

Tarasy středního Labe v Čechách.

I.

Napsal **Rudolf Sokol.**

(Se 6 obrázky v textu.)

(Předloženo dne 7. června 1912.)

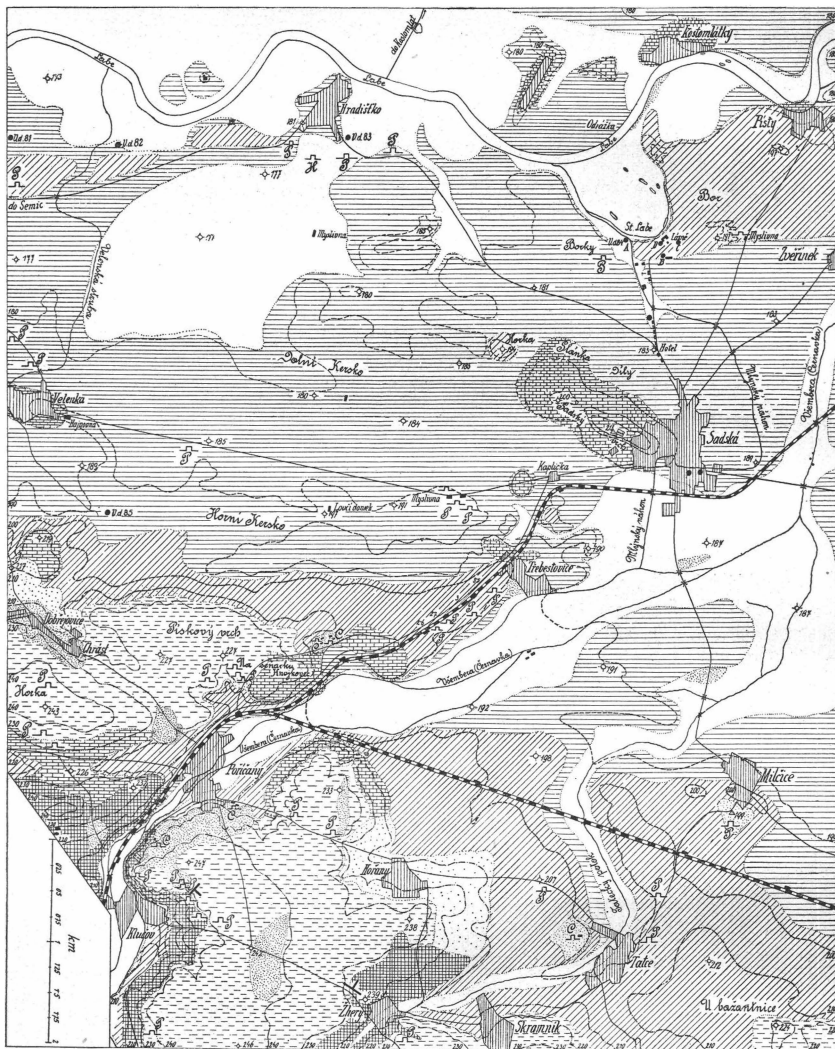
Studie popisuje tarasy labské a přítoků, jakož i ostatní soudobé mladé usazeniny hlavně v oblasti mezi obcemi Pisty, Semicemi, Lstiboří a Tatcemi v rozloze asi 100 km^2 (obr. 1.). Jest pokračováním autorovy studie: „*Příspěvek ku geologickému výzkumu okolí Sadské*“.¹⁾ V rozloze poměrně malé lze pozorovati řadu různodobých usazenin, jimž přidala českobrodská kra permská tolik význačných součástí, že lze velmi dobře rozlišovati je podle původu. Také podařilo se autorovi objeviti u Poříčan a u Odrážky (sev. Sadské) značný palaentologický materiál, kterým byla bezpečně zodpověděna otázka o stáří.

A) Usazeniny nejmladší.

Způsob, jak nyní Labe usazuje písek a štěrk, a povahu těchto nánosů lze nejlépe pozorovati v „Starém Labi“ na severu Sadské. Před 50 lety řeka byla regulována a vedena tětvou velikého oblouku, jimž dříve tekla. Do bývalého dna vykopáno v posledních dvou letech několik jam $\frac{1}{2} \text{ m}$ až 1 m hlubokých a 2 až 5 m rozsáhlých, z nichž těží se písek a štěrk. Na stěnách jich (ve výši 1-6 m nad normálem) lze pozorovati zvrstvení křížové (antiklinálně diagonální). Písek je načervenalý a má zrna většinou zakulacená nebo aspoň zaoblená, velikost zrn okolo 1 mm. Hojný štěrk měří 1 až 5 cm, je hranatý a málo zaoblený. Mnohé živce jeví ostré obrysy. Oblásky náležejí rule, žule s červeným živcem, zvětralé opuce, křemenci, drobnozrnnému pískovci, fylilitu, permské břidlici a permskému

¹⁾ Rozpravy Čes. Akademie roč. XVIII, tř. II, čís. 15 r. 1909. Literaturu viz tamtéž.

slepenci, jehož tmel nahrazen byl limonitem. Přítomny jsou i ploché destičky a kuličky s korou z rudy manganové a měkkým jádrem limonitovým.

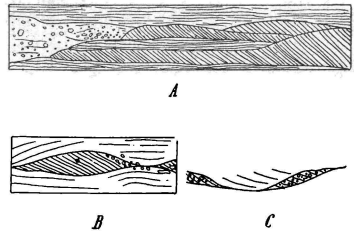


Obr. 1. Okolí Sadské a Poříčan. *P* písčíník, *C* cihelna, taras nejmladší (prázdná místa), zvěřinský (vodorovné čáry, na jz. Kostomlátek až k Labi však značí vyšší stupeň tarasu nejmladšího), třebestovický (šikmé čáry), hořanský (vodorovné krátké čárky), větší výskyty svahových štěrků (řídce tečkovány), lože hlíny (hustě tečkována), opuka a slín (označení podobné zdivu, na z. Kostomlátek kol Doubravy však značí písky a hlíny tarasu zvěřinského), perm (hustě křížkované). *V. d.* vrtné díry.

V písku převládá křemen a skrovně se leskne muskovit. Jest velmi čistý a shoduje se s pískem, který Labe v zátokách usazuje. Převahu má křemen bezbarvý, kdežto zrněk žlutavých a červenavých jest méně. Tím vzniká

celkové slabě žlutočervené zbarvení. Poměrně hojná jsou zrnka tmavě hnědá, tmavě šedá až černá. Náleží hlavně amfibolu a turmalinu. Červená zrnka jsou orthoklas. Také bílá zrnka patří živci a jest jich méně, než jinde shledáme.

Celý levý břeh labský odtud až k Pístům bývá téměř každoročně podemílán za vyšší vody. V Pístech je tvořen opukou a má výšky až 4 m. Na západě Píst zapadá hranice opuky pod červenavou hlínu, aby naproti Kostomlátkům přestala zcela. Tu je břeh složen z písku rezavého, pod nímž však jest vrstva písku dosti čistého, zrna as $\frac{1}{4}$ mm. V hloubce 3 m je písek jemně pruhován vrstvičkami písku rezavého a pod ním na začátku čtvrtého metru začínají oblázky a destičky opukové sotva 1 cm dlouhé. Odtud dále na západ jeví povrch značné nerovnosti a k Odrážce přibývá těchto povrchových vln až 0·8 m hlubokých. Na průřezu jedné takové vlny (naproti písečným ostrovům) spatřujeme nejvýše načervenalý písek nečistý as 1 m mocný, pod ním hlínu červenou stejně mocnou, kryjící písek bílý a rezavě pruhovaný. Hlína jeví nepravidelný kolmý rozpad, obsahuje rourky po kořincích a na trhlinách bílé výkvěty vápenité. Dolní písek bílý má sloh křížový (obr. 2. A). Na obrazci znázorněn pruh as 200 cm dlouhý a 30 cm široký, obsahující jednak pruhy písku vodorovně zvrstvené, jednak šterkové „ostrůvky“



Obr. 2. Příklady zvrstvení v labském břehu.

proudem nasypané o vrstvičkách velmi hustých, narezavělých, hojně oblázky uzavírajících. Ploché oblázky jsou ve směru vrstviček položeny a nejlépe prozrazují vrstevnatost. Mnohé z „ostrůvků“ jsou proti proudu nižší a po proudu vyšší. O 20 kroků na z. leží ve výši těchto pruhovaných písků šedý písek s oblázky, jež jsou uloženy v útvech čočkovitých a ve výběžcích těchto čoček na straně po proudu (obr. 2. B). Tamtéž se hlína nahoře vytráceti začíná, majíc jen mocnost 20 cm. Proužek její as 6 cm mocný objevuje se o 30 cm níže v písku. Tato dvojice hlinitých pruhů pokračuje po proudu s nepravidelnou mocností, ale brzo objeví se pět slabých rovnoběžných vrstviček přepásajících prostor as 2 m široký. Je to na místě, kde se břeh labský náhle o 1·6 m snižuje a lemuje končinu v nedávných dobách za povodní jistě zaplavovanou. Tu přestávají v řečišti ostrovy písečné. Také u Odrážky lze v břehu povodněmi strhaném spatřiti „ostrůvky“ šterkové o rozměrech průřezových as 100×25 cm ve výši 2 m nad vodou. Vrstvičky mají sklon 8° po proudu a obsahují hojnost šterku. Mnohé z nich se prodlužují v nitovité výběžky (obr. 2. C) a jsou posunuty i vzhůru na šikmé plochy. Horem tísni písek vrstva hlíny as 1 m mocná se skořápkami recentních plžů a mlžů. Na hlíně, jejíž povrch je erodí zvlněn, leží na $\frac{1}{2}$ m písku a nejvýše ornice (30 cm). Hlína má rozpad kolmý, je dosti písčitá, načervenalé tmavošedá, za sucha tvrdne

a nesnadno se drobí. Chová dosti slůdy. Kyselinou nešumí, při analýsi nalezl jsem toliko 0.43% Ca CO₃.²⁾

Roku 1909 nalezl jsem tamtéž ulity plžů a skořápky mlžů:

Fruticicola (Eulota Htm) *fruticum* Müller (Clessin). Hlemýžď plavý.

Helix (Vallonia Risso) *pulchella* Müller. Hlemýžď drobný.

Succinea (Lucena Oken) *oblonga* Drap. Jantarka podlouhlá (typ., mladý exempl.).

Unio (Limnium Oken) *batavus* Lam. var. *ammicus* Ziegl. Velevrub tupý.

Plži a mlži tito podle zprávy dra. J. B a b o r a, který je určil, neliší se ničím od nyní žijících. Roku 1911 nalezeny za pomoci adj. V i l é m a S o k o l a nové druhy, jež určil nebo určené revidoval opět dr. J. B a b o r. Jsou to:

Helix (Tachea Leach.) *hortensis* Müller. Hlemýžď keřový.

Helix (Fruticicola Held.) *incarnata* Müller. Hlemýžď narudlý.

Helix (Arionta Leach.) *arbustorum* L. Hlemýžď horský.

Buliminus (Napaeus Albers.) *montanus* Drap. Hladovka skalní.

Cionella (Zua Leach) *lubrica* Müller. Oblovka lesklá.

Cionella (Caecilianella Bgt.) *acicula* Müller. Oblovka šídlovitá.

Hyalinia (Polita Held.) *radiatula* aut. boh., *Hammonis* Ström. Skelnatka rýhovaná.

Clausilia (Clausiliastra Möllend) *laminata* Montg. Vřetenatka hladká.

Bythinia tentaculata L. Bahnivka rmutná.

Carychium minimum Müller. Síměnka trojzubá.

Pisidium pulchellum Jen. Hrachovka lepá (mlž.)

Také tyto druhy neliší se od recentních, někteří dosud žijí na témž místě. Platí to o hlemýždi plavém, hlemýždi drobném, oblovce lesklé a šídlovité, síměnce trojzubé a hrachovce lepé, jež tam sbíral adj. V i l é m S o k o l. Hlemýžď narudlý objevuje se nejbliže u Poříčan (leg. týž), kdežto ostatní žijí teprve ve vzdálenějším. Polabí. Ve spise J. U l i č n é h o³⁾ uvádí se hlemýžď horský od Poděbrad a St. Boleslavě,⁴⁾ jantarka podlouhlá z týchž nalezišť, hladovka skalní od Poděbrad, skelnatka rýhovaná od Staré Boleslavě a Pardubic, vřetenatka hladká od St. Boleslavě, bahnivka rmutná⁵⁾ od Nymburka a Kolína. Jmenovaný velevrub žije podle dr. J. B a b o r a⁶⁾ dosud u Nymburka ač velevzácně.

Z plžů jen jeden obývá stojaté a mírně tekoucí vody (bahnivka rmutná), jen dva milují břehy vod (skelnatka rýhovaná a síměnka trojzubá), pět vlhká místa, kdežto ostatní (hlemýžď plavý, keřový,

²⁾ Toto určení jakož i všechna následující vykonáno zjištěním rozdílu na váze, který vzniká, když veškerá kyselina uhličitá prchne. (Srov. K e i l h a c k : *Lehrbuch der praktischen Geologie*, 2. vyd. 1908, str. 530 a n.)

³⁾ J. U l i č n ý : *Měkkýši českí*. 1892.

⁴⁾ Od Polep u Kolína jej uvádí dr. J. B a b o r (*Měkkýši českého plistocaenu a holocaenu*, 1901, str. 27).

⁵⁾ Dr. J. B a b o r uvádí jej od V. Zboží u Kostomlat (l. c. str. 49).

⁶⁾ l. c. str. 55.

narudlý, horský a hladovka skalní) jsou obyvateli křovin. Odtud plyne, že lože hlíny hlavně bylo nanášeno za občasných záplav, čemuž i skrovný obsah vápenitý nasvědčuje, a že náleží alluviu. Okolnost, že se zde písky s hlínou alluviální střídají, zdá se potvrzovati, že celý taras akumulací 3½ m nad hladinu labskou vyčnívající náleží alluviu.

K nejmladším usazeninám sluší dále připočísti skoro celou oblast inundační a krajinu mezi hraničními čarami (wagramy, rideaux) labských maeandru i přítoků. Voda se v ranných dobách alluviálních za povodně ovšem rozlévala dále než nyní (mívalof řečiště labské u Sadské výšku 178 m n. m.)⁷⁾ a vody stouply při rozvodnění k vrstevnici 181 m n. m. u Sadské, 179 m n. m. u Hradiščka, 177 m n. m. u Semic. Výška nejvyšší vody jest nyní + 3·25 m. Číslo to za ranného alluvia nebylo větší, ale spíše menší, neboť řečiště bylo širší a volnější. Účinek záplav byl celkem nepatrný, neboť na odkryvech ho nelze takřka pozorovati. Horní vrstva ornice je tak slabá jako kdekoli výše, pročež nebyla ani celá inundační oblast ranného alluvia na mapce jako alluvium zakreslena. Lépe a bezpečně se prozrazuje činnost alluvia zřetelnými erosemi mladými podél potoků a při ústí jejich. Rozsáhlý okres jest od Zvěřínka na východ při soutoku Černavky či Všembery a Výrovky a pod soutokem tím. Erosivní taras potoční je 1·2—1·6 m pod okolím, o kus dále k severu až 2 m, hlavně na břehu pravém. Hraniční čáry jsou až 150 m od potoků vzdáleny. Podobná erose je i při dolním toku potůčka Kačeny, jenž se u mlýna Kopánika („Lada“ spec. m.) vlévá do Výrovky. Má 50 m šířky a hloubky až 3·2 m. Erose Všembery není tak hluboká a prozrazuje se hlavně neklidným terénem na jihu Sadské. To platí též o erosní oblasti labské, takže nikterak nejsme v pochybnosti při rozhodování, co patří k ní a co nikoli. Jdeme-li od Kostomlat do Hradiščka, scházíme skoro uprostřed cesty po příkrém prahu „Beránky“ do vlhkého úvalu, jímž začíná nejvyšší alluviální taras labský, dolinou as 1½ m hlubokou oživený. Dále u lesa neklid povrchu vzrůstá. Scházíme na nižší a mladší taras alluviální, oddělený od severního zřetelným prahem. Také zde je terén u prahu nejvíce snížen (3·6 m) a tůň ozdoben. Přes taras ten dojdeme konečně k Labi, jež zde zapustilo břehy 3 m hluboko do písčného složiva jeho a samo běží po opuce. Podobné dva alluviální tarasy nalezneme i na levém břehu Labe na jih a jihozápad od Kostomlátek a j. Slabé vrstvy hlíny jsou mezi Doubravou a Odrážkou, na z. Kostomlátek a mezi touto obcí a Písty na pr. břehu labském a j.

B) Taras zvěřinský.

Výše než oba tarasy labské prostírá se nejrozsáhlejší taras, jež zovu *zvěřinský* podle obce Zvěřínka (sv. Sadské), kteráž celá na něm leží (183 m

⁷⁾ Je to nejvyšší bod mezi hraničními čarami tamtéž. Viz též studii autorovu l. c. str. 6.

n. m.) a v jejímž okolí je povrch jeho úplně rovný. K západu zvolna klesá až na 177 *m*, k východu a jihu stoupá, tedy ve shodě s tokem řeky Labe. Povrch jeho nikdy nejeví té pohyblivosti jako povrch tarasů labských, čímž nejlépe prozrazuje své větší stáří. Okolo Sadské zvláště na jihu města dosahuje výšky 190 *m* (Kaplička, Horní Kersko), dále k jihu ještě poněkud stoupne a u vrstevnice 200 *m* skoro všude přestává pod zřetelným prahem tarasu vyššího. Na pravém břehu labském leží na něm Doubrava, Kostomlátky i Kostomlaty (185 *m*), kdežto návrší Beránka (190 *m*) a Zadní Čtvrť (192 *m*) jsou zbytky tarasu vyššího.

Usazeniny tarasu zvěřinského jsou rozmanité i scházejí. Poslední dvě na pravém břehu Labe jmenované obce jsou na opuce a slínu, což platí i o západní části Třebestovic a o obci Pístech. Na východě Kostomlat tam, kde odbočuje od silnice nymburské silnice do Kamenného Zboží, je založen v tarasu tom v malé vlně as 1 *m* nad okolím se zdvihající písečník o hloubce 2 *m*. Pod 40 *cm* písčité ornice leží písek jemný (zrno $\frac{1}{2}$ *mm* až 1 *mm*), barvy jasně žluté, zrn dokonale omletých, povrchu mdlého s povlakem vápenitým. V hlubších polohách střídavě s pískem jemným leží písek hrubý. Obsahuje nejvíc omletých zrn (2 *mm*), zrna větší (3 *mm*) jsou hranatá, částic práškovitých je velmi mnoho a kyselinou silně šumí. Některá zrna jsou vápencem slepena. Místy se objevují i pruhy písčité slínovité, jichž písek se za sucha v hručky slepuje a potahuje se vápenitými povlaky skvěle bílými ve tvaru přejemné plsti. Pokud se slínu a vápence týče, jsou vrstvy ty původu místního, byvše sneseny vodami s okolních vyšších návrší. Není zde totiž celé okolí přikryto pískem. Hned na jižní straně Kostomlat za cihelnou, kteráž ze slínu cihly pálí, je podobná vlna v půdě, avšak záleží zcela ze slínu. Také pod obcí není písku. Pod ornici až 90 *cm* mocnou je řada oblásků často přerhaná. Kdežto písek v písečníku má vzhled poměrně mladý, podobají se oblásky šterku, který najdeme na opuce na kopci Sadském (213 *m*).

O složení zvěřinského tarasu na levém břehu labském zprávu dávají písečníky v Hradištku, v „Borcích“ sadských, písečníky u Velenky, u myslivny třebestovické, u Třebestovic, studně v těchto obcích, jakož i Kersku, Sadské a Semicích. V Doubravě jsou studně i 7 *m* v písku.

H r a d i š t k o. Podle „Poděbradska“⁸⁾ je v obci ornice 1 *m*, jemného písku pod ní 2 *m*, hrubozrnného 2 *m*, pak následuje šterková vrstva 1 *m* mocná ležící na slínu ($\frac{1}{2}$ *m*) a opuce. Tyto poměry vládnou ve střední části vsi. Na jihu proráží se při kopání studnic písku ještě více. Při pokusném vrtání České Spořitelny⁹⁾ u Hradiška (vrtná díra č. 83 na jv. obce) nalezeno 45 *cm* humusu s červeným pískem, 40 *cm* červenavě šedé, měkké

⁸⁾ K o z í š e k - Č e č e t k a - B r z á k : *Poděbradsko*, I., 1906. Část geologická od J. H e l l i c h a.

⁹⁾ Geologické poznámky mi učiněny přístupnými Správní radou společné vodárny v Praze.

hlíny, 20 *cm* podobně zbarveného jemného písku, 70 *cm* temně červené jílovité hlíny, 3·25 *m* šedého písku s oblázky a valouny velikosti ořechu. Pod ním v hloubce 5 *m* teprve začíná tvrdý slín.

Malý písečník na v. od sadské silnice prořízl kraj zvěřinského tarasu, který tvoří prah nad tarasy labskými. Nejvýše spatřujeme písek létavý (30 *cm*), pak černou hlínu (bývalou prst) s malým množstvím šterku (mocnost 10 *cm*), níže žlutý písek s drobným šterkem (mocnost 50 *cm*), jaký jest i v sousedním písečníku as 400 *m* odtud na západ, a nejspodněji šterk až 6 *cm* veliký vodorovně zvrstvený s malým množstvím písku. Celkem odkryty 3·2 *m*.

Výskyt hlíny zde objevený jest celkem nepatrný a zdá se náležeti spolu s pískem jemným, jímž hlína jest přikryta a s nímž se střídá (v průřezu Českou spořitelnou získaném), k mladším vrstvám tarasu zvěřinského. Byl nanesen vodou asi jako vrstvy hlíny u Odrážky a jest též vápencem chud. Pro značnou výši (8 *m*) nad Labem nelze ho považovati za alluviální. Vrstvy šterkové v podloží činí dojem ještě starší než vrstvy hlíny a jemného písku.

Od písečníku východního počínaje šíří se k jihu a jihovýchodu rovina členěná jen nepatrnými alluviálními erosemi, v jichž nejhlubších místech vedou odvodňovací příkopy. Ústí těchto erosí 1·6 *m* až 3 *m* hluboké a na 80 kroků široké najdeme od popsaného písečníku 250 *m* na východ. Zcela se podobá erosi podél sadského potoka či náhonu mlýnského (umělého), kdež vytvořen mezi Sadskou a lesem na severu Sadské velmi plochý (hloubka sotva $\frac{3}{4}$ *m*) a dosti široký (50 kroků) žlab, při ústí jeho pak vznikla strž přes 5 *m* hluboká, uměle v hořejší části pod mlýnem Celnou prohloubená.

S a d s k á. V lese „Borky“ od ústí náhonu na západ založen v posledních letech písečník rozsáhlý. Pod světlešedým pokrovem dílem nezvrstveným, dílem humusové pruhy jevícím a as 60 *cm* mocným, z části původu aeolického, z části však i vodního (obsahuje šterk místy až 4 *cm* veliký) následuje písek žlutý střídavě jemnější a hrubší vodorovně zvrstvený. Písek je pruhován zelenavými vrstvami vodu vedoucími, v nichž jen se kořeny rozvětvují. Zde onde vyvinuty jsou bílé slínovité, za sucha tvrdnoucí lavice tenké i tlustší až 8 *cm* mocné. Na stěnách jdoucích od ssv. k jjz. (s 190 v.) jsou proříznuty pěkně „šterkové ostrůvky“, svědčící o proudu, který je pošinoval. Toliko humosní vrstvy z valné části přesypové leží nad niveaun okolní krajiny (60—120 *cm*), zvlňující ji tak nepatrně, že unikají zbežnému pozorování. Teprve o kus dále směrem k náhonu mlýnskému mění se obraz, neboť alluviální erosi osamoceny tam značně svědecké kopečky.¹⁰⁾ Písek přesypové části naší má zrna dosti zakulacená, o průměru as 1 *mm*, zrn 2 *mm* velikých je pořídku. Povrch zrn je jako poprášený. Živcových zrnek je pramálo. Zde onde vyvaluji se zbytky kulturní (střepey). Naplavený, světle červenavý písek v podloží přesypu

¹⁰⁾ Viz studii autora l. c. str. 22.

je značně rozdílný jednak čistotou povrchu a leskem, jednak není tak zakulacený a má velmi mnoho zrněk živcových. Kyselinou nešumí. Zrna je dvojího, velmi stejnoměrného. Vrstvičky jemného písku mají zrnka 0·2—0·8 *mm*. Vrstvy hrubého písku jsou světlejší a mají zrnka dokonaleji zaoblená až 1·5 *mm* veliká, některá jílem jsou bíle poprášená. Vrstvy zelenavé vodu vedoucí jeví se po vyschnutí šedě bílé a záleží z písku nejjemnějšího. Bezbarvá zrnka křemenná v nich měří 0·2 *mm*, ač zrnka 1—2 *mm* měřící nescházejí. Slepují se za sucha v drobné hrudky přejemným jílem. Místy se třpytí šupinka slídy. Vrstvy bílé za sucha značně tvrdé jsou stejně složeny jako zelenavé, ale obsahují více jílu práškovitého, až prsty bíle barví. Kyselinou také nešumí. Štěrka má velikost až 1½ *cm* a záleží z křemene, křemence, buližníku, žuly s červeným živcem, bělavých, silně zvětřených a zaoblených destiček permské břidlice a zbytků jiných zcela zvětřených hornin. Poněvadž slinových vrstev nenalezneme uvnitř vyššího a staršího tarasu, který zde na východ náhonu mlýnského jest mohutně vyvinut, musíme prohlásiti taras zvěřinský v „Borcích“ aspoň ve svrchní části za taras akumuláčnický, přikrytý nepatrnou a tarasu toho mladší vrstvou přesypovou.

Při stavbě domků mezi Sadskou a „Borem“ (na jih od hotelu) získává se r. 1912 písek z jámy pískové tamtéž založené. Pod ornici (50 *cm*) ležel slín silně vápnitý (50 *cm*) a pak písek vodorovně zvrstvený s proláskami štěrku drobného. V štěrku spatřiti bylo lze veliké množství zvětřených oblásků a valounků pískovce, červené žuly s turmalinem, ruly a břidlice permské. Písek tento při hlubokém vrtání na severu hotelu na pozemku Frant. Honzáka zjištěn až do hloubky 5·30 *m*. Nalezeno tam 70 *cm* ornice, 30 *cm* žluté hlíny, 2·10 *m* jemného žlutého písku a 2·20 *m* hrubého písku žlutého s vrstvami štěrku (údaje z vrtacího protokolu firmy Thiele). Při kopání nové studnice v zahradě měšťanské školy (188 *m*) v Sadské nalezeno¹¹⁾ 50 *cm* ornice, 50 *cm* slínu, 60 *cm* písku s hrubým štěrkem hrnatým i zaobleným, 50 *cm* písku s droboučným štěrkem a 55 *cm* písku bez oblásků, v kteréž vrstvě práce zastavena, neboť se přišlo na vodu (hloubka celková 2·65 *m*). Písek s hrubým štěrkem a písek se štěrkem drobným odděleny jsou vrstvou písčnou rezavě zbarvenou, sotva 1 *cm* mocnou. Podobné vrstvy prokopány též v studni u jatek (188 *m*). Při hlubokém vrtání na „Husinku“ (188·5 *m*) proniknuto na 1 *m* ornice, 7 *m* písku, 3 *m* hlíny trouchem zbarvené a zbahnělé (při novém vrtání o 200 *m* na západ zmožutněla vrstva ta až na 6·9 *m*), 10 *m* písku se štěrkem, jenž dole v posledních 2 metrech nabyl převahy nad pískem. Teprve v hloubce 21 *m* přišlo se k opuce.¹²⁾ Tyto poměry vládnou toliko na jihovýchodě, kdežto v ostatní části města náhle písku ubývá. V čísle p. 244 (190 *m*) vykopán v hloubce 1·25 *m* štěrka z oblásků a valounů velikosti pěstě záležející, pod níž na-

¹¹⁾ Podle záznamu ředitele měšť. školy v Sadské V. Smutného.

¹²⁾ Podle vrtacího protokolu firmy J. Zima v Chlumci nad Cidlinou.

razilo se v ssuti opukové na sloj písku nepatrnou (celková mocnost as 30 cm). Nové údaje tyto docelují obraz již r. 1909 podaný autorem.¹³⁾ Vrstvy horní se slínem i vrstva humusové hlíny s jemným pískem v nadloží činí dojem vrstev menšího stáří než písek se štěrkem a štěrk pod nimi. Má tedy zde taras zvěřinský charakter akumulací, spočívaje na tarasu starším. Hrubé oblázky na vrstevnici 190 m jsou podle všeho splaveny s temene vrchu Sadského. K usazeninám zvěřinským patří i slabá vstava (50 cm) se slínem v okolí hotelu i žlutá hlína tamtéž (30 cm), z nichž první lze sledovati na jz. až do „Dílů“, kdež se střídá pod ornici slín s jemným pískem. Podobné lze zjistiti místy i na j. vrchu Sadského. Mezi Kapličkou a slínovým vrškem na z. uložena jest pod ornici hlína.

Ta se ukazuje též u T ř e b e s t o v i c, kde v čís. 59 při kopání studně prorážena pod vrstvou štěrku as $\frac{1}{2}$ m mocnou (štěrk zvíci husího vejce) hlína načervenalá velice písčitá, kyselinou nešumící, štěrkem pomíšená. Lože pokračuje odtud na jv. Na vodu přišlo se v ní v hloubi 7 m, kdy kopání zastaveno. V témže čísle v středu zahrady (20 m na s.) objevili pod ornici na 5 m písku, pod ním 50 cm slínu a opět písek. Odtud 250 m na z. v studni sušárny na čekanku (199·5 m n. m.) odkryty až do hloubky 9 m jen vrstvy hrubého písku, s nímž střídají se v horní polovině pruhy oblásků velikosti lískového ořechu a vrstvičky slínu. V hloubi 4 m prokopali vrstvu železitého slepence o mocnosti 20 cm. Nejhlouběji leží písek povrchu méně čistého s hojnou slídou a štěrkem. Celkem jsou vrstvy vodorovné, slabě zvlněné. S písky žlutavými střídají se rezavé o mocnosti 2 cm. Hlubší vrstvy bez slínu a hlíny nalezneme dále k jz. ve vyšším tarasu i nelze jich počítati k usazeninám zvěřinským. Vrstvy vyšší pak činí dojem nánosů svahových.

Na sz. a s. Třebestovic vystupuje opuka na den, jsouc přikryta jen hlinitou ornici se štěrkem (studna v domě Němečkové na západ od strážného domku); balvan opukový při cestě od Kapličky prozrazuje podzemní opukové návrší, jež postupuje odtud na západ do Kerska, kde v lovčím domku (197 m n. m.) pod vrstvou písku 1 m mocnou objeven slín a opuka.¹⁴⁾

K e r s k o. Na východním kraji u myslivny třebestovické jsou založeny tři písečníky 2·5 až 3 m hluboké. V obou východních je nejvýše písčitá prst (20 cm) se zrny křemennými černě zbarvenými, jež v pruzích a lalocích vniká do písku ve spodině, který je žlutý a jemný s hojnými bílými zrny živcovými a štěrkem 1—3 cm velikým. Pod vrstvou touto as 30 cm mocnou leží podobný písek bez štěrku se zrny dokonale zaoblenými (90 cm) a ještě níže rezavý písek se zrny hydrátem železitým povlečenými a s hnízdy písku bílého. Bílý písek obsahuje práškovité součásti, ale také kaménky až 5 mm měřící, většina zrn však jest 0·5 mm v průměru. Povrch

¹³⁾ l. c. str. 2.

¹⁴⁾ Údaje o studnách v Kersku a celkové povaze půdy pocházejí většinou od lesního úřadu J. J. knížete Hohenlohe-Schillingsfürstu.

jejich je čistý, velká jsou dosti hranatá, červené živce mají ostré obrysy. Také nalézáme slídu a hrudky pískovce s tmelem hlinitým. K jihovýchodu stávají se vrstvy rezavého písku pevnějšími, jsou zvlněné jako okruží, obsahující úlomky živce až 1 *cm* veliké a šterk z pískovce permského. Zrna křemenná mají zaoblená i hranatá. V písečniku na sever od silnice přímo proti myslivně je pod prstí (20 *cm*) vrstva písku s oblázky (20 *cm*), rezavě žlutý písek (20 *cm*), rezavá tvrdá „slejvavka“ (4—7 *cm*) obklopená žlutobílým jemným pískem (10—20 *cm*). Nejdoleji je hrubší písek (30 *cm*) proložený as 5 pruhy slepence střídavě s pruhy drobného šterku majícího sotva 1 *cm* průměru. Veškeré písky ty nechovají vápence. Obsahující veliké množství slepence železitého zdají se mi starší tarasu zvěřinského. — Malý opuštěný odkliz písku je u bodu výškového 183 *m*. Je as 1 *m* hluboký a obsahuje jemný písek. Na sever od silnice povrch zvolna klesá k vrstevnici 180 *m*, za níž je taras zvěřinský pokryt slabou vrstvou alluvia, zvláště v místech, kde se druhdy rozkládal veliký rybník kerský, jehož hráze až 4 *m* vysoké jsou dosud na západě a severu zachovány. Na jz. a j. Hradiščka jsou v nich začleněny dva nepatrné odklize písku a hlíny (obr. 1. *P*, *H*). Písečito hlinitá půda je za počasí mokrého mazlavá a úplně nepropustná, v létě přespříliš horká. Za trvalého sucha vzniká z ní spraš, kterou vítr daleko odnáší. V studni myslivny hradišské je nahoře 30 *cm* písčitého humusu, pod ním 1 *m* mocná vrstva čistého písku, pak slín.

Laločnaté záhyby vrstevnic v Kersku, zvláště vrstevnice 180 *m* a 190 *m* svědčí, že erose i akumulace, jež zde vybudovala taras zvěřinský, postupovala hlavně od jihu k severu a východu. Teprve poblíž Labe v směru Sadského vrchu je směr erose namířen od jv. k sz. Vrstevnice 180 *m* vysílá k s. tři laloky, vrstevnice 190 *m* rovněž tři menší k s. a jeden mohutný 3 *km* dlouhý k východu. V studni hájovny u Velenky je při povrchu na 1 *m* písku bílého, pod nímž leží slín bílý, pak modrý a v hloubce 5 *m* opuka. As 500 *m* na jih od výškového bodu 189 *m* vrtala Česká spořitelna (č. 184.) a zjistila 25 *cm* humusu, 95 *cm* žlutého písku se šterkem velikosti ořechu, pod nímž následoval šedý slín do hloubky 5·1 *m* a modrý slín, jenž v hloubi 8·5 *m* přešel v opuku. (V. d. 85. na obr. 1.) Podobná mocnost diluvia jest i v celém severozápadním cípu horního Kerska, všude písek s drobným šterkem malého stáří, příslušný k akumulacím členům tarasu zvěřinského.

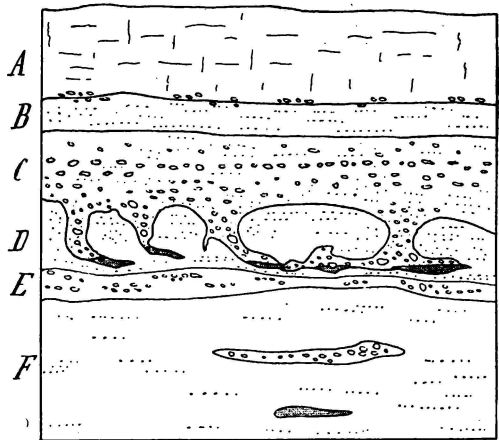
Mohutnější usazeniny zjištěny vrtáním České spořitelny u Semic. Vrtaná díra č. 82 (viz obr. 1.) proráží postupně 25 *cm* jemného rezavého písku hlinitého, 1·25 *m* žlutého jemného písku, 65 *cm* černého bahna, 35 *cm* černošedé hlíny se šterkem zvící ořechu, pak v hloubce 2·50 *m* opukový slín. Vrtáním č. 81 zjištěno 20 *cm* hlinitého písku s trouchem, 1·70 *m* podobného písku bez trouchu a 2·50 *m* šedého šterku zvící ořechu s pískem. Pod ním v hloubce 4·40 *m* nalezen slín namodralý.

V e l e n k a. V obci (195 *m* n. m.) vystupuje opuka na den. V zářezu nové silnice k Dobřejovicům těsně u Velenky je přikryt slín vrstvou oblásků

velikosti až holubího vejce 20 cm mocnou, nad níž leží černá hlína 78 cm mohutná. Podobné zjevy jsou i na západě obce, kde ve vzdálenosti 650 m (při cestě do Semic těsně u silnice erární) zjištěny vrtáním České spořitelny (vrtná díra čís. 183) tyto poměry: 70 cm prsti, 105 cm šterku s hlinou a pod ním žlutavý slín, v němž v hloubce 4 m kopání zastaveno. Na jih odtud as 1 km (u lesa Mračenic) však ukázaly se ve vrtné díře čís. 185 tyto vrstvy: 25 cm písčitého humusu, 55 cm hnědého písku se šterkem jako hrách, 20 cm světle šedého jemného písku, 3 m šedě žlutavého vápenitého písku, 4·8 m žluté tvrdé hlíny, 60 cm žlutého jemného hlinitého písku, 1·75 m nažloutle červenavého písku se šterkem jako ořech velikým, 1·1 m šedého šterku s pěst velikého s pískem a teprve pod ním, tedy v hloubce 12·7 m dosaženo namodralé šedého slínu, v němž práce zastavena. Jakost těchto vrstev, jež střídáním s vrstvami hlinitými připomínají vrstvy v studních třebestovicích, lze studovati ve dvou písečnicích na severu Velenky. Bližší Králův je přes 2 m hluboký. Do 60 cm hloubky je písek téměř v slepenec utvrdlý maje nejvíc šterku pod hlinitou prstí. Na spodině vrstvy spatřujeme černé pruhy zbarvené kysličníky manganu. Hluběji je písek sypký, v něm v 150 cm tkví vrstvička slínu as 120 cm dlouhá, ostatní čočkovité výskyty slínu jsou mnohem menší. Šterk měří 1 až 4 cm, výjimkou 8 cm a záleží z křemene, červené žuly, ruly, tmavě šedého bulizníku, křemence, destiček zvětřalé břidlice permské a j. Hranice mezi

vrstvou šterkem bohatou a podlozím je zvlněná, místy proud šterku do podloží zatéká. Zvrstvení je křížové. Ve východní stěně následují shora dolů čtyři vrstvy: šterk, jemný písek, hrubý písek s pruhy černými a písek s drobným šterkem as 1 cm měřícím. V tomto nejspodnějším písku jsou pruhy slínu laločnaté i rozvětvené, dolů vybíhající a na konci zduřující. S povrchu až do této vrstvy vniká lalok bílého písku se šterkem. V písečnici obecním (od popsaného 400 kroků na sz.) leží pod šedou písčitou ornici na 150 cm šterku (až velikosti pěsti) s ma-

lým množstvím písku. Teprve níže je písek jemný. Na stěně západní (obr. 3.) spatřujeme na 60 cm písčité prsti, pod ní 20 cm hlinitého písku, kterýž je od prsti oddělen vrstvičkou šterku. Pod hlinitým pískem je 60 cm obláskového šterku s pískem, kterýž laločnatě vniká do vrstvy



Obr. 3. Západní stěna obecního písečníku na severu Velenky. A písčná prst, B hlinitý písek, C šterk s pískem laločnatě vnikající do červenožlutého písku D, E šterk s pískem, F písek žlutý bez šterku s proplástmí šterku a jílu.

červenožlutého místy ztvrdlého písku, při čemž konce laloků se k severu ohýbají a vnikají pod písek ten, ano i zcela jej čockovitě uzavírají. Na nejnižších místech těchto laloků se objevuje slín. Po té sleduje 20 cm šterku s pískem, 90 cm žlutého písku bez oblásků avšak s vložkami šterku a jílu, jež jsou ostře omezené a nepatrně mocné (as 15 cm). Sem tam na stěnách též pozorujeme pásy slínu slabě zvlněné až i jako okruží zkroucené.

Zjevy pronikání vrstev nejsnáze lze vysvětliti mohutným vodním proudem, jenž usazené vrstvy písečné (obr. 3. *D, E, F*) načechral, je posunovati počal a shora šterk do nich vháněl. Poněvadž jsou laloky k severu ohnuty, mířil patrně proud k jihu; pohybuje rychleji vrstvami horními, roztrhal je v kry, mezi nimiž padal šterk dolů a octl se částečně i pod krami těmi. Před tím, než proud se objevil, byl povrch dosti urovnaný a na něj vodami dešťovými naneseno trochu slínu z blízkého kopce velenského. Potom teprve přihnál se proud šterk přinášeje. Je známo, že řeka teprve při proudové rychlosti 2 m za vteřinu dovede pohybovati všemi usazeninami na dně svém. Takové rychlosti snad nabyt předvěký proud na jistou dobu. Profily tyto jsou spolu důkazem, že taras, zvěřinský je v podstatě tarasem vyhloubeným (erosivním). Zde měří usazeniny jeho toliko 140 cm.

Jiným památným dokladem erosního původu tarasu toho jsou opukové podzemní hřbety a kopce, jež nikde nevystupují nad úroveň okolí, majícího jednak směrem k Labi jednak směrem toku jeho spád asi 1 až $3\frac{1}{2}/\infty$. Takovými sbroušenými body jsou výskyty opuky v „Nohavičkách“ na sv. Zvěřínka, v Pístech a Kostomlátkách (výška vesměs 180 až 184 m n. m.), k nimž řadilo se snad počátkem alluvia i nyní nejší opukové řečištní dno labské na jihu Doubravy a u Hradišťka. Podobné a podobného směru je pásmo opukových a slínových výskytů mezi Třebestovicemi (197 m n. m.) a Velenkou (195 m n. m.) Táhne se přes lovčí domek, kde je kryto jen nepatrnou vrstvou písku (skut. výška slínu zde 196 m n. m.). Pásmo toto náleží nejvyšším částem tarasu zvěřinského. Mezi oběma směrem skoro stejným naproti jest hřeben vrchu Sadského, jenž jako nejstarší svědek erodí krajinu ovládá. O erodích v době geologicky nedávné vypravují stupně více méně dobře zachované na místech, kde proudová vlákna vodních proudů poněnáhu klesajících dotýkala se úbočí vrchu toho. O nejpamátnějším stupni nad cestou z ulice Jesemanské (zahrada Gethsemany) vybíhající a na úbočí jihozápadním nad vozovou cestou k cihelně vedoucí (ve výši as 192 až 195 m n. m.) stala se již zmínka.¹⁵⁾ Tři nepatrné stupně lze pozorovati na severozápadě na „Slánce“. Nejníže běží stupeň stromy osázený. Stupně ty jsou rovnoběžné s hřebenem kopce, s nímž také rovnoběžně postupují dva menší stupně na konci vrchu proti Kersku, ale sklánějí se pod úhlem 6° k sz. a jsou tedy původu místního (bystřinami vryté). Stupně ostatní jsou téměř vodorovné. Podobné zjevy spatříme též i na jiných „svědčích“ v Polabí, na př.

¹⁵⁾ I. c. str. 6.

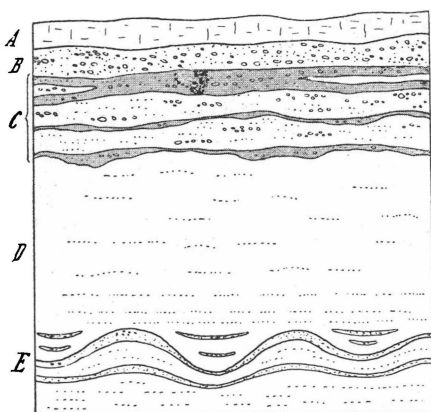
na hůře Přerovské na úbočí severním, kde lze pozorovati mohutné vrstvy písku (193—222 *m* n. m.) vyššímu tarasu náležející a pod nimi stupně. Všude dobraly se vody až k opukovému nebo slínovitému jádru vrchu.

C) Taras třebestovický.

Taras tento jest dílem zřetelným stupněm, dílem — na místě bývalých jeseňů a svahových nánosů — povlovným svahem oddělen od nižšího tarasu zvěřinského. Památné jest, že nejví tak značného spádu jako tento, ale že v rozsáhlé oblasti začíná přibližně na vrstevnici 200 *m*, kde téměř všude jeví se náhlé stoupání hustším šraffováním vyznačené. Velmi hojné jsou zbytky jeho jako kopce okrouhlého i laločného obrysu, též jako tabule přiléhající k stupňům vyšším se jeví a tu ovšem spíše zachoval svoji výšku než ve „svědcích“, kde kolísá výška až i o 10 *m*. Spatřujeme jej za Labem v návrší Beránce (190 *m*), u Velelib (199 *m*) a Kovanska (191 *m*), odkudž pokračuje k Budiměřicům, Koutu (197 *m*), Pátku (191 *m*) a dále k Odřepsům, kde splývá s výběžky Oškobrhu. Přestoupí Cidlinu u Kanína (196 *m*) a zatáčí se k Oseku (196 *m*), aby za Labem vytvořil rozsáhlý terén s obcemi Klukem (194 *m*), Osečkem (191 *m*), Sokolčí (193 *m*) a Klipcem (195 *m*). Na severovýchod tohoto páma je povrch půdy o 11 *m* snížen v taras zvěřinský právě tak jako na druhou stranu k Labi. Teprve potom opět půda stoupá a to pravidlem náhle na vrstevnici 200 *m*.

Nazval jsem taras podle obce *Třebestovic*, od níž na jihozápad v četných písečnicích jest dosti dobře odkryt. V písečníku Kvízově poblíž sušárny na čekanku (za profilem trati dráhy 3·6 *km*) jest uložen šterk zaoblený až 3 *cm* veliký ve vrstvách mírně zvlněných, množstvím šterku se lišících. K členění přispívají proužky rezavé. Nahoře diskordantně pod úhlem 15° prostupuje vrstvička slínová, svědčíc ještě poslednímu zbytku svahového nánosu zvěřinského. V písečníku poblíž profilu 3 *km* leží pod písčitou prstí sotva 30 *cm* mocnou na 60 *cm* bělavého písku. Největší oblásky jsou v něm nahoře, měří až 6 *cm*. Pod ním je 120 *cm* písku rezavého, železitým slepenec tmavěji pruhovaného a čockovité vložky oblásků chovajícího. Vrstvy jsou celkem vodorovné, ač nescházejí počátky zvrstvení křížového. Oblásky jsou dílem omleté (rula, žula, křemenec, pískovec křídový, buližník), dílem málo omleté (slepenec s železitým tmelem), dílem i ostrohranné (fyllity, břidlice a červené pískovce permské). Rula je dvojslídna s narůžovělým živcem, žula má živec červený a zcela se rovná žule u Hrstkova, křemenec je šedý i červenavý, také amfibolit zvětralý se vzácně objeví. V písečníku u profilu 2·8 *km* (800 *m* na jih od Třebestovic), jenž je nejrozsáhlejší a měří asi 100 *m* ve čtverci, pozorujeme na stěnách až 4½ *m* do hloubky vedených zase nejvíc šterku nahoře. Šterk ten je patrně zbytkem odplavených vrstev vyšších. Vrstvy jsou značně zprohybané, celkem však vodorovné. Písek žlutý a rezavý střídají

se ve vrstvách as 10 *cm* mocných. Písek z hloubky 2 *m* je šterkem drobným pomíšený, zrna jsou zcela omleta a velmi čistého povrchu. Obsahuje dosti slídy. V hloubce 4 *m* objevují se vrstvy silně vlnovitě zprohýbané (obr. 4.), šířka vln 60 *cm*, hloubka 30 *cm*. Ukazují se hlavně na stěně severní a jižní, ač i na západní na jednom místě se zřetelně rýsovaly. Kdežto vrstvy horní



Obr. 4. Severní stěna písečnicku u profilu 2·8 *km* v Třebestovicích. *A* šedá písčítá prstf, *B* šterk, *C* písek s hrubým šterkem (3—6 *cm*) proložený pásy reza-vými, *D* žlutý písek, *E* vrstvy písečné a obláskové vlnovitě zprohýbané.

záležejí z písku hrubšího, proloženého pruhy oblásků 3—6 *cm* velikých, tak že v nejhořejších nelze již ani vrstev rozeznati (obr. 4. *B*), objevují se v hloubce 4 *m* (obr. 4. *E*) pruhy nejmenějšího žlutavého písku (zrno okolo 0·3 *mm*) z čistých bezbarvých zrn křemenných, bílých zrněk živcových dosti hojných, černých a hnědých zrněk turmalinových a j. Slída schází. Zrnka jsou vesměs omleta. S nimi pak střídají se pruhy „slejvavky“, jejíž zrna jsou slepena hydrátem železitým (jiného rozdílů není), a jako třetí vrstva pruhy s oblásky mnohem drobnějšími než nahoře. Toto trojí souvrství tvoří vlny, při čemž jest na vrcholku antiklinal tolik oblásků, kolik na spodině synklinal. Vrstvy,

jež přecházejí přes vlny, jsou v celém písečnicku nejrovnější. V cípu jihovýchodním a na stěně jižní jsou vrstvy železité (*C*) zvláště mocně vyvinuty. Jinde sotva několik *cm* mocné zduřují zde v několik *dm* a probíhají jako zkadeřeně. Vznikly dodatečně, neboť místy tvoří i miniaturní překocaná sedla, ač vrstvy v nadloží i podloží jsou zcela vodorovné. V střední části stěny jižní lze napočítati nad vlnami spodními na 17 pruhů (as 1 *dm* mocných) s oblásky menšími než 2 *cm*, střídajících se s pruhy bezobláskovými. Nad nimi jest vrstva přes 1 *m* mocná bez zřetelného zvrstvení a s oblásky i valouny 3 až 4 *cm* velikými skoro bez písku. Vrstva ta, jak již řečeno, vznikla vyplavením písku, když koncem akumulace se zas probudily síly erosi. Má nestejnou mocnost, tvoří i sedla, pod nimiž jsou pruhy šterkové přetrženy a vzhůru a k východu vlečeny. Zvlnění vrstev v hloubce 4 *m* sotva lze vysvětliti jinak než tlakem. Šterk je týž jako v písečnicku předešlém. Písečnick u profilu 2·6 *km* je opuštěný a nic nového nepodává. Celková mocnost vrstev třebestovických pozorování přístupných obnáší 12·2 *m* (nejvyšší bod písečnicku u profilu 2·8 *km* je totiž 203·2 *m*, dno studně sušárny na čekanku 191 *m*). Taras ten pokračuje na z. k Dobřejovicům.

Milčice. U triangulačního bodu 199 *m* jeví se v písečnicku Vozábově tento profil vrstev. Pod černou písčítou ornici (40—80 *cm*) vápencem.

bohatou leží slepenec železitý (20 cm) složený z oblého šterku až 4 cm velikého, pak žlutočervená jílovitá hlína (10 cm) s povlaky vápenatými a zárodky cicvárů, také však s partiemi písčitými a kaménky až 7 mm měřícími. Potom následuje as 90 cm tužších písků proložených vrstvami drobného šterku a konečně opět 90 cm písku podobného, ale zcela sypkého. Vrstvy jsou nepatrně skloněny k jv., dolní mez ornice však jest zcela vodorovná. Písky mají barvu žlutou a rezavou, jsou velmi čisté, zrna jemného (0.2—0.5 mm). Jen nejjemnější písek z hloubi 2.7 m šumí poněkud kyselínou (zrno 0.1 mm). Šterk je výjimkou ostrohranný (rula), obyčejně omlětý i zakulacený (červený pískovec permský, bulizník, břidlice amfibolitová, šedý křemenec a j.). Jako v Třebestovicích i zde jsou v horních vrstvách patrný malé poruchy. V stěně východní je vrstva hlinitá přetržena a pokračuje o kus dále 3 dm níže. Tu také zabíhá shora proud šterku téměř kolmo dolů. V jižní části písečniku je mnohem více šterku a jest drobnější. Zvrstvení křížové je v písku horním zřetelně vyznačeno. Pro značný sklon, písčité vložky a šterk, jež obsahuje, nutno považovati zdejší hlínu za přemístěnou a silně zvětralou spraš.

Odtud na j. a jz. vystupuje taras třebestovický v největší rozsáhlosti, máje tvar plošiny skoro úplně rovné. Větší odkryty jsou u Tatec. Poblíž výškového bodu 207 m na sz. Tatec je písečnik jdoucí do hloubky 1.3 m, poblíž stejně vysokého bodu na sv. téže obce i těsně u obce jsou dva písečnící, jež oba mají 4 až 5 m hloubky. Písek je rezavý, nečistý, se zrny se slepujícími, výjimkou ve spodině bílý. Šterk je hranatý, málo omlětý a záleží ze žuly s červeným živcem, ruly tence páskované, zelené břidlice permské mnohem lépe zachované než severněji bylo lze pozorovati, permského slepence s tmelem železitým i jílovitým velmi hojným, křemence šedého a světle páskovaného a j. Šterkové polohy střídají se s pískovými ve zvrstvení křížovém. V prvním písečniku převládá červený šterk žulový a v hloubce 1 m táhne se proužek černý povlaky vadu zbarvený. Šterk tu dosahuje velikosti až 15 cm. V ostatních jsou černé proužky nejspodnější. V obci samé proniká se při kopání studní vrstvou 5 m písku do slínu a opuky. Podobně jest na s. Hořan (v studni mezi strážnými domky 6 m písku, pak slín a opuka). Okolnost, že zde nabývají převahy v šterku určité horniny permské a že je šterk většinou hranatý až ostrohranný, svědčí, že se blížíme místům, odkud hmota na taras třebestovický vzata byla.

Uprostřed tarasu zvěřinského zachovaly se erodované zbytky vyššího tarasu třebestovického mezi Semicemi a Hradištěkem, v lese „Boru“ u Zvěřínka, na čtyřech místech na západě Sadské a u bodu 197 m v horním Kersku. U Semic je to oblast velmi jemného písku. Jest zde jediný táhlý a velmi nízký kopec, který poněkud připomíná scenerii sadského „Boru“; v něm otevřen jest písečnik s načervenalé žlutým, čistým pískem bez šterku do hloubky 1.6 m. Od zrn práškovitých (sotva 0.01 mm) jsou zastoupeny všechny velikosti po 3 mm. Práškovitá zrnka jsou stejně hojná jako hrubší, mezi nimiž zrna 1 mm veliká mají převahu. Zrnka křemene

a živce jsou zakulacená, zrnka šedého buližníku jsou více méně hranatá a dosti hojná. Pro veliké množství práškových součástí nemohu ho považovati za písek původu aeolického. Spíše to již lze říci o malém písčném návrší pod lodem 183 *m* jv. Hradištká. Končina „U kamene“ jest zvlněná, vršky jsou as 1·6 *m* vysoké. Písek jejich obsahuje hojný štěrku až 10 *cm* veliký. Vrcholky jsou přikryty navátým pískem (mocnost 60 *cm*), pod nímž spatřujeme vrstvu slínu (10 *cm*) a červený písek se štěrku ve vodorovných pruzích. Štěrk záleží z křemene bílého i masového, ruly, křemence a j. Též se vyvalují hranaté kusy opuky až 1 *dm* veliké. Nejspodněji leží žlutý písek bez štěrku. Dále k východu vlní se povrch malými přesypy sotva 1 *m* vysokými a 4 *m* dlouhými.

Sadský *Bor* u *Zvěřínka*. K popisu aeolických útvarů, který jsem již podal,¹⁶⁾ dlužno připojiti výzkum spodiny vodou usazené. Odkryty získané novou cihelnou zvěřínskou, jež páli cihly z písku a vápna, mají jen vrstvy jemného žlutého písku zcela vodorovné (výška 183 *m* n. m.). V jámě při ústí mlýnského náhonu do St. Labe (179 *m* n. m.) ukázal se písek bílý s drobným štěrku ve zvrstvení křížovém. Čtvrtým hlubokým vrtáním na vodu (obr. 1. *A*, *B*, *C*, *D*—*A* Českou spořitelnou r. 1897, *B* a *C* firmou Zimovou r. 1910, *D* firmou Thielovou r. 1912) získán jasný obraz. V místě *A* (5·6 *m* pod terénem *Boru* v ústí mlýnského náhonu do St. Labe) objevilo se 70 *cm* načervenalé černého bahna (alluvium), 3·65 *m* šedého písku a štěrku velikosti ořechu, 4·50 *m* černošedého štěrku zvící vejce s pískem a teprve v hloubi 8·85 *m* (14·45 *m* pod povrchem *Boru*) došlo se k slínu opukovému. V místě *B* prokopali postupně 20 *cm* písku s trouchem, 50 *cm* žlutého písku, 2·80 *m* bílého, 20 *cm* žlutého, 3·30 *m* bílého, 5 *m* šedého, pod ním 3 *m* podobně zbarveného písku hrubšího a na konec 50 *cm* štěrku s pískem. Došlo se tedy k slínu v hloubce 15·50 *m*. V místě *C* byly poměry velmi podobné: 50 *cm* písku s trouchem, 2·40 *m* bílého písku jemného, 4·10 *m* žlutého, 2 *m* šedého písku stejně jemného, 3 *m* písku hrubšího a 1·50 *m* štěrku s pískem. K slínu se došlo v hloubce 13·50 *m*. V místě *D* našli 8·40 *m* žlutého písku, pod ním 4·90 *m* písku šedého a 2·90 *m* štěrku s pískem. Štěrk měl až velikost pěsti. Slínu dosaženo v hloubce 16·20 *m*. Vrtná díra *B* jest v terénu o výšce 183 *m* n. m., spodní hranice tarasu má zde tudíž výšku 167·50 *m*, tedy 7·50 *m* pod nejbližší částí řečiště labského.¹⁷⁾ Tak nízko také leží spodní mez diluvia v Sadské (vrtání na „Husinku“), totiž 21 *m* pod povrchem, který má výšku 188 *m* n. m. Ostatní

¹⁶⁾ l. c. str. 6 a n. K návrhu vysvětlovati tento zbytek tarasu třebestovického jako hráš tektonicky zvednutou vyslovenému tamtéž (v pozn. 54) nenalezl jsem dalších dokladů.

¹⁷⁾ Podobný případ je u Peček na dr., o němž autor již učinil zmínku (l. c. str. 3, poznámka 11. sled vrstev v Pečkách). Také Všembera u Klučova nejde po skalném podkladě permském, ale po mladších nánosch. V studni v čís. 65. tamtéž je sled vrstev: ornice a bělka 250 *cm*, červený sypký písek s vodou v 6 *m* (v studni v čís. 60. 9 *m* mocný na červeném jílu permském uložený).

vrtné díry v „Boru“ založeny v terénu nemnoho rozdílném. Vrtáními těmi zdá se býti dokázáno, že před uložením tarasu třebestovického braly se vodní proudy kolem vrchu Sadského a že mohutným nánosem písku a štěrku z rozrušeného permu českobrodského pošinuto bylo řečiště k severu, kde se ponenáhlu epigeneticky zařízlo do tvrdé opuky. Je zde vzorný příklad, kterak řeka upravuje tok svůj na prospěch přítokové oblasti štěrkem bohatší, třeba byla vodou chudší.

Kopec „*Horka*“ (194 m n. m.) as 1 km od Sadské na sz. vypíná se do výše 11 m nad okolí. Neúrodná písčité půda byla do nedávna na svahu severním osázena borovým lesíkem. V písku je plno oblásků s plochami hrancovými. Jsou 2 až 8 cm veliké, také se však objevují kusy až 15 cm. Jsou sic omluté, ale málo zakulacené, značná část je plochých a objevují se i ostrohranné. Zase pozorujeme rulu, permský slepenec a pískovec, břidlici permskou, silurský křemenec, černý buližník a j. Od Horky na zsz. je nižší „*Malá horka*“ 185 m (3 m nad okolím) obsahující podobný písek a štěrk. Ráz svědecký mají též dva kopečky u Kapličky, první slínový na západě, druhý štěrkový na jihu. Na tomto leží oblázky a valouny i drť velikosti až 15 cm (buližníku, žuly s červeným živcem, železitého slepence permského a j.). Veškeré tyto osamocené zbytky tarasu třebestovického dosahují výšky nejvýše 197 m (Bor), což shoduje se s výškou erosního stupně v úbočí vrchu Sadského.

D) Hlíny tarasu třebestovického.

Na tarasu tom uložena jsou na dvou místech v mělkých kotlinách lože hlíny sprašové, menší západně Tatec tam, kde stávala kdysi cihelna, druhé značnější 1½ km na sv. Poříčan, kde dosud dvě kruhovky cihly pálí. Sledujeme-li kaňon potoka Všembery čili Černavky za Poříčany, spatříme, kterak stoupá horní hranice tarasu třebestovického. Svahové hlíny na stráních na jihu (cihelna Urbánkova a Tobiášova) i severozápadě Poříčan, jakož i deltové štěrkoviny na „*Šeňarku*“ (na severu Poříčan) kraje tarasu přikrývají a tudíž jsou mladší. Skoro ve všech těch hlinách podařily se palaeontologické objevy.

Kruhovky poříčanské (203 m). Leží v malé kotlině, kteráž je dobře vyznačena záhybem vrstevnice 210 m. Na východě spatřujeme srázný stupeň opuky v slín rozpadlé, 6·4 m nad alluviální terén vyčnívající, a nahoře nepatrnou vrstvou třebestovického štěrku přikrytý. Stupeň ten pokračuje obloukovitě jako nízký (204·5 m) předěl, aby dosáhl opukového výběžku „*Šeňarku*“, zvaného Hnojkovec (216·8 m). Obě kruhovky (západní Hrabětova, východní Černého) ležice těsně při sobě mají spolu obrys nepravidelně čtvercový skoro podle světových stran orientovaný. Nejvýše ležící „*červenice*“ pod slabou vrstvou prstí místy zduřuje (až 200 cm) a zase se ztrácí, zvláště k severovýchodu, jevíc dolní mez nejrozmanitěji

zvlněnou. Mezi prstí a červenicí bývá slabá vrstva oblásků. Buď přímo pod červenicí nebo od ní vrstvou písku oddělena leží „bělka“ (bělizna) barvy světle žlutošedé s rourkami po kořincích, také s povlaky limonitu a s šupinkami slídy světlé (as 0.1 mm). Zvláště na západě v kruhovce Hrabětově chová hojně skořápky plžů. Zvětšena jeví stěpinky ostrohranné i zrna hranatá, málo jest omletých. Na omak zdá se velmi jemná, práškovitá, vzácně chovajíc větší zrnka křemenná. Za sucha slepuje se v hrudky. Obsahuje hlinovky (pod 0.01 mm) 27.3%, prachu (0.01—0.05 mm) 41.5%, zbytek jsou zrnka většinou 0.05 mm, nejvýš 0.1 mm v průměru.¹⁸⁾ Uhlíkatanu vápenatého jest v ní 12.3%—14.3%. V stěně se skořápkami plžů bělí se dvojí vrstva cicvářů ve 3 m a 4 m hloubky, kdežto plži jsou nejvíce v hloubce od 3 do 5 m zastoupeni. Hlína jeví zvrstvení celkem skoro vodorovné při současném rozpadu svislém. Cicváry válcovité prozrazují, že vznikly na kořincích, ale hojně jsou i zárodky jich na ulítkách. Písek, který se vkládá v kruhovce Hrabětově mezi červenicí a bělku na severu, je velmi hlinitý a záleží vlastně z písčných pásků as 1 cm mocných, které se střídají s pásky bělky 4 cm mocnými. Vrstva tato k sz. zmohutní a pod nepatrným úhlem zapadá. Místy i nad tímto pískem jest ještě čistá bělka. Nejrozmanitější zvrstvení ukazuje jv. cíp kruhovky Černého, kde na výstupku k s. jeví se tento sled: 30 cm ornice, 60 cm červenice, 30 cm rezavého písku s cicváry křídově bílými, v moučku rozpadlými a s čočkami bělky v nadloží, 80 cm písku hlinitého, tři vrstvy bělky (prostřední tmavě hnědošedá), jež jsou asi stejně mocné (50 cm). Dole přechází bělka v pruhy červenožlutého písku, jež objímají čočky bělky i samy jí jsou obňaty. To je nejlépe patrné na stěně jižní, kde mimo to nad třemi vrstvami bělky leží čtvrtá trouchem tmavě zbarvená. V hnědošedé bělce je vrstva oblásků. Také stěna na s. z tohoto cípu vybíhající jeví podobný sled, avšak horní vrstva bělky k severu zmohutní tak, že brzo se vrstva hnědošedá (zachovávajíc stejnou mocnost) octne o 1.6 m níže. Je zde sklon víc než 3° k s., ale červenice zůstává vodorovná. Chovajíc hojnost oblásků 2—6 cm velikých, zasahuje prorvami až o 1/2 m níže a při povrchu skrývá zbytky kulturní (střepy z popelnic). Teprve v cípu severozápadním dosahuje červenice mocnosti 2 m. Všude pod bělkou se na konec objeví čistý písek, v cihelně Hrabětově poněkud namodralý (po vyschnutí), v cihelně Černého na východě člení se v jemné až nejjemnější proužky různé barvou i velikostí zrna. Lze jich v hlubokých jamách napočísti až 80. Týž sled je i ve vlně před kruhovkami, kde vrstvy mají profilový sklon 6° k s. (ornice, červenka s oblásky, písek, bělka, písek), v hlubokém zářezu vozové cesty do kruhovky Hrabětovy jeví se na vrstvách s cicváry spád 4° k s.

V jv. cípu kruhovky Černého nalezeny r. 1909 ve hloubce 4 1/2 m pod povrchem v hlinitém písku pod bělkou zuby koňů diluviálních a uloženy

¹⁸⁾ Tento mechanický rozbor jakož i následující vykonán methodou Kühnovou (Keilhack l. c. str. 514). Určeny přesně toliko podíly význačné pro spraš. ($c = 0.2 \text{ mm}$, $c = 2 \text{ mm}$).

v městském museu v Sadské.¹⁹⁾ Nálezejí exemplářům *Equus caballus fossilis minor* Woldřich a určil je J o s e f K a v k a. Z prvního exempláře zachovány první levá praemolara (lP_1), pravá i levá praemolara druhá (pP_2, lP_2), pravá i levá praemolara třetí (pP_3, lP_3), levá molara první (lM_1). Druhý exemplář měl ještě zuby neotřelé. Zachována jedna praemolara celá (lP_3), druhá praemolara do polovice, z ostatních molar a praemolar jen úlomky (5 kusů). Poměry conservační ve vrstvě byly velice nepříznivé, vše ostatní se rozpadlo. Zuby nejeví stop vodní dopravy i lze je považovati za nález prvotní.²⁰⁾

V severní stěně cihelny Hrabětovy vykopány r. 1910 v hloubce 5 m v bělce, kteráž zde chová hojnost drobného muskovitu a s níž střídají se vrstvy jemného písku, tedy ve vrstvě shodné s vrstvou se zuby, polorozpadlé kosti a úlomky kostí ve velikém množství.²¹⁾ Část zachována, pokud bylo lze a K. J. M a š k a určil rovněž *Equus caballus fossilis minor* Woldřich a *Bos* bezpochyby *primigenius* (?) Z koně nalezeny humerus, metacarpus, phalanx I, ze skotu humerus, scaphoideum, lunare, vesměs velmi špatně zachované, zvlášť zbytky skotu. Nalezený radius (hořejší polovina) náležel buď skotu neb nosorožci. Mnoho úlomků parohů nebylo lze určit.

V bělce v západní stěně cihelny Hrabětovy v hloubce 3 až 4 m pod povrchem nalezl jsem r. 1909 veliké množství skořápek plžů, jež určil dr. J. B a b o r.

Succinea (Lucena Oken) *oblonga* Drp. var. *elongata* Br. (non Clessin nec Westerl.). Velice hojně v exemplářích dospělých i mladších. Patří k typům sprašovým diluv. i alluv. (srov. B a b o r l. c. str. 38).

Succinea (Lucena Oken) *Schumacheri* Andr. Zřídka. Je nyní zcela vymřelá.

Succinea (Amphibina Mörch) *Pfeifferi* Rossm. Jantarka Pfeifferova. Zřídka. Zvíře žije dosud v blízkém okolí u Sadské (leg. V. S o k o l), též u Kolína, Poděbrad a j. (B a b o r l. c. str. 36) poblíž vod, na splaveném rákosí, bahně a bahenních rostlinách.

Pupa (Sphyradium Charp.) *columella* Benz. Velice vzácně. Pro Čechy nová, vůbec vymřelá.²²⁾

Pupa (Pupilla Leach.) *muscorum* L. (typus). Nalezena velmi hojně. Z alluvia neznáma (B a b o r l. c. str. 33).

¹⁹⁾ Lokalita již uvedena ve spise J. K a v k a: *Kopytníci země české žijící i vyhynutí*. I. Archiv pro přírodov. prozk. Čech, XIV, 5, str. 62.

²⁰⁾ V stejné výši nadmořské nalezl u Ronova poblíž Bobnic (200—204 m) r. 1890 učitel R. H a v r d a z Jeseníku zbytky nosorožce (nohy, několik žeber s jinými kostmi, nyní v museu nymburském), u Radimi poblíž Plaňan (204 m) nalezen celý nosorožec, jehož část má v sbírkách J. H e l l i c h v Poděbradech.

²¹⁾ R. 1905 přišli cihláři tamtéž na parohy úplně zvětralé.

²²⁾ Nález bez udání lokality uveřejněn: J. B a b o r a J. N o v á k, *Addenda et Corrigenenda zu unserem Verzeichnis der posttertiären Weichtiere der böhmischen Masse* (Nachrichts-Blatt der deutschen Malakozoologischen Ges., 1910, seš. 3. str. 122).

Helix (*Trichia* Hartmann) *terrena* Clessin. Hojně. Druh zcela vymřelý.

Helix (*Vallonia* Risso) *tenuilabris* Braun. Hojně. V Čechách vyhybný. Žije dosud na nejzazším severu Ruska, ulitky se hojně nalézají též v diluv. usazeninách německých.

Podle soukromé zprávy dra. J. B a b o r a jeví všechny tyto druhy ráz pliocenní, chovajíce druhy jednak v Čechách (*Pupa columella*, *Helix tenuilabris*), jednak i vůbec (*Succinea oblonga* var. *elongata* Br., *Helix terrena*, *Succinea Schumacheri*) vymřelé. Poukazují na interglaciál, vyjma druh poslední, jenž víc svědčí době ledové.

Roku 1911 s přispěním V. S o k o l a nalezeny ještě a opětně dr. J. B a b o r e m určeny:

Helix (*Trichia* Hartm.) *hispidula* L. Hlemýžď ježatý. Mnoho exemplárů. Žije dosud v křovinách.²³⁾

Helix (*Vallonia* Risso) *tenuilabris* Br. var. *costulata* Cless. Vzácně. Nová odrůda pro Čechy, vůbec vymřelý.

Limnaeus (*Limnophysa* Fitz) *palustris* Müll. var. *septentrionalis* Cless. Nalezen hojně, v Čechách je vymřelý. Dosud žije v sev. Německu v stojatých, travných vodách.

Limnaeus (*Gulnaria* Leach.) *pereger* Müll. Vzácně. Dosud žije u Sadské (leg. V. S o k o l).

Planorbis (*Gyraulus* Agassiz) *Gredleri* Bielz. Vzácně. Žije dosud v Tyrolích (údolí Pusterském u Lienzu) ve stojatých i mírně tekoucích vodách, v Čechách vymřelý.

Také tyto nálezy mají podle mínění dra. J. B a b o r a ráz interglaciálu, *Helix tenuilabris* var. *costulata* svědčí mladému diluviu.

Podle mechanického rozboru a velikého množství uhličitanu vápenatého jeví se bělka plže chovající pravou spraší, ovšem z většího dílu odjinud přinesenou, jak střídání s vrstvami písčnými a sklon vrstevný dokazují. Do opukové mělké kotliny přitékaly vody od jv. a ztrácejíce na rychlosti usadily na kraji východním písky (s lebkou koně) a ztrativše rychlost zcela vypustily nejjemnější kal před opukovým návrším na západě. Brzo však spojení s veletokem přerušeno a jen při záplavách občasných i přívalech dešťových usazovala se splavená bělka střídavě s vrstvami písku. Vlhké místo mělo nepatrné mokřiny, jež vždy vyschly záhy, tak že se vyvíjeti mohli plži suchozemští a vrstva spraši se zvětšovala navátím. Největším počtem jedinců je totiž zastoupena *Succinea oblonga* var. *elongata*, *Pupa muscorum* i *Helixové*. Jeden druh je křovištní (*Helix hispidula*), šest druhů žije často daleko od vody (*Helix tenuilabris*, *Pupa muscorum*, *Helix terrena* a pravděpodobně též vymřelé druhy *Succinea oblonga* var. *elongata*, *Succinea Schumacheri*, *Pupa columella*), jen jeden druh blízko vod a lučních kalužin (*Limnaeus palustris* var. *septentrionalis* a *Limnaeus*

²³⁾ U Nymburka a Kolína (B a b o r l. c. str. 21.) i Poříčan (leg. V. S o k o l).

pereger), jediný Planorbis Gredleri žije i ve vodách mírně tekoucích.²⁴⁾ Skrovná vegetace nezanechala v bělce jiných stop než rourky po kořincích, jen ve východní části tmavě zbarvila pruh její. Když bělka usazena, zase se zvětčily srážky. Přinášely bělku střídavě s pískem. Ale netrvalo dlouho a vše se změnilo, neboť usazená červenice nad bělkou jest jiného původu. Prorvy na spodu a neurovnaný štěrk v ní svědčí, že jest z blízka a že hlavním dopravcem byly proudy dešťových vod stružky ryjící.

Vyšetřující stáří těchto hlin, musíme důraz položit na prvotní nálezy koní a okolnost, že po usazení hlin těch vyhynuly četné typy měkkýší. Odtud zdá se vyplývati, že jsou starší než poslední zalednění (ledová doba polská) v Německu (Würmian v Alpách). Povážíme-li, že naplaveny byly do erodní kotliny tarasu třebestovického a že v Polabí není mladších tarasů než jeden totiž zvěřinský, musíme za dobu vzniku jich přijmouti poslední mezidobu ledovou a taras zvěřinský položit do posledního zalednění. Taras třebestovický uložen byl asi vodami za největšího hlavního zalednění v Německu (saská doba ledová, Rissian v Alpách), což jest s mohutností jeho v plně shodě. Vody ledovci byly vzedmuty, štěrk a písek zůstaly v zemi. Většina srážek padala v době sněhu, jehož táním byly z jara spousty eluvia i části vyššího tarasu sneseny do údolí, odkudž klidné vody jen kal dovedly odnésti. Když ledy ustoupily, stoupla teplota, uměnšily se jarní záplavy a vytvořená spraš mohla býti na místech příhodných uchována. Eroze odtud nabyla převahy nad akumulací, vymodelovala nový povrch v tarasu třebestovickém, nejsilněji pracujíc za posledního zalednění v Německu, tak že došlo k akumulaci zvěřinské jen místy a celkem nepatrně.

Neváhám do mezidoby té položit i svrchní vrstvy milčické a svahové hlíny, kteréž spouštějí se se strání údolí potoka Všembery (Černavky). Těsně u Poříčan zaříznuta jest vozová cesta do Žher, (začátek 208 m n. m.) hlubokým zářezem a teprve ve výši 16 m nad obcí přestává prudce stoupati. Nad tímto místem jest západní stěna zářezu ještě 9·6 m vysoká záležejíc z vrstev bělky as 10 cm mocných, místy bíle vápnem vykvétajících, s nimiž střídají se vrstvy rezavého písku jemného o mocnosti as 2 cm. Vzácně objevují se zvláště zcela dole ve stěně pruhy oblásků as 1½ cm velikých. Na jednom místě měřil jsem spád 7°—8° k sv. Dole těží z hlin těchto *cihelna Urbánkova* („na rybníčku“). V cípu jihozápadním v ní, kde jsou stěny obnažené nejvyšší (6 m), lze na proučcích písku v bělce (as ½ cm mocných) měřiti spád, odkudž výpočtem a konstrukcí plyne pravý sklon 9° sv. při směru s. 29° z., což se zcela shoduje se sklonem a směrem úbočí. Po dislokacích zde není stopy i jest nepopíratelné, že jsou hlíny ty svahové. Jinak však velice se podobají bělce z kruhovek, obsahují 12·8% uhličitanu

²⁴⁾ Také v okolí Brna ve vodních usazeninách sprašových převládají zemní plži nad vodními. Viz A. R z e h a k, *Eine konchylie führende Süßwasserschicht im Brünnner Diluvium*. (Verh. d. k. k. geol. R.-A. 1910, 14, 317 a n.) Po ukončení celého výzkumu budou naše nálezy přirovnány k Š n a j d r o v ý m (Pravěk 1909).

vápenatého v prouzcích bez písku, proužky s pískem toliko 8·43%. Také zde se objevuje cicvár a příkrov as $\frac{1}{2} m$ mocný z červenice. V nejspodnějších vrstvách bez proužků písečných podařilo se J. Petrbokovi nalézt tři druhy plžů z kruhovky (*Helix hispida*, *Helix tenuilabris*, *Succinea oblonga* var. *elongata*) a kromě toho ještě *Caecilianella acicula* Müll. (oblovka šídlovitá), *Helix* (*Xerophila* Held.: *Striatella* West.) *striata* Müll. (hlemýžď rýhovaný, dosud žijící u St. Boleslavě i j.), *Pupa columella* var. *nova*, *Vertigo* sp. a *Pupilla muscorum* Müll.

Také v *cihelně Tobiášově* mezi Poříčany a Klučovem („v obci“) setkáme se s hlinami přemístěnými, ale také s hlinami na původním místě. Na stěně severovýchodní as $3\frac{1}{2} m$ vysoké (228 m n. m.) je pod ornici vrstva červenavé hlíny s oblásky až 3 cm velikými odpovídající červenici předešlých cihelen, pod ní bělka bez oblásků s pruhem cicvárů, obsahující uhličitanu vápenatého 20·35%. Je načervenale žlutošedá, za sucha se rozpadá v moučku, která je mezi prsty drsná a jeví hojně stopy slidy. V hlíně té jsem zjistil drobnohledem ze všech hlin popisovaných nejvíc zrn ostře hranatých, jež místy v ní zcela převládají. Zkouška vzatá z hloubi 1 m pod povrchem obsahovala jemné hlinovky (pod 0·01 mm) 13·1%, prachu (mezi 0·05—0·01) 45·1%, ostatek byl písek se zrny většinou 0·06 mm, zrnka slíďová měřila 0·2 mm. Hlínu tu lze prohlásiti za spraš na původním místě. Hlína červená nad ní sbaluje se za sucha v drobné hranaté hrudky. V ní převládá písek práškovitý o zrnech sic hranatých ale omletých. Uhličitanu vápenatého má jen 1·19%. Naplavena byla podle všeho na lože sprašové. Pod spraší spatřujeme zelenavý velice nerovný, asi 18 cm mocný pruh zeleného jílu permského s kusy lupků permských, který na severozápadním konci stěny r. 1909 jako antiklinála s malým vržením (as 2 dm) ozdobně vystupoval a nyní odklizem poněkud rozrušen jest a také vysoko se octl, přikrýváje permské slepencové sedlo.²⁵⁾ Na stěně jihozápadní (232 m n. m.) je pod ornici písčité hlína, pod ní rezavý písek, pak hlinitý písek šedý a docela vespod na konci severozápadním této stěny písek žlutý, velmi čistý. Tento písek má zrna zakulacená hlavně křemenná a živcová, živcových 30%. Velikost zrn jest asi $\frac{1}{2} mm$, zrn 2 mm je velmi málo. Veškeré vrstvy tyto mají obrysy laločnaté a sklánějí se, vrstvy písčité hlíny vyjímaje (jejíž povrch je přibližně vodorovný), do údolí. V červené hlíně nalezl J. Petrbok plže *Helix strigella* Dr., *Helix obvia* Hartm., *Helix fruticum* Müll., *Helix hortensis* Müll., *Helix hispida* L., *Vallonia* sp.

Původním zdá se býti lože bělky na západě *Tatec*, jež obsahuje 14·02% uhličitanu vápenatého. Stejně množství (13·26% až 14·18%) obsahují i splavené vrstvy na jz. obce *Chrasti* a v obci samé. Lze je sledovati pod vrstevnicí 230 m v zářezech cest, jež s Horky (na j. Chrasti) vedou dolů do obce. Hlína má mocnost 2 m, pod hlinou je na 3 m písku se

²⁵⁾ Zde jsem viděl zaoblený žokovitý balvánek buližníku 40 cm dl.

šterkem na opuce. Také mezi obcí tou, *Dobřejevicemi* a bodem 217 (na sz. položeným) je pod ornici 30 cm mocnou na 40 cm červené hlíny a 10—20 cm šterku s pískem na slínu. Podobné výskyty červenice, jež asi zvětráním bělky povstala, jsou i pod „*Vinici*“ na západě hřbitova klučovského a mezi *Chrasí* a *Poříčany* v hlubších zářezech na den vystupující, na tomto místě na slínu, na onom na slepenci permském. V cementárně Hroudově v Poříčanech (210 m) je sled: ornice 60 cm, červenice 20 cm, tělka více méně písčitá 30 cm, pak slín a opuka. Mohutné lože hlíny proniklé vrtnou děrou č. 185 u lesa Mračenic na jz. Velenky o celkové mocnosti 8·4 m (i s hlinitým pískem v podloží a vápenitým pískem v nadloží) je snad stejného stáří.

Kromě hlin splavovány byly na taras třebestovický i písky a šterky, čehož nejlepší doklad poskytuje písečník Hroudův na „*Šeňarku*“ severně Poříčan, jehož písky spouštějí se asi na bývalou úroveň tarasu třebestovického. V severní části písečníku jeví vrstvy sklon 3° k jv., obě stěny jižní při hlubokém vjezdu ukazují spád vrstevných průřezů dole 5° a nahoře až 15° k jihu, t. j. do kotlinky, do níž se návrší „*Na šeňarku*“ snižuje. Písky a šterky jeho náležejí vyššímu tarasu (hořanskému) i budou tam popsány.

E) **Taras hořanský.**

Nejdokonaleji je vyvinut na veliké plošině (233—246 m) mezi Hořany, Poříčany, Žhery, Klučovem a Lstiboří, také na Horce u Dobřejevic, nejlépe odkryt ve velikých písečnicích na západě Hořan při silnici poříčanské. Jiné veliké odkryty jsou jižně Žher (230 m), severně Lstiboře, jihovýchodně a východně Klučova, jižně Chrasí (243 m) a na jmenovaném již „*Šeňarku*“ (227 m) na Pískovém vrchu u Poříčan. Jak již výšková čísla ukazují, je nezřetelně rozčleněn ve 2 stupně, nižší severní a vyšší jižní.

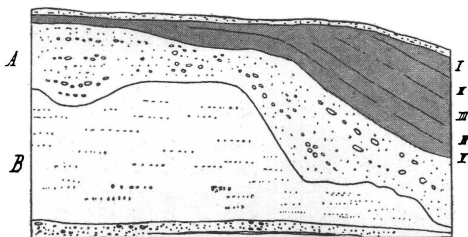
Plošina je na západě omezena kaňonem Všembery a na východě povolným 20 m vysokým stupněm se snižuje na taras třebestovický u Tatec. Podobná avšak daleko více snesená plošina jest i od Tatec na východ „*U bažantnice*“. Plošina hořanská přikryta jest pískem a šterkem ležícím na slínu a opuce a jen v jižní polovině na permském slepenci. Místy objevují se pruhy a také zaoblené okrsky hlíny bělky na př. mezi Žhery a Klučovem, na severozápadě Hořan a na dvou místech východně Klučova. Oba poslední výskyty asi souvisí se spoustami svahových hlin poříčanských na hoře popsaných, podobně jako se zdá i o pruhu hlíny na sz. Hořan, v jehož prodloužení jsou kruhovky. Měli bychom tak zachovány zbytky drah, kudy se braly kalné nánosy hlinité. Stáří hlin jest ovšem menší než stáří tarasu pod nimi. V samotných Hořanech není odkrytů. Podle starosty J o u z y je sled vrstev: 30—150 cm ornice, 2—4 m hlíny, pak slín opukový na hnědém jílu permském.

Z dvou písečníků mezi *Hořany* a *Poříčany* má západní hloubku až 8 m. As uprostřed stěn je písek proložen největším množstvím oblásků (až 15 cm velikých), výše je písek více šedý, níže více žlutý. Uložení je téměř vodorovné, zdá se však, že vrstvy mají nepatrný sklon k jihu, ale pro poměrně malou rozlohu odkrytu nelze to bezpečně stanovit. Vrstvy dolní jeví zřetelné zvrstvení křížové. „Ostrůvky šterkové“ jsou až na 2 m dlouhé a $\frac{1}{2}$ m široké, svědčíce o proudu mohutnějším než je Labe. S pískem čistým slabě nažloutlým zrna velmi nestejného (až 1 mm, nejvíc z křemene a živce bílého, zrn dokonale omletých) střídají se pruhy železitého slepence. Šterk hranatý i zaoblený záleží ze šedého i růžového křemene, buližniku, žuly s turmalinem, červeného pískovce permského velice drobného i tvrdšího jemnozrného, ruly páskované v různém zvětření též s biotitem sezelenalým, břidlice a lupků permských zelených i zvětralých čistě bílých s černými skvrnami rud manganových, úplně zvětralé mezi prsty se drobící břidlice amfibolitové, podobné břidlice avšak tvrdé (bez slídy, s hojným křemenem a bílým zvětralým živcem se stopami zelenavých pruhů), destiček bílých na omak kluzkých zcela zvětralých a j. Malé pruhy písku šedého jsou zrna velmi stejného (asi 0.5 mm) s dosti hojnou slídou a neobsahují částí jemnějších. Vedle omletých zrněk chovají i třískovitá. Je to as písek létavý. Pruhy černé mají zrnka zbarvená rudami manganovými. Křížová skladba a silně zvětralý šterk nejvíc tento písečník vyznačuje. Podobné zjevy spatřujeme i v písečníku k Hořanům bližším (na druhé straně plošiny). Šterku tam napočítáme 5 vrstev na stěnách až 6 m vysokých a 200 kroků dlouhých. Na stěně pod silnicí jeví se na rezavých pruzích písečných malá vržení i vleky směrem k Hořanům. V části východní počíná pruh hlíny průřezem přes 2 m širokým a 20 m dlouhým. K východu průřez ten zvolna vyklínuje, ale na západě náhle přestává a představuje tak hlína výplň erosivního stupně nebo spíše žlabu. Přikryta slabou vrstvou ornice a červenky jeví svislý rozpad s vápenitými povlaky na trhlinách a přehojnými rourkami po kořincích taktéž vápencem vyloženými. Obsahuje 26.47% uhličitanu vápenatého, ze všech zkoumaných nejvíce.

Veliký písečník 10 m hluboký a 200 kroků dlouhý otevřen jest na jihu *Žher* na vrstevnici 230 m. V horní polovině stěn je písek více rezavý, dole však čistý, bílý a také šterku ubývá. Celkem lze napočítati tři hlavní vrstvy šterkové. Sloh křížový je velmi zřetelně vyznačen zvláště nahoře. Vrstvy zdají se skoro úplně vodorovné v severní části, ač pro nestálost vrstev nelze to zaručiti. Na dně leží veliký (1 m dlouhý) zaoblený balvan porfyrické žuly svědčící podkladu permskému, jenž zde také vskutku na den vystupuje (těsně u *Žher*). Se šterkem slepence jeho možno identifikovati valnou část šterku tarasů dosud popsaných.

U *Klučova* v mělkém písečníku poblíž silnice žherské vinou se vrstvy železité „slejvavky“ jako zkadeřeně sotva 1—2 cm mocné pásy na 1 dm vzdálené, ozdobující písek rezavě žlutý. Daleko mohutnější odkryt jest na sz. odtud v písečníku *Martinově* a *Zourkově*, jdoucích do hloubky 8

až 10 m a na j. v písečníku Svačinově. Jižní stěna písečníku Martinova má nad pískem křížově zvrstveným a celkem vodorovně uloženým pruh hlíny bělky 130 cm mocný, směrem do údolí (na západ) vyklínající, rozhraní obou má nepatrný sklon do údolí sotva 2°. Sklon tento, postoupíme-li k severu, se stává příkřejším, tak že v písečníku Zourkově již obnáší 16° do údolí. Povrchový sklon je menší i vzrůstá zde mocnost bělky do údolí.²⁶⁾ Tato diskordance nejlépe svědčí druhotnému uložení hlíny té, jež obsahuje 10.89% uhličitanu vápenatého. Červená hlína nad ní obsahuje jen 0.71% téhož uhličitanu. Jako u Žher i zde je rezavý písek v horní části stěn. V písečníku Tumově (234 m n. m.) odtud na západ téměř na samém příkrém svahu údolním založeném, 80 kroků dlouhém a 5.5 m hlubokém je rovněž písek uložen vodorovně a jest štěrkem nejbohatší v dolní polovině stěn. Při dně spatřujeme na 1 m jemného písku nejdoleji i rezavého a rudého, ležícího na jílu permském. Zde vykopány balvany omleté i ostře hranaté až 70 cm veliké, náležející rule, žule, buližníku, fylilitu, břidlici permské, křemenci a j. Severní roh písečníku prořal nahoře pruh hlíny as 1 m mocný, jižní konec však, kde vchod jest, pronikl vrstvou hlíny přes 3 m mocnou, záležející vlastně z 5 vrstev různých se barvou. Jsou to shora dolů: 1. žlutavě šedá, 2. žlutavě tmavošedá, 3. žlutavě šedá, 4. červenavá, 5. nahoře tmavá, dole žlutavě šedá (obr. 5.). Hlíny ty mají značný sklon do údolí, ač o kus dále se umenšuje a jsou,



Obr. 5. Písečník Tumov u Klučova. Hlíny bývalého valu se svahovou hlinou v podloží (I—V) a štěrku (A) nad pískem tarasu hořanského (B). Dole písek rudý a pruhy zbarvené rudou manganovou.

vyjma nejspodnější tělku, zbytkem hradištního valu.²⁷⁾ Také štěrk pod nimi není na místě původním, ale byl sem s vyšších míst splaven. Hranice mezi ním a vodorovně zvrstveným pískem v podloží je nepravidelná, místy jsou sklony stupňových sestupů až 35°. Dole je písek rudý s proužky černými zbarvenými vadem. Písečnky tyto mají v podloží slepence, jíly a lupky břidličné zelené a červené o směru vrstevném s. 26°—35° v. a sklonu 15°—17° v. Nad nimi však neleží diluvium bezprostředně, ale vkládají se červené a namodralé zelené vrstvy diskordantně, majíce uložení téměř vodorovné. Záležejí z jílu a ostrohranných úlomků permských hornin. Patrně byly uloženy po zvednutí vrstev permských, anebo vznikly dodatečným rozdrobením povrchu permského

²⁶⁾ V hlině této není ani stopy po plžích, také po devět let nenalezeno kostí.

²⁷⁾ Majitel našel tam rohy beraní, kosti tuří i j. a zbytky kulturní (provrtnané kosti, přesleny z doby po XII. stol. a střep hrnce). Nálezy určil J. K a f k a.

podkladu, když po příkré stráni sjížděly mocné vrstvy hořanského tarasu do údolí. Posunem po úbočí byly rozmanitě zvrásněny, jak o kus dále k jihu lze pozorovati.

Přemísťování hlin po úbočí trvalo pravděpodobně do alluvia,²⁸⁾ neboť J. Petrbok objevil a určil faunu postglaciální v hlinité stěně pod písečником Tumovým (224 m) na místě, kde shledal profil: 15 cm ornice, 5—20 cm šterku, 30 cm žlutavé a 30 cm narezavělé hlíny, v nichž na rozhraní obou uložena jest lavice lastur as 20 cm mocná a $\frac{3}{4}$ m dlouhá, potom 1 m hlíny bělky se skořápkami plžů a třemi zbytky mammalií, nejspodněji písek s oblásky na přechodu k slepenci permskému. Hlína s lasturami je lésovitá, chovajíc 12·4% uhličitanu vápenatého. Lastury byly sem podle mínění mého splaveny, neboť hlína chová i šterk. Náleží podle dra J. Babora a J. Petrboka²⁹⁾ k okruhu *Unio batavus* Lam. a zdají se úplně shodné s *Unio materniacus* Loc. Žili podle autorů těch v periodě postglaciální. Plži náležejí druhům: *Helix strigella* Dr., *Helix fruticum* Müll., *Helix pulchella* Müll. a jiné 2 druhy *Helix* dosud neurčené, *Buliminus tridens* Müll., *Hyalinia nitens* Kob., *Pupilla muscorum* Müll.³⁰⁾

Téměř celý *Pískový vrch* (227 m) na severu Poříčan je pokryt pískem a šterkem až 7 m mocným, k východu vyklínujícím, tak že východní část „Šeňarku“ zvaná Hnojkovec jeví zřetelně obnažené podloží opukové. O mohutném odnášení pokryvky diluviální svědčí deltové úkazy v písečniku Hroudově a okolnost, že čím výše vystupujeme na plošinu návrší, tím hrubší šterk spatřujeme. Písečník Hroudův jest založen 2 m pod vrcholem a má hloubku 5 m. Ostatní dva na sz. od něho a menší na západním výběžku

²⁸⁾ Na příkrém svahu permském málo se z nich zachovalo i nelze otázku dosud tektonicky řešiti přesně. Za silnicí žherskou naproti čís. 52. sestupuje bělka bez oblásků ještě níže než u písečniku Tumova, v čís. 65. (pozn. 17.) až pod vrstevnicí 2·0 m, tedy pod alluvium, které však samo leží v okolí na starších pískách. Nad prostřední „skalou“ Jonákovou klesá s výše as 225 m vrstva dil. šterku s pískem a dvojí vrstva bělky o spádu 11°, vlekouc spolu i zelené a červené lupky permské. Nad písečником Svačinovým ve dvou mísovitých prohlubinách uložena bělka fialově červená s valouny zvětřalé ruly, kdežto v písku pod nimi jsou balvany čerstvé (232 m n. m.). V Poříčanech na kontaktě permu a křídly v čís. 4. (208 m n. m.) je ve sklepě permský slepenec přikryt pískem s vrstvičkami bělky, v stráni na dvorku je 4 m bělky, pod ní v studni na 2 m písku červeného, pak slín a opuka. Vůbec lze říci, že v úlabích laločnatých krajů hořanského tarasu s vrcholu splývají všude lože hlíny, vrchol sám však je namnoze hlíny zbaven.

²⁹⁾ Dr. J. Babor a J. Petrbok: *Předběžné výsledky z podrobného výzkumu českých škeblí*. Příroda 1912, roč. X, č. 5, str. 168 a n.

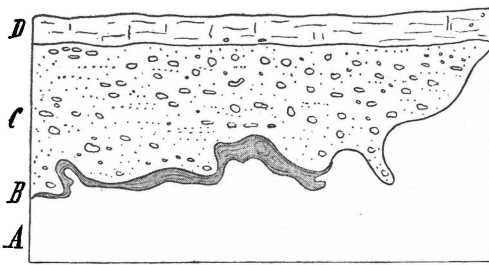
³⁰⁾ Výchoz je na příkrém, nesnadno přístupném a zalesněném srázu vedle žlabu, jímž se dolů k silnici sype písek z písečniku. Červenice s lasturami má kaménky až 3 cm veliké a obsahuje kromě jmenované lavice i porůznu lastury v poloze téměř o 1 m nižší zvláště tam, kde je bělky nejvíce. Délka výskytu je sotva 8 m. Rozhraní červenice a bělky sklání se úhlem 20° do údolí.

vrstevnice 220 *m* jsou mělčí. V hloubce 4 *m* spatřujeme v písčínku Hroudové pruhy štěrku černě zbarvené manganem, celkem jsou pruhy štěrku různé mocné (1—3 *dm*), souvislé i zprerhané, zduřují a vyklíňují se. Štěrky je týž jako na vrcholu: křemen, bulžník, žula turmalinová a obojslídna s červeným orthoklasem, pocházející jistě z údolí kšelského, kde je nyní obnažena pod permem potokem Bylanským, fyllit (od Škvorce neb Ouval), břidlice amfibolitová, buněčnatý zvětralý křemenec s povlaky manganovými, šedý křemenec s žilami bílého křemene, rula ve valounech značně omletých podobná rule chotutické, amfibolit rovněž omletý, který snad sem byl přinesen od Krychnova a Lošan nebo Nové Vsi (15 *km* na vjv.). Omleté valouny žulové měří až 22 *cm*. Písek je žlutavý, rezavými pruhy prostoupený (nejvíce v hloubce 1½ *m* a 3½ *m*), na sz. písčínku objevují se i dva slínové ozdobně zvlněné pásy až 5 *cm* mocné v hloubce 3 *m* a 3½ *m* s rourkami po kořincích. Zvrstvení je křížové, jaké v deltech je pravidlem. O sklonu vrstev byla již učiněna zmínka. Ostatní písčínky jeví zvrstvení vodorovné zvláště písčínky na výběžku vrstevnice 220 *m* od popsanych 250 *m* na jz. položený. Je vlastně příčným průřezem návrší polokulatě zakončeného a na tři strany příkře (svah 19°) se sklánějícího. Vrstvy písčinné jsou povrchovou čarou ostře přetáté a jen sotva znatelně k sv. nakloněné. Zde není nejmenšího souhlasu mezi profilací povrchu a vrstev. Jest tedy profilace povrchu dílem mohutné erose a denudace po uložení tarasu hořanského.

Na jz. a z. od Pískového vrchu zůstalo na návrších velmi málo diluvia, na j. silnice kounické skoro nic, na j. bodu 226 *m* do nedávna vystupovala prý skalka, nyní ssutí zakrytá a úplně zvětralá, že nelze bezpečně rozhodnouti, zda je z břidlice permské velmi tvrdé nebo spíše z fyllitu. Od vozové cesty na v. krtci z děr vyhrabují slín i nesahá zde perm těsně k silnici kounické, jak mapa geologická udává. Kde cesta vozová silnici přetíná, je zapadlý lom na opuku, krytý slabou vrstvou štěrku a teprve na sz. ve výši 235 *m* je rozsáhlý (150 kroků), ale nehluboký (2½ *m*) písčínky s velmi hojným štěrky jako na „Šeňarku“ velikosti 3—12 *cm*, vzácně až 2 *dm*. Zvrstvení je křížové a celkem vodorovné. Střídají se rezavé pruhy méně mocné s mocnějšími světle žlutými. Podobné zjevy jsou i v písčínku Králově na vrcholu.

Na opukovém návrší severně Dobřejovic (Mandršajd podle místní tabulky, vulgo Mantršajd, Dobřejovice podle mapy 1 : 25.000) proříznuty silnicí nově zřízenou až do hloubky 2·2 *m* vrstvy písku, štěrku a slínu, prozrazující způsob, jak byly splavovány mohutnými přívaly s blízké Horky usazeniny tarasu hořanského. As uprostřed mezi Dobřejovicemi a nejvyšším bodem silnice (217 *m*) je pod ornici (30 *cm*) jen červená hlína (40 *cm*) a štěrky (10—20 *cm*) na slínu, kterýž se stýká se štěrky nerovnou, vroubkovanou hranicí. O kus výše je již slín promíšen štěrky diluviálním a obsahuje hojné vápencové chodbičky po kořincích, poblíž nejvyššího bodu silnice však je slín ten (mocný as 30 *cm*) také nad štěrky uložen. Štěrky,

jenž trochu písku chová, jeví se jako vložka 100 *cm* mocná i mocnější mezi vrstvami slínu. Dolní kraj šterku vniká do slínu v podloží až 40 *cm* hluboko (v odstavcích na 150 *cm*), čímž vzniká ozdobná linie laločnatá. Místy jsou do slínu vmáčknuty pruhy šterku, jejichž útlé konce jsou ve směru úbočí několik *dm* vlečeny. Někde chovají tyto vlečené pruhy i jemný písek. K vrcholu cesty se horní slín vytratí a šterk s pískem vzroste na 1·5 *m*, aby náhle přestal zcela nahoře (obr. 6.). Tu právě na spodu jeho na se upozorňuje pás hlíny bělky přimíšeným trouchem tmavé a obrysů hadovitě zprohýbaných. Jinde kryje usazeniny diluviální, ale zde se octla pod nimi. Byvši odkudsi shora uchopena proudem, byla do kotlinky v úbočí splavena a pak přikryta šterkem, jenž dříve spočíval pod ní.



Obr. 6. Hlína v podloží tarasu hořanského severně Dobřejovic. *A* slín, *B* hlína „bělka“, *C* šterk s pískem, *D* ornice. Výška stěny 2·9 *m*.

Činností denudační vysvětluje se, že na kopci Sadském, Horce u Dobřejovic, hůře Semické, Přerovské a jiných osamocených kopcích opukových nalézáme jen zbytky šterku a písku po bývalých jistě mohutných tarasech. Ne jiného původu jsou i stupně, jež na vrcholu některých pozorujeme. Na kopci Sadském se povaluje křemenec, buližník i rula. Oblásky jsou velikosti 5—10 *cm*, vzácně až 25 *cm*. Bývají též do slínu (až 70 *cm* hluboko) zabořeny a povlečeny povlakem vápenatým velmi houževnatě utkvělým, také zde onde v „úpadech“ i bohatě nahromaděny. Na jižním úbočí pod kostelem sadským jsem našel oblásek 8 *cm* veliký 170 *cm* hluboko pod naplaveným slínem uložený. Na Semické hůře je šterk vzácný. Cestou z obce Semic až na vrchol jsem napočítal jen 8 oblásků (4—6 *cm* velikých). Hojnější jsou na hůře Přerovské (hoře Bílé), kde spatříme zvlášť na s. vrstvu oblásků nesouvislou pod písčitou ornici. Jest pozoruhodno, že opukové kopce v Polabí středním přes 230 *m* čnějící (Břístevský se zříceninou 232 *m*, Horka z. Dobřejovic 232—235 *m*, Přerovská hůra 234 *m* a j.) jsou zakončeny plošinou s krajem až ostrým, kdežto kopce nižší (hůra Semická 224 *m* a kopec Sadský 213—214 *m*) jsou zaobleny. Poněvadž ve výši okolo 237 *m* se rozkládá taras hořanský, jsou patrně oblásky na kopcích těch zbytkem jeho a vrcholy jejich představují zbytky či svědky erosiho stupně, na něž se taras hořanský ukládal. Vyšších tarasů zde není, najdeme je mimo tetén popisovaný.

Oba zaoblené kopce o výšce 214—224 *m* nepatří ovšem přímo stupni hořanskému, ale byly z něho vypreparovány mladší erosí. Plody její jsou ještě východní cíp Šeňarku zvaný Hnojkovec (216 *m*) a východní cíp Horky Dobřejovické (219 *m*). Není na nich osobitých usazenin, jež by opravňovaly (v popisované oblasti) uznati je za zvláštní taras *sadský* rovnocenný

s ostatními, které vesměs obsahují usazeniny více méně mocné a poněkud různé a jsou zřetelně odděleny podložím, jež na den vychází ve stupňových sestupech jejich.

Po usazení tarasu hořanského snížen byl povrch o 35 *m* i více téměř všude, kam erose zasáhla. Spolu s maeandry překládaly vody i celé řečiště svoje k jihu právě tak, jako za alluvia lze pozorovati a odstraňovaly svědky povrchu bývalého. Kopec Sadecký má na vrcholu vlastně 2 stupně, vyšší s kostelem 213·8 *m* a bodem triangulačním 213 *m*, nižší nad Slánkou 200 *m*, jež jsou nejlepšími doklady poněkud snížení. Stupně obdobné stupňům těmto jsou i na hořanských stráních nad rybníčkem, naproti hřbitovu klučovskému i na hůře Přerovské zvláště na z. Stupně tyto náležejí jako ranná erosi stadia do doby mezi uložením tarasu hořanského a třebestovického.

Výsledky.

V otevřené krajině, jakou je střední české Polabí, ustavičně měnily vodní proudy svoje koryta a přemísťovaly staré nánosy znova a znova. Tím vznikla směs, která velice znesnadňuje studium, o jehož zdárném výsledku i pochybnosti předem byly vysloveny.³¹⁾ V popisované části Polabí však lze orograficky i tektonicky rozlišiti čtyři tarasy různé stářím: taras nejmladší, zvěřínský, třebestovický a hořanský. Povrch tarasu nejmladšího je nejvíc zvlněn, kdežto povrch starších, pokud není erosi rozbrázděn, je klidnější, až i úplně rovný (zralý až i starobný). Taras nejmladší uložen jest hlavně mezi hraničními čarami Labe a jeho přítoků. Všude tam, kde naposledy byl výsep (Prallhang), oddělen jest taras ten zřetelným stupněm od tarasu vyššího a na místě protějším, bývalém jesepe (Gleithang) spatřujeme taras uložený, jehož písek má menší počet živcových zrněk než písek vyšších tarasů. Je to ve shodě s okolností, že vyšší tarasy nebyly přineseny z rozsáhlého poříčí, ale že jsou původu hlavně místního pocházejíce z permu, jehož pískovce obsahují mnoho živce. Také obsahuje písek tarasu nejmladšího více tmavě zbarvených zrněk. Štěrka jeho je ze všech nejčerstvější. Zvrstvení je hlavně křížové, s pískem se střídají lože naplavené hlíny, vápencem chudé a povrch je členěn ve dva stupně.

Taras *zvěřínský* má povrch rovný, stupně maeandrů dávno zmizely a jen rozsáhlejší a nepatrně vysoké vypnuliny povrchnímu pozorování skoro unikající jej člení. Lépe jest ovšem rozčleněn mladšími erosemi přítoků labských. Vrstvy písku a štěrku jeho jsou proloženy slínem splaveným s blízkých návrší křídových, místy i černou hlinou (Semice, Sadecká)

³¹⁾ Srov. Laube : *Wasserversorgung von Prag und seinen Vororten*. Sitzungsbd. V. Lotos, 1899, str. 256.

a červenou hlinou jílovitou (Hradištko, hotel sev. Sadské).³²⁾ Naneseny byly zajisté v době velikých záplav dešťových. Poblíž Labe je mocnost tarasu toho poměrně malá (1 až 2 *m*), kdežto k jihu mohutní (Sadská 11—18 *m*, Třebestovice 7 *m*). Taras ten skoro všude, horní tok přítoků vyjímaje, leží na starším tarasu třebestovickém³³⁾ nikoli následkem konvergence obou, nýbrž následkem nedostatečné erose tarasu tohoto. Na místech, kde před uložením písku a šterku se slínem vody erodovaly, spatřujeme pamětihodné poruchy vrstev v podloží (Velenka).

Taras *třebestovický* má povrch velmi rovný. Podlehnuv dvěma erosím mladším rozdroben byl poblíž Labe v četné svědecké zbytky, jichž nejvyšší body kolísají kol 194 *m* ve shodě s velikým erosivním stupněm na vrchu Sadském. Ve vrstvách jeho není slínu, převahu má šterk permský ze vzdálenějších míst pocházející než šterk tarasu zvěřinského, je hrubší stejně jako písek jeho obsahující víc hydroxydu železitého. Směrem k Labi a vzhůru se zrno umenšuje, tak že ohromné spousty písku jeho jsou vůbec bez šterku a tak staly se až po doby nejmladší jevištěm aeolické činnosti. Křídové dno pod ním jeví značné nerovnosti, sklánějíc se až 7·5 *m* pod nynější dno labské v místech, kde mají vrstvy jeho mocnost 15·5 *m* i větší (až 27 *m*). Taras ten je nejmohutnější i mám za to, že také erose před jeho uložením byla nejmohutnější a že jí bylo dno křídové definitivně prohloubeno, jinými slovy, že taras třebestovický nespočívá zde na žádném tarasu starším.

Taras *hořanský* jest povrchu úplně rovného. Četné zbytky jeho mají dosud mocnou vrstvu usazenin, některé jen nepatrným šterkem jsou přikryty. Šterk je nejvíc zvětralý, zvrstvení pravidlem křížové. S mnohých kopců opukových byl v dobách pozdějších snesen a kde snesené vrstvy neodplaveny, nalézáme v nich i proplásti slínu jako v tarasu zvěřinském. Od tarasu třebestovického oddělen bývá zřetelným stupněm, v němž i podloží opukové nebo permské na den vychází, anebo zvolna se sklání svahovými nánosy na taras ten. V okolí Klučova leží pod ním perm snad v době nejmladší sjžděním přemístěný. Dále k jihu zvolna přechází v mohutné vrstvy eluvia permského. Nejvyšší body tarasu toho jsou průměrně 237 *m* n. m. (64 *m* nad Labem), nejvyšší body tarasu třebestovického 204 *m* n. m. (31 *m* nad Labem), nejvyšší body tarasu zvěřinského 184 *m* n. m. (11 *m* nad Labem), nejvyšší body tarasu nejmladšího 176 *m* n. m. (3 *m* nad Labem). Stupně, jež se na povrchu tarasů těch ukazují (1 na nejmladším, 3 na zvěřinském, 3 na třebestovickém a 1 na hořanském),

³²⁾ Kromě těchto důvodů pohnul mne k oddělení vrstev těchto od nejmladších alluviálních i počín B e r e n d t ů v, jenž oddělil od alluvia v Němcích jemné písky údolní až po něho k alluviu počítané. (*Die Sande im norddeutschen Tieflande und die große diluviale Abschmelzperiode.* Jahrb. d. k. preuß. geol. Landesanst. etc. f.1881. Str. 482 a n.).

³³⁾ Podobný zjev upozoroval na dolním Labi také H i b s c h (*Versuch einer Gliederung der Diluvialgebilde im nordböhmischen Elbtale.* (Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. XLIX, 1899, str. 645).

značí jen vývojná stadia jejich, neboť šterk, pokud nejsou stupně ty čistě erosní, nejeví rozdílů.

Lože hlíny objevují se v skrovných rozměrech, nikoli v souvislém pokryvu na jihu, jak mapy geologické udávají. Ovšem možná jest, že celou tuto oblast hlína přikrývala, neboť jeví se jako bělka vzniklá ze splavené spraši anebo jest (v cihelně Tobiášově u Klučova a j.) pravou spraši na místě původním.

Je šedě světležlutá, neplastická, jemně písečná, za sucha pevná, porosní a odbarvuje mezi prsty. Produkt plavení ($c = 2 \text{ mm}$, zrno 0.05—0.01) obnáší průměrně 58.2%.³⁴⁾ Spraš přemístěná (dejektivní) přikrývá místy čela tarasů (Poříčany, Klučov), byvši povodněmi a přívaly za jarního tání snesena. Spatřujeme v ní vrstvy i hnízda písku s oblásky a plže i mlže sladkovodní, kdežto v spraši pravé jen ulitky suchozemských plžů nalézáme. Často však i tam, kde spraš větrem ukládána byla, objeví se nad ní i mezi ní vrstvy spraši přemístěné (kruhovky poříčanské). Spraš povstala as za suchého klimatu kontinentálního, kdežto červená hlína nad ní železem bohatá a vápencem velice chudá vznikla podle všeho za klimatu vlhkého za spoluúčasti bujné vegetace luční.³⁵⁾ Jeví mnohem více rourek po kořincích a je značně šterkem pomíšena. Vápencem bohaté tmavěžluté až červenohnědé vrstvy bělky povstaly as ze světležluté okysličením železa a vrstvy tmavé humifikací.³⁶⁾

Hlíny sprašové nalezeny byly ve všech tarasech, na původním místě zdají se býti aspoň některou částí na tarasu třebestovickém a hořanském. Na těchto dvou jsou také nejvíce rozšířeny, nejmohutněji uloženy, obsahu jíce plže nyní zcela nebo aspoň v Čechách vymřelé. Na povrchu tarasu zvěřinského a nejmladšího scházejí, objevují se toliko uvnitř jich kryty pískem. Proto soudím, že starší jsou tarasu zvěřinského. Zda-li jsou všechny mladší tarasu třebestovického anebo některé z nich starší jeho a mladší tarasu hořanského, na němž spočívají, nelze dosud bezpečně rozhodnouti. Podobají se sobě velice jak faunou tak i vlastnostmi a činí spíše dojem jediné spraši, tak jak to hájí Siegert, Naumann a Picard³⁷⁾ v Durynsku proti Wüstovi.³⁸⁾ Není však spraš naše mladá (podiluvialní), jak chtějí první tři autorové, ale rozhodně starší podle našich nálezů palaeontologických. Nejvíce se poměry u nás podobají poměrům na

³⁴⁾ Spraš německá obsahuje téhož 55% až 72% (Wahnschaffe: *Die Oberflächengestaltung des norddeutschen Flachlandes*. 3. vyd. 1909 str. 233).

³⁵⁾ Srov. Buckhardt (Mémoires de la Société „Alzate“, 1911, sv. 31, str. 107 a n.).

³⁶⁾ Srov. Keilhack l. c. str. 37.

³⁷⁾ Siegert, Naumann, Picard: *Über das Alter des Thüringischen Lösses*. (C. f. Min., Geol. u. Pal. 1910, str. 98 a n.).

³⁸⁾ E. Wüst: *Die Bedeutung der Profile des Travertingebietes von Weimar etc.* (S. B. d. Niederrh. Ges. in Bonn, 1909).

Veseře a Leině, jak je vyličil Grube.³⁹⁾ Střední taras (15—20 m nad vodou) je tam též pokryt na mnohých místech spraší, kdežto taras nižší má jen hlíny přemístěné. Taras zvěřinský zdá se náležeti poslední době ledové, taras třebestovický době předposlední.

Určiti přesněji stáří tarasů našich a jmenovitě přirovnati je k tarasům v Alpách od Pencka a Brücknera popsaným a k tarasům německých řek zvláště dolního Labe, také k tarasům, jež Hibsch, Irgang, Purkyně, K. Schneider a Engelmann na Labi, Mži a Vltavě v Čechách rozpoznali, musí býti zůstaveno výzkumu příštímú celého rozsáhlého poříčí od Pardubic až k Mělníku. Otázka po stáří nemá dosud u nás značného zájmu, když sám Wahnschaffe⁴⁰⁾ odmítá jako předčasné všechny pokusy parallelisovati usazeniny diluvia německého s ledovými a meziledovými dobami v Alpách.

³⁹⁾ Grube: *Zur Frage der Terrassenbildung im mittleren Flußgebiete der Weser und Leine und ihrer Altersbeziehungen zu den Eiszeiten.* (Monatsb. d. d. geol. Ges., sv. 61, 1909, str. 470 a n.).

⁴⁰⁾ l. c. str. 330.