

UNIVERZITA PALACKÉHO V OLOMOUCI  
PŘÍRODOVĚDECKÁ FAKULTA  
KATEDRA GEOLOGIE



Bakalářská práce

**Vývoj vybraných tufitických horizontů ostravského souvrství  
české části hornoslezské pánve**

**Eva Matýsková**

Studijní obor: Environmentální geologie

Prezenční studium

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

Olomouc 2020

Čestně prohlašuji, že jsem svou bakalářskou práci vypracovala samostatně. Veškerou použitou literaturu jsem náležitě odcitovala a uvádím ji v seznamu literatury.

V Olomouci dne

.....

Podpis

## **Poděkování**

Na prvním místě bych ráda poděkovala vedoucí mé bakalářské práce Ing. Ladě Hýlové, Ph.D. za odborný dohled, cenné rady a poskytnutí odborné literatury. Dále bych ráda poděkovala mé rodině a blízkým, jež mě po celé mé studium podporovali.

## **Bibliografické údaje**

**Jméno a příjmení autora:** Eva Matýsková

**Název práce:** Vývoj vybraných tufitických horizontů ostravského souvrství 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:** 2020

**Abstrakt:** Hornoslezská pánev je v současnosti nejvýznamnější černouhelnou pánví v Evropě. Podstatou poznání stavby a vývoje sedimentárních pánví je identifikace a korelace vrstevních jednotek. K nejvýznamnějším identifikačním a korelačním horizontům patří výskyty hornin vulkanogenního původu, tonsteiny a brousky. V rešeršní etapě je zpracováno téma české části hornoslezské pánve se zaměřením na petřkovické a hrušovské vrstvy a charakteristika jednotlivých tufitických horizontů. Na základě textové a grafické dokumentace průzkumných vrtů oddělení ložisek nerostných surovin VŠB-TU Ostrava a softwarového prostředí produktu Microstation 8.5 firmy Bentley Systems byly zpracovány mapy výskytů tufitických horizontů sloje Ludmila, Bohumila, Vilemína, Bruno, Karel, Růžena, Olga a Roland. Ze zpracovaných map (přílohy 1-16) je jasné, že nejvýznamnějším tufitickým horizontem je Karel. Byl prokázán v téměř celé západní polovině české části hornoslezské pánve. Nachází se v části ostravské, příborské, mořkovské i frenštátské. Dalším rozšířeným horizontem je tufit Ludmily. Nachází se ve stejných částech české části hornoslezské pánve jako tufitický horizont sloje Karel. Nejméně rozšířeným horizontem se jeví tufitický horizont Vilemíny, jelikož byl výskyt prokázán pouze deseti vrtů.

**Klíčová slova:** česká část hornoslezské pánve, petřkovické vrstvy, hrušovské vrstvy, tonstein, brousek, tufitické horizonty

**Počet stran:** 57

**Jazyk:** Český jazyk

## **Bibliographic identification**

**Author's first name and surname:** Eva Matýsková

**Title:** Development of selected tuffitic horizons of the Ostrava Formation 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:** 2020

**Abstract:** The Upper Silesian Basin is currently the most important coal basin in Europe. The essence of knowledge of the structure and development of sedimentary basins is the identification and correlation of stratified units. The most important identification and correlation horizons include the occurrence of rocks of volcanic origin, tonsteins and whetstone. In the research stage, the topic of the Czech part of the Upper Silesian Basin is elaborated with a focus on the Petřkovice and Hrušov member and the characteristics of individual tuffitic horizons. Based on textual and graphical documentation of exploratory boreholes of the Department of Mineral Deposits of VŠB-TU Ostrava and the software environment of the Microstation 8.5 product of Bentley Systems, were processed maps of occurrences of tuffitic horizons of Ludmila, Bohumil, Vilemína, Bruno, Karel, Růžena, Olga and Roland. From the processed maps (Appendices 1 - 16) it is clear that the most important tuffitic horizon is Karel. It was proved in almost the entire western half of the Czech part of the Upper Silesian Basin. It is located in the Ostrava, Příbor, Mořkov and Frenštát parts. Another widespread may be tuffit of Ludmila. It is located in the same parts of the Czech part of the Upper Silesian Basin as the tuffitic horizon of the Karel. The least widespread horizon is the tuffitic horizon of Vilemína, as the occurrence was proven by only ten boreholes.

**Keywords:** Czech part of the Upper Silesian Basin, Petřkovice member, Hrušov member, tonstein, whetstone, tuffitic horizons

**Number of pages:** 57

**Language:** Czech language

## Obsah

1. Úvod.....	7
2. Stručná charakteristika geologie české části hornoslezské pánve .....	8
3. Ostravské souvrství.....	10
4. Karvinské souvrství .....	12
5. Charakteristika petřkovických vrstev .....	13
6. Charakteristika hrušovských vrstev .....	15
7. Tufogenní horizonty.....	17
7.1. Tonstein .....	18
7.2. Brousek.....	19
7.3. Tufogenní horizont sloje Ludmila (043) .....	20
7.4. Tufogenní horizont sloje Bohumila (056) .....	21
7.5. Tufitický horizont sloje Vilemína (070).....	22
7.6. Tufitický horizont sloje Bruno (090).....	22
7.7. Tufogenní horizont sloje Karel (106).....	22
7.8. Tufogenní horizont sloje Růžena (112).....	23
7.9. Tufogenní horizont Olga (143) .....	24
7.10. Tufogenní horizont sloje Roland (219).....	24
8. Metodika - výchozí údaje a použité podklady.....	25
9. Výskyt vybraných tufitických horizontů petřkovických a hrušovských vrstev v české části hornoslezské pánve .....	28
10. Diskuze.....	47
11. Závěr .....	50
12. Seznam obrázků a tabulek.....	52
13. Seznam příloh .....	53
14. Seznam použité literatury.....	54

# 1. Úvod

Jednou z nejvýznamnějších evropských paralických a limnických černouhelných pánví je hornoslezská pánev. Sedimentologie a geologie uhelných pánví se nemůže obejít bez přesného určení uhelných slojí. Mezi identifikační možnosti řadíme sledování přítomnosti charakteristických hornin v podloží a nadloží slojí, stejně tak monitorování plošně poměrně stálých hornin. Ty se ve slojích vyskytují ve formě proplástků. Jedny z těchto charakteristických hornin jsou tzv. argilitizované tufogenní horniny (Horák et al. 1992, Dopita et al. 1997).

Rešeršní část práce stručně charakterizuje českou část hornoslezské pánve se zaměřením na petřkovické a hrušovské vrstvy. Dále se zaměřuje na tufitické horniny a jednotlivé zkoumané horizonty. Praktická část bakalářské práce pojednává o zjištění prostorové uspořádání a vytvoření přehledné mapy výskytu některých tufogenních horizontů. Mezi tyto zkoumané horizonty v této bakalářské práci patří především horizonty petřkovických vrstev brousek sloje Ludmila, Bohumila a Vilemína. Z hrušovských vrstev se bakalářská práce zajímá o horizonty sloje Bruno, Růžena, Karel, Olga a Roland. Pro zpracování výchozích dat byla užita databáze vrtů oddělení ložisek nerostných surovin VŠB-TU, společně s vrtnou databází ČGS. K vytvoření topografického a geologického podkladu bylo využito softwarové prostředí produktu Microstation 8.5 firmy Bentley Systems, Inc (Hýlová 2007).

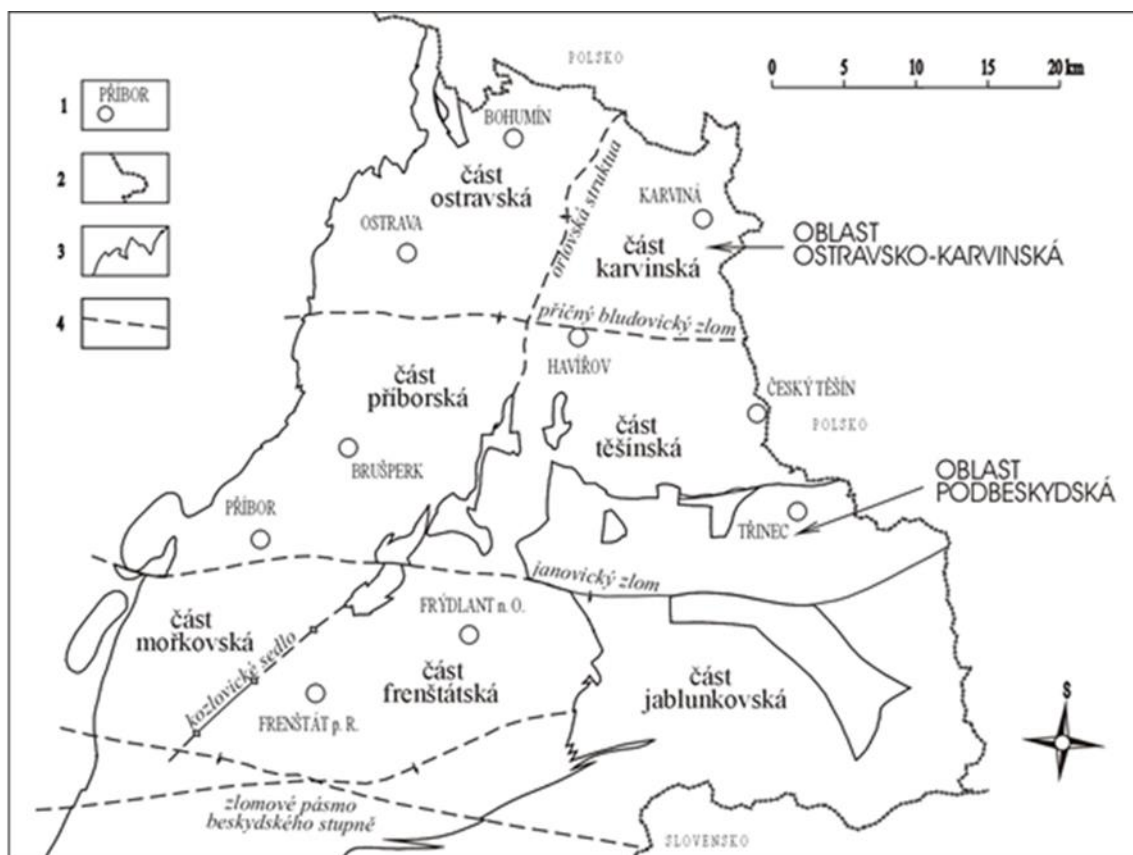
## 2. Stručná charakteristika geologie české části hornoslezské pánve

Rozloha české části hornoslezské pánve je okolo 1550km<sup>2</sup>. Celková rozloha hornoslezské pánve i s polskou částí je kolem 7000km<sup>2</sup>. Hornoslezská pánev jak ji známe dnes je pouze denudačním zbytkem daleko větší pánevní struktury. Sedimentární prostor hornoslezské pánve má přibližně trojúhelníkovitý tvar, jenž je vyplněn depozity svrchního karbonu (Dopita et al. 1997, Hýlová 2007). Česká část hornoslezské pánve je na východě ohraničena polskými hranicemi. Na jihu se noří pod příkrovy Vnějších Západních Karpat a na severozápadě tvoří styk s neproduktivními sedimenty spodního karbonu. Karbonské sedimenty vystupují na povrch jen v podobě malých výchozů na ostravsko-karvinském hřbetu (Martinec et al. 2005).

Geologický vývoj hornoslezské pánve má velmi dlouhou a složitou historii, u které byla sedimentace a stavba paleozoického souvrství předznamenána kadomským vývojem. Variský vývoj vyvrcholil ve svrchním karbonu, kde byla pánev začleněna do systému evropských variscid. Hornoslezská pánev představuje pokračování moravskoslezské pánve ve vývoji Českého masívu. Tvoří tak závěrečné molasové stádium. Tím byl dokončen devonsko-karbonský vývoj moravskoslezské oblasti na konci karbonu, vyplněním hornoslezské pánve molasovými sedimenty, jež je vyplněná uloženinami devonu, spodního a svrchního karbonu (Kumpera 1989).

Nynější vzhled pánve, tektonickou stavbu, sedimentární vývoj, hloubku uložení uhlonosných sledů, stavbu mezozoického a kenozoického pokryvu, ovlivnil neoidní vývoj. Proto lze v hornoslezské pánvi vymezit tři strukturní patra, jež se od sebe velice liší. Je to strukturní patro kadomské, variské a alpinské neboli neoidní (Kumpera 1989). Kadomské strukturní patro je většinou ponořeno do několikametrových hloubek a nevystupuje na povrch. Patro je v moravskoslezské oblasti tvořeno krystalickými břidlicemi (především rulami, fylity a migmatity) a prostoupeno intruzivními horninami (hlavně granitoidy). Variské strukturní patro vzniklo komplikovaným vývojem polytypní moravskoslezské paleozoické pánve. Co se týče alpského strukturního patra, tak po doznění variských pohybů, jež jsou spjaty s pozdně paleozoickým magmatismem, bylo subvariscikum začleněno do epivarské platformy, což je velká evropská kratonní jednotka (Kumpera 1989, Dopita 1997).

Česká část hornoslezské pánve se dělí na dvě hlavní oblasti (obr. 1). První z nich je ostravsko-karvinská oblast, která se dále člení na ostravskou a karvinskou část. Druhá oblast hornoslezské pánve se nazývá podbeskydská. Tato oblast se dále dělí na části přiborskou, těšínskou, mořkovskou, frenštátskou a jablunkovskou. Bludovický zlom je hranicí oddělující ostravsko-karvinskou a podbeskydskou oblast (Martinec et al. 2005).



Obrázek 1 – Územní členění české části hornoslezské pánve.

1 – sídla, 2 – státní hranice, 3 – posterozní hranice pánve, 4 – hlavní tektonické struktury  
(Martinec et al. 2005)

### 3. Ostravské souvrství

Ostravské souvrství se dělí na vrstvy petřkovické, hrušovské, jaklovecké a porubské (Dopita et al. 1997). U ostravského souvrství je celková mocnost sedimentů okolo 3200 m, což je o mnoho více než je tomu u karvinského souvrství, které dosahuje pouze 900 m (Pešek, Sivek 2012). Z hlediska dnešního výskytu obsahuje jak ostravské, tak karvinské souvrství jen erozní denudační zbytky, přičemž plocha původních uhlonosných sedimentů byla beze sporu rozsáhlejší. V ostravském souvrství představuje uhlonosný karbon paralická uhlonosná molasa. Stratigraficky se řadí do spodního namuru dle flóry a fauny (např. Purkyňová 1962, Řehoř, Řehořová 1972b). Vrstevní sledy ostravského souvrství jdou litologicky velice pestré. Nachází se zde jak mořské prostředí, tak i přechodné a kontinentální prostředí (Dopita et al. 1997). Ostravské souvrství vzniklo sedimentací na přímořské akumulaci plošině, což dokazují mořské usazeniny s množstvím brakické fauny (Řehoř, Řehořová 1972b, Jirásek et al. 2008). V tomto souvrství se vyskytují především pískovce, jílovce, prachovce a slepence. Kvůli vulkanické činnosti došlo k usazování horizontů vulkanického původu, což dalo vzniknout tonsteinům a brouskům (Martinec et al. 2005). V ostravském souvrství je obsaženo více než 170 uhelných slojí s průměrnou mocností kolem 73 cm. Dále obsahuje 16 poloh uhelných tonsteinů, 30 poloh brouskových hornin, kolem 80 mořských a brakických horizontů a přes 100 sladkovodních horizontů (Dopita, Kumpera 1993).

