

OZPRAVY

ČÍSAŘE FRANTIŠKA JOSEFA
SLOVESNOST A UMĚNÍ V PRAZE.

TŘÍDA II.

ČÍSLO 23.

Beiträge

PŘÍSPĚVKY

zur Kenntnis
KU POZNÁNÍ

des Perm in Böhmen, dem Schwarzkärterer
PERMU ČESKOBRODSKÉHO A ČERNOKOSTELECKÉHO.

(PRÁCE PROVEDENÁ PODPOROU II. TŘÍDY Č. A.)

NAPSAL

DR. BEDŘICH KATZER.

PŘEDLOŽENO DNE 21. ČERVNA 1895.

V PRAZE

NÁKLADEM ČESKÉ AKADEMIE ČÍSAŘE FRANTIŠKA JOSEFA
PRO VĚDY, SLOVESNOST A UMĚNÍ.

1895.

Příspěvky ku poznání Permu Českobrodského a Černokosteckého.

(Práce provedená podporou II. třídy Č. A.)

Sepsal Dr. Bedřich Katzer.

Předloženo dne 21. června 1895.

Ú v o d.

Permský útvar v okolí Českého Brodu a Černého Kostelce zaujímá prostoru nepravidelně eliptických obrysů s delší osou od Kounic a Poříčan na severu ke Stříbrné Skalici na jihu 25 *km*, a kratší osou mezi Mrzkem na západě a Třeboulí u Kouřimě na východě 12 *km* dlouhou. Nepravidelné obrysy jsou způsobeny jednak tím, že vypoukliny prahorního podkladu do pokrovu permského v podobě poloostrovů zasahují, jednak tím, že vyšší pláně zaujaty jsou krytinou křídovou, která na mapě v roztrhaných lalocích souvislost permského útvaru přerušuje.

Těsná spojitost, která na tolika místech mezi Permem a Carbonem se jeví a náhled, jak nyní víme, nedosti odůvodněný, že s prospěchem dobytelná lože kamenouhelná pouze v Carbonu se objevují, zavdal už v době prvního rozvoje kamenouhelného průmyslu v Čechách podnět k ohledání Permu Černokosteckého, zdali v podloží jeho snad kamenouhelný útvar není ukryt, a dosud očekává se namnoze, že v oboru permského útvaru toho vydatná ložiska kamenouhelná budou objevena. Na druhé straně zavdalo vyskytování se rud měděných v Permu Černokosteckém příčinu ke kutání a dosud dovede poutati zájem montanistů.

Uloživ si úkol přispěti ku poznání ložisk užitebných v Čechách, ve které snaze znamenitým popudem jest mi podpora, již veleslavnou II. třídou Č. A. doznávám a za kterou největšími díky jsem zavázán, ohledal jsem Perm Černokostecký zevrubněji a doufám, že následující výpis poskytne příspěvky k ocenění jeho ve zmíněných směrech praktických, jakož i ku poznání geologických poměrů jeho.

L i t e r a t u r a.

Dosavadní literatura o Permu Černokosteckém není příliš četná a omezuje se ponejvíc na pouhé zmínky o geologických poměrech jeho.

Roku 1831 uvádí *Fr. X. M. Zippe*,¹⁾ že útvar permský u Českého Brodu sestává hlavně z červených slídnatých, pískovcovitých břidlic jakož i z šedých a bílých slepenců a lupků se slabými flíčkami kamenouhelnými. Zde vysloven poprvé náhled po té tolikrát opakovaný, že Perm Českobrodský pod křídovým útvarem severočeským nepochybně souvisí s Permем podkrkonošským.

Týž velezasloužilý zpytatel, kterého jsem přizval »otcem geologie Čech«, zmiňuje se také ve svých pozdějších pracích²⁾ opětovaně o Permu Černokosteleckém, k udajům uvedeným nepřičinil však leč podřaděné jednotlivosti. Obrysy útvaru vkreslil dosti správně do manuscriptní geologické mapy Čech, která tvořila hlavní podklad vymapování krajiny té říšským geologickým ústavem v letech 1861—63.

Roku 1852 uveřejnil *A. E. Reuss* pojednání o Permu Českobrodském,³⁾ které, byť určité otázky svědčilo, přece podává přehled geologických poměrů celého útvaru, který až podnes byl nejobsažnější. *Reuss* vymezuje dostatečně hranice útvaru, ustanovuje správně povšechný sled vrstev a přihlíží hlavně k rudám měděným, ve které přičině přirovnává Perm Českobrodský ku permskému útvaru na Rusi. O vyskytování se uhlí děje se jen mimochodem zmínka (pag. 101), bližších vědomostí o flecích však autor, jak se zdá, neměl.

Dvě léta později (1854)⁴⁾ shrnuje stručně hlavní z těchto výsledků, nepřipojuje však nic nového.

Roku 1861 uvádí *Ž. Grimm* v pojednání Kutné Hory se týkajícím,⁵⁾ že Perm Černokostelecký už r. 1830 byl vyšetřován, je-li tam kamenné uhlí a že hlavní kutání pokusná děla se aerarem v letech 1842—47, bohužel s nepříznivým výsledkem.

Roku 1861—62 pojednává *M. V. Lipold*⁶⁾ krátce o Permu Černokosteleckém, podává zprávu o geologickém vymapování krajiny Českobrodské. Uvádí, že ve svrchním oddělení útvaru, zahrnujícím lupky a slíny, přicházejí žilky a čočky černého uhlí, na něž u Dobropůli, Kšel a »na několika jiných místech« beze zdárného výsledku bylo dolováno. Vytýká obtíž

¹⁾ Uebersicht d. Gebirgsform. in Böhmen. Abhandl. d. kgl. böhm. Ges. d. Wissensch. Prag 1831, pag. 38. (L 1).

²⁾ 1835: Die Flötzgebirge Böhmens mit besonderer Hinsicht auf ihre Kohlenführung. Schriften d. patr.-ökon. Ges. Prag. — 1837: Uebersicht der geognost. Verhält. d. Gegend von Prag. Krombholz's Topogr. Taschenbuch. — 1842: Die Mineralien Böhmens. 11. část. Verh. d. Ges. d. böhm. Museums. Téhož roku: Die Steinkohlen etc. Zeitschr. d. Ver. zur Ermunt. d. Gewerbsgeistes. — 1844: Sommerova Topografie: Das Königreich Böhmen. XII. svazek (L 2).

³⁾ Ueber den Kupfergehalt des Rothliegenden der Umgeg. von Böhm. Brod. Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1852, II. H. pag. 96—105 (L 3).

⁴⁾ Kurze Uebers. d. geognost. Verhält. Böhmens. Prag 1854, pag. 61, 64 (L 4).

⁵⁾ Ueber den alten Bergbau bei Kuttenberg. Berg- u. hütt. Jahrbuch, X. 1861, pag. 134 (L 5).

⁶⁾ Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. v Jahrbuch etc. XII. Bd. 1861—62, pag. 30 (L 6).

parallelisování s Permem podkrkonošským, myslí však že Perm Českobrodský odpovídá střednímu a z části svrchnímu stupni Jokély-ova rozčlenění permského útvaru na úpatí Krkonoš.

Roku 1863 uveřejnil *F. Pošepný*¹⁾ seznam fossilní flory (9 druhů) jím u Peklova nasbírané. Geologické vědomosti o útvaru statí tou nebyly rozšířeny. Vzhledem k jižní části poskytl některé příspěvky v tom směru *F. v. Andrian*.²⁾

Roku 1864–65 popsal a vyobrazil *H. R. Goepfert*³⁾ některé druhy fossilních rostlin od Peklova, jiné uvedl dle jmen, a o všech podotýká, že dle udání *Reussa* pocházejí ze středních vrstev Permu Černokosteleckého

Roku 1871 uvažoval *Ť. Grimm*⁴⁾ o možnosti objevení kamenouhelného útvaru s dobytelnými slojemi uhelnými pod krytinou křídovou v severních a severovýchodních Čechách a vyslovil náhled, že v oboru Českobrodském pod Permem ve větší hloubce kamenouhelný útvar postižen býti by mohl, čímž hodlal vzhledem k důležitosti věci podati popud ku podnikání hlubokých vrtání.

Roku 1869 *F. v. Hauer* ve svých vysvětlivkách k I. listu geologické mapy Rakouska⁵⁾ stručně pojednává také o Permú Českobrodském zcela dle *Reussa* a *Lipolda* (viz výše).

Roku 1873 *O. Feistmantel*⁶⁾ uvádí z šedých písčitych lupků permských z nadloží asi 2 stopy mocné flícky uhelné u Peklova blíže Černého Kostelce 25 druhů fossilních rostlin, z nichž 17 označuje jako carbonické, 8 jako permské, odvozuje z toho smíšený ráz této flory. Téhož roku pojednává o útvaru také se stanoviska stratigrafického⁷⁾ a zařazuje vrstvy jeho do »produktivního spodního Permu«. Že flícky uhelné nejsou mocné, zdá se mu býti »přirozené«, protože v oblasti Českobrodské chybějí *Sigillarie* a *Stigmarie*, jimž připisuje v souhlase s jinými autory hlavní úcastenství při vytvořování mocných slojí kamenouhelných. Zbyteků rostlinných uvádí od Peklova a Černého Kostelce jmenovitě 15 druhů, zmiňuje však, že jich celkem přichází asi 20. Přes tuto redukci počtu fossilních druhů rostlinných zdá se, že toto pojednání bylo psáno později než prve uvedené

Roku 1874 vytýká *D. Stur*,⁸⁾ že u Českého Brodu vyvinuta jest pouze jedna floc uhelná, která přináleží Permú. Pověst však vypravuje prý o druhé

¹⁾ Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. 1863, pag. 128 (L 8).

²⁾ Beiträge zur Geologie des Kaufimer u. Taborer Kreises in Böhmen. Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. XIII. Bd. pag. 155 a d., zvl. 183 (L 7).

³⁾ Die fossile Flora der Permischen Formation. Palaeontograph. XII. 1861–65. (L 9).

⁴⁾ Ueber die Möglichkeit der Auffindung von Steinkohlen im nördl. Theile v. Böhmen. Berg- u. hütt. Jahrb. XX. Bd. 1872, pag. 58–62 (L 10).

⁵⁾ Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. XIX. Bd. 1859, p. 39–40 (L 11).

⁶⁾ Ueber die Mischflora der Böhm.-Broder Ablagerung. Verh. d. k. k. geol. R.-A. 1873, pag. 103–105 (L 12).

⁷⁾ Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. XXIII. Bd. 1873. pag. 258–261, v pojednání: Ueber das Verhältniss der böhm. Steinkohlen zur Permformation. Ibid. pag. 249–82 (L 13).

⁸⁾ Momentaner Stand meiner Untersuchungen etc. Verh. der k. k. geol. R.-A. 1874, pag. 195 (L 14).

hlubší sloji, která prý by musila odpovídati fleci kamenouhelné u Štěpanic v Podkrkonoší a příslušetí svrchnímu Carbonu. — V jiné zprávě téhož spisovatele¹⁾ obsaženy jsou poznámky o dvou družích zkamenělých rostlin, které *Goeppert* (viz výše) od Peklova byl popsál.

Téhož roku (1874) bylo provedeno jaksi následkem výše zmíněné po-
bídky *Grimmovy* hluboké vrtání u Přistoupína poblíž Českého Brodu, o němž uveřejnil *H. Wolf*²⁾ zprávu, která obsahuje několik nových (ale později nepotvrzených) udání geologických. O tomtéž démantovém vrtání, prvním v Rakousku, na něž odevšad učení i jen zvědaví chodili se dívat, pojednal s technického stanoviska *L. Jarolímek*,³⁾ jakož i *H. Reich*.⁴⁾ K tomuto popisu poslednímu připojen jest však cenný vrstevní profil.

Roku 1877 (vlastně 1878) pojednává *Š. Krejčí* ve své »Geologii«⁵⁾ o Českobrodském oboru permském, jež parallelisuje se spodním a středním, čili Semilským a Broumovským stupněm Permu podkrkonošského. Výpis ten vzpomíná slabých flecí uhelných u Peklova a u Močedníka, jakož i hořlavých lupkův u Nouzova a jest sproveden profilem. Na jiném místě knihy vyjmenováno jest 25 druhů bylinných otisků z vrstev permských hlavně od Peklova.

Roku 1883 zmiňuje se *Karel Feistmantel*⁶⁾ u příležitosti přirovnávání středočeského útvaru kamenouhelného s jinými okrsky též o Permu Česko-brodském a vytýká příbuznost jeho s visutým pásmem flecovým čili Kounovskými vrstvami na Slansku.

Konečně roku 1892 podal jsem ve své »Geologie von Böhmen«⁷⁾ stručný výpis Permu Černokosteleckého,⁷⁾ k němuž připojil jsem profil dle *Krejčího* (jak hned chci poznamenati: skutečnosti jen povšechně odpovídající) a na jiném místě⁸⁾ zmínil jsem se o měděných rudách v oboru jeho, jakož i o někdejších podnicích na vytěžení jejich.

Geologický popis.

Povšechný geologický obraz Permu Českobrodského, který všemi pracemi uvedenými byl poskytnut, doznává následujícími výklady v jednotlivostech doplnění.

¹⁾ Reiseskizzen. Verh. d. k. k. geol. R.-A. 1874, pag. 304 (L 15)

²⁾ Das Bohrlloch von Přistoupin bei Böhm. Brod. Verh. d. k. k. geol. R.-A. 1874, pag. 383 (L 16).

³⁾ Die erste Tiefbohrung mit dem Diamantrohrenbohrer. Oest. Oestr. Zeitsch. f. B.- u. H. 1874, p. 383, 391 (L 17).

⁴⁾ Berg.- u. hütt. Jahrb. XXIII. Bd. 1875, pag. 302, Taf. VI. (L 18).

⁵⁾ Geologie č. nauka o útvarech zemských. 1877(—79), pag. 596—97, jakož i pag. 580—583 a 592 (L 19).

⁶⁾ Die mittelböh. Steinkohlenablagerungen. Archiv f. d. naturwiss. Landesdurchforsch. v. Böhm. V. Bd. Nr. 3. — V českém vydání mnou pořizeném pod titulem Kamenouhelný útvar ve středních Čechách, Archiv pro přírod. výzkum Čech, V. sv. č. 3, v Praze 1886, pag. 78 (L 20).

⁷⁾ Pag. 1183—1186.

⁸⁾ Tamtéž pag. 1222.

