

BŘETISLAV BALATKA - JAROSLAVA LOUČKOVÁ - JAROSLAV SLÁDEK

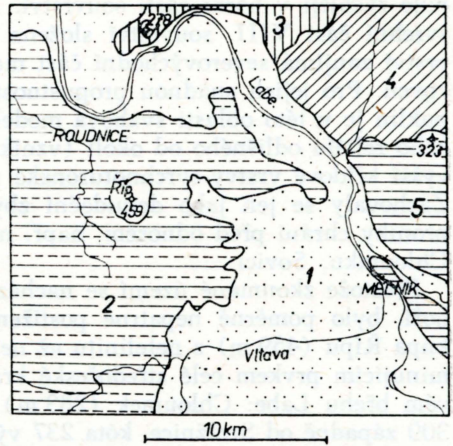
GEOMORFOLOGIE PODŘIPSKA A MĚLNICKA

V rámci úkolů Kabinetