. Ve vrtu NP 839 se od sk.f.h. Leonarda až po sk.f.h. Vilémy vyskytuje interval, kde se nachází nejvíce poloh s uhelnými slojemi. V západní části svrchních petřkovických vrstev se vyskytují uhelné sloje s mocností od 0,1 po 2 m. Uhelné sloje jsou doprovázeny prachovci a jílovcí. Nejstabilnějšími uhelnými slojemi jsou 22e (091), 9a (032), 8a (029), a 7b (027), které se vyskytují v západní části řezu od vrtu NP 880 až po vrt NP 837. Ve východní části řezu tyto sloje nebyly identifikovány a jejich korelace je tedy nemožná (NP 521 a NP 531).

Sloj 22e se vyskytuje ve svrchní části petřkovických vrstev. Na západě studované oblasti se její mocnost pohybuje okolo 0,5 m, poté dochází směrem k východu k ubývání až na 0,2 m. Ve vrtu NP 837 má sloj mocnost 0,5.

Sloj 9a je ve spodní části petřkovických vrstev. Mocnost sloje se od západu až ke středu řezu pohybuje kolem 1 m. Až ve vrtu NP 837 dochází ke snížení mocnosti až na 0,1 m.

Sloj 8a se také nachází ve spodní části studované oblasti. Na západě je její mocnost kolem 0,2 m. Ve střední části řezu se mocnost pohybuje od 1 po 0,1 m. Směrem na východ se mocnost zvyšuje až na 1 m.

Sloj 7b se nachází ve spodní části petřkovických vrstev. Na západě se její mocnost pohybuje okolo 0,9 m. Ve východní části řezu dochází k nárůstu mocnosti až na 1 m.

Nejmocnější sloj 22a1 (077) se vyskytuje ve svrchní části petřkovických vrstev mezi sk.f.h. Bruna a Bohumily. V západní části řezu její mocnost činí 2 m. Směrem na východ se její mocnost snižuje na 0,5 m. Ve vrtu NP 839 zřejmě vlivem eroze dokonce úplně chybí a vyskytuje se až v dalším vrtu NP 837, kde má mocnost kolem 1 m.

Korelaci uhelných slojí je jednoznačná ve středu studované oblasti, problémy nastávají směrem na východ, kde uhelné sloje nejsou ve zdrojových materiálech dostatečně identifikovány. Jejich korelace je zde tedy nemožná. Navíc spodní část petřkovických vrstev je na východě poznamenána tektonikou.

Cyklická stavba: V řezu V - Z bylo během korelace zjištěno počet cyklů v rozmezí od 51 po 32 (tab. 2.). Nejmenší počet cyklů měl výše zmiňovaný vrt NP 878, který měl pouze 32 cyklů. Směrem k východu je ve svrchní části postupný trend zkracování cyklů díky častějšímu střídání prachovců, jílovců a uhelných slojí. V celém řezu převládají neúplné cykly nad úplnými.

Ve spodní části petřkovických vrstev od sk.f.h. štolních po sk.f.h. Leonarda se vyskytují mocné cykly místy 25 až 47 m dlouhé. Ne vždy se v této části vyskytují jen takto dlouhé cykly. Nejčastěji se mezi nimi nacházejí cykly dlouhé od 3 po 11 m. Od sk.f.h. Leonarda směrem po strop petřkovických vrstev dochází ke zkracování cyklů, které je místy přerušeno 20 až 64 m dlouhým cyklem. Nejobtížnější byly na korelaci vrty NP 521 a NP 531, které procházely tektonikou a nebyly zde popsány uhelné sloje.

Směrem ke svrchní části petřkovických vrstev se cykly postupně zkracují a začínají zde převažovat maximálně středně dlouhé (kolem 7 až 11 m) cykly. Nejčastěji se zde vyskytují cykly dlouhé 2 až 12 m.

Tab. 2 Tabulka cyklické stavby petřkovických vrstev v litologickém řezu V - Z.

LITOLOGICKO KORELAČNÍ ŘEZ V - Z			
Číslo vrtu	Hloubka báze (m)	Hloubka stropu (m)	Počet cyklů
NP 880	1 715,00	1 199,10	49
NP 878	1 417,06	987,28	32
NP 839	1 612,00	1 207,40	49
NP 837	1 510,00	1 140,10	51
NP 521	1 431,00	1 036,50	46
NP 531	1 256,30	1 550,00	42

Popis cyklické stavby petřkovických vrstev ve směru S – J (Příloha 2: Litologicko korelační řez S - J)

Litologie: Ve spodní části studované oblasti od sk.f.h. štolních až po sk.f.h. Leonarda převládají místy až 60 m mocné polohy pískovců, ve kterých se střídají jemnozrnné a středně zrnité pískovce. Mezi pískovci se vyskytují 1 až 9 m mocné polohy prachovců a 0,5 až 2 m mocné uhelné sloje. Jílovce se v této části vyskytují jen zřídka a tvoří zde nejčastěji 0,5 až 0,8

m mocné polohy. Největší mocnost až 3 m měl jílovec ve vrtu NP 834. Směrem k jihu dochází např. u pískovců k výraznému zmenšení mocnosti (nejvíce 30 m). Prachovce v jižní části studované oblasti mírně převažují nad pískovci a dochází k nepatrnému nárůstu jejich mocnosti až na 10 m mocné polohy. Jílovce mají v jižní části petřkovických vrstev větší zastoupení oproti západu. Jejich mocnost se pohybuje od 1 až po 1,5 m. Směrem k jihu dochází k poklesu počtu a mocnosti uhelných slojí. Jejich mocnost zde dosahuje od 0,1 po 0,6 m.

Směrem do nadloží od sk.f.h. Leonard se začíná zmenšovat mocnost pískovců až na 16 m. Ojediněle se ve vrtu vyskytují 50 až 65 m mocné polohy pískovců. Začínají se zde hojně objevovat polohy prachovců, uhelných slojí a jílovců (0,5 až 2,9 m). Prachovce ve svrchní části petřkovických vrstev tvoří místy 5 až 11 m mocné polohy. Oproti spodní části řezu se uhelné sloje vyskytují od sk.f.h. Leonarda v hojnějším zastoupení a jejich mocnost je větší (od 0,2 po 2 m). Vrty NP 832, NP 834 a NP 839 vykazují od sk.f.h. Novodvorské po sk.f.h. Vilémy největší výskyt uhelných slojí. Směrem k jižní části studované oblasti dochází ke zmenšování mocnosti pískovců, prachovců a k ubývání uhelných slojí. Pískovce zde mají mocnost 11 až 5 m a prachovce mají mocnost 1 až 9 m. Uhlé sloje zde dosahují mocnosti maximálně 1,5 m.

Faunistické horizonty: V řezu S – J se vyskytují sk.f.h. Nanety, Bruna, Vilémy, Bohumily, Ludmily, sladkovodní horizont Maxe ze skupiny Leonarda, Novodvorské, Teodora a Fany. Oproti řezu V – Z jsou horizonty ve vrtech pravidelně vyvinuty což umožnilo jejich snadnou korelaci. V celém řezu převažují sladkovodní horizonty nad mořskými. Ze sladkovodních horizontů se zde vyskytují horizonty Nanety, Bruna, Vilémy, Bohumily, Ludmily, Maxe ze skupiny Leonarda, Teodora, Novodvorské a Fany. Sk.f.h. Nanety, Teodora a Novodvorské přecházejí ze sladkovodních do mořských. Jedny z nejstabilnějších horizontů v celém řezu se jsou sk.f.h. Vilémy, Bruna, Nanety, Novodvorské a Ludmily.

Sk.f.h. Nanety se v severní části řezu vyskytuje jako sladkovodní horizont a směrem na jih se mění v mořský horizont.

Sk.f.h. Bruna se nachází ve svrchní části petřkovických vrstev a od severu až k jihu se vyskytuje jako sladkovodní horizont. Podobný průběh mají i sk.f.h. Vilémy a Ludmily, které se ve všech vrtech vyskytují jako sladkovodní horizonty. Nejrozšířenější horizonty, které jsou vyvinuty a popsány v celém řezu S – J jsou horizonty Bruna a Vilémy. Na základě fosilního

obsahu zaznamenaného ve vrtech se v celém řezu převážně vyskytuje sladkovodní fauna. Na jihu ve vrtu NP 523 jsou hojné výskyty flóry. Mořská fauna se zde vyskytuje taktéž, a to ve vrtech NP 832 a NP 839, ale oproti sladkovodní fauně je zde zastoupena v zanedbatelném množství. Fossilní fauna a flóra je nejčastěji vázána na prachovce a v menším množství na pískovce.

Sk.f.h. Novodvorské se vyskytuje ve spodní části řezu v blízkosti pseudobrousku. Na severu se vyskytuje jako mořský horizont a směrem na jih se mění na sladkovodní.

Sk.f.h. Fany se vyskytuje ve spodní části vrtu NP 839 jako sladkovodní horizont. Další výskyt tohoto horizontu v řezu S - J nebyl registrován.

Sk.f.h. Teodora se podobně jako sk.f.h. Fany nachází ve spodní části vrtu NP 839 jako mořský a sladkovodní horizont.

Sk.f.h. Bohumily a Leonarda se v severní části studované oblasti vyskytují jako sladkovodní horizonty. Ve vrtu NP 834 nejsou identifikovány a objevují se až ve vrtu NP 839, kde jsou opět sladkovodní.

Uhelné sloje: Ve spodní části řezu S – J od sk.f.h. štolních po sk.f.h. Leonarda mají uhelné sloje menší mocnost od 0,3 až po 1,2 m a jejich výskyt je oproti svrchní části menší. Směrem ke sk.f.h. Vilémy se jejich výskyt a mocnost začíná pomalu zvyšovat až na 1,5 až 2 m. V vrtech NP 832, NP 834 a NP 839 se od pseudobrousku až po sk.f.h. Vilémy nachází interval, kde se hojně vyskytují uhelné sloje jejichž mocnost je od 0,9 po 2 m. Nejstabilnějšími uhelnými slojemi jsou v řezu S – J 11a (p7) (043), 14a (p10) (056), které byly zaznamenány ve všech vrtech. Uhelné sloje ve vrtu NP 523 byly popsány odlišným způsobem, a proto má sloj 11a a 14a dvojitý označení. Kvůli odlišnému popisu se tato část řezu jeví jako nejobtížnější pro korelaci uhelných slojí. Ve svrchní části se uhelné sloje vyskytují v hojnějším zastoupení, ale jejich mocnost je menší (0,1 až 1 m).

Sloj 11a se vyskytuje ve spodní části petřkovických vrstev. V severní části řezu má mocnost okolo 0,1 m a ve vrtu NP 834 se její mocnost zvyšuje na 0,5 m. Směrem k jihu se její mocnost opět zvyšuje nejprve na 1 m a poté ve vrtu NP 523 až na 2 m.

Sloj 14a se nachází ve svrchní části petřkovických vrstev. Mocnost sloje se na severu pohybuje okolo 1 m. Ve vrtu NP 839 klesá její mocnost až na 0,1 m a v jižní části řezu mocnost narůstá na 1 m.

V řezu se nacházejí uhelné sloje, které mají oproti ostatním větší mocnost. Jedná se o sloj 10a1 (036), 11a (p7), p16 (086), 22f (092).

Sloj 10a1 se nachází ve spodní části řezu S – J. V severní části je mocnost sloje okolo 0,5 m. Ve vrtu NP 834 je její mocnost okolo 2 m a směrem k jihu klesá na 0,5m.

Sloj 22f se vyskytuje ve svrchní části studované oblasti. Ve vrtu NP 834 je její mocnost 1,5 m a směrem k jihu se zmenšuje až na 1 m.

Sloj p7 (11a) je ve spodní části petřkovických vrstev. V severní části řezu má mocnost okolo 1 m a směrem na jih dochází ke zvýšení mocnosti na 1,7 m.

Sloj p16 se vyskytuje ve svrchní části petřkovických vrstev. V severní části řezu má mocnost kolem 0,8 m a směrem k jihu se její mocnost zvýší na 1,4 m.

Cyklická stavba: Ve spodní části řezu S - J dochází od severu k jihu k ubývání počtu cyklů. Rozmezí cyklů v řezu činí od 66 do 45 (tab. 3). Stejně jako u řezu V - Z tak i zde převažují neúplné cykly nad úplnými. Kromě počtu cyklů se v řezu mění i délka cyklů.

Ve spodní části studované oblasti se v severní části řezu nacházejí dlouhé cykly (až k 70 m) kdežto na jihu jsou ve stejné stratigrafické úrovni cykly kratší (kolem 25 až 29 m). Mezi nimi se vyskytují cykly dlouhé od 4 po 18 m, které postupně začínají od sk.f.h. Novodvorské převládat.

Ve svrchní části přibližně od sk.f.h. Leonarda, se cykly začínají zkracovat a mají zhruba podobnou délku (okolo 10 m). Vyskytují se mezi nimi i cykly, které jsou mnohem kratší. Toto se nedá potvrdit v jižní části řezu, kde jsou délky cyklů různé. Často zde dochází ke střídání delších a kratších cyklů (např. NP 839). Ve svrchní části řezu se vyskytuje trend střídání různě dlouhých cyklů, např. středně dlouhých (až 35 m) a krátkých (od 3 m), který se nejintenzivněji projevuje v severní části řezu studované oblasti (např. ve vrtech NP 834 a NP 839). Na jihu se ve svrchní části nacházejí podobně dlouhé cykly (od 2 do 11 m), které se ve vyšších částech začínají zjemňovat.

Tab. 3 Tabulka cyklické stavby petřkovických vrstev v litologickém řezu S - J.

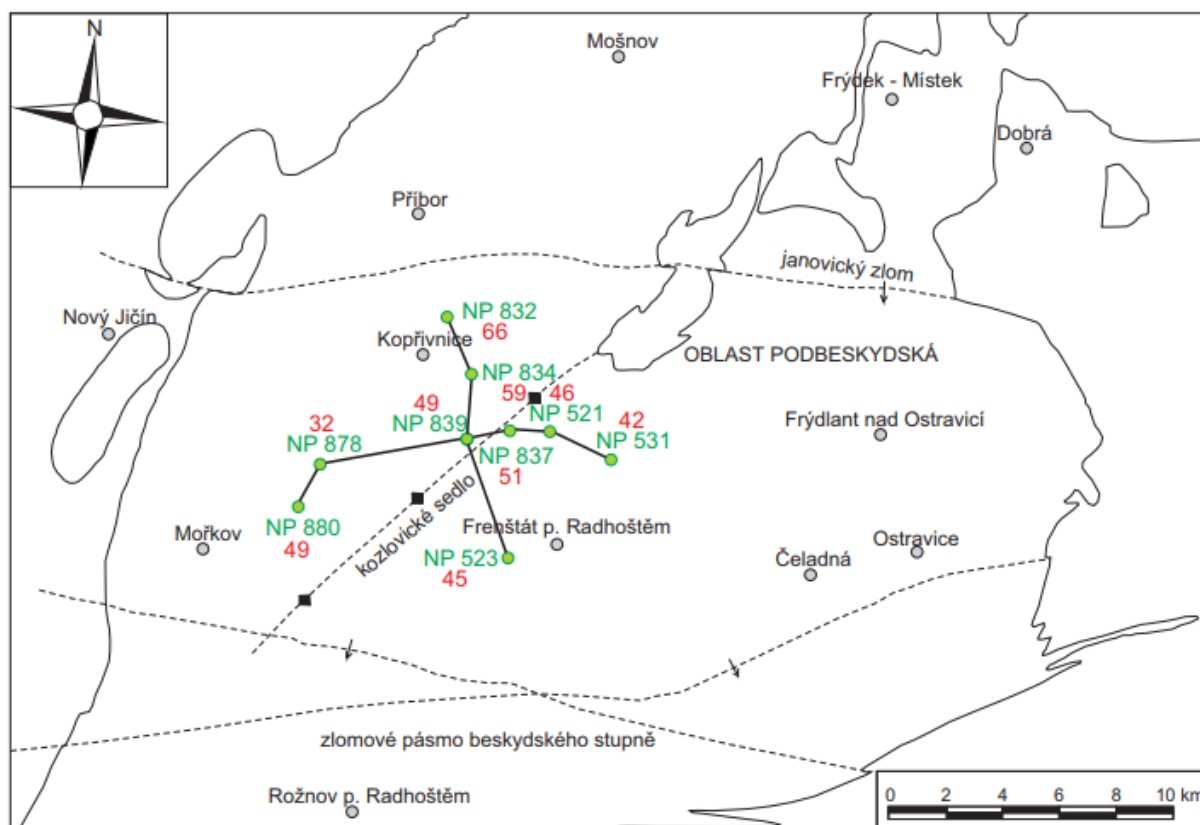
LITOLOGICKO KORELAČNÍ ŘEZ S - J			
Číslo vrtu	Hloubka báze (m)	Hloubka stropu (m)	Počet cyklů
NP 832	833,01	1 552,75	66
NP 834	727,08	1 433,95	59
NP 839	1 612,00	1 207,40	49
NP 523	1 672,60	2 026,00	45

Délka cyklu:

Na základě dostupných informací o datování tonsteinu Ludmila a hlavního ostravského brousku ze studie (Jirásek et al. 2018, Jirásek et al. 2013) jsem se pokusila vymezit délku cyklu ve svrchní části petřkovických vrstev. Stáří tonsteinu Ludmila činí $328,48 \pm 0,19$ Ma a hlavního ostravského brousku činí $327,35 \pm 0,15$ Ma. Tyto dva údaje jsem od sebe odečetla, čímž mi vyšla hodnota 1,13 Ma. Na základě tohoto zjištěného údaje jsem zjistila, že doba sedimentace mezi hlavním ostravským brouskem a tonsteinem Ludmila je 1,13 Ma. Poté jsem spočítala cykly od tonsteinu Ludmila až po hlavní ostravský brousek. Po zprůměrování a zaokrouhlení počtu cyklů mi vyšlo, že v úseku mezi tonsteinem Ludmila a hlavním ostravským brouskem je průměrný počet cyklů 33. Poté jsem vydělila 1,13 Ma let průměrným počtem cyklů 33. Vyšlo mi, že délka cyklu je zhruba 34,2 tis. let.

5. DISKUZE

Po vymezení cyklické stavby jsem zjistila, že se od severu k jihu pohybuje počet cyklů od 66 po 45 (obr. 10). Z mapy si můžeme povšimnout, že směrem k jihu dochází k výraznému poklesu počtu cyklů. Na západě se počet cyklů pohybuje okolo 49 cyklů (viz. obr. 10). Výjimkou je vrt NP 878, který má 32 cyklů. Důvodem tak malého počtu cyklů by mohlo být to, že jsem měla k dispozici pouze grafický popis vrtu, kdežto ostatní vrty jsem překreslovala na základě textového popisu. Na východě je počet cyklů v rozmezí od 42 po 59. Obdobný názor zastává i (Dopita et al. 1997), který podotýká, že počet cyklů je přibližně 65 a že se počet cyklů mění od předhlubně do platformy.



Obr. 10 Mapa s vyznačenou linií řezů a počtem cyklů.

Jak ve spodní, tak i ve svrchní části petřkovických vrstev převládají neúplné cykly nad úplnými (viz. příloha 1 a 2), jak také uvádí (např. Příbyl 1954, Dopita et al. 1997, Zeman 1960).

Ve všech vrtech převažují sladkovodní horizonty nad mořskými. Např. mořské horizonty jsou v řezu zastoupeny sk.f.h. Teodora, Novodvorské a Nanety. Řehoř a Řehořová (1972a) uvádí, že sladkovodní horizonty petřkovických vrstev převládají nad ostatními typy horizontů. Publikace se ale týká celé české části hornoslezské pánve, ne jenom podbeskydské oblasti, a uvedené sk.f.h. mohou mít v severní části pánve mořský charakter.