Především co hranic uložení se dotýče, tedy jsou nejzajímavější části ty, kde Permu styk s podkladem jest odkryt; neboť kde krytina křídová nebo náplavová na Permu se rozprostírá, tam jest přirozené omezení jeho zastřeno a důležitý v mnohém ohledu poměr jeho ku podkladu jest skryt. Tak tomu jest na severozápadě od Černíku až přes Tismice. Teprve u Mrzku přiléhá Perm zjevně na žulu a hranice jeho táhne se pak v klikatině nejprve jihozápadně k Doubravčicím, pak jihovýchodně ku Kozojedům a k Bohumilskému dvoru, kde obrací se opět k jihozápadu k Voděradům, poblíž kterých čelí na konec zase k jihovýchodu až k nejj jižnějšímu cípu celého uložení na Spáleném kopci u Stříbrné čili Horní Skalice.

V severní části této západní hranice přikládají se permské vrstvy k úbočím žulových vyvýšenin a zapadají pod měnivým úhlem 20—50°, ale jinak dosti pravidelně k východu nebo severovýchodu. Bohužel nejsou obnaženiny v lesnaté krajině u Doubravčic, Kozojed a Jevan dosti četné, aby bylo lze vzájemný poměr žuly a Permu náležitě stopovati. Na některých místech v Hradešinském lese, pod Skalkami v roklině Lazného potoka a v Dubánkách jest žula v pomezí Permu silně rozrušena neb alluviem kryta, tak že ohraničení Permu nedá se přesně provésti. Teprve u Voděrad stává se hranice jeho ostrou, protože tu přiléhá Perm ku tmavým metamorfovaným břidlicím Zvánovického ostrova spodního Siluru.¹⁾ Východně ode vsi lze i na polích dle orné půdy černé silurské a červené permské vyznačiti ostře hranici mezi oběma útvary. Jižněji, poblíž křížovatky cest, vedoucích přes les Oradlo k Hradci a ke mlýnu Propasti, přikládá se Perm k silně metamorfovaným, v grafitické a sericitické břidlice přetvořeným, mocně svaštěným fyllitům. Poblíž Propasti překročuje hranice Permu Zvánovický potok a táhne se v lalocích na západním břehu jeho až poblíž Hradových Strímelic, odkud obrací se k východu ke Skalici. Zde všude přiléhá Perm na podivné metamorfované fyllity nebo amfibolové břidlice prostoupené diority a dioritporfyrity v poměrech, které bližšího studia zasluhují, ale v pásmu bezprostředně pomezím nejsou dostatečně otevřeny.

Východní hranice útvaru jest mnohem jednodušší, neboť v krajině Skramnické od Hořan přes Chrašťany k jihu zakrývá buď diluvium, buď křída přirozenou hranici Permu, tak že jeho rozsah tu zůstává skryt. Totéž platí o končině jižně od Kouřimě u Zdánic a o planině Radlické. Jen jihovýchodní cíp celého uložení u Krůt a Oujezdce soumezí přímo s rulou, která také u Drletína a Vlkančic Perm omezuje až k žulovému vrchu Piskočliskému, který jej od Sázavy dělí.

Povrchový ráz tohoto prostranství Permského jest jiný v severní a jiný v jižní polovině. Severní část jest mírně zvlněna s patrným sklonem k rovině labské, kdežto jižní část jest mnohem vyšší, údolními brázdami prorvána a tudy kopcovita. Nejvyšší bod u severního kraje útvaru, Zalužník u Kounic, má 283 *m* nadmořské výšky. Odtud sklání se terén k Českému Brodu až

¹⁾ *Katzer*, Die Silurinsel von Zwanowitz u. Wodierad. Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. 1888, pag. 285.

na 222 *m*, načež směrem jižním ustavičně stoupá. Černý Kostelec leží v 400 *m* nadmořské výšky, na silnici do Skalice u Prusic měřeno 410, Konojedský vrch má 430 a v lesnaté krajině mezi Voplany, Skalicí a Vlkančicemi vykazují vrchy 438 (Kozly), 443 (Rulík) až 450 metrů n. m. (Hudečka). Tato poslední hora u samé jižní hranice jest zároveň nejvyšším bodem Permu Černokosteleckého, kterýž od Českého Brodu až sem stoupá o 258 metrů. Ve příčném směru nejsou rozdíly výškové nikde tak značné, obnášejíce na př. ve výjimečném případě od Hradce u Kostelních Střimelic až k Červenému kopci u Komoreckého mlýna sotva 100 metrů (od 324 až 418 *m*). Celkem však jest východní kraj uložení vyšší než západní.

Pokud geologické skladby tohoto terénu permského se dotýče, tedy lze, jako jinde v jižních a východních Čechách,¹⁾ rozlišiti dva hlavní stupně: vespod slepence a arkosy, na vrchu pískovce, břidlice a lupky. Rozčlenění to ovšem nedá se zcela přesně provésti, protože jednak do slepencového pásma vloženy jsou také plásty pískovcovité nebo lupkovité, kdežto naopak ve svrchním stupni také se objevují jednotlivé lavice slepencové; ale povšechně platí zakládajíc se na zjevné převaze slepenců ve spodním a lupků ve svrchním stupni. Podobně jako v jižních Čechách²⁾ pomáhá při rozčlenění Permu Českobrodského ve dva stupně ta okolnost, že na spodu vyššího stupně bývá vyvinuta jedna nebo dvě flícky kamenouhelné, tak že tam, kde pro střídu hrubých a jemnějších vrstev nelze ohraničení stupňů dle povahy hornin dobře provésti, jest přítomnost sloje uhelné při rozčlenění rozhodující.

Vůbec jest nepravidelný sled a pestrá střída vrstev význakem permských uložení zvláště v jižních a východních Čechách tou měrou, že i v tomtéž okrsku permském v místech nedaleko od sebe ležících, sled, mocnost i petrografická povaha vrstev může býti velmi rozdílna, což svědčí o značné součinnosti lokálních vlivů, ze které příčiny nutno přisvědčiti náhledu *A. Slavíka*,³⁾ že po jižních Čechách roztroušené pánve permské jsou výtvoři samostatné, bez vzájemné souvislosti. Při Permu Českobrodském mluví pro to i důvody jiné, jak doleji bude ukázáno.

Petrografická povaha hornin Perm Českobrodský skládajících jest velmi rozmanita, což nejlépe vysvitne ze sousledu vrstev proražených přístupným hlubokým vrtáním, o němž doleji bude jednáno. Význakem téměř všech těch hornin jest bohatost jejich na živec (orthoklas) červené barvy, což pohnulo *Reusse* (L 3, pag. 100) ku tvrzení, že živec ten nemůže pocházeti ze žuly sousední (u Doubravčic, Jevan atd. až k Řičanům), protože v ní jest živec barvy bílé.

Že důvod ten ve své povšechnosti není platný, leží na bíledni, uvážíme-li že žula v dotykových pásmech, byla-li sousedních hornin mladší,

¹⁾ *Katzer*, Geologie von Böhmen, pag. 1187. — Die Anthracit führende Permablag. bei Budweis Zvl. ot. pag. 4. Leoben 1895.

²⁾ Permablag. bei Budweis, l. c. pag. 6.

³⁾ Die Ablagerungen der Permischen Formation bei Vlašim. Sitzber. d. kgl. böhm. Ges. d. Wissensch. Prag 1892, pag. 66.

vždy vyniká červeným živcem. Tudy lze v krajině Říčanské všudež na dotyku s metamorfovaným fyllitem od Přišimas až k Popovicím shledati přetvořenou žulu červeným orthoklasem bohatou.¹⁾

Odtud — 10 až 20 kilometrů daleko — mohla by drť s hojným červeným živcem pocházeti, ale původ její nutno hledati snad ještě blíže totiž v podkladu Permu samého, aspoň do jisté míry. Neboť oblast permská rozkládá se právě na hranici jednak mezi žulou středočeskou a rulou Kouřimskou, jednak mezi žulou a starými břidlicemi i Silurem t. zv. Ondřejovského ostrova. Tu i tam má žula v pásmu kontaktním červený živec, jak viděti na obnaženinách žulových severně od Zvánovic a Voděrad i v korytě Bilanského potoka u Kšel na Kouřimsku, kde ostatně i rula, která metamorfosí kontaktní stala se žulovitou, červený živec chová. V skutku svědčí brecciovitý ráz jistých slepencovitých a pískovcovitých vrstev Permu Černokosteleckého o místním, neb aspoň nedalekém původu příslušné drti skalní, jelikož by jinak části její delším transportem byly bývaly okulaceny.

Výsledku toho arci nelze zevšeobecniti, protože se při geognostické skladbě Permu Českobrodského hojně účastňují též horniny s okulacenými elementy, které buď tekoucími vodami z větších dálek byly přinešeny, anebo vlnobitím na pobřeží jezera byly ováleny. Avšak ještě i třetí možnost zdá se býti místy přípustnou, totiž tam, kde ploské a kulaté valouny pohromadě s hranatými bez nejmenší známky zvrstvení jsou nepravidelně pomíchány v poměrně hojném hlinitém tmelu, jako na př. v slepencích u Chrátského dvora. Úkaz ten už *Reusovi* (L 3, pag. 99) byl nápadný, jenž o slepencích těch praví, že povstaly nejspíš »ve velmi rozčilených, pobouřených vodách«. Protože však jednotlivé valouny ve slepenci tom jsou poškrábány nebo ryhovány, vnucuje se myšlénka, zdali slepence ty snad nevznikly součinností ledovcovou. Leč pro možný tento glacialní původ při nedostatečném odkrytí nynějším a se zřetelem k tomu, že zevnější příznaky uvedené i jinak mohou býti vyvozeny, nemám na ten čas zcela postačitelých důvodů. Že stopy glacialní v Permu, jsou-li kde které, nutno hledati především ve slepencových vrstvách, poznamenal jsem už dříve na jiném místě.²⁾

Hluboké vrtání přistoupínské, podniknuté r. 1874 Společností státní dráhy, poskytuje nejzevrubnější přehled vrstev Permu Českobrodského v nepřetržitém sousledu, protože uložení až do docílené hloubky téměř 698 *m* bylo úplně pravidelné, žádným skokem nebo přesmykem neporušené. Vrtání bylo démantové (první v Rakousku) a vyvrtané válcovité čepouchy, až do hloubi 210 metrů 13 *cm* a odtud dále 8 *cm* v průměru mající, jsou ve mnohých sbírkách uloženy a umožňují i nyní zevrubné ohledání příslušných hornin. Instruktivní výbor čepouchů těch, ku kterému se tuto částečně vztahují, přechovává se v hornických sbírkách vysoké školy v Lubnu.

¹⁾ *Katzer*, Geolog. Beschreibung der Umgebung von Řičan. Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 38. Bd. 1888, pag. 355 ff. zvl. 377, 405 a d.

²⁾ Geologie von Böhmen, pag. 1492.

Vrstevní profil přístoupínským vrtáním uměle odkrytý jest nejen důležit pro zevrubnou znalost sledu vrstev, nýbrž i sklonu jejich, který na čepouchách možno měřiti. Všechny vrstvy zapadaly k východu pod úhlem 18—35°; jen jednou sklesl úhel sklonu na 10° na spodině vrstvy pestrého slínu, která patrně byla pouze vyklínující se vložkou v ostatních průvodních vrstvách slínovitých.

Postup vrstev byl od shora dolů dle *Reichova* profilu (L 18) a, kde bylo možno, dle vlastních ohledání petrografických, následující:

Pod ornici následoval červený hlinitý, z části též žlutý slídnatý a na spodu šedý pískovec až do hloubi 23·86 *m*, proložený ve spodní části 0·32 *m* mocnou vrstvou písku, zjevně z rozrušené žuly pocházejícího. Pod tím následovala 1·58 *m* mocná vrstva šedých lupků pískovcovitých s úlomky otisků rostlinných, dále 3·16 *m* šedého slínu s vložkou šedého pískovce asi 8 *cm* silnou, pak 2·84 *m* šedého vápnitého slínu živičného, načež přišly hlinito-slínovité vrstvy, jichžto sklon od 35° sklesl, jak zmíněno, v hořejší části až na 10°; byly shora nejprve slídnaté, pod tím bohaté zrnitým sádrovcem, pak pestré, též se sádrovcem a na spodu ve značné mocnosti 79·32 *m* písčité, pestré, sádrovcem jen pořídka v pentlicích prošlehané. Až ke spodní ploše těchto slínův obnášela hloubka vyvrtané díry 143·78 metrů.

Po té následovalo 8·35 metrů červených pískovců hrubých a jemných, 9·98 *m* písečnatých lupků, opět 7·9 *m* červeného pískovce střídavě hrubšího a jemnějšího, 1·26 *m* silná lavice slepencová, 2·21 *m* pískovce, 7·716 *m* pískovce proloženého plásty pestré břidlice, 21·75 *m* červeného pískovce proloženého modravým lupkem a žulovitým slepencem s řídkými provazci sádrovcovými, dále 45·82 *m* téhož pískovce bez lupkovitých a slepencových vložek a bez sádrovce, po té 7·93 *m* jemných hlinitých pískovců s modravým hlinitým železovcem a žilkami sádrovcovými, 15·35 *m* týchž pískovců s peckami vápencovými vedle žilek sádrovcových, pak 17·51 *m* břidlic pískovcovitých bez vápence a s ojedinělými plásty hlinitého železovce, ale velmi hojným sádrovcem, 8 metrů týchž břidlic proložených pískovcem a pořídka slepencem a dále 54·56 *m* pestrých lupků s jednotlivými vložkami pískovce velmi hutného brouskového a vzácnými provazci sádrovcovými. V těchto lupcích byla ve hloubce 305·33 *m* pod povrchem postižena slabá vložka uhlí, načež přišlo 30·65 metrů písčitého lupku převahou červeného, pořídka pestrého, chudého sádrovcem. Sklon vrstev těchto obnášel 30° k východu.

Doleji následovala střída jemných a hrubých červených pískovců s žilkami sádrovcovými v úhrnné mocnosti 92·80 metrů, dále 5·37 *m* červeného pískovce s jaspisovitými proplásty ztvrdlé červené hlíny s úlomky zbytků rostlinných, 1·58 *m* hrubého pískovce, 8·22 *m* červených pískovcovitých břidlic, sádrovcem bohatě prostoupených, s vloženými lavicemi pískovce a slepence a 15·32 metrů jemného, červeného, velmi stejnozrnitého pískovce, zřídka slepencem a ještě vzácněji sádrovcem prostoupeného.

Dále bylo proraženo 21·33 metrů vrstev pískovcových a slepencových v rychlé střídě, 7·9 *m* vápnitých páskovaných lupků pískovcovitých, 79 *cm* mocná vložka jaspisovité tmavočervené hlíny, 14·69 *m* vápnatého šedo-

červeného lupku pískovcovitého a 3·63 metry slepence, načež následovaly šedé, dílem pískovcovité lupky s otisky bylin, jakož i pískovce střídavě se slepenci v úhrnné mocnosti 2·53 metrů, kterýmiž vrstvami naznačen jest přechod od spodního ke svrchnímu stupni Permu Českobrodského. Hloubka díry vyvrtané až ke spodu vrstvy šedých lupků s otisky rostlin obnášela 559·47 metrů; pravá mocnost celého svrchního stupně, při průměrném sklonu vrstev 25° k východu, činí tudy 507·05 metrů.