**Petřkovické vrstvy** jsou v ostravském souvrství litostratigraficky nejstarší jednotkou. Spodní hranice je vymezena stropem skupiny faunistických horizontů Štúra. Podle Řehoře a Řehořové (1958) právě Štúrovo mořské patro odděluje produktivní karbon od neproduktivního karbonu. Jedním z nejvýznamnějších korelačních horizontů petřkovických vrstev určující svrchní hranici je hlavní ostravský brousek (Jirásek et al. 2013). Petřkovické vrstvy sahají v povrchu v oblasti západní Ostravy. Mocnost petřkovických vrstev české části hornoslezské pánve se pohybuje od 50 m až po 770 m ve východní části pánve (Hýlová et al. 2013). V petřkovických vrstvách se vyskytují zejména (arkózové, křemenné, vápnité, drobové) pískovce, jež převažují nad ostatními horninami. Nacházejí se převážně ve spodní části vrstev o mocnosti 15 až 20 m. Dále prachovce, které mají značné zastoupení (kolem 30 %) a nacházejí se spíše ve svrchní části vrstev. Jílovce se vyskytují v nadloží

uhelných slojí a mořskými horizonty (Dopita et al. 1997). V petřkovických vrstvách se vyskytuje až 63 uhelných slojí a slojek (Martinec et al. 2005)

**Hrušovské vrstvy** tvoří podstatnou část uhlonosného karbonu v oblasti synklinálních struktur v podloží porubských a jakloveckých vrstev v ostravském souvrství. Litostratigrafická jednotka byla vyčleněna a pojmenována (Šusta 1928 in Dopita et al. 1997) podle obce Hrušov. Báze hrušovských vrstev začíná svrchní plochou hlavního ostravského brousku. Strop tvoří svrchní plocha skupiny faunistických horizontů sloje 225 (Enna XVI). V hrušovských vrstvách se nachází od 16 až 76 uhelných slojí a slojek (Martinec et al. 2005). Celková mocnost hrušovských vrstev je odhadována na 1000 m podle Beneše a Dopity (1967) in Dopita (1997). K povrchu hrušovské vrstvy sahají v severní části Ostravy. Hrušovské vrstvy jsou tvořeny vrstevními sledy drobnozrnných slepenců, (arkózové, křemenné, vápnité, drobové) pískovce, droby, arkózy, prachovce, jílovce, uhlí a kořenové půdy (Dopita et al. 1997).

**Jaklovecké vrstvy** jsou významné především svou uhloností, jež je v této vrstevní jednotce nejvyšší z celého ostravského souvrství. Nachází se zde přibližně 30 uhelných slojí a slojek, ale vysoká uhlonost je podmíněna především existencí sloje Leopold a Adolf (skupina slojí 301), Eliška (sloj 302), Hugo (sloj 303) a Mohutný (sloj 386), jež je nejmocnější a nejstálější sloj ostravského souvrství. Hranice spodních jakloveckých vrstev znázorňuje komplex mořských horizontů sloje Enna (sloj 225) a svrchní hranicí je strop skupiny mořských horizontů Barbory (sloj 385, Kandarachevová 2011). Podle Dopity (et al. 1997) je pro jaklovecké vrstvy typické střídání nejrůznějších typů (především drobových a arkózových) pískovců, prachovců, jílovců, v menší míře slepenců a karbonátových konkrecí. Mocnost vrstev v petřvaldské oblasti dosahuje až 400 m a v karvinské oblasti je redukována (Kandarachevová 2011). Směrem k jihu až jihovýchodu lze pozorovat snižující se mocnost jakloveckých vrstev. U jakloveckých vrstev byla zjištěno okolo 30 uhelných slojí a slojek (Martinec et al. 2005).

**Porubské vrstvy** byly označeny podle obce Poruba (Šusta 1928 in Dopita et al. 1997). Spodní hranicí je strop mořských horizontů Barbory (sloj 385) a svrchní hranici představuje počva sloje Prokop (sloj 504, Martinec et al. 2005). Podle Dopity (et al. 1997) je litologie

porubských vrstev srovnatelná s litologií hrušovských vrstev, kvůli horninovým komplexům pískovců, jílovců a prachovců. U porubských vrstev je úplná mocnost známa pouze z oblasti Karvinska a Frenštátska, kde v orlovské struktuře dosahuje 670 až 720 m. Mocnost porubských vrstev směrem na východ klesá (Martinec et al. 2005). V porubských vrstvách můžeme nalézt atypické komplexy tzv. zámeckého slepence (konglomeráty, hrubozrnné psamity) a horizonty fosilních půd, ale také 11 až 41 nestálých i poměrně stálých slojí nebo slojek (Dopita et al. 1997).

#### 4. Karvinské souvrství

V české části hornoslezské pánve karvinské souvrství představuje kontinentální uhlonosnou molasu. Mocnost karvinského souvrství je okolo 1000 m a obsahuje 90 uhelných slojí o mocnosti okolo 180cm (Dopita, Kumpera 1993). Stratigraficky je kontinentální uhlonosná molasa řazena do středního až svrchního namuru a spodního westphalu. Jakožto samostatná jednotka vznikla po hiátu na konci spodního namuru, po tektonické inverzi. Kontinentální uhlonosná molasa je považována za samostatný megacyklus obsahující obvykle hrubozrnné sedimenty. Toto souvrství se dělí na vrstvy sedlové, sušské a doubravské (Dopita et al. 1997).

**Sedlové vrstvy** se biostratigraficky přiřazují od středního po spodní část svrchního namuru. Podle Dopity (1988 in Dopita et al. 1997) je spodní hranice těchto vrstev vymezena počvou sloje Prokop (sloj 504) a svrchní hranice určena počvou sloje č. 33. Na území české části hornoslezské pánve se sedlové vrstvy vyskytují v oblasti karvinské, frenštátské a jablunkovské. Z litologického hlediska zde převládají slepence a pískovce. Od severovýchodu karvinské oblasti k orlovské struktuře, mocnost sedlových vrstev ubývá z důvodu menšího přínosu materiálu směrem k okraji sedimentačního prostředí vzniku nebo k lokální elevaci (Dopita et al. 1997). Mocnost vrstev je odhadována kolem 200m (Řehoř, Řehořová 1972b).

**Sušské vrstvy** se v plném vývoji nacházejí jenom v karvinské oblasti, avšak v podbeskydské části frenštátské oblasti se místy nachází jen jejich spodní bazální část. Spodní hranice sušských vrstev je od počvy sloje 605 a svrchní hranice do počvy sloje 804. V karvinské oblasti se mocnost sušských vrstev snižuje směrem k jihu. Průměrná mocnost

spodních vrstev je 230 m a svrchní kolem 135 m. Litologicky je zde nejrozšířenější pískovec, konkrétně drobový pískovec (Dopita et al. 1997). Ve spodních sušských vrstvách bylo objeveno okolo 20 slojí a slojek s průměrnou mocností přesahující 0,4 m a ve svrchních sušských vrstvách bylo nalezeno okolo 14 slojí a slojek (Martinec et al. 2005).

**Doubravské vrstvy s. l.** se postupně vyvíjely ze svrchních sušských vrstev, přičemž se vznikl jezerně-aluviální komplex s výraznou cyklickou stavbou. Podle Dopity (et al. 1997) je spodní hranice doubravských vrstev s. l. dána počvou sloje 804. Svrchní hranice je v těchto vrstvách erozní. Tato jednotka byla rozdělena na dvě části. První jsou doubravské vrstvy s. s. a druhé jsou vyšší doubravské vrstvy. Hranici mezi nimi tvoří strop sloje 876 (Pešek, Sivek 2012). V doubravských vrstvách s. s. litologicky převládají pískovce, jejichž mocnost dosahuje až 260 m. Vyšší doubravské vrstvy jsou pouze denudačním zbytkem dřívější mocné jednotky (Dopita et al. 1997).

## 5. Charakteristika petřkovických vrstev

Petřkovické vrstvy jsou vymezeny stropem skupiny faunistických horizontů Štúra, jakožto spodní hranicí, jež je odděluje od kyjovických vrstev. Svrchní hranicí hlavní ostravský brousek, který je odděluje od hrušovských vrstev. Mezi nejvýznamnější korelační horizonty patří hlavní ostravský brousek a brousek sloje Leonarda (Dopita et al. 1997). Mocnost těchto vrstev české části hornoslezské pánve se pohybuje od 50 metrů na východě, v polské části pánve až po 770 m na západě pánve, v blízkosti česko-polské státní hranice (Hýlová et al. 2013).

### Litologické jednotky petřkovických vrstev

Dílčích litologických jednotek petřkovických vrstev je osm a jsou označovány od P1 až po P8. Dílčí jednotka P1 je typický sedimentací regresního charakteru. Spodní část jednotky zahrnuje mohutné komplexy především střednozrnných pískovců. Zejména prachovitý vývoj má střední a svrchní část jednotky. V jednotce P1 se sloje nacházejí jen

zřídka. Sedimentaci převážně kontinentálního typu má dílčí jednotka P2. Ve spodní části dílčí jednotky se nacházejí jemnozrnné pískovce a ve střední a svrchní části stoupá podíl prachovců. Sloje jsou zde častější. Dílčí jednotka P3 má ve své spodní části velmi proměnlivý charakter s převahou drobových pískovců nebo jemnozrnných pískovců. Střední a svrchní část západně od orlovské struktury jsou tvořeny prachovci. Spodní část dílčí jednotky P4 je tvořena jemnozrnnými pískovci v ostravské oblasti. Jemnozrnnými typy hornin je pak tvořena střední a svrchní část. U dílčí jednotky P5 je nevýraznější spodní část. Ta se nachází v příborské oblasti a je zastoupena arkózovými pískovci, křemennými pískovci a drobami. Dílčí jednotky P6 až P8 jsou dobře vyvinuty v jejich spodních částech v oblasti ostravské a frenštátské. Jsou zastoupeny středně až hrubozrnným pískovcem a vyšším obsahem živců. Cykly nalézající se výše jsou tvořeny jemnozrnnějšími sedimenty (Dopita et al. 1997).

### **Faunistické horizonty petřkovických vrstev**

V petřkovických vrstvách je známo přes 80 faunistických horizontů, přičemž 32 z nich může obsahovat lingulovou nebo mořskou faunu. Velká část horizontů má lokální povahu a je sladkovodní (Řehoř, Řehořová 1972b). Petřkovické vrstvy mají devět skupin faunistických horizontů, jimiž jsou: (od spodní hranice) I– skupina štolních horizontů, II– skupina horizontů Teodora, dále III– skupina horizontů Fany, IV– skupina horizontů Leonarda, V– skupina horizontů Ludmily, VI– skupina horizontů Bohumily, VII– skupina horizontů Vilémy, VIII– skupina horizontů Bruna a IX– skupina horizontů Nanety. Sladkovodní horizonty jsou tvořeny především konsociacemi druhu *Naiadites moravicus*. Ten vrcholí ve skupině horizontů Vilémy. Vrcholný rozvoj druhu *Carbonicola diversus* je ve skupině horizontů Nanety a druh *Naiadites ignotus* se vyskytuje v nejnižší části petřkovických vrstev. Sladkovodní horizonty patří v petřkovických vrstvách mezi nejpočetnější. Lingulové horizonty, pro něž jsou typické konsociace rodu *Lingula*, jsou nejbohatší v jižní části pánve. Mořské horizonty jsou typické pro rozvoj pleiomezohalinní zóny, která je v jižnějších oblastech ochuzená a reprezentovaná druhem *Pleuropugnoides pleurodon*. Obecně převažují taxodontní mlži z čeledě *Malletiidae*. Rody *Anthraconeilo*

a *Palaeoneilo* se nacházejí ve spodních až středních vrstvách a rod *Anthraconeilo* ve svrchních vrstvách (Řehoř, Řehořová 1972a,b, Dopita et al. 1997).

## 6. Charakteristika hrušovských vrstev

Hrušovské vrstvy dělíme na svrchní a spodní. Hranici mezi nimi tvoří svrchní plocha skupiny faunistických horizontů sloje 163 (Františka XII). Svrchní hrušovské vrstvy mají mocnost v rozmezí od 18,69 m do 669,49 m (Vebr et al. 2012). Nejvyšší mocnost svrchních hrušovských vrstev je v severní oblasti příborské části pánve a v pásmu ve směru SV–JZ na západ od orlovské struktury na západě ostravské části pánve. Nejnižší mocnost se nachází ve frenštátské a karvinské části pánve. Spodní hrušovské vrstvy dosahují mocnosti v rozmezí od 52,55 m do 415,48 m (Sivek et al. 2013), přičemž nejvyšší mocnosti dosahují v pásmu ve směru SSV–JJZ na západ od orlovské struktury v severní oblasti příborské části a na západě ostravské oblasti. Oproti tomu nejnižší mocnost je v části frenštátské v. od kozlovického, části mořkovské j. od janovického zlomu a z. od kozlovického sedla a těšínské a karvinské části ležící v. od orlovské struktury (Vebr et al. 2012, Sivek et al. 2013).

### Litologické jednotky hrušovských vrstev

Hrušovské vrstvy jsou rozděleny na devět litologických jednotek, označovaných jako H1 až H9. Litologické jednotky H1 až H3 se nacházejí v rozmezí od hlavního ostravského brousku až po svrchní hranici skupiny faunistických horizontů Františky. Tyto tři dílčí jednotky H1 až H3 se nacházejí na území z. od orlovské struktury v typickém vývoji s výraznou bazální částí. Šest dalších litologických jednotek jsou označovány jako H4 až H9. V oblasti z. od orlovské struktury jsou také typicky vyvinuté jednotky H4 až H6, jejichž bazální části se nacházejí v oblasti mořkovské a příborské. Litologické jednotky H7 a H8 jsou stejně tak sledovatelné v oblasti z. od orlovské struktury. Nejvyšší mocnosti dosahují v ostravské oblasti a směrem k jihu nastává výrazná redukce. Poslední jednotka H9 je nejmocnější a nejvýše uloženou jednotkou hrušovských vrstev. Nejvyšší mocnost se projevuje v ostravské oblasti a směrem k jihu se snižuje (Dopita et al. 1997).

## Faunistické horizonty hrušovských vrstev

V hrušovských vrstvách je vymezeno přes 40 faunistických horizontů v oblasti mezi hlavním ostravským brouskem a skupinou mořských horizontů Enny. Z těchto faunistických horizontů může až 26 obsahovat mořskou faunu. Faunistické horizonty byly rozčleněny na do 7. skupin faunistických horizontů od X po XVI. První je X– skupina horizontů Růženy, dále XI– skupina horizontů Olgy, XII– skupina horizontů Františky, XIII– skupina horizontů Václava, XIV– skupina horizontů Rolanda, XV– skupina horizontů Makry a poslední XVI– skupina horizontů Enny (Řehoř 1960, Řehoř, Řehořová 1972b, Dopita et al. 1997).

X– skupina horizontů Růženy byla pojmenována podle sloje Růžena z báze hrušovských vrstev. Je vymezena stropem hlavního ostravského brousku ze spodní části a ve svrchní části bází cyklu sloje Pavel. XI– skupina horizontů Olgy, jež byla nazvána podle tzv. sladkovodního patra Olgy. Tato skupina se vymezuje od spodu bází cyklu sloje Olympie a svrchní částí stropem cyklu sloje Narcis. XII– skupina horizontů Františky, která je označována podle mořského horizontu Františky, což je neznámější a faunisticky nejpestřejší mořský horizont. Ze spodní části je vymezena cyklem sloje Minerva a shora prvními pískovci nadložního cyklu. XIII– skupina horizontů Václava byla nazvána podle lokálního sladkovodního horizontu, jenž se vyskytuje nad slojí Václav. Řadíme sem sladkovodní z bezeslojné partie mořského horizontu Františky až po bázi slojové skupiny Sola. XIV– skupina horizontů Rolanda byla pojmenována podle mořského horizontu Rolanda. Skupina je vymežována od spodní části cyklu sloje Rolanda až po svrchní část báze cyklu sloje Natálie. XV– skupina horizontů Makry, ve které převažují sladkovodní horizonty vystupující od slojí Natálie po sloj Justa. XVI– skupina horizontů Enny, jež je označována podle sloje Enny, která se nachází v nejvyšší části hrušovských vrstev. Skupina se dělí na spodní, spodní střední, svrchní střední a svrchní. Její vymezení je tedy od horizontu Flory až po svrchní mořský horizont Enny. Nejstálejší a nejrozšířenější skupina horizontů ostravského souvrství je právě skupina mořských horizontů Enny (Řehoř, Řehořová 1972b, Řehoř, Řehořová 1974).

Ve spodní části hrušovských vrstev se nachází sladkovodní horizonty, jež jsou svým složením značně podobné horizontům nejvyšší části petřkovických vrstev. Ve větším množství se zde nacházejí naiaditové a carbonicolové konsociace (např. lasturnatka *Leaia*

*namurian* a první nálezy druhu *Naiadites alius*). Ve vyšší části spodních hrušovských vrstev, ve skupině Olgy, se nachází rod *Carbonicola*, který svým výskytem převažuje nad rodem *Naiadites*. Ve svrchní části hrušovských vrstev můžeme nalézt sladkovodní horizonty s rozvojem konsociací druhu *Curvirimula rolandi*. Méně často se zde setkáme i s druhy typické pro svrchní část ostravského souvrství (*Naiadites truemani*, *Carbonicola schlehani*). Hrušovské mořské horizonty jsou soustředěny do skupin horizontů Enny a Františky, obsahující charakteristické skupiny stálých faunistických společenstev (Dopita et al. 1997). V hrušovských vrstvách jsou poměrně vzácné lingulové horizonty, které jsou spjaté se skupinou Roladna. Tyto horizonty jsou tvořeny konsociací jediného druhu *Lingula mytiloides* (Řehoř, Řehořová 1974).

## 7. Tufogenní horizonty

V hornoslezské pánvi můžeme pozorovat nepravidelnosti mezi vulkanity, které se zde nacházejí od bazických až po kyselé. V této oblasti se lze setkat s tufy, tufity a žilnými vulkanity, jenž se nachází téměř v celé pánvi a největší četnost ve stratigrafickém profilu je ve spodním namuru (Tomšík, Zeman 1975). Usazováním těchto hornin vznikají vulkanogenní horizonty, jež jsou projevem intenzivní vulkanické aktivity v geologické minulosti. Jedno ze základních podmínek klasifikace je zastoupení jednotlivých vulkanogenních minerálů, a zároveň stupeň jejich přeměny (argilitizace-zjílovění). Dále závisí na tom, zdali při argilitizaci výchozí vulkanické horniny docházelo v místě jeho vzniku nebo, jestli došlo k přesunu materiálu a případné kontaminaci. Kritéria pro rozdělení tufogenních hornin, lze definovat podle jejich přítomnosti či nepřítomnosti: autigenní jílové hmoty, terigenního materiálu, reliktů vulkanogenního materiálu a znaků, jež rozhodují, jestli argilitizace proběhla na původním místě (in situ). Podle těchto kritérií se tufogenní horniny dělí na tufy, tufity, tonsteiny a argilitizované tufity (Horák et al. 1992).

Podle Jirásk et al. 2013, který použil CA-IDTIMS UPb metodu datování zirkonů z hlavního ostravského brousku pro určení hranice mezi petřkovickými a hrušovskými vrstvami (obr. 2) je stáří  $327,35 \pm 0,15$  Ma. Tonstein sloje Ludmily vykazuje stáří  $328,48 \pm 0,19$  Ma a tonstein sloje Karel má  $327,58 \pm 0,17$  Ma (Jirásek et al. 2013).

MISSISSIPPI	NAMUR	OSTRAVSKÉ SOUVRSTVÍ = PARALICKÝ CYKLUS	HIÁT	WARSZYŃ JEJKOWICKIE	
			PORUBSKÉ VRSTVY		OTAKAR ( $323.9 \pm 4.0$ Ma)*
			JAKLOVECKÉ VRSTVY		GABRIELA ( $329.3 \pm 4.1$ Ma)*
					ELEONORA ( $328.8 \pm 4.3$ Ma)*
			HRUŠOVKÉ VRSTVY		
					KAREL ( $327.58 \pm 0.17$ Ma)**
					HLAVNÍ OSTRAVSKÝ BROUSEK ( $327.35 \pm 0.15$ Ma)
			PETŘKOVICKÉ VRSTVY		LUDMILA ( $328.48 \pm 0.19$ Ma)**

Obrázek 2 – Litostratigrafické členění ostravského souvrství s datovanými tufitickými polohami, Datovací metody: \*  $^{40}\text{Ar}:$  $^{39}\text{Ar}$  Hess and Lippolt (1986) in Gastaldo et al. (2009)\*\* U–Pb datovány zirkony Gastaldo et al. (2009)

(upraveno, Jirásek et al. 2013)

## 7.1. Tonstein

Uhelný tonstein je hornina s převahou autigenní jílové hmoty, jež vznikla argilitizací (zjílovění) výchozího vulkanogenního materiálu in situ (na původním místě), která není kontaminována terigenním materiálem (materiál pocházející z pevniny, Horák et al. 1992). Podle struktury se uhelné tonsteiny dělí na krystalové, pseudomorfní, krupkovité a celistvé neboli mikrokrytalické (Dopita a Králík 1977). Pro tonsteiny je běžné, že jsou vyvinuty v podobě málo mocných proplátek uvnitř uhelných slojí. V uhelných slojích je jílová hmota zastoupena ve velkém množství kaolinitem, jenž se zde nachází v různých morfologických formách, přičemž zastoupení a výskyt záleží na výchozím materiálu, fyzikálně-chemických

a lokálních mikrofaciálních podmínkách v místech vzniku. Kaolinit se v tonsteinech nejčastěji vyskytuje ve formě červíkovitých nebo sloupečkovitých agregátů. V některých typech tonsteinů lze nalézt od šupinkovitých po destičkové agregáty nebo krupkovité a hrudkovité útvary, které jsou vyplněny jemně šupinkovitým kaolinitem. V malém množství tonstein může obsahovat illit a smektit. Tonsteiny, jež se nacházejí mimo sloj, mají stejnou asociaci minerálů vulkanogenního původu jako tonsteiny ve slojích. Ovšem liší se strukturou, texturou a složením jílové hmoty (Horák et al. 1992, Dopita et al. 1997).

## 7.2. Brousek

Brousky jsou geneticky odlišné argilitizované tufity, které mohou tvořit společně s tonsteiny významné korelační horizonty. Od tonsteinů se odlišují tím, při vzniku došlo k přesunu vulkanogenního materiálu a možnému smísení s terigenním materiálem. Charakteristickým znakem brousků je karbonizace a prokřemenení (Horák et al. 1992). Kühnel (1958 in Kadlec et al. 1959), který vyvozuje z výsledků geochemických studií, že sedimentační prostředí u brousků bylo salinní.

Brousky jsou tvořeny především jemnozrnnou jílovitou hmotou představující kaolinit. Tvoří sloupcovité a červíkovité agregáty. V menším množství obsahují křemen, apatit a biotit s uzavřeními zirkonu. U některých brouskových horizontů je horizontální rozšíření ověřeno od několika set až po tisíce km<sup>2</sup>. Úlomky bývají ostrohranné a lze u nich makroskopicky vidět jemné laminace. Vyznačuje se vysokou tvrdostí a nepravidelným lomem, který je tříštnatý nebo lasturnatý. Tvrdost závisí především na stupni diagenetické silicifikace. Čím vyšší je stupeň silicifikace, tím nižší je jílovitý obsah kaolinitu a organogenního pigmentu. Jejich barva je obvykle světle šedá s nazelenalým nebo nahnědlým odstínem. Brousky se zrnitostí podobají prachovitým jílovcům nebo prachovcům. Jejich textury jsou laterálně i horizontálně proměnlivé. U brousků lze mikroskopicky pozorovat frakční zvrstvení. Od terigenních sedimentů se odlišují barevnou, strukturou, texturou, fyzikálně i granulometricky. Vzájemně se od sebe brouskové horizonty (nebo i v rámci jednoho horizontu) liší stupněm silicifikace, vulkanogenními a terigenními klasty a obsahem jílového materiálu (Jansa 1960, Dopita et al. 1997). Zdrojový vulkanogenní materiál mohl být tvořen vulkanickými ekvivalenty současných plutonů

v českém masivu. Například Tomšík (1967) předpokládal, že brouskové horizonty mohly být pyroklastickým ekvivalentem magmatu žulovského plutonu. Jirásek (et al. 2013) uvádí několik variských magmatických těles českého masivu (např. šumperský masiv, krkonošsko-jizerský žulový masiv), jejichž ekvivalenty mohly být zdrojem hlavního ostravského brousku.

### 7.3. Tufogenní horizont sloje Ludmila (043)

Brousek Ludmila se nachází ve svrchní části petřkovických vrstev. Byl nalezen na území západně od orlovské struktury a ve frenštátské oblasti východně od této struktury (Dopita et al. 1997). Horizont se nachází přibližně 80 m nad mořským horizontem Leonard. V jižní části ostravsko-karvinského revíru se tufogenní horizont nachází v podobě tonsteinu (obr. 3). Mimo sloj se tufogenní horizont nachází v podobě brousku nebo tufitického prachovce s mocností několika decimetrů až metrů (Horák et al. 1992). Z petrografického hlediska se jedná o tonstein laterálně proměnlivý, přičemž v tomto typu se nachází karbonátový tmel. Je to jílovitý až písčito-prachovitý tufit, jenž má horizontální laminaci, která je místy sekundárně porušena. Jsou zde přítomny intenzivně hnědě zbarvené pseudomorfozy po živcích, ale pouze v malém množství. Velký význam hraje horizont v paralelizaci mezi sloji 13b Dolu Staříč a sloji I. neoznačená Dolu Paskov a k zjištění lávek sloje Max v jeho podloží (Horák et al. 1992).



Obrázek 3 – Tonstein  
sloje Ludmila- vrtná jádra  
z dobývacího prostoru  
Staříč

Foto L. Hýlová, 2011

#### 7.4. Tufogenní horizont sloje Bohumila (056)

Brouskový horizont sloje Bohumila se nachází ve střední části petřkovických vrstev na území západně od orlovské struktury, někdy i ve frenštátské oblasti. Vyskytuje se přibližně 260 až 290 m pod hlavním ostravským brouskem a 150 až 180 m nad brouskem sloje Leonard v Dole Paskov (Dopita et al. 1997). Ze stratigrafického hlediska byly zjištěny tři tufogenní horizonty sloje Bohumily. Nejvýše položený je horizont 057. Ten se vyskytuje většinou v podobě až 8 m mocného brousku. Tufogenní horizont sloje 057 je jedním z nejvýznamnějších a nejstálějších tufogenních horizontů petřkovických vrstev. Sloj 056 se nachází přibližně 8 až 10 m pod bází horizontu 057 s mocností cca 30 až 60 cm. Horizont sloje 055 je 10 m pod horizontem 056 a je z těchto třech nejméně stálý. Z petrografického hlediska jde o písčité až prachovité tufit s výraznou terigenní příměsí a s jemnozrně smíšenými strukturami IS (kromě kaolinitu je v jílové hmotě tonsteinu přítomen i smektit a illit, Horák et al. 1992).

## 7.5. Tufitický horizont sloje Vilemína (070)

Tufogenní horizont Vilemíny se nachází v petřkovických vrstvách přibližně 250 m pod hlavním ostravským brouskem. Tento horizont byl zjištěn v oblasti příborské, ostravské a lokálně ve frenštátské a mořkovské (Dopita et al. 1997). Dle (Weisse 1978) se nachází v dobývacích polích Paskov a Václavovice. Vyskytuje se jako tufitický materiál v podobě lamin nebo tvoří polohy s mocností cca 20 cm s nahnědlým zabarvením v pískovci, v podloží sladkovodního horizontu Vilemíny (Fialová 1978).

## 7.6. Tufitický horizont sloje Bruno (090)

Tufitický horizont Bruna byl zjištěn ve vrtech průzkumného pole Chlebovice, ve svrchních petřkovických vrstvách cca 150 až 160 m pod hlavním ostravským brouskem (Kadlec 1960 in Weiss 1978). Dále se dle Weiss (1978) nachází v poli Příbor – východ, Příbor – sever, Příbor – západ a Paskov – západ. Podle Fialové (1978) se ve frenštátské oblasti může vyskytovat brouskový horizont sloje Bruna cca 60 m pod ekvivalentem hlavního ostravského brousku. Nachází se v podobě hnědě zbarveného brouskového materiálu tvořícího laminy v prachovci (Fialová 1978).

## 7.7. Tufogenní horizont sloje Karel (106)

Horizont se nachází ve spodní části spodních hrušovských vrstev a je jedním z nejstálejších horizontů ve spodní části ostravského souvrství. Brouskový horizont sloje 106 Karel byl nalezen v dobývacích prostorech dolu Ostrava a ve všech průzkumných území ostravské a příborské oblasti asi 20 až 40 m nad stropem hlavního ostravského brousku (Dopita et al. 1997). Uhelný tonstein sloje Karel byl ve sloji nalezen v dobývacích prostorech dolů Odra, Heřmanice, J. Šverma, Ostrava a oblastí ostravské, příborské a mořkovské pomocí průzkumných vrtů (Dopita et al. 1997). Tonstein se ve sloji vyskytuje jako 15 až 30 mm mocný proplástek, v němž se často při bázi nachází rostlinné zbytky.

Mimo sloj se tonstein objevuje jako pásek střípkovitě rozpadavého tufitického materiálu o mocnosti 20 až 30 mm. Tonstein sloje 106 má velký stratigrafický význam z důvodu jeho stálosti. V jeho podloží se nachází hlavní ostravský brousek, přičemž vzdálenost od tonsteinu sloje 106 je od 9 do 25 m (Horák et al. 1992). Poloha tonsteinů této sloje je příkladem horizontu s hojným laterálním rozšířením. Mikroskopicky se od ostatních tonsteinů ostravsko-karvinského revíru krystalového typu odlišuje. Je charakteristicky dlouze sloupcovitého nebo červíkovitého tvaru agregátu, což u ostatních je atypické. Uhelňý tonstein sloje Karel se ve většině lokalit zdá být jako monominerální kaolinitový proplástek, jež chemickým složením připomíná standardní sedlecký kaolín. Tonstein této sloje je typickým představitelem krystalových uhelných tonsteinů (Dopita, Králík 1977).

## 7.8. Tufogenní horizont sloje Růžena (112)

Horizont Růženy můžeme najít ve spodní části spodních hrušovských vrstev jako argilitizovaný tufit sloje č. 112. Tento horizont byl zjištěn v dobývacích prostorech dolů Heřmanice, Ostrava, Staříč, Paskov a v ostravské, mořkovské a příborské části pomocí ložiskových vrtů (Dopita et al. 1997). Nachází se 35 až 45 m nad stropem hlavního ostravského brousku v meziloží slojí označovaných jako B4 a B5 v prostorech Dolu Staříč. Jde o prachovito-jílovitý tufit tvořící polohu o mocnosti několika centimetrů až jeden a půl metru (Horák et al. 1992). V podstatném množství obsahuje jemnozrnné smíšené struktury IS (kromě kaolinitu je v jílové hmotě tonsteinu přítomen i smektit a illit) a plošně paralelně orientované jemně lupínkovité slídy. Méně hojnými minerály jsou křemen a plagioklas. Význam této sloje je omezený z důvodu obtížné makroskopické odlišitelnosti a nestálosti, avšak je využíván k identifikaci slojí spodní části spodních hrušovských vrstev, především v dole Staříč. Dále při korelaci sloje č. 42 (důl Paskov) a sloje 112 (důl Staříč, Horák et al. 1992).

## 7.9. Tufogenní horizont Olga (143)

Tufogenní horizont sloje Olga se nachází 150 až 190 m v nadloží hlavního ostravského brousku. Byl zjištěn v průzkumném území příborském, mořkovském a frenštátském oblasti a v dobývacích prostorech Ostrava, Heřmanice, Paskov, Staříč a J. Fučík (Dopita et al. 1997). Podle Horáka (et al. 1992) se horizont Olgy značí jako horizont sloje 145. Stratigrafický význam horizontu je omezený. Dosahuje mocnosti okolo 20 až 60 cm jako běžový až nazelenalý prachovitý jílovec, jež se střípkovitě rozpadá a mnohdy je prostupován karbonátovými žilkami (Horák et al. 1992).

## 7.10. Tufogenní horizont sloje Roland (219)

Tufogenní horizont Roland se vyskytuje v svrchní části hrušovských vrstev, v oblasti západně od orlovské struktury. Nachází se pouze v dobývacím prostoru Dolu Paskov zhruba 160 m nad bází mořského horizontu Františky (Dopita, Králík 1977, Dopita et al. 1997). Stratigrafický význam sloje 219 je omezený. Mocnost je od 8 do 10 mm v podobě mocných lamin kaolinitického ortotonsteinu, jež se nalézají ve střední části sloje. Mineralogicky se podobá tonsteinu sloje č. 106 Karel (Horák et al. 1992).

## 8. Metodika - výchozí údaje a použité podklady

Cílem této bakalářské práce bylo zjistit prostorové uspořádání a vytvořit přehledné mapy výskytu některých horizontů. Mezi zkoumané horizonty v této bakalářské práci patří horizonty petřkovických vrstev sloje Ludmila, Bohumila a Vilemína. Z hrušovských vrstev se bakalářská práce zajímá o tufogenní horizonty slojí Bruno, Růžena, Karel, Olga a Roland.