Ve spodní části petřkovických vrstev se ve vrtech nacházejí až 50 m mocné polohy středně zrnitých a hrubě zrnitých pískovců, které svým zastoupením převažují nad ostatními horninami. Směrem do nadloží můžeme pozorovat zjemnění sedimentace. Vyskytují se zde jemnozrné pískovce, které tvoří maximálně 15 m mocná tělesa. Podobně sedimentační poměry popisuje i (Jansa 1958).

V petřkovických vrstvách pískovce převažují nad prachovci, uhelnými slojemi a jílovcí. Zřídka se zde vyskytují i polohy vápenců, paleokarbonátů, mylonitizovaných pískovců, mylonitů a karbonátových pískovců. Jansa (1958) ve své práci uvádí, že petřkovické vrstvy jsou tvořeny kromě pískovců, prachovců, jílovců a uhlí i arkózami. Ty v dané oblasti ve vrtech nebyly ověřeny.

Na základě studia litologicko korelačních řezů můžeme konstatovat, že směrem k východu dochází k ubývání uhelných slojí a zároveň dochází ke snižování délky vrtů. Tento jev potvrzuje kontrastní vývoj předhlubně a platformy, který popisuje (Dopita et al. 1997).

Jirásek et al. (2018) ve své práci zmiňuje, že ve vrtech nad skupinou faunistického horizontu Ludmila dochází k ubývání pískovců. Ve srovnání se spodní částí vrtu tvoří ve svrchní části pískovce pouze malá tělesa. Podobný jev se vyskytuje i u vrtů, které nejsou postiženy tektonikou a jsou tudíž dobře popsány. Jedná se o vrty NP 832, NP 880, NP 837 a NP 839.

Ve studované oblasti se v petřkovických vrstvách vyskytuje zhruba 66 litologických cyklů. Podobný počet cyklů vymezil i (Dopita et al. 1997). Tento výsledek však nelze porovnávat s počtem 18 cyklů co vyšel ve studii od (Jirásek et al. 2018) jelikož ten vymezoval cykly genetické.

6. ZÁVĚR

Tato bakalářská práce měla za cíl vymežit cyklickou stavbu petřkovických vrstev v podbeskydské oblasti. V rešeršní části byla popsána geologická charakteristika, prostorové vymezení a členění české části hornoslezské pánve, ostravského a karvinského souvrství. Dále jsem se věnovala petřkovickým vrstvám, u kterých byla popsána geologická stavba, mocnost, rozšíření, dělení, hranice a významné korelační horizonty. V rámci praktické části byla vytvořena přehledná mapa vrtů v programu MicroStation a In Roads firmy Bentley System, Inc, obsahující jak úplné, tak i neúplné vrty v podbeskydské oblasti. Z ní byly následně vybrány vrty úplné, které zasahovaly bázi a strop petřkovických vrstev. Délka petřkovických vrstev v daných vrtech (od báze po strop) se pohybovala zhruba od 268,15 m do 720 m. Vrty byly překresleny a zkorelovány v programu Corel Draw. Při korelaci vrtů jsem se orientovala pomocí významných faunistických horizontů jako např. tonsteinů, brousků a skupin faunistických horizontů. Dále pak byla vymezena i cyklická stavba a byly zde vytvořeny dva podrobné litologicko korelační řezy ve směru S - J a V - Z.

Cyklická stavba litologického řezu ve směru V - Z má konstantní počet cyklů (viz. tab. 2). Nejčastější počet cyklů je 49. Cykly se zde pohybují v rozmezí od 32 po 51. Vrt NP 878 s počtem cyklů 32 se vychyluje z tohoto rozmezí. Převládají zde neúplné cykly nad úplnými. Ve spodní části petřkovických vrstev převažují cykly dlouhé 25 až 47 m, které se s postupným přiblížením ke svrchní části začínají zkracovat na 7 až 11 m. Ve svrchní části petřkovických vrstev se nejčastěji vyskytují cykly 2 až 12 m dlouhé. Ve východní části řezu vrty NP 521 a NP 531 procházejí tektonikou, což vedlo k obtížnému vymezení cyklů, jelikož zde nebyly popsány uhelné sloje. Od západu k východu dochází ke zkracování cyklů.

Rozmezí cyklů litologického řezu ve směru S – J je od 66 do 45 (viz. tab. 3). Ve směru k jižní části řezu dochází k postupnému poklesu cyklů až na 45. Převažují zde neúplné cykly nad úplnými. Ve spodní části studované oblasti (od sk.f.h. štolních po sk.f.h. Leonarda) se vyskytují až 70 m dlouhé cykly, které se směrem k jihu ve stejné stratigrafické úrovni postupně zkracují až na 29 m. Ve svrchní části studované oblasti (od sk.f.h. Leonarda) se délka cyklů zkracuje na 19 až 10 m. Často zde dochází ke střídání různě dlouhých cyklů. Směrem k jihu dochází ve svrchní části petřkovických vrstev ke zkracování cyklů.