Doleji následovalo nejprve 13·22 *m* červenošedých břidlicovitých pískovců s peckami vápennými a 12·95 metrů podobných vrstev bez vápence, po té slinitý proplást 1·58 *m* silný a 5·68 *m* břidličného šedočerveného pískovce, pak 3·16 *m* mocný plást červených, šedě a zeleně skvrnitých lupků pískovcovitých podložený 94 *cm* silnou vrstvou slepencovou, pod kterou tytéž červené, místy zelené a šedé lupky a břidlice pískovcovité, lavicemi pevného pískovce prostoupené, v mocnosti 15·50 *m* následovaly.

Pod nimi ležely červené breccie a slepence 27·78 *m* mocné se čtyřmi, 30—50 *cm* silnými proplásty břidličnými, pak 4·79 *m* silná vrstva porfyrického slepence a opět 41·24 metry červené breccie proložené 11 proplásty 8 *cm* až 1 *m* silnými, načež následovalo 4·12 *m* pískovcovitých lupků s peckami vápencovými. Tím dosáhlo vrtání hloubi 690·30 metrů. Ve tvrdých vrstvách pod těmi lupky bylo ještě něco přes 7 *m* vyvrtáno, když 23. ledna 1875 vypukl požár ve vrtné věži, která na stroje se zřítila a části vrtadla tak do díry vyvrtané zarazila, že nebylo lze jich opět vydobýti. Následkem toho musilo býti od dalšího vrtání upuštěno. —

Z vrstevního profilu tohoto vysvítá především, že vrstvy, které všechny stejnoměrně k východu zapadají, jsou zcela pravidelně na sobě uloženy. Bylo by nutno přijati přešinití vrstev nepoznatelně podle vrstevních ploch, aby tím způsobem, jak *Krejčí* (L 19, pag. 596) chtěl, značná mocnost Permu Českobrodského byla vysvětlena. Ale toho není třeba, nýbrž naopak: skutečné poměry osvědčují názor ten jako mylný. Obnášít totiž na dni obnažená mocnost červených pískovců a lupků v krajině Konojedské na př. jistě 200 metrů, vrstvy v podloží a nadloží mají dohromady aspoň stejně mnoho, tak že celková mocnost vrstev permských na Černokostelecku, jen pokud na povrchu jsou přístupny, obnáší aspoň 400 *m*. Rozdíl mezi touto a vrtáním přístoupínským zjištěnou mocností není tudy přílišný. Větší mocnost u Přístoupína možno vysvětliti tím, že ukládání vrstev dělo se v korytovité ponořenině terénu, povstalé svezením rozpoltných ker archaického a snad i silurského podkladu dle puklin povšechně jihoseverních. Rozsedliny takové rozpolťují také Perm, z čehož vyplývá, že příčina vzniku jejich trvala a účinkovala též v dobách popermských. Výplň jest ovšem tam mocnější, kde dno koryta bylo hlubší, a stává se mělkí, kde dno bylo méně prohloubeno. Náhodou vrtání u Přístoupína dělo se v místě hlubokém.

Zarážka hlubokého vrtání toho nalézala se severně ode vsi Přístoupína na poli soumezícím se silnicí ke Kolínu a s potokem, poblíž kamenného můstku, v nadmořské výši 228 *m*. Proniklo tudy vrtání až do hloubky 470 metrů pod hladinou mořskou. V nejhlubším pásnu provrtaném

vládnu, jak z profilu jest vidno, breccie a slepence, na nich leží pískovce, břidlice pískovcové a lupky převahou červené, načež následují blíže ke dni slíny. Tytéž horniny a celkem i v tomtěz sledu lze v oboru Permu Česko-brodského shledati všude, jen že ovšem vzájemný poměr i mocnost jejich podléhá značným změnám.

Stejně zajímavá, jako vzhledem k uvedenému výkladu poměrné mocnosti permských vrstev u Přistoupína, jakož i vzhledem k výše projevenému názoru o samostatnosti a místním původu celého uložení důležitá jest breccie spodinová. Kus horniny té z hloubky 645 *m* přechovává se v hornických sbírkách vysoké školy v Lubnu. Hlavní složivo její tvoří kusy a kousky černavé grafitické břidlice, obyčejně ploské, s otupělými sice hranami, ale nikdy ne úplně oválené, namnoze v půli přelomené, 1 až 6 *cm* veliké. K nim pojí se hlavně červený živec v ostrohranných úlomcích velikosti hrachu až ořechu, něco křemene a dřť i větší kousky porfyrovité horniny obdobné jako na pomezí dotykového pásma u Říčán nacházíme. Tenké výbrusy z oné grafitické břidlice poskytují též mikroskopický obraz, jako zčerněný fyllit z kontaktního pásma Říčanského,¹⁾ totiž v základní hmotě živcovitě-chloritické leží hromadně neprůhledná černá zrnka ponejvíc uhelnatá, z části magnetitická, pak haematit, limonit a křemen v drobných partikulích a vždy také něco amfibolu.

Tento výsledek jest zajisté důležit, neboť petrografická povaha součástí brecciovitého slepence, svědčící horninám na blízku se nacházejícím, a nepatrná zvláště při větších úlomcích oválenost dokazuje, že material hnedle 70 metrů mocné horniny spodinové pochází z nedaleka. Protože pak, jak už výše bylo poznamenáno, Perm Česko-brodský rozkládá se v korytovité ponořenině právě na pomezí jednak ruly, jednak fyllitů a silurských břidlic se žulou středočeskou, možno si představit, že material brecciovitého slepence popsaného pochází aspoň dílem ze samého podkladu Permu a že tudy vrtání Přistoupínské dospělo téměř k základu jeho. Rozhodně a nepopíratelně jest ostrohrannost a petrografická povaha součástí brecciovitého slepence spodinového platným důvodem pro místní původ permského uložení Česko-brodského.

Názor ten podporován jest nemálo rázem slepenců v celém oboru permském. Slepence totiž na povrchu ve větších spoustách nacházíme jen u Tismic, Chrásti, Peklova, Hradových Střimelic a Nučic. Nejhrubší jsou u Chrásti, kde místy objevují se v nich valouny jako hlava veliké hlavně muscovité červené ruly a porfyrické i písmenkové žuly s převládáním červeným živcem. Rozháráné uložení těchto valounů v dosti hojném kyprém tmelivu dodává slepencům těm, jak výše bylo zmíněno, vzhledu podobného jistým nánosům ledovcovým. U Peklova jest slepenec, jak se zdá, méně mocně, celkem však podobně vyvinut, jen že vedle valounů uvedených hornin častěji vystupuje také křemen. V některých lavicích křemen vůbec převládá, načež slepenec nabývá veliké tvrdosti, což na ovětralých stěnách

¹⁾ Geolog. Beschreib. d. Umgeb. v. Říčán. L. c. pag. 360 a 390.

obnažených projevuje se tím, že pevné lavice ty nad ostatní horninu značně vyčnívají. Uložení valounů jest také pravidelnější než u Chrásti. U Tismic jsou v slepenci obsaženy téměř jen valouny křemenné, pořádku velikosti pěsti, s poměrně pevným hrubozrnným tmelem železitým, sestávajícím místy hlavně z drti metamorfovaného fyllitu. U Hradových Střimelic súčastňují se ve složivu slepence též dosti hojnou měrou amfibolitické horniny a diority, jaké na blízku v okolí Ondřejova a Turkovic nacházíme. A u Nučic konečně sestávají slepence téměř výlučně z menších valounů rulových a žulových.

Přirovnáme-li petrografický ráz slepenců uvedených a ohlížíme-li se po původu součástí jejich, vnucuje se názor, že material valounů jejich pochází z nedalekého okolí a sice hlavně od západu a jihozápadu.¹⁾ U Střimelic nabývá názor ten největší pravděpodobnosti a rovněž o slepencích u Tismic, jakož i o spodinové breccii přistoupínské jest skoro jisto, že složivo jejich pochází od západu z kontaktu fyllitu se žulou. Živec přistoupínské hrubé horniny spodinové, protože nic není oválen, musí pocházeti z blízka, nejspíš ze samé spodiny Permu. Slepence Peklovské a Chrátské mají valouny své z dotykového pásma ruly a žuly středočeské, nebo snad z někdejšího pokrovu nyní obnaženého batholitického čoku žulového, a to také nejspíše od jihozápadu. Objemné valouny ve slepenci chrátském dokazují, že buď byly uloženy poblíž ústí řeky, kterou byly přineseny, anebo že přiváleny byly prudkou bystrinou. Oba tito činitelové málo jižněji (u Peklova), jakož i málo severněji (u Přistoupína) už nebyli platni, neb aspoň ne tak význačně působiví, z čeho vyplývá nezvratně značný vliv místních faktorů při vytvořování slepenců Permu Českobrodského, což mluví pro samostatný vznik celého uložení.

Totéž vyplývá z petrografické povahy a z vrstevního sledu ostatních hornin Permu Českobrodského.

Na slepencích leží v profilu Přistoupínském, nehledíme-li k podřaděným proplástům, pískovce na spodu hrubší, výše nahoru jemnější a stejnozrnnější. Ve spodním oddílu bývají vloženy jednotlivé lavice jednak slepenců, jednak břidličnatých pískovců i lupků, často s otisky rostlinnými, a v průvodu těchto místy též flícky uhelné. K tomu druží se tu onde také jaspisovité ztvrdlé vrstvy hlinité a shluky vápencové.

Tyto horniny byly na spodu svrchního stupně Permu Českobrodského a Černokosteleckého postiženy všude, kde na dni jsou přístupny, anebo kde dolování bylo odkryty; ale vzájemný poměr i sled jejich hnedle na každém místě jest jiný, a tolikéž bližší petrografická povaha jejich se liší. A protože změny nastávají často v krátkých vzdálenostech, jest z toho patrně značnější spolupůsobení místních poměrů při vzniku hornin než by bylo možno, kdyby permské uložení Českobrodské jen bylo dílcem rozsáhlého útvaru jednotného původu.

¹⁾ *H. Wolf* (L 16, pag. 385) uvádí, že ve slepencích přicházejí také valouny vápence, nejspíš silurského. Kdyby tomu tak bylo, byl by tím dokázán původ materialu slepencového od západu; leč pohříchu neshledal jsem nikdež vápenců ve složivu slepenců Českobrodských.

Nejvýše druzí se ku pískovcům a pískovcovitým břidlicím převahou červeným v odloučených, tu více, tu méně mocných lavicích slíny ponejvíc písčité, červené, šedé nebo pestré, pořídku vápenaté, a na některých místech vystupují také tenké vrstvičky slinitého vápence, dílem silně živičného šedého nebo červeného. I tyto pouze lokální výtvořy svědčí o místních vlivech na vznik jejich.

Další velmi platný důkaz značného vlivu lokálních poměrů na vytvoření Permu Českobrodského a zároveň významné odkazy na odůvodněný úsudek o vývoji celého uložení poskytují měděné rudy a uhelné flícky.

Ložiska užitebná.

Měděné rudy byly v Permu Českobrodském objeveny na podzim roku 1851 u mlýna Chrasti jižně od Českého Brodu a zahájeno brzy po té dobývání, které však ke zdárným výsledkům nevedlo. Podobně dále na jih u Peklova nedaleko Černého Kostelce a ještě jižněji u Hradových Střimelic dolování na rudy měděné nemělo trvalého úspěchu. Zde všude dělo se dolování vydatnější v letech 1851—66. Od tohoto roku jsou doly opuštěny, ač ještě r. 1867 staré haldy byly přehrabávány a poznovu vyluhovány. U Hořejšího Peklova asi čtvrt hodiny severně od Černého Kostelce nachází se podnes zřícenina vyhořelé někdejší hutě, kterou majitel, zblázniv se prý z nezdaru svého podniku, sám byl zapálil. Nejpravidelnější dolování, jak se zdá, bylo u Chrasti a u Střimelic, kde impregnační lože rud měděných dosahovalo prý 2 *m* mocnosti a bylo štolou sledováno prý 40 *m* daleko. U Tismic, Přistoupína a Tuchoraze, kde měděné rudy též, ač pořídku přicházejí, nebylo, pokud vím, nikdy dolováno.

Nositelem rud jest slepenec a hrubý živcovitý pískovec, jenž impregnován jest na některých místech dosti bohatě malachitem a azuritem, ku kterým druzí se někdy černá měděná a zcela podřadně v ojedinělých zrnkách chalkosin a bornit. Celkem správný výpis vyskytování se prvně jmenovaných rud podal *Reuss* (L 3) na základě ohledání dolů Chraatských nyní nepřístupných. Sám mohl tuto připojiti jen některé doplňky.

Především jest povšimnutí hodno, že ať rudy v slepenci nebo v pískovci vystupují, vždy objevují se nejhojněji v partiích drobnozrnných. Na oko zdá se ovšem někdy, že malachitu a azuritu ve hrubých pískovcích nebo slepencích jest nakupeno více, ale průměrná průba většího množství takového rudonosného kamení dokazuje, že jest to omyl. Rudou nejbohatší kusy slepence od Chrasti, z nichž valouny byly odstraněny, tak že zbylo skoro jen čisté zelené tmelivo, poskytly

29·16% CuO.

Naproti tomu průměrná průba z jemnozrnné vložky v pískovci, zdánlivě malachitem méně bohatá než byl slepenec, obsahovala

38·29% CuO.

Zevrubně ohledány byly vybrané, rudou poměrně velmi bohaté kusy pískovce z haldy u bývalé hutě Peklovské.

Malachit v zemitých, ale i zrnitě vláknitých odrůdách tvoří v nich tmelivo zrněk červeného živce a lupének slídy; zrnka křemene jsou zcela podřízená a všechny tyto součásti prozrazují původ z pegmatitické žuly. Řidčeji než malachit vystupuje azurit, za to však nacházíme jej častěji v čistých partiích velikosti hrachu neb i oříšku a to ponejvíc malachitem obklopených, ve středu někdy s druzovitými jehlicovitými krystally. Malachitu druzovitě vyhraněného jsem nepostřehl.

Někdy, ale pokud jsem pozoroval, i tu jen místy, druží se k těmto uhličitánům ještě čern měděná, obyčejně jen ve slupkovitých povlacích nebo v nepravidelných shlucích nejčastěji pospolu s červeným živcem, řidčeji v průvodu malachitu a azuritu. Zrnka chalkosinu a bornitu jsou, jak výše už bylo poznamenáno, velikou vzácností.

