Geologické fenomény ve vybraných pískovnách Jihočeského kraje

Jakub Vácha

2019

Vácha J. (2019): Geologické fenomény ve vybraných pískovnách Jihočeského kraje. Calla, České Budějovice, 31. 10. 2019, 20 pp.

Kontakt: jvacha@mail.muni.cz

Autoři fotografií (abecedně): Denisa Miklušicová, Petr Rajlich, Jakub Vácha, Tereza Váchová

Na titulní straně *Obr. 1: Pískovna Záblatí. Foto D. Miklušicová*

Projekt byl podpořen Ministerstvem životního prostředí, projekt nemusí vyjadřovat stanoviska MŽP.

Ministerstvo životního prostředí

1 Úvod

Pískovny jsou v jižních Čechách relativně rozšířeným krajinným prvkem. To je dáno jednak historickou i aktuální potřebou strategického stavebního materiálu - písku, ale především i jeho snadnou dostupností pro nejen lokální, ale i průmyslovou těžbu. Přítomnost rozlehlých Jihočeských sedimentárních pánví (Třeboňská a Českobudějovická) umožňuje snadné dobývání sedimentů i ve velkých objemech.

Hodnota pískoven tkví nejen v možnosti získat potřebnou surovinu, ale například i v poslední době čím dál tím více zkoumané biologické rozmanitosti (Řehounek et al. 2015, Řehounková et al. 2012) a také rozmanitosti geologické, která bývá často opomínána a s rozmanitostí biologickou je často úzce spjatá (Vácha et Zeman 2018).

Pískovny jsou z geologického hlediska v naší krajině neexistujících přírodních odkryvů jedním z velmi mála míst, kde je možné bez nákladných výkopových či vrtných prací studovat geologický vývoj území právě v sedimentech. Jihočeské sedimentární pánve jsou pokryté jednotkami až stovkami metrů písků, štěrkopísků, jílů, pískovců, jílovců a dalších hornin, které v sobě nesou širokou paletu informací o prostředí jejich vzniku. Tyto informace jsou často čitelné již při terénním průzkumu lokality. Předložená zpráva tak prezentuje základní údaje o geologických fenoménech zjištěných v šestnácti vybraných pískovnách v okresech Tábor, České Budějovice a Jindřichův Hradec. Většina fenoménů je pozorovatelná i pro běžného návštěvníka a může být spolu s jejich popisem začleněna do popisu lokality v materiálech zadavatele zaměřených na environmentální výchovu a zvyšování povědomí o mimořádnosti těchto lokalit.

2 Metodika

Průzkum sedmnácti těžeben (jedna se ukázala být zaniklým kamenolomem a proto není zahrnuta) byl proveden v období 1. 6. – 30. 8. 2019. Jednotlivé pískovny byly vybrány dopředu po konzultaci se zadavatelem průzkumu (Calla – Sdružení pro záchranu prostředí, z. s.) na základě zkušeností autora průzkumu a zadavatele. Všechny pískovny byly navštíveny a podrobně prozkoumány s cílem odhalit vizuálně pozorovatelné geologické fenomény. Tyto byly zaznamenány a zdokumentovány na přiložených fotografiích.

Na většině lokalit byla provedena šlichová prospekce. Za použití rýžovací pánve bylo prorýžováno cca 3 - 5 kg sedimentu z každé lokality, tento byl prozkoumán a vyfotografován pod optickým mikroskopem. Dále byla provedena zkouška luminiscence vyrýžovaného šlichu, která zvýraznila obsah luminiscentního zirkonu (ve viditelném světle žlutohnědý, v UV sytě žlutooranžový). Z dalších minerálů byl ve šlichu nalezen zelený olivín, červenofialový granát, modrý tabulkovitý kyanit a černá zrna opticky nerozlišitelných oxidů Ti a Fe (ilmenit, rutil, magnetit aj.).

3 Výsledky

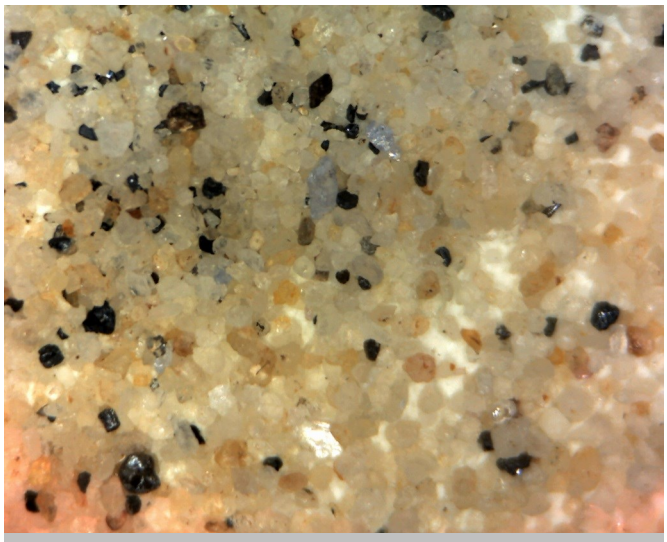
3.1 Ledenice (48.9388689N, 14.6459006E)

Pískovna se nachází asi 2 km SVV od městyse Ledenice v okresu České Budějovice. Jedná se o malou lesní pískovnu bez probíhající těžby, volné písčiny jsou udržovány v rámci managementu lokality (Řehounek pers. comm.) a převážně potom erozními pochody na šikmých plochách.

Obr. 2: Ronové rýhy v pískovně Ledenice. Foto J. Vácha

Sediment na lokalitě je fluviální a pravděpodobně náleží ledenickému souvrství. Písek obsahuje i větší zrna, vždy však omletá a tudíž transportovaná na delší vzdálenost. Materiál je světlý a silně tmelený kaolinem, což způsobuje jeho extrémně vysokou soudržnost a umožňuje tvorbu široké palety erozních útvarů. Tyto mimořádně kvalitně vyvinuté útvary ukázkově ilustrují erozní procesy probíhající ve zpevněných sedimentárních horninách. Kromě působivých ronových rýh (až 30 cm hlubokých) můžeme na lokalitě v mikroměřítku pozorovat vznik různých ústí vodních toků, postup podemílání břehů a transportu sedimentu v rámci vodoteče (občasné a tudíž většinou vyschlé) a dokonce i vznikající „stolovou horu“. Šlich je na lokalitě zastoupen málo, obsahuje oxidy Fe a Ti, zirkon a vzácně kyanit.

Obr. 3: Erozní a sedimentační útvary vodního toku v sedimentech v pískovně Ledenice. Foto J. Vácha



Obr. 4: Šlich z pískovny Ledenice (kyanit, zirkon, oxidy Ti a Fe, křemen). FOV 11 mm. Foto J. Vácha

3.2 Mladošovice – Cepáků pískovna (48.9488492N, 14.6944942E)

Pískovna se nachází asi v okresu České Budějovice 1 km SSZ od obce Mladošovice. Jedná se o malou pískovnu se strženými stěnami a poměrně členitým reliéfem na dně, známky po intenzivnější těžbě nebyly v době návštěvy pozorovány.

Ve zbytcích geologických profilů bylo místy pozorováno pouze slabě znatelné gradační zvrstvení, kvalitní profily však na lokalitě chybí. Sediment je hrubě písčitý, obsahuje především omletá zrna a je slabě tmelený oxidy železa a kaolinem. Na svážných plochách je možné pozorovat vyvinuté ronové rýhy. V pískovně se relativně hojně objevují konkrece tmelené oxidy a hydroxidy železa (hematit, „limonit“). Šlichová prospekce ukázala extrémně malé množství těžkého podílu v sedimentu, velikost zrn je malá. Ve šlichu jsou obsaženy oxidy Ti a Fe spolu se zirkonem.

Obr. 5: Ronové rýhy v Cepáků pískovně. Foto J. Vácha

Obr. 6: Železitá konkrece v Cepáků pískovně. Foto J. Vácha

3.3 Mladošovice – Farská pískovna (48.9485175N, 14.6991183E)

Pískovna je lokalizována asi 1 km S od obce Mladošovice v okresu České Budějovice. V prostoru malé pískovny je uložena stavební suť.

V pískovně je odkrytá relativně rozlehlá a vysoká stěna s patrnými sedimentačními vrstvami. Tyto jsou převážně rovnoběžné, což indikuje relativně klidné sedimentační prostředí. Stejně jako v případě Cepáků pískovny vzdálené několik set metrů je sediment slabě tmelený Fe a kaolinem. Jeho stáří je určováno jako terciérní (Kratochvíl 1961). V tomto souvrství je možné obdobně jako v sousední pískovně nalézat i železité konkrece. Jemný nezpevněný písek lokalizovaný na mocném klikovském souvrství je pravděpodobně třetihorního až čtvrtohorního stáří. Šlichy jsou totožné s Cepáků pískovnou.

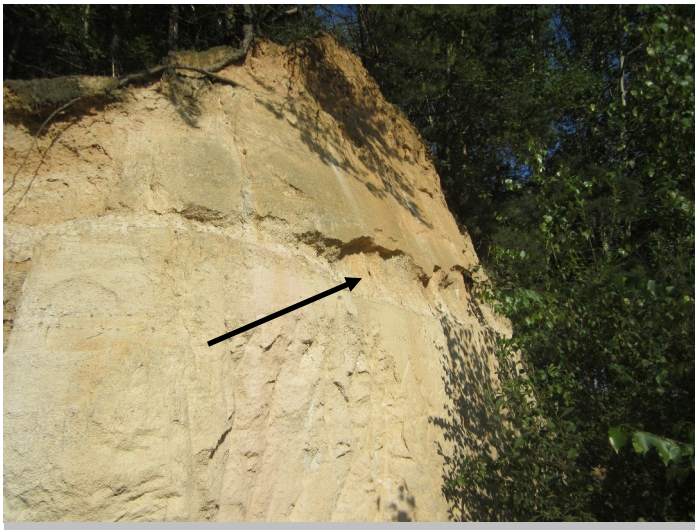
Obr. 7: Pohled na stěnu s vrstvami štěrkopísku, Farská pískovna. Foto J. Vácha

Obr. 8: Železitý slepenec, Farská pískovna. Foto J. Vácha

3.4 Spolí (48.9813572N, 14.7106317E)

Pískovna Spolí se nachází v okresu České Budějovice, asi 400 m od stejnojmenné obce. Stejně jako v přechozích případech se jedná o malou obecní pískovnu, v tomto případě však již výrazně delší dobu opuštěnou.

Zbytky těžených stěn jsou v pískovně stále zachované a to často i bez osypových kuželů. To je způsobené extrémně vysokou mírou tmelené kaolinem, jemné proželeznatění vrstev je vyvinuto spíše občasně. Sediment je třetihorního stáří. V pískovně došlo pouze k lokálnímu, avšak silnému proželeznatění, které vytvořilo spíše než konkrece vrstvu železitého slepence. Železo z tmelných roztoků bylo propouštěno sedimentem a zachyceno na jílovité vrstvě, kde se akumulovalo. V kompaktní stěně je možné pozorovat erozně odpreparovanou vrstvu s nižší soudržností způsobenou pravděpodobně hrubší zrnitostí sedimentu. Šlich z pískovny Spolí obsahuje malé množství oxidů Fe a Ti, relativně hojný je pak velmi drobný zirkon.



Obr. 9: Erozně odpreparovaná vrstva, pískovna Spolí. Foto J. Vácha

Obr. 10: Železitý slepenec, pískovna Spolí. Foto J. Vácha

3.5 Třebeč (48.8718542N, 14.6862250E)

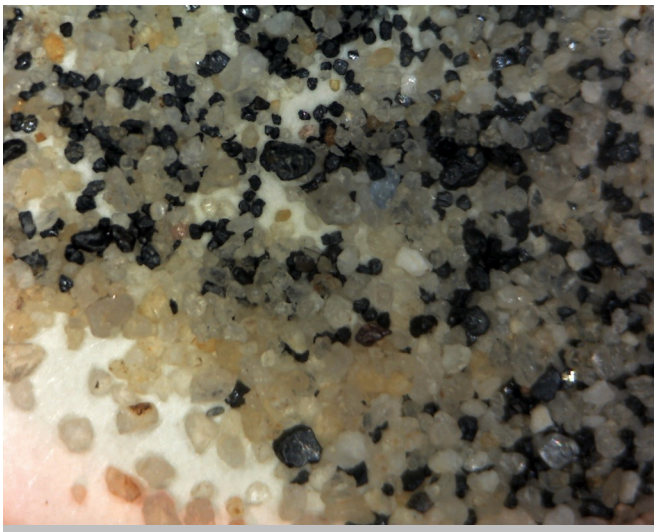
Drobná pískovna v okresu České Budějovice se silně zarostlou přístupovou cestou lokalizovaná asi 500 m od stejnojmenné obce. V pískovně samotné ale stále dochází k transportu materiálu spojeném pravděpodobně především s managementovými zásahy na podporu hnízdění břehule říční (*Riparia riparia*) a samotářských blanokřídlých (Heneberg 2009).

Obr. 11: Pískovna Třebeč. Foto J. Vácha

Sediment v pískovně je nezpevněný a evidentně fluviálního původu. Důkazem pro fluviální původ je šikmé zvrstvení vyvinuté u některých vrstev poukazující na sedimentaci v říčním toku proudícím ve východozápadním směru, což je konzistentní s dnešním směrem proudění nedaleké řeky Stropnice (vzdálená 600 m), o jejíž sedimenty se jedná. Zjištěné závěry zároveň odpovídají geologickým mapám, ve kterých je sediment označený za fluviální, stáří odpovídá dle ČGS (2019) rissskému stupni (pleistocén, čtvrtohory). V nižších vrstvách je markantní rozdílné (často silné) proželeznatění vrstev o mocnosti

5 - 10 cm s relativně ostrými hranicemi. Písek není kaolinizovaný. Šlich je relativně bohatý na oxidy Fe a Ti, sporadicky se vyskytuje zirkon a velmi vzácně i modrý kyanit.

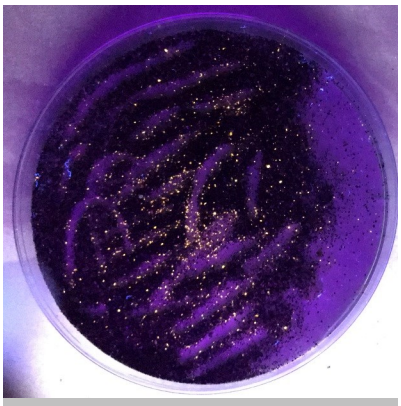
Obr. 12: Různě proželeznatělé vrstvy sedimentu v pískovně Třebeč. Foto J. Vácha



Obr. 13: Šlich (kyanit, zirkon, oxidy Fe a Ti, křemen), pískovna Třebeč. FOV 11 mm. Foto J.

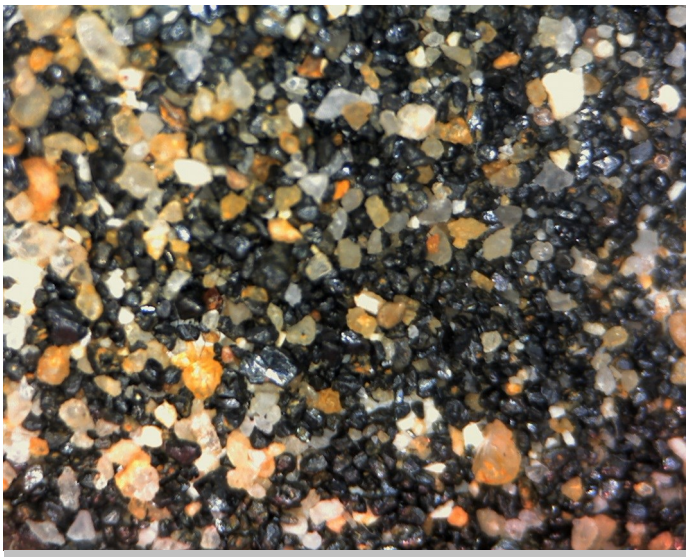
3.6 Pískovna U Žemličky (48.8921925N, 14.6977489E)

Středně velká lesní pískovna je lokalizovaná asi 1,5 km JVV od obce Hluboká u Borovan v okresu České Budějovice. Název nese po nedaleké PP Žemlička. Lokalita je, co se týče morfologie terénu, velmi heterogenní. I přes to není na lokalitě možné najít mnoho zachovalých geologických profilů.



Obr. 14: Šlich v krátkovlnném UV. Foto D. Miklušicová

Sediment v podloží je rovnoběžně vrstvený, tmelený kaolinem. Svrchní vrstvy jsou potom tvořeny bezesporu odlišnými, fluviálními, štěrky neogenního (možná až čtvrtohorního) stáří. Tyto jsou šikmě vrstvené (důkaz proudění), vrstvy mají různou zrnitost a některé dokonce obsahují velké množství omletých valounů o velikosti jednotek až prvních desítek cm. Tyto jsou většinou silně omleté. Sediment je také různorodě



Obr. 15: Šlich (granát, oxidy Fe a Ti, zirkon, křemen), pískovna U Žemličky. FOV 11 mm. Foto J. Vácha

Obr. 16: Pískovna U Žemličky. Foto J. Vácha

proželeznatělý, tmelení jílem spíše chybí. Šlichová prospekce ukázala veliké množství šlichu ve fluviálních sedimentech, klikovské souvrství rýžováno na této lokalitě nebylo. Ve šlichu zřetelně dominují oxidy Fe a Ti doplněné granátem, a překvapivě relativně malým množstvím zirkonu.

3.7 Bor (48.8902750N, 14.8091222E)

Drobná pískovna lokalizovaná v lese asi 1 km SZ od obce Bor v okresu Jindřichův Hradec. Těžební stěna je velmi vysoká.

Dle ČGS (2012) je možné v pískovně zastihnou sedimenty lipnického a ledenického souvrství kryté tzv. koroseckými písky (třetihory). Sedimenty koroseckých vrstev je možné v pískovně zastihnout především ve svrchních partiích v jižní části, kde došlo k utržení části stěny lokalizované na nezpevněném sedimentu. Ledenické souvrství je většinou hrubozrnné, křemenem bohaté, silně tmelené kaolinem a slabě i železem. Šlichová prospekce ukazuje extrémně málo šlichu, zastoupený je jemnozrnný zirkon a oxidy Ti a Fe. Na lokalitě byl nalezen asi 10cm křemenný hranec (vzorek obroušený větrem) pocházející s největší pravděpodobností z vrchních vrstev fluviálních sedimentů typu koroseky. ČGS z lokality uvádí i nálezy fosilních dřev z proželeznatělého lipnického souvrství (stratigraficky nejstarší).

Obr. 17: Pískovna Bor. Foto J. Vácha

Obr. 18: Křemenný hranec z pískovny Bor. Foto J. Vácha

3.8 Cep I (48.9173292N, 14.8878614E)

Průmyslově těžená pískovna se nachází asi 1 km S od města Suchdol nad Lužnicí v okresu Jindřichův Hradec. V dnešní době už na pískovně intenzivní těžba neprobíhá a je využívána především k rekreačním účelům.

Obr. 19: Profil v pískovně Cep I. Foto J. Vácha

Vzhledem k velikosti pískovny je dostupný pouze velmi malý geologický profil reprezentovaný asi 10m stěnou lokalizovanou v severní části pískovny v místě propojení s pískovnou Cep. Tato stěna je z drtivé většiny své výšky zakryta osypovým kuželem znemožňujícím jakékoliv studium vrstev. Sediment je relativně hrubozrnný, ostrohranný, fluviálního původu (jedná se o sedimenty teras řeky Lužnice). Dle ČGS (2019) je jedná z většiny o pleistocenní a holocenní sedimenty. Šlich je převážně jemně zrnitý a není v sedimentu hojně. Z minerálů jsou zastoupeny oxidy Fe a Ti, sporadicky granát a zelený minerál podobný olivínu. Zirkon je hojný.

3.9 Cep II (48.9209389N, 14.8747292E)

Aktivní těžebna Cep II se nachází asi 1 km S od Suchdolu nad Lužnicí v těsném sousedství pískoven Cep a Cep I. Těžba v pískovně probíhá jednak sacími bagry ze dna těžebního jezera a jednak i suchou cestou.

V pískovně se střídají horizonty jemnějšího a hrubšího písku, často s šikmým zvrstvením což poukazuje na různou míru síly proudění vody v průběhu sedimentace. Vrstvy také vykazují různou míru tmelení oxidy železa a manganu. Na lokalitě byl nalezen křemenný hranec (tyto často vznikají na periodicky vysychajících říčních terasách), hematit, železité konkrece a vzorky zkamenělého dřeva. Dřevo z lokality Cep II bylo zkoumáno Venclovou (2018) s překvapivými závěry, totiž že většina vzorků pravděpodobně náleží novému druhu z rodu *Paraphyllanthoxylon*, jeden ze studovaných vzorků potom náležel blíže neurčenému taxodioidnímu jehličnanu. Vzorky těchto dřev, stejně jako reprezentativní železitá konkrece získaná autorem této závěrečné zprávy darem od vedoucího lomu, jsou uloženy j Jihočeském muzeu. Šlich je v sedimentu velmi hojně zastoupen, tvořen je především oxidy Ti a Fe, přistupuje i granát a relativně hojně i zirkon.

V sedimentu byly pozorovány sekundárně vyplněné trhlinovité struktury s původem odpovídajícím pravděpodobně původu neptunických žil. Tyto struktury nejsou jasně ohraničené a jejich přítomnost prozrazují především vertikální zóny nabohacené/výrazně ochuzené o oxidy Mn a Fe. Jasné ohraničení struktur se pravděpodobně nezachovalo z důvodu nízké míry tmelení sedimentu. Pukliny mohly vzniknout řadou procesů, jako nejpravděpodobnější se zdají být děje, jako je vysychání po poklesu řeky, mrazové pukání, gravitační sesedání, sesuv, či drobná tektonika.

Obr. 20: Sekundárně vyplněná trhliny, pískovna Cep II. Foto J. Vácha

Obr. 21: Šikmé zvrstvení, pískovna Cep II. Foto J. Vácha

Obr. 22: Železitá konkrece, Cep II. Foto P. Rajlich

Obr. 23: Fosilní dřevo, Cep II. Foto J. Vácha

Obr. 24: Osypové kužely, pískovna Cep II. Foto J. Vácha

Obr. 25: Šlich z pískovny Cep II pod UV-C. Foto D. Miklušicová

Obr. 26: Šlich (zirkon, granát, oxidy Fe a Ti, křemen), pískovna Cep II. FOV 11 mm. Foto J. Vácha

3.10 Pískovna u Dračice (48.8928281N, 14.9339378E)

Pískovna u Dračice se nachází na levém břehu stejnojmenné řeky, asi 200 m SZ od obce Františkov v okresu Jindřichův Hradec. Po ukončení těžby zde byla v roce 2001 vyhlášena PP Pískovna u Dračice (AOPK ČR 2019).

Jedním z důvodů vyhlášení PP byla i geologická hodnota území. Těžba fluviálních sedimentů Dračice (stáří kvartér (Votýpka 1999)) vypreparovala výchozy biotitických ortorul tvořící podloží Třeboňské pánve. Votýpka (1999) na lokalitě dokumentuje tektonické jevy v ortorule a aplitové žíly penetrující rulu. Dle ČGS (1998a) bylo možné na lokalitě sledovat jevy spojené se sedimentací fluviálních štěrkopísků jako je šikmé zvrstvení, proměnlivá zrnitost apod. Tyto jevy v dnešní době není možné pozorovat, jelikož se v pískovně nenachází odkryté geologické profily. Všechny jsou plně zakryty osypovými kužely. Z recentních tvarů je na lokalitě možné pozorovat ronové rýhy a zmíněné osypy. O fluviálním původu sedimentu nicméně kromě jeho polohy hovoří i jiné znaky patrné v dnešní době. Sediment je netmelený a ostrohranný. Z mineralogického hlediska obsahuje slídy, atypicky velké množství živce a křemen (relativně často i relikty nerozpadlé žuly). To je způsobeno tím, že Dračice na celé délce svého krátkého toku (49 km) eroduje granitické horniny, které ale nestíhá vzhledem k délce toku více opracovat. V pískovně se nacházejí konkrece tmelené Fe. Písek je na těžké minerály velmi chudý, zastoupen je zirkon a oxidy Fe a Ti. Nálezy

antropogenní sklovité strusky v pískovně dokazují hutnické práce (nejčastěji zpracování železných rud) výše proti proudu Dračice, což potvrzuje z archeologických dat i ČGS (1998b), která uvádí *„Tok Dračice byl v minulosti využíván k pohonu hamrů na zpracování železa a jsou zde zachovány zbytky hráze dnes zaniklé vodní nádrže.“*

Z geologického hlediska a i z pohledu ochrany přírody jsou zajímavé i dnes zalesněné, avšak geomorfologicky patrné, písečné přesypy lokalizované asi 0,5 km Z od pískovny, v pastvině.

Obr. 27: Pískovna U Dračice. Foto T. Váchová

Obr. 28: Struska, pískovna U Dračice. Foto T. Váchová

3.11 Jindřichův Hradec - Na cvičišti (49.1326792N, 15.0205100E)

Středně velká zanikající pískovna se nachází na jihovýchodním okraji okresního města Jindřichův Hradec a hraničí s místním hřbitovem.

Sediment je fluviálního původu, jemnozrnný i hrubozrnný, což ukazuje na různou míru klidu sedimentačního prostředí, zrna jsou ostrohranná i omletá z čehož je možné usoudit, že se jedná o materiál z blízkého i vzdálenějšího okolí. Šikmé zvrstvení ukazuje na hlavní směr proudění východ-západ, což je konzistentní se směrem dnešního toku Řečičky. Sedimenty se nachází na sedimentační (vnitřní) straně meandru říčky. Dle ČGS (1998c) se jedná o fluviální pleistocenní (wurmský) sediment. Jednotlivé vrstvy vykazují rozdílnou míru proželeznatění. Šlich obsahuje oxidy Fe a Ti, relativně hojně je zastoupený zirkon.

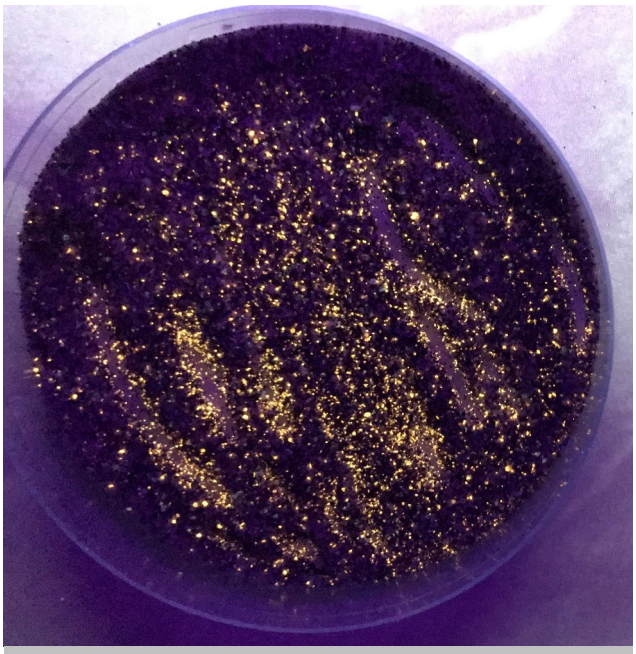
Obr. 29: Pískovna Na Cvičišti. Foto D. Miklušicová

Obr. 30: Šikmé zvrstvení v profilu pískovny Na Cvičišti. Foto D. Miklušicová

3.12 Záblatí (49.0964458N, 14.6665953E)

Pískovna Záblatí je malá lesní pískovna lokalizovaná asi 2 km JZ od obce Záblatí v okrese Jindřichův Hradec. V pískovně je odrytý dlouhý a mocný geologický profil.

Písek je různě zrnitý, většinou se zaoblenými zrny. Zvrstvení je mírně šikmé, což poukazuje na říční původ sedimentu. Hrubozrnné vrstvy se vyskytují spíše v horních partiích profilu. Sediment je silně tmelený kaolinem, který tvoří podstatnou část jeho objemu. Časté je i proměnlivé tmelení Fe. Ve svrchních horizontech se slabším kaolinovým tmelením jsou patrné učebnicové příklady tzv. mrazových turbací sedimentů popsaných z jihočeských pánví např. Cháberou (1975). Sediment je čtvrtohorního stáří, na bázi pískovny jsou potom zastiženy typické ukázky klikovského souvrství (Gürtlerová et al. 2012). Šlich je na lokalitě velmi hojně zastoupený, kromě oxidů Fe a Ti obsahuje i granát, olivín, hojně zirkon a vzácněji kyanit.



Obr. 31: Šlich z pískovny Záblatí pod UV-C. Foto D. Miklušicová

Obr. 32: Mrazové turbace sedimentů, pískovna Záblatí. Foto D. Miklušicová

Obr. 33: Mrazové turbace sedimentů, pískovna Záblatí. Foto D. Miklušicová

3.13 Borkovice - Jitra (49.2261472N, 14.6457383E)

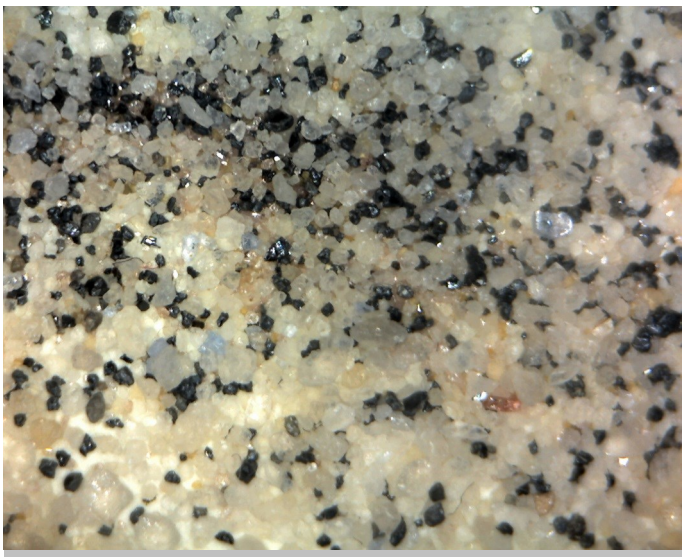
Pískovna Jitra patří rozlohou ke středně velkým pískovnám. Nachází se v okresu Tábor necelý kilometr SVV od stejnojmenné osady, která je součástí obce Borkovice. Více než polovina pískovny je zalesněná borovicí.

Sediment je většinově hrubozrnný a spíše paralelně uložený. Zrna jsou silně tmelena kaolinem a slabě i proměnlivým obsahem Fe. V pískovci se vyskytují až 50 cm mocné čočky jílovce (dle Malechy (1976) jílovitý prachovec). Hornina je typickou ukázkou sedimentu klikovského souvrství. Relativně často se vyskytují železité slepence až do velikosti několika dm. Šlichová prospekce vykazuje nízký obsah šlichu v sedimentu, obsaženy jsou oxidy Fe a Ti, relativně hojně i kyanit a dále potom vzácně zirkon a granát. Němec (1968) z lokality uvádí nálezy rostlin *Geinitzia cretacea* Unger 1852

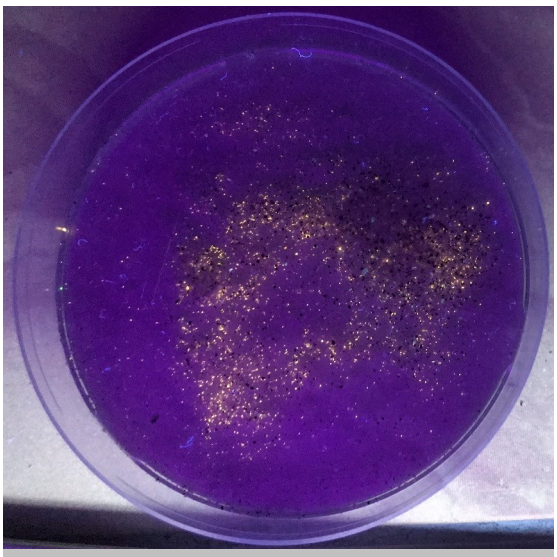
a aff. *Debeya* (*Dewalquea*) *haldemiana* (Debey ex Saporta et Marion 1873) Halamski 2013, které časově řadí usazeniny do svrchní části klikovského souvrství (křída – druhohory) (ČGS 1998d).

Obr. 34: Pískovna Jitra. Foto D. Miklušicová

Obr. 35: Železité slepence (relikty slepencových poloh), pískovna Jitra. Foto D. Miklušicová



Obr. 36: Šlich z pískovny Jitra (oxidy Fe a Ti, kyanit, zirkon, granát, křemen). Foto J. Vácha



Obr. 37: Šlich z pískovny Jitra pod UV-C. Foto D. Miklušicová

3.14 Lžín (49.2295700N, 14.7754244E)

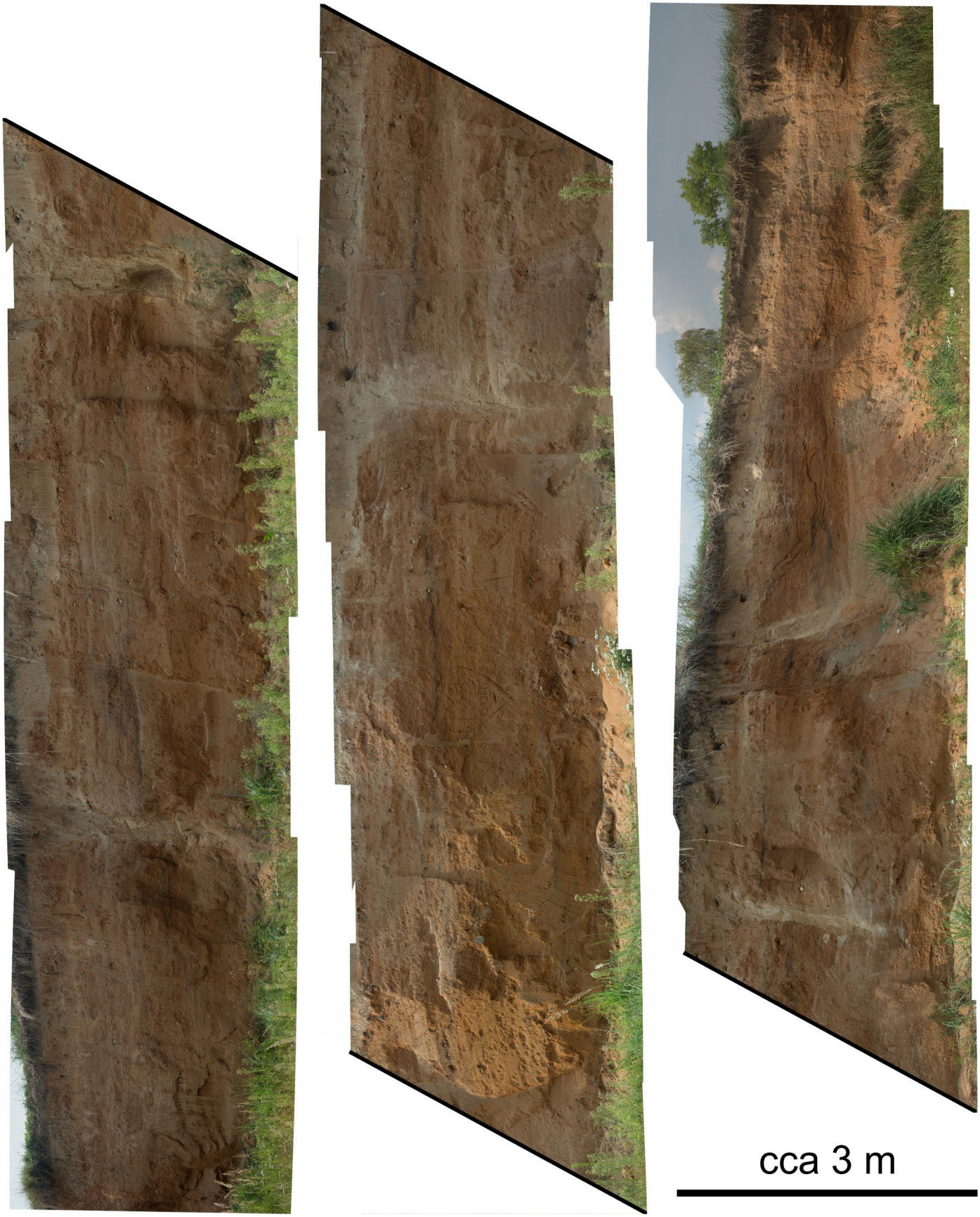
Pískovna Lžín se řadí k menším. Lokalizovaná je v poli asi 1,5 km Z od obce Lžín, v okresu Tábor. Většina pískovny je zalesněná, v části dochází k obnově těžební stěny.

Středně zrnitý sediment je silně proželeznatělý, s vysokou soudržností. Tomas et al. (1981) písky popisuje jako miocenní, ekvivalentní koroseckým. V nadloží se nachází pravděpodobně kvartérní sediment složený z velmi jemného písku a občasných omletých valounů bez jakéhokoliv tmelení. Původ obou sedimentů je fluviální. Toto dokládá přítomnost šikmého zvrstvení v proželeznatělých píscích a přítomnost omletých valounů v mladším sedimentu. Relativně časté jsou vrstvy tmelené oxidy Mn, ty tvoří i výrazně ohraničené konkrece. Šlich na lokalitě obsahuje běžně oxidy Fe a Ti, velmi hojně zirkon, extrémně vzácně granát.

Litologicky velmi podobný (jemný, netmelený, občasně s křemennými valouny) se jeví sediment vyplňující klínovité trhliny nejasného původu vyskytující se hojně v profilu pískovny. Tyto deskovité horizontálně

lokalizované útvary mají nepravou mocnost od 10 do 35 cm a pronikají 1 – 2,5 m hluboko pod povrch. Pravá mocnost spolu s ostatními následujícími parametry byla orientačně dokumentována na dvou trhlinách, jelikož bylo nutné trhlinu mírně prohloubit ke zjištění potřebných údajů, ale zároveň byla snaha nepoškodit trhliny všechny. Dokumentované trhliny jsou ukloněny pod úhlem 81 – 83° ve směru SV (223 - 234°). Jednotlivé trhliny se zdají být ukončeny někdy sbíhavě – „do špičky“, někdy pouze horizontální linií, to však může být způsobeno odlišnou orientací v prostoru. Jemnozrnná výplň trhlin je zonálně tmelená Fe. V některých partiích profilu se zdá, že je v sedimentu vyvinuto tzv. hákování vrstev. Vzhledem k přítomnosti tohoto jevu pouze na jedné straně trhlin je ale možné, že se jedná pouze o zvláštní průnik Fe bohatých roztoků na litologickém rozhraní matrix – výplň trhlin. Z terénního pozorování se zdá, že podél trhlin mohlo dojít k horizontálnímu pohybu jednotlivých bloků sedimentu oddělených trhlinami, ale vzhledem k vysoké míře homogenity sedimentu nejsou tato pozorování jednoznačná. Potvrzení horizontálního posunu bloků písku by poukazovalo na tektonický původ trhlin (vznik neptunických/klastických žil), možné alternativy vzniku jsou například i vysychání říčních teras (tvorba útvarů typu bahenní praskliny), periodické zamrzání (tvorba mrazových klínů), nebo erozní rozšíření původních drobných puklin a další. Pro stanovení geneze těchto fenoménů by bylo nutné podrobné laboratorní a terénní studium sedimentů.

