

Mladý alkalický bazaltový vulkanizmus na Slovensku

Po andezitovom a ryolitovom vulkanizme aktívnom na území Slovenska v období neogénu (báden až sarmat – 16,3 – 11,6 mil. rokov) nasledoval vulkanizmus alkalických bazaltov v období mladšieho neogénu (panón-pont – 11,6 – 5,3 mil. rokov), ktorý pretrval až do obdobia kvartéru (<1 mil. rokov). Relikty alkalického bazaltového vulkanizmu nachádzame na strednom Slovensku, kde bol predtým aktívny andezitový a ryolitový vulkanizmus a najmä v oblasti južného Slovenska (pozri mapku, príloha, s. 9).

Denudačné zvyšky v oblasti stredného Slovenska tvoria: zvyšok lávového pokrovy v priestore Dobrá Niva – Ostrá Lúka, relikť lávového prúdu pri obci Devičie (južne od Krupiny) a bazaltový nek (vulkanický prívod) vrchu Kalvária pri Banskej Štiavnici (obr. 1, pozri prílohu, s. 9). Ďalší bazaltový nek bol odkrytý zárezom železnice pri osade Kysyhybel pri Banskej Štiavnici. Predovšetkým je to známy vulkán menších rozmerov Pútkov vršok pri Novej Bani tvorený troskovým kuželom, z ktorého sa v smere na sever pohyboval lávový prúd. Tento prehradil tok vtedajšieho Hrona (Paleohron). Rádiometricky zistený vek okolo 120 000 rokov ho kvalifikuje ako najmladší kvartérny vulkán v rámci celého Karpatského horstva.

Pomerne rozsiahlejší vulkanický areál vznikol v období pontu, pliocénu až spodného pleistocénu (6,4 – 1,0 mil. rokov) v oblasti južného Slovenska v priestore Cerovej vrchoviny a v okolí Filákova (pozri mapku). Vulkanický areál pokračuje na území severného Maďarska do okolia Šalgotárján. Vulkanická aktivita prebiehala v podobe viacerých vulkanických pulzov označovaných ako vulkanické fázy od obdobia pontu až do kvartéru. Výsledkom bol vznik dvoch vulkanických formácií. **Staršiu podrečanskú formáciu** tvoria zvyšky lávových prúdov pri Maškovej a Podrečanoch a maary pri Pincinej, SV od Lučenca a maary pri Jelšovci v severozápadnej časti Lučenskej kotliny. **Mladšia formácia Cerovej vrchoviny**, ktorej vývoj prebiehal v období pliocénu až pleistocénu (od 5,4 – 1,1 mil. rokov) zahŕňa oveľa väčší počet vulkanických útvarov v podobe troskových kuželov, lávových prúdov a maarov. Počas vulkanickej aktivity a po jej ukončení prebiehal v priestore Cerovej vrchoviny proces vykleňovania a výzdvihu a jej sformovanie do klenbovej štruktúry. V dôsledku intenzívnej denudácie bola v priestore klenby odstránená väčšina pôvodných troskových kuželov a maarov, z ktorých sa zachovali len zvyšky a na ich mieste boli odkryté vulkanické prívody v podobe lávových nekov a diatrém (strmé telesa tvorené tufobrekciou, ktorá tvorí výplň pôvodného vulkanického kanálu). Počas vulkanickej aktivity v tejto oblasti vznikol väčší počet troskových kuželov, s ktorými boli späté lávové prúdy sformované často do rozsiahlejších lávových pokrovov pri ich úpäť. Zvyšky týchto troskových kuželov predstavujú najmä morfológicky výrazné vrchy Veľký Bučeň, Malý Bučeň a Okružlica severne od Filákova. Pri ich úpäť vznikol nahromadením lávových prúdov mocný lávový pokrov odkrytý početnými kameňolomami v okolí obce Konrádovce. Od troskových kuželov v smere na sever pokračujú lávové prúdy až do priestoru Dravca a Husiná. Pri svojej ceste

sledovali zárezy hlbokých dolín. Ďalšie plošne rozsiahle pokrovy v súčasnosti budujú ploché vrcholy Pohanský vrch a Dunivá Hora, Medvedia výšina, pokračujúce ďalej na juh na územie severného Maďarska.