Vybrané partie pískovce s převládáním na pohled malachitem a zároveň vzorky nejbohatší rudy, kterou v celém mědonosném pásmu Permu Černokosteleckého lze nalézt, jsem použil k rozboru, jenž poskytl následující výsledky:

SiO ₂	.	.	38·44%
Al ₂ O ₃	}	.	13·22
Fe ₂ O ₃			
CaO			3·75
MgO	.	.	0·39
CuO	.	.	26·45
MnO	}		2·35
K ₂ O			
Na ₂ O			
CO ₂	.		10·24
H ₂ O	.	.	5·16
			100—

K těmto výsledkům dlužno podotknouti, že v souhrnném čísle pro Al₂O₃ a Fe₂O₃ kysličník hlinitý má značnou převahu a že alkalie, jakož i mangan, nebyly stanoveny, nýbrž jako doplněk na 100 do rozboru zařaděny.

Nejdůležitější s našeho stanoviska jest percentuelní množství CuO. Vypočítáme-li z něho obsah mědi, obdržíme 21·11 procent, kteréž množství jest tak značné, že by dobývání i menšího množství rudy nejen dopouštělo, nýbrž učinilo vydatným. Leč pohříchu jde tu pouze o vybrané obzvláště bohaté průby, kterých prací hornickou, ba ani tříděním, podle všeho, co jsem spatřil, v celém mědonosném pásmu Permu Českobrodského nelze dobytí.

Abych se přesvědčil, ustanovil jsem obsah mědi v průměrné průbě, získané z několika kusů pískovce uhličitany mědnatými impregnovaného spíše měrou bohatou než chudou. Obsahovala

0·83% mědi.

Rozdíl mezi 21·11% mědi ve vybrané a 0·83% v průměrné průbě malachitového pískovce peklovského dokazuje nejlépe nestejnomyšlné a shlukovité rozvržení uhličitánů mědnatých v pásmu rudním, kteréž jest hlavní příčinou, že po mém náhledu na výnosné dobývání mědi v oboru Permu Černokosteleckého za nynějších okolností nelze pomýšleti.

Přihlédneme-li k výsledkům výše uvedeného rozboru blíže, dospíváme k závěrům, které uspokojivě shodují se s bezprostředním názorem.

Neboť přepočítáme-li veškerý obsah kysličníka mědnatého na malachit (zanedbávaje podřízený azurit a černí měděnou), obdržíme v průbě analysované

37·08% malachitu,

dle vzorce $\text{Cu}_2\text{CO}_4 + \text{H}_2\text{O}$ vyžadujícího vedle 26·45% CuO, 7·35% CO_2 a 3·28% H_2O . Jeví se tudy v rozboru nadbytek kyseliny uhličitě o 2·89% a nadbytek vody o 1·88%. To vzhledem k CO_2 jest z části vysvětlitelné přítomností azuritu, který více kyseliny uhličitě obsahuje než malachit, avšak nikoli měrou dostatečnou, tak že nutno předpokládati v pískovci analysovaném také jiný uhličitán a to vápenatý. V skutku šumí mnohé pískovce Permu Českobrodského v rozředěných kyselinách a obsahují (nejspíš sekundární) vápenec. Nadbytek vody pak vysvětluje se ihned nápadnou přítomností kaolinu v pískovci. Poměrně značné množství kyseliny křemičité při úplné podřadnosti křemene svědčí, že při skladbě pískovce súčastňuje se vynikající měrou velmi kyselý křemičitan. Tím jest živce (orthoklas), který v skutku tvoří hlavní podíl v kyselinách nerozpustný. To bylo dokázáno na několika průběch, které poskytly velmi měnivé množství součástek v teplém chlorovodíku rozpustných. Obnášeliť zajisté vyžíhaný nerozpustný zbytek

86·22 78·65 63·02 43·87 39·12

procent a ve všech pěti případech skládal se hlavně z živce mikroskopicky i mikrochemicky dokázatelného. Poslední číslo vztahuje se k průbě, která se zdála býti na oko hnedle čistý malachit; čistších partií sotva lze vybrati, tak že tím udána jest zároveň krajní mez nejbohatších rud mědných, které v Permu Českobrodském lze shledati.

Zajímavá a se stanoviska nauky o ložiskách užitebných také významná jest otázka po původu mědných rud. Ve větším množství jsou shluknuty v pásmu, které celkem od severu k jihu, t. j. od Chraští přes Peklov ke Střimelicím se táhne. Na jihu vystupují v pomezí Permu u Kostelních Střimelic a u Skalice couky se sirnými rudami mědnými, které dále k jihozápadu jsou sdruženy s couky limonitovými, o nichž není nemožno, že jsou snad také jen výchozí čili »železným kloboukem« couků sirných. Co o těchto ložiskách rudních bylo známo, sestavil jsem ve své Geologii Čech¹⁾ a bornit z jednoho z těch couků jsem už dříve²⁾ analysoval a popsal. Všechny sirné couky ty jsou vyplněné pukliny, skládající celou soustavu, která prostupuje netoliko prahorní podklad Permu Českobrodského

¹⁾ Geologie von Böhmen 1892, pag. 724—727.

²⁾ Listy chemické 1887. — Tschermak's Min. u. petr. Mittheil. IX. 1887, p. 401.

v dalším okolí jeho, nýbrž i tento sám. Povšechně směřují rozsedliny ty k severu, jen že v jižní části Permu mají odklon k západu, tak že nabývají směru až severozápadního, kdežto v severní části Permu převládá odklon k východu až do směru severovýchodního. Puklinami téže soustavy rozeklán jest i dále na východ od Permu Českobrodského celý jižní prahorní okraj veliké severočeské křídové ponořeniny K soustavě té náleží na Zásmucku údolní rýha Vavříneckého potoka i Bečvarky a dále na východ jmenovitě rudní pásmo Kutnohorské, jak na jiném místě obšírně bude vyloženo. Soustava rozsedlin těch ostatně prostupuje celé Čechy a souvisí s geotektonickými pochody, kterými vývoj ponořeniny, nyní křídovým útvarem vyplněné, byl způsoben a které i po usazení křídových vrstev dále účinkovaly.

Pásmo uhličitých rud mědnatých v Permu Českobrodském odpovídá veliké puklině, celý útvar prorážející (obr. 1.). Mohlo by se souditi, že rozsedlina ta v podkladě permském vyplněna jest sirnými rudami měděnými, hlavně chalkopyritem a bornitem, které poblíž povrchu v t. zv. oxydačním pásmu v uhličitany jsou přeměněny. Náhled ten však nemůže býti platný už z té příčiny, že malachit a azurit nejsou shloučeny v couku nebo jen v žilném pásmu, nýbrž že tvoří velice nepravidelné impregnační ložisko ve spodním slepenci a pískovci permském.

Do přímé souvislosti s couky sirníků mědnatých nelze tudý měděné rudy Permu Českobrodského přivést.

Zbývají po té tři možnosti původu jejich.

Předně mohly býti permské vrstvy v pásmu, nyní uhličitany mědnatými impregnovaném, původně proraženy couky a žilami sirnými. Vlivem rozrušivých činidel, hlavně vodami kyselinou uhličitou nasycenými, byly sulfidy mědnaté přeměněny v uhličitany, které podzemními vodami v podobě bicarbonatů byly rozpuštěny, ve všech směrech poblíž původních couků roznešeny a v podobě azuritu a malachitu opět vyloučeny. To dělo se ovšem velmi nestejně podle místních poměrů v kamení roztokem proniklém, čímž bylo by lze vysvětliti nepravidelný ráz impregnačních ložisk.

Druhý výklad jest ten, že nepředpokládáme sirníků jako rud původních, ze kterých teprve uhličitany vznikly, nýbrž že dáme i těmto posledním povstati přímo. Rostoky mědnaté totiž, kroužice dle rozsedlin i v Permu, i v prahorním podkladu a okolí jeho, vyloučily v hlubokých rozpuklinách a z teplých roztoků sirníky, v povrchových horninách ze studených roztoků však uhličitany.

Konečně třetí možný výklad původu mědnatých rud Permu Českobrodského jest ten, že drť ze sirníků mědnatých pospolu s drtí živcovou nebo pegmatitovou byla v nynější obor Permu vplavena, t. j. že chalkopyrit, bornit a chalkosin původně tvořily v podobě zrněk součást vrstev slepencových a pískovcových a že teprve později ponenáhlu (vlivem uhličitých vod) v azurit a malachit a z části v černě měděnou byly přetvořeny. Výklad ten stačí na vysvětlení nepravidelného rázu impregnačních ložisk u Chrasti, Peklova a Strímelic, vysvětluje objevování se uhličitany mědnatých také na jiných místech v západním oboru permském, objasňuje nenuceně vysky-

tování se vzácných zrněk siřníků vedle uhličitanů a jest vůbec v nejlepší shodě se všemi úkazy, které s rudním pásmem jsou ve vztahu. Má tudy do sebe největší pravděpodobnost.

V poslední příčině budiž zvláště vytknuto poměrně hojně vystupování sádrovce v horninách Permu Českobrodského. Při vrtání přístoupínském byly všechny horniny až do hloubky 520 metrů, jak z hořejšího přehledu vysvítá, více nebo méně bohaty zrnitým i vláknitým sádrovcem v plástech, provazcích i shlucích. V čepouchách mnou ohledaných sádrovec byl vesměs krystallinický, někdy v druzách jehlicovitých krystallků, jimiž dutinky hrubších pískovců byly vyplněny, častěji ve vláknitých agregátech. Není pochyby, že sádrovec tu vznikl účinkem kyseliny sírové, povstale rozkladem siřníků, na vápenec, který ve mnohých horninách svrchního stupně Permu Českobrodského, jak výše už bylo poznamenáno, dosud lze dokázati. Objevování se sádrovce v poměrně omezených plástech nebo provazcích svědčí mnohem spíše připravení drti siřníků pospolu s ostatním materiálem vrstev permských, než jiné představě. Rozklad siřníků stal se až v usazených vrstvách a podle okolností buď z vody vápenaté v okolí shluků oxidovaných zrněk siřníků, nebo naopak z vody sírany chovající působením na vápenec vytvořil se sádrovec.

Ostatně je-li třetí podaný výklad původu rud měděných v Permu Černokosteckém nejvíce pravdě podoben, přece netřeba se naň výhradně omezovati, nýbrž i původ prvý a druhý mohly býti součinnými. Pro geologický vývoj celého uložení důležit jest ten výsledek, že původ měděných rud shledáváme v. jihozápadním pomezí útvaru nebo dokonce ve spodině jeho, což jest dalším dokladem velikého vlivu místních činitelů a tudy do jisté míry samostatného vzniku této oblasti permské.

K témuž názoru vede přirovnávání bližších poměrů, ve kterých flícky kamenouhelné v Permu Českobrodském vystupují. Pohříchu nelze poměrů těch dnes dostatečně studovati, protože nikde poněkud řádné dolování se neprovozuje. Žbytky dřívějšího dobývání uhlí shledal jsem sice (v září l. r.), kromě u Přístoupína, na všech doleji uvedených místech, ale z povrchových pozorování nestačil bych podati obraz vystupování flecí, kdybych důležitou za daných poměrů pomůcku nebyl shledal v knihovně stolice pro mineralogii, geologii atd. při vysoké škole v Lubnu, totiž náčrtky odborného rady ministerského n. o. *A. R. Schmidta*, který roku 1848 podniky kutací v oboru Permu Černokosteckého ohledal. Jest to 6 nárysů, které nejspíš tvořily doklad k dobrému zdání o vyhlídkách dolování na uhlí v Permu Českobrodském, jež asi valně nedopadlo, protože aerar téhož roku 1848 další pokusy kutací zastavil. Před tím od r. 1842—47 dělo se pokusné dolování na kamenné uhlí v oboru Permu Černokosteckého nákladem aeraru, jemuž odkrytí poněkud výdatné flece velice by bylo posloužilo, protože topiva odtud mělo býti užito podle návrhu dvorního rady *A. Maiera* při odvodnění dolů kutnohorských parními čerpadly. Na usnadnění obnovy slavných dolů Kutnohorských pomocí kamenného uhlí Černokosteckého pomýšlel *Mater*

ostatně už r. 1830, když ještě byl přednostou horního úřadu v Příbrami (L 5). Bohužel se naděje do pokusných prací kladené osvědčily mylnými.

Toto předeslav, chci profily z pokusných dolů *Schmidtem* sestavené a tuto připojené jednotlivě probírat a některé doplňky připojiti, jsa potěšen z toho, že mohu tak práci ve vysokém věku 92 let dosud čilého autora uchrániti úplného nepovšimnutí a zapomenutí.¹⁾

U Přistoupína byly proraženy šachtou a dílem příčnou chodbou od spodu nahoru následující vrstvy: Modrošedý lupek, 7·27 metrů červeného lupku s plochými čočkami bituminosního vápence, 5·06 m modravého lupku s koulemi živičného vápence, 1·58 m lupku uhelného, 0·63 m šedého lupku, sprovedeného 10—20 cm mocnou flíčkou kamenouhelnou, 2·53 m žlutošedého pískovce, 1·89 m šedého jílu, podloženého plástem pestrého ztvrdlého jílu, 0·95 m šedého žlutě skvrnitého lupku a na vrchu červený pískovec ve značné mocnosti. Šachta dosáhla hloubky 28 m, úhrnná mocnost všech proražených vrstev může se páčiti na 35 m (obr. 2.). Kde dolování toto před r. 1848 vlastně se dělo, nemohl jsem v okolí Přistoupína zjistiti.

Počátkem let šedesátých bylo dosti čile dolováno na uhlí u Hořejšího Peklova poblíž Černého Kostelce, kde celkový sled vrstev, pokud dnes lze ustanoviti, byl podobný jako u Přistoupína. Flec uhelná měla dle udání pamětníků prý mocnost až 50 cm a uhlí bylo dílem mourovité, dílem pěkně lesklé. Sprovedeno bylo lupkem tmavošedým a světle žlutošedým nebo rezovitým, který poskytl mnoho otisků rostlinných, kterých několik kusů v Č. Kostelci jsem shledal. Soudím, že by (arci poněkud nákladným) vytěžením tohoto naleziště bylo i dnes možno fossilní floru Permu Českobrodského valně doplniti.

Také poblíž západního pomezí útvaru u Mrzku na úpatí Hradiště jižně od Tismic bývalo na uhlí dolováno. Bližších zpráv o tomto podniku nemám.

Jihozápadně od Přistoupína u Kšel bylo zavedeno poměrně rozsáhlé dolování, kterým byly proraženy od spodu nahoru následující vrstvy: Na červeném pískovci následoval uhelný lupek, pak vrstva lupku s hlízkami živičného vápence, zase uhelný lupek, po té šedý lupek žlutě skvrnitý navrchu jílovitý a na něm asi 10 až 30 cm mocná flíčka kamenného uhlí. Mocnost celého toho souvrství lupkův i s uhlím obnášela 3·79 m. Po té následovalo 6·32 m žlutošedého pískovce, 2·84 m žlutého a červenavého hrubého pískovce, proplást pestrého jílu, 6 metrů hrubozrnného žlutavého pískovce a navrchu ve značné mocnosti červený pískovec. Pravá mocnost všech těchto štolou proražených vrstev obnáší bezmála 60 metrů. (Obr. 3.) Červený pískovec v nadloží flíčky uhelné jest dobře zvrstvený, jílovitými plásty proložený a přechází častěji v šedý nebo zelenavě skvrnitý pískovec.

Na úpatí Dobruše poblíž Nouzova severovýchodně od Černého Kostelce byly dolováním proraženy následující vrstvy: Na spodu červený pískovec, na něm asi 20 cm silná vrstva smrdutého vápence červenošedé barvy, pak 3—4 m téhož červeného pískovce, 1·90 m červeného lupku a něco přes

¹⁾ Za zapůjčení příslušných tří listů kreseb *Schmidtových* jsem prof. H. Hoeferovi k díkům zavázán.

2 m modrošedého jílu. V tomto jílu byla poblíž stropu vložena flíčka kamenného uhlí průměrně 20 cm silná, již v hloubce mocnosti poněkud přibývalo. V nadloží těchto vrstev následovalo 4·75 m žlutošedého a asi 22 m červeného pískovce, a konečně mocně vyvinutý červený písčitý lupek. (Obr. 4.) Úhrnná mocnost všech těchto vrstev činí aspoň 65 m. Oba poslední stupně vrstevní jsou kryty z části křídovými pískovci cenomanskými, jichž při hloubení hlavní šachty bylo proraženo asi 13 metrů nežli na Perm se přišlo, kdežto 45 m vzdálená větrná jáma byla hloubena úplně v Permu.

Jižně od dolování tohoto v Brnickém lese východně od Černého Kostelce byl shledán následující pořad vrstev: Na spodu 2—3 m mocné šedé lupky s valouny živičného vápence, které výše splynuly místy v celou 15 až 30 cm mocnou lavici vápencovou, nad níž bezprostředně následovala flec kamenouhelná 5 až 35 cm silná. Nadloží flece tvořil žlutošedý pískovec asi 4 m mocný, 1·9 m šedomodrého lupku, 2·85 m žlutočerveného pískovce a konečně velmi mocný pískovec červený. (Obr. 5.) Pravá mocnost všech proražených vrstev obnáší kolem 22 metrů.

Ještě jižněji u Nučic byly dolováním na uhlí odkryty následující vrstvy: Na červeném pískovci značné mocnosti následovaly 3—4 m žlutošedého pískovce a na něm slabá flíčka uhlí, krytá modrošedým lupkem asi 6·1 cm silným, načež přišel šedý pískovec 2·20 m a opět žlutošedý pískovec 1·58 m mocný. Tento tvořil i zde bezprostřední podklad flíčky kamenouhelné, kryté šedomodrým lupkem asi 80 cm silným, načež následoval slepencovitý hrubý pískovec 4 až 8 metrů mocný, které změny, jak se zdá, byly způsobeny vyklínováním v hloubce, po té přes 2 m žlutočerveného a konečně mnoho metrů červeného pískovce. (Obr. 6.) Pravá mocnost všech těchto vrstev obnášela v úhrnu asi 40 metrů.

Konečně na nejjižnějším bodu, kde na uhlí bylo pokusně dolováno, totiž u Vejžerku, severovýchodně od Skalice, byly malou šachticí proraženy následující vrstvy: Na spodu šedý pískovec aspoň 3 metry mocný, pak flíčka kamenouhelná krytá šedomodrým lupkem (dohromady asi 50 cm), pak opět šedý pískovec asi 1 m mocný, 3 m žlutočerveného pískovce a zase slabá sloj uhelná pokrytá vrstvou šedomodrého lupku, na němž následoval slepenec 2·85 m mocný, výše v nadloží poněnáhu v červený pískovec přecházející. Mocnost všech tuto proražených vrstev činila asi 20 metrů. (Obr. 7.)

Jak ze všech uvedených zevrubných profilů vrstevních, pokusným dolováním na kamenné uhlí v Permu Českobrodském v letech 1842—48 odkrytých a *Schmidtem* pečlivě zaznamenaných, vysvítá, obnášela největší mocnost uhelné flíčky (v Brnickém lese) 35 cm, což pro zavedení výnosného rozsáhlejšího dolování ovšem nestačí.¹⁾ Následkem toho ustal aerar od dalších pokusů kutacích, ale soukromníci tu onde později zarazili opět šachtičky v domnění, že jim štěstí kutné lépe bude přát. Dosud však nepochodil nikdo. Větších rozměrů nabylo, kromě již zmíněného kutání Peklovského, novější

¹⁾ Poznámání nutno, že v kresbách Schmidtových mocnost vrstev není udána; připojeno jest však měřítko sáhové, dle něhož jsem mocnost vrstevních stupňů pečlivě odměřil a na metrovou míru převedl.

doby ještě dolování SV od Močedníka blíže Vitic, kde členitost vrstevního stupně uhlonosného jest podobná jako na Dobruši.

Při pohledu na mapu jest ihned nápadno, že pokusné doly u Kšel, Močedníka, na Dobruši, v Brnickém lese, u Nučic a u Vejžerku leží za sebou v čáře od severu k jihu. Jest to nutný důsledek toho, že všechny vrstvy Permu Českobrodského celkem od jihu k severu směřují a k východu se sklánějí, tak že horizont uhlonosný ovšem také od jihu k severu se táhne. Výchoz jeho ve východní polovině útvaru způsobena jest tím, že poblíž míst jmenovaných celé uložení permské proraženo jest mocnými puklinami, vyznačenými údolními rýhami Bilanského potoka v severní a Nučického potoka v jižní části, dle kterých nastaly pohyby ker permských, jimiž flícky uhelné do zdánlivě vysokého horizontu se dostaly. Obě veliké rozsedliny, z nichž prvá roztíná a obnažuje i žulový podklad Permu, nemají zcela totožný směr, nýbrž sbíhají se pod tupým úhlem, odpovídající odklonům, jevícím se v soustavě jihoseverních puklin netoliko v Permu Českobrodském, nýbrž na české celině vůbec. Správnost tohoto názoru potvrzena jest tím, že i západněji podle obdobných puklin (srovn. obr. 1.) uhelné flícky v nadloží slepencového stupně spodního se objevují, jako na prve už uvedených místech u Přistoupína, Peklova a Mrzku. Klidnější uložení vrstev u Penčic činí pravdě podobno, že i zde (srov. obr. 8.) jest flec kamenouhelná vyvinuta a kdyby snad závažnější pokusy kutání na uhlí měly býti obnoveny, doporučil bych k informačnímu hlubokému vrtání na prvním místě okolí Penčic.

Z bližšího přirovnávání uvedených profilů vrstevních vyplývá nápadný rozdíl mezi sledem vrstev uhlonosného pásma v severní a jižní části Permu Českobrodského.

Ve všech pokusných jamách severních postižena byla pouze jedna flícka kamenouhelná, která všude — u Přistoupína, Kšel, Močedníka, na Dobruši i v Brnickém lese — měla v podloží lupky, ponejvíc s plásty nebo peckami živického vápence, v nadloží pískovec. V jamách jižních u Nučic a Vejžerku byly však shledány flícky dvě, pískovcem jedna jako druhá podložené a lupkem pokryté. Tyto rozdíly ve sledu vrstev stanou se z následujícího schematického vyznačení patrnější:

V severní části Permu:

(nahore)

Pískovec
Uhlí
Lupek s vápencem

V jižní části Permu:

Lupek
Uhlí
Pískovec
Lupek
Uhlí
Pískovec

(dole)

Kde na jedné straně jest pískovec, na druhé jest lupek a naopak; t. j. v uhlonosném pásmu jižní části Permu Černokosteleckého mimo

*

to, že dvě flícky uhelné uzavírá, jest sled vrstev obrácený než v části severní.

Na přesmyk vrstev v jedné nebo druhé partii Permské nelze však pomyslet a zbývá pro úkaz ten tudy pouze jeden výklad, totiž velmi různých místních součinitelů při vytvořování uhlonosného vrstevního sledu v severní a jižní části. Výklad ten zůstává též platným i kdyby horizont flecí uhelných v jižní a severní části Permu nebyl týž, v čem však, jak určitě lze tvrditi, velikých rozdílů není. Zcela jisto však jest, že flícky kamenouhelné nejsou spolu ve spojení, ba že ani na větší vzdálenosti se neudrží a také tento trhaný vývoj jest dokladem značného vlivu místních poměrů při ukládání se permských vrstev Českobrodských.

Rozdílnost místních poměrů těch projevuje se ještě zřejměji, přihlížíme-li též k ostatním vrstvám. V severní části Permu následuje v nadloží flícky uhelné mocný červený pískovec nebo červené lupky. V jižní části však bezprostředně nad slabou lupkovitou krytinou druhé flícky uhelné leží mocná lavice slepencová. Vyznačený tím prudčí příval vod, které hrubým materiálem zanesly slabou vrstvu rostlinné drti, pokrývše ji dříve jemnějším bahnem, ukazuje k lokálním vlivům, od oněch v severní části odchylným. Zajímavost jest, že působnost vlivů těch, jak se zdá, velmi dlouho se udržela. U Nučic totiž jest krajina ve značném prostranství pokryta až 2 m mocným nánosem z valounů týchže hornin archaických, zvláště červené žuly dotykové a ruly slídou chudé, které tvoří též hlavní součásti hrubých breccii a slepenců spodinových, jakož i u Nučic a Vejžerku také slepencovité lavice v nadloží uhlí. Štěrky ty jsou nejspíš diluvialní (dle dosavadního názoru alluvialní) a dokazují, že místní poměry, umožňující příval materialu valounovitého trvaly nejen v Permu, nýbrž ještě v poměrně nedávné době geologické.

Dalším dokladem rozdílnosti lokálních činitelů při vytvořování Permu Českobrodského jsou vápencové vrstvy a shluky, pokud mi jest známo, pouze v severní části vyvinuté. V pokusných dolech severních byl vápenec všude shledán, zvláště mocně vyvinut u Přistoupína a na Dobruši, na kterémž posledním místě celá vrstva vložena byla do červeného pískovce, kdežto všude jinde byly v průvodu vápence postiženy lupky. Na některých místech ostatně i na povrchu bývaly vrstvy nebo vložky vápencové odkryty, jako ku př. u Tuchoraze, u Tismic a mezi Českým Brodem a Kounicí. Všude jeví se vápenec, který bývá barvy šedočervené nebo šedé a silně živičný, jako prostorně omezený výtvor místní. Proto také nelze se nadíti nikdež objevení většího ložiska vápencového, které pro lokální odbyt v krajině Českobrodské by nebylo bez významu. Však býval vápenec i ze shluků na prvých místech uvedených lámán a pálen.

Všechny uvedené, z petrografické povahy vrstev Permu Českobrodského odvozené okolnosti jsou svědectvím mnohem vydatnější součinnosti místních faktorů při vytvořování jeho, než by se mohla projevit, kdyby vznik uložení nebyl samostatný. Pro názor, že by Perm Českobrodský byl toliko dílcem

někdejší mnohem rozsáhlejší oblasti permské, neshledáváme nikde platného důvodu.

Na doplnění těchto výkladů budiž připojena zmínka o uhlí a o zka-menělých ostatcích rostlinných Permu Českobrodského.

Uhlí, které kromě v podobě slabých flecí na místech výše uvedených také porůznu jinde v nepatrných provazcích vrstvy vyššího stupně prošlehává (obdobně jako v profilu hlubokého vrtání Přistoupínského), uvádívá se jako nečisté, zemité, místy v pouhý lupek uhelný přecházející. Sám mohl jsem ohledati pouze staré, silně vysušené a drolivé vzorky uhlí od Peklova, Močedníka a Dobruše. Poslední dva byly černé, lesklé, poněkud vláknité, některému svíčkovému uhlí podobné, kdežto vzorek od Peklova byl šedočerný, polokovově lesklý, téměř antracitický. O poměru vzorků k celému tělesu slojovému nemám zpráv.

V lupcích, které uhlí sprovázejí, jest hlavní naleziště rostlinných otisků, jež však lze nalézt i jinde. Tak na př. při hlubokém vrtání Přistoupínském byly proraženy třikrát vrstvy se zbytky fossilní flory, totiž v hloubce 23·86 *m* v šedém písčitém lupku, v hloubce 482·9 *m* v podobném lupku červenavém a konečně ve hloubce 560·1 *m* v šedočerném lupku. Žádný z lupků těch nebyl uhlím sprovozen. Mimo lupky objevují se ostatky rostlinné hlavně ve vápencích, ponejvíc pohromadě s šupinami rybími (Palaeoniscus) a pořádku v nejsvrchnějších slídnatých vrstvách břidličnatých, které na východním kraji útvaru mají místy velikou petrografickou podobnost s werfenskými břidlicemi triasskými.

Dosavadní seznamy fossilní flory Permu Českobrodského uvádějí nejvýše 25 druhů (L 12, 13, 19), kterýž seznam také *Karel Feistmantel* (L 20) a po něm i jiní autoři vzali za základ svých úvah srovnávacích. Jak z dolejšího seznamu vysvítá, nutno počet druhů valně rozšířiti.

Ráz flory jest týž, jako v jiných oblastích spodního Permu v Evropě: totiž druhy pro Perm význačné přicházejí pospolu s druhy již v Carbonu obecnými, což svědčí těsné souvislosti obou útvarů, které beztoho již bylo pokoušeno stáhnouti v soustavu jedinou. Mají-li však Carbon a Perm zůstatí útvary samostatnými, pak ovšem spodní hranice Permu musí býti vyznačena vystupováním charakteristických druhů nových, byť pospolu s nimi vyskytly se ještě třebať i za význačné pokládané druhy carbonické. K tomuto nezbytnému požadavku nepřihlédnul *Unger* dostatečně, prohlašuje floru českého Permu vůbec za spíše carbonickou než vlastně permskou, a stejné chyby dopustili se *D. Stur*, *R. Helmhacker* a j. S tohoto stanoviska není také úplně správně, kladli-li *Ot. Feistmantel* (L 12) a později *Ž. Krejčí* (L 19) důraz na smíšený ráz fossilní květeny Českobrodské, neboť »smíšený ráz« vykazuje každá permská flora vůbec.

Soustavný seznam té doby známých druhů fossilní flory Permu Českokobrodského a Černokosteleckého.

A) Cryptogamae.

Pteridophyta.

I. Calamariaceae.

1. *Calamites Suckowii* Bgt. uvádí *Helmhacker*¹⁾ od Peklova.

