

GEOMORFOLOGIE ÚDOLÍ MALÝCH PŘÍTOKŮ VLTAVY NA SEVER OD PRAHY

Abstrakt. В работе рассматривается развитие долин мелких притоков Влтавы на север от Праги. Ось долин сохраняет на разных высотах несколько выразительных ступеней, которые отвечают отдельным этапам врезания Влтавы в плейстоцене. Возникновение и развитие долин находится в тесной связи с террасными аккумуляциями.

V roce 1960–1961 jsme prováděli geomorfologické a pedologické mapování na povodí malých přítoků Vltavy v oblasti na sever od Prahy. Výsledky mapování jsou uloženy v našich diplomních pracích. Práce nám byly zadány v roce 1960 na Přírodovědecké fakultě UK v Praze, ve IV. oddělení zeměpisného ústavu. Úkolem naší práce bylo podrobné geomorfologické a geopedologické mapování oblasti a určení relativního stáří, vzniku a vývoje údolí malých přítoků Vltavy. Snažili jsme se ukázat na možnosti geomorfologického výzkumu vedlejších údolí, který zároveň zpřesňuje údaje geomorfologických a geopedologických map menších měřítek. Mapování jsme prováděli do podkladů v měřítku 1 : 5000 dokumentací odkryvů a výchozů a pomocí ručně zarážených sond.

Studovaná údolí se nacházejí v oblasti, která orograficky náleží Pražské plošině, rozdělené na menší orografické celky — Unhošfskou a Zdibskou tabuli. Území je zhruba ohraničeno údolím Zákolanského potoka na západě a severozápadě, na jihu je hranicí údolí potoka Dražanského a Únětického. Celá oblast patří k povodí Vltavy a mírně se sklání od jihu k severu. Nejvyšším bodem je buližnickový kamýk Erš u Turska, 344 m. Jména jednotlivých údolí nejsou ustálena; v naší práci používáme pro ně názvy podle některé z obcí v povodí potoků. Námí používaný pojem „rokle“ je totožný s pojmem „malé údolí“. Při určování relativního stáří vltavských přítoků na studovaném území jsme vycházeli z podélných profilů jednotlivých údolí, na něž jsme schematicky zakreslovali výskyt vltavských teras, a ze situace na geomorfologických mapách, jak jsme ji zachytili při studiu v terénu. Údaje o terasách Vltavy přebíráme z práce Q. Záruby (1942).

Geologické poměry. Geologicky je území součástí severovýchodního křídla Barrandienu. Budují je horniny algonkia (algonkické břidlice, droby, buližníky a spility), většinou přikryté mladšími pokryvnými útvary — křídou (II. a III. pásmo), terciérem a kvartérem (eluvia, terasy, spraše).

Geomorfologická charakteristika území. Studovaná oblast je na levém břehu Vltavy tvořena předkřídovým parovinným reliéfem, rozbrázděným řadou údolí, nad jehož úroveň vystupují buližnickové hřbety a suky. Pravý břeh je plošina, z převážně mocných terasových akumulací. Většinu povrchu kryjí spraše a sprašové hlíny. Morfologicky lze rozlišit: a) tvary denudační a erosi, zastoupené tvary parovinnými, petrograficky podmíněnými kamýky a suky (buližník, spilit), údolními se svahy různých sklonů a mladými erosi stržemi a zářezy; b) tvary akumulační, z nichž jsou nejvíce zastoupeny terasy, potoční náplavy, sprašové pokryvy, méně pleistocenní kamenná moře, osypy a náplavové kužele. Parovinný reliéf na levém břehu Vltavy má mírný sklon k severu, výška jeho povrchu klesá od 320 m n. m. k 280–290 m n. m. Je to zbytek starého předkřídového povrchu, zarovnaného denudací, který byl zasažen abrazi svrchnokřídového moře a pohřben jeho uloženinami. V terciéru a kvartéru byl znovu denudací obnažen. Povrch je

dnes mírně zvlněný, pokrytý skoro souvislou pokrývkou spraší a sprašových hlín. Méně odolné horniny algonkia (břidlice) a křídly daly území charakteristický mírně zvlněný ráz. Pevné algonkické buližníky, morfologicky výrazné, vystupují výše nad okolní povrch o 20—30 m jako suky a hřbety. Na území tvoří výrazný pruh podél Kamýckého potoka zhruba směru jihozápad—severovýchod a pruh od Horoměřic přes Kozí hřbety k Žalovu. Pruhy buližníku ovlivnily nejen průběh údolí při jejich úpatí, ale měly také vliv na vznik dvou velkých meandrů Vltavy u Podmoráně a Libčic. Na celém území levého břehu jsou roztroušeny četné buližníkové suky, z nichž nejvyšší je Erš u Turska. Řada kamýků byla morfologicky výrazná již v době transgrese svrchnokřídového moře, ve kterém vycínaly v pleistocénu byly buližníkové skály rozrušovány mrazovým zvětráváním, vznikla svahová kamenná moře a skalní proudy (Stříbrník u Podmoráně, Kozí hřbety, Erš). Na pravém břehu je výraznější pouze buližníkový hřbet nad Řeží a u Klecan, ostatní vložky jsou v terénu nevýrazné. Území na pravém břehu je skoro ploché, ráz povrchu udávají akumulace štěrků zdibského stadia a skupiny lyso-lajských teras, zaváté spraší. Celkově se povrch mírně sklání směrem k Vltavě. Středem mapovaného území protéká Vltava v hluboce zaříznutém údolí. Podobný ráz jako hlavní údolí mají i dolní části malých přítoků. Vltava je zahloubena do algonkických hornin, koryto je poměrně úzké, s příkrými skalnatými břehy. Má částečně epigenetický ráz. Malá údolí založená na parovině vznikala většinou na křídových sedimentech, což ovlivnilo jejich příčné profily. Dnes jsou údolí široká, s mírnými svahy a poměrně dobře vyvinutou aluviální nivou. Jen ve svých dolních úsecích jsou zaříznuta hlouběji, mají příkřejší svahy a příčný profil tvaru V. Začátky údolí přecházejí buď pozvolna do okolního rovinnatého povrchu, nebo mají ráz mělkých sběrných pánví a úpadů. Ostatní údolí jsou založena v terasových akumulacích. Dolní a střední části mají stejný ráz jako údolí založená na parovině, jejich začátky jsou dobře ohraničené mísovité úpady. Aluvium je úzké, většinou kamenité. Většina údolí je ohraničena více či méně zřetelnými hranami, nejlépe zachovanými u údolí založených v terasách. Průběh řady údolí a jejich poboček je značně ovlivňován petrografickou povahou hornin. Nejvýrazněji se uplatňují buližníky a spility, které mají vliv i na tvar a sklony svahů. V některých úsecích jsou údolí výrazně asymetrická, což je způsobeno mocnými sprašovými závěsemi na závětrné straně východních, jihovýchodních nebo jižních svahů, méně rovněž petrografickým složením podloží. Potok bývá pak zatlačen uvedeným směrem a nezřídka se i do protějších údolních svahů zařezává. Příkré svahy údolí jsou často rozryty větším množstvím mladých erosních rýh, které sledují méně odolné podloží. Údolí založená v terasách jsou většinou kratší než údolí s počátkem na parovině. Průběh údolnic není v drobných údolích vyrovnaný, spádové křivky jsou nepravidelné, s několika výraznými stupni a změnami spádu. Akumulační tvary jsou převážně zastoupeny plošně rozsáhlými nánosy říčních teras, spraší a sprašových hlín. Terasy mají největší rozsah na pravém břehu Vltavy. Vedle výskytu pliocenních zdibských štěrků na jihovýchodě a plošně nejrozsáhlejších akumulací terasy La a Lb, je ostatních 9 terasových stupňů zachováno v plošně málo rozsáhlých nánosech podél dnešního toku Vltavy na obou březích. Povrch zdibských štěrků, dnes značně zdenudovaných, dosahuje výšky přes 300 m. Pleistocenní terasa La mezi Klecany, Větrušicemi, Odolenou Vodou a Klíčany má povrch mezi 275—280 m n. m., její mocnost je okolo 15 m. Terasové akumula-

ce jsou na zkoumaném území velmi dobře zachovány. Jednotlivé úrovně rozdělil Q. Záruba (1942) do 11 pleistocenních stupňů. Malé vltavské přítoky si vlastních teras nevytvořily. Většinou souvislý plášť na terasách nebo na parovině je ze sprašových pokryvů a závějí. Závěje jsou vytvořeny na svazích údolí. Spraše jsou uloženy v několika pokryvech, oddělených pohřbenými půdami. Nejvíce jsou zastoupeny spraše nejmladších stadiálů Würmu. Zastírají terénní nerovnosti a uplatňují se jako konzervační činitel. Ostatní akumulární tvary, jako suťové a dejekční kužele, osypy, skalní proudy a kamenná moře jsou plošně omezeny. Vyskytují se při vyústění malých rýh a údolí, na úpatí příkrých svahů nad hladinou Vltavy, pod kamýky a hřbety. Terasy a spraše jsou významné stratigraficky; vývojově spolu těsně souvisí především terasy a spraše würmských a risských stadiálů. Umožňují určení relativního stáří krátkých vltavských přítoků.

Morfologický vývoj oblasti. Dnešní tvárnost povrchu je výsledkem působení řady činitelů. Vývoj, začínající již před svrchnokřídovou mořskou transgresí, byl velmi složitý. Starý předkřídový povrch, dnes částečně zachovaný v okolí Turska, byl parovinou, kterou oživovaly skupiny kamýků a svědeckých kopců. Podnebí bylo suché a teplé, denudace a erose nepatrná. Důkazem toho jsou zbytky fosilně zvětralých hornin, v této oblasti hlavně algonkických břidlic, které se zachovaly na chráněných místech v hlubokých roklích. Křídová transgrese zasáhla svou rušivou činností do této oblasti v době sedimentace II. a III. pásma. Tehdy ještě vystupovaly nad hladinu moře nejvyšší kamýky a hřbety v podobě útesů a ostrovů. Mocná souvrství mladších křídových pásem vytvořila souvislou pokrývku, pod kterou byl pohřben starý povrch. Vznikla tak rozsáhlá parovina s mírným sklonem zhruba k severu. Souvislý pokryv křídových sedimentů byl znovu rozrušen a odnesen mohutnou erosí a denudací v třetihorách a čtvrtohorách. Místy byl obnažen i starý předkřídový povrch. Říční síť na tomto území vznikla až po ústupu křídového moře k severu. Třetihorní Vltava tekla v době před uložením svých nejstarších nánosů (zdibské šterky) v úseku mezi Prahou a Kralupy po velmi mírně ukloněném rovinatém povrchu v měkkých křídových horninách. Ještě v nejstarším pleistocénu bylo vltavské údolí široké několik km a Vltava dosud nebyla zaříznuta do algonkického podloží. Levý břeh tvořil okraj Turské plošiny, ještě dnes vysoké přes 300 m, pravý břeh nelze určit, protože není známo původní rozšíření lysolajské terasy. Po uložení nejstarších teras — La a Lb — se začala Vltava zahlubovat, prořízla zbytky křídových hornin a vytvořila si poměrně úzké řečiště v tvrdých horninách algonkia. Vzniklo několik meandrů — u Roztok, Podmoráně, Libčic a meandr u Chýnova, který byl Vltavou opuštěn po akumulaci IIa terasy (mindel). S vývojem vltavského údolí je úzce spjat i vývoj malých bočních roklí, které jsou odezvou jednotlivých období zahlubování Vltavy. Dnešní povrch je velmi ovlivněn skoro souvislou pokrývkou spraší a sprašových hlín a je jen mírně zvlněný.