Po vymezení cyklické stavby u řezů S – J a V - Z jsem vypočetla, že průměrný počet cyklů mezi tonsteinem Ludmila a hlavním ostravským brouskem je 33. Na základě výpočtu (viz.

kap. 4 Cyklická stavba petřkovických vrstev) jsem zjistila, že délka cyklu ve svrchní části petřkovických vrstev mezi tonsteinem Ludmila a hlavním ostravským brouskem je zhruba 34,2 tis. let.

Ve spodní části petřkovických vrstev (po sk.f.h. Leonarda) ve směru V – Z je výskyt slojí menší a jejich mocnost je od 0,5 po 1 m. Ve svrchní části petřkovických vrstev nad sk.f.h. Leonarda je největší výskyt uhelných slojí. Jejich mocnost je nejčastěji od 0,9 po 2 m. V západní části svrchních petřkovických vrstev se vyskytuje více poloh s uhelnými slojemi, které mají mocnost od 0,1 po 2 m. Ve východní části studované oblasti je korelace uhelných slojí obtížná, jelikož vrty procházejí tektonikou a nejsou zde popsány uhelné sloje. V tomto směru dochází ve svrchní části petřkovických vrstev ke snižování počtu a mocnosti uhelných slojí (0,1 až 0,6 m). Nejstabilnějšími slojemi v této oblasti jsou 22e (091), 9a (032), 8a (029) a 7a (027), které se vyskytovaly ve všech vrtech, co neprocházeli tektonikou.

Ve spodní části petřkovických vrstev ve směru S – J se uhelné sloje vyskytují v menším zastoupení a jejich mocnost je okolo 0,3 až 1,2 m. Ve střední části petřkovických vrstev (přibližně od pseudobrousku až po sk.f.h. Vilémy) se v severní části řezu nachází interval, kde je největší výskyt uhelných slojí o mocnosti od 0,9 po 2 m. Směrem k jihu dochází ve svrchní části řezu ke snižování mocnosti uhelných slojí. Nejčastěji se tu vyskytují sloje mocné kolem 0,2 m. Nejstabilnějšími slojemi jsou 14a (p10) (056) a 11a (p7) (043), které se vyskytovaly v celé studované oblasti.

Ve studované oblasti V – Z, se nachází devět sk.f.h. (Nanety, Bruna, Bohumily Ludmily, Leonarda, Vilémy, Fany, Teodora a Novodvorské) z nichž je sedm pouze sladkovodních a dva přecházejí do mořského horizontu (Naneta, Teodor). Ve východní části řezu chybí u sk.f.h. jejich identifikace, a proto nejsou zkorelovány. Největší výskyt sk.f.h. byl ve svrchní části petřkovických vrstev. Nejstabilnější horizonty jsou sk.f.h. Naneta, Bruna a Vilémy. Ve studované oblasti se v západní a východní části řezu vyskytovaly fosilie sladkovodní fauny. Ve střední části řezu se nacházejí fosilie mořské fauny.

Ve studované oblasti S – J se vyskytuje devět sk.f.h. (Nanety, Bruna, Vilémy, Bohumily, Ludmily, sladkovodní horizont Maxe ze skupiny Leonarda, Novodvorské, Teodora a Fany), z nichž bylo šest čistě sladkovodních a tři přecházely to mořského horizontů (Naneta, Teodor, Novodvorské). Sk.f.h. zde byly pravidelně vyvinuty. Nejstabilnějšími horizonty jsou sk.f.h. Nanety, Bruna, Vilémy, Novodvorské a Ludmily, které byly vyvinuty skoro v celém řezu.

V severní části řezu se převážně vyskytují sladkovodní fosilie. Směrem k jihu se ve spodní a svrchní části petřkovických vrstev vyskytuje mořská fauna a flóra.

Ve spodní petřkovických vrstev ve směru V – Z se vyskytují mocné polohy pískovcových těles, které jsou místy až 30 m mocné. Prachovce a jílovce tu jsou zastoupeny v menším množství. Mocnost prachovců zde dosahuje až 7 m a jílovců okolo 3 m. Směrem ke sk.f.h. Ludmily se polohy pískovců začínají zkracovat až na 14 m a častěji se zde začínají vyskytovat prachovce (14 m) a jílovce (0,5 až 3,5 m). Ve svrchní části petřkovických vrstev (od sk.f.h. Leonard po hlavní ostravský brousek) prachovce (od 1 do 16 m) a jílovce (od 0,5 do 3,5 m) převládají nad pískovci.

Ve spodní části studované oblasti ve směru S – J se vyskytují mocné polohy pískovcových poloh, které jsou místy až 60 m mocné. Prachovce zde mají mocnost 1 až 9 m. Jílovce tu jsou zastoupeny jen ve velmi malém množství a tvoří zde polohy mocné 0,5 až 0,8 m. Ve svrchní části od sk.f.h. Leonarda se mocnost pískovců postupně začíná zmenšovat až na 16 m. Mnohem častěji se zde vyskytují prachovce (5 až 11 m), které svým zastoupením převažují nad pískovci a jílovcí (0,5 až 2,9 m). Směrem k jižní části studované oblasti dochází ke zmenšování mocnosti pískovců, prachovců a k ubývání uhelných slojí.