2. *Calamites Cistii* Bgt. Exemplář s vlastnostmi *Stylocalamitů* (*Weiss*) od Peklova, z největší části korou malachitovou krytý a zachovalý pouze v otisku, zařaduji pro úzké lištovité rýhování při značně dlouhých člancích k tomuto proměnlivému druhu.

3. *Calamites cannaeformis* Schloth. uvádí se od Peklova často (L 12, 13, 19, 21).

4. *Calamites approximatus* Schloth. jmenuje se od Černého Kostelce (L 13) a od Peklova (L 19); i ono udání vztahuje se nejspíš k tomuto nalezišti.

Calamites communis Ettg., jež *Pošepný* (L 8) dle *Sturova* určení od Peklova uvádí, není samostatný druh, nýbrž zdá se, že dotyčný exemplář přísluší k jedné nebo druhé specii posledně jmenované.

5. *Calamites* sp. neurčitelný od Peklova.

6. *Asterophyllites equisetiformis* Schloth. sp. jest zvláště u Peklova hojný a cituje se často (L 9, 12, 13, 19, 21).

7. *Asterophyllites grandis* Stbg. uvádí se (L 21) z Permu Českokobrodského bez bližšího udání naleziště. Jako vymezení druhu není zcela bezpečné, tak i vyskytování se jeho v naší oblasti permské vyžaduje dalšího potvrzení.

8. *Volkmannia gracilis* Stbg. Isolované klasy od Peklova, které tvoří nejspíš plodenství druhu *Asteroph. equisetiformis*.

9. *Huttonia spicata* Stbg. a

10. *Palaeostachya elongata* Presl jsou plodenství, která dříve bývala označována jménem *Volkmannia distachya* Ett. (L 8, 12). Klasů těch od Peklova z vlastního názoru neznám a nemohu tedy rozhodnouti, patří-li k druhu 9. nebo 10., nebo snad k oběma.

11. *Annularia longifolia* Bgt. vyskytuje se hojně, zvláště u Peklova (L 9, 12, 13, 19, 21).

12. *Annularia carinata* Gutb. Druh tento, od Peklova (L 8, 12) uváděný, není samostatný, nýbrž představuje jen poněkud odchylný tvar druhu předešlého, se kterým nutno jej sloučiti.

13. *Sphenophyllum Schlotheimii* Bgt. cituje se jednou od Peklova (L 12).

II. Filicaceae.

14. *Sphenopteris integra* Andr.-Germ. uvádí a vyobrazuje *Goepfert* (L 9, pag. 100, Tab. X, Fig. 3, 4) a dle něho *Krejčí* (L 19) od Černého Kostelce

¹⁾ Beiträge zur Kenntn. d. Flora d. Südrandes d. oberschles.-polnischen Steinkohlenformat. Berg- u. Hütt. Jahrb. XXII. Bd. 1874, p. 23—27. (L 21.)

(Peklova?). Druh ten byl původně popsán *Andracem* v díle *Germanově*¹⁾ a jest jen nedokonale znám. Zdá se, že by lépe bylo jej zařaditi do rodu *Neuropteridium* Schimp. Kus *Goeppertem* vyobrazený přísluší však nejspíš k druhu *Pecopteris oreopteridia* Bgt.,²⁾ což by na originále (ve vratislavském museu universitním) musilo býti zjištěno.

15. *Pecopteris arborescens* Schloth. sp., druh jmenovitě u Peklova hojný (L 9, 12, 13, 19, 21).

16. *Pecopteris oreopteridia* Bgt. Druh ten zdá se býti v Permu Černokosteleckém nejobecnější kapradinou (L 12, 13, 19, 21; srovn. také výše pod č. 14.).

17. *Pecopteris densifolia* Goepp. sp. jest druh ve spodním Permu v celé Evropě rozšířený, který *H. R. Goeppertem* (L 9) původně od Peklova byl popsán a vyobrazen.

18. *Pecopteris dentata* Bgt. cituje se od Peklova (L 12, 13, 19) a od Českého Brodu vůbec (L 21).

19. *Pecopteris aquilina* Bgt. uvádí se opětovaně, zvláště od Peklova (L 12, 13, 19, 21); přece určení druhu toho nezdá se mi býti spolehlivé.

20. *Pecopteris Cistii* Bgt. jmenuje se jednou (L 8) od Peklova. Určení tohoto druhu vyžaduje potvrzení ještě ve vyšší míře.

21. *Alethopteris Serlii* Bgt. (L 12, 13, 19), a

22. *Alethopteris gigas* Gutb. (L 8), obě od Peklova neznám z vlastního názoru.

23. *Neuropteris auriculata* Bgt. uvádí se od Peklova (L 12, 13, 19).

24. *Neuropteris cordata* Bgt. popisuje a vyobrazuje *Goeppert* (L 9, pag. 100, Tab. XI, Fig. 1, 2) ze »středních vrstev Permu Černokosteleckého« (dle *Reusse*).

25. *Neuropteris pteroides* Goepp. Druh původně od Černého Kostelce (Peklova) *Goeppertem* ustanovený a popsáný (L 9, pag. 101, Tab. XI, Fig. 3, 4; L 12, 19). — *Stur* (L 15) podotýká, že na originále jsou nervy mnohem hustší než na citovaném vyobrazení.

26. *Neuropteridium imbricata* Goepp. sp. Druh ten popsal a vyobrazil *Goeppert* (L 9, Tab. X, Fig. 1, 2) od Peklova pod jménem *Neuropteris imbricata*. *Weiss*³⁾ ustanovil rod *Neuropteridium* Schimp. pro druhy, které svým povšechným vzhledem odpovídají rodu *Neuropteris*, ale nervaturou rodu *Pecopteris* se blíží, a zařadil sem též uvedený *Goeppertův* druh, který v úplně obdobných tvarech přichází také v Cuselských vrstvách ve žlutavém pískovci walchiovém u Primburku blíž Lebachu.

27. *Cyclopteris varians* Gutb. (L 12, 13, 19).

28. *Cyclopteris gigantea* Goepp. sp. Sem sluší lístky od Peklova, které pod jménem *Adiantites giganteus* Goepp. (L 12, 13, 19) se uvádějí.

¹⁾ Verstein. d. Steinkohleng. von Wettin u. Löbejün. VI. 1849, pag. 67, Tab. 28.

²⁾ Srovn. *Schimper*, Traité de Paléont. végétale. T. I. 1869, pag. 539.

³⁾ Fossile Flora der jüngsten Steinkohlenform. u. d. Rothlieg. im Saar-Rheingeb. 1869, pag. 29, 30.

29. *Odontopteris Schlotheimii* Bgt. přichází u Peklova (L 12).

30. *Odontopteris obtusa* Bgt. uvádí se od Peklova velmi často (L 8, 12, 19, 21). Kus z téhož naleziště, který jsem ohledati mohl, dlužno v skutku pro povšechný ráz a četné jemné dichotomické nervy ku proměnlivému druhu tomu — v omezení *Weissově* — zařaditi.

31. *Callipteris conferta* Stbg. sp. Fragment na šedém lupku od Peklova shoduje se s obyčejným tvarem tohoto nadmíru proměnlivého druhu.

III. Lycopodiaceae.

32. *Lepidodendron Sternbergii* Bgt. přichází u Peklova. Kus kmene, který jsem odtamtud obdržel, jest sice nepříliš dobře zachován, připouští však bezpečné určení.

33. *Schizodendron tuberculatum* Eichw. jmenuje se od Peklova (L 19) Jest to nejspíš dekortikat nějakého lepidodendra.

34. *Sigillaria Brardii* Bgt. uvádí se od Peklova (L 9). Sám viděl jsem pouze dekortikat, který by také k druhu *Sig. lepidodendrifolia* Bgt. přináležeti mohl.

35. *Stigmaria ficoides* Bgt. nezdá se býti u Peklova zjevem vzácným (L 12, 19, 21).

B) Phanerogamae.

Gymnospermae.

I. Cycadeaceae.

36. *Pterophyllum Cottaeum* Gein. Dle určení *Sturova* (L 8) vyskytuje se vzácná tato permská Cycadea též u Peklova.

37. *Noeggerathia platynervia* Goepp. Nedosti určité charakterisovaný druh tento jest u Peklova dosti obecný (L 12, 19).

38. *Cordaites borassifolius* Stbg. sp. jest rovněž všedním zjevem u Peklova (L 12, 13, 19) i u Přistoupína.

39. *Cardiocarpus emarginatus* Goepp. et Berg. uvádí se bez bližšího udání naleziště od Českého Brodu (L 21).

40. *Cardiocarpus orbicularis* Ett. přichází u Peklova (L 12, 13) a byl od *O. Feistmantela*, ovšem mylně, pokládán za semena některé rostliny plavňovitě.

41. *Cardiocarpus Gutbieri* Gein. přichází tamtéž (L 19).

42. *Guilelmites umbonatus* Sternb. sp. cituje se z téhož naleziště (L 12). Jsou to nedostatečně zchovalá semena, která jest lépe ponechati pod *Sternbergovým* souhrnným rodovým jménem *Carpolithes*. *Fiedler*¹⁾ prohlásil je za basalní části klasovitého plodenství některé rostliny přeslicovitě.

II. Coniferae.

43. *Walchia piniformis* Schloth. sp. vyskytuje se dosti hojně ve vyšších lupcích i ve vápencích (L 12, 19, 21).

¹⁾ Verhdl. d. k. Leop. Car. Akad. d. Naturf. XXVI, I, pag. 256.

44. *Walchia flaccida* Goepp. byla označena jako hojný druh zvláště ve vápencích u Přistoupína. Kounic atd. (L 19). Sám viděl jsem jen nepatrné úlomky pohromadě s větévkami, které patří ku předešlému druhu. Podobně od Broumova nejsou mi známy izolované zbytky, nýbrž vždy přicházejí ostatky, které *Goepfert Walchia flaccida* pojmenoval, pohromadě s otisky druhu *W. piniformis* Schloth. sp., se kterým je bude nutno sloučiti.

45. *Araucarites Agordicus* Ung. jest více než pochybný. Uvádí se sice (L 6, 8, 12) z červených lupků mezi Volešcem a Maloticemi poblíž východního kraje útvaru, ale hned původně jen jako přibližně podobný. *Ungerův* druh pochází z Liasu u Agordo. Dosti pilným hledáním v hlinitých lupcích severně od silnice do Malotic neobjevil jsem leč zvláštní jizvovité otisky, které spíše se podobají stopám červů než zbytkům rostlinným, ale nejspíš jsou původu neústrojného.

T e k t o n i k a.

Velmi zajímavé jsou tektonické poměry Permu Českobrodského.

V dřívějších zprávách bývaly poměry uložení líčeny jako zcela jednoduché, nikde nerušené. Teprve *Š. Krejčí*, domnívaje se, že značná hloubka vrtání Přistoupínského nedá se vysvětliti jinak, než vržením, kterým mocnost útvaru byla zmnohonásobněna, upozornil na pronikání žuly pod krytinou permskou v údolí Kšelském, způsobené rozpoltěním Permu Černokosteleckého mocnou puklinou ve dví, s čím spojeno bylo pozdvihnutí západní polovice útvaru žulou středočeskou a zčeření vrstev na jihozápadní hranici u Strímelic toutéž příčinou (L 19, pag. 596).

Že Přistoupínské vrtání hluboké *Krejčím* přijatého vlivu na mocnost vrstev nedosvědčilo, nýbrž naopak důkaz neporušeného uložení vrstev na tom místě podalo, bylo výše už vyloženo, při čem zároveň bylo ukázáno, že vrtáním tím bezmála spodina útvaru byla dostižena a odvozeny některé doklady pro samostatný vývoj celého uložení. Vytknutí veliké rozsedliny Kšelské jest však zásluhou *Krejčího*, která nemůže býti umněšena poznáním, že tektonická stavba Permu Českobrodského jest komplikovanější, protože celý útvar rozeklán jest soustavou puklin povšechně jihoseverních a se směrem vrstev souhlasných, ve kterých nutno rozlišiti dva trsy nestejného stáří a poněkud odchylného směru, totiž 1. s odklonem k severovýchodu a 2. s odklonem k severozápadu.

První převládají v severní, druhé v jižní části útvaru a zdají se býti oněch mladší, jak vysvítá ze vzájemného chování se obou trsů v jihozápadním oboru, kde rozsedliny severozápadní smršťují pukliny severovýchodní. (Obr. 2.) Soustava těchto rozsedlin ovšem není na Perm omezena nýbrž proráží — jak výše už bylo naznačeno — také všechno okolí, zřetelně jmenovitě silurské vrstvy Zvánovicko-Voděradského ostrova a žulu Skalickou.

Podle puklin těch nastalo v Permu Českobrodském vržení vrstev, při čem lze pozorovati pravidlem jednostranné sešínutí západního křídla oproti

východnímu, anebo obrácené přešnutí, což také není vyloučeno. V celku jeví se tudy útvar jako stupňovitý smrsk jednostranně od východu k západu postupující, anebo jako obráceně postupující přešnutí, následkem čeho v profilech od západu k východu vedených (obr. 8.) následují podle puklin na mladší lupkovité a jílovité vrstvy vždy zase starší slepence a pískovce, a v Kšelském údolí jest obnažen i žulový podklad útvaru.

S touto tektonickou stavbou veliká mocnost Permu Českosbrodského ve středním pásmu přímo nesouvisí, nýbrž, jak výše už bylo poznamenáno, zdá se rychlé přibývání mocnosti vrstev od západní hranice ke středu útvaru, totiž ku Přistoupínu, Chrasti a Peklovu v severní, a ke Konojedům a Voplanům v jižní polovině nasvědčovati tomu, že ukládání permských vrstev dělo se v korytovité ponořenině, jejíž nejhlubší místo leželo blíže při západní než východní hranici útvaru. Dělo-li se vyplnění, jak výše rovněž bylo naznačeno, převahou od západu nebo jihozápadu, vyplývá už z této povrchové plastiky předpermské kotliny, že hrubý material připravený hlavně na západě musil se hromaditi, kdežto jemnější dále k východu byl dopraven.

Hlavní pukliny podélné, které dílem v terénu jsou zjevny, dílem ze skoků ve sledu vrstevním, z roztržitosti a proměnlivého zapadání vrstev vyplývají, jsou následující:

1. V severním oddílu:

Puklina Šembery poněkud lépe vyznačená od Doubravčického lesa k Tismicím.

Puklina Tucharazská, již z největší části odpovídá údolní brázda Lazného potoka.

