

## Resumo germanlingva

### *Coelurosauravus - der früheste Versuch der Natur, einem Wirbeltier zur Eroberung des Luftraumes zu verhelfen*

*Es wird über die Geschichte der Entdeckung des ältesten bisher bekannten flugfähigen Wirbeltieres berichtet. Seine Überreste fanden sich in 250 Millionen Jahren alten Gesteinsschichten aus dem Oberen Perm in Europa und in Madagaskar. Die einmalig in der Evolution auftretende Konstruktion seines Flugapparates wird auf der Grundlage des gegenwärtigen Kenntnisstandes erläutert.*

## Literaturo

- Carroll R.L. (1976). *Permo-Triassic "lizards" from the Karroo System. P.2. A gliding reptile from the Upper Permian of Madagascar.* - *Paleont. afr.* 21:143-159.
- Colbert E.H. (1970). *The Triassic gliding reptile Icarosaurus.* - *Bull. Americ. Mus. Nat. Hist.* 143 : 85-142.
- Evans S.E. (1982). *The gliding reptiles of the Upper Permian.* - *Zool. J. Linnean Soc.* 76 (2) : 97-123.
- Frey E., Sues H.D. & Munk W. (1997). *Gliding mechanism in the Late Permian Reptile Coelurosauravus.* - *Science*, Vol. 275 : 1450-1452.
- Fritsch K. Frhr. v. (1901). *Exkursionen in der Umgebung von Halle. Anlage. Bericht über die in Verbindung mit der allgemeinen Versammlung in Halle ausgeführten geologischen Exkursionen.* - *Zeitschr. der Dtsch. Geolog. Ges.*, 1.H. 1901.
- Haubold H. & Schaumberg C. (1985). *Die Fossilien des Kupferschiefers.* - *Neue Brehm-Bücherei* 333, 223 S. (Ziemsen-Verlag).
- Huene F. Frhr. v. (1930). *Palaeochamaeleo und Coelurosauravus.* - *Centralblatt Min. Geol. Paläont.* 1930, Abt. B : 440-441.
- Kuhn O. (1939). *Protosauria. Mesosauria.* - *Fossilium Catalog. I: Animalia.* p.85.
- Pettigrew T.H. (1979). *A gliding reptile from the Upper Permian of North East England.* - *Nature* 281 : 297-298.
- Piveteau J. (1926). *Paléontologie de Madagascar, XIII. Amphibiens et reptiles permians.* - *Ann. Pal.* 15 : 53-128.
- Robinson P.L. (1962). *Gliding lizards from the Upper Keuper of Great Britain.* - *Proc. Geol. Soc. London* 1601 : 137-146.
- Schaumberg G. (1976). *Zwei Reptilienneufunde (Weigeltisaurus Kuhn?) Lepidosauria?, Reptilia) aus dem Kupferschiefer von Richelsdorf (Perm, Hessen).* - *Phillippia* III / 1 : 3-6.
- Schaumberg G. (1986). *Bemerkungen zu einem Neufund von Weigeltisaurus jaekeli (WEIGELT) im nordhessischen Kupferschiefer.* - *Paläont. Ztschr.* 60 : 319-327.
- Weigelt J. (1930). *Palaeochamaeleo jaekeli nov. gen. nov. sp. Ein neuer Rhyngocephale aus dem Mansfelder Kupferschiefer.* *Leopoldina* 6 : 625-642.

## Adreso de la aŭtoro

Dr. Günther SCHAUMBERG  
Lerchenweg 3  
DE - 37269 - Eschwege / GERMANIO

## Bentonitoj de la norda Bohemio

Josef KAVKA

### 1. Kio estas bentonito?

Temas pri argilaĵo nomita laŭ la usona trovloko kaj ekspluatejo Bentono en la ŝtato Vajomingo. La plej okulfrapa specifeo de tiu ĉi materialo estas, ke ĝi multoble pligrandigas sian volumenon enakve. Tion kaŭzas ĝia mineral-konsisto: la ĉefan rolon ludas en ĝi mineraloj de la t.n. montmorilonita grupo, apartenanta al la subklaso de silikatoj kun tavoloca kristalkrado (science nomataj: filosilikatoj).

Interesa propreco de la montmorilonita grupo konsistas en tio, ke ĝia intertavola distanco povas varii, dependante de adsorbitaj katjonoj. Tiuj ĉi atingas konsiderindan grandecon, precipe se temas pri substancoj organikaj. La bildo 1 demonstras simpligitan strukturon de unu tavolo kaj intertavolan distancon. Ĝi komprenigas la kapablecon de la volumen-pligrandigado kaj de la katjon-adsorbado aŭ -interŝanĝado (Konta, 1957).

### 2. Por kio utilas bentonito?

La kapableco ŝveli kaj akvon reteni estas bonvena ekz. por pretigado de sablaj gisformoj: sufiĉas aldoni 3% da bentonito al sablo kaj oni akiras knedeblan paston, kiu bone rezistas al arda metalfandaĵo. Same, bentonito estas perfekta ŝtopmaterialo en la konstru- kaj min-industrio. Injektante bentonit-suspension aŭ -paston, oni hermetigas digon, borsondaĵon, min-galerion k.t.p. Surverŝante per tia suspensio sabloriĉan grundon, oni rekultivas kaj fekundigas ĝin.

En la sorbokapableco kaj la katjon-interŝanĝo kuŝas la bentonit-utiligo por adsorbado de gasoj, akvovaporoj, farboj kaj aliaj substancoj en solvaĵo aŭ suspensio. Jen kial oni nomas bentoniton, pro ĝia senkoloriga efiko, "blankiga argilo" aŭ "ful-argilo", servanta por rafinado de mineralaj, industriaj aŭ manĝeblaj oleoj, grasoj, vino, sukoj. Simile helpas bentonito por asanigi radioaktivan akvon.

Kiel plastigaĵo kaj plenigaĵo ĝi servas en ceramika, smalta kaj aliaj industrioj, same dum produktado de tekstilaĵoj, papero, plasto, sapo, en farmakologio k.t.p. Ne eblas ĉi-kadre elnombri la vastegan gamon de la bentonit-utiligoj (Gregor, 1967).

(Nur porinforme: jare pli ol centmilion da tunoj oni ekspluatadas en la norda Bohemio. Ĉi tiea fabriko por purigi kaj homogenigi bentoniton situas en Obernico proksime al Mosto, la fama metropolo de la terciara brunkarba baseno.)

### 3. Petrogenezo de la nordbohemiaj bentonitoj

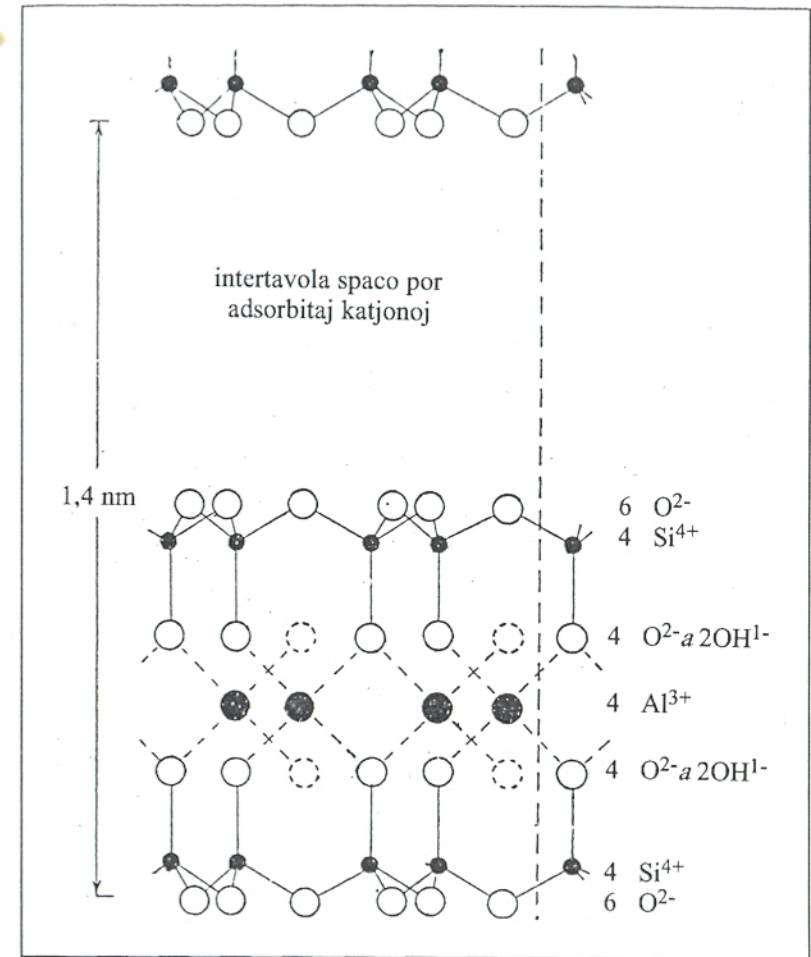
En norda Bohemio, la plej gravaj ekspluatejoj troviĝas orient-rande de Doŭpova montetaro kaj precipe sur la teritorio de la terciara brunkarbobaseno en la ĉirkaŭaĵo de la famaj urboj Mosto, Bilino, Duĥovo kaj Teplico (Černý, 1967).

Dum jardekoj okupis min esplorado de tieaj trovejoj, precipe el la vidpunkto petrologia-petrogeneza. Estus superflue, ke mi menciui ĉiujn koncernajn verkojn el mia plumo; sufiĉos listigi nur kelkon da ili. Memkomprene, same miaj antaŭuloj konstatis tiean ekziston de bentonitoj, kvankam tiutempe mankis sufiĉe da borsonda materialo por malkaŝi detalojn pri ties genezo. Tuj dekomence montriĝis, ke "bentonito" estas termino teĥnologia, ne geologia kaj nepre ne petrologia. Ja temas pri tre diversaj korpoj kun sama aŭ tre simila teĥnologia ecaro. Ekzemple en 1961 mi konstatis helpe de borsondoj sude de Mosto tavolon (10-20 m dikan) de montmorilonito-riĉaj reziduoj post bazanit-tofoj, sur kiuj eblis distingi tri- ĝis kvarfojan eksplodadon, per kiu komenciĝis tiea vulkanismo (komparu kun Klüpfel, 1934). Ĉiu erupcia ciklo konsistis normale el jenaj tavoloj:

1. suba kun grandaj vulkanbomboj, ofte kun almikso de fremdloka materialo deŝirata el senpera najbaraĵo de kratero; tia materialo ja ne povas liveri bonkvalitan bentoniton (kp. kun la bildo 2 el la jaro 1963).

2. meza kun lapiloj kaj vulkansablo;

3. supra kun tof-argilo resedimentita per lag-akvo. La borsonda reto eĉ ebligis iom lokalizi unu krateron proksiman al la sondoj Sř-2 kaj Vtp-3.



Bildo 1: Simpligita strukturo de la montmorilonit-mineraloj

La geologian situacion de la terciara baseno, kiun kondiĉis la t.n. eremontara fendiĝo kaj la sekva sinkado de la sudorienta terkrusta bloko dum paleogeno, mi koncize priskribis (Kavka, 1963) kaj samloke skizis petrologiajn produktojn de la subakva vulkanismo en la vasta oligocena lago. Interalie mi tiam menciis ankaŭ la montmorilonito-riĉajn reziduojn.

Post la plej potenca erupciado de tofoj sekvis iom pli kvieta elverŝado de lafoj sur la lagofundon. Ili amasiĝis en formo de tegaĵoj aŭ pli dikaj korpoj. Tio dependis ne nur de loka lafokvanto, sed ĉefe de terena reliefo. Sur la lafkorpoj ree deponiĝadis tofoj, farante intertavolojn sub novaj laf-elverŝoj, sed la ripeta tofdikeco ĝenerale ne atingadis tiun de la komenca. Ja la subtera gasprovizo iom post iom malpliĝadis. La subakve elverŝitaj lafoj ne tre similas al la subaeraj. Ĉar la lafo distingiĝas pro sia pli konsiderinda specifa maso, ĝi flankenpuŝas la pli leĝeran lagoŝlimon. Tiu ĉi poste amasiĝas sur la arda lafkorpo kaj forte reagis kun ĝi: ja ambaŭ sistemoj estas tre malsimilaj, ĉu laŭsubstance, ĉu laŭ sia entalpio.

Ili do tendencas al ekvilibriĝo, intime kunreagante kaj produktante hibridan materialon, parte vulkan-, parte sediment-devenan. Nur detala mikroskopado ebligas determini la tre svagan limon inter la lafkorpo kaj la superkuŝanta sedimento. Tieaj partoj estas laŭteksture kaj laŭstrukture tiom komplikaj eĉ ĥaosoaj, ke ili apenaŭ permesas difini precizan apartenon al iu petrologia tipo. Ofte restas je dispono la termino: hibridaĵo.

Ĝenerale dirite, la totala argiliĝo estas komparebla kun tiu de la subakvaj tofoj, menciitaj pli supre. Samkiel vulkanbombo en tofoj ebligas almenaŭ proksimume konstati, ke temis ekz. pri bazanito, ankaŭ lafkorpo, kies interna parto estas laŭteksture kaj laŭstrukture pli kvieta, konfirmas la bazanit-identigon, eĉ pliprecizigas ĝin, se iu lafkorpa kerno tute rezistis al la argiliĝo.

Do, mi povas aserti, ke la vulkanaĵoj apartenas ĉefe al nefelin-, analcim-, eventuale (*Kavka*, 1964, 1966) al filipsit-bazanito, ekstreme al bazaniteca analcimito (*Kavka*, 1970). Tamen, ankaŭ la senolivinaj vulkanaĵoj, t.e. tefritoj (feldspatoid-traĥitobazaltoj), eĉ iom pli helaj, t.e. pli feldspat-riĉaj vulkanaĵoj liveris bonkvalitan bentoniton post sia totala argiliĝo. Cetere, la limo inter tefritoj kaj fonolitoj percepteblas kiel hiato frekvenca, ne tiom substancia (*Kavka*, 1972).

El la obskuraj (malhelaj) fonolitoj aparte menciindas la hauintraĥitandezito (el la borsondo Ba-12, situigita (vd. la bildon 3) nordoriente de Mosto (*Kavka & Röhlich*, 1963) kaj la preskaŭ identa sodalit-traĥitandezito el la borsondo Sce-33, kie totala argiliĝo kondukis al bentonito (*Kavka & Šindelář*, 1966).

Ĉi-loke estas atentinde, ke la supraoligocenaj lafoj evolue progresis ekde la konsiderinde malhelaj bazanitoj ĝis la tre helaj fonolitoj (*Kavka*, 1965). Tamen tiuj ĉi lastaj argiliĝinte liveris nur produktojn aluminoriĉajn, t.e. kaolinit-havajn, sen montmorilonito.

Ĉar plurloke ankaŭ iuj bazanitoj, origine riĉaj je magnezio, tamen kaoliniĝis, oni devas akcepti la fakton, ke ne ĉie decidis la origina ĥemia-minerala konsisto. Sen ajna dubo rolis la proporcio: lafo-akvo. Ju malpli da akvo kaj ju pli da lafo, des pli alkala fariĝis la lagmedio, kiu favoris la "alkal-eman bentonitiĝon". Male, tro abundo de akvo kondukis al la "acid-ema kaoliniĝo".

Ĉi-okaze necesas atentigi, ke komence de la vulkanismo, la lago supraoligocena ne estis tiom profunda kiom pli poste. Ĉar la tereno daŭre sinkadis, la lago plej profundiĝis dum mioceno, post la depono de la bruna karbo, kiam la vulkanismo funkciis jam tre sporade. Ĝis ĉi-loke mi dediĉis atenton al bentonitoj, kiuj fakte estas tofoj aŭ kontinuaj lafkorpoj.

Tamen restas ankoraŭ tria kategorio, kvankam samdevena laŭsubstance: temas pri vulkanogenaj (t.e. tofogenaj kaj lafogenaj) **sedimentoj**, ĉe kiuj necesas supozi pli aŭ malpli longan transporton de la vulkanogena materialo kaj sekvan deponadon aliloke. Ĉar la materialo, t.e. argilaĵo, facile dispergiĝadis en akvo, ties sedimento liveris konsiderinde etgrajnnan peliton (argilon), aleŭriton (polvon), eventuale psamiton (sablon), ĉiujn ja vulkanogenajn.

Ili estas preskaŭ senkvarcaj, ĉar la origina materialo portis nur kvarcon fremddevenan (ree vd. la bildon 2). Se okazis pli grandskala miksiĝado kun kvarcoriĉaj sedimentoj de la lago, la rezulto ne havas ecaron de bonkvalita bentonito. Aliflanke okazadis surloka kristaliĝado de karbonatoj, atestantaj abundan partoprenon de CO<sub>2</sub> en la lagakvo.

Do, la karbonatoj, tipaj por cementado de argiliĝintaj tofoj eĉ kontinuaj lafkorpoj, daŭris realigadi sin ankaŭ en la vulkanogenaj sedimentoj, senpere ligitaj al la supraoligocena vulkanismo. Temis pri kalcito, malpli pri aragonito kaj dolomito, sed ĉefe pri siderito, kies partopreno iuloke povis atingi eĉ 80%. Tiaspecan vulkanogenan sideritoŝtonon dokumentis ekz. la borsondo V-611 en Sokolova baseno, t.e. okcidente de Doŭpova montetaro (*Kavka*, 1974).

Sed necesas atentigi: vulkanogena sedimentado ja povis progresi ankaŭ en pli junan stratigrafian pozicion, ekz. miocenon, kiam la lagakva entalpio jam normaligis. *Brus, Hurník & Sysel* (1966) malkovris sedimentan bentoniton en la miocena brunkarbo-tavolo.

#### 4. Refuto de pure ekzogenaj konceptoj

Kiel konate, la geologia procesaro en la terkrusto estas aŭ endogena (= kaŭzata de internaj fortoj), aŭ ekzogena (= kaŭzata de eksteraj fortoj). Pasintfoje ne mankis aŭtoroj, kiuj atribuis la bentonit-genezon sole al efikado de klimato, surfaca akvo ktp., parolante pri terciara "fosilia efloreskado".

*Harrasowitz* (1926) eĉ esprimis fantastan hipotezon, ke la perklimata argiliĝo de la vulkanaĵoj ĉirkaŭ Mosto kondukis al lateritiĝo, tipa por regionoj tropikaj. Tion baldaŭ perfekte refutis *Hibsch* (1931), la mondfama spertulo pri la nordbohemia vulkanismo.

Enkadre de nia traktaĵo estus superflue referenci al pli postaj adeptoj de la senbaza perklimata koncepto. Koncernaj detaloj resume troviĝas aliloke (*Kavka*, ekz. 1977, 1978, 1990, 1996, 1997). Tamen, ĉi-loke mi resumu la plej gravajn argumentojn:

4.1. Se en iu stratigrafia komplekso partoprenas - krom tavolaro sedimenta - ankaŭ konsiderinda nombro de korpoj vulkanaj, konsekvence ties argiliĝon ne eblas atribui al influoj sole ekzogenaj.

4.2. Se eblas pruvi, ke sub- kaj super-tavolo de vulkana korpo apartenas al sedimentoj deponitaj en akvobaseno ne tre profunda, argiliĝa procesaro estas neevitebla sekvo de la vulkanismo mem.

4.3. Se super argiliĝinta vulkankorpo oni ne observas stratigrafian hiaton, el kiu eblus dedukti pri iom longa paŭzo en la sedimentada proceso, tiam klimata influado apenaŭ estu konsiderata.

4.4. Se en la senpera supertavolo sediment-devena troviĝas ĥemie ne tre stabila, tamen bone freŝa klastaĵo (ekz. gnejsa feldspato, ree vd. la bildon 2), necesas kontesti bentonitiĝon de la sube kuŝanta tofo pro iu hipoteza akvodescendado.

4.5. Ekzogena efloreskado montras tipan descendan zonecon, kiu nenie troveblas okaze de la nordbohemiaj bentonitoj.

4.6. Karbonatiĝo de la bentonitoj volumene tre varias, depende de lokaj solvaĵoj. Aparte, la siderito liveras tre konvinkivan pruvon de hibridiĝo inter la substancoj de lafo kaj lagakvo kun ties solvaĵo de la feroza hidrogenkarbonato. Ja la lafo mem ne kapablis liveri tiom da ferozaj katjonoj: totala argiliĝo de eĉ plej helaj fonolitoj, en kiuj fero preskaŭ mankis, estas akompanata de abunda sideritiĝo.

Ekstreme frapas okulon, ke la karbonatoj, eventuale zeolitoj paŭsece imitadas la teksturojn kaj strukturojn. Jen klarega pruvo pri samtempa genezo de ĉiuj ĉi formajoj.

4.7. En la bentonitiĝintaj toftavoloj ofte aperadas tute freŝaj tabuletoj de biotito. Tiu kristaliĝis sub pneŭmatolizaj kondiĉoj, kiam la lafo restis fermata subtere, antaŭ la erupcio eksplodmaniera.

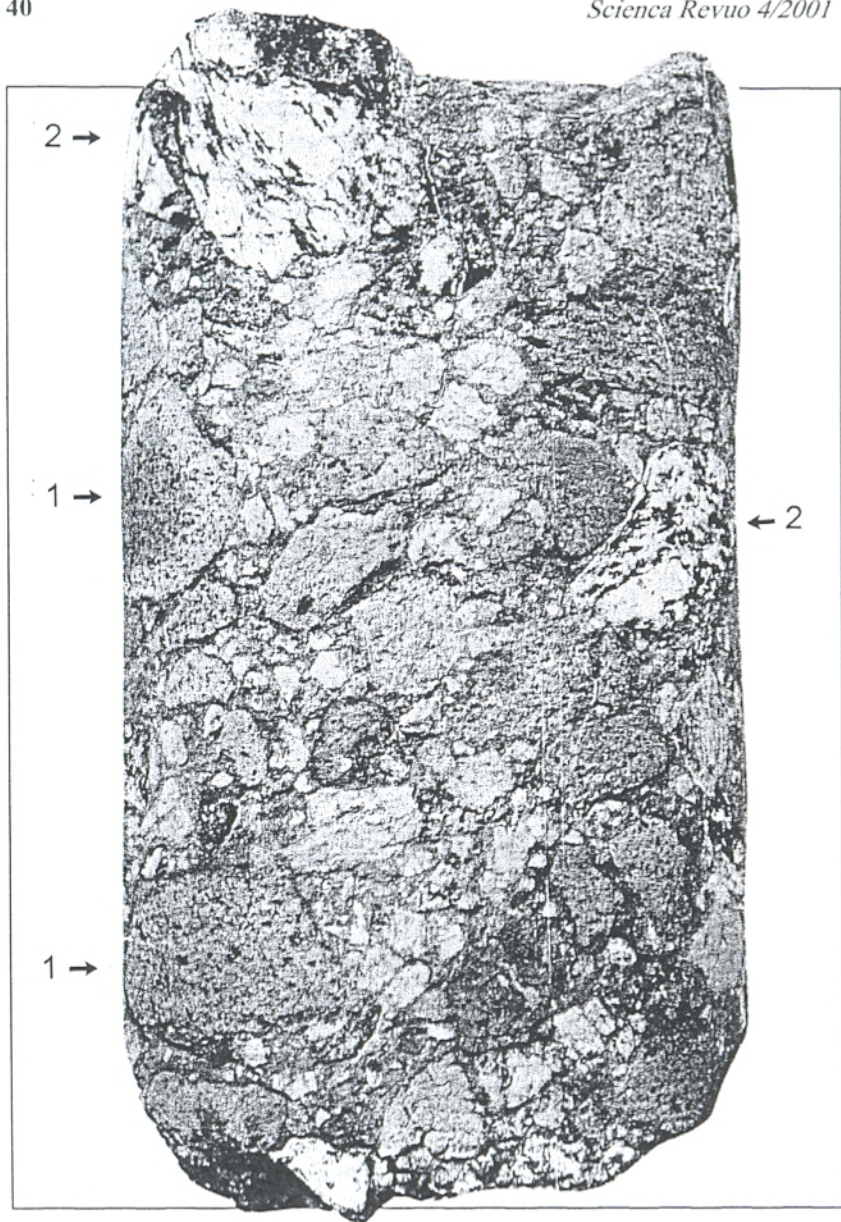
Kontraste, descenda cfloreskado kaŭzus nepran ĥloritiĝon, kia observeblas ekz. sur zonecaj profiloj de kaoliniĝinta granito proksime de Karlovaro, la banloko mondfamiĝinta ne nur pro siaj mineralakvoj, sed ankaŭ pro sia porcelano. Aliflanke, la bentonita biotito restas perfekte freŝa, ĉar stabila en la kondiĉoj, kiujn mi indikis **vulkanotermaĵ** (*Kavka*, 1978).

