

Geologická problematika výzkumu opotřebení řezných orgánů velkostrojů v podmínkách mostecké pánve

RNDr. Michal Řehoř, Ph.D.¹, Ing. Vlastimil Moni, Ph.D.¹, Ing. Václav Novák², Ing. Kamila Dobešová³

¹Výzkumný ústav pro hnědé uhlí a.s., Most; rehor@vuhu.cz

²Hornická společnost podkrušnohorské oblasti, z.s.

³United Energy, a.s.

Přijato: 31. 7. 2018, recenzováno: 10. a 15. 8. 2018

Abstrakt

Výzkumný ústav pro hnědé uhlí a.s. zahájil v roce 2018 řešení výzkumného úkolu zaměřeného na optimalizaci tvaru a materiálu řezných orgánů rýpadel. Tento výzkum je nezbytný pro zvýšení efektivity dobývacího procesu v podmínkách mostecké pánve. Cílem tohoto článku je prezentace výsledků první etapy řešení. Jde o charakteristiku geologických podmínek hlavních lokalit mostecké pánve. Pozornost je věnována zejména výskytu pevných poloh a horizontů písků, které jsou pro realizaci výzkumu zvláště důležité.

Geological conditions for research of wear of cutting elements of large machines in conditions of the Most Basin

The Brown Coal Research Institute began in the year 2018 research project aimed at optimizing the shape and material of cutting elements of excavators and mining machines. This research was essential for improving the efficiency of mining process in conditions of the Most Basin. The aim of this article is to present the results of the first stage of the solution. The article describes a characteristic of the geological conditions of main mining localities in the Most Basin. Particular attention is devoted to the occurrence of fixed hard positions and the horizons of the sands, which are particularly important for the implementation of the research.

Geologische Fragestellung der Untersuchung des Verschleißes von Schneidorganen der Großgeräte unter Bedingungen des Moster Beckens

Výzkumný ústav pro hnědé uhlí a.s. begann im Jahr 2018 eine auf Optimierung der Form und des Materials von Schneidorganen der Bagger orientierte Forschungsaufgabe zu lösen. Diese Untersuchung ist für Erhöhung der Effektivität des Abbauprozesses unter Bedingungen des Moster Beckens unerlässlich. Ziel dieses Artikels ist es, die Ergebnisse der ersten Lösungsetappe darzustellen. Es geht um die Charakteristik der geologischen Bedingungen von Hauptlokalitäten des Moster Beckens. Eine besondere Aufmerksamkeit ist dem Vorkommen von festen Lagen und den Kieshorizonten gewidmet, die für die Abwicklung der Forschung besonders wichtig sind.

Klíčová slova: rýpadlo, řezné orgány, geologie, pevné polohy, písky.

Keywords: excavator, cutting bodies, geology, hard structures, sands

1 Úvod

Vzhledem k obtížným dobývacím podmínkám skrývkových zemin v nadloží sloje na hnědouhelných lomových provozech, a to zejména ve spodních řezech, výskytu poloh písků a pevných poloh včetně proplátek o velmi vysoké pevnosti, a tím i nezbytné zvýšené rozpojovací síle dobývacích orgánů rýpadel, dochází ke značným nákladům spojeným s obnovou stále se otupujících a značně ubývajících řezných orgánů. Dnes je doložená spotřeba zubů jednoho velkostroje v intervalu 2 až 6 tis. zubů za rok v závislosti na dobývacích podmínkách, což znamená náklady 2 až 6 mil. Kč za rok na jeden stroj [6].

Vlastní kolesová rýpadla (v budoucnu i přes útlumové programy se jedná o desítky velkostrojů řady KU 300, KU 800 a SchRS) jsou na různých lomech provozována v různých báňsko-geologických poměrech. Jednotlivé typy strojů mají různou hodinovou výkonnost i rozpojovací síly a jsou osazeny rozpojovacími orgány – korečky s různými tvary a řeznou geometrií. K většímu namáhání a spotřebě rozpojovacích orgánů a jejich břitů či zubů dochází při těžbě skrývkových zemin. Tam pracují kolesová rýpadla větší výkonnosti a modernější

konstrukce, u nichž častěji dochází k modernizaci a u nichž je předpoklad optimalizace výkonu. Rozhodující vliv na efektivnost a výkonnost dobývacích procesů kolesových rýpadel má tvar a geometrie břitů koreček, tvar a geometrie předsunutých zubů, materiál břitů a zubů, ale také výška, sklon a postup řezů těžené zeminy při zachování stupně bezpečnosti řezu v souladu s báňskou legislativou.

V rámci výzkumu budou realizována dlouhodobá laboratorní a terénní měření. Cílem je získat relevantní verifikované údaje, jejichž následná analýza pak určí rozhodující vlivy a jejich vzájemné souvislosti na rychlost opotřebení zubů koreček dobývacích orgánů kolesových rýpadel v různých báňsko-technických podmínkách. Na základě podrobné analýzy a výsledků z dlouhodobých měření bude provedena vlastní optimalizace tvarů a materiálů řezných orgánů, a její následné ověření v praxi. V závěrečné fázi projektu dojde k vytvoření a zavedení metodiky, která pomůže těžebním organizacím vybrat vhodný typ zubu a materiálu zubu do konkrétních báňsko-technických podmínek [6].



Obr 1a, b, c: Ukázky konstrukce rozpojovacího orgánu – geometrie břitu. (Foto: V. Moni)

Metoda práce dlouhodobých měření spočívá ve zjištění korelačních vztahů mezi oteplením břitu [°C] a opotřebením břitu (% hmotnostní), resp. mezi energetickou náročností [kWh.m⁻³r.z.] a opotřebením (% hmotnostní) při dané geometrii břitu (konstrukce rozpojovacího orgánu – viz obrázky č. 1a,b,c) a konkrétních geologických podmínkách.

Znalost báňsko-geologických podmínek dobývaných skrývkových řezů je nezbytným předpokladem úspěšného výzkumu. Této problematice je věnován předkládaný článek.

2 Metodika práce

Výzkumný ústav pro hnědé uhlí a.s. (VÚHU a.s.) se dobytelností skrývkových zemin a problematikou pevných poloh zabývá již řadu let. Dlouholetým odběrem vzorků z vrtných jader a skrývkových řezů byly získány poznatky o hlavních parametrech skrývkových zemin i pevných a zpevněných poloh. V laboratořích VÚHU a.s. bylo zjišťováno mineralogické složení, obsah klastického křemene, karbonátů, organické hmoty a jílových minerálů (dopočetem do 100 %), objemová hmotnost, vlhkost v % objemu, penetrace a pevnost v prostém tlaku.

Pro potřeby výše popsaného výzkumu bylo nezbytné provést vyhodnocení výskytu poloh písku a pevných poloh na jednotlivých lokalitách. Z hlediska hodnocení parametrů zemin mají klíčový význam následující analýzy:

- stanovení obsahu klastického křemene SiO₂ (chemicky a rentgenometricky),
- stanovení obsahu kalcitu CaCO₃,
- stanovení obsahu sideritu FeCO₃,
- stanovení pevnosti v prostém tlaku,
- penetrační zkouška.

Veškeré realizované laboratorní analýzy byly provedeny zkušební laboratoří VÚHU a.s., akreditovanou ČIA dle ČSN EN 150/IEC 17025 na základě interních metodických postupů vycházejících z příslušných norem.

V oblasti mostecké pánve jsou situovány 4 velké těžební lokality, na lomu ČSA však již byla ukončena těžba skrývkových zemin. Výzkum byl proto zaměřen na lomy Bílina, Vršany a Libouš.

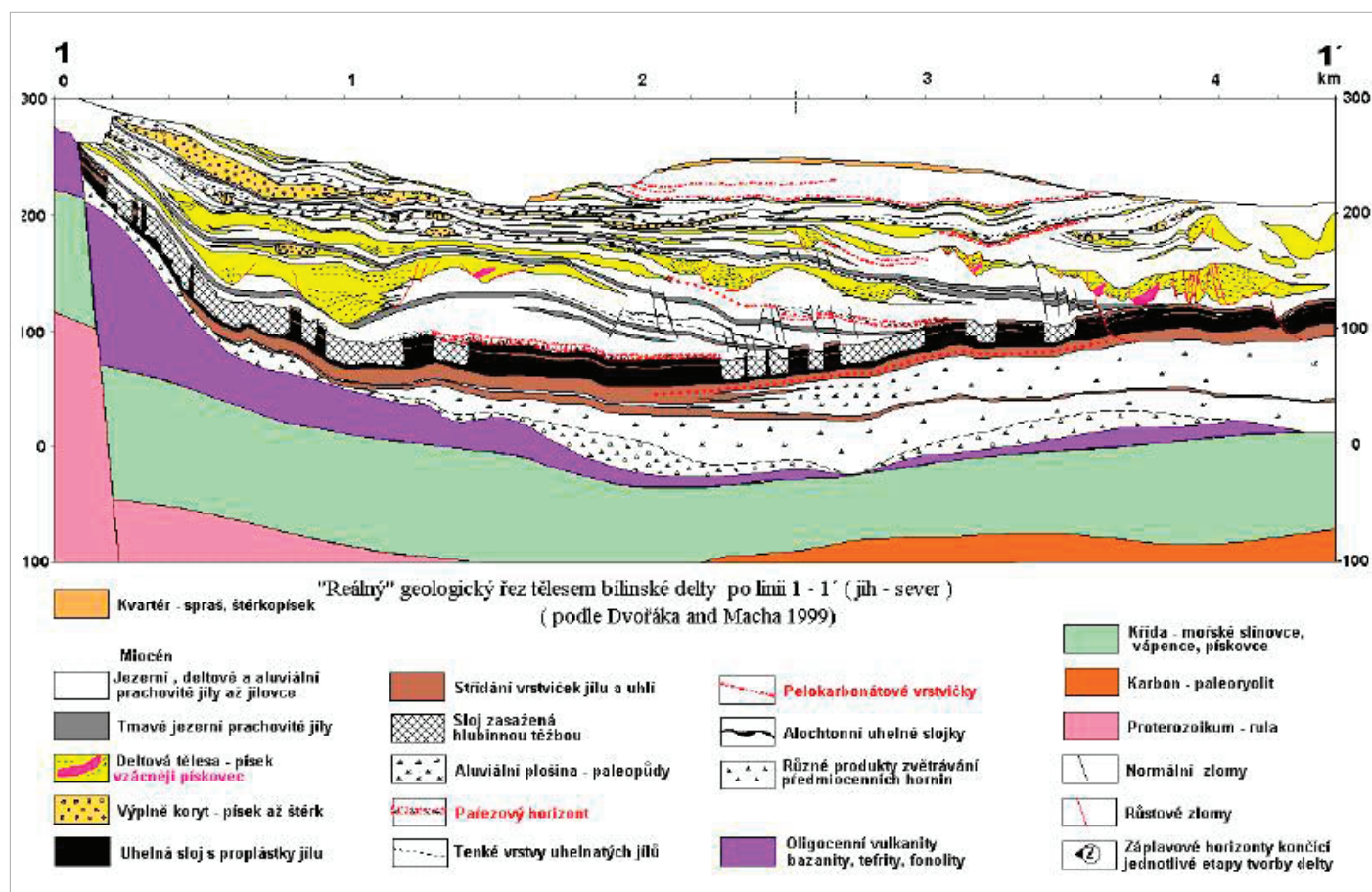
3 Geologická a geomechanická situace sedimentů lomu Bílina

Lom Bílina je největším povrchovým dolem České republiky. Délka porubní fronty přesahuje 5 km, mocnost skrývkových zemin v současnosti přesahuje 200 m, v oblasti výskytu lomských vrstev může v budoucnu přesáhnout 300 m [7].

3.1 Geologická a geomechanická situace skrývkových zemin lomu Bílina se zaměřením na výskyt poloh písků

Svrchní horizont skrývkových zemin je tvořen kvartérními zeminami, především ornici, sprašemi a sprašovými hlínami, hlínami, šterky a jíly. Ornice a spraše jsou selektivně dobývány a deponovány pro rekultivační využití (zásoby spraší jsou již prakticky vyčerpány). S výjimkou lokálních poloh šterků o nižší mocnosti není horizont z hlediska opotřebením řezných orgánů těžební techniky problematický.

Terciární skrývkové zeminy lomu Bílina jsou stratigraficky řazeny do libkovického souvrství. Na části území tvoří svrchní terciární vrstvu horizont hnědých, montmorillonicko-illiticko-kaolinických jílu až jílovců. Mocnost těchto sedimentů, které jsou produktem jezerní sedimentace, kolísá od 0 do cca 60 m. Tyto zeminy jsou dobře dobytelné, hodnoty pevnosti v prostém tlaku většinou nepřesahují 2 MPa. Zejména při bázi horizontu se vyskytují karbonátické pevné a zpevněné polohy. Ani tento horizont není z hlediska abraze řezných orgánů příliš problematický.



Obr 2: Lom Bílina – geologický profil [1].



Obr 3: Lom Bílina – situace skryvkových řezů. (Foto: M. Řehoř)

Další, hlouběji uložený horizont je produktem deltové sedimentace. Jde o hlavní vrstvu bílinských skrývkových zemin. Je tvořena převážně žlutošedými až šedými jílovitými písky, písčitymi jíly a prachovci. Mocnost horizontu kolísá, může dosáhnout až 200 m. Zeminy tohoto horizontu jsou samy o sobě dobře dobývatelné, hodnoty pevnosti v prostém tlaku kolísají od 0 (písky) po cca 2,5 MPa. Horizont je však zdrojem nejnebezpečnějších typů pevných a zpevněných poloh a horizontů písků o mocnosti až desítek metrů s obsahem klastického křemene cca 75-90 % [7]. Celkově lze konstatovat nárůst obsahu klastického křemene a sideritu s hloubkou uložení u jílovitých i písčitých skrývkových zemin. Z hlediska opotřebení řezných orgánů rýpadel je horizont skrývkových zemin velmi nebezpečný.

Mocnost uhelné sloje činí v oblasti Dolů Bílina cca 30 m, její podloží tvoří především terciární šedé jílovce a křídové slínovce. Složitost reálného geologického profilu skrývkových zemin dolu Bílina, vytvořeného díky dlouholetým mapovacím pracím pracovníky OMG DB, ukazuje obrázek č. 2 [1], kde jsou žlutě vyznačeny vrstvy písků a červeně naznačeny bloky pevných poloh. Celkový pohled na skrývkové řezy lomu Bílina ukazuje obrázek č. 3.

3.2 Výskyt, geologická situace a charakteristika pevných poloh lomu Bílina

V oblasti lomu Bílina byly historicky zjištěny 4 hlavní typy pevných a zpevněných poloh [2].

Prvním z nich jsou tenké (mocnost kolísá v rozmezí cca 0,1 – 0,4 m) spojitě vrstvy jílovců se zvýšeným obsahem sideritu. Tento horninový typ je bez větších problémů těžitelný širokou škálou dobývacích technologií. Výskyt tohoto typu pevných a

zpevněných poloh je vázán na bázi horizontu montmorilloniticko-illiticko-kaolinitických jílovců (jezerní sedimentace).

Nesouvislé shluky a horizonty bochníkovitých, diskovitých až ploše čočkovitých pelokarbonátových kongregací (mocnost od cca 0,2 m po cca 2 m) jsou druhým typem pevných poloh [6]. Tyto pevné polohy již představují významný problém pro kontinuální těžbu. Jsou sice těžitelné, způsobují však zvýšené opotřebování rýpných a drtících orgánů a zároveň mnoho poruch na pásových dopravnících (průrazy gumového pásma, podélné rozříznutí gumového pásma, atd.). Výskyt tohoto typu pevných



Obr 4: Bloky pískovce s dolomitickým tmelem po nářasné stříbě. (Foto: K. Mach)

Tab. 1: Hlavní parametry obtížně rozpojitelých struktur lomu Bílina.

Horninový typ	Pískovce s dolomitickým tmelem	Jílovce s vysokým obsahem sideritu	Sideritické kongregace
spojité	ne	ano	ne
zdrojová hornina	písčité jílovce, písek	jíl, jílovec	jíl, jílovec
výskyt balvanů	ano	ne	ano
mocnost [m] (min – střední – max)	0,2 – 1,5 – 10 (výjimečně 15)	0,1 – 0,2 – 0,4	0,2 – 0,5 – 2
tvar	desky, bloky	vrstvy	kongregace
složení minerál A	křemen	kaolinit	siderit
minerál B	dolomit	siderit	kaolinit
minerál C	siderit	křemen	křemen
minerál D	kaolinit		
minerál E			
další			
objemová hm. [kg/m ³]	2 200	2 200	2 500
pevnost v prostém tlaku [MPa]	10 – 50 (výjimečně do 100)	5 – 15	5 – 40
měrný odpor [Ω . m]	200	100	150

Minerály jsou v tabulce řazeny abecedně (A – E) dle jejich míry zastoupení v jednotlivých typech pevných poloh.

a zpevněných poloh je převážně vázán na bázi horizontu montmorilloniticko-illiticko-kaolinitických jílovců (většinou jezerní sedimentace).

Nepravidelná deskovitá tělesa středně až hrubě zrnitého pís-kovce s převážně dolomitickým tmelem o mocnosti od 0,5 do 10 m (v minulosti výjimečně až 15 m) jsou třetím typem pevných poloh. Tato tělesa mohou dosáhnout plošného rozsahu až 1 000 m² [6]. Jde o nejnebezpečnější typ pevných poloh, který je zpravidla bez aplikace trhacích prací netěžitelný (viz obrázek č. 4). Výskyt těchto poloh je vázán na mocný horizont písčitých jílovců, jílovitých písků a prachovců (deltová sedimentace).

Posledním typem pevných poloh jsou pískovce s limonitovým tmelem o mocnosti do 2 m [3]. Tento horninový typ nebyl vzhledem ke své relativní vzácnosti do hodnocení zahrnut. Hlavní parametry obtížné rozpojitelných struktur lomu Bílina [4] ukazuje tabulka č. 1 [7].

I z hlediska výskytu pevných poloh jsou tedy skrývkové zeminy zejména deltového horizontu lomu Bílina nebezpečné pro řezné orgány rýpadel.

4 Geologická a geomechanická situace sedimentů lomu Vršany

Mocnost horizontu skrývkových zemin je v případě lomu Vršany podstatně nižší nežli v případě lomu Bílina, jejich parametry jsou však dosti podobné [7].

4.1 Geologická a geomechanická situace skrývkových zemin lomu Vršany se zaměřením na výskyt poloh písků

Svrchní horizont skrývkových zemin je tvořen kvartérními zeminami, především ornici, hlínami, vysoce kvalitní spraší a šterky. Většina kvartérních zemin je v současnosti již odtěžena a z hlediska abraze řezných orgánů rýpadel nemá význam.

Svrchní terciární vrstvu tvoří ve většině oblasti horizont hnědých, montmorilloniticko-illiticko-kaolinitických jílovců až jílovců. Mocnost těchto sedimentů, které jsou produktem jezerní sedimentace, kolísá od 0 do cca 40 m. Tyto zeminy jsou dobře dobytelné, hodnoty pevnosti v prostém tlaku většinou nepřesahují 2 MPa. Zejména při bázi horizontu se vyskytují málo významné karbonátové pevné a zpevněné polohy. Pro řezné orgány rýpadel tato vrstva nepředstavuje problém.

Pod tímto horizontem se nachází svrchní uhelná sloje. Její mocnost kolísá od 0 po cca 5 m (viz obrázek č. 5).

Další, hlouběji uložený meziložní horizont je produktem deltové sedimentace. Jde o hlavní vrstvu vršanských skrývkových zemin. Je tvořena převážně žlutošedými až šedými jílovitými písky, písčitými jíly a prachovci. Mocnost horizontu kolísá zhruba v rozmezí 5-50 m. Zeminy tohoto horizontu jsou samy o sobě dobře dobytelné, hodnoty pevnosti v prostém tlaku kolísají od 0 (písky) po cca 2,5 MPa. Horizont je však zdrojem nejnebezpečnějších typů pevných a zpevněných poloh [8] a horizontů písků o mocnosti do cca 15 metrů s obsahem klastického křemene cca 75-90%. [7]. Celkově lze konstatovat nárůst obsahu klastického křemene a sideritu s hloubkou uložení u jílovitých i písčitých skrývkových zemin. Z hlediska opotřebení řezných orgánů rýpadel je horizont skrývkových zemin velmi nebezpečný, mocnost písků a pevných poloh však nedosahuje hodnot lomu Bílina.

Mocnost hlavní uhelné sloje v oblasti lomu značně kolísá, je rozčleněna na další uhelné lávky s méně výrazným (zpravidla uhelné jílovce) meziložím. Podloží sloje tvoří především terciární šedé jílovce, písky, tuhy a křídové slínovce. Celkový pohled na skrývkové řezy lomu Vršany ukazuje následující obrázek č. 5.



Obr 5: Lom Vršany – situace skrývkových řezů. (Foto: M. Řehoř)

Tab. 2: Hlavní parametry obtížně rozpjitelných struktur lomu Vršany.

Horninový typ	Pískovce s dolomitickým tmelem	Pískovce	Sideritické konkrce
spojité	ne	ne	ne
zdrojová hornina	písčitý jílovec, písek	písčitý jílovec, písek	jíl, jílovec
výskyt balvanů	ano	ano	ano
mocnost [m] (min – střední – max)	0,2 – 1,5 - 5	0,2 – 1,5 - 5	0,2 – 0,3 - 1
tvar	bloky, desky	bloky, desky	konkrce
složení minerál A	křemen	křemen	siderit
minerál B	dolomit	kaolinit	kaolinit
minerál C	siderit		křemen
minerál D	kaolinit		
minerál E			
další			
objemová hm. [kg/m ³]	2200	2000	2500
pevnost v prostém tlaku [MPa]	15 – 50 (výjimečně do 100)	5 - 15	5 - 50
měrný odpor [Ω . m]	200	200	150

Minerály jsou v tabulce řazeny abecedně (A – E) dle jejich míry zastoupení v jednotlivých typech pevných poloh.

4.2 Výskyt, geologická situace a charakteristika pevných poloh lomu Vršany

V oblasti lomu Vršany byly historicky zjištěny 3 hlavní typy pevných a zpevněných poloh.

Výskyty bochníkovitých a diskovitých pelokarbonátových konkrceí (mocnost od cca 0,2 m po cca 1 m) jsou prvním typem pevných poloh. Tyto pevné polohy již představují významný problém pro kontinuální těžbu. Jsou sice těžitelné, způsobují však zvýšené opotřebování rypných a drticích orgánů a zároveň mnoho poruch na pásových dopravnících. Výskyt tohoto typu pevných a zpevněných poloh je převážně vázán na horizont montmorilloniticko-illiticko-kaolinitických jílovců (většinou je-zerní sedimentace).

Nepravidelná deskovitá tělesa středně zrnitého pískovce s převážně dolomitickým tmelem o mocnosti od 0,5 do 5 m mocnosti jsou druhým typem pevných poloh [8]. Jde o nejnebezpečnější typ pevných poloh, který je v podmínkách lomu Vršany obvykle obhrabán rýpadlem, vyvalen na pláš skrývkového řezu a rozdrčen. V některých případech je aplikace trhačích prací nezbytná. Výskyt těchto poloh je vázán na meziložní horizont písčitých jílo, jílovitých písků a prachovců (deltová sedimentace).

Pískovce bez karbonátového tmele o mocnosti od 0,5 do 5 m jsou posledním typem pevných poloh. Tento typ pevných poloh je poněkud méně nebezpečný vzhledem k obvykle nižším hodnotám pevnosti v prostém tlaku. Hlavní parametry obtížně rozpjitelných struktur lomu Vršany ukazuje tabulka č. 2 [7].

5 Geologická a geomechanická situace sedimentů lomu Libouš

Lom Libouš je nejzápadnější těžbou lokalitou mostecké pánve. Jeho geologická situace je oproti lomům Bílina a Vršany zcela odlišná. To se týká i distribuce písků i pevných a zpevněných poloh.

5.1 Geologická a geomechanická situace skrývkových zemin lomu Libouš se zaměřením na výskyt poloh písků

Svrchní horizont skrývkových zemin je tvořen kvartévními zeminami, především ornici, hlínami a zahliněnými šterky.

Hlavní horizont skrývkových zemin lomu Libouš tvoří makroskopicky monotónní vrstva jezerních sedimentů [6]. Jde o horizont hnědých, montmorillonicko-illiticko-kaolinitických jílo až jílovců (viz obrázek č. 6). Jejich mocnost dosahuje maximálně cca 120 m (vrch Farářka). Hodnoty pevnosti v prostém tlaku narůstají s hloubkou uložení jílovců od cca 0,5 MPa po cca 2,5 MPa [10].

Mocnost uhelné sloje činí cca 30 m. Podloží sloje tvoří terciární šedé jíly, tufy a křídové slíny a pískovce.

Výskyt souvislých horizontů písků nebyl na této lokalitě v oblasti skrývkových řezů prakticky zaznamenán. I v tomto případě však lze konstatovat nárůst obsahu klastického křemene a sideritu s hloubkou uložení u jílovitých skrývkových zemin.

5.2 Výskyt, geologická situace a charakteristika pevných poloh lomu Libouš

Situace pevných a zpevněných poloh lomu Libouš je oproti předchozím lokalitám značně odlišná. Byly zde historicky zjiš-



Obr 6: Zeminy prvního skrývkového řezu lomu Libouš. (Foto: M. Řehoř)

těny pouze tři typy těchto struktur, žádný z nich však nemá větší význam.

V době postupu lomu severním směrem se zde vyskytly dva problémové typy pevných poloh. Prvním byly kvarcity v oblasti prvního skrývkového řezu (fosilní sesuv), druhým karbonatické (převážně kalcitové) konkrce v oblasti druhého skrývkového

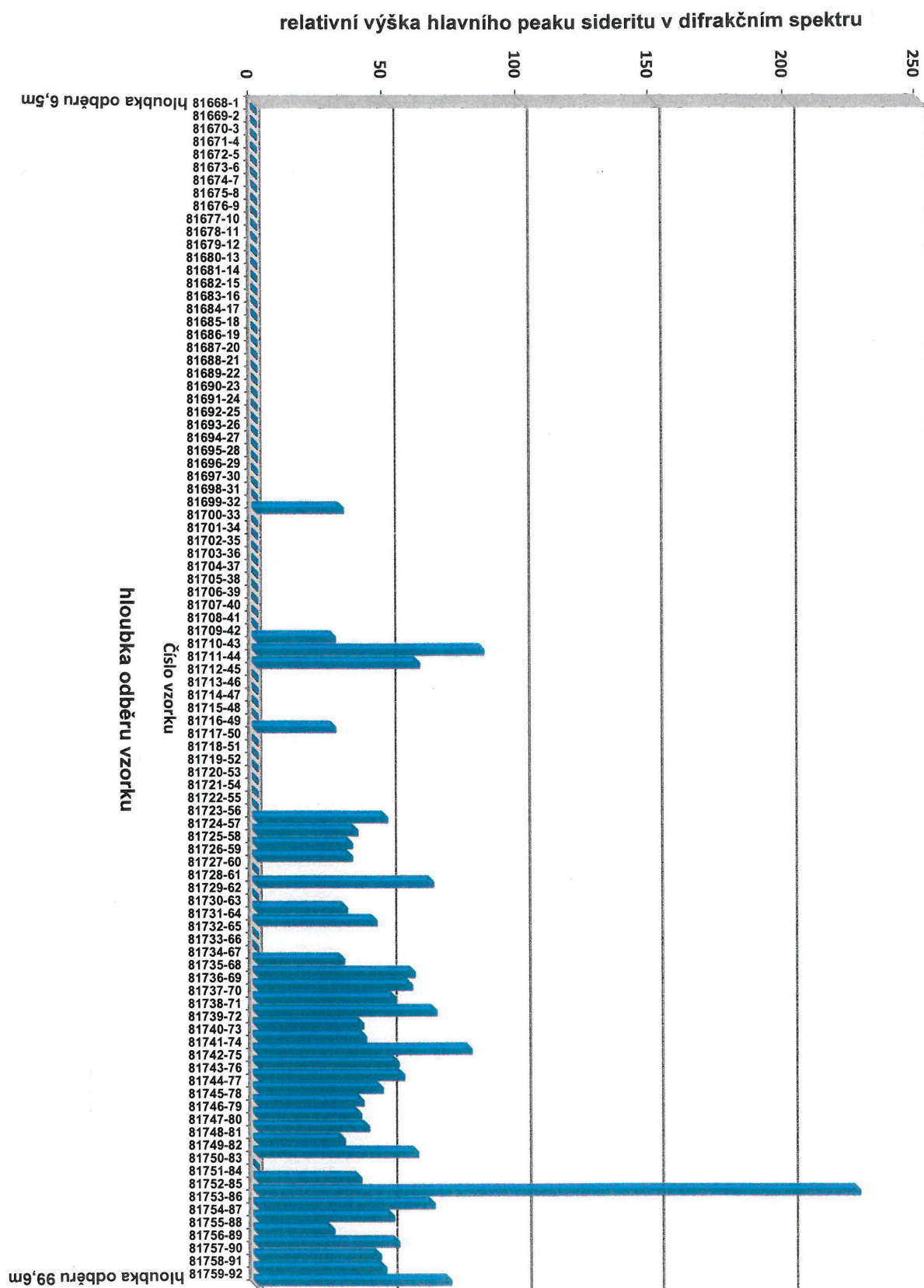
řezu. V současnosti se při postupu lomu východním směrem objevují pouze ojedinělé karbonatické proplástky o mocnosti do 0,3 m, které prakticky nepůsobí problémy při dobývání.

Hlavní parametry obtížně rozpojitelných struktur lomu Libouš ukazuje tabulka č. 3.

Tab. 3: Hlavní parametry obtížně rozpojitelných struktur lomu Libouš.

Horninový typ	Jílovce s vyšším obsahem sideritu a kalcitu	Sideritické a kalcitické konkrce
spojité	ano	ne
zdrojová hornina	jílovec	jíl, jílovec
výskyt balvanů	ne	ne
mocnost [m] (min – střední – max)	0,1 – 0,2 – 0,3	0,1 – 0,2 – 0,3
tvar	vrstvy	desky, konkrce
složení		
minerál A	siderit	siderit
minerál B	kaolinit	kaolinit
minerál C	křemen	křemen
minerál D	illit	kalcit
minerál E	kalcit	
další		
objemová hm. [kg/m ³]	2200	2400
pevnost v prostém tlaku [MPa]	5 - 20	5 – 40
měrný odpor [$\Omega \cdot m$]	80	150

Minerály jsou v tabulce řazeny abecedně (A – E) dle jejich míry zastoupení v jednotlivých typech pevných poloh.



Obr 7: Relativní nárůst obsahu sideritu s hloubkou uložení na lokalitě Bilina (stanoveno na základě rentgenové difrakce) [9]

Nárůst obsahu křemene a sideritu s hloubkou odběru vzorku byl zjištěn analýzou výsledků difrakčních měření na všech hodnocených lokalitách. Na příkladu difrakčního vyhodnocení sideritu ve vzorcích (odebírán vždy jeden vzorek z metru vrtného jádra) z vrtu v předpolí lomu Bílina [9] to dokumentuje obrázek č. 7. Na vodorovné ose jsou vynesena čísla vzorků a hloubka odběru, na svislé ose relativní bezrozměrná výška hlavního peaku sideritu (úměrná jeho obsahu ve vzorku).

6 Závěr

První etapou řešení projektu bylo zpracování relevantních geologických podkladů lomů Bílina, Vršany a Libouš (na lomu ČSA již byla těžba skrývky ukončena). Nejvýznamnějšími hodnocenými parametry byla přítomnost poloh písků a výskyt a charakteristika pevných poloh. Z laboratorních analýz byl hlavní důraz kladen na obsah klastického křemene, sideritu, kalcitu, stanovení pevnosti v prostém tlaku a rozpojitelnosti.

Dosavadní znalosti o výskytu a parametrech písků a pevných a zpevněných poloh mostecké pánve, shrnuté v tomto příspěvku, jsou poměrně dobré. Vycházejí především z výsledků různých variant vrtného průzkumu a laboratorních analýz.

V oblasti lomu Bílina byl zjištěn výskyt poloh písků o mocnosti desítek metrů a výskyt různých typů pevných poloh o maximální mocnosti až 15 m. Z hlediska opotřebení rypných orgánů těžebních strojů je tedy lom Bílina nejrizikovější lokalitou. V oblasti lomu Vršany byl zjištěn výskyt poloh písků o mocnosti až cca 15 metrů a výskyt různých typů pevných poloh o maximální mocnosti až 5 m. Z hlediska opotřebení rypných orgánů těžebních strojů je tedy lom Vršany rovněž poměrně rizikový. Nejlepší podmínky byly zjištěny na lomu Libouš, kde je výskyt písků a pevných poloh minimální.

Z hlediska budoucího výzkumu abraze řezných orgánů rýpadel lze konstatovat podobné geologické podmínky na prvních skrývkových řezech všech lokalit (v případě lomu Bílina pouze tam, kde je vyvinutý svrchní jílový horizont libkovického souvrství). Dále jsou obecně srovnatelné podmínky lomu Libouš se zhruba 60 m svrchního horizontu lomu Bílina s vyvinutým jílovým horizontem libkovického souvrství. Do značné míry jsou rovněž srovnatelné spodní skrývkové řezy lomů Bílina a Vršany.

Výsledky prezentované v tomto článku jsou pouze prvním krokem výzkumu, jehož těžiště bude spočívat v monitoringu zatížení těžebních technologií a úpravách jejich rypných orgánů.

Poděkování

Tento článek byl vypracován v rámci projektu č. TH03020368 programu EPSILON, za finanční podpory z prostředků státního rozpočtu prostřednictvím TA ČR.

Literatura

- [1] DVOŘÁK, Z., MACH, K.: Acta Universitatis Carolinae, 4/1999, 633-641, Praha 1999.

- [2] MACH, K.: Programme and abstracts of 5th European Coal Conference, 90. Mons-Frameries, Belgium, 2002.
- [3] MACH, K.: Zpravodaj hnědé uhlí, 3/2003, s. 55 – 63, ISSN 1213-1660, VÚHU a.s., Most.
- [4] MACH, K.: Prezentace, European Coal Conference, Darmstadt, 2010.
- [5] MIKOLÁŠ, M. a kol.: Dílčí zpráva, VŠB-TU Ostrava, 2006-2007.
- [6] MONI, V., ŘEHOŘ, M., MILETIČ, T., TAUBER, J.: SGEM Conference proceedings, Exploration and mining, vol 18, issue 1.3. p. 737-744, ISBN 978-619-7408-37-9, DOI: 10.5593/SGEM2018/1.3, Sofia.
- [7] ŘEHOŘ, M., MONI, M.: Zpravodaj Hnědé uhlí, 2/2016, s. 13-22, ISSN 1213-1660, VÚHU a.s., Most.
- [8] ŘEHOŘ, M.: Odborný posudek, VÚHU a.s., Most 2010-2015.
- [9] ŘEHOŘ, M.: Odborný posudek, VÚHU a.s., Most 2014.
- [10] ŽDÁRSKÝ, J., ŘEHOŘ, M.: Odborný posudek, VÚHU a.s., Most, 2007.