Puklina Peklovská, hlavní rozsedlina celého útvaru, která se dá sledovati na severu od Přistoupína přes Chrast a Peklov až k Černému Kostelci, kde pod pokrovem křidovým se ukrývá. V Permu jest vyznačena rýhou Jalového potoka; v křidovém terénu Černokosteleckém nedá se sice bezpečně sledovati, ale roztržitost zdejších pískovců cenomanských, v jejichž puklinách jihoseverní směr převládá, nemluví aspoň proti tomu, že příčina vzniku veliké rozsedliny účinkovala také v době pocenomanské. Jižně od krytiny křidové jest tato hlavní puklina v oboru Permu hned zase patrna v t. zv. Lišcích děrách a dále v roklině Jevanského potoka, jejíž část však přísluší druhému trsu puklin. Celá délka význačné této rozsedliny, pokud jest na povrchu sledovatelná, obnáší 16 *km*.

Puklina Kšelská, která jest od Sinče k Bilanům v brázdě Bilanského potoka, kde žula až na den vychází, zřetelně vyznačena.

Všechny tyto pukliny mají směr severovýchodoseverní.

2. V jižním oddílu:

Puklina Zvánovického a puklina Jevanského potoka, které smršťují hlavní puklinu Peklovskou.

S nimi souhlasí pukliny rudních žil Skalických.

Puklina Vejžerecká, nejmocnější rozsedlina ve východní části jižního oboru permského, vyznačená celkem údolím Nučického potoka.

Tyto rozsedliny mají směr severozápadoseverní.

Na náčrtku (obr. 1.) jsou pukliny ty zanešeny.

Pohyb vrstev, který dle puklin těch nastal, byl nejspíš sešinití, ve kterém smyslu pojaty jsou profily obr. 8., ačkoli, jak výše už bylo naznačeno, také přešinití není vyloučeno, čemuž souhlasné opakování vrstev a nepatrné proměny zapadání dokonce by nasvědčovaly.

Kdekoli sklon vrstev měřiti se dá, všude čelí k východu nebo severovýchodu, jen výminečně k jihovýchodu a k západu. Na doklad budtež uvedena některá měření (reduk.) po celém oboru permském roztroušená, která ponejvíc na dobře zplástvené pískovce nebo lupky se vztahují. Jestliť zapadání vrstev: východně při silnici z Českého Brodu do Kounic $3^h 6^0-25^0$; pod kaplí blíže ke Kounicím $2^h 10^0-22^0$; jižně od Stolmíře v zářezu železničním $4^h 2^0-27^0$; v lomu jihozápadně u Českého Brodu v levo od cesty do Tismic $3^h 0^0-20^0$; jižně od Tucharaze poblíž střelnice $4^h 8^0-38^0$; v lomu východně od Českého Brodu $2^h 10^0-18^0$; u Přistoupína $5^h 4^0-25^0$ (zde zvlhčené uložení); u Chraští $2^h 8^0-27^0$ až $3^h 10^0-38^0$ (i s většími proměnami); pod oborou u Peklova $4^h 12^0-28^0$; v lomu u Svrabova $2^h 5^0-22^0$; v lomu u Brníka $6^h 8^0-18^0$; u Penčic $3^h 2^0-30^0$; u Konojed $2^h 6^0-15^0$; u Lstiboře $3^h 2^0-18^0$; u Hradových Strímelic $16^h 5^0-27^0$ (lokálně); u Kšelského mlýna $3^h 12^0-18^0$; jižněji u vsi až 5^h při měnivém úhlu; na Dobruši $4^h 6^0-30^0$; u Nučic $5^h 3^0-20^0$; u Vejžerku $4^h 8^0-25^0$; u Ždanic $3^h 12^0-10^0$. Směr a zapadání svrchních vrstev Permu Českobrodského vykazují tedy velikou stejnoměrnost, neboť odchylky pohybují se v mezích $2-7^h$ se sklonem $10-38^0$, nehledíme-li k ojedinělým výminečným případům. Možno tedy povšechně říci, že generelní zapadání vrstev Permu Českobrodského čelí k východu.

Větší nesrovnalosti projevují se jižně a severně od křídové krytiny kolem Brníku k Černému Kostelci a podle výše vyznačených puklin.

V prvním případě stává se pravdě podobno, že tu existuje zlom kolmý na hlavní puklinu Peklovskou. Křída jest v těch místech sice silně rozpoltěna, avšak zřetelného důkazu této domněnky nelze v málo odkrytém terénu nabyti.

Co pak puklin se dotýče, tedy jest zjevno, že nejsou pouhé jednoduché rozsedliny, nýbrž celé soustavy nebo sdruženiny puklin, tvořící jaksi rozeklaná pásma ve směrech jednoduchými čarami na náčrtku (obr. 1) naznačených. Následkem toho jsou vrstvy v oboru rozsedlin silně rozpoltěny a jednotlivé kry proti sobě pošinuty. Zvláště jest to zjevno na slepencích podle veliké pukliny Peklovské, hlavně u Chraští, kde slepence v podloží pískovců mají velmi proměnlivé a poměrně příkré zapadání. Poměry ty má detailní profil obr. 9. znázorniti; ve skutečnosti jde rozháranost uložení mnohem více dopodrobna a kusy puklinami od sebe odloučené jsou mnohem nepravidelněji proházeny, tak že na takových místech vrstevnatost slepenců jest úplně zastřena

V pískovcích a lupcích jeví se účinky tlaku, jehož posledním výsledkem jsou nynější tektonické poměry Permu Českobrodského, četnými rupturami, zrcadly a plochami skluznými, které vrstvy v různých směrech a to na ně-

kterých místech velmi hojně prostupují. Plochy ty však nemívají většího rozsahu.

Už z tohoto stručného náčrtu tektoniky Permu Českobrodského vyplývá jasně, že uložení to není pánev, nýbrž stupňovitý smrsk nebo šupinovitě přešinití. Rozpoltění podélnými puklinami stalo se snad už v době předkřídové, příslušný tlak horotvorný účinkoval však rozhodně též v době pocenomanské. kdy hlavní šinití dále trvala. Krystallinické břidlice na Kouřimsku směřují k severovýchodu a zapadají povšechně k severozápadu, tak že, nehledíme-li k nepravidelностям uložení, doplňují se s permskými vrstvami na pánvovité uložení, což jest důkazem dlouho stejnoměrně účinkujícího, jednostranného tlaku, kterým permské vrstvy čím dál hlouběji mezi rulu Kouřimskou a žulu středočeskou byly zaklíněny.

VYSVĚTLENÍ OBRAZCŮ.

Obr. 1.

Tektonický náčrt Permu Českobrodského.

Vodorovně čárkováno: Perm. — Bíle: Podklad prahorní, silurský, žula a krytina křídý a náplavů.

Obr. 2.

Profil pokusného dolování Přistoupínského.

1. Modrošedý lupek. — 2. Červený lupek s čočkami bituminosního vápence. — 3. Modravý lupek s koulemi živičného vápence. — 4. Lupek uhelný. — 5. Lupek šedý. — 6. Flíčka uhelná. — 7. Žlutošedý pískovec. — 8. Plást pestrého jílu. — 9. Šedý jíl. — 10. Šedý lupek žlutě skvrnitý. — 11. Červený pískovec.

Obr. 3.

Profil pokusného dolování u Kšel.

1. Červený pískovec. — 2. Lupek uhelný. — 3. Lupek s pečkami vápence. — 4. Šedý lupek žlutě skvrnitý, navrchu jílovitý. — 5. Flíčka kamenouhelná. — 6. Žlutošedý pískovec. — 7. Hrubý pískovec. — 8. Pestrý jíl. — 9. Hrubý pískovec. — 10. Červený pískovec.

Obr. 4.

Profil pokusného dolování na Dobruši.

1. Červený pískovec. — 2. Živičný vápenec. — 3. Červený pískovec jako 1. — 4. Červený lupek. — 5. Modrošedý jíl. — 6. Flíčka uhelná. — 7. Žlutošedý pískovec. — 8. Červený pískovec. — 9. Červený písčitý lupek. — 10. Kvádrový pískovec cenomanský.

Obr. 5.

Profil pokusného dolování v Brnickém lese.

1. Šedé lupky s pečkami vápence. — 2. Skoro souvislá vrstva vápencová. — 3. Flec uhelná. — 4. Žlutošedý pískovec. — 5. Šedomodrý lupek. — 6. Žlutočervený pískovec. — 7. Červený pískovec.

Obr. 6.

Profil pokusného dolování u Nučic.

1. Červený pískovec. — 2. Žlutošedý pískovec. — 3. Flíčka kamenuhelná. — 4. Modrošedý lupek. — 5. Šedý pískovec. — 6. Žlutošedý pískovec. — 7. Flíčka uhlí. — 8. Šedomodrý lupek. — 9. Slepencovitý pískovec. — 10. Žlutočervený pískovec. — 11. Červený pískovec. — 12. Štěrk (diluvialní).

Obr. 7.

Profil pokusného dolování Vejžereckého.

1. Šedý pískovec. — 2. Flíčka uhelná. — 3. Šedomodrý lupek. — 4. Šedý pískovec. — 5. Žlutočervený pískovec. — 6. Flíčka uhelná. — 7. Šedomodrý lupek. — 8. Slepenc. — 9. Červený pískovec.

Měřítka profilů obr. 2. až 7.:

1 mm = 0,5 m ve skutečnosti.

Obr. 8.

Tři profily Permum Českobrodským.

I. Spodní, II. svrchní stupeň Permu. *U* uhelné flíčky. — *P* fylit. — *A* amfibolitické horniny. — *R* rula. — *Z* žula. — *K* křidový útvar a náplav.

Číslo nad profily udává výšku příslušných míst v metrech.

Obr. 9.

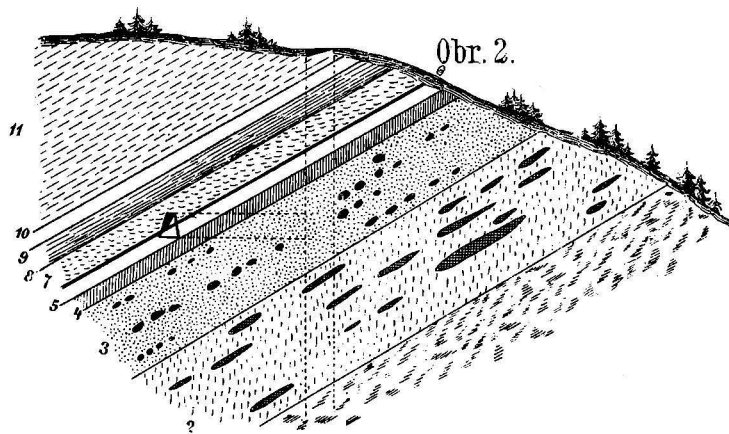
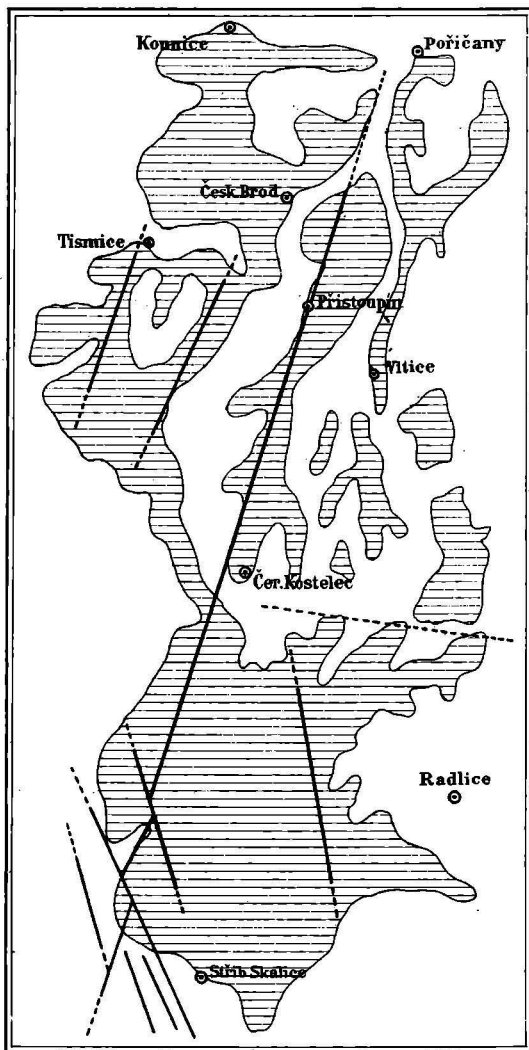
Dle rozsedlin silně smrštěná partie slepencová u Chrasti.

O B S A H.

	Strana
Úvod	1
Literatura	2
Geologický popis	4
Užitebná ložiska	12
Fossilní flora	22
Tektonika	25
Vysvětlení obrázků	29

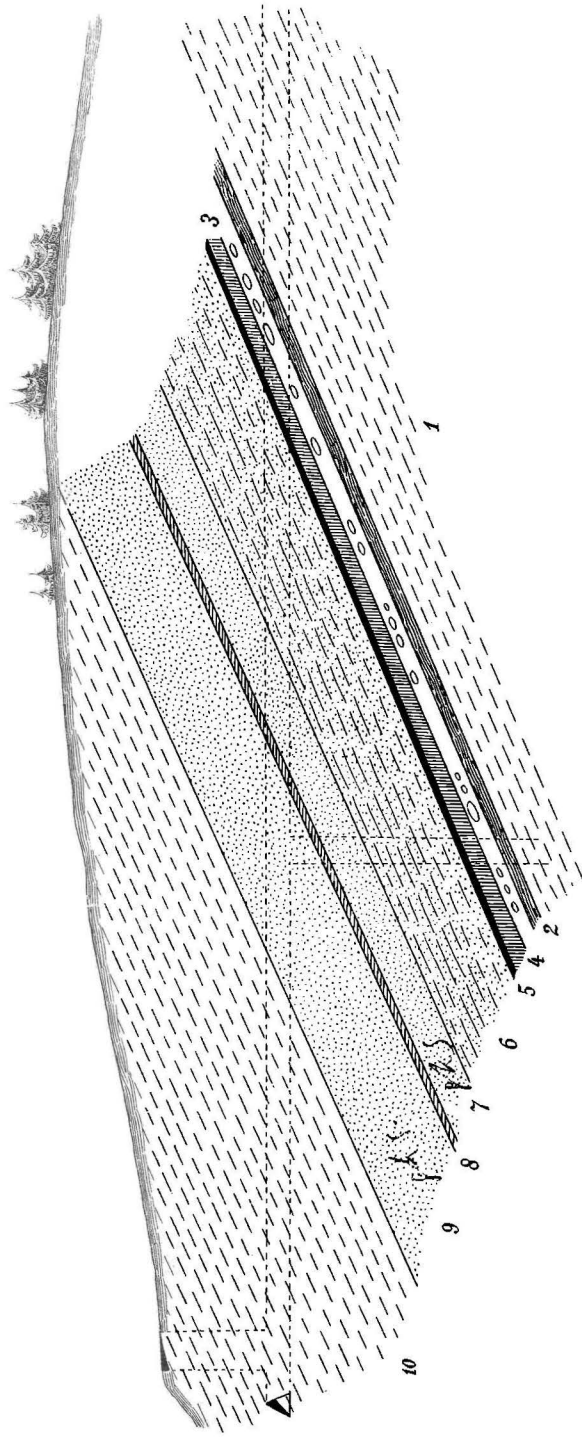
DR. BEDŘICH KATZER :
PŘÍSPĚVKY KU POZNÁNÍ PERMU ČESKOBRODSKÉHO A ČERNOKOSTELECKÉHO.
 Tektonický náčrt Permu Českobrodského.