#### 5. Tehnologo pri la nordbohemiaj bentonitoj kompare kun petrologo

Tehnologo, kiu estis determininta en borsonda kerno - laŭ ĝia supra aspekto - bentonit-segmentojn cele al laboratoria testado, kutimis poste plendi al mi, ke tute neatendite, iu segmento pruviĝis kiel teknologie ne taŭga.

Tio ĉi apenaŭ eblus, se jam en la tereno estus kunlaborinta petrologo, kiu kapablus prijuĝi tiun aŭ alian segmenton pli kompetente: t.e. post zorga ekzamenado per martelo, lupeo, gustumo de argilaĵo (ĉu almiksitaj kvarcopolveroj grincas interdente), per apliko de acidoj por identigi tiun aŭ alian karbonaton, k.t.p.

Nun mi provu ilustru la problemon helpe de nur du teknologiaj segmentoj, akiritaj el la borsondo V-5 apud Strimico, nordoriente de Mosto (*Kavka*, 1975).



**Bildo 2:** Subakva lapil-tofo el la borsondo Ba-12, nordoriente de Mosto (2/3x). Lapiloj (vulkanŝtonetoj) de argiliĝinta bazanito (1) kaj gnejsa (2) en etgrajna interspaca maso el montmorilonito kaj kalcito.

### 5.1. Tefnologia segmento V-5/17,8 - 27,1 m kunigis tre diversajn specojn:

En 22,9 m temis pri argilaĵo grizeruĝe kaj verdeflave ŝprucmakula. Ĝiaj rompsurfacoj aspektis terece. En akvo ĝi eksterordinare ŝvelis kaj rapide loziĝis. En la duprocenta HCl jen kaj jen tuj reagadis sporadaj kalcit-grajnetoj. Mikroskopado malkaŝis tre ĥaosan teksturon. Komplikaj formajoj vulkanotermaj konsistis el montmorilonito kaj hematito.

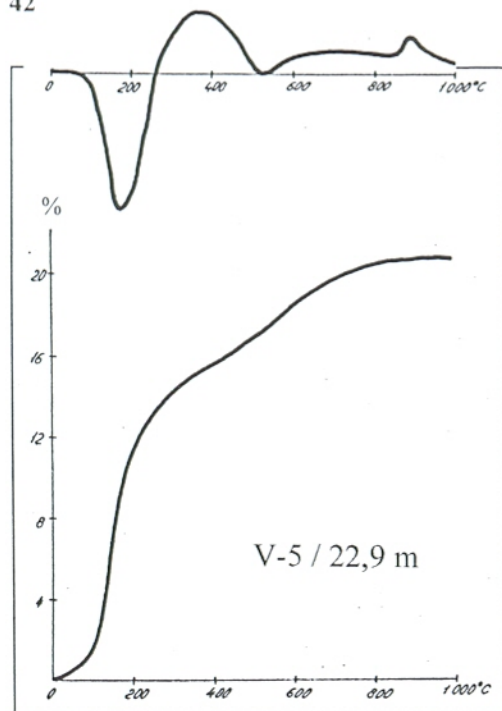
Da fremddevena (petrologie dirite: ksenogena) kvarco konstatigis nur akcesora kvanto. La origine tofeca (petrologie dirite: piroklasta) strukturo estis forviŝita de bolado en senpera proksimo de arda subakva lafkorpo. Do, rezultis nomi tiun ĉi argilaĵon jene: **subakva vulkan-ŝlimo, ŝaŭmeca**. Ties termozonanalizo pruvis montmoriloniton. Sur la sekvaj 4 bildoj (p. 42 kaj 43) vidiĝas termozonanalizaj kurboj de la strimica bentonito: supre la DTA-kurbo, malsupre la TA-kurbo, kiuj atestas interalie pri la kruta akvofuĝo ĉirkaŭ 200°C.

La finrezulta masperdo estis 20,66 %, la resta finardigaĵo havis koloron satoranĝan. La rentgena analizo pruvis montmoriloniton (1,47 kaj 0,45 nm) antigoriton (0,35 nm), dolomiton (0,29 nm) kaj kalciton (0,3 nm). Ĉio ĉi supozigis bentoniton tre bonkvalitan.

Bedaŭre, en 24,3 m, la situacio draste ŝanĝiĝis: La brikruga sedimento montris ĝibetozan rompsurfacon. Mikroskopado malkaŝis konsiderindan partoprenon de kvarca sablo, t.e. nevulkana laga deponaĵo, kvankam la tofoga materialo superregis.

Ankaŭ da ferika pigmento (hematito, limonito) troviĝis pli abunde ol en 22,9 m. Kvankam la termokurboj iom similas, tamen konstatoblis malpli granda masperdo (16,66 %), do temis pri bentonito malbonkvalita, kies tavolo malfavore influis la tutan segmenton: la restaĵoj surkribrilaj (t.e. super 0,06 mm) = 38,13 %; evidente, la malutilaj almiksaĵoj parte trairis la kribrilon kaj kaŭzis basajn valorojn de humideco 9,4 %, TA-masperdo 15,19 %, ŝveleco 25 ccm/10g, koheremo 400 p/cm<sup>2</sup> k.t.p.

Tia speco de bentonito povus taŭgi maksimume por celoj terkulturaj, sed ne por pli ambiciaj, ekz. metalurgio, plast-industrio, farmakologio kaj aliaj. Resume, la segmento estis tro longa kaj tro heterogena.