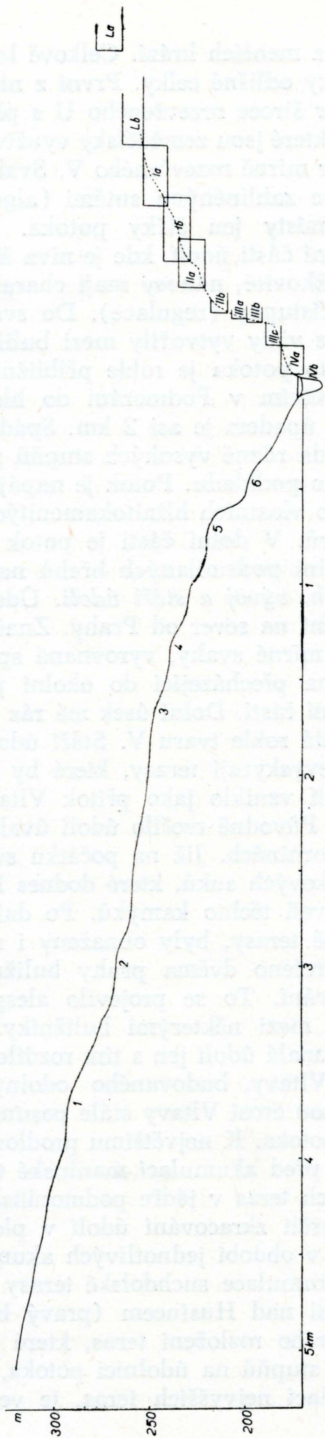
Půdní druhy a půdní typy. Převládajícím půdním druhem na studovaném území jsou sprašové hlíny, vyvinuté na různě mocném pokryvu sprašovém. Na rovinatých úsecích dosahuje spraš mocnosti 200—300 cm, na závětrných svazích východních, jihovýchodních a jižních až několika metrů. Sprašové hlíny, vzniklé odvápněním spraší, jsou místy mocné až 200 cm, nejčastěji však okolo 50—60 cm. Na svazích je jejich mocnost mnohem menší. Barevná stupnice sprašových hlín jde od černohnědé přes hnědou až ke světle žlutohnědé. V některých odkryvech se zachovaly pohřbené horizonty fosilních sprašových hlín

dnes s druhotným obsahem CaCO_3 . Jako půdní typ jsou na spraších a sprašových hlínách nejčastěji černozemě a degradované černozemě. Na algonkických břidlicích jsou převážně hlíny, jílovité a písčité hlíny, většinou mělké, se značnou příměsí střípkovité zvětraliny matečné horniny. Barva mělkých půd je nejčastěji hnědá až šedohnědá, hlubší eluvia jsou pestřejší, žlutavá až červenavá. Místy se zachovaly i zbytky fosilního lateritického zvětrávání. Jako půdní typ se vyvinula hnědozem. Půdními druhy na nepohřbeném povrchu terasových písků a šterkopísků jsou více či méně zahliněné písky a hlíny vždy s příměsí valounů. Jsou nevápnité. Asi v 60–70 cm přecházejí do původních šterkopískových náplavů. Barvy jsou hnědavé, narezavělé až šedohnědé. Půdním typem je nejčastěji mělká hnědozem nebo podzol, mnohdy ale k vývoji půdního profilu nedošlo. Písčité hlíny na křídových sedimentech bývají slabě vápnité, vždy s úlomky matečné horniny, plošně jsou značně omezené. Skeletové půdy jsou typické na buližnicích, spilitech, místy i na algonkických břidlicích a drobách. Jsou většinou slabě zahliněné, bez vyvinutého půdního profilu. Holocenní náplavy potoků jsou tmavých barev, nejčastěji hlinité, písčitohlinité až jílovitohlinité, místy zbahnělé, hladina spodní vody kolísá v různých hloubkách pod povrchem. V menších údolích jsou aluvia kamenitá a hlinitokamenitá. Velké plochy, pokryté černozeměmi, jsou intenzivně zemědělsky využívány. Celá oblast je řazena do řepařsko-ječného typu.

Charakteristiky údolí malých přítoků. V této části podáváme stručný geomorfologický a geologický popis, vznik, vývoj a stáří námi studovaných údolí -- údolí Kamýckého potoka, údolí v Letkách, údolí na Kocandě (levý břeh), údolí Klecanského, Větrušického, Máslovického a Zlončického potoka (pravý břeh).

Údolí Kamýckého potoka. Probíhá zhruba směrem jihozápad-severovýchod od obce Kamýk přes Velké Přílepy, Úholičky, Chaloupky a Podmoráň. Ústí do Vltavy na říčním km 213 u zastávky v Podmoráni asi uprostřed nárazového břehu podmoráňského meandru. Délka údolí je přibližně 5 km, celková plocha povodí potoka je 9,95 km². Potok, který údolím protéká, je dlouhý asi 3800 m, je napájen několika prameny, z nichž největší je v Kamýku zhruba ve výši 290 m. Údolí překonává výškový rozdíl necelých 140 m od 310 m k hladině Vltavy (172 m) a vyznačuje se značnou zaobleností tvarů; výrazně se v jeho morfologii uplatňují buližníkové suky a hřbety, před ústím potoka do Vltavy také odolné algonkické droby. Buližníkové hřbety a suky jsou uspořádány přibližně ve směru jihozápad-severovýchod, který měl vliv na průběh celého údolí. Mezi jednotlivými sukami vznikaly protáhlé deprese a strže. Celé údolí můžeme rozdělit na dvě části, které se liší morfologicky: a) mělká sběrná část severozápadně od obce Kamýk přibližně mezi kótami 321, 308, 325 a 319 m; b) hluboce zaříznutá protékaná část, v dolním úseku v podobě hluboké rokle — mezi Kamýkem a Podmoráním. Sběrná část údolí je mírně zvlněná, přikrytá spraší a sprašovými hlínami, má mírné svahy se sklonem 2° až 4°. Ve sběrné oblasti vznikly tři protáhlé deprese mezi buližníkovými hřbety. Od plošší okolní části jsou odděleny málo výraznými hranami, které pokračují po obou stranách celého údolí. Nejdelší deprese je přímým pokračováním hlavního údolí; její začátek leží v blízkosti kóty 318. Podloží sběrné oblasti (úpadu) budují horniny algonkia se zachovanými zbytky zvodnělých křídových sedimentů, které napájejí největší pramen v obci Kamýk. Výše uvedené hrany sledují zhruba směr údolnice. Probíhají ve výšce asi 300 m a směrem k Vltavě klesají na 285 m. Jižně

od Úholiček probíhají po obvodě mělkého úpadu pobočné strže a podobně ohraničují nad Podmorání delší pobočku z levé strany. Mezi údolím Kamýckého potoka a údolím jeho levého přítoku se táhne hřbet zhruba východozápadního směru, v jehož jádře jsou dva bulžníkové suky vysoké přes 320 m. Hřbet se na západě napojuje na parovinu Turské plošiny. Hřbetnice tvoří dílčí rozvodí mezi Kamýckým potokem a jeho levým přítokem. Protékaná část údolí je omezena zřetelnou hranou, probíhající skoro souvisle po obou jeho svazích. Hrana omezuje první výraznější zářez zachovaný v údolí. Začátek zářezu leží v blízkosti obce Kamýk, hrany ve Velkých Přílepech jsou setřeny zastavěním a objevují se zřetelně až ve střední části údolí. Na levé straně ohraničuje hrana protáhlou depresi východně od Velkých Přílep, v dalším průběhu ji lze sledovat po obou stranách údolí zhruba ve výši 280 až 270 m. Severně od Podmoráně se napojuje na hranu nejvýraznějšího zářezu v pobočné rokli. Druhý zářez začíná u prameniště potoka. Hrana, která zářez omezuje, se asi po 150 m vytrácí a v dalším průběhu údolí se jí nepodařilo sledovat. Další, třetí zářez, začíná ve Velkých Přílepech; v terénu je ale špatně viditelný. Hrana, která mu odpovídá, vystupuje zřetelně jen v několika kratších úsecích nad Úholičkami a Chaloupkami na levé straně a na hřbetu z pevnějších algonkických břidlic v osadě Chaloupky na straně pravé. Zřetelně vystupuje rovněž v menších pobočných stržích. Výraznější stupeň se zachoval na úrovni hřbetu z algonkických břidlic v Chaloupkách. Je vysoký asi 8 m a tvoří počátek čtvrtého zářezu s dobře patrnými hranami na svazích údolí. Svahy tohoto zářezu jsou výrazně odlišeny od ploché potoční nivy a lze je sledovat až k Podmorání. Zde asi ve 215 m, vznikl mohutný stupeň na prokřemenělé algonkické břidlici s vložkami bulžníku. Dnes je na místě stupně postavena hráz. Dno údolí je úzké, s příkrými, většinou skalnatými břehy. Nad ústím přítoku z pobočné rokli je také postavena hráz. Podle zařiznutí potoka pod ní lze soudit na přítomnost podobného stupně. V dalším průběhu toku zkrlesluje původní podélný profil přítomnost



Schematický podélný profil údolím Kamýckého potoka a jeho korelace s terasami Vltavy. 1–6 stupně na údolnici. Terasový systém podle Q. Záruby: Z — zdibské stadium; terasa: La — lysolajská; Lb — suchdolská; Ia — pankrácká; Ib — kralupská; IIa — vinohradská; IIb — letenská; IIIa — devická; IIIc — Karlova náměstí; IIIc — veltruská; IVa — maninská; IVb — údolní.

několika menších hrází. Celkově lze rozlišit v této protékané části údolí dva morfologicky odlišné celky. První z nich, v úseku od Velkých Přílep k Chaloupkám, má tvar široce rozevřeného U s plochým, širokým dnem a mírnými, zaoblenými svahy, které jsou zemědělsky využívány. Druhá část, z Chaloupek k ústí do Vltavy, má tvar mírně rozevřeného V. Svahy jsou příkré, většinou zalesněné, skalnaté, při úpatí se zahliněnými sutěmi (algonkické břidlice, buližník). Dno této části je úzké, místy jen šířky potoka. Potoční náplavy jsou nejmohutnější v horní a střední části údolí, kde je niva široká až 120 m. V dolní části údolí je aluvium jen útržkovité, nánosy mají charakter malých potočních teras. Náplavový kužel je nepřístupný (regulace). Do svahu údolí je zařízveno několik suchých strží, které se vždy vytvořily mezi buližníkovými suký. Největší pobočkou údolí Kamýckého potoka je rokle přibližně západovýchodního směru, protékaná potůčkem ústícím v Podmoráni do hlavního potoka. Délka údolíčka i s jeho protáhlým úpadem je asi 2 km. Spádová křivka je zde velmi nevyrovnaná, vznikla celá řada různě vysokých stupňů převážně na odolnějších partiích algonkického skalního podkladu. Potok je napájen pěti prameny, na několika místech se zařezává do vlastních hlinitokamenitých náplavů a má několik malých zaklesnutých meandrů. V dolní části je potok sveden do betonového kanálu, neboť hrozilo sesouvání podemílaných břehů na jeho pravé straně.

Vznik, vývoj a stáří údolí. Údolí Kamýckého potoka je jedním z nejstarších na území na sever od Prahy. Značně se liší od údolí založených v terasách. Zaoblené mírné svahy, vyrovnaná spádová křivka, široce rozevřené údolí tvaru U, pozvolna přecházející do okolní plošiny — to je hlavní charakteristika horní a střední části. Dolní úsek má ráz jako všechna údolí v této oblasti. Je to hluboce zaříznutá rokle tvaru V. Stáří údolí nelze určit přesně, poněvadž se na jeho povodí nevyskytují terasy, které by určení stáří usnadnily. Je ale pravděpodobné, že údolí vzniklo jako přítok Vltavy v pliocénu, ne-li ještě dříve (A. Matějka 1921). Původně tvořilo údolí úval široký až 1,5 km, založený v měkkých křídových horninách. Již na počátku svého vývoje bylo ovlivněno přítomností pruhu buližníkových suků, které dodnes lemují jeho jižní hranici. Údolí se rozšířilo jen na úroveň těchto kamýků. Po dalším zahloubení, snad před uložením nejvyšší vltavské terasy, byly obnaženy i nižší hřebety na jeho severní straně. Údolí tak bylo sevřeno dvěma pruhy buližníkových hřbetů, které znemožnily jeho další rozšiřování. To se projevilo alespoň vznikem protáhlých jazykovitých depresí a strží mezi některými buližníky. V pleistocénu se údolí vyvíjelo stejně jako ostatní malá údolí jen s tím rozdílem, že ústilo vždy zhruba uprostřed nárazového břehu Vltavy, budovaného odolnými algonkickými horninami. Nárazový břeh se bočnou erosí Vltavy stále posunoval k jihozápadu a tím směrem se posunovalo i ústí potoka. K největšímu prodloužení podmoráňského meandru došlo v erosním období před akumulací maninské terasy (Q. Záruba 1943). Podle rozšíření jednotlivých teras v jádře podmoráňského meandru je možno s jistou pravděpodobností určit zkracování údolí v pleistocénu, i když není možné určit levý břeh Vltavy v období jednotlivých akumulací. Podle těchto poznatků bylo údolí v období akumulace suchdolské terasy zhruba o 1800 m delší než dnes, ústí potoka bylo asi nad Husincem (pravý břeh Vltavy). Tento poznatek vyzovujeme jen z dnešního rozložení teras, které však mohlo být v minulosti pozměněno. Stanovení stupňů na údolnici potoka, které by odpovídaly zahlubování Vltavy před akumulací nejvyšších teras, je velmi obtížné. Za předpokladu, že údolí ústilo

mnohem dále na východ než dnes, je pravděpodobné, že se nejvyšší stupně vůbec nezachovaly. Buď byly zpětnou erosi a denudací natolik sníženy, že je nelze v terénu bezpečně určit, nebo ležely v místech dnešního vltavského údolí a pak je jejich vymezení zcela vyloučeno. Ze stupňů, patrných na podélném profilu údolí, jsme zařadili stupeň nejnižší, dnes ležící asi 27 m nad Vltavou, do erosního období před uložením nejmladších teras — maninské, údolní a případně i veltruské. Druhý stupeň, na podélném profilu výrazný, leží asi ve 215 m, je založen na pevném pruhu bulizníku a algonkické břidlice, které byly asi hlavní příčinou jeho vzniku. Jeho zařazení do některého erosního období je obtížné, výškou by odpovídal terasám spodním, dejvické a Karlova náměstí. Dvě změny spádu, na podélném profilu asi 70 a 80 m nad hladinou Vltavy, jsou v terénu nevýrazné. Radíme je společně k terasám středním, vinohradské a letenské. Poslední stupeň, zachované v blízkosti pramenů ve Velkých Přílepech a Kamýku, jsme zařadili podle jejich dnešní nadmořské výšky ke skupině teras svrchních, pankrácké a kralupské. Stanovit stáří pobočky, která ústí v Podmoráni do Kamýckého údolí je velmi obtížné, neboť podélný profil ukazuje jen jednu velkou změnu spádu ve výšce zhruba 125 m nad hladinou Vltavy. Profil je v dalším průběhu příkrý, jen s nevýraznými vlnami. V terénu vystupuje ještě jeden nápadnější stupeň ve výšce 275 m, který ale není v podélném profilu zachycen. Podle jeho výšky by bylo možné jej zařadit k terasám svrchním.

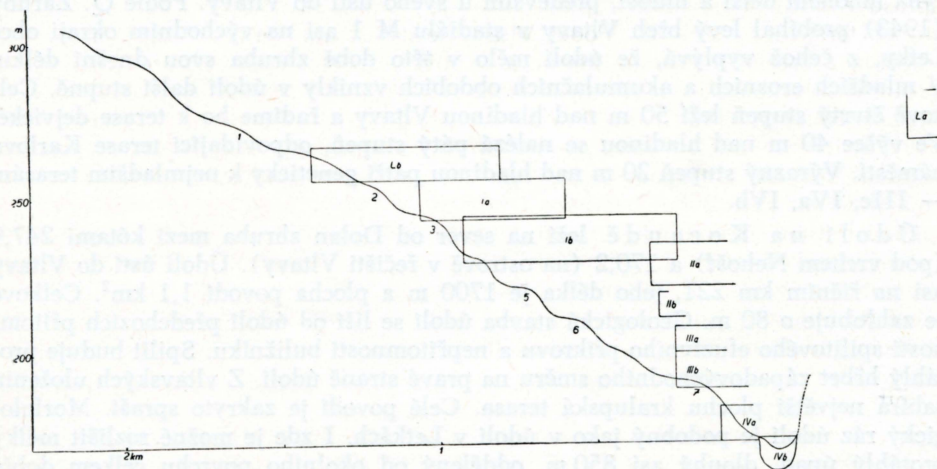
Stupeň a zářez	Dnešní výška stupně nad Vltavou v m	Terasa, v jejímž erosním období stupeň vznikl	Stadiál (období akumulace terasy)
nezachovaný		lysolajská suchdolská	Donau 1 Donau 2+3
1+2	asi 120	pankrácká kralupská	G 1 G 2+3
3+4	70—80	vinohradská letenská	M 1 M 2
5?	42	dejvická Karlova nám. veltruská?	Praeriss R 1 R 2
6	27	veltruská? maninská údolní	R 2 W 1 W 2
Vznik údolí — pliocén.			

Údolí v Letkách leží v jižní části nánosového břehu libčického meandru. Má zhruba východoseverovýchodní směr, je dlouhé necelé 2 km. Zahlubuje se o 130 m. V dolní části je protéká malý potůček, pramenící asi 55 m nad hladinou Vltavy. Celková plocha jeho povodí je 1,21 km². Geologickou stavbu tvoří algonkické břidlice, které vystupují nedaleko křižovatky silnic na kótě 266,9. Je to

pravděpodobně ohlazený skalní podklad suchdolské terasy, která je zde ve zbytcích zachována. Menší přirozené odkryvy jsou na dně a na svazích údolí. Dobře jsou odkryty ve výši 230 m na dně rokle, kde tvoří velmi zřetelnou bázi železitým slepencům, které podle Q. Záruby (1943) náleží kralupské terase. V dolní části údolí vystupují buližníky s vložkami algonkických břidlic a přecházejí na svah nad Vltavou. Jsou bázi štěrků pankrácké a kralupské terasy. Horniny algonkia jsou přikryty kvartérními uloženinami, z nichž největší plochy zabírají spraše, sprašové hlíny a terasové náplavy Vltavy, zachované zde ve třech stupních — zbytek terasy Lb, Ia a Ib. Podél Vltavy je zachována terasa IVa. Morfologicky je výrazná sběrná část údolí, kterou je mísovitý úpad, zřetelně omezený hranou od okolního plochého povrchu. Leží mezi silnicemi Tursko—Letky a Úholičky—Libčice. Největší šířka úpadu je 600—650 m, svahy jsou mírné se sklonem 5° — 6° . Celý úpad je v dnešní době překryt spraší a sprašovou hlínou, jejíž mocnost je nejméně 200 cm. Do úpadu je zahlobena výrazná rokle, dlouhá asi 1300 m. Začíná jižně od kóty 266,9 u silnice Úholičky—Libčice. Celá rokle je omezena výraznou hranou, napojující se na hranu vltavského údolí. Během vývoje se v údolí vytvořilo několik zářezů, začínajících vždy dosti nápadným stupněm a omezených hranami na svazích. První zřetelný zářez začíná přibližně ve výši 270 m a hrany, které jej omezují, jsou sledovatelné do vzdálenosti 350 m od počátku. V dalším průběhu údolí můžeme na jeho údolnici celkem bezpečně stanovit pět stupňů. Druhý stupeň je málo výrazný, leží asi 100 m východně od silnice. Hrany, které probíhají po jeho obvodě jsou nezřetelné a objevují se až 200 m od počátku zářezu. Asi ve 240 m n. m. pozvolna přecházejí v hranu, omezující první zářez. Na dně tohoto zářezu je strž, dnes zcela zarostlá, dlouhá asi 100 m, s velmi výraznou hranou. Její hloubka je asi 2,5 m, na začátku má tvar písmene V, ve střední a dolní části se rozšiřuje a pozvolna splývá se dnem druhého zářezu. V nadmořské výšce 240 m je závěrová stěna nejzřetelnějšího, třetího zářezu. Zářez po několika metrech prožravá náplavy kralupské terasy a proniká až do skalního podkladu. Hrana zářezu na pravé straně se vytrácí u prvních domů v Letkách, na levé straně je pohřbena mohutnou sprašovou závějí, která zkresluje příčný profil údolí v této části. Dno zářezu je suché, 200 m od jeho začátku vyvěrá malý pramen. U prvních domů v Letkách se zachoval na údolnici zřetelný čtvrtý stupeň. Jeho výška je asi 6 m, hrana jdoucí od stupně vystupuje zřetelně na levém údolním svahu, na pravé straně je zkreslena cestou. Zhruba 30 m nad hladinou Vltavy je na dně údolí nepřilíš výrazný pátý stupeň. Hrany na svazích údolí jsou v zářezu pod ním velmi obtížně sledovatelné a jsou útržkovitě zachovány mezi domy v Letkách. Přecházejí až na svah nad Vltavou. Dno údolíčka v této části je zaneseno hlinitokamenitými náplavy. Asi ve 190 m je v terénu skoro neznatelný šestý stupeň. Původní průběh hran je zcela porušen zastavěním.

Vznik, vývoj a stáří údolí. Počátky vzniku údolí klademe do období před akumulací suchdolské terasy. V této době měla Vltava svůj levý břeh zhruba v místech dnešního nejzápadnějšího rozšíření této terasy (starý reliéf Turské plošiny). Od okrajů plošiny se terén mírně svažoval k tehdejší Vltavě a sevřen po obou stranách vyššími břehy z odolných buližníků vytvořil mělkou a širokou depresi, která se stala základem dnešního mísovitého úpadu. Tím byl dán předpoklad k dalšímu vývoji údolí. Větší stáří úpadu je nepravděpodobné, protože výška 280 m (povrch lysolajské terasy) probíhá zhruba středem úpadu, kam by také tato terasa zasahovala, kdyby zde byla vytvořena. Úpad by pak musel ležet výše, na povrchu

Turské plošiny. I další vývoj údolí je těsně spjat s vývojem pleistocenní Vltavy. Po uložení suchdolské terasy se řeka zařizla o více než 10 m do skalního podkladu. Levý břeh se posunul k východu. V úpadu a ve štěrcích suchdolské terasy vznikla erozní strž (dnešní první zářez), ležící dnes asi 100 m nad hladinou řeky. Její dolní část byla zanesena štěrky pankrácké terasy, což na čas zpomalilo další vývoj. Ten pokračoval v erozním období před akumulací terasy kralupské. Byly proříz-nuty štěrky terasy pankrácké, v údolí se vytvořil druhý zářez, dnes málo zřetelný.

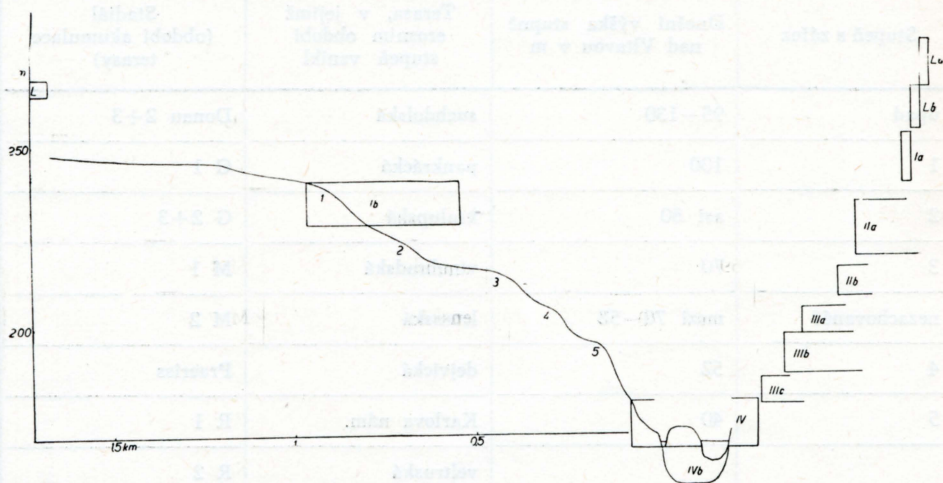


Schematický podélný profil údolím v Letkách a jeho korelace s terasami Vltavy. 1–6 stupně na údolnici; terasový systém podle Q. Záruby.

Stupeň a zářez	Dnešní výška stupně nad Vltavou v m	Terasa, v jejímž erozním období stupeň vznikl	Stadiál (období akumulace terasy)
úpad	95–130	suchdolská	Donau 2+3
1	100	pankrácká	G 1
2	asi 80	kralupská	G 2+3
3	70	vinohradská	M 1
nezachované?	mezi 70–52	letenská	M 2
4	52	dejvická	Praeriss
5	40	Karlova nám.	R 1
6	20	veltruská maninská údolní	R 2 W 1 W 2

Celé vltavské údolí se opět posunulo k východu. Dolní část zářezu byla znova zanesena štěrky kralupské terasy, jejíž nejspodnější část a báze je odkryta na dně třetího zářezu. Třetí zářez, dnes nejlépe zachovaný, vznikl v erosním období před akumulací nejmohutnější vltavské terasy — vinohradské (IIa). Vltava prořízla mocné náplavy kralupské terasy a zahloubila se ještě 15 m do skalního podkladu. Tím dala předpoklad pro vznik nového zářezu, jehož závěrová stěna je ještě dnes vysoká kolem 10 m. Ze zářezu se zachovala jen nejzápadnější část. Původně byla rýha mnohem delší a hlubší, především u svého ústí do Vltavy. Podle Q. Záruby (1943) probíhal levý břeh Vltavy v stadiálu M 1 asi na východním okraji obce Letky, z čehož vyplývá, že údolí mělo v této době zhruba svou dnešní délku. V mladších erosních a akumulacích obdobích vznikly v údolí další stupně. Celkově čtvrtý stupeň leží 50 m nad hladinou Vltavy a řadíme ho k terase dejvické. Ve výšce 40 m nad hladinou se nalézá pátý stupeň, odpovídající terase Karlova náměstí. Výrazný stupeň 20 m nad hladinou patří geneticky k nejmladším terasám — IIIc, IVa, IVb.

Údolí na Kocandě leží na sever od Dolan zhruba mezi kótami 247,9 (pod vrchem Nehošť) a 170,2 (na ostrově v řečišti Vltavy). Údolí ústí do Vltavy asi na říčním km 221, jeho délka je 1700 m a plocha povodí 1,1 km². Celkově se zahlubuje o 80 m. Geologická stavba údolí se liší od údolí předchozích přítomností spilitového efuzivního příkrovu a nepřítomností buližníku. Spilit buduje protáhlý hřbet západovýchodního směru na pravé straně údolí. Z vltavských uloženin zabírá největší plochu kralupská terasa. Celé povodí je zakryto spraší. Morfologický ráz údolí je podobný jako v údolí v Letkách. I zde je možné rozlišit mělký protáhlý úpad, dlouhý asi 850 m, oddělený od okolního povrchu celkem dobře zřetelnou hranou, která se vytrácí směrem k Vltavě. Blízko začátku úpadu se na jeho levé straně zachovala svědecká plošina Nehoště se zbytkem lysolajské terasy. Šířka úpadu je 300—500 m. Začátek hluboce zaříznuté části údolí leží u dvora Nehošť u kóty 236,7. Od okolního mírně ukloněného povrchu je rokle oddělena vý-



Schematický podélný profil údolím na Kocandě a jeho korelace s terasami Vltavy. 1—5 stupeň na údolnici; terasový systém podle Q. Záruby.

raznou hranou, probíhající po kralupské terase. Asi ve výšce 225 m se napojuje na hranu nad údolím Vltavy. Hrana omezuje nejvýraznější zářez v celém údolí. V dalším průběhu údolí se zachovaly na údolnici ještě čtyři výraznější stupně, vždy položené níže než stupeň první. Druhý stupeň je nevýrazný, asi 150 m východně od kóty 236. Je ohraničen špatně sledovatelnou hranou, která se vytrácí pod spilitovým hřbetem v dolní části údolí. Hrany na levém svahu pokrývá mohutná sprašová závěj. Třetí zářez je vzdálen asi 350 m od dvora Nehošť, je hluboký asi 6 m, omezen dobře sledovatelnou hranou. Na pravé straně se hrana vytrácí pod spilitovým hřbetem, na levé straně probíhá ve výšce 205 m až na svah nad Vltavou. Asi ve 215 m n. m. je zachován velmi výrazný stupeň, jehož závěrová stěna je vysoká necelých 5 m a zářez se nedaleko začátku prohlubuje na 15 m a více. Od závěrové stěny jdou po obou stranách zářezu hrany, vytrácející se nad Vltavou ve výši 185 m. Pravá strana zářezu je pod spilitovým hřbetem poněkud zkreslena zahliněnými sutěmi. Na dně jsou obnaženy destičkovitě větrající algonkické břidlice. Útržkovitě jsou zachovány hlinitokamenité náplavy neustále rozrušované vodními přívaly. Zhruba 100 m od ústí do Vltavy se vytvořil v údolí pátý stupeň. Na dně zářezu pod ním jsou obnaženy algonkické břidlice; je protékán malým potůčkem, který pramení blízko jeho počátku. Hrany zářezu jsou nezřetelné. Na levé straně zářezu je malá sprašová závěj, na jejíž bázi jsou odkryty šterkopísky terasy IVa. U ústí potůčku je nevýrazný náplavový kužel, rozplavovaný Vltavou při vyšším stavu vody.

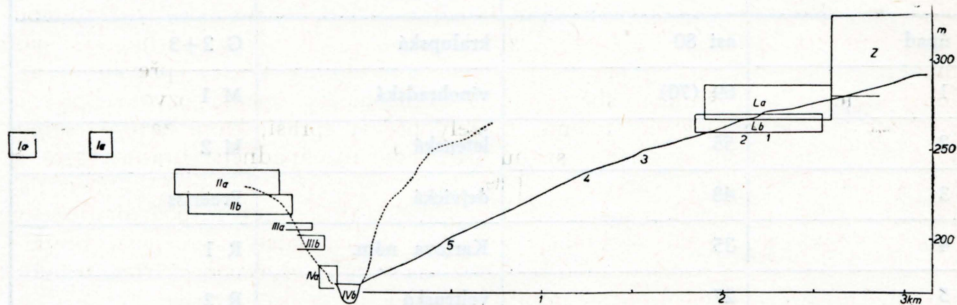
Vznik, vývoj a stáří údolí. Údolí je založeno na mírně ukloněném reliéfu v blízkosti soutoku Zákolanského potoka s Vltavou. Oba toky měly značný vliv na průběh eroze a denudace na povodí údolí. Největší eroze byla v obdobích po uložení nejvyšších teras — La, Lb, Ia. Z těchto tří terasových stupňů se zachoval jen nepatrný zbytek šterkopísků terasy La na kótě 267 m. Mělký a protáhlý úpad vznikl pravděpodobně v erosním období kralupské terasy Ib. Větší stáří úpadu je málo pravděpodobné. První zářez asi 70 m nad hladinou Vltavy jsme zařadili do erosního období před mohutnou akumulací vinohradské terasy IIa. Stupně druhý a třetí, 55 a 48 m nad hladinou řeky, jsou menší, řadíme je do slabších erosních

Stupeň a zářez	Dnešní výška stupně nad Vltavou v m	Terasa, v jejímž erosním období stupeň vznikl	Stadiál (období akumulace terasy)
úpad	asi 80	kralupská	G 2+3
1	69 (70)	vinohradská	M 1
2	55	letenská	M 2
3	48	dejvická	Praeriss
4	35	Karlova nám.	R 1
5	27	veltruská maninská údolní	R 2 W 1 W 2

období před uložením teras IIb a IIIa. Čtvrtý, výraznější zářez, ještě dnes se závěrovou stěnou vysokou 10 m leží asi 35 m nad Vltavou a odpovídal by zahloubení řeky před uložením terasy Karlova náměstí. Poslední stupeň, na podélném profilu velmi zřetelný, se vytvořil pravděpodobně před akumulací veltruské terasy a zvětšil v erosních obdobích, předcházejících uložení teras IVa, IVb.

Údolí Klecanské je západně od Zdibska, mezi silnicemi Zdiby-Klíčany a Veltěž-Klecany. Je zhruba východozápadního směru, dlouhé asi 3 km, šířka dosahuje až 900 m. Plocha povodí Klecanského potoka je 4,52 km². Údolí překonává výškový rozdíl 115 m. Východně od silnice Veltěž-Klecany se rozkládá pánvovitý úpad, zřetelně ohraničený. Hrana se na pravé straně vytrácí nad Klecany, na protilehlém svahu mizí na předělu mezi Klecanským a Přemýšlenským údolím. Celý úpad je kryt spraší v podloží se zdibskými šterky. Ve výšce 270 m se zachovala první změna spádu, v terénu málo výrazná. Je začátkem prvního zářezu, jehož hrany jsou ještě dnes dobře sledovatelné. Vytrácejí se na jižním svahu v blízkosti buližníkového suku, na svahu severním mizí na plošně mírně ukloněné k Vltavě. Druhý stupeň asi ve výšce 263 m je špatně zachován; hrany jdoucí od něho jsou sledovatelné jen útržkovitě. Tvar údolí je v této části značně změněn mocnějším sprašovým pokryvem. Nevýrazný je také třetí stupeň, asi 75 m nad hladinou Vltavy. Hrany probíhající od něho po obvodě zářezu, z počátku velmi mělkého, lze sledovat až na skalnaté břehy Vltavy. Nejnápadnější je čtvrtý stupeň. Začíná v obybu polní cesty u kóty 240. Zářez pod stupněm je úzký a hluboký až 40 m, protékáný potokem, který pramení nedaleko pod stupněm. Svahy zářezu jsou rozčleněny řadou mladých ronových strží a rýh. Na podélném profilu vystupuje ještě pátý stupeň, asi 25 m nad Vltavou, v terénu však není zřetelný. Celý úsek až k řece je hustě zastavěn. V závěru se rokle hluboce zařezává do algonkického skalního podkladu. Aluvium potoka je úzké, kamenité, rozšiřuje se jen v místech při ústí krátkého potůčku z pobočné rokly. V geologické stavbě se nejvíce uplatňují algonkické břidlice, hlavně v dolní části údolí, ve střední a horní části je starý podklad překryt terasovými šterky s pokryvem spraše.

Vznik, vývoj a stáří údolí. Nejstarší částí údolí je mělký protáhlý úpad, dnes souvisle pokrytý spraší. Zasahuje až do zdibských šterků, z čehož usuzujeme na jeho vznik již v období před uložením nejstarších pleistocenních teras — La a Lb. S dalším zahlubováním Vltavy vznikl v úpadu zářez, dnes asi 270 m n. m., který



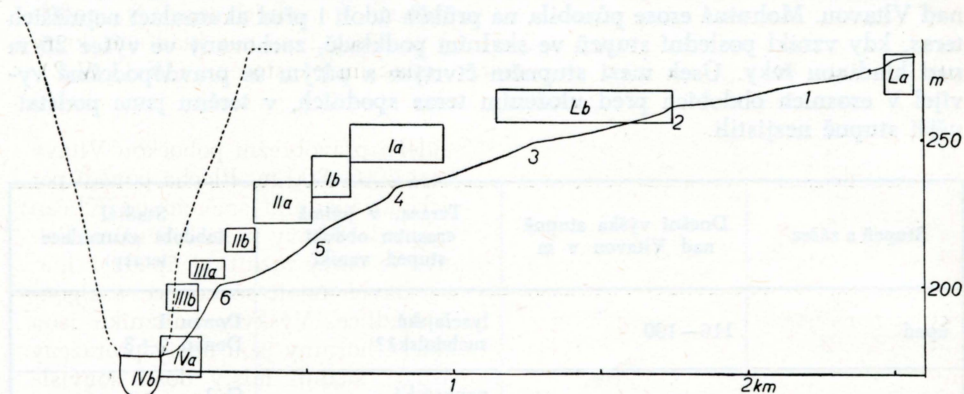
Schematický podélný profil Klecanským údolím a jeho korelace s terasami Vltavy. 1—5 stupně na údolnici; terasový systém podle Q. Záruby.

zařazujeme do erosního období před ukládáním terasy Ia. Níže položený stupeň (90 m nad hladinou) vznikl v souvislosti s terasou Ib. Zařazení stupně 75 m nad Vltavou je pro mohutnou pokrývku spraše obtížné. Čtvrtý zářez, velmi nápadný a ještě dnes hluboký 40 m, obnažuje místy na svém dně algonkický skalní podklad. Spolu s předchozím stupněm jej řadíme do velkého erosního období před uložením středních vltavských teras. Začátek čtvrtého zářezu leží dnes asi 65 m nad Vltavou. Mohutná erose působila na průběh údolí i před akumulací nejnižších teras, kdy vznikl poslední stupeň ve skalním podkladě, zachovaný ve výšce 25 m nad hladinou řeky. Úsek mezi stupněm čtvrtým a pátým se pravděpodobně vyvíjel v erosních obdobích před uložením teras spodních, v terénu jsme podstatnější stupeň nezjistili.

Stupeň a zářez	Dnešní výška stupně nad Vltavou v m	Terasa, v jejímž erosním období stupeň vznikl	Stadiál (období akumulace terasy)
úpad	116–100	lysolajská suchdolská?	Donau 1 Donau 2+3
1+2	97+90	pankrácká kralupská	G 1 G 2+3
3 4	75 65	vinohradská letenská	M 1 M 2
nezřetelné stupně	mezi 65 a 25	dejvická Karlova nám.	Praeriss R 1
5	25	maninská údolní	W 1 W 2

Údolí Větrušické se rozkládá mezi silnicemi Větrušice-Klecany a Klecany-Řež. Převážná část má západní až západojižní směr, závěr je esovitě prohnut k severu. Údolí je dlouhé 2500 m, v horní části široké 500–550 m, směrem k ústí se zužuje na 100–150 m. Překonává výškový rozdíl přes 100 m. Přibližně ve střední části rokle pramení malý potok. Geologickou stavbu tvoří z algonkických hornin břidlice a buližníky, zjistili jsme i malý výskyt hornin III. pásma křidy. Největší plochu pokrývají terasové uloženiny Vltavy, převátě spraši. Morfologicky tvoří širokou sběrnou část údolí mělký úpad, pozvolna přecházející do okolního plochého terénu. Je celý převátě spraší, která zastírá ostřejší ohraničení. Pouze na severním svahu lze sledovat nápadnější hranu, která se vytrácí na buližnikovém kamýku „v Močidlech“. Ve výšce 270 m (asi 95 m nad hladinou řeky) je vytvořena na údolnici nápadnější první stupeň, pod nímž se vytvořila mělká protažená prohlubeň, ohraničená jen místy výraznější hranou. Druhý stupeň, 87 m nad hladinou řeky, leží na počátku ostřejšího zařiznutí údolí. Po obvodě zářezu pod stupněm probíhá výrazná hrana přibližně ve 260 m n. m. a vytrácí se na příkrých svazích při závěru údolí. Charakter pokryvu se mění; místo spraši a terasového materiálu se objevuje buližníková a břidličná suť a sva-

hové hlíny. Sklon údolních svahů je v této části značně větší než dříve. Třetí stupeň se zachoval západně od polní cesty, probíhající směrem severovýchodním šikmo přes dno rokle. Výška stupně nad Vltavou je 74 m. Svahy zářezu pod stupněm mají sklon až 20° , pokrývá je svahová hlína se zvětralinou skalního podkladu. 150 m od stupně vyvěrá na rozhraní dna rokle a severního svahu malý pramen. 250 m pod pramenem se nalézá čtvrtý stupeň s výškou 59 m nad hladinou řeky.



Schematický podélný profil údolím Větrušickým a jeho korelace s terasami Vltavy. 1–6 stupně na údolnici; terasový systém podle Q. Záruby.

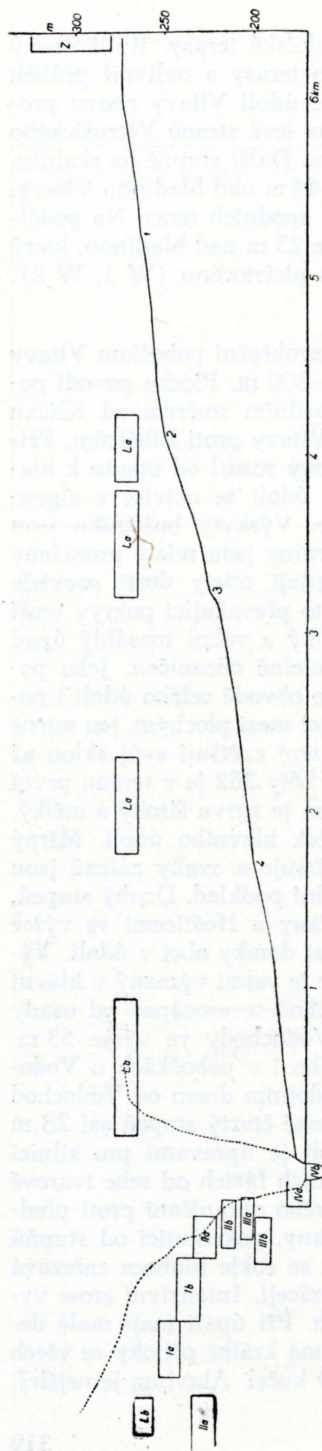
Zářez pod ním je úzký a hluboký, protékáný potůčkem s úzkým kamenitým aluviem. Místy potok obnažuje skalní podklad a překonává ve svém dalším průběhu celou řadu schodovitých stupňů, způsobených jeho různou odolností. Na podélném profilu vynikají zvláště dva z nich, 44 a 25 m nad hladinou Vltavy.

Vznik, vývoj a stáří údolí. Mělký úpad zasahuje svou horní částí až do šterků lysolajské terasy. Byl základem pro další vývoj údolí. Spolu s prvním stupněm na

Stupeň a zářez	Dnešní výška stupně nad Vltavou v m	Terasa, v jejímž erosním období stupeň vznikl	Stadiál (období akumulace terasy)
úpad + 1	98–100+95	suchdolská	Donau 2+3
2+3	87+74	pankrácká kralupská	G 1 G 2+3
4	59	vinohradská letenská	M 1 M 2
5	44	dejvická Karlova nám.	Praeriss R 1
6	25	veltruská maninská údolní	R 2 W 1 W 2

údolnici vznikl pravděpodobně v erosním období suchdolské terasy. Buližníkový hřbet na pravé straně údolí vyčníval již v období této terasy a ovlivnil průběh a další vývoj údolí. Před akumulací teras svrchních se údolí Vltavy znovu prohloubilo, byl obnažen i menší buližníkový suk (dnes na levé straně Větrušického údolí) a způsobil ohyb dolní části rokle směrem k severu. Další stupně na skalním podkladu, z nichž nejlépe zachované jsou ve výšce 59 a 44 m nad hladinou Vltavy, odpovídají erosním obdobím před uložením středních a spodních teras. Na podélném profilu i v terénu je velmi nápadný stupeň ve výšce 25 m nad hladinou, který vznikl při zahlubování vltavského koryta v nejmladším pleistocénu (W 1, W 2).

Údolí M á s l o v i c k é. Toto údolí je nejdelší pravobřežní pobočkou Vltavy s celkovou délkou 6100 m; jeho šířka kolísá mezi 600—800 m. Plocha povodí potoka je 14,42 km². Údolí probíhá zhruba východozápadním směrem od Klíčán přes Hoštice, Vodochody a jižně od Máslovic. Ústí do Vltavy proti Libčicům. Přijímá dvě pobočky z pravé a jednu z levé strany. Výškový rozdíl od úpadu k hladině Vltavy je přibližně 106 m. V geologické stavbě údolí se nejvíce z algonkických hornin uplatňuje spilit a algonkické břidlice. Výskyty buližníku jsou menší než v údolích položených jižněji. Algonkické horniny jsou místy proráženy žilným porfyrem. Křídové horniny (III. pásmo) sledují místy dosti souvisle okraj údolí, někdy velmi mělce pod povrchem. Naprosto převažující pokryv tvoří čtvrtohorní uloženiny — terasové šterky a spraše. Mělký a velmi rozsáhlý úpad se rozkládá jižně od obce Klíčany. Je jen velmi nezřetelně ohraničen. Jeho pokračováním je hrana, probíhající po lysolajské terase po obvodě celého údolí i poboček až nad Vltavu. Celým svým průběhem tvoří hranici mezi plochým, jen mírně zvlněným terénem a mírně ukloněnými svahy rokle, které zvětšují svůj sklon až v místech jejího hlubšího zařízení. Severovýchodně od kóty 262 je v terénu první stupeň přibližně 90 m nad hladinou řeky. Zářez pod ním je zprvu široký a mělký, postupně se však prohlubuje. Zabíhá do všech poboček hlavního údolí. Mírný sklon svahů se s postupným zahlubováním zářezů zvětšuje a svahy zářezů jsou místy téměř svislé, a to hlavně tam, kde je obnažen skalní podklad. Druhý stupeň, a tím i další zářez údolí, má svůj počátek mezi Klíčany a Hošticemi ve výšce 78 m nad řekou. Hrana na obvodě zářezu se ztrácí mezi domky obcí v údolí. Výraznější úseky jsou sledovatelné pouze útržkovitě. Zářez je velmi výrazný v hlavní rokli a zejména v pobočce, probíhající směrem jihovýchod-severozápad od osady Drasty. Třetí stupeň je v úseku mezi Hošticemi a Vodochody ve výšce 53 m. Skutečný tvar zářezu pod stupněm, částečně vytvořeného i v pobočkách u Vodochod a Drast, je zkršen náspem silnice, probíhající údolním dnem od Vodochod k řece. V podélném profilu údolí výrazněji vystupuje ještě čtvrtý stupeň asi 28 m nad Vltavou. V terénu není zřetelný, neboť dno údolí je úpravami pro silnici značně změněno. Jednotlivé zářezy se ve svých počátečních fázích od sebe tvarově příliš neliší. Stupně na údolnici jsou pozvolné, bez ostrého ohraničení proti předchozímu zářezu. Výrazněji se v terénu projevují až hrany, pokračující od stupňů po svazích údolí. V úseku mezi Vodochody a Vltavou se rokle hluboce zářezává do skalního podkladu. Na příkrých svazích se hrany ztrácejí. Intenzivní erose vytváří zde celou řadu mladých erosních a ronových rýh. Při úpatí mají malé dejekční kužely. Potok pramení východně od Hoštic, přijímá krátké přítoky ze všech poboček a při svém ústí do Vltavy má široký náplavový kužel. Aluvium je nejširší



Schematický podélný profil údolím Málsovickým a jeho korelace s terasami Vltavy. 1—4 stupně na údolnici; terasový systém podle Q. Záruby.

v horní části, v úseku sevřeném skalami je úzké a kamenité.

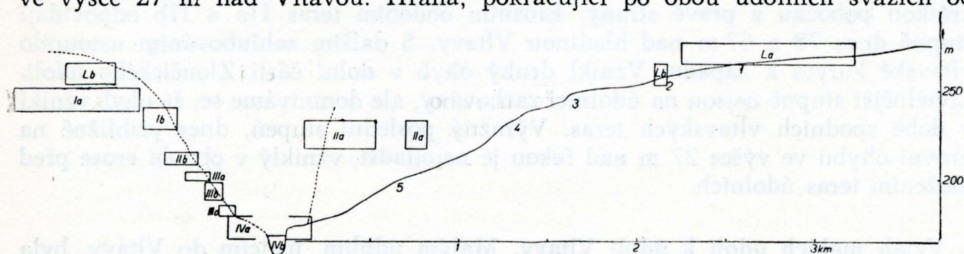
Vznik, vývoj a stáří údolí. Máslovické údolí vzniklo až po uložení nejstarší pleistocenní terasy La, která jej obklopuje po celém obvodu. Není vyloučeno, že základ údolí existoval ještě před akumulací terasy La a byl uloženinami této terasy vyplněn. Mohl mít podobu mělkého protáhlého zářezu směru východ-západ, vzniklého snad již ve svrchní křídě. Není vyloučen ani vliv tektonických linií. K této domněnce nás opravňuje téměř přímočarý průběh údolí, poměrně vyrovnaná spádová křivka a velká délka údolí. Tím se značně odlišuje od údolí menších, založených také v lysolajské terase. Po akumulaci terasy La tekla Vltava v okolí ústí Máslovické rokle skoro týmž směrem jako dnes. Ústí rokle leželo tedy zhruba tamtéž jako nyní a při jejím prohlubování se uplatňovala zpětná eroze mnohem více než u údolí ostatních. O tomto poznatku svědčí velmi vyrovnaná spádová křivka s málo výraznými stupni a široký náplavový kužel při ústí údolí. Protáhlý úpad, jižně od obce Klíčany asi 100 m nad Vltavou, vznikl v erosi a akumulačním období suchdolské terasy. Stupeň, který řadíme k terasám svrchním, leží asi 90 m nad Vltavou. V terénu výrazný je stupeň ve výšce 78 m nad hladinou řeky. Řadíme jej do největšího erosiho období před uložení vinohradské a letenské terasy. Další zářez se vytvořil v období eroze před uložení teras IIIa—IIIb. Na podélném profilu vystupuje zřetelný stupeň asi 28 m nad hladinou dnešní Vltavy, který je však v terénu zkrácen úpravami pro silnici. Podle jeho výšky jej řadíme k nejmladším terasám.

Údolí Zlončické je poslední pravo-
břežní pobočkou Vltavy mezi Prahou a Kralupy. Zpočátku, u silnice z Máslovic do Odolené Vody, probíhá směrem západním až na kótu 249, kde se prudce otáčí k severu a jižně od Zlončic závěr sleduje směr západní. Údolí je dlouhé 3600 m, v horní části až 600 m široké. Při závěru se zužuje na 250 m. Plocha povodí je 4,67 km², údolí překonává výškově

Stupeň a zářez	Dnešní výška stupně nad Vltavou v m	Terasa, v jejímž erosním období stupeň vznikl	Stadiál (období akumulace terasy)
úpad	95–100	suchdolská	Donau 2+3
1	90	pankrácká kralupská	G 1 G 2+3
2	78	vinohradská letenská	M 1 M 2
3	53	dejvická Karlova nám.	Praeriss R 1
4	28	veltruská maninská údolní	R 2 W 1 W 2

Korelace stupňů Máslovického údolí.

rozdíl 103 m. Ústí do něho dvě krátké pobočky z pravé strany. Geologickou stavbu tvoří algonkické břidlice a spility, méně bulizník a ojediněle porfyr. Plochý terén v okolí pokrývají terasové štěrky a spraše. Mělký mísovitý úpad v začátku údolí je od okolního terénu velmi nezřetelně oddělen. Ostřejší hrany jsou setřeny sprašovým pokryvem, který zastírá původní modelaci terénu. I když jsou v horní části údolí v terénu patrné stupňovité změny spádu, je jejich přesnější zařazení velmi nesnadné. Nápadnější stupně zůstaly zachovány ve výšce 97 a 85 m nad hladinou Vltavy. Údolí pod prvním stupněm má stále charakter mělké kotliny, ale od vlastního úpadu ji odlišuje místy dosti výrazný přechod. Zářez pod druhým stupněm je ohraničen zřetelnou hranou na údolních svazích. Sklon svahů, zprvu velmi mírný, se zvětšuje až na 50°. Třetí stupeň, zachovaný asi ve výšce 78 m nad hladinou, je v terénu málo výrazný, ale zářez pod ním se zřetelně zahlubuje a místy na dně a svazích obnažuje algonkický skalní podklad. Pod čtvrtým stupněm s výškou 67 m je rovněž zřetelně ohraničený úzký zářez, postupně se rozšiřující až na 150 m. Hrana se vytrácí na jižním svahu údolí v lese, na severním svahu nedaleko závěru rokle na okraji mladé erosi strže jižně od Zlončic. Dno rokle pokrývá kamenitá suť ze skalnatých svahů. Poslední stupeň zůstal zachován ve výšce 27 m nad Vltavou. Hrana, pokračující po obou údolních svazích od



Schematický podélný profil údolím Zlončickým a jeho korelace s terasami Vltavy. 1–5 stupeň na údolnici; terasový systém podle Q. Záruby.

stupně, je zřetelná pouze útržkovitě. Původní tvárnost svahu je porušena cestou. Potok, dlouhý 800 m, s jedním malým přítokem v horním toku, se zařezává do vlastních náplavů. Netvoří meandry ani vlastní terasy. Bahnitě a kamenitě aluvium se směrem po proudu rozšiřuje.