Genetické cykly jsem v rámci bakalářské práce neřešila. Věnovala jsem se pouze vymezení cyklů na základě metodiky (Dopitou et al. 1997), případně (Příbyla 1954). V diplomové práci bych chtěla navázat na bakalářskou práci a pokusit se vymežit genetické cykly petřkovických vrstev.

7. SEZNAM LITERATURY

Dopita M., Aust J., Brieda J., Černý I., Dvořák P., Fialová V., Foldyna J., Grmela A., Grygar R., Hoch I., Honěk J., Kaštovský V., Konečný P., Kožušníková A., Krejčí B., Kumpera O., Martinec P., Merenda M., Müller K., Novotná E., Ptáček J., Purkyňová E., Řehoř F., Strakoš Z., Tomis L., Tomšík J., Valterová P., Vašíček Z., Vencel J., Židková S. (1997): Geologie české části hornoslezské pánve. – Ministerstvo životního prostředí České republiky, Praha, s. 3-115.

Dopita M., Králík J. (1977): Uhelné tonsteiny ostravsko – kravinského revíru. – OKD, Ostrava, s. 213.

Dopita M., Kumpera O. (1993): Geology of the Ostrava-Karviná coalfield, Upper Silesian Basin, Czech Republic, and its influence on mining. – International Journal of Coal Geology, Amsterdam, 23, s. 291-321.

Fialová, V. (1978): Výskyty petrografických horizontů v petřkovických vrstvách na Frenštátsku a jejich význam pro korelaci.– Sborník GPO, roč. 16, č. 3, s. 39-48.

Folprecht J., Patteisky K. (1928): Geologie ostravsko-karvinského kamenouhelného revíru. – In: Kamenouhelné doly ostravsko-karvinského revíru, 1, Ostrava, s. 27-340.

Hájek V. (1957): Nový významný stratigrafický horizont spodních vrstev ostravských. – Uhlí 9, Praha, s. 313-316.

Havlena V. (1976): Late Paleozoic paleogeography of Czechoslovakia and the Plzeň Basin. – Folia Mus. Rer. natur. Bohem. occident, Geol. 7, s 13.

Horák J., Sýkora L., Hoch I., Hemza P., Filák P., Martinec P., Weiss Z., Chmielová M. (1992): Tufogenní horizonty v OKR (Katalog). – Důlní průzkum a bezpečnost, Paskov, s. 20-65.

Hýlová L., Kandarachevová J., Jirásek J., Sivek M. (2009): New Knowledge of the Development of the Petřkovice Members in the South of the Czech Part of the Upper Silesian Coal Basin (Czech Republic). – Geolines, 22, s. 25-29.

Hýlová L., Jureczka J., Jirásek J., Sivek M., Hotárková J. (2013): The Petřkovice Member (Ostrava Formation, Mississippian) of the Upper Silesian Basin (Czech Republic and Poland). – International Journal of Coal Geology, 106, s. 11-24.

Hýlová L., Jirásek J., Sivek M., Jureczka J. (2016): Coal-bearing capacity of the Petřkovice Member (Ostrava Formation, Serpukhovian, Mississippian) of the Upper Silesian Basin (Czech Republic and Poland). – *Geological Quarterly*, 60, s. 637-649.

Jansa L. (1958): Petrografická charakteristika petřkovických vrstev v oblasti Staříče u Ostravy. – *Věstník ústředního ústavu geologického*, ročník XXXV, číslo 2, s. 121-131.

Jansa, L., Tomšík, J. (1960): Použití metody faciálně cyklické analýzy v ostravsko-karvinském karbonu. – *Ústřední ústav geologický, Pracovní metody geologické služby* 1, s. 1-68.

Jirásek J., Hýlová L., Sivek M., Jureczka J., Martínek K., Sýkorová I., Schmitz M. (2013): The Main Ostrava Whetstone: composition, sedimentary processes, palaeogeography and geochronology of a major Mississippian volcanoclastic unit of the Upper Silesian Basin (Poland and Czech Republic). – *International Journal of Earth Science (Geol Rundsch)*, Springer Berlin, s. 715-741.

Jirásek J., Opluštil S., Sivek M., Schmitz M. D., Abels H. A. (2018): Astronomical forcing of Carboniferous paralic sedimentary cycles in the Upper Silesian Basin, Czech Republic (Serpukhovian, latest Mississippian): New radiometric ages afford an astronomical age model for European biozonations and substages. – *Earth-Science Reviews*, 177, s. 715-741.

Kadlec J., Tomšík J. (1959): Brouskové horizonty ostravských vrstev v karbonu ostravsko-karvinského revíru. – *Sbor. Ústř. úst. geol.*, sv. XXVI, díl 2, s. 637-680.

Kalvoda J., Bábek O., Fatka O., Leichmann, J., Melichar R., Nehyba S., Spaček P. (2008): Brunovistulian terrane (Bohemian Massif, Central Europe) from late Proterozoic to late Paleozoic: a review. – *International Journal of Earth Sciences* 97, s. 497-518.

Kędzior A., Gradziński R., Doktor M., Gmur D. (2007): Sedimentary history of a Mississippian to Pennsylvanian coal-bearing succession: an example from the Upper Silesia Coal Basin, Poland. – *Geol. Mag.*, 144, 3, Cambridge University Press, s. 487-496.

Kumpera O. (1989): Geologický a strukturní vývoj hornoslezské pánve. – *Sborník vědeckých prací Vysoké školy báňské, Ostravě*, ročník XXXV, s. 1-37.

Ličmanová D. (2019): Geologická charakteristika sedlových vrstev (karvinské souvrství, hornoslezská pánev). – diplomová práce, Univerzita Palackého, přírodovědecká fakulta, Olomouc, s. 1-70.

Martinec P., Jirásek J., Kožušníková A., Sivek M. (2005): Atlas uhlí české části hornoslezské pánve. – Ústav geoniky AV ČR, ANAGRAM s.r.o., Ostrava, s. 1-15.

Opluštil S., Sýkorová I. (2018): Early Pennsylvanian ombrotrophic mire of the Prokop Coal (Upper Silesian Basin); what does it say about climate?. – *International Journal of Coal Geology*, 198, s. 116-143.

Folprecht J., Patteisky K. (1928): Geologie ostravsko-karvinského kamenouhelného revíru. – In: *Kamenouhelné doly ostravsko-karvinského revíru*, 1, Ostrava, s. 27-340.

Pešek J., Sivek M. (2012): Uhlonosné pánve a ložiska černého a hnědého uhlí České republiky. – ČGS, Praha, s. 200.

Příbyl A. (1954): Cyklická sedimentace v ostravsko-karvinském kamenouhelném revíru. – Ústav pro výzkum uhelných ložisek, Praha, s. 2-20.

Řehoř F., Řehořová M. (1958): Štúrův mořský horizont v ostravském karbonu. – *Časopis pro mineralogii a geologii*, Československá akademie věd, III, Praha, s. 56-58.

Řehoř, F., Řehořová, M. (1972a): Faunistické horizonty spodní části petřkovických vrstev ostravského souvrství československé části hornoslezské pánve. – *Acta Fac. Paed. Ostrava*, řada E-2, s. 5-22.

Řehoř F., Řehořová M. (1972): Makrofauna uhlonosného karbonu československé části hornoslezské pánve. – *Nakladatelství Profil*, Ostrava, s. 136.

Řehoř, F., Řehořová, M. (1973): Faunistické horizonty svrchní části petřkovických vrstev ostravského souvrství československé části hornoslezské pánve. – *Acta Fac. Paed. Ostrava*, řada E-3, s. 23-45.

Šusta V. (1928): Stratigrafie ostravsko-karvinské kamenouhelné oblasti ve světle paleontologie. – In: *Kamenouhelné doly ostravsko-karvinského revíru*, ředitelská konference ostravsko-karvinského kamenouhelného revíru v Moravské Ostravě, 1, s. 341-429.

Zeman J. (1960): Megacyklothemý v ostravsko-karvinském revíru. – *Věstník ÚÚG*, 35, Praha, č. 4, s. 299-308.

8. PŘÍLOHY

Příloha 1: Litologicko korelační řez V – Z

Příloha 2: Litologicko korelační řez S – J

Příloha 3: Model linie vrtů z řezu S – J a V – Z

9. SEZNAM OBRÁZKŮ A TABULEK

Seznam obrázků:

Obr. 1 Územní členění české části hornoslezské pánve (Martinec et al. 2005).

Obr. 2 Litostratigrafické členění karbonu hornoslezské černouhelné pánve (Hýlová et al. 2013 in Ličmanová 2019).

Obr. 3 Cyklická stavba ostravského souvrství interpretována různými autory (Jirásek et al. 2018).

Obr. 4 Odkrytá geologická mapa české části hornoslezské pánve (podle Austa et al. in Dopita et al. 1997, upraveno in Martinec et al. 2005).

Obr. 5 NNP Landek v Ostravě, 13. 3. 2019, (autor Kateřina Kolková).

Obr. 6 Pískovec drobový, středně zrnitý, důl Jindřich, Ostravské muzeum, 13. 3. 2019, (autor Kateřina Kolková).

Obr. 7 Jílovec černošedý, důl Vít, Ostravské muzeum, 13. 3. 2019, (autor Kateřina Kolková).

Obr. 8 Příklad litologické stavby úplného cyklu z vrtu NP 834.

Obr. 9 Příklad litologické stavby neúplného cyklu z vrtu NP 880.

Obr. 10 Mapa s vyznačenou linií řezu a počtem vrtů.

Seznam tabulek:

Tab. 1 Korelace slojí petřkovických vrstev (Dopita et al. 1997).

Tab. 2 Tabulka cyklické stavby petřkovických vrstev v litologickém řezu V – Z.

Tab. 3 Tabulka cyklické stavby petřkovických vrstev v litologickém řezu S – J.