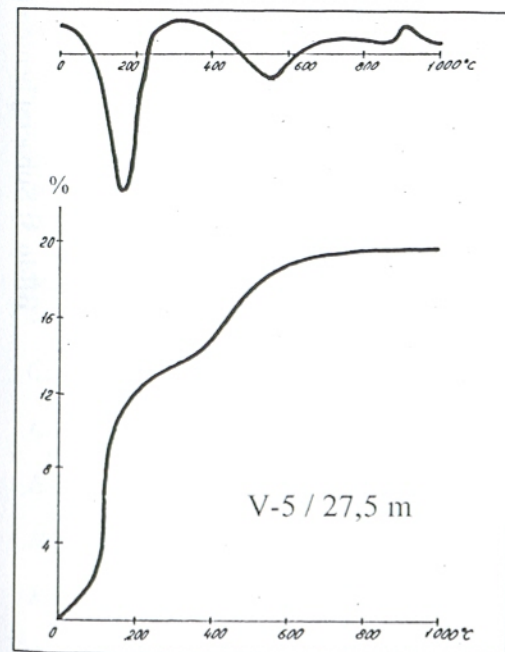
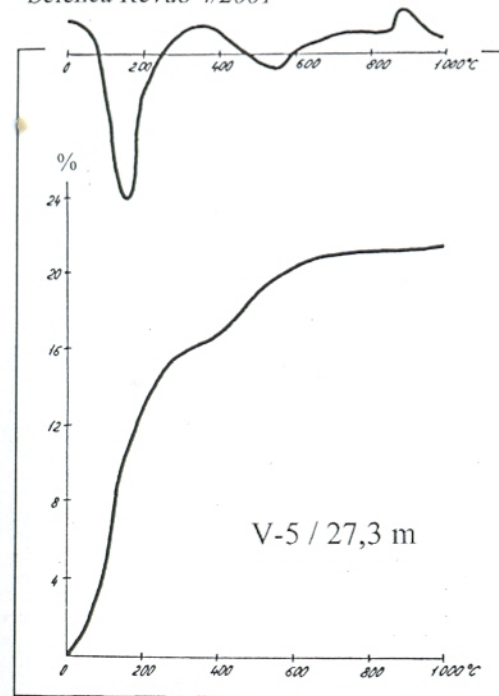
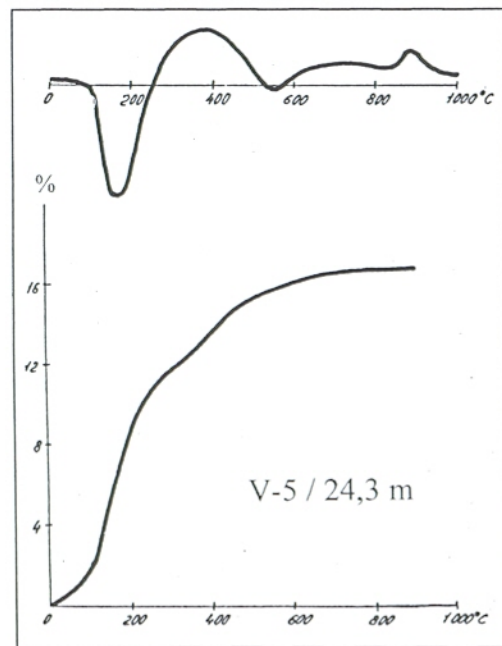
5.2. Tehnologia segmento V-5 / 27,1 - 30,8 m, evidente pli kurta kaj petrologie pli homogena, memkomprene kondukis alimaniere, nome kiel bentonito tre bonkvalita: restaĵoj surkribilaj nur 7,90%, humideco 12,8%, TA-masperdo 20,44%, ŝvelemo 40 ccm/10g, koheremo 630 p/cm<sup>2</sup> k.t.p.

Kaj kion trovis mi, la petrologo? La specimeno el 27,3 m mi nomis vulkansabla tofo, bentonitiĝinta. Ĝi estas flavaverda, oranĝe ŝprucmakula argilaĵo kun tereca romp-surfaco.

En akvo ĝi rapide loziĝis dum forta ŝvelado. En duprocenta HCl impete ŝaŭmis iomo da aŭtoĥtona kalkito. Akcesore troviĝis ksenogenaj kvarceretoj.

La termoanalizo (vd. la TA- kaj DTA-kurbojn): ili pruvis dominantan montmoriloniton kun la finrezulta masperdo 21,33% kaj kun la finardiga resto brunoranĝ-kolora. La Rtg-analizo: montmorilonito (1,55 kaj 0,45 nm), kalkito kaj kvarco (0,31 nm), antigorito (0,35 nm).

La specimeno el 27,5 m estis tre simila, nur iom pli polvograjneca. Mikroskope vidiĝis abundaj va-