Stupeň a zářez	Dnešní výška stupně nad Vltavou v m	Terasa, v jejímž erosním období stupeň vznikl	Stadiál (období akumulace terasy)
úpad	105	suchdolská	Donau 2+3
1+2	97+85	pankrácká kralupská	G 1 G 2+3
3	78	vinohradská	M 1
4	67	letenská	M 2
nezřetelné	mezi 67 a 27	dejvická Karlova nám. veltruská	Praeriss R 1 R 2
5	27	maninská údolní	W 1 W 2

Vznik, vývoj a stáří údolí. V morfologii Zlončického údolí jsou nápadné dva skoro pravoúhlé ohyby, vzniklé v dolní části údolí vlivem odolných algonkických hornin (břidlice s vložkami buližníku, spility). Mísovitý úpad je nezřetelně oddělen na jihu od šterků lysolajské terasy, do které se zahlubuje. Protilehlý svah je převát spraší. Vznik úpadu klademe do erosního období suchdolské terasy. První dva stupně (97 a 85 m nad Vltavou) pokládáme za souvislé s terasami Ia, Ib. V této době je pravděpodobné ústí v blízkosti buližníkového suku ve výšce 250 m n. m. jižně od Zlončic. Nápadný ohyb k severu pod tímto buližníkem vznikl podle našeho názoru až v období středních teras. Vltava, která se zahloubila v období IIa terasy až na nadmořskou výšku 218 m, protékala jižně od Zlončic, kde zanechala nánosy této terasy. Strukturní plošina, dnes přes 240 m n. m., byla Vltavou obtékána a údolíčko ústilo východně od ní v místech, kde přijímá dnes krátkou pobočku z pravé strany. Erosním obdobím teras IIa a IIb odpovídají stupně dnes 78 a 67 m nad hladinou Vltavy. S dalším zahlubováním ustoupilo vltavské koryto k západu. Vznikl druhý ohyb v dolní části Zlončického údolí. Zřetelnější stupně nejsou na údolnici zachovány, ale domníváme se, že ohyb vznikl v době spodních vltavských teras. Výrazný poslední stupeň, dnes přibližně na úrovni ohybu ve výšce 27 m nad řekou je nejmladší, vzniklý v období eroze před uložením teras údolních.

Vztah malých údolí k údolí Vltavy. Malým údolím, ústícím do Vltavy, byla dosud věnována jen nepatrná pozornost. Autoři některých geomorfologických a geologických prací (J. V. Daneš, A. Matějka, O. Kodým) se zmiňují o těchto

údolích a spojují jejich vývoj s vývojem vltavského koryta. J. V. Daneš (1927) při měření podélných profilů vltavských přítoků poukazuje na časté změny spádu, které vykládá jako odezvy určitých stadií ve vývoji vltavského údolí. Tyto poznatky byly také základem naší práce. Vltava se v pliocénu a pleistocénu mohutně zahlubovala do skalního podkladu. S poklesem její hladiny (místní erosi báze) se prohlubovala i údolí jejích drobných přítoků a zpětnou erosi se prodlužovala. Jednotlivá období zahlubování Vltavy se projevila vznikem stupňů a změn spádu na podélných profilech. Předpokládáme, že základem řady menších přítoků byly mělké úpady, které vznikaly jako mírné svahové deprese nad korytem řeky, když její břehy byly ještě nízké a ploché, především v období nejstarších teras. Teprve s dalším zařezáváním Vltavy se v úpadech vytvořily mladší strže (odtok srážkové vody), které se s novým zařezáváním prohlubovaly, rozšiřovaly, zpětnou erosi se posunovaly jejich závěrové stěny a zmenšoval se spád. V dalším novém období mohutnější erose řeky (interstadiály, interglaciály) se do staré strže zahloubila strž nová, začínající opět výrazným stupněm na údolnici. Nový zářez svým dalším vývojem (zpětnou erosi, zmenšováním spádu) ovlivnil velmi značně i zářezy předchozí (starší). Ty se znovu prohloubily a zároveň s tím se snížily i stupně na jejich rozhraní (absolutně i relativně). Po skončení erosiho období se na čas zpomalil vývoj údolí a jejich dolní část byla v době akumulace terasy (stadiály, glaciály) často Vltavou zanášena. Nová fáze vývoje nastala až s obnovením erosiho činnosti řeky. Původně byla výška stupňů v době jejich vzniku a hloubka zářezů mnohem větší než dnes, kdy jsou stupně a zářezy sníženy a přikryty vlivem řady morfoloických činitelů (zpětná erose, soliflukce, sprašové pokrývy, sutě, holocenní a starší splachy). Značný vliv na vznik stupňů měla i petrografická povaha podloží. Mnohé stupně dnes v přírodě nejvýrazněji zachované budou pravděpodobně bez přímého vztahu k zahlubování Vltavy, neboť vznikly na odolných vložkách bulizníků, případně spilitů. Celkově lze k vývoji malých údolí poznamenat, že jejich vývoj šel od mělkých úpadů k hluboce zaříznutým údolím, která mají ve všech případech ráz hlubokých roklí, hlavně ve svých dolních úsecích. Při určování stáří jednotlivých stupňů a zářezů jsme vycházeli z dnešní situace a rozložení teras. Brali jsme v úvahu hlavně jejich báze. Vzhledem k výše uvedeným poznatkům není možno spojovat dnešní stupně a sklony na údolnicích s bázemi teras, které jim v dnešní době výškově odpovídají, i když teoreticky by to bylo možné. Proto jsme alespoň částečně rekonstruovali původní spádové poměry v údolích a stupně zařazovali spíše k terasám nižším. U nejdelších údolí jsme brali v úvahu jejich menší, dobře vyvinuté pobočky.

Zajímavosti ve studovaném území. Při studiu údolí jsme věnovali pozornost také zajímavým geomorfologickým zjevům, které s naší prací přímo nesouvisely. Jedná se o periglaciální zjevy — kamenná moře, soliflukce a kryoturpace. Soliflukce a kryoturpace jsme popsali ve výkopu pro potrubí severně od Úholiček, kde byly dočasně odkryty. Asi pod 150 až 200 cm mocným sprašovým pokryvem se zachovalo mrazem zvržené a promísené eluvium sedimentů II. pásma křídý spolu se zbytky starších sprašových hlín. Pleistocenní kamenná moře mají největší rozsah pod bulizníkovým hřbetem Stříbrník nad Podmorání a na svazích bulizníkového suku nad Řeží. Na povodí Kamýčského potoka jsme sondami zjistili na několika místech kaolinicky zvětralé algonkické břidlice, pravděpodobně předkřídového stáří. Barva zvětraliny přechází od bílé nehluboko pod povrchem

k pestrým barvám — červené a žluté — hlouběji. Na některých kamýcích na Turské plošině zůstaly zachovány v 325 m n. m. příbojové uložení svrchnokřídového moře. Většinou jsou uloženy na abrasních plošinách, v depresích a kapsách. Tvoří je málo zpevněné opracované bulžníkové úlomky, často s velkými balvany a rovněž se vyskytují valounky bílého křemene. Místy jsou hojně rozdrčené úlomky lastur a skořápek. Uložení jsou pravděpodobně spodnoturonského stáří.

Závěr. Z výsledků a popisů uvedených výše vyplývá, že vznik a celý vývoj údolí malých vltavských přítoků je v bezprostřední souvislosti s vývojem Vltavy v této oblasti. Byl to především úzký vztah k nejvyšším terasám, po jejichž uložení vznikla všechna námi studovaná údolí, kromě údolí Kamýckého potoka. Toto je v oblasti nejstarším, jeho vznik klademe až do staršího pliocenu. Další jeho vývoj (v pleistocenu) se již skoro neliší od vývoje ostatních údolí. Za nejstarší údolí, založené v terasových akumulacích, považujeme údolí Klecanské, jehož úpad a začátek je v pliocenních zdíbských štěrcích. Zbývající přítoky — údolí Větrušické, Máslovické a Zlončické vznikly až po uložení lysolajského stupně, v erosním období suchdolské terasy. Stejného stáří je i údolíčko u Letek. Nejmladším námi studovaným údolím je rokle na Kocandě, jejíž základ vznikl až v erosním období terasy kralupské. Na podélných profilech a v terénu jsou dnes nejnápadnější stupně mezi výškami 235—260 m n. m. Řadíme je do erosních období středních pleistocenních teras IIa a IIb. Zahlubování Vltavy před akumulací vinohradského stupně bylo velmi mohutné (interglaciál G/M), ještě dnes jsou náplavy mocné přes 20 m. Vinohradská terasa je vůbec nejmocnější na celé střední Vltavě. Podobně velmi výrazné jsou stupně dnes ležící 20 až 30 m nad hladinou Vltavy. Jejich vznik klademe do erosních období před akumulací nejmladších teras — veltruské, maninské a údolní. Menší stupně, odpovídající každé z těchto terasových úrovní, se v terénu nezachovaly a je pravděpodobné, že nebyly vůbec vytvořeny. (Tyto závěry jsme vyvodili z vlastního studia v terénu. Byly by možná přesnější, kdyby bylo možné ověřit existenci stupňů hloubkovými vrty, zejména v místech, kde jsou původní tvary překryté mocnými kvarténními pokryvy.) Všechna údolí jsou ve svých horních a středních úsecích intenzívně zemědělsky využívána. Na mírných svazích a v úpadech s černozeměmi se pěstují hlavně obiloviny a cukrovka, aluvia a příkřejší svahy jsou osázeny ovocnými stromy. Různými úpravami (terasování svahů) byly příčné profily údolí značně zkrusleny.

Literatura:

1. BALATKA B., MICHOVSKÁ J., SLÁDEK J.: Podrobná geomorfologická mapa území na sever od Prahy. *Sborník ČsSZ*. Praha 1959, 64: 4: 289—302.
2. DANĚŠ J. V.: Morfologický vývoj středních Čech. *Sborník České spol. zeměvěd*. Praha 1913, 19: 1—18, 94—108, 168—176.
3. DANĚŠ J. V.: Spádové křivky přítoků Vltavy v okolí pražském. *Sborník České spol. zeměvěd*. Praha 1927, 23: 173—175.
4. HRMÁDKA J.: Orografické třídění Československé republiky. *Sborník ČsSZ*. Praha 1956, 61: 161—180, 265—299.
5. KODYM O., MATĚJKA A.: Geologicko-morfologický příspěvek k poznání štěrků a vývoje říčních toků ve středních Čechách. *Sborník České spol. zeměvěd*. Praha 1920, 26: 17—32, 97—113.
6. MATĚJKA A.: O geologických poměrech severního Povltaví. *Sborník Stát. geol. ústavu*. Praha 1921, 1 (1919—1920): 49—81.
7. MATĚJKA A.: O geologických poměrech severního Povltaví. *Část II. Sborník Stát. geol. ústavu*. Praha 1923, 2 (1921—1922): 65—78.

8. SEKYRA J.: Působení mrazu na půdu (Kryopedologie se zvláštním zřetelům k ČSR). *Geo-technická sv. 27*. Praha 1960.
9. URBÁNEK L., SÝKORA L.: Vysvětlivky k přehledné mapě základových půd ČSR 1 : 75.000. List Praha 3953. Praha 1948, 30 p.
10. ZÁRUBA Q.: Podélný profil vltavskými terasami mezi Kamýkem a Veltrusy. *RČA II. tř.* Praha 1942, 52 : 9 : 39 p.
11. ZÁRUBA Q.: Vltavské údolní meandry u Libčic. *Věstník Král. čes. spol. nauk, tř. mat. - přír.* Praha 1943, 9 : 16 p.
12. ZÁRUBA Q.: Periglaciální zjevy v okolí Prahy. *RČA II. tř.* Praha 1943, 53 : 15.
13. ŽEBERA K.: K současnému výzkumu kvartéru v oblasti Českého masivu. *Sborník SGŮ*. Praha 1949, 16 : díl II : 731—781.

GEOMORPHOLOGY OF THE VALLEYS OF SMALL TRIBUTARIES TO THE VLTAVA NORTH OF PRAGUE

In 1960—1961 we occupied ourselves with geomorphological studies of small tributaries to the Vltava. Geomorphologically, the relief of the area under investigation is formed of the pre-cretaceous peneplain of the Tursko Plateau in the West with lydite ranges and monadnocks. The whole area used to be covered with sediments of the Upper-cretaceous Sea at the present preserved only in the form of islands. The eastern part is formed by the highest terrace plateau of the Vltava. The area is almost entirely covered with loess. Approximately in the centre of the region the Vltava deeply cut down its channel. Along its present course 11 Pleistocene terrace steps have been preserved. The whole area, under the Quarternary mantle, is predominantly composed of Algonkian rocks (slates, lydites, spilites) and chalk. The most usual type of soil is loess on which developed Central Bohemian černozem. Less often occur sandy, argillaceous loams and loams (on terraces and Algonkian slates). From a larger number of small tributaries, we studied more carefully the valley of the Kamýk Brook, the Letky Valley, The Kocanda (left bank), and the Klecany, Větrušice, Máslovice and Zlončice valleys (right bank). On longitudinal profiles of all above-mentioned valleys striking changes in gradient may be perceived, repeating themselves approximately at similar levels above the surface of the river Vltava. They are not only due to local conditions (petrological composition of the substratum) but to certain erosion periods in the development of the Vltava valley (local erosion base). At their beginning all the valleys are shallow, bowl-shaped or prolonged rills. These are the oldest parts of the valleys. Investigations carried out in the field resulted in geomorphological and pedological maps of those valleys on which we drew the present level and position of steps and the corresponding cuts. When determining the relative age of valleys and steps on their axes, we started from the present height and situation of the terraces of the Vltava, especially their bases. We succeeded in reconstructing the original gradient condition under individual steps because through the activity of a whole series of agents (backward erosion, loess accumulation, debris) their present level and distance from the Vltava differs from the original one. The valley of the Kamýk Brook we consider the oldest. It was formed as early as in Pliocene as a tributary of the Vltava which was flowing over cretaceous sediments at that time. Its mouth has been shifted in Pleistocene to south-west in a similar direction as the undercut slope of the Podmoráň meander. Its declivity course is balanced, highest steps have been preserved 70—80 m above the surface of the Vltava and correspond to the erosion preceding the deposition of the middle terraces of the Vltava — the Vinohrady (M 1) and the Letná (M 2) terraces. The lowest step — 27 m above the river surface — dates from the youngest Pleistocene (erosion period preceding the deposition of the terraces IIIc, IVa, IVb). The oldest valley — cut in terraces — is the Klecany Valley on the right bank of the Vltava. Its upper reaches are composed of Pliocene Zdiby gravels and date from the Pleistocene. The Větrušice, Máslovice, Zlončice and Letky valleys date approximately from the sametime as the Suchdol (D 2 + 3) terrace. At levels of about 235—260 m steps have been preserved in them which date most probably from the intensive erosion period preceding the deposition of the middle terraces on the Vltava. Outstanding steps occur also at 20—30 m above the surface of the Vltava. They are considered the youngest, dating from the erosion periods of the lowest terraces of the Vltava, i. e. the Veltrusy (R 2), Maniny (W 1) and valley (W 2) terraces. The youngest valley under investigation is the Kocanda Valley. Its upper reaches were formed in the period of the Kralupy terrace (G 2+3). Quite outstanding are steps occurring at 69 m above the Vltava surface (Vinohrady terrace) and 27 m above the river dating from the time of the Veltrusy, Maniny and valley terraces. The results of the studies prove the closest relation between the development of the Vltava valley and the valleys of its short tributaries.



Začátek pátého stupně v údolí u Klecan.

Foto K. Kunc



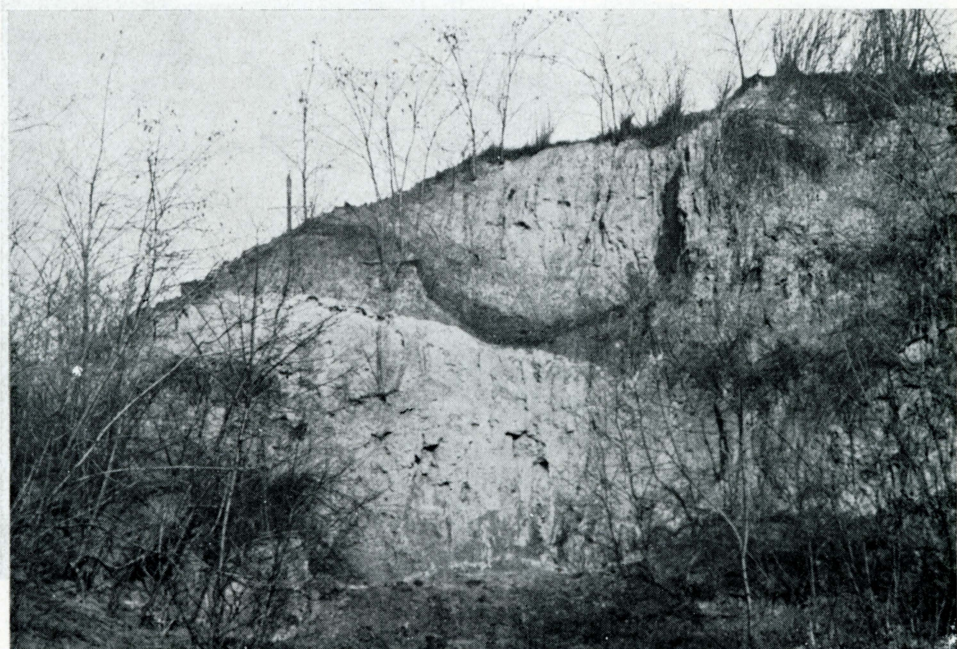
Výrazný zářez a hrana v údolí u Klecan.
(Příloha ke článku: Karel Kunc, Jan Majer. Geomorfologie údolí...)

Foto K. Kunc



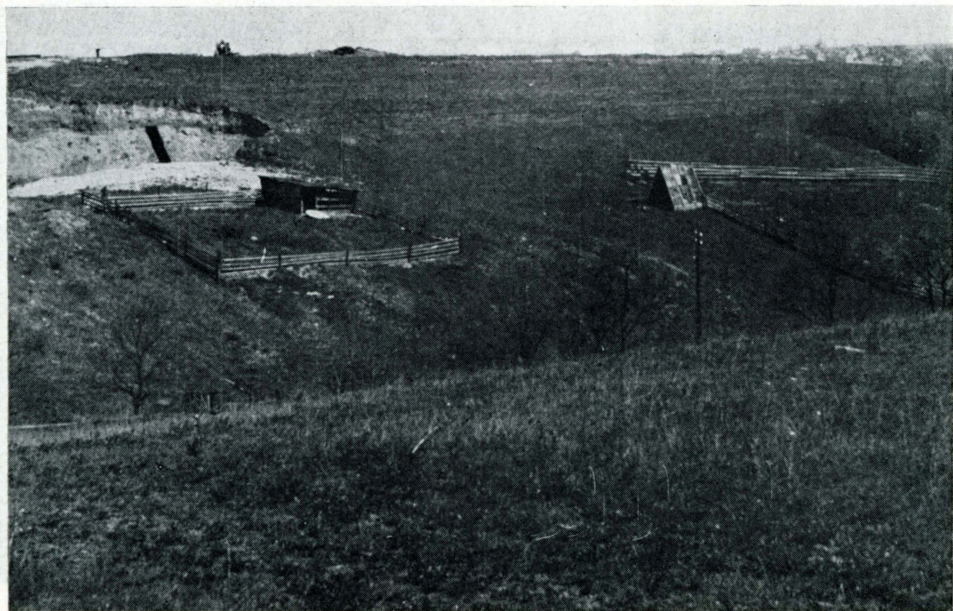
Sprašová závěj na levé straně údolí na Kocandě, rozrytá mladými ronovými rýhami.

Foto J. Majer



Sprašový odkryv v údolí Kamýckého potoka.

Foto J. Majer



Začátek prvního stupně v údolí na Kocandě. Na svahu je odkryv v kralupské terase.

Foto J. Majer



Horní část závěrové stěny třetího stupně údolí v Letkách.

Foto J. Majer



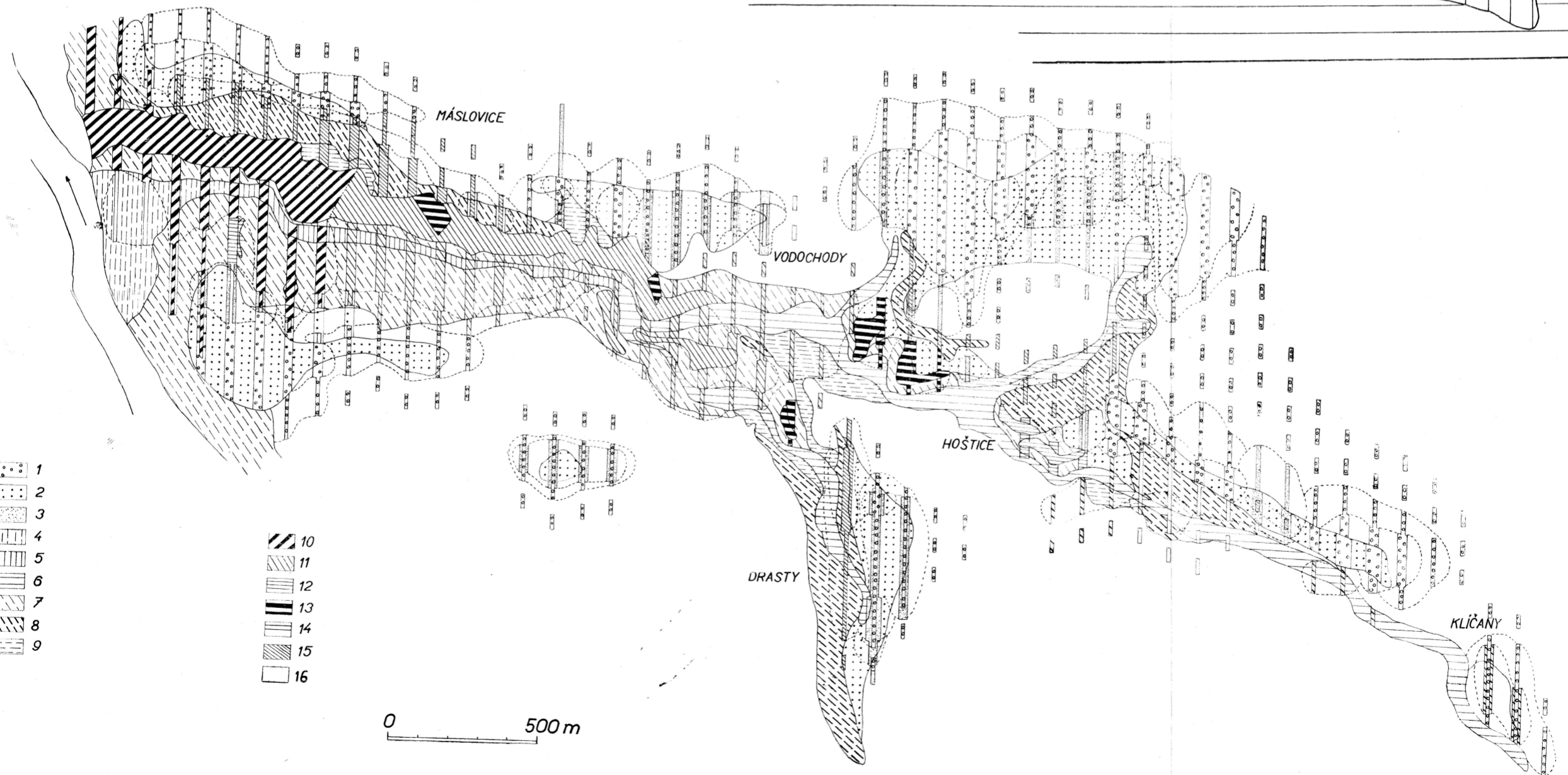
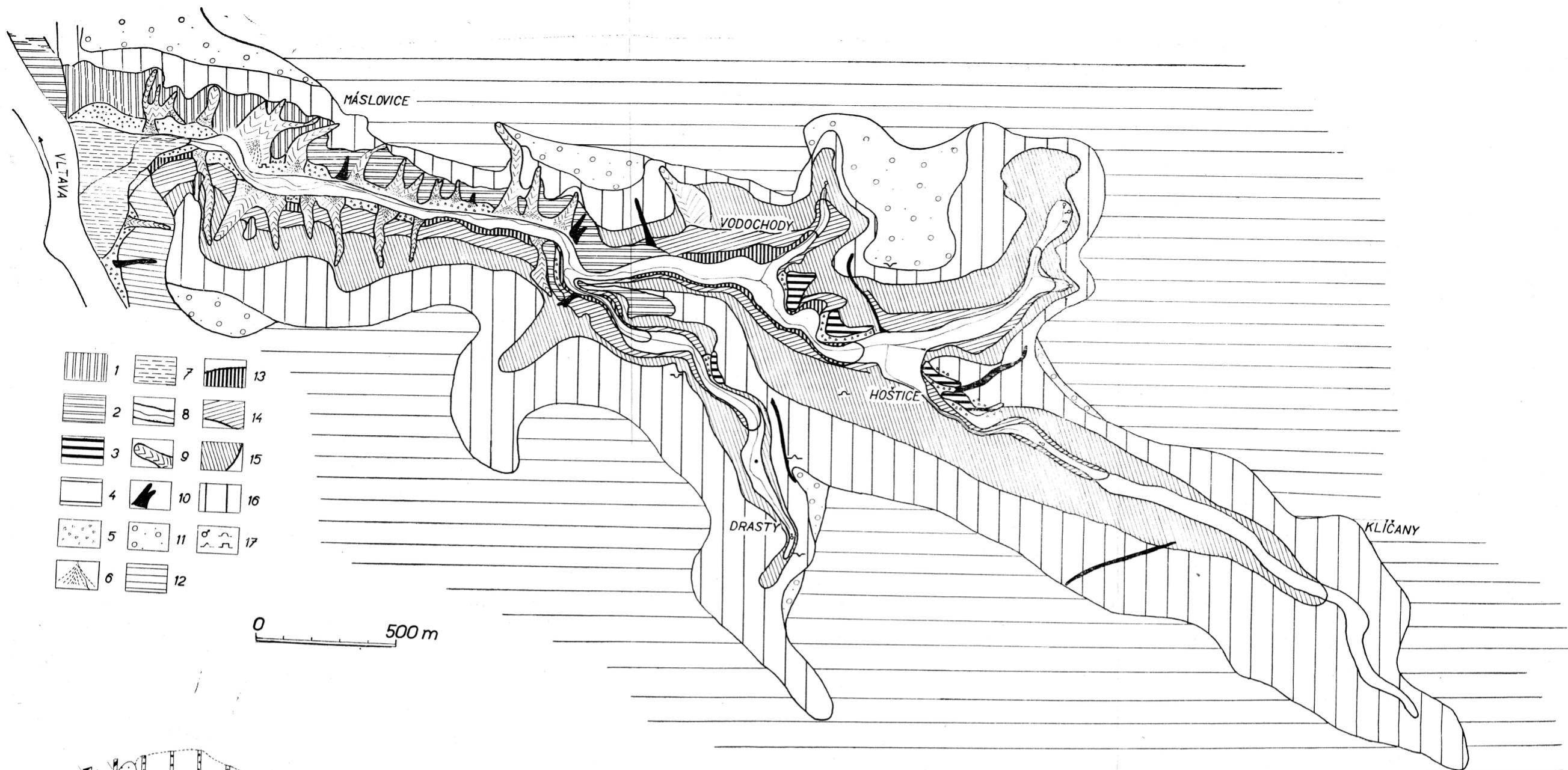
Začátek starší (holocenní) strže, zahloubené do dna prvního stupně údolí v Letkách.