Troskové kužele sú zložené z bazaltových trosiek, bazaltových bômb a tufov ukláňajúcich sa od pôvodného krátera v smere vulkanického svahu. Vnútrná stavba troskového kužela je odkrytá v opustenom lome v oblasti Dunivej Hory v blízkosti južnej štátnej hranice. V spodnej časti kužela je uložený prevažne materiál pochádzajúci z rozrušených podložných sedimentov, ktorý bol vynesenej pri prudkých erupciách **freatického typu** (erupcie vodných pár a plynov vyvolané stykom vystupujúcej bazaltovej magmy s vodou nasýtenými sedimentmi). V piesčitej mase sú prítomné úlomky až bloky podložných sedimentov do veľkosti 1 – 2 m, v menšej miere sú prítomné úlomky kryštalických bridlíc vynášané z hlbších úrovní zemskej kôry a ojedinele aj úlomky sklovitého bazaltu. Vyššie pribúdajú polohy bazaltových tufov a trosiek s bazaltovými bombami vyvrhovaných počas opakovaných freato-magmatických erupcií. Pyroklastický kužel bol následkom prudkej erupcie zrezaný a na jeho povrchu bola uložená poloha bazaltových trosiek a lát. Vyššie došlo k uloženiu polohy ba-

zácii sa lávový prúd ocitol po následnom odstránení pôvodných menej odolných sedimentov. Tieto sedimenty v čase jeho vzniku tvorili svahy doliny, ktorou sa lávový prúd pohyboval. Uvedený proces, ktorým sa pôvodná dolina zmenila na horský chrbát, sa nazýva **inverziou reliéfu** (obr. 2, rez 1 – 2).

Zvyšok troskového kužela preniknutého bazaltovým telesom v oblasti Ostrá skala pokrýva starší maar v jeho podloží, ktorý je odhalený zárezom potoka Gortva. Východne od Hajnáčky je pozoruhodný vrchol s kótou 536 m Roháč, ktorý predstavuje zvyšok troskového kužela budovaného zvrstvenými bazaltovými troskami, bombami a tufmi s úklonom na juh. Od okraja kužela smeruje na juh lávový prúd Borkút, ktorý zostúpil až na úroveň 435 m nad morom.

Lávové prúdy v dôsledku ich vyššej odolnosti voči erózii v súčasnom období vysoko prevládajú nad zvyškami troskových kuželov. Sú to najmä lávové pokrovy, ktoré vznikli pri úpäťoch troskových kuželov nahromadením početných lávových prúdov. Vnútrnú stavbu lávového pokrovy Dunivej hory odkrývajú najmä opustené kameňolomy v oblasti Mačacia. Na báze prúdov je často prítomná lávová brekcia (obr. 3, pozri prílohu, s. 9), (a) vyššie prechádza do bazaltu s doskovitou odlučnosťou (b) paralelne s povrchom, po ktorom sa lávový prúd pohyboval, strednú časť lávového prúdu tvorí masívny bazalt s blokovou alebo stĺpcovou odlučnosťou (c). Vo vrchnej časti lávového prúdu je opäť prechod do lávovej brekcie (d). Jazykovité telesa tvoria lávové prúdy, ktoré sledovali morfológiu pôvodných paleodolín. Najdlhší lávový prúd cca 10,5 km západne od Filákova začína pri severnom okraji Radzoviec a končí až pri Trebelovciach. Podobne ako v prípade Belínskej hory aj v jeho podloží sa zachovali zvyšky riečnych sedimentov.

Ďalším typom povrchových vulkanických foriem sú **maary**. Predstavujú kruhovitú vulkanickú útvary tvorené tufovým valom, resp. prstencom, ktorý obkolesuje centrálnu misovitú depresiu.

Maary vznikali pri mnohonásobne sa opakujúcich **freatických a freatomagmatických erupciách** (výbuchoch) vyvolaných v dôsledku styku vystupujúcej bazaltovej magmy so zvodnenými sedimentami, prípadne priamo s povrchovou vodou jazier alebo riek. Pri nespočetných erupciách je postupne vybudovaný prstencový tufový val tvorený zvrstvenými bazaltovými troskami, bombami a tufmi. Po ukončení vulkanickej aktivity v centrálnej misovitej depresii v izolovanom jazernom prostredí prebieha sedimentácia (usadzovanie) a pestrý organický život. Nahromadením zvyškov rias typu Botryococcus braunii vzniká organický sediment – alginit využívaný najmä ako vynikajúce hnojivo pre poľnohospodárske rastliny a pri pestovaní ovocia. Sedimenty tohto typu sa zachovali v maare pri obci Pinciná (obr. 4, pozri prílohu s. 9) v severnej časti Lučenskej kotliny. Oproti tomu v skupine maarov pri obci Jelšovec západne od Lučenca sa vyvinuli diatomické sedimenty a argility.

V sedimentárnej výplni maaru Kostná dolina pri Hajnáčke došlo k ojedinelému nahromadeniu kostrových zvyškov cicavcov (hlodavcov, mastodontov, tapírov,



Hradný vrch Šomoška vybudovaný na bazaltovom neku (foto: J. Lexa)

zaltových trosiek a bômb. Dôsledkom vysokej teploty polohy boli spečené do jednej masy. Uvedená poloha je výsledkom erupcií lávových fontán (známych z Havajských ostrovov) a erupcií strombolského typu (vulkán Stromboli, severne od Sicílie). Pyroklastický kužel bol na záver preniknutý bazaltovou dajkou, a s ňou bol spätý lávový prúd smerujúci na sever.

Z ďalších pôvodne početných troskových kuželov v oblasti Cerovej vrchoviny sa zachovali iba skromné zvyšky. Je to troskový kužel v oblasti Medvedej výšiny, ktorý pokračuje na území Maďarska, troskový kužel Ostrá (severozápadne od Hodejova) preniknutý bazaltovým nekom, troskový kužel Buda, od ktorého na severozápad smeroval, lávový prúd do oblasti Hodejova. Od troskového kužela Monica smeroval na sever lávový prúd Belínska hora, ktorý zostúpil z úrovne 525 m nad morom až na úroveň 450 m (obr. 2, pozri prílohu, s. 9). V podloží lávového prúdu sa zachovali riečne sedimenty, ktoré dokazujú, že lávový prúd pri svojom pohybe na sever sledoval dolinu vytvorenú riečnou eróziou. Lávový prúd dnes tvorí plochy horský chrbát postupne sa zvažujúci na sever. V tejto po-



opíc a ďalších), ktoré po paleontologickom vyhodnotení poskytujú plastický obraz o faune pliocénneho veku. Pri Filákovce sa nachádza maar tvorený v prevaha lapilovými tuľmi, ktoré sú spevnené a vytvárajú nápadný vrch, na ktorom bol vybudovaný stredoveký Filákovský hrad (obr. 5, pozri prílohu, s. 9). Pozoruhodný prierez maarom s prechodom do troskového kužeľa pri obci Hodejov bol odkrytý zárezom riečky Gortva. Po odstránení povrchových kuželov a maarom došlo v niektorých prípadoch k odhaleniu vulkanických prírodov v podobe bazaltových nekov a diatrém.

Lávové neky tvoria v súčasnej krajine pozoruhodné nápadne morfológicky vystupujúce útvary. Vyznačujú sa často výraznou stĺpcovou odlučnosťou v podobe obráteného vejára, ktorá naznačuje rozšírenie priestoru s prechodom vulkanického ústia do krátera (nek Veľké hradište, Steblova skala, obr. 6, pozri prílohu, s. 10). V prípade neku oblasti vrchu Šomoška (s čiastočne rekonštruovaným stredovekým hradom na vrchole) došlo pri jeho východnom okraji k prechodu do krátkeho lávového prúdu s obdivuhodnou stĺpcovou odlučnosťou, ktorú vystihuje označenie „kamenný vodopád“ (obr. 7, pozri prílohu, s. 10).

Diatrémy predstavujú odhalené prírody k pôvodným maarom odstránených denudáciou. Výplň diatrém tvoria spevnené tufobrekcie a tufy, ktoré v dôsledku ich odolnosti voči erózií vystupujú podobne ako nápadné morfológické formy. Príkladom je diatréma pri obci Šurice (obr. 8, pozri prílohu, s. 10), ktorá dokumentuje opakované výstupy bazaltovej magmy a jej rozpad na tufy a brekcie. Do vrchnej časti diatrémy poklesol blok povrchovej stavby maaru. V záverečnom štádiu bolo teleso diatrémy preniknuté bazaltovými dajkami. Tieto na povrchu predstavovali prírody bazaltovej magmy pre strombolské a havajské erupcie. Podobne aj diatrémy pri Hajnáčke tvoria spevnené brekcie prerážané bazaltovými dajkami. V južnej časti územia v blízkosti štátnej hranice pri obci Tachty a Stará Bašta sa nachádzajú diatrémy odkryté denudáciou v hlbších úrovniach. Vo výplni diatrém sa nachádzajú bloky starších neogénnych sedimentov s veľkými rozmermi až do 7 m a viac. Bloky pochádzajú najmä z deštrukcie bočných stien diatrémy a ich zosunutia do vyprázdneného priestoru.

Zvyšky bazaltového vulkanizmu predstavujú unikátne prírodné útvary v oblasti centrálnej Európy, ktoré umožňujú poznanie a pochopenie nielen povrchovej stavby vulkánov ale aj vulkanických prírodov a poskytujú názorné príklady priebehu vulkanických udalostí. Pre tieto hodnoty je oblasť bazaltového vulkanizmu Cerovej vrchoviny vyhľadávanou náučno-turistickou destináciou.

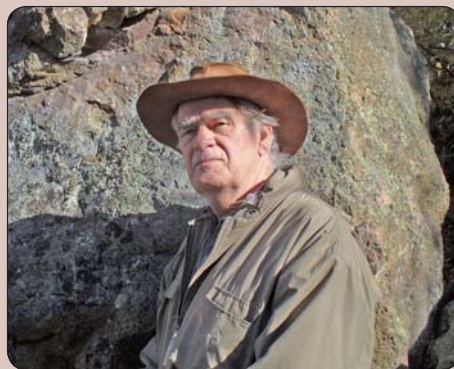
Poster o bazaltovom vulkanizme (pozri s. 18 - 19) názorným spôsobom zobrazuje postupnosť štádií vzniku maarom a troskových kuželov. Na južnom Slovensku dnes nachádzame už len ich zvyšky (hradný vrch Filákovce). Po ich úplnom odstránení sú odhalené vulkanické prírody (sopúchy) v podobe diatrém (pri obciach Šurice a Stará Bašta) a lávových nekov (Šomoška, vrch Kalvária). Svetovo významnou lokalitou je maar Kostná dolina pri Hajnáčke, ktorý ukrýva bohaté paleontologické nálezisko kostier cicavcov z obdobia pliocénu a predstavuje významný etalón, zónu MN-16 pre určenie veku cicavčej fauny v Európe.

Pozn. red.: V nasledujúcom čísle *Enviromagazínu* vás bude autor tohto príspevku sprevádzať areálmi andezitového a ryolitového vulkanizmu stredného a východného Slovenska.

RNDr. Vlastimil Konečný, CSc.

Niekoľko slov o autorovi

RNDr. Vlastimil Konečný, CSc., bol vo svojej odbornej práci zameraný na výskum hornín a geologickej stavby neogénneho až kvartérneho vulkanizmu na území Slovenska v Štátnom geologickom ústave D. Štúra v Bratislave. Neodmysliteľnou súčasťou tejto práce je geologické mapovanie vulkanických telies v teréne, doplnené



RNDr. Vlastimil Konečný, CSc. v teréne

laboratórnym výskumom petrografického a mineralogického zloženia hornín, najmä s použitím mikroskopu a ďalšej prístrojovej techniky, ako aj metód geochemického výskumu. Výsledkom je geologická mapa určitého územia alebo regionálneho celku. Na jej zostavení sa podieľa často široký tím spolupracovníkov a špecialistov. Geologická mapa predstavuje základný obraz o geologickej stavbe územia, o zložení hornín, ich stratigrafickej (vekovej) pozícii a tektonickom vývoji. Predstavu o priestorovej stavbe vulkanických telies v treťom rozmere zobrazujú geologické rezy. Dr. V. Konečný sa počas svojej odbornej kariéry podieľal na zostavení geologických máp rôznych merítok, od podrobnejších v mierke 1:10 000 až po regionálne geologické mapy v mierkach 1:50 000. Bol redaktorom regionálnej geologickej mapy Štiavnických vrchov a Pohronského Inovca (Štiavnický stratovulkán), regionálnej geologickej mapy stratovulkánu Javoria, Ipeľskej kotliny a Krupínskej vrchoviny a spolupracoval na zostavení ďalších máp z vulkanických terénov (Vihorlatské vrchy, Lučenské kotliny).

V dizertačnej práci sa zameril na výskum stavby vulkanických komplexov južných okrajov Krupínskej planiny, kde identifikoval vulkanické štruktúry podmorského vulkanizmu bádenského veku (vinická formácia), vymedzil čelovský pyroklastický vulkán a lysecký vulkán. V tejto oblasti rozpracoval metodiku litofaciálnej analýzy vulkanických a vulkanosedimentárnych hornín a navrhol ich členenie na fácie, komplexy a formácie. Táto metodika bola efektívne využitá aj pri riešení stavby rozsiahlejších stratovulkánov stredného a východného Slovenska a pri zostavovaní regionálnych geologických máp. Spolu s Dr. J. Lexom zostavil na základe tohto nového členenia geologickú mapu stredoslovenských neovulkanitov v mierke 1:100 000.

Zostavením geologickej mapy však práca geológa - vulkanológa nekončí. Nasledujú práce zamerané na paleovulkanologické rekonštrukcie, to znamená rekonštrukciu vývoja vulkanických foriem, vulkanických procesov (typov erupzívnej aktivity) a vulkanických štruktúr v ich časových a priestorových dimenziách. Úspešné plnenie týchto úloh nie je mysliteľné bez dôkladných poznatkov o

stavbe a štruktúrach súčasných aktívnych vulkánov. Dr. V. Konečný sa zúčastnil početných expedícií do oblastí aktívneho vulkanizmu (Etna, Vezuv, Stromboli), navštívil vulkány Egejského mora (Santorín), Gruzie, Arménska, Kamčatky, Islandu, Mexika a pracoval ako expert na vulkanických štruktúrach na území Sýrie. Tieto poznatky využil aj na domácej pôde. V oblasti bazaltového vulkanizmu južného a stredného Slovenska previedol rekonštrukciu vulkanických foriem a časového vývoja vulkanizmu s použitím údajov radiometrického datovania (spolupráca s Dr. K. Baloghom, Maďarsko - Akadémia vied, Debrecín).

Prelomovou prácou Dr. V. Konečného bolo definovanie hlavných vývojových štádií Štiavnického stratovulkánu s vymedzením rozsiahlej kaldery a vývoja hrastovej stavby v záverečnom období. Výsledky jeho práce využívajú najmä špecialisti pri vyhľadávaní rudných ložísk a nerudných nerastných surovín. V súčasnom období sa venuje upresňovaniu časového vývoja Štiavnického stratovulkánu v spolupráci so špecialistami radiometrického datovania hornín. Spolupracuje pri zostavovaní prehľadných geologických máp Slovenska v mierke 1:200 000 ako zodpovedný redaktor niektorých listov máp s obsahom neovulkanických hornín. Výsledky jeho práce sú zhrnuté v početných publikáciách. V posledných obdobiach aktívnej odbornej práce na ŠGÚDŠ sa podieľal najmä na prácach súvisiacich s projektmi Banskooštiavnického geoparku, pri zostavení náučno-informačných tabulí pre náučné chodníky a sprievodných textov. Spolu s kolegom Dr. J. Lexom, Ing. J. Smolkom, CSc. a ďalšími spolupracovníkmi pripravil o Štiavnickom stratovulkáne expozičnú na vrchu Paradajsa a expozičnú o geologickom vývoji Slovenska v prírodnom skanzene pri jazere Klinger pri Banskej Štiavnici.

Jeho neutíchajúca energia mu nedovoľuje odpočívať ani po odchode do penzie. Ďalej spolupracuje na riešení



Vlastimil Konečný: Zima v Štiavnických Baniach

odborných problémov v oblasti neogén-kvartérneho vulkanizmu Slovenska. Vedený snahou priblížiť a sprístupniť našej širokej verejnosti pozoruhodné prírodné objekty Štiavnického stratovulkánu, ktorému venoval prevažnú časť svojej odbornej kariéry, ďalej spolupracuje pri popise prírodných útvarov Banskooštiavnického geoparku a pri jeho príprave na prijatie do siete európskych geoparkov. Vo voľných chvíľach perom, štetcom a paletou zobrazuje štiavnickú krajinu, ktorá mu tak prirástla k srdcu.

RNDr. Michal Elečko, CSc.

Foto: Jiřina Konečná

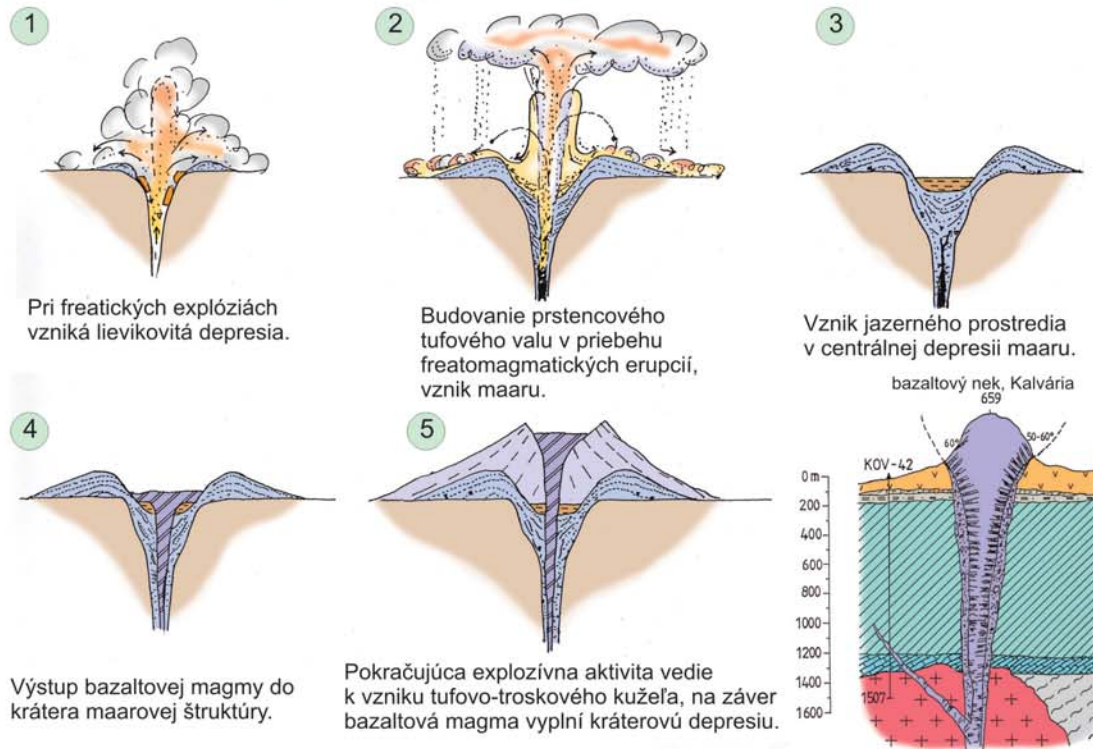




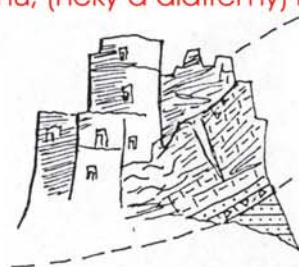
Bazaltový vulkanizmus na str

Rekonštrukcia vývojových štádií predpokladaného bazaltového vulkánu Kalvária pri Banskej Štiavnici (stredné Slovensko)

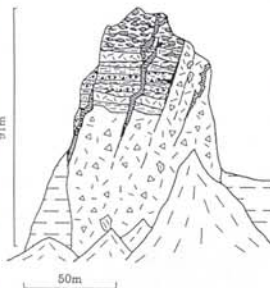
Vývc



Maary a prívodové systémy bazaltového vulkanizmu, (neky a diatrémy) na južnom Slovensku



Zvyšok vnútorného svahu maaru – Hradný vrch, Fíľakovo.



Diatréma pri obci Šurice



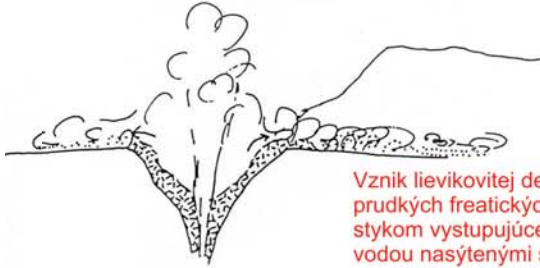
Kamenný vodopád, bazaltový nek Šomoška



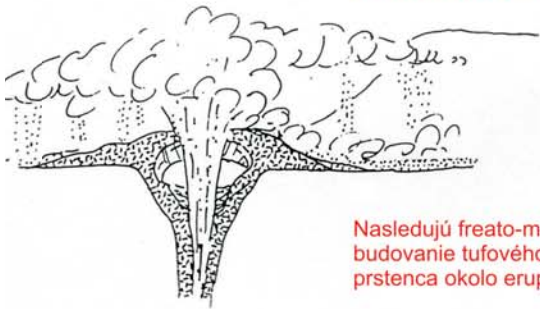


strednom a južnom Slovensku

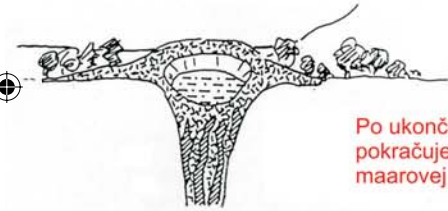
Vývojové štádiá maaru Kostná dolina pri obci Hajnáčka (južné Slovensko) – rekonštrukcia



Vznik lievnikovitej depresie v dôsledku prudkých freatických erupcií, vyvolaných stykom vystupujúcej žeravej magmy s vodou nasýtenými sedimentmi.



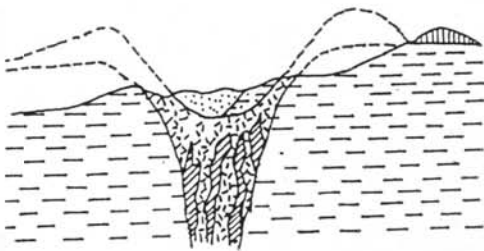
Nasledujú freato-magmatické erupcie a budovanie tufového maarového prstenca okolo erupčívneho centra.



Po ukončení vulkanickej aktivity pokračuje jazerná sedimentácia v maarovej depresii.



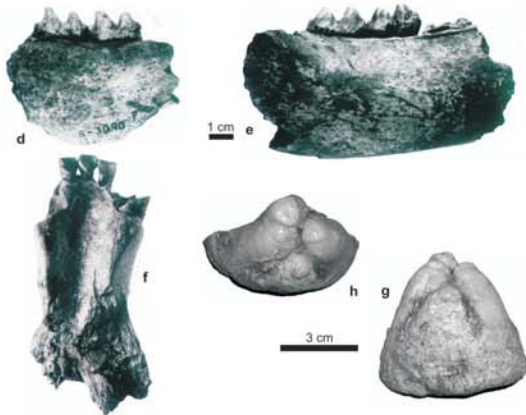
V mladšom období bol maar prerezaný riečnym tokom, dochádza k vývoju prietochného jazera. V sedimentoch jazerného prostredia sa hromadia kostrové zvyšky cicavcov.



Súčasný zvyšok stavby maaru po intenzívnej erózii.

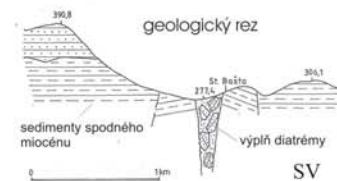


Pohľad na maar Kostná dolina

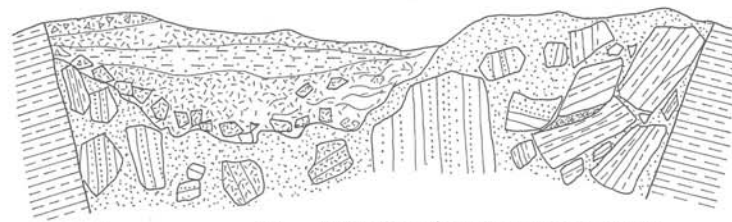


Zvyšky zubov cicavcov, a, b, c - *Dicerorhinus jeanvireti*, d až f *Tapirus arvernensis* (predchodca tapíra), f - *Anancus arvernensis*

Diatréma pri Starej Bašte (južné Slovensko)



JZ Odkryv pri obci Stará Bašta



Veľké bloky sklznutých spodnomiocénnych sedimentov uložené v tufopiesčitej výplni diatrémie