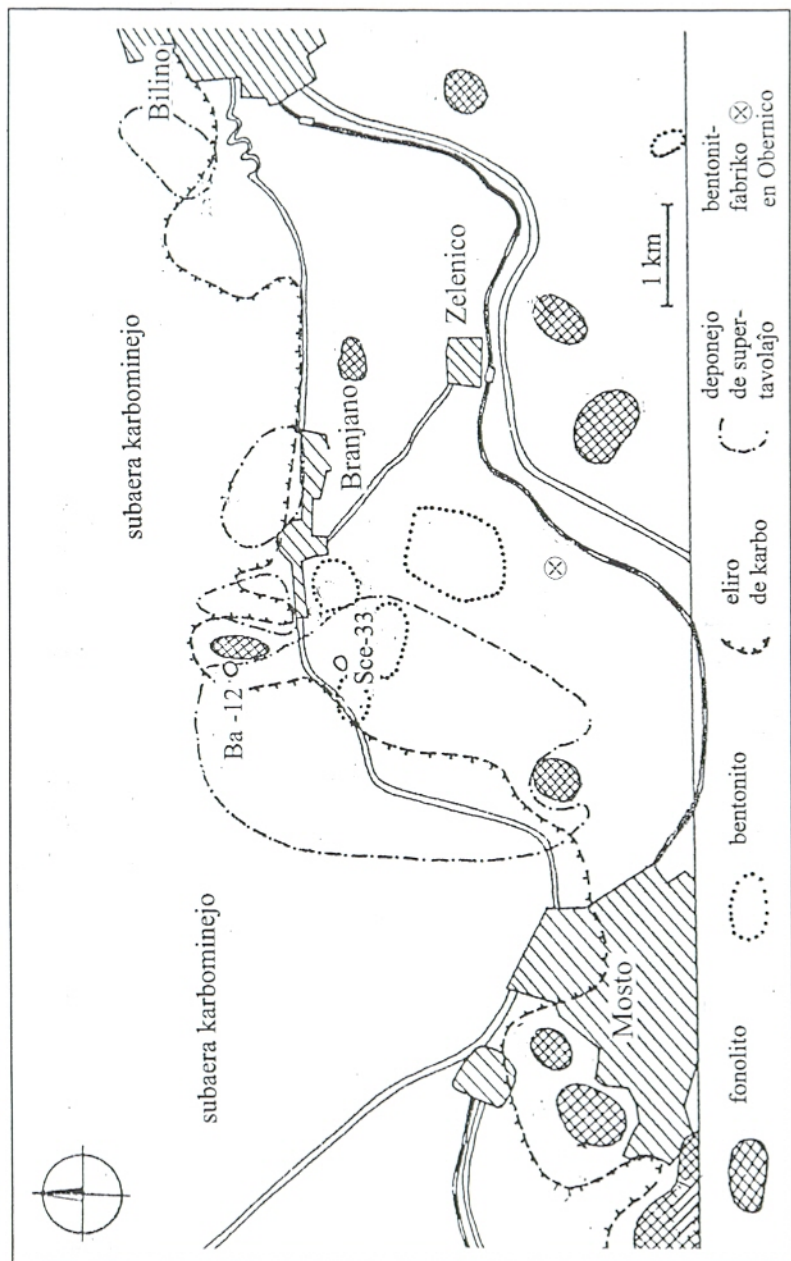


kuoletoj interne sternitaj de ĥlorito. Aŭtoĥtona siderito formis romboedrojn kaj agregatojn el globetoj. La TA-masperdo: 19,55%. Segment-resume: La petrologia kaj teĥnologa ekzamenoj konfirmas, ke la segmento estis determinita tre bonŝanĉe.

Kaj ĝenerale pri la bentonit-kvalito: Tiu foje sinkas pro ksenogenaj almiksaĵoj el kristaliniko (granito, gnejso k.t.p.) el la supra kretaceo (marno-, argilo-, sablo-ŝtonoj, el la antaŭvulkanisma terciaro (sablo, argilo). El la mineraloj aŭtoĥtonaj plej ofte malutilas kalkito, siderito kaj ferikaj oksidoj. Lafkorpoj, ĉu neperfekte argiligiĝintaj, ĉu tro kaoliniĝintaj, ne prezentas ĝenon, ĉar jam en la tereno ili estas facile percepteblaj, do ne povas venadi en teĥnologiajn segmentojn.

## 6. Provo pri poezia rekonstruo

Mordas min konscienciproĉoj, ĉar la petrologia priskribado sendube tro-tedis la paciencajn SR-legantojn. Je la de ili sopirata fino, rekompence mi provu ĉarmi ilin per jena supraoligocena spektaklo:



Bildo 3: Subaeraj bentonit-minejoj inter Mosto kaj Bilino

Pro la surdige tondra eksplodo iom post iom liberiĝis enormaj tensioj en la tremeganta terkrusto. Interne de ĝi ja estis amasiĝintaj akvovaporo kaj karbondioksido, kiujn entenis la silikata fandajo, lante ascendanta al la surfaco. Jen kaj jen la krusto ne kapablis rezisti al tia giganta fortego, subite krevadis kaj disŝprucigadis la fajre ruĝan materialon. Estu spektintaj tiun ĉi makabran artfajraĵon, kiu estingiĝadis en lagoj, riveroj, marĉoj. Kelkloke, lafofluoj, vapore vualitaj, descendis laŭ deklivoj rekte en la lagon. Koliziis tri nepacigeblaj naturmedioj: aero, akvo, ardaĵo. Muĝadon de la bolanta akvo, siblegadon de la eskapanta vaporo superbrudis akregaj knalbattoj de tondro. Super la lago transruliĝis pezaj nuboj, kontraste prilumataj de ofta fulmado. La bolanta alkaloriĉa akvo kaj la ozonhava aero efikis sur la lafon tre agresive: la vulkana materialo antaŭ la okuloj de la terciara faŭno palpebrume transformiĝadis en bluverdan ĝis verdflavan argilaĵon, kiun ni, la nuntempuloj, nomas bentonito. La sekvaj klimat-kondiĉoj efikis sur ĝin apenaŭ okulfrape...

### Resumo

La profesia petrologo, surbaze de siaj longjaraj spertoj, dediĉas atenton al la nordbohemiaj bentonitoj, ĉefe al ties genezo. Tiun li nomas vulkanoterma, ĉar ĝi senpere koheras kun la laga medio de la terciara vulkanismo.

### Ĉefilingva resumo: *Bentonity severních Čech*

*Petrolog z povolání věnuje na základě svých dlouholetých zkušeností hlavní pozornost vzniku těchto jílovin. Označuje ho za vulkanoterminální, protože bezprostředně souvisí se sopečnou činností v třetihorním jezerním prostředí.*

### Referencoj

- Brus Z., Hurník S. & Sysel P. (1966). *Proplástek vulkanogenních hornin ve sloji na dole Ležáky u Mostu.* - *Věst. Ústř. Úst.geol.*, 350-365. Praha.
- Černý M. (1967). *Současný stav a výhled těžby a úpravy bentonitů ČSSR.* - *Konference o severočeských bentonitech. Sborník přednášek, 160-165. Ústí nad Labem.*
- Gregor M. (1967). *Delimitácia bentonitů z aspektu jeho priemyselného využitia.* - *Samloke, 80-109.*
- Harrasowitz H. (1926). *Laterit, Material und Versuch erdgeschichtlicher Auswertung.* - *Bornträger, Berlin.*
- Hibsch J.E. (1931). *Laterit angeblich im Bereiche des böhmischen Mittelgebirges.* - *Tscherm. mineral. petrogr. Mitt.* 41, 84-86. Wien.
- Kavka J. (1961). *Zpráva o výzkumu hornin z vrtů na území "Velebudické výsypky" (Kamenná Voda, Židovice, Skyřice, Vtelno).* - *Geol. Průzk., Archiv Geofundu. Praha.*