Foto J. Majer



Dno dolní části téže strže.

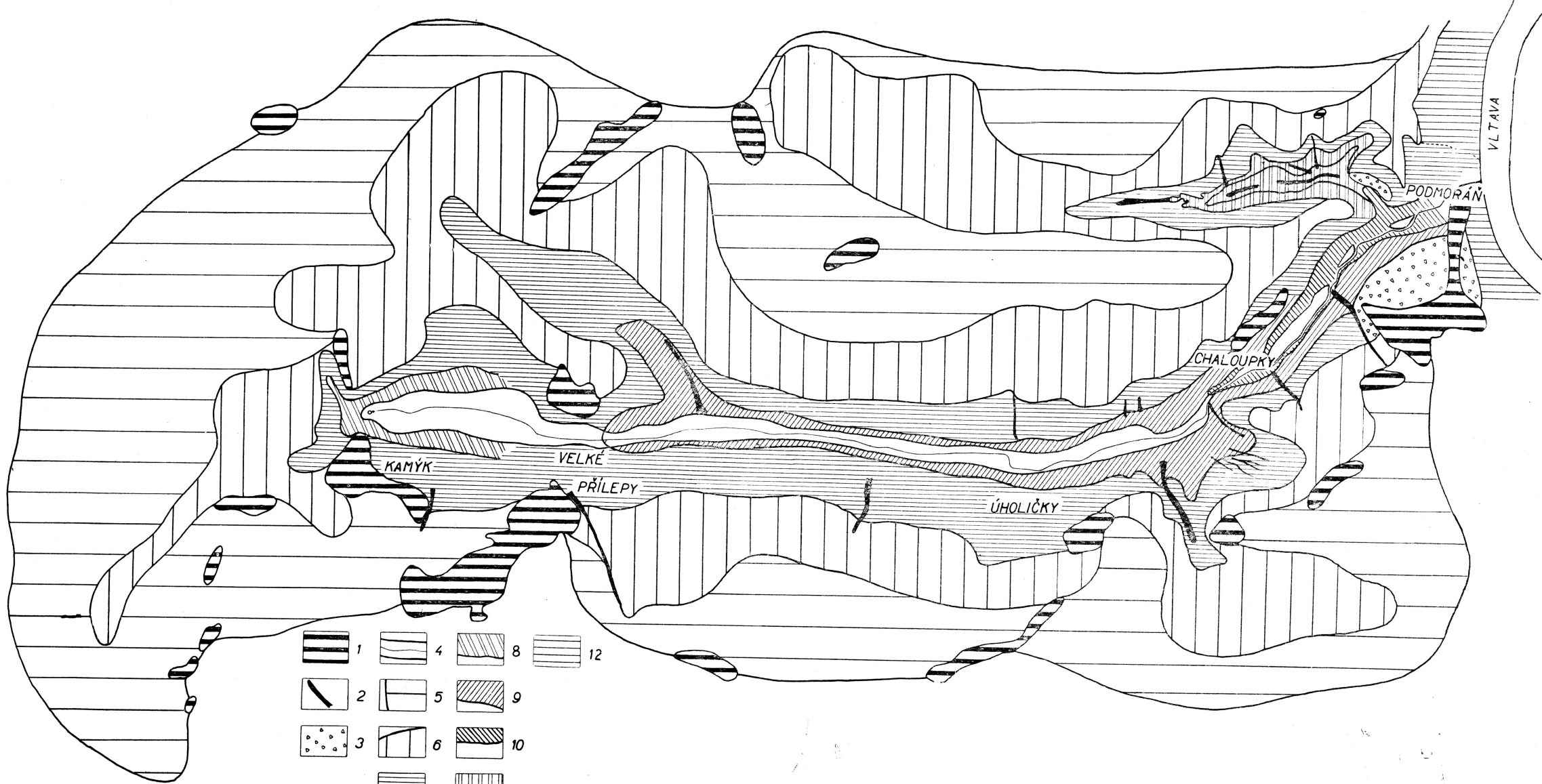
Foto J. Majer



Nahoře: Geomorfologická mapa Málšovického údolí. 1 – příkré svahy na algonkických břidlicích; 2 – příkré svahy na spilitech; 3 – nevýrazné suký buližníků a porfyrů; 4 – plošina lysolajské terasy překrytá spraší; 5 – suťové kužely a osypy; 6 – náplavové kužely strží a roklí; 7 – náplavový kužel Hoštického potoka; 8 – aluviální niva; 9 – velké erosi strže a zářezy; 10 – menší erosi strže a zářezy; 11 – lysolajská terasa; 12 – příkrý svah vltavského údolí; 13 – hrana a svahy 2. stupně; 14 – hrana a svahy 3. stupně; 15 – hrana a svahy 4. stupně; 16 – hrana a svahy 5. stupně; 17 – pramen, hliniště, pískovna, lom.

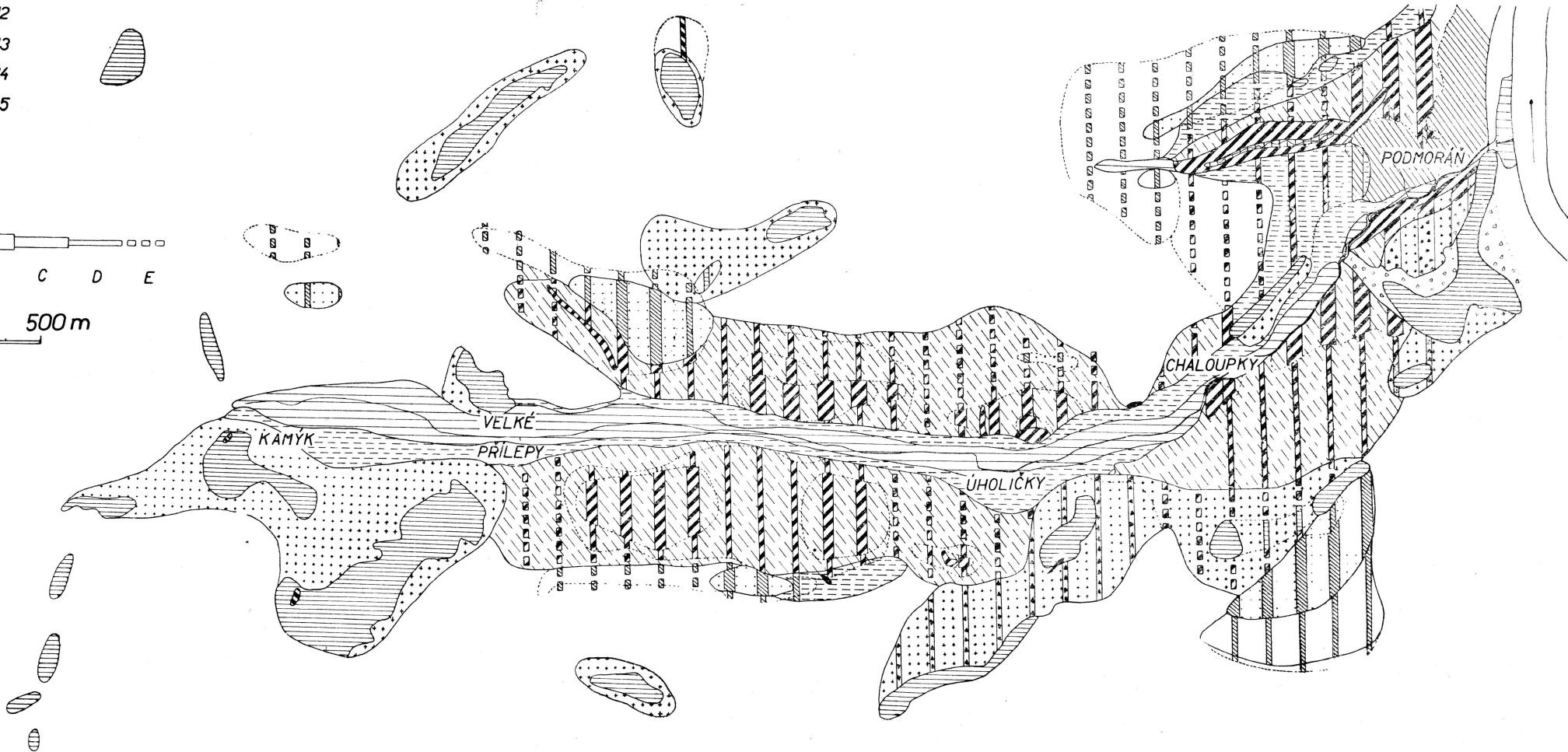
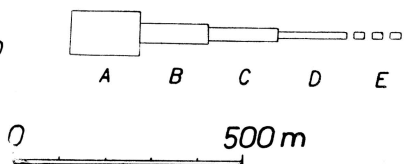
Dole: Mapa základových půd této údolí. 1 – terasové šterkopisky; 2 – písčité a slabě písčité hlíny na lysolajské terase; 3 – písek a hlinitý písek; 4 – písčité potoční náplavy; 5 – hliníto-kamenité potoční náplavy; 6 – bahnitě a hlinité potoční náplavy; 7 – hlíny s úlomky podložních hornin; 8 – jílovitá hlína; 9 – hlína; 10 – algonkické břidlice; 11 – spility; 12 – buližník; 13 – porfyr; 14 – jíl; 15 – písčité slín; 16 – sprašové hlíny.

(Příloha ke článku: K. Kunc, J. Majer: Geomorfologie údolí malých přítoků Vltavy na sever od Prahy.)



0 500 m

- | | |
|---|----|
| 1 | 11 |
| 2 | 12 |
| 3 | 13 |
| 4 | 14 |
| 5 | 15 |



0 500 m

Nahoře: Geomorfologická mapa údolí Kamýčekého potoka. 1 – bulžnickové hřbety a suky; 2 – erozní strže a rýhy; 3 – sutě; 4 – aluviální niva; 5 – mírně ukloněný denudační reliéf; 6 – úpad a mírné svahy omezené hranou; 7 – hrana a svah 1. stupně; 8 – hrana a svah 2. stupně; 9 – hrana a svah 3. stupně; 10 – hrana a svah 4. stupně; 11 – mladší zářezy v bočním údolí; 12 – příkrý svah vltavského údolí.

Dole: Mapa základových púd téhož údolí. 1 – sprašové hlíny; 2 – odkryvy ve spraši; 3 – písčité a slabě písčité hlíny na korycanských slepencích a pískovcích; 4 – hlíny se střípkovitým eluviem algonkických břidlic; 5 – bulžnicková suť přikrytá hlínami; 6 – hlíny s úlomky bulž-

níku; 7 – bulžnicková suť; 8 – hlíny; 9 – bahnitě a hlinitě potoční náplavy; 10 – hlinitokamenité potoční náplavy; 11 – algonkické břidlice; 12 – algonkické droby; 13 – bulžník; 14 – korycanské slepence a pískovce (II. pásmo kříd); 15 – příbojové uloženiny (IIIa pásmo kříd); hloubka skalního podkladu A – 0 cm, B – 0–30 cm; C – 30–100 cm; D – 100–200 cm; E – přes 200 cm.

(Příloha ke článku: K. Kunc, J. Majer: Geomorfologie údolí malých přítoků Vltavy na sever od Prahy.)