Obr. 1.



DĚ BEDŘICH KATZER: PŘÍSPĚVKY KU POZNÁNÍ PERMU ČESKOBRODSKÉHO A ČERNOKOSTELECKÉHO.

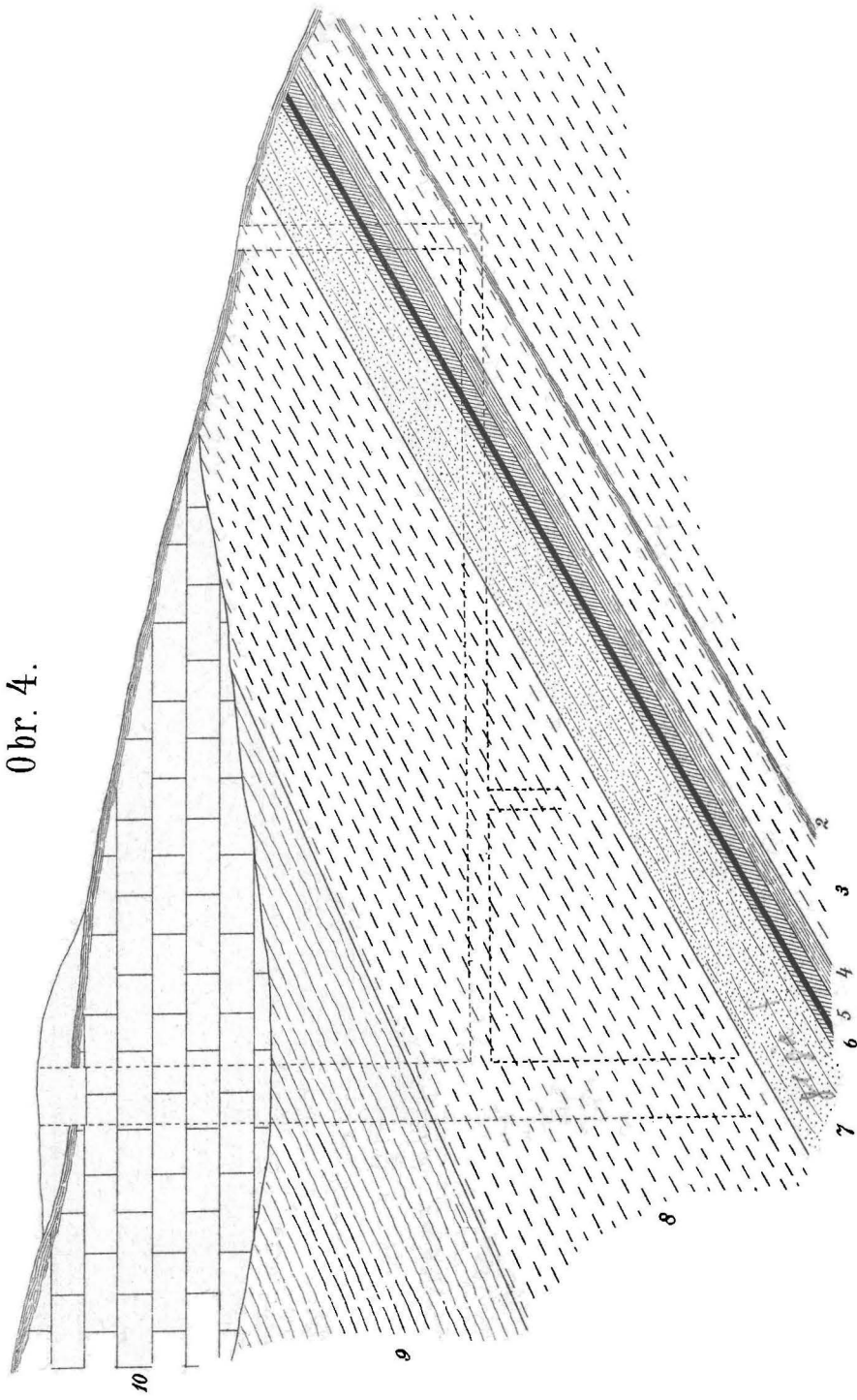
Obr. 3.



Rozpravy České Akademie. Třída II. Ročn. IV.

DR. BEDŘICH KATZER: PŘÍSPĚVKY KU POZNÁNÍ PERMU ČESKOBRODSKÉHO A ČERNOKOSTELECKÉHO.

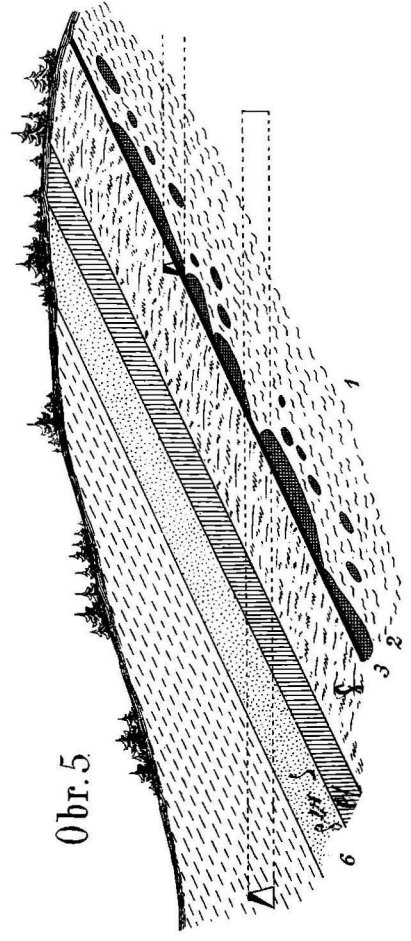
Obr. 4.



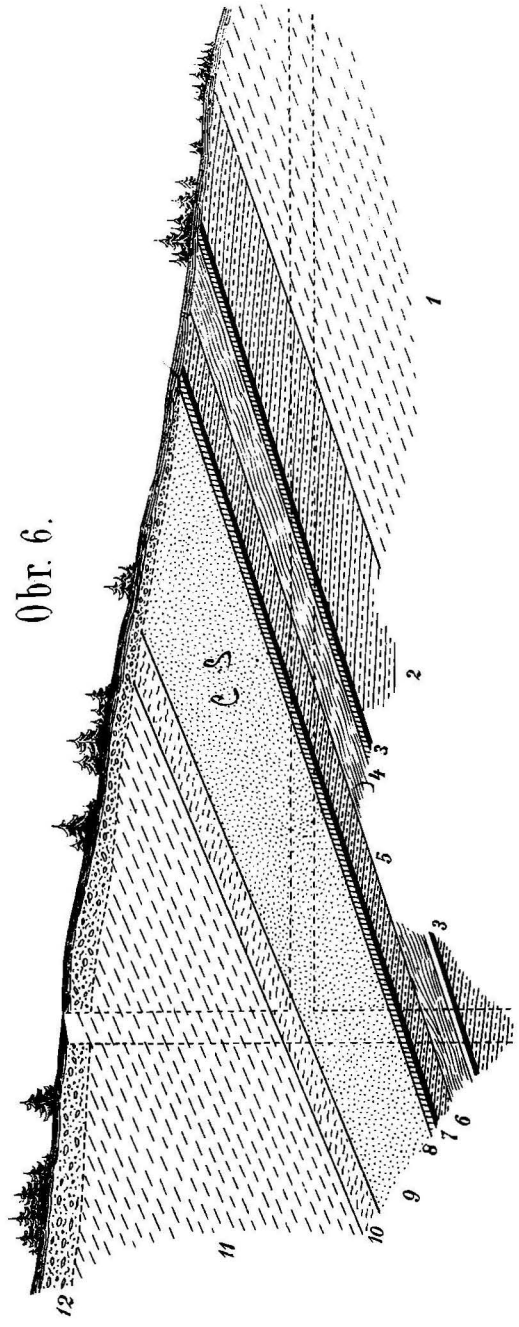
Rozpravy České Akademie. Třída II. Ročn. IV.

LIT. Č. 310MRA V PRAZE.

DR. BEDŘICH KATZER: PŘÍSPĚVKY KU POZNÁNÍ PERMU ČESKOBRODSKÉHO A ČERNOKOSTELECKÉHO.



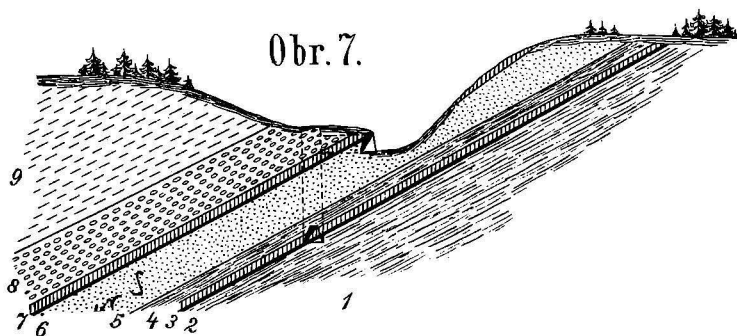
Obr. 5.



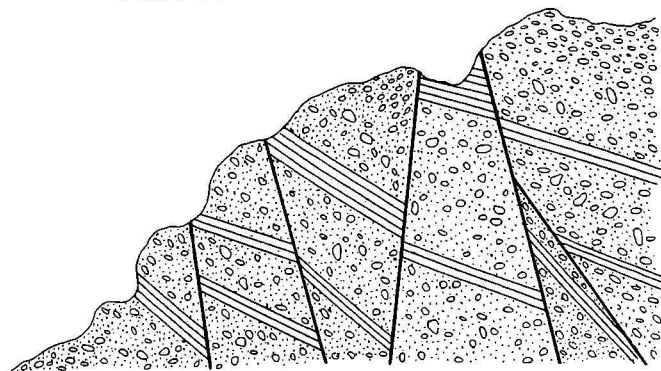
Obr. 6.

Rozpravy České Akademie. Třída II. Ročn. IV.

D^r BEDŘICH KATZER:
PŘÍSPĚVKY KU POZNÁNÍ PERMU ČESKOBRODSKÉHO A ČERNOKOSTELECKÉHO.

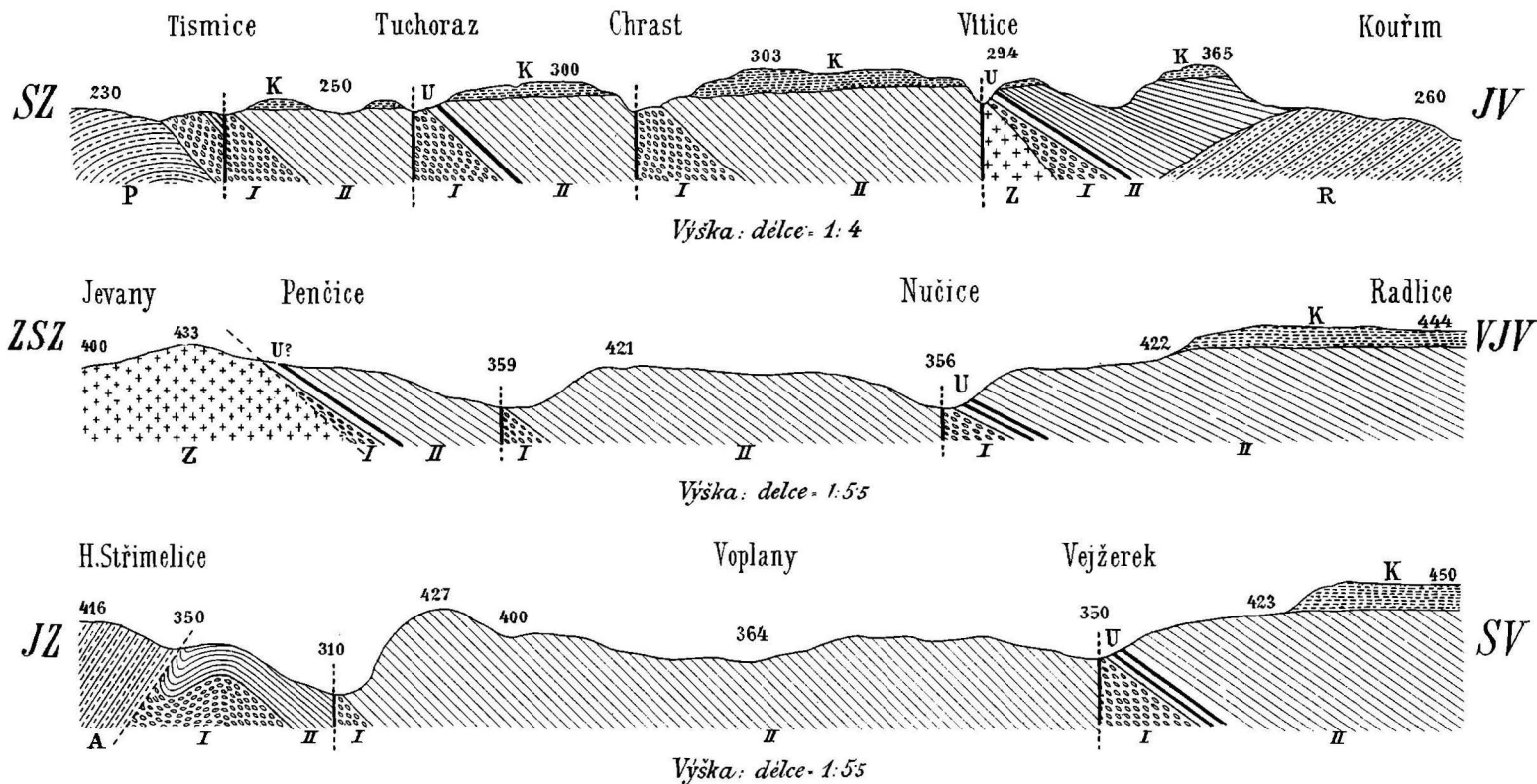


Obr. 9.



D^r BEDŘICH KATZER: PŘÍSPĚVKY KU POZNÁNÍ PERMU ČESKOBRODSKÉHO A ČERNOKOSTELECKÉHO.

Obr. 8. Tři profily vedené Permem Českobrodským.



I Spodní, II svrchní stupeň Permu, U uhelná flec, P fylit, A amfibolitické horniny, R rula, Z žula, K krídový útvar a náplav. Čísła nad profilem udávají výšku příslušných míst v metrech.