- Kavka J. (1963). Pri la subakvaj vulkan-fenomenoj de la nordbohemia terciara lagbaseno. - Rondo Scienca kaj Teknika, 1, 32-33. Montevideo.
- Kavka J. & Röhlich P. (1963). *Geologicko-petrografický posudek k průzkumnému úkolu na lokalitě Důl Ležáky u Mostu.* - Geol. Průzk., Archív Geofondu. Praha.
- Kavka J. (1964). *Charakteristika třetihotných vyvřelin a usazenin ve vrtech By-34 a By-35.* (Bylany u Mostu). Samloke.
- Kavka J., Röhlich P. & Šindelář J. (1965). *Mineralogicko-petrografický popis slojového podloží ve vrtech Sce-35,36,37 na dole Ležáky, sv. od Mostu.*- Samloke
- Kavka J. & Šindelář J. (1966). *Petrografický posudek k úkolu Braňany-Střimice.* - Samloke.
- Kavka J. (1966). *Sopečné souvrství jižně od Chanova, při severním okraji vtelské pánvičky, jihovýchodně od Mostu.* - Samloke.
- Kavka J. (1967). *Petrografická charakteristika třetihorního sopečného souvrství u Kamenné Vody, Židovic a Stránců, j. od Mostu.* - Samloke.
- Kavka J. (1970). *Petrografie bentonitového ložiska na sz. svahu Lišého vrchu, jz. od Chouče, j. od Bíliny.* - Geoindustria, Archív Geofondu. Praha.
- Kavka J. (1972). *Subakvatický vulkanismus v terciéru mezi Mnichovcem a Břežánkami u Bíliny.* - Samloke.
- Kavka J. (1974). *Petrologická charakteristika sopečného souvrství ve vrtu V-611 s. od Velkého Rybníka, j. od Hroznětína v sokolovské pánvi.* - Samloke.
- Kavka J. (1975). *Charakteristika horninových vzorků z bentonitového ložiska jv. od Střimic.* - Samloke.
- Kavka J. (1977). *Projevy subakvatického vulkanismu v severočeském terciéru.*- Sborník k 125. výročí J.E. Hibsche, 61-70. Krajské muzeum v Teplicích.
- Kavka J. (1978). *O vulkanotermální genezi severočeských bentonitů* (Pri vulkanoterma genezo de la nordbohemiaj bentonitoj). - *Acta Univ. Carol. (Geol.), Kratochvíl V., 3-4, 399-404.* Praha.
- Kavka J. (1990). *Kriterioj por diagnozi argiliĝon vulkanoterma.*- Geologio Internacia, 8, 139-159. *Beijing.*
- Kavka J. (1996). *Subakva vulkanismo en la nordbohemia terciaro.* (Prelego por Internacia Kongresa Universitato, Prago. Enkondukis Magnifico V. Novobilský, rektoro de Nordbohemia Universitato de J.E. Purkyně.)
- Kavka J. (1997). *Sopečná činnost v jezerním prostředí severočeské hnědouhelné pánve* (Odkazy na literaturu). - *Bull. min-petr. odd. NM v Praze, Vol. 4-5, 151-152.*
- Klöpffel W. (1934). *Vulkanologische Studien im nordwestlichen Böhmen.* - *Geol. Rdsch., 15, 2.* Stuttgart.
- Konta J. (1957). *Jílové minerály Československa.* - *Nakl. ČSAV. Praha.*

#### Adreso de la aŭtoro

RNDr. Josef KAVKA, CSc.

Lužná 7 - Vokovice

CZ - 160 00 - Praha 6 / ČEĤIO

#### Priaŭtoro informo

Profesia petrologo, emerita sciencisto.

## Blua kupolo

Günther SCHAUMBERG

### 1. Panoramo

Interne de la ĉarmoplena Nordhesia montetaro eksterordinaran rangon okupas la ĉirkaŭrigardo de sur "Blua kupolo" ĉe Eŝvego (*Blaue Kuppe bei Eschwege*, Germanio). Ne tre okulfrape situanta sudrande de la vasta Eŝvega baseno, prezentas tiu ĉi loko, spite al sia supermara alteco de solaj 340 m, imponan panoramon, ne nur por okulĝuo al simpla naturamiko, sed ankaŭ por rimarkindaj impresoj al sperta geologo.

Suden baras vidon la proksima promontoro de la **lumaĥela** (mezatriasa) plataĵo apartenanta al Ringgaŭa montaro, sed alidirekten malfermiĝas fora horizonto. La norda antaŭtereno, milde tajlita **bunt-sabloŝtona** (malsupratriasa) pejzaĝo, iom post iom sinkas kiel pli ol 4 km larĝa fronto ĝis la etendiĝanta talvego de la rivero Verro (*Werra*). Flanke, ekde la nordo al la fora oriento atingante, elstaras ĝis 500 m per siaj abruptaj klifoj la lumaĥela plataĵo de Ejĥsfeldo (*Eichsfeld*).

La okcidentan horizonton regas la **bazalta** dorso de Mejsnero (*Meissner*), tre longa kaj 750 m alta. Fine, nordokcidente aperas en la distanco de 15 km la montaro de la malsupra Verro. Temas pri volbaĵo el devonia **graŭvako**, kiu preskaŭ atingas la supermaran altecon de la najbara lumaĥela plataĵo. Tiamaniere la randoj de tiu ĉi vastega peneplano el la malsupra buntsabloŝtono borderiĝas per okulfrapaj akcentoj de alia geologia aĝo. Kaj al tiuj ĉi akcentoj apartenas Blua kupolo mem.

### 2. Pli da geologio

Ĉi tie ni troviĝas surloke de supra erupcia kanalo apartenanta al vulkano aktiva dum terciaro antaŭ 15 milionoj da jaroj. Laŭkonjekte la