Obr. 38, 39 a 40: Trhliny vyplněné sedimentem, pískovna Lžín. Foto P. Rajlich

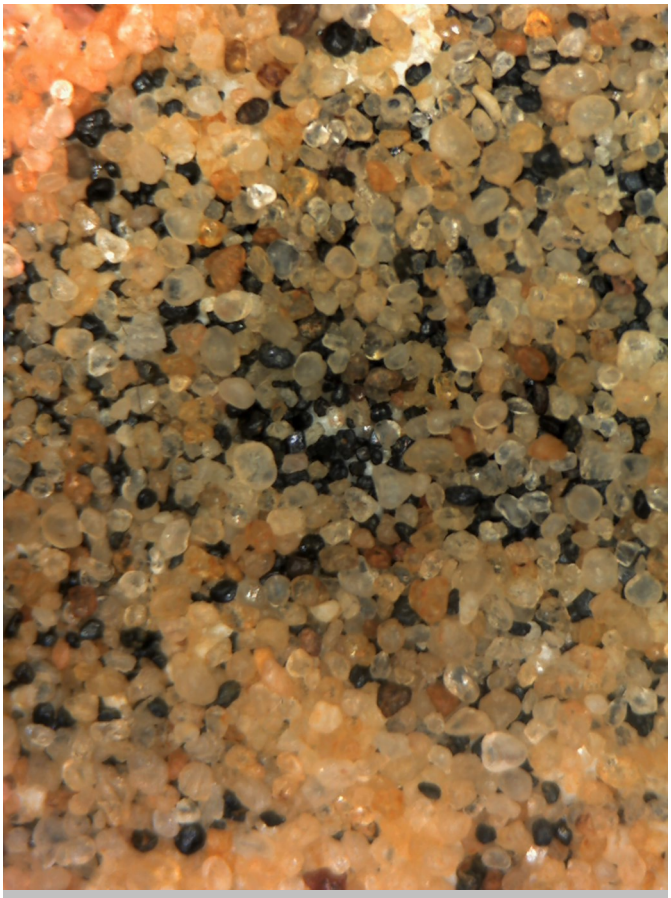


Obr. 41: Panoramatická fotografie těžební stěny v pískovně Lžín. Trhliny v sedimentu se vyskytují relativně pravidelně každých 5 m. Foto P. Rajlich

Obr. 42: Selektivní tmelení výplně trhlin Fe-oxidy. Foto D. Miklušicová

Obr. 43: Hákování vrstev. Foto D. Miklušicová

Obr. 44: Selektivní vyloužení tmelu v podobě oxidů Fe (hnědá) a Mn (černá). Foto D. Miklušicová



Obr. 45: Šlich z pískovny Lžín (zirkon, oxidy Fe a Ti, křemen). Foto J. Vácha

3.15 Veselské pískovny (49.1663464N, 14.7097706E)

Soustava dnes pěti rozlehlých antropogenních jezer, původně částečně těžebně propojených, se nachází necelé 2 km J od Veselí nad Lužnicí v okresu Tábor. Aktuálně probíhá dotěžování jednoho z jezer v lokalitě Na Slepičáku. Tato těžba je prakticky jediným místem, na kterém lze získat geologická data. Ostatní písčité plochy byly rekultivovány buďto hydricky, nebo na pozvolné břehy sloužící jako pláže. Zbytek ploch je zarostlý vegetací.

Co se týče zajímavých hornin a minerálů lze na lokalitě nalézt železité konkrece a slepencové vrstvy, hematit, sillimanit, rohovce, známé jsou historické nálezy fosilních dřev a kostí (kost mláděte nosorožce srstnatého). Mimo novodobou těžbu byl zastižen silně degradovaný profil se zajímavými litologicky odlišnými vrstvami, které ale nebylo pro stupeň poškození profilu možné interpretovat. Některé vrstvy mají vyvinuté šikmé zvrstvení, což indikuje fluviální původ sedimentu. Stáří sedimentu je čtvrtohorní (pleistocén - recent). Šlichu je v sedimentu málo, kromě oxidů Fe a Ti je obsažen zirkon a vzácněji granát.

Obr. 46: Železitý zlepenec, pískovna Veselí nad Lužnicí. Foto D. Miklušicová

Obr. 47: Šikmé zvrstvení písku, poloha jílu a štěrku. Foto D. Miklušicová

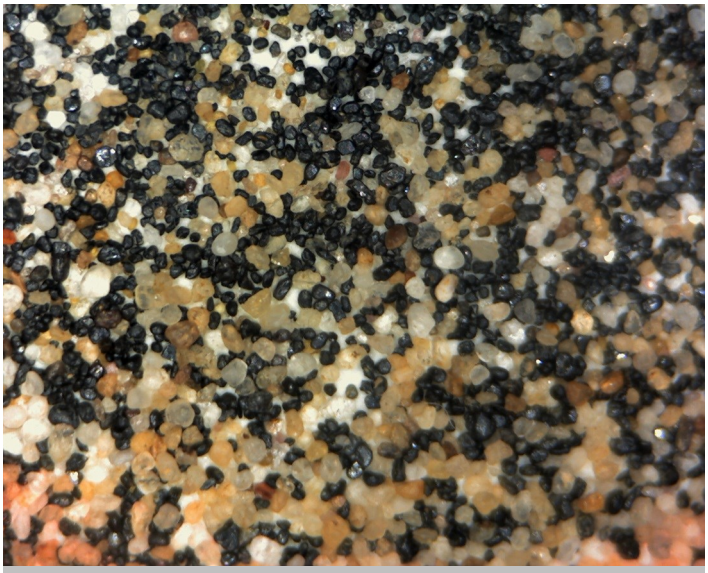
3.16 Planá nad Lužnicí (49.3286642N, 14.6992136E)

Pískovna Planá nad Lužnicí se řadí ke větším pískovnám v okresu Tábor a je stále činná. Nachází se asi 2 km J od stejnojmenného města. V pískovně se nachází velmi omezené množství profilů ke studiu a proto je i přes vysokou míru heterogenity geologického prostředí na lokalitě níže popsáno jen omezené množství fenoménů.

Fluviální sedimenty kvartérního (převážně pleistocenního) stáří na lokalitě částečně překrývají čočky eolicky separovaného jemného sedimentu – relikty písečných přesypů. Dokladem eolické činnosti jsou i křemenné hrance nalezené v pískovně. Hlavní sediment má charakter písku

Obr. 48: Hranec, Planá nad Lužnicí. Foto J. Vácha

až štěrkopísku, valouny místy dosahují x dm. Sediment je uložený na vnitřní straně meandru řeky Lužnice. Pozoruhodné jsou až několik dm mocné vrstvy písků tmelené oxidy Mn. V jednom z profilů byla zastižena čočka jílu uložená na štěrkopísku s velkými valouny. Tato čočka je relativně ostře ohraničená, na jejím okraji se vysrážely oxidy Fe (počáteční stádium vzniku konkrece okolo nehomogenity v sedimentu). Vyskytují se zde železité slepence a další pestrá paleta hornin z okolí (rula, pegmatit, granit atd.). Šlich obsahuje hojně oxidy Fe a Ti, zirkon a dále



Obr. 49: Šlich (granát, oxidy Fe a Ti, zirkon, křemen), Planá nad Lužnicí. Foto J. Vácha

granát.

4 Závěr

Geologický průzkum 16 vybraných pískoven ve třech okresech Jihočeského kraje zmapoval zajímavé geologické fenomény vyskytující se v činných i zaniklých těžebnách. Mezi geologicky a pro účely popularizace těchto fenoménů nejzajímavější patří tři pískovny: Lžín (okres Tábor), Záblatí (okres Jindřichův Hradec) a Ledenice (okres České Budějovice).

V pískovně Lžín se vyskytují mimořádně vyvinutá trhlinovitá tělesa sekundárně vyplněná mladším sedimentem, jejichž genezi se nepodařilo plně objasnit. Mezi možné scénáře vzniku patří například tektonická aktivita, gravitační sesedání, nebo mrazové jevy. Pro objasnění vzniku těchto neobyčejných těles by bylo potřeba pokračovat ve výzkumu na této lokalitě za použití laboratorních metod. Trhliny v pískovně Lžín jsou bezesporu nejzajímavějším fenoménem podchyceným během průzkumu v rámci této studie.

Výborně vyvinuté tzv. kryoturbace půd jsou vyvinuté v pískovně Záblatí. Jedná se o mrazem zvířené půdy, jejichž vznik je způsobený periodickým zamrzáním a rozmrzáním substrátu během dob ledových a meziledových.

V pískovně Ledenice můžeme pozorovat učebnicové příklady erozních tvarů v sedimentech vyvinuté v malém měřítku. Vyskytují se zde různá ústí vodních toků, ronových rýh, podemletých břehů, či typická struktura dna s útvary unášených sedimentů.

Jak v pískovně Lžín, tak v pískovně Ledenice dochází k občasnému stržení těžební stěny, což umožňuje studium útvarů v geologických profilech. Naopak nízká míra zásahů a parametry sedimentu v pískovně Ledenice umožnily vznik zajímavých geomorfologických útvarů.

Mnoho ze zaznamenaných fenoménů prozrazuje informace o prostředí, ve kterém vznikaly, a částečně i o podmínkách panujících po jejich vzniku. Pro plné pochopení vzniku některých ze zaznamenaných fenoménů by ale bylo potřeba dalšího podrobného studia.

Poděkování

Za konzultaci výběru lokalit pro provedení projektu a další pomoc děkuji J. Řehounkovi. Za konzultace ke genezi lžínských trhlin děkuji (abecedně) M. Knížkovi, R. Melicharovi a P. Rajlichovi. Za zhotovení a poskytnutí fotografické dokumentace k některým lokalitám D. Miklušicové, P. Rajlichovi a T. Váchové. Panu J. Pokornému a J. Miglovi, vedoucím pískoven společnosti Českomoravský štěrk, děkuji za možnost práce na pískovnách Cep II a Planá nad Lužnicí.

Použité zdroje

AOPK ČR (2019): Pískovna Dračice (přírodní památka). [online]. Citováno 20. 10. 2019. Dostupné na http://trebonsko.ochranaprirody.cz/maloplosna-zvlaste-chranena-uzemi/piskovna-u-dracice-pp/.

ČGS (1998a): Databáze významných geologických lokalit: 972. [online]. Citováno 20. 10. 2019. Dostupné na http:// lokality.geology.cz/972.

ČGS (1998b): Databáze významných geologických lokalit: 2146. [online]. Citováno 20. 10. 2019. Dostupné na http:// lokality.geology.cz/2146.

ČGS (1998c): Databáze významných geologických lokalit: 2179. [online]. Citováno 20. 10. 2019. Dostupné na http:// lokality.geology.cz/2179.

ČGS (1998d): Databáze významných geologických lokalit: 1403. [online]. Citováno 20. 10. 2019. Dostupné na http:// lokality.geology.cz/1403.

ČGS (2012): Bor – Synochov pískovna. [online]. Citováno 20. 10. 2019. Dostupné na http:// trebonsko.ochranaprirody.cz/charakteristika-oblasti/geologie/bor-synochov-piskovna/.

ČGS (2019): Geovědní mapy 1 : 50 000. [online]. Citováno 20. 10. 2019. Dostupné na https:// mapy.geology.cz/geocr50/.

Gütlerová P., Poňavič M., Hátle M. et Králová M. (2012): Třeboňsko - Geologie chráněných krajinných oblastí České republiky. Praha: ČGS. 4 pp.

Heneberg P. (2009): Analýza populace břehule říční v Jihočeském kraji r. 2009. Calla, České Budějovice.

Chábera S. (1975): Kryoturbační jevy v pískovně u Korosek, jz. od Českých Budějovic. - Sborník Jihočeského muzea, 15: 145–148.

Malecha A. (1976): Vysvětlivky k základní geologické mapě ČSSR 1 : 25 000 list 22424 Zálší. - Ústřední ústav geologický Praha.

Tomas J., Horáková V., Klein V., Krásný J., Kušová J., Střída M. et Šalanský K. (1981): Vysvětlivky k základní geologické mapě ČSSR 1 : 25 000 list 23313 Soběslav. - Ústřední ústav geologický Praha.

Votýpka J. (1999): Geologická a geomorfologická charakteristika zbytkové těžebny štěrkopísku na levém břehu toku Dračice v k.ú. Rapšach (těžebna Františkov) – Doporučení k ochraně. - Zpráva, In ms., dep. in Správa CHKO Třeboňsko, Třeboň, 14 pp.

Řehounek, J., Řehounková, K., Tropek, R. a Prach, K. [eds] (2015): Ekologická obnova území narušených těžbou nerostných surovin a průmyslovými deponiemi. Calla, České Budějovice.

Řehounková, K., Bogusch, P., Boukal, D., Čížek, L., Grycz F., Hesoun, P., Lencová, K., Lepšová, A., Řehounek, J., Marhoul, P, Schmidtmayerová, L. et Tropek, R. (2012): Sand pit for Biodiversity at Cep II quarry. [online]. QLA project. Citováno 20. 10. 2019. Dostupné na https://www.quarrylifeaward.cz.