Postup zpracování bakalářské práce můžeme rozdělit do etap:

- Nastudování geologie petřkovických a hrušovských vrstev se zaměřením na dané tufitické horizonty
- Zpracování výchozích parametrů v programu Microsoft Excel
- Určení přítomnosti či nepřítomnosti horizontů a tufitického materiálu v jednotlivých vrtech
- Zakreslení jednotlivých typů vrtů v programu MicroStation firmy Bentley Systém, Inc.
- Vytvoření přehledné mapy výskytu jednotlivých tufitických horizontů

Jako podklad pro tuto práci mi sloužila textová a grafická dokumentace průzkumných vrtů oddělení ložisek nerostných surovin VŠB-TU Ostrava, která je společně s vrtnou databází ČGS podkladem pro vytvoření datových souborů. Z důvodů dlouhodobějších zkušeností v oblasti geologie české hornoslezské pánve bylo pro sestavení topografického a geologického podkladu využito softwarové prostředí produktu Microstation 8.5 firmy Bentley Systems, Inc (Hýlová 2007).

### **Zpracování výchozích parametrů**

Základní data jsem zpracovávala v programu Microsoft Excel. Souřadnice jednotlivých vrtů mi byly výchozím materiálem pro zpracování jednotlivých dat. Z databáze vrtů jsem získávala informace ohledně těchto studovaných horizontů: Ludmila, Bohumila, Vilemína, Bruno, Růžena, Karel, Olga a Roland. V jednotlivých vrtech jsem vyhodnocovala, zda je přítomný daný horizont či nikoliv. K dispozici jsem měla informace (grafická a textová dokumentace) ze 434 průzkumných vrtů (tab. 1), které zachycují litologii

petřkovických a hrušovských vrstev. Absence tufitického materiálu v textové i grafické dokumentaci mohla nastat z několika důvodů. Jedním důvodů nepřítomnosti tufitického materiálu v textové a grafické dokumentaci mohlo být to, že v době popisu některých starých vrtů nemohly být tufity popsány, jelikož ještě nebyly známy. Např. brousek Karla zmiňuje už Patteisky (1928), avšak ostatní jsou zmíněny až v publikaci od Dopity a Havleny (1959). Ti uvádějí, že brousek se nachází 290 m nad slojí Bohumily, dále brousek 370 m nad slojí Ludmily a výskyt při bázi mořského patra Roland. Podle Šusty (1947) in Dopita, Havlena (1959) se brousek nachází i v okolí sloje Olga. Dopita a Havlena (1959) navrhuji termín brousek s dodatkem názvu nejbližší významné sloje a mořského patra: brousek sloje C, brousek sloje Růžena, brousek sloje Olga, brousek mořského patra Roland. Podle Weisse (1978) byl brouskový horizont sloje Ludmila zjištěn Havlenou (1964) v důlním poli dolu Vítězný únor. Dále také uvádí, že brouskový horizont v nadloží faunistické skupiny Vilémy byl označen Jansou in Strakošová (1963). Tufitického horizont sloje Bruno byl označen Kadlecem (1960) in Weiss (1978) jako „Brousek Bruna“.

Některé profily průzkumných vrtů byly odstraněny z důvodu absence značení, nebo špatné čitelnosti (např. ložisko Žukov bylo odstíněno z důvodů neznámého značení bez možnosti korelace se zbytkem pánve. Po vyčlenění nepoužitelné dokumentace, zejména v oblasti Žukova, se plocha studovaného rozsahu české části hornoslezské pánve v podstatě zúžila na západní a jižní část české části hornoslezské pánve. Oblast dalšího studia v podstatě odpovídá dnešnímu posteroznímu rozsahu hrušovských vrstev (např. Vebr et al. 2012, Sivek et al. 2013) a jejímu výskytu západně od orlovské struktury (obr. 4-11, přílohy 1-16)). Z daných materiálů jsem nejprve musela zjistit, jakou stratigrafickou pozici konkrétní vrt zachytil, tedy kterou část petřkovických nebo hrušovských vrstev profilu vidíme. Dále bylo nutné ověřit, zda jsou příslušné tufitické horizonty v profilu průzkumného vrtu zaznamenány. Takto jsem si vytvořila tabulku vrtů a jejich litologický rozsah a přehled v jednotlivých vrtech. Z databáze vrtů jsem takto získávala informace ohledně studovaných horizontů sloje Ludmila, Bohumila, Vilemína, Bruno, Růžena, Karel, Olga a Roland.

Poté nastalo vyhodnocování jednotlivých konkrétních parametrů. Pokud se v daném vrtu nacházel tufitický horizont, by tento vrt označen jako pozitivní. Pozitivní vrty byly v mých obrázcích 4-11 a mapových přílohách 1-8 označeny zelenou barvou. V případě, že se tufitický horizont ve vrtu nenacházel, bylo nutné ověřit správnou stratigrafickou pozici

v daném vrtu a zjistit, zda by se konkrétní tufit mohl vyskytovat. Pokud byla průzkumným vrtem zachycena stratigrafická pozice odpovídající výskytu daného tufitu, ale tufit zde přítomen nebyl, byl výskyt daného tufitu označen jako negativní. Tyto vrty v obrázcích a přílohách místo tedy byly vyznačeny barvou červenou.

Počet všech vrtů	434
Počet pozitivních vrtů-Ludmila	15
Počet negativních vrtů-Ludmila	85
Počet vrtů důlních vrtů-Ludmila	37
Počet pozitivních vrtů-Bohumila	12
Počet negativních vrtů-Bohumila	87
Počet důlních vrtů-Bohumila	72
Počet pozitivních vrtů-Vilemína	10
Počet negativních vrtů-Vilemína	77
Počet důlních vrtů-Vilemína	0
Počet pozitivních vrtů-Bruno	19
Počet negativních vrtů-Bruno	101
Počet důlních vrtů-Bruno	0
Počet pozitivních vrtů-Karel	32
Počet negativních vrtů-Karel	85
Počet důlních vrtů-Karel	42
Počet pozitivních vrtů-Růžena	12
Počet negativních vrtů-Růžena	108
Počet důlních vrtů-Růžena	13
Počet pozitivních vrtů-Olga	20
Počet negativních vrtů-Olga	80
Počet důlních vrtů-Olga	4
Počet pozitivních vrtů-Roland	23
Počet negativních vrtů-Roland	42
Počet důlních vrtů-Roland	1

Tabulka 1 – Přehled všech vrtů

### **Grafické zpracování datových podkladů**

Grafické provedení mapových příloh bakalářské práce bylo zpracováno v programu Microstation V8i firmy Bentley Systems, Inc. Na základě vytvořené databáze tufitických horizontů jsem mohla sestavit mapové výstupy, které dokumentují plošnou distribuci

jednotlivých tufitických horizontů v ČHP. Do každé z nich byly podle zpracovaných dat vrty barevně vyznačeny. Vrty v nichž byl přítomen daný horizont, ale ne tufitický materiál (negativní), byly vyznačeny červenou barvou. Vrty v nichž se nacházel zkoumaný horizont, a zároveň tufitický materiál (pozitivní), byly vyznačeny zelenou barvou. Pro doplnění, upřesnění a porovnání byly přidány (pozitivní) vrty vybraných horizontů z důlních vrtů. K tomu účelu jsem využila informace z katalogu Tufogenní horizonty v OKR (Horák et al, 1992), kde jsou přehledně sestaveny tabulky s informacemi o důlních vrtech, včetně jejich souřadnic. V přílohách 1-8 a obr. 4-11 jsou pro rozlišení zaznačené barvou světle modrou. Informace z důlních vrtů nejsou v mapové příloze 3 Tufitický horizont sloje Vilémy a v mapové příloze 4 Tufitický horizont sloje Bruno. Důvodem je absence uvedených tufitů v katalogu Tufogenní horizonty v OKR (Horák et al. 1992).

Hranice oblastí výskytu jsem zpracovala metodou omezené extrapolace. Tato metoda spočívá v tom, že se vynese poloviční vzdálenost mezi pozitivními a negativními vrty. Tím se zvětšuje přesnost konstrukce tvaru obrysu dané oblasti (Sivek 2006). Poté jsem vytvořila obrys oblasti pomocí bodových a proudových křivek. Oblasti s výskytem jednotlivých tufitických horizontů jsou uvedeny v přílohách 9-16. Interpretace omezení ploch výskytu jednotlivých horizontů je snazší tam, kde je v dané oblasti větší množství jak pozitivních tak negativních vrtů. V oblastech kde je vrtů málo, nemusí být interpretace vždy jednoznačná a existuje více možností interpretace výskytu.

## 9. Výskyt vybraných tufitických horizontů petřkovických a hrušovských vrstev v české části hornoslezské pánve

### Tufitický horizont sloje Ludmila (43):

Tufitický horizont sloje Ludmila (obr. 4, příloha 1, 9) se nachází téměř v celé studované oblasti, v téměř celé české části hornoslezské pánve západně od orlovské struktury. Výskyt horizontu se soustřeďuje do třech významných oblastí situovaných v západní a jižní části české části hornoslezské pánve. Jedna z těchto oblastí se nachází v ostravské části, druhá oblast výskytu je v části příborské a třetí významná oblast je

situována na Frenštátsku. Méně významná oblast se vyskytuje především v části mořkovské a ostatní v příborské a ostravské části.

První popisovaná oblast výskytu tufitického horizontu Ludmila je na Ostravsku, kde je horizont ověřen především z důlních vrtů. Oblast výskytu v příborské části je stejně tak zjištěn důlními vrty. Třetí významná oblast je v části frenštátské, kde jsou tyto vrty:

V dobývacích prostorech Trojanovice se nacházejí dva pozitivní vrty: Kunčice p. O. NP 532 v podobě tonsteinu nad faunistickou skupinou Ludmily v hloubce 1769,30 m a Trojanovice NP 539 ve formě tonsteinů nad faunistickou skupinou Ludmily v hloubkách 1947,40 – 1947,50 a 1950,30 – 1950,35 m. Na hranici ložiska Mořkov-Frenštát a dobývacích prostor Trojanovice se vyskytuje jeden pozitivní vrt: Tichá NP 522 jako tonstein ve faunistické skupině Ludmily, v hloubce 1765,75 – 1765,90 m. V ložisku Kozlovice – Frýdlant se nalézá jediný vrt s tufitickým materiálem sloje Ludmila: Kozlovice SP-1, kde se nachází jako tonstein v hloubce 1450,80 – 1451,15 m.

Menší významná oblast se nachází v části mořkovské a další menší celky i v příborské a ostravské části:

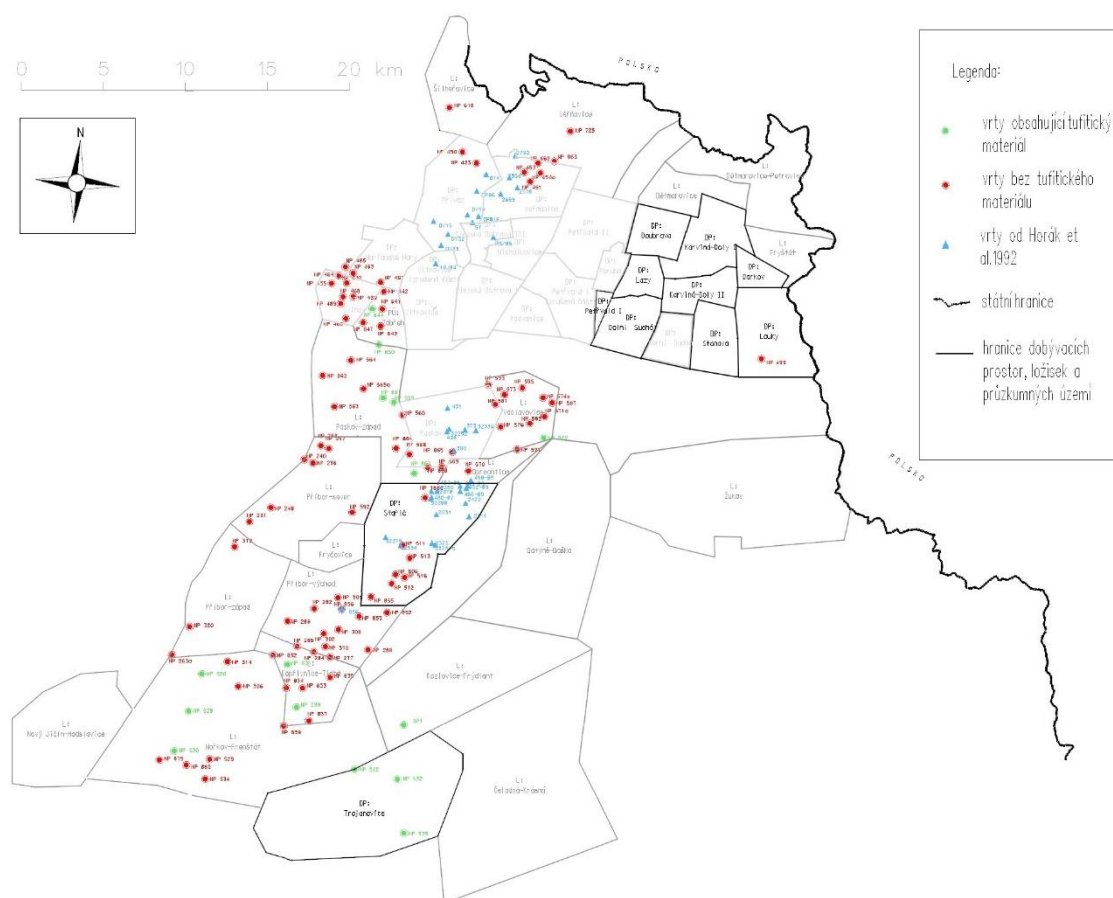
V ložisku Mořkov – Frenštát jsou jen tři pozitivní vrty: Štramberk NP 526, jenž se nachází tonstein poblíž faunistické skupiny Ludmily v hloubce 1483 m, Ženkla NP 528 ve formě pelitu uvnitř faunistické skupiny Ludmily v hloubce 1180,35 m a Životice NP 530 kde se nachází v podobě tonsteinu 1376,40 m.

V ložisku Kopřivnice – Tichá se vyskytují dva vrty tufitickým materiálem sloje Ludmila: Tichá NP 299 v podobě pelitu Ludmily v hloubce 1130,30 – 1132,10 m, Vlčovice NP 831 ve formě tonsteinu pod sladkovodním horizontem skupiny Ludmily v hloubce 1031,05 m. V ložisku Václavovice se nacházejí jediný pozitivní vrt: Krmelín NP 862 kde se nachází tufitický silně slídnatý uhelný prachovec (úlomek) v hloubce 1493,65 m.

V ložisku Paskov – západ se vyskytují tři pozitivní vrty: Stará Bělá NP 559 v podobě tufitické uhelnaté křemenné droby poblíž faunistického horizontu Ludmily v hloubce 1443 m, Stará Bělá NP 861 ve formě tufitického jemnozrnného pískovitého prachovce

v hloubce 1552,90 – 1566,40 m a Paskov NP 867 jako tufitický jílovitý prachovec v hloubce 1292,25 – 1298,50 m. Na hranici průzkumného území Zábřeh a ložiska Paskov – západ se nachází jeden pozitivní vrt: Výškovice NP 650 kde se nachází tonstein v hloubce 1436,30 – 1436,70 m.

V průzkumném území Zábřeh se nachází jediný vrt s tufitickým materiálem Ludmily: Svinov NP 644, kde je ve formě tonsteinu v hloubce cca 1289,70 m.



Obrázek 4 – Mapa výskytu tufitického horizontu sloje Ludmila

### Tufitický horizont sloje Bohumila (56):

Tufitický horizont sloje Bohumila (obr. 5, příloha 2, 10) se vyskytuje a soustřeďuje do dvou významných oblastí situovaných v severozápadní a jižní části české části hornoslezské pánve. Největší oblasti výskytu se nachází v ostravské části a na hranici frenštátské a mořkovské části. Menší oblasti výskytu se nachází na Ostravsku a Příborsku. Tyto části mohou úzce souviset s rozsáhlou oblastí na severu. Další nepříliš rozsáhlá oblast se nachází v části mořkovské; tato oblast výskytu může souviset s rozsáhlejší oblastí na Frenštátsku.

Největší oblast výskytu je v části ostravské, jež je založena výhradně na datech z důlních vrtů. Horizont je zde ověřen čtyřiceti jedna důlními vrty.

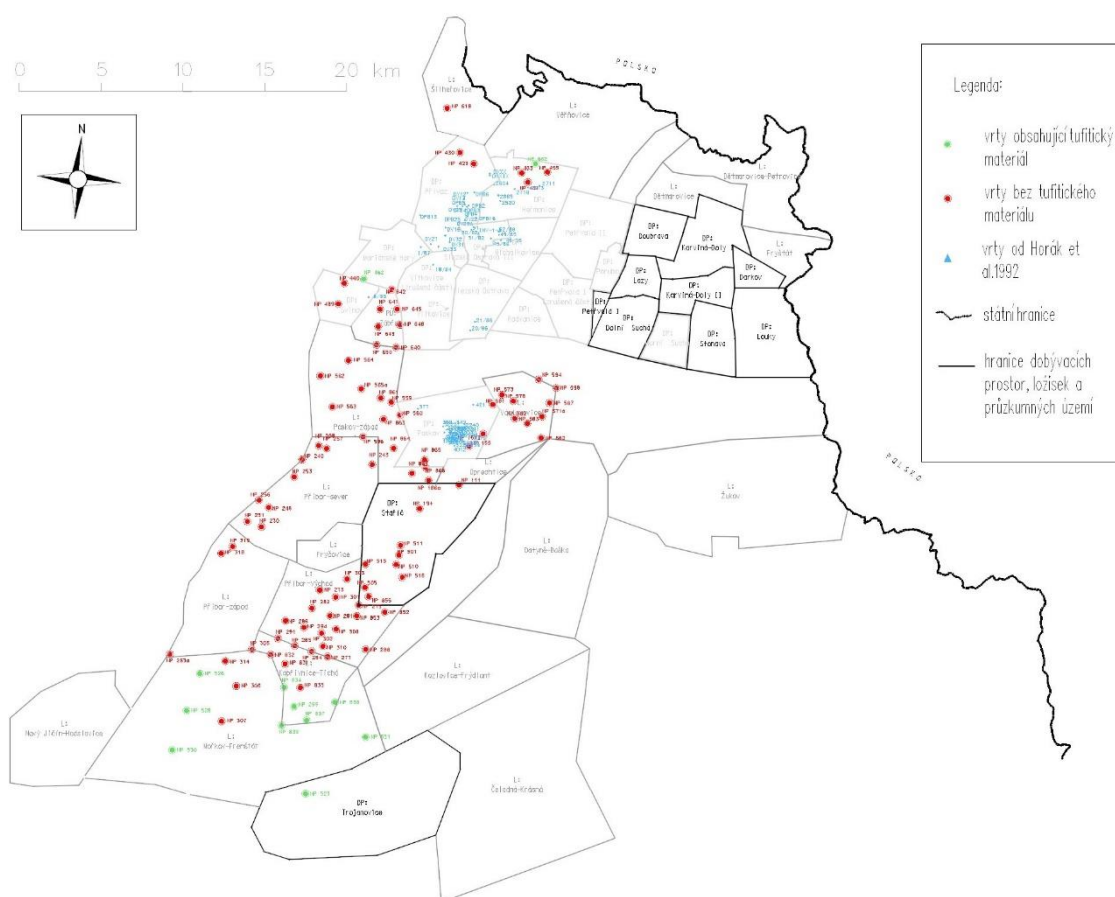
V dobývacích prostorech Heřmanice se nachází jediný pozitivní vrt: N. Bohumín NP 662, kde se nachází brouskový horizont Bohumily v hloubce cca 800 – 803 m. V dobývacích prostorech Mariánské Hory se vyskytuje pozitivní vrt: Svinov NP 462 ve formě brousku z okolí sloje C v hloubce 522 m.

Druhá největší oblast výskytu je na hranici části frenštátské a mořkovské:

V ložisku Kopřivnice – Tichá se vyskytují tři vrty s tufitickým materiálem sloje Bohumily: Tichá NP 299 ve formě petitu Bohumily v hloubce 1069,50 – 1071,80 m, Tichá NP 837 v podobě tufitu nacházejícího se v hloubce 1279 m, Tichá NP 838 jako tufit v hloubce 742 m. Na hranici mezi ložisky Kopřivnice – Tichá a Mořkov – Frenštát se nacházejí dva pozitivní vrty: Vlčovice NP 834 v podobě tonstein krys. v hloubce 1064,50 m a Lichnov NP 839 ve formě tufitu v hloubce 1378 – 1390 m. V ložisku Mořkov – Frenštát se nachází pozitivní vrt: Tichá NP 531 tufitickým siltovcem, jež se nachází pod faunistickou skupinou Bohumily v hloubce 1454,80 – 1458,10 m. V dobývacích prostorách Trojanovice se vyskytuje pozitivní vrt: Frenštát p. R. NP 523 v podobě tufitu nad faunistickou skupinou Bohumily, v hloubce 1912,10 – 1913,05 m.

Menší oblasti výskytu se nacházejí v mořkovské, příborské a ostravské části. V části příborské a některých menších oblastech v ostravské části je výskyt ověřen především důlními vrty.

V ložisku Mořkov – Frenštát se nacházejí tři vrty s tufitickým materiálem sloje Bohumily: Štramberg NP 526 v podobě pelitu, jenž je nazván „brouskem C sloje“ v hloubce 1345,30 – 1355,40 m. Ženkla NP 528 je vrtem s pelitem nacházejícím se ve faunistické skupině Bohumily v hloubce 1130,10 – 1132,20 m, Životice NP 530 v podobě tonsteinu v hloubce 1315,75 – 1315,80 m.



Obrázek 5 – Mapa výskytu tufitického horizontu sloje Bohumila

### Tufitický horizont sloje Vilemíny (70):

Tufitický horizont sloje Vilemína (obr. 6, příloha 3, 11) se nalézá pouze ve dvou nepřilíh rozsáhlých částech české části hornoslezské pánve. Výskyt horizontu se soustřeďuje do menších oblastí situovaných v západní a jižní části české části hornoslezské pánve. Tyto menší oblasti se vyskytují v části mořkovské, příborské a frenštátské.

Menší oblasti se nacházejí v mořkovské části:

V ložisku Kopřivnice – Tichá se nacházejí tři vrty s tufitickým materiálem sloje Vilemíny: Vlčovice NP 831 v podobě tufitu uvnitř sladkovodního horizontu skupiny Vilémy v hloubce 896 m, Vlčovice NP 833, ve kterém se stejně jako u předchozího vrtu nachází tufit, ve sladkovodním horizontu skup. Vilémy v hloubce 840,70 m a Mniší NP 835 opět s tufitem uvnitř sladkovodního horizontu skup. Vilémy v hloubce 814 m.

Na hranici ložisek Kopřivnice – Tichá a Mořkov – Frenštát se nachází jeden pozitivní vrt: Drnholec n. Lub. NP 832 ve formě tufitu uvnitř sladkovodního horizontu skup. Vilémy v hloubce 1071 m.

V ložisku Mořkov – Frenštát se vyskytuje jediný vrt s tufitickým materiálem sloje Vilemíny: Štramberský NP 526 v podobě tufitického pískovce, který se nachází nad faunistickou skupinou Vilémy v hloubce 1296,60 m.

Dvě velmi malé oblasti výskytu se nacházejí v části příborské:

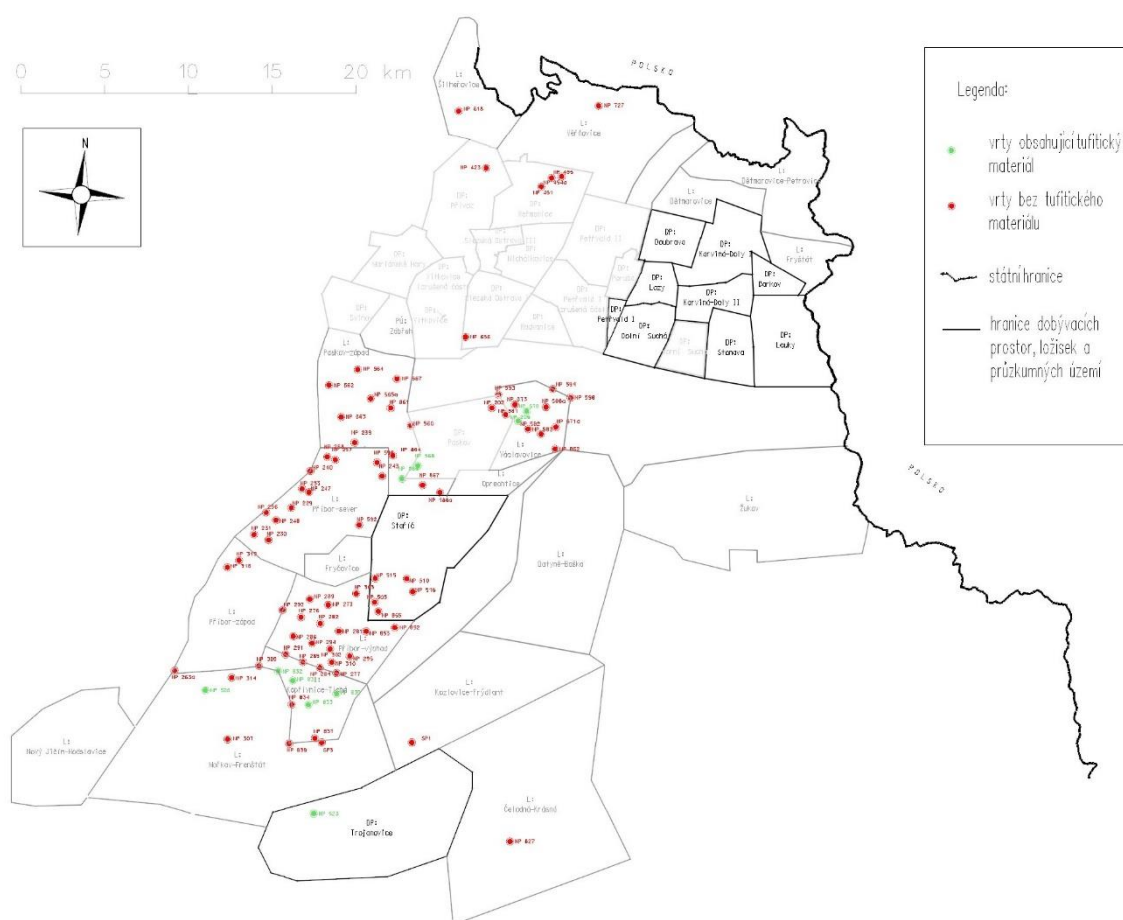
V ložisku Václavovice se vyskytují dva vrty s tufitickým materiálem sloje Vilemíny: Rakovec NP 206, ve kterém se nachází křemitý pelit z okolí Vilemíny v hloubce cca 1098 – 1101 m a Horní Datyně NP 578 v podobě „pelitu Vilémy“ v hloubce 1160,50 – 1165 m.

V dobývacích prostorech Paskov nachází jediný pozitivní vrt: Oprechtice NP 568, ve kterém se vyskytuje siltovec brouskového charakteru, jež by mohl náležet ke sloji Vilemíny v hloubce 1365,10 – 1365,40 m.

V ložisku Paskov-západ se vyskytuje jediný pozitivní vrt: Krmelín NP 866, v němž se nachází tufitický písčitojílovitý prachovec (Brousek sloje Vilemíny) v hloubce 1316,50 – 1327,35 m.

Ojedinelý výskyt je zaznamenán v oblasti frenštátské:

V dobývacích prostorech Trojanovice se nachází pouze jeden pozitivní vrt: Frenštát p. R. NP 523, kde se nachází v podobě tufitu pod faunistickou skupinou Vilémy v hloubce 1858,05 – 1858,20 m.



Obrázek 6 – Mapa výskytu tufitického horizontu sloje Vilemína

### Tufitický horizont sloje Bruno (90):

Výskyt tufitického horizontu sloje Bruno (obr. 7, příloha 4, 12) se soustřeďuje do dvou významnějších oblastí a dalších mnoha malých oblastí výskytu. Tyto oblasti jsou situovaných v západní a jižní části české části hornoslezské pánve. Nejvýznamnější z těchto oblastí se nachází v části příborské a frenštátské. Menší oblasti se vyskytují v části příborské a mořkovské.

První významná oblast se nachází v příborské části:

V ložisku Paskov – západ bylo zjištěno šest vrtů: Stará Ves nad Ondř. NP 239, kde se nachází brouskový horizont pod faunistickým horizontem Nanety v hloubce cca 1222 m, Stará Bělá NP 559 v podobě tufitické lutické droby, jež pravděpodobně náleží ke sloji Bruno v hloubce 1147,70 m, Proskovice NP 563 v podobě tufitického siltovce, který se nachází ve svrchní části skupiny Bruna v hloubce 997,10 – 997,40 m, případně i tufitický siltovec ve spodní části skupiny Bruna v hloubce přibližně 1058,50 m. Dále Stará Bělá NP 565a ve formě lamin brouskového materiálu v hloubce 1094,10 m, Stará Bělá NP 567 v podobě tufitického horizontu z podloží faunistických horizontů Pavla v hloubce přibližně 1317,50 m a Stará Bělá NP 861 ve formě prachovitého tufitického pískovce v hloubce 1257,30 – 1262,30 m. V ložisku Příbor – sever se nachází jeden pozitivní vrt: Stará Ves NP 249, kde se zřejmě nachází křemitý pelit v hloubce přibližně 1173 m.

Druhá významná oblast se nachází v části frenštátské:

V dobývacích prostorech Trojanovice je jediný pozitivní vrt: Kunčice p. O. NP 532 v podobě pelitu, jež pravděpodobně náleží ke sloji Bruna v hloubce 1650,90 – 1651,40 m. V ložisku Čeladná – Krásná se vyskytují dva pozitivní vrty: Pstruží NP 554 v podobě tufitického pískovce v hloubce 1218,10 – 1218,50 m a Krásná NP 821 zřejmě jako tufit Bruna v hloubce 1248,80- 1253,20 m.

Menší oblasti se vyskytují v části příborské a mořkovské:

V ložisku Příbor – sever se nacházejí dva pozitivní vrty: Stará Ves nad Ondřejnicí NP 240 v podobě brouskového horizontu Bruno v hloubce 900,20 – 902,35 m, a Petřvald na

Moravě NP 253 jako laminy rozpadavého brouskového materiálu v hloubce kolem 796,40 m.

V ložisku Příbor – východ se tufitický materiál sloje Bruno nachází ve třech vrtech: Sklenov NP 281 ve kterém se nachází brouskový horizont slojové skupiny Bruna v hloubce 755,90 – 759,70 m, Sklenov NP 302 ve formě brouskového horizontu slojové skupiny Bruna v hloubce 763,20 – 767,20 a Větrkovice NP 310 jako brouskový horizont slojové skupiny Bruna v hloubce 827,70 – 832,10 m.

Na hranici ložisek Příbor – východ a Kopřivnice – Tichá se nacházejí pozitivní vrty: Mniší NP 277, kde se nachází brouskový horizont slojové skupiny Bruna v hloubce 1013,50 – 1018 m, Větrkovice NP 284 v podobě brouskového horizontu slojové skupiny Bruna v hloubce 936,80 – 940,80 m.

Na hranici ložisek Kopřivnice – Tichá a Mořkov – Frenštát byl nalezen pozitivní vrt Drnholec nad Lubinou NP 832 v podobě tufitu, jenž zřejmě náleží k sloji Bruno v hloubce 884 m.

V ložisku Mořkov – Frenštát se v jednom vrtu nachází tufitický pískovec, jenž zřejmě náleží sloji Bruno: Štramperk NP 526 v hloubce 1170 m.



V průzkumném území Zábřeh se vyskytují dva pozitivní vrty: Zábřeh NP 641 ve formě tonsteinu v hloubce 619,30 – 619,35 m a Zábřeh NP 645, kde se stejně tak nachází v podobě tonsteinu v hloubce 1043,30 – 1043,90 m.

Druhá nejvýznamnější oblast se nachází v části frenštátské:

V ložisku Kozlovice – Frýdlant se vyskytuje jediný pozitivní vrt: Kozlovice SP-1, ve kterém se nachází jako tonstein v hloubce 1280,08 – 1280,10 m. V dobývacích prostorech Trojanovice se nachází jediný vrt s tufitickým materiálem sloje Karel: Trojanovice NP 539 v podobě tufitických siltovců, jež se vyskytují v hloubce 1757,20 m a 1760,80 – 1760,90 m. V ložisku Čeladná – Krásná se vyskytuje jediný pozitivní vrt: Pstruží NP 554, kde se nachází v podobě tonsteinu v hloubce 1181,30 – 1181,32 m. V ložisku Mořkov – Frenštát se nachází pozitivní vrt: Tichá NP 531 ve formě tufitického siltovce v hloubce 1248 – 1248,90 m.

Třetí nevýznamnější oblast se nachází v části příborské, jež se skládá z dvaceti šesti důlních vrtů a povrchových vrtů:

V dobývacích prostorech Paskov se nachází jediný vrt s tufitickým materiálem sloje Karel: Oprechtice NP 568 v podobě pískovce brouskového charakteru ekv. brousku Karla v hloubce přibližně 1062,80 – 1064,10 m. V ložisku Paskov – západ se nachází tři pozitivní vrty: Stará Ves nad Ondř. NP 239 kde se nachází brouskový horizont Karla v hloubce přibližně 1057,40 – 1067,20 m, Krmelín NP 250 podobě tonsteinu sloje Karel v hloubce 1147 m a Krmelín NP 864 kde se nachází jak tufitický písčitý prachovec v hloubce 1197,05 – 1197,45 m, tak i uhelný tonstein v hloubce 1197,80 m. Na hranici ložisek Paskov – západ a Příbor – sever se nachází jediný vrt s tufitickým materiálem sloje Karel: Stará ves NP 244 ve formě brouskového materiálu ze stratigrafické úrovně sloje Karel v hloubce přibližně 1299 – 1299,70 m. V ložisku Příbor – sever se nalézají tři pozitivní vrty: Brušperk NP 228 v podobě brouskového horizontu slojové skupiny Karla v hloubce cca 970,83 – 973,30 m, Brušperk NP 235 ve formě tufitického materiálu ze stratigrafické úrovně slojové skupiny Karel v hloubce přibližně 1084 – 1086 m a Stará Ves nad Ondř. NP 257 v podobě brouskového horizontu Karla v hloubce přibližně 801,80 – 802-90 m.

Méně významné oblasti se nacházejí v části ostravské, příborské a mořkovské:

V ložisku Věřňovice se nachází jeden vrt s tufitickým materiálem náležící sloji Karel: Dolní Lutyně NP 730, kde se nachází v podobě tonsteinu v hloubce 1635 m.

Na hranici průzkumného území Zábřeh a ložiska Paskov – západ se nachází jediný pozitivní vrt: Výškovice NP 650, ve kterém se vyskytuje tonstein sloje Karel v hloubce 812,10 m. V ložisku Paskov – západ se nalézají dva pozitivní vrty: Stará Bělá NP 567 ve formě brouskového horizontu Karla v hloubce cca 1184,10 – 1187 m, Stará Bělá NP 861 v podobě tufitického prachovitého pískovce v hloubce 1125,40 – 1131,20 m.

V ložisku Václavovice se vyskytují dva pozitivní vrty: Horní Datyně NP 595 ve formě tonsteinu sloje Karel v hloubce 1065,90 – 1067,20 m a Krmelín NP 862, ve kterém se nachází tufitický prachovitý pískovec v hloubce 1089,80 – 1092,80 m a uhelný tonstein 1094,80 m.

V dobývacích prostorech Staříč se nachází vrt s tufitickým materiálem sloje Karel: Fryčovice NP 514 v podobě tonsteinu v hloubce přibližně 875,50 – 876,11 m. V ložisku Příbor – sever se nalézají dva pozitivní vrty: Skorotín NP 222 kde se nachází brouskový horizont ze stratigrafické úrovně slojové skupiny Karel v hloubce cca 1232,40 – 1234,80 m a Trnávka NP 254 v podobě brouskového horizontu Karla v hloubce cca 1311 m.

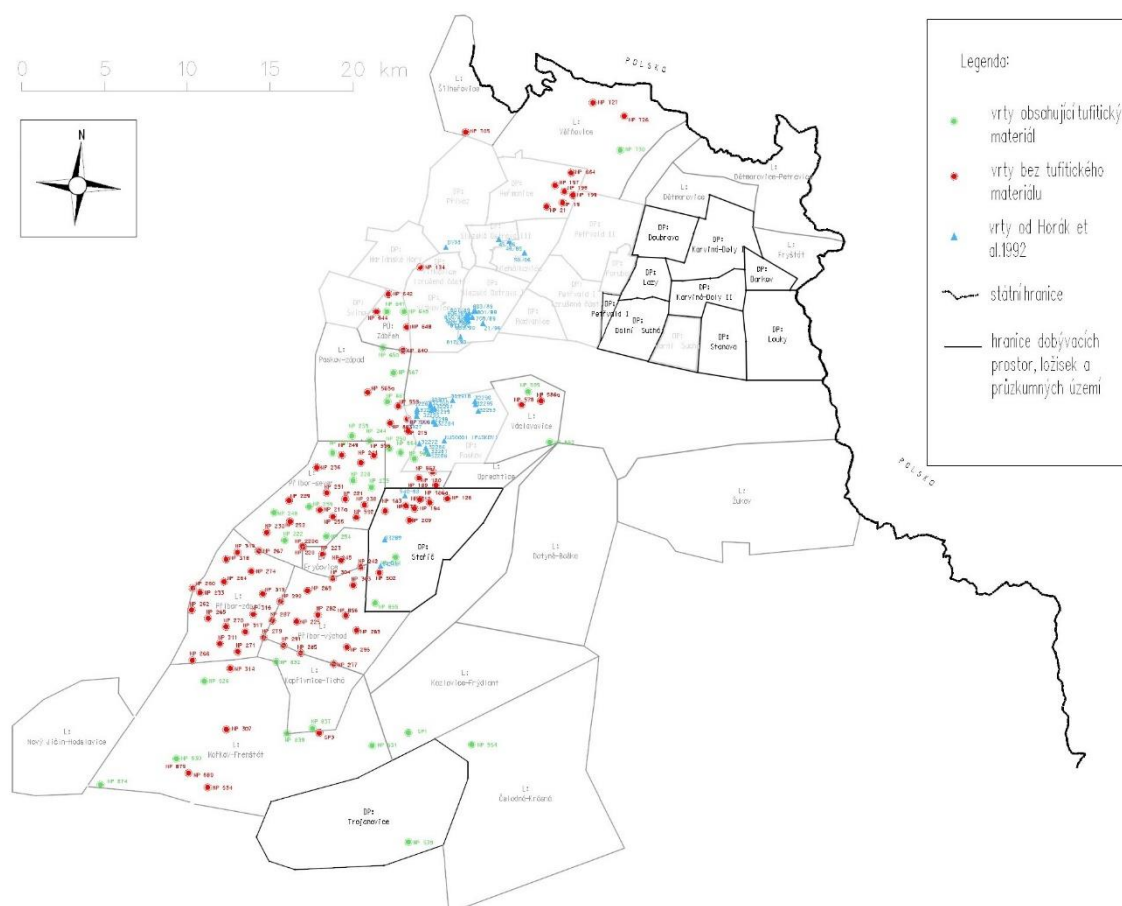
V ložisku Příbor – sever se nalézají dva pozitivní vrty: Mošnov NP 248 jako brouskový horizont Karla v hloubce cca 704,10 – 705 m, a Trnávka NP 259 ve formě pevného brouskového materiálu v hloubce cca 1264,50 – 1267,05 m.

V dobývacích prostorech Staříč se nachází vrt s tufitickým materiálem sloje Karel: Rychaltice NP 855 ve formě tufitického pískovce v hloubce 731,70 m.

V ložisku Kopřivnice – Tichá se nachází jediný pozitivní vrt: Tichá NP 837 kde se vyskytuje v podobě tufitu v hloubce 1133 m.

Na hranici ložisek Kopřivnice – Tichá a Mořkov – Frenštát se vyskytují dva pozitivní vrty: Drnholec nad Lubinou NP 832 v podobě tufitu v hloubce 816 m a kryst. tonsteinu v hloubce 816,32 m, Lichnov NP 839 ve formě tonsteinu v hloubce 1204,40 m.

V ložisku Mořkov – Frenštát se nacházejí tři pozitivní vrty: Štramberk NP 526, kde se vyskytuje v podobě tonsteinu v hloubce 1064,25 m, Životice NP 530, stejně tak v podobě tonsteinu v hloubce 1079,37 – 1079,40 m, Hodslavice NP 874 ve formě tonsteinu Karel v hloubce 827,70 m.



Obrázek 8 – Mapa výskytu tufitického horizontu sloje Karel

#### Tufitický horizont sloje Růžena (112):

Tufitický horizont sloje Růžena (obr. 9, příloha 6, 14) se nalézá v třech oblastech české části hornoslezské pánve. Výskyt horizontu se soustřeďuje do dvou významných oblastí situovaných v severozápadní a jižní části české části hornoslezské pánve. Největší oblasti výskytu se nachází v ostravské a frenštátské části. Menší oblasti výskytu se nacházejí v části příborské.

První významná oblast se nachází v ostravské části a je tvořena povrchovými a dvěma důlními vrty:

V dobývacích prostorech Heřmanice je jediný vrt s tufitickým materiálem sloje Růžena: Rychvald NP 21, ve kterém se nachází brousek v hloubce přibližně 642,90 – 643,48 m.

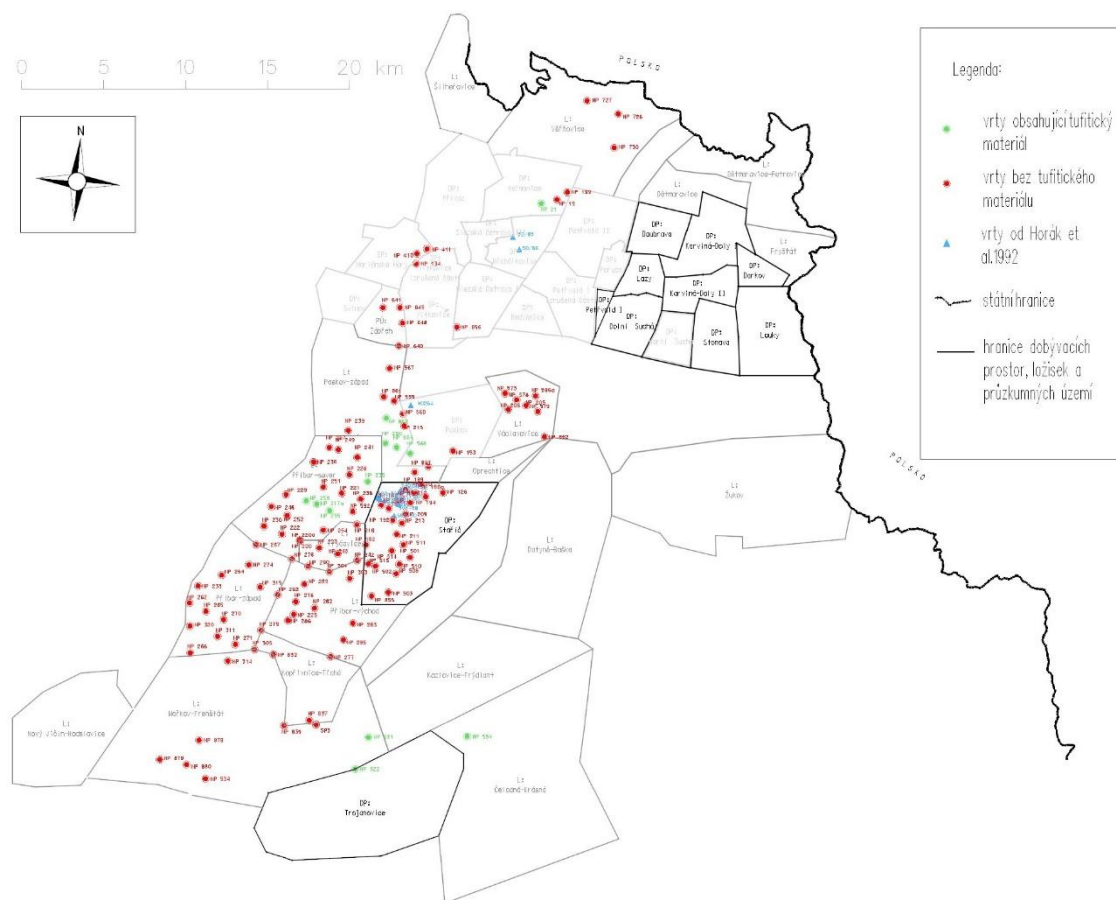
Druhá významná oblast výskytu se nachází v části frenštátské:

V ložisku Mořkov – Frenštát se vyskytuje jediný vrt s tufitickým materiálem sloje Růženy: Tichá NP 531, kde se nachází pelit, který by mohl náležet ke sloji Růžena v hloubce 1232,40 – 1232,50 m. Na hranici ložiska Mořkov – Frenštát a dobývacích prostor Trojanovice se nachází jediný pozitivní vrt: Tichá NP 522 ve formě pelitu, jež se nachází nad faunistickou skupinou Růženy v hloubce 1456,60 – 1457,20 m. V ložisku Čeladná – Krásná se nachází jediný pozitivní vrt: Pstruží NP 554, ve kterém se nachází tufitický pískovec, jenž by mohl náležet k sloji Růženy v hloubce 1172,40 – 1172,90 m.

Méně významné oblasti se nacházejí v části příborské, kde jsou tvořeny jedenácti důlními vrty. Z velké části jsou tvořeny i povrchovými vrty:

V ložisku Paskov – západ se vyskytují tři pozitivní vrty: Krmelín NP 250, v němž se nachází rozpadavý brouskový horizont pod sladkovodním horizontem ze skupiny Růženy v hloubce cca 1112,50 – 1114 m, Stará Bělá NP 863 v podobě lamin tufitického jílovitého prachovce v hloubce 1023,70 – 1025,50 m, Krmelín NP 864 ve formě tufitického prachovce v hloubce 1164,90 – 1166 m. V dobývacích prostorech Paskov se nachází jeden vrt s tufitickým materiálem sloje Růženy: Oprechtice NP 568, kde se vyskytuje tufitický siltovec ekv. brousku Růženy v hloubce 968 – 968,30 m.

V ložisku Příbor – sever se vyskytují čtyři pozitivní vrty: Trnávka NP 217a, v němž se vyskytuje tufitický horizont ze stratigrafické úrovně slojové skupiny Růženy v hloubce cca 1355,50 – 1359,30 m, Brušperk NP 235 v podobě tufitického materiálu z oblasti slojové skupiny Růženy v hloubce přibližně 1054,75 – 1057,65 m, Trnávka NP 255 ve formě brouskového materiálu ze slojové skupiny Růženy v hloubce 1215,50 – 1218,15 m, Trnávka NP 259 jako pevný brouskový materiál v hloubce cca 1264,50 – 1267,50 m.



Obrázek 9 – Mapa výskytu tufitického horizontu sloje Růžena

#### Tufogenní horizont sloje Olgy (143):

Tufitický horizont sloje Olga (obr. 10, příloha 7, 15) se nachází téměř v celé studované oblasti české části hornoslezské pánve. Výskyt horizontu se soustřeďuje do dvou významných oblastí situovaných v západní a jižní části české části hornoslezské pánve. Jedna z těchto oblastí se nachází v mořkovské části, druhá oblast výskytu je v části příborské. Méně významné oblasti se vyskytují především v příborské a ostravské části.

Nejvýznamnější oblast výskytu je v části mořkovské:

Na hranici ložisek Kopřivnice – Tichá a Mořkov – Frenštát se nachází pozitivní vrt: Drnholec nad Lubinou NP 832 v němž se nachází tufit poblíž sladkovodního horizontu

skupiny Olgy v hloubce 698 m. V ložisku Mořkov – Frenštát se nachází dva vrty s tufitickým materiálem sloje Olgy: Ženkla NP 307 v podobě pelitu Olgy v hloubce cca 1084,10 – 1086 m a Veřovice NP 880 ve formě tufitického písčitého prachovce v hloubce 1107,30 – 1107,40 m.

Druhá významná oblast výskytu se nachází v části příborské:

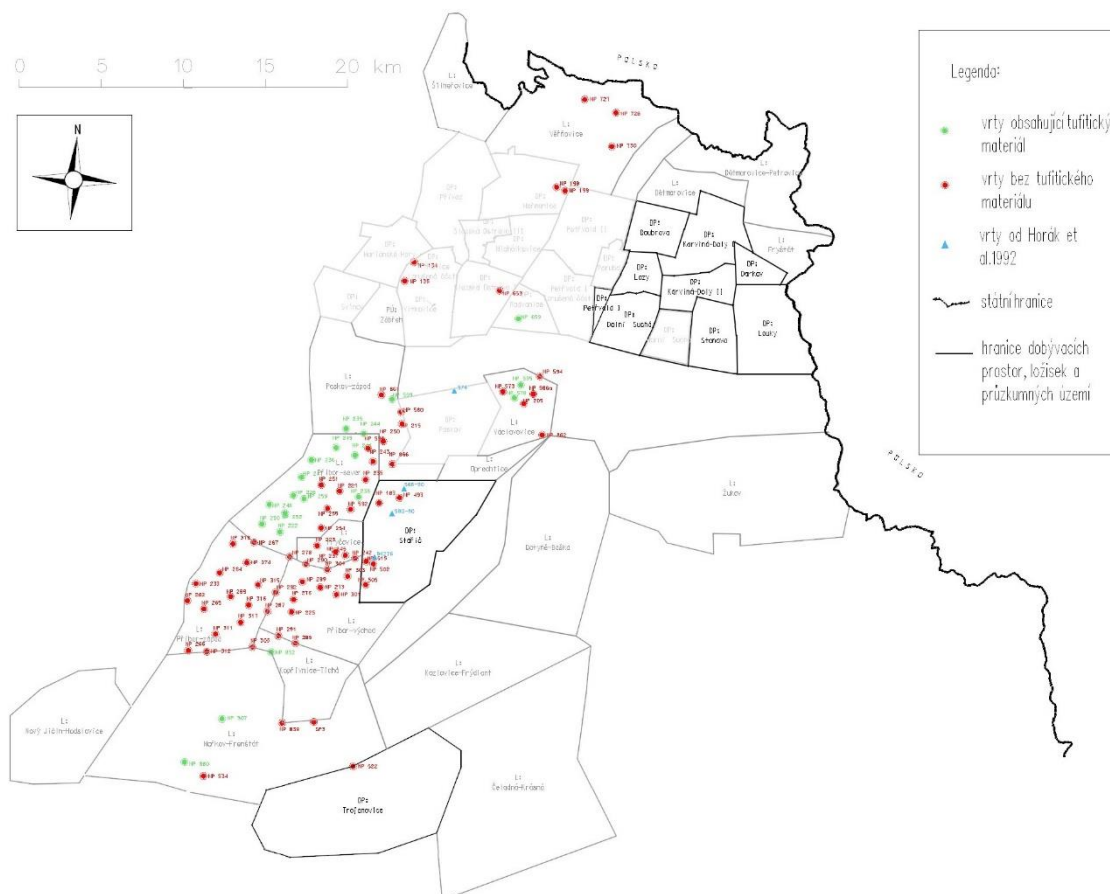
V ložisku Příbor – sever bylo zjištěno deset pozitivních vrtů: Skorotín NP 222 v podobě tufitu ze stratigrafické úrovně slojové skupiny Olga v hloubce přibližně 1110 m, Petřvald nad Mor. NP 226 jako tufitický materiál ze slojové skupiny Olga v hloubce cca 1016 m, Mošnov NP 230 v podobě lamin pelitu ze stratigrafické úrovně slojové skupiny Olgy v hloubce cca 650 m, Stará Ves NP 236 ve formě tufitu ze stratigrafické úrovně slojové skupiny Olgy v hloubce cca 750 – 752 m. Dále, Stará Ves NP 241 se nachází křemitý pelit, který by mohl náležet ke sloji Olgy v hloubce cca 835 – 837 m, Petřvald NP 247 se vyskytuje tufitický siltovec, jenž může náležet ke sloji Olgy v hloubce přibližně 810-811 m, Mošnov NP 248 ve formě brouskového horizontu Olgy v hloubce cca 549,70 – 552,10 m, Stará Ves NP 249 jako tufitický jílovec v hloubce cca 927,80 – 934,80 m, Trnávka NP 252 ve formě rozpadavého brouskového horizontu Olgy v hloubce přibližně 1098,40 -1103 m a Trnávka NP 259 v podobě rozpadavého brouskového materiálu v hloubce cca přibližně 1094,70 – 1100 m nebo jako laminy rozpadavého brouskového materiálu v hloubce 1116,90 – 1122,20 m. Na hranici ložisek Příbor – sever a Paskov – západ se nachází pozitivní vrt: Stará Ves NP 244, kde se nachází tufit slojové skupiny Olgy v hloubce cca 1028 – 1029 m. V ložisku Paskov – západ se vyskytují dva vrty s tufitickým materiálem horizontu Olgy: Stará Ves nad Ondř. NP 239 v podobě brouskového horizontu Olgy v hloubce cca 902 – 903 m a Stará Bělá NP 559, kde se nachází tufitický písčité prachovec na úrovni sloje Olga v hloubce cca 868,85 – 870 m.

Méně významné se vyskytují v části příborské a mořkovské. V části příborské se nacházejí tři malé oblasti zastoupené čtyřmi důlními vrty. Ostatní jsou povrchové vrty:

V ložisku Václavovice se vyskytují dva pozitivní vrty: Horní Datyně NP 578, v němž se nachází tufitický materiál v podobě pelitu Olgy v hloubce přibližně 756,5 – 759 m a Horní Datyně NP 595 ve stejné formě jako přechází v hloubce cca 905 – 912 m. V

dobývacích prostorech Radvanice se nachází jediný vrt s možným výskytem tufitického materiálu sloje Olgy: Bartovice NP 659 jenž v sobě má možný výskyt křemitého pelitu pod skupinou horizontu Olgy v hloubce cca 1380 – 1382 m.

V ložisku Příbor – sever se nachází je jeden pozitivní vrt: Brušperk NP 238 v podobě tufitu ze stratigrafické úrovně Olgy v hloubce přibližně 922 m.



Obrázek 10 – Mapa výskytu tufitického horizontu sloje Olga

#### Tufitický horizont sloje Roland (219):

Tufitický horizont sloje Roland (obr. 11, příloha 8, 16) se nachází ve dvou částech české části hornoslezské pánve. Výskyt horizontu se soustřeďuje v významných oblastech situovaných v západní a jižní části české části hornoslezské pánve. Nejvýznamnější oblasti

výskytu se nachází v příborské a mořkovské části. Méně významné oblasti se vyskytují v části příborské.

Největší oblast výskytu se nachází v příborské oblasti:

V ložisku Příbor – sever se nachází patnáct pozitivních vrtů: Stará Ves NP 219, kde se nalézá pelit pod faunistickým horizontem Rolanda v hloubce 156,88 m, Brušperk NP 221 stejně tak v podobě pelitu pod faunistickým horizontem Rolanda 707 – 710 m, Skorotín NP 222 jako tufit 80 m pod lingul. horizontem Rolanda v hloubce cca 869,50 – 870,50 m, Petřvald nad Mor. NP 226 ve formě křemitého pelitu pod slojí Roland v hloubce cca 556,20 – 558 m, Trnávka NP 227 jako pelit pod slojovou skupinou Rolanda v hloubce přibližně 727,30 – 731 m, Brušperk NP 228 v podobě pelitu pod faunistickým horizontem Rolanda v hloubce cca 521,70 – 523 m, Brušperk NP 235 znovu jako pelit pod faunistickým horizontem Rolanda v hloubce přibližně 666,10 – 667 m, Brušperk NP 238 ve formě pelitu pod faunistickým horizontem Rolanda v hloubce 658,10 – 660,50 m, Stará Ves NP 241 jako pelit pod faunistickým horizontem Rolanda v hloubce cca 551,60 – 552,90 m, Brušperk NP 243 ve formě pelitu pod faunistickým horizontem Rolanda v hloubce cca 743,70 – 745,50 m, Stará Ves nad Ondř. v podobě křemenného pelitu v hloubce 845,30 – 846,90 m, Trnávka NP 254 ve formě hnědošedého pelitu se stigmariemi v hloubce cca 919,70 – 922 m, Trnávka NP 255 jako pelit pod br. horizontem Rolanda v hloubce 816,70 – 818,60 m, Trnávka NP 259 ve formě pelitu z podloží br. horizontu Rolanda v hloubce cca 760,70 – 763,50 m, Brušperk NP 592 v podobě tufitu v hloubce 761 m.

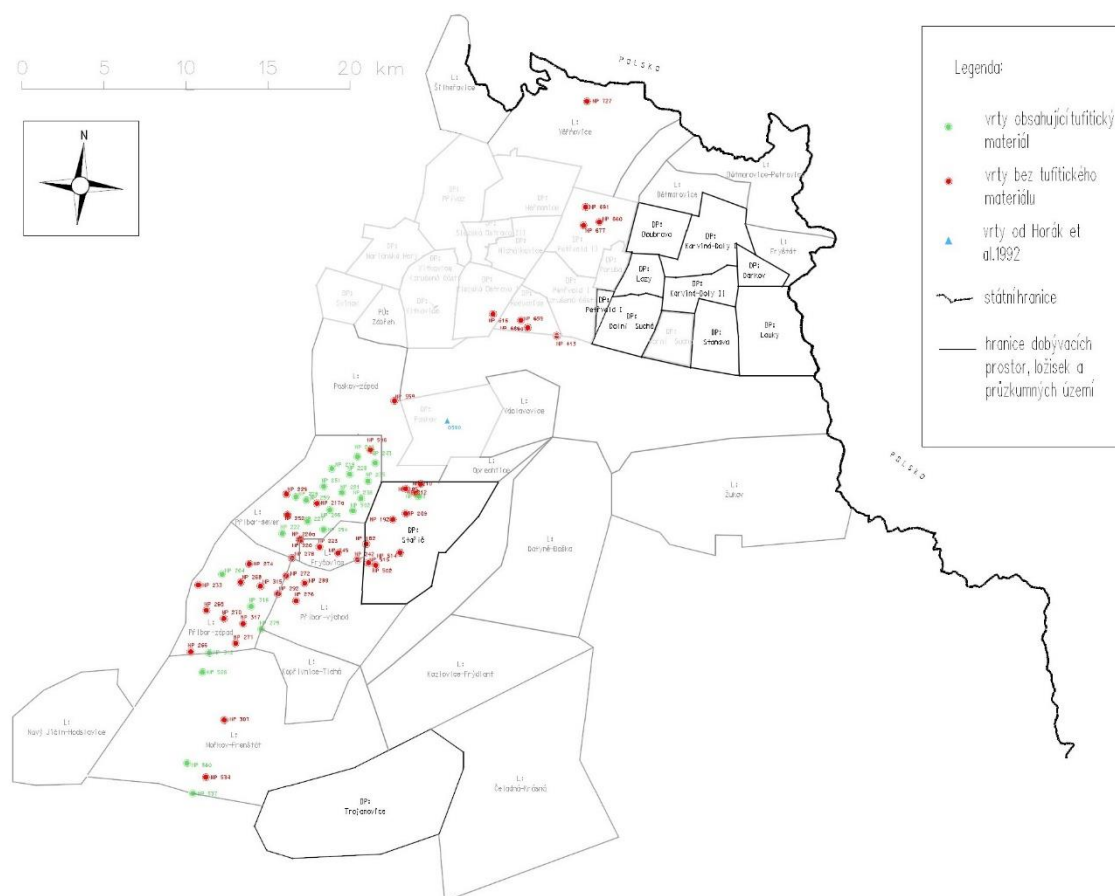
Další významná oblast výskytu se nachází v mořkovské části:

V ložisku Mořkov – Frenštát se vyskytují tři vrty s tufitickým materiálem sloje Roland: Štramperk NP 526 ve formě pelitu v hloubce 770,90 – 771,80 m, Veřovice NP 537 v podobě dvou pelitu v hloubkách 1247,90 – 1248 m a 1249,80 – 1253,20 m, Veřovice NP 880 jako tufitický, karbonatický, písčité prachovec v hloubce 955,50 – 956,85 m. Na hranici ložisek Příbor-západ a Mořkov Frenštát ve vyskytuje pozitivní vrt: Závašice NP 312 ve formě brouskového horizontu Rolanda v hloubce 962,10 m.

Méně významné oblasti výskytu se nacházejí v příborské i mořkovské oblasti a na jejich hranici. V této oblasti je výskyt horizontu znám především z povrchových vrtů, v části příborské i z důlního vrtu DP Paskov 0390.

V ložisku Příbor – západ byl tufitický horizont Roland zachycen dvěma vrty: Prchalov NP 264 v podobě brouskového horizontu Rolanda v hloubce 626,60 – 630 m a Příbor NP 316 stejně tak v podobě brouskového horizontu Rolanda v hloubce přibližně 805,20 – 808 m. Na hranici ložisek Příbor – západ, Příbor – východ a Kopřivnice – Tichá se nachází jeden pozitivní vrt: Drnholec nad Lubinou NP 279 v podobě pelitu v hloubce cca 745 m.

V dobývacích prostorech Staříč se vyskytuje jediný vrt s tufitickým materiálem sloje Roland: Staříč NP 493 kde se nachází křemitý pelit Rolanda v hloubce cca 371 – 375 m.



Obrázek 11 – Mapa tufitického horizontu sloje Roland

## 10. Diskuze

Výskytem tufitických horizontů se zabývalo jen několik autorů. Nejrozsáhlejší práce věnovaná tufitickým horizontům je katalog Tufogenní horizonty v OKR (Horák et al. 1992), ze kterého jsem často čerpala a využila některé informace z důlních vrtů k doplnění mé práce. Tufitickými horizonty zejména petřkovických vrstev se dále zabývali Fialová a Weiss (1978). Další obecné informace se nacházejí v Dopitovi (et al. 1997).

Tufitický horizont sloje Ludmila by se podle Horáka (et al. 1992) měl ve sloji často nacházet v podobě tonsteinu a mimo sloj jako brousek, či jako tufitický prachovec. Z analýzy dokumentace průzkumných vrtů v rámci bakalářské práce plyne, že nejvíce vrtů s tufitickým materiálem Ludmily bylo ve formě tonsteinu a mimo sloj jako tufitický prachovec. Z výsledné mapy Výskyt tufitického horizontu sloje Ludmila (příloze 9) je zřejmé, že se horizonty nachází v mořkovské a frenštátské oblasti, což souhlasí s prací Fialové (1978), jež zkoumala tufitický horizont sloje Ludmila ve frenštátské části (Mořkov – Frenštát, Trojanovice včetně okrajových vrtů). Weiss (1978) uvádí, že uhelný tonstein sloje Ludmila se nachází v průzkumném poli Zábřeh, což se shoduje s výsledky mé práce.

Ohledně tufitického horizontu sloje Bohumily Fialová (1978) uvádí, že se nachází ve frenštátské části (Mořkov – Frenštát, Trojanovice včetně okrajových vrtů). Z přílohy 10 je zřejmé, že jsem při zobrazování zpracovaných dat uvedeného horizontu dospěla ke stejnému výsledku. Dopita (et al. 1997) uvádí, že se tento horizont nachází západně od orlovské struktury a místy i ve frenštátské části, což se též shoduje s mými výsledky.

Tufitický horizont sloje Vilemína není bohužel zmíněn v katalogu Tufogenní horizonty v OKR Horák (et al. 1992). Podle Fialové (1978) se nachází ve frenštátské části (Mořkov – Frenštát, Trojanovice včetně okrajových vrtů) tufitický horizont sloje Vilemína, což se shoduje s výsledky mapy Výskyt tufitického horizontu sloje Vilemína (příloha 11). Dopita (et al. 1997) uvádí, že tufogenní horizont sloje Vilemína byl zjištěn v části ostravské, příborské a lokálně i v mořkovské a frenštátské. Lokální výskyty mořkovské a frenštátské části jsou zřejmé z přílohy 11, výskyt na Ostravsku jsem ale z vrtné dokumentace nezjistila.

Dopita (et al. 1997) nespecifikuje, ve kterých vrtech byl horizont zaznamenán, je možné, že jeho výskyt byl ověřen v důlních dílech.

Tufitický horizont sloje Bruno nezmiňují autoři publikace Geologie české části hornoslezské pánve (Dopita et al. 1997) ani katalog Tufitických horizontů v OKR Horák (et al. 1992). V publikaci Fialové (1978) je uvedeno, že se ve frenštátské části (Mořkov – Frenštát, Trojanovice včetně okrajových vrtů) nachází brouskové horizonty Bruna a Nanety, což se shoduje s výsledky mapy Výskyt tufitického horizontu sloje Bruno (příloha 12).

Tufitický horizont sloje Karel (106) je z většiny případů tvořen tonsteinem Karla, jež má podle Horáka (et al. 1992) velký stratigrafický význam. Kromě tonsteinu se ovšem podle mé práce nachází i v podobě brouskových horizontů či tufitického pískovce a prachovce. Podle Dopity (et al. 1997) se brouskový horizont sloje Karel nachází v ostravské a příborské části a uhelný tonstein sloje Karel v části ostravské, příborské a mořkovské, což souhlasí s výsledky mapy Výskyt tufitického horizontu sloje Karel (příloha 12). Při srovnávání tufitického horizontu sloje Karla s hlavním ostravským brouskem je viditelné, že mají obdobné rozložení jejich výskytu. Z obrázku (Fig. 4 The distribution of positive and negative boreholes in the USB. Detailed profiles show all of the boreholes with more than one location of the MOW) v Jiráskovi (et al. 2013) je zřejmé, že si tyto horizonty jsou blízké svou oblastí výskytu. Tufit sloje Karel je ovšem omezen na část ostravskou, příborskou, mořkovskou a frenštátskou.

Tufitický horizont sloje Růžena (114) je podle Horáka (et al. 1992) zastoupen především prachovito-jílovitým tufitem. Podle zkoumání tufitického horizont sloje Růženy v dokumentačních vrtech, které jsem měla k dispozici, je ve vrtech nejčastěji v podobě brouskového materiálu, pelitu či tufitického pískovce a siltovce. Podle Horáka (et al. 1992) je nejstálejší v Dole Staříč a byl zjištěn i v Dole Paskov a Ostrava. Právě v místech, kde se nachází tyto důlní vrty, se vyskytují průzkumné vrty z povrchu, kde ale tufitický horizont sloje Růžena nebyl zaznamenán. Některé z těchto průzkumných vrtů jsou z roku 1956-1958. Ovšem poprvé byl brousek sloje Růženy popsán Dopitou a Havlenou (1959). To značí, že v době zkoumání těchto pravděpodobně nebyl rozeznán. Dopita (et al. 1997) uvádí, že brouskový horizont sloje Růžena se nachází v ostravské, příborské i mořkovské části. Z výsledků mapy Výskytu tufitického horizontu sloje Růžena (příloha 14), je zřejmé, že se horizont nachází v ostravské, příborské a frenštátské části. Konkrétní průzkumné vrty,

v nichž byl tento horizont zaznamenán v mořkovské části Dopita (et al. 1997) neuvádí, nelze proto tuto informaci ověřit.

Tufitický horizont Olgy (143) podle Horáka (et al. 1992) je označován jako „argilitizované tufit“ nebo „tufit Olgy“ a mělo by jít o béžový až nazelenalý prachovitý jílovec. V dokumentaci průzkumných vrtů jsem tento horizont našla v podobě brouskových horizontů, tufitů, pelitů a tufitického jílovce. Horák (et al. 1992) uvádí, že se tento horizont nachází především v jižní části revíru a je znám z oblasti Frenštátu a Příboru, což se shoduje s výsledky mapy Výskyt tufitického horizontu sloje Olga (příloha 15).

Dopita a Králík (1997) in Horák (et al. 1992) uvádějí, že byl tufitický horizont sloje Roland (219) nalezen jen v dobývacím prostoru Dolu Paskov jako uhelný tonstein. Dále také Horák (et al. 1992) uvádí, že v jižní části revíru se nachází poloha sideritického prachovce označovaného jako „pelit Rolanda“, u kterého se zatím nepodařilo jednoznačně prokázat tufogenní původ. Z výsledků analýzy dokumentace průzkumných vrtů však vyplývá, že ve většině případů se horizont vyskytuje v podobě pelitu Rolada.

## 11. Závěr

V této bakalářské práci bylo cílem je zjistit prostorové uspořádání a vytvoření přehledné mapy výskytu daných horizontů. Informace ohledně členění české části hornoslezské pánve, popisu petřkovických, hrušovských vrstev a tufitických horizontech byla popsána v rešeršní části. V praktické části bakalářské práce byla vytvořena přehledná mapa výskytu tufitických horizontů Ludmila, Bohumila, Vilemína, Bruno, Růžena, Karel, Olga a Roland. Mapy byly vytvořeny v softwarovém prostředí produktu Microstation 8.5 firmy Bentley Systems.

U tufitického horizontu sloje Ludmila bylo nalezeno patnáct povrchových vrtů obsahující tufitický materiál a přidáno třicet sedm důlních vrtů. Nejčastěji se horizont vyskytuje v podobě tonsteinu Ludmily. Výskyt tufitického horizontu se soustřeďuje do třech významných oblastí situovaných v západní a jižní části české části hornoslezské pánve. Jedna z těchto oblastí se nachází v ostravské části, druhá oblast se vyskytuje v části příborské a třetí významná oblast je v části frenštátské. Méně významné oblasti se vyskytují především v části mořkovské, příborské a ostravské.

Tufitický horizont sloje Bohumila se nachází ve dvanácti povrchových vrtech. Důlních vrtů bylo doplněno sedmdesát dva. Horizont se nejčastěji vyskytuje v podobě tufitického materiálu a pelitu. Výskyt horizontu se soustřeďuje do dvou významných oblastí situovaných v severozápadní a jižní části české části hornoslezské pánve. Významné oblasti výskytu se nachází v ostravské části a na hranici frenštátské a mořkovské části. Menší oblasti výskytu se nalézají v části příborské, mořkovské a ostravské.

U tufitického horizontu sloje Vilemína byl tufitický horizont ověřen pouze u povrchových deseti vrtů. Nejčastěji se vyskytuje v podobě tufitického materiálu a pelitu. Výskyt horizontu se soustřeďuje menších oblastí situovaných v západní a jižní části české části hornoslezské pánve. Tyto menší oblasti se vyskytují v části mořkovské, příborské a frenštátské. Tento horizont má nejmenší počet pozitivních vrtů a nejmenší plochu výskytu.

Tufitický horizont sloje Bruno se vyskytuje v devatenácti povrchových vrtech. Vyskytuje se především ve formě brouskového nebo tufitického materiálu. Výskyt horizontu

se soustřeďuje na Příborsku a na rozsáhlejší oblast na jihu české části hornoslezské pánve. Tyto oblasti jsou situovaných v západní a jižní části české části hornoslezské pánve. Významná oblast se nachází v části příborské. Méně významné oblasti se vyskytují v části příborské, mořkovské a frenštátské.

Tufitický horizont sloje Karel je nejvýznamnějším ze všech zkoumaných horizontů. U tohoto horizontu bylo nalezeno třicet dva pozitivních a doplněno čtyřicet dva důlních vrtů. Nejčastěji se vyskytuje v podobě tonsteinu nebo brouskového horizontu. Výskyt horizontu se soustřeďuje do třech významných oblastí situovaných v severozápadní a jižní části české části hornoslezské pánve. První z těchto oblastí se vyskytuje v ostravské části, druhá oblast výskytu je v části příborské a třetí významná oblast v části frenštátské. O něco méně významné oblasti se nacházejí v oblasti ostravské příborské a mořkovské. Méně významné oblasti se vyskytují především v části mořkovské a příborské.

U tufitického horizontu sloje Růžena byl počet pozitivních vrtů dvanáct. Důlních vrtů bylo doplněno třináct. Vyskytuje se nejčastěji ve formě brouskového materiálu. Výskyt horizontu se soustřeďuje do dvou významných oblastí situovaných v severozápadní a jižní části české části hornoslezské pánve. Významné oblasti výskytu se nachází v části frenštátské a ostravské. Menší oblasti výskytu se nacházejí v části příborské.

Tufitický horizont sloje Olga se nachází ve dvaceti povrchových vrtech. Přidány byly čtyři důlní vrty. Nejčastěji se vyskytuje v podobě brouskového horizontu, tufitického materiálu a pelitu. Výskyt horizontu se soustřeďuje do dvou významných oblastí situovaných v západní a jižní části české části hornoslezské pánve. První z těchto oblastí se nachází v mořkovské části, druhá oblast výskytu je v části příborské. Méně významné oblasti se nacházejí především v příborské a ostravské části.

U tufitického horizontu sloje Roland bylo nalezeno dvacet tři pozitivních povrchových vrtů a doplněn jeden důlní vrt. Nejčastěji se vyskytuje v podobě pelitu, proto kdyby byl jasně dokázán jeho tufogenní původ, mohl by být tento horizont jedním z nejvýznamnějších v hrušovských vrstvách hned po tufogenním horizontu sloje Karel. Výskyt horizontu se soustřeďuje do oblastí situovaných v západní a jižní části české části hornoslezské pánve. Nejvýznamnější oblast výskytu se nachází v příborské oblasti. Mnoho méně významné oblasti se vyskytují především v části mořkovské a příborské.

## 12. Seznam obrázků a tabulek

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

**Obr. 2** – Litostratigrafické členění ostravského souvrství s datovanými tufitickými polohami, Datovací metody: \*  $^{40}\text{Ar}:$  $^{39}\text{Ar}$  Hess and Lippolt (1986) in Gastaldo et al. (2009), (upraveno, Jirásek et al. 2013)

**Obr. 3** – Tonstein sloje Ludmila- vrtná jádra z dobývacího prostoru Staříč – Foto L. Hýlová, 2011

**Obr. 4** – Mapa výskytu tufitického horizontu sloje Ludmila

**Obr. 5** – Mapa výskytu tufitického horizontu sloje Bohumila

**Obr. 6** – Mapa výskytu tufitického horizontu sloje Vilemína

**Obr. 7** – Mapa výskytu tufitického horizontu sloje Bruna

**Obr. 8** – Mapa výskytu tufitického horizontu sloje Karel

**Obr. 9** – Mapa výskytu tufitického horizontu sloje Růžena

**Obr. 10** – Mapa výskytu tufitického horizontu sloje Olga

**Obr. 11** – Mapa výskytu tufitického horizontu sloje Roland

**Tab. 1** – Přehled všech vrtů

## 13. Seznam příloh

**Příloha 1** – Tufitický horizont sloje Ludmila

**Příloha 2** – Tufitický horizont sloje Bohumila

**Příloha 3** – Tufitický horizont sloje Vilemína

**Příloha 4** – Tufitický horizont sloje Bruno

**Příloha 5** – Tufitický horizont sloje Karel

**Příloha 6** – Tufitický horizont sloje Růžena

**Příloha 7** – Tufitický horizont sloje Olga

**Příloha 8** – Tufitický horizont sloje Roland

**Příloha 9** – Výskyt tufitického horizontu sloje Ludmila

**Příloha 10** – Výskyt tufitického horizontu sloj Bohumila

**Příloha 11** – Výskyt tufitického horizontu sloj Vilemína

**Příloha 12** – Výskyt tufitického horizontu sloj Bruno

**Příloha 13** – Výskyt tufitického horizontu sloj Karel

**Příloha 14** – Výskyt tufitického horizontu sloj Růžena

**Příloha 15** – Výskyt tufitického horizontu sloj Olga

**Příloha 16** – Výskyt tufitického horizontu sloj Roland

## 14. Seznam použité literatury

Dopita M., Havlena V. (1959): O výskytu a stratigrafické úrovni hornin brouskového typu v ostravské a petřvaldské dílčí pánvi – *Přírodovědný časopis slezský*, Ročník XX – 1959, Opava, s. 3-13.

Dopita M., Králík J. (1977): *Uhlelné tonsteiny ostravsko-karvinského revíru*. – OKD, Moravské tiskárenské závody, n. p., Ostrava 1, Veleslavínova 4.

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.

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.

Fialová V. (1978): Výskyty petrografických horizontů v petřkovických vrstvách na Frenštátsku a jejich význam pro korelaci. – *Sborník GPO 16*, Geologický průzkum N P. Ostrava, Ostrava, s. 37-46.

Gastaldo A. R., Purkyňová E., Šimůnek Z., Schmitz M. (2009): Ecological persistence in the late Mississippian (Serpukhovian, Namurian A) megafloral record of the Upper Silesian Basin, Czech Republic, *PALAIOS*, v. 24, p. 336–350.

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.

Hýlová L. (2007): Některé otázky geologicko-báňského vývoje petřkovických vrstev na jihu české části hornoslezské pánve. Ostrava 2007. Diplomová práce. Vysoká škola báňská – Technická univerzita Ostrava. Hornicko - geologická fakulta. Institut geologického inženýrství.

Hýlová L., Kandarachevová L., Jirásek J., Sivek M. (2009): New Knowledge of the Development of the Petřkovice Member in the South of the Czech Part of the Upper Silesian Coal Basin – *Geolines* 22, s. 22- 31.

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.

Jansa L. (1960): Petrografická charakteristika petřkovických vrstev v oblasti Staříče u Ostravy – *Věstník ústředního ústavu geologického* – únor 1960, ročník XXXV, číslo 2, s. 120-134.

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). – Springer-Verlag Berlin Heidelberg- *Int J Earth Sci* (Geol Rundsch) 102: s. 989–1006.

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., Ormandy I., (1959): Brouskové horizonty ostravských vrstev v karbonu ostravského revíru. – *Ústřední ústav geologický, výzkumné pracoviště Ostrava-Hrabová*, s. 637-668.

Kandarachevová J. (2011): Geologie jakloveckých vrstev hornoslezské pánve (ostravské souvrství, namur). Ostrava 2011. Disertační práce. Vysoká škola báňská – Technická univerzita Ostrava. Hornicko - geologická fakulta. Institut geologického inženýrství.

Kumpera O. (1989): Geologický a strukturní vývoj hornoslezské pánve. – *Sborník vědeckých prací Vysoké školy báňské v Ostravě*, číslo 1, ročník XXXV, řada hornicko-geologická článek 1000, s. 1-37.

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

Patteisky K. (1928): Kamenouhelné doly ostravsko-karvinského revíru. – *Moravská Ostrava*, Závodní knihovna Vítkovického horního hutního těžářstva, svazek I., s. 62-282.

Pešek J., Sivek M. (2012): *Uhlonosné pánve a ložiska černého a hnědého uhlí České republiky*. – Česká geologická služba, Praha.

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 facultatis pedagogicae ostraviensis*, Series E-2, 28, s. 5-22.

Řehoř F., Řehořová M., (1972b): *Mikrofauna uhlonosného karbonu československé části hornoslezské pánve*. – Profil, Ostrava.

Řehoř F., Řehořová M., (1974): Faunistické horizonty spodní části hrušovských vrstev ostravského souvrství moravské části hornoslezské pánve. – *Acta facultatis pedagogicae ostraviensis*, Series E-4, 38, s. 51-62.

Sivek M. (2006): *Zásoby ložisek nerostů*. – Vysoká škola báňská, Technická univerzita Ostrava.

Sivek M., Beneš L., Hýlová L., Jirásek J., (2013): Mocnost svrchních hrušovských vrstev (namur) v české části hornoslezské pánve. – *Geol. Výzk. Mor. Slez.*, Brno, s. 112-115.

Tomšík J. (1967): Mladopaleozoický vulkanismus v československé části hornoslezské pánve a jejím okolí. – *Sborník vědeckých prací Vysoké školy báňské v Ostravě*, Ročník XIII, řada hornicko geologické, článek 181, s. 109-115.

Tomšík J., Zeman J., (1975): Mladopaleozoický vulkanismus a jeho vztah k tektonice hornoslezské uhelné pánve. – *Časopis pro mineralogii a geologii*, roč. 20, č 1/1976, s. 39-52.

Vebr L., Jirásek J., Hýlová L., Sivek M., (2012): Mocnost spodních hrušovských vrstev (namur) v české části hornoslezské pánve. – Geol. Výzk. Mor. Slez., Brno, s. 118-120.

Weiss G. (1978): Soupis výskytů petrografických vŕdčích horizontů petřkovických vrstev z hlubokých vrtů v průzkumných polích ČS. části hornoslezské pánve a jejich stratigrafické pozice. – Sborník GPO 16, Geologický průzkum N P. Ostrava, Ostrava, s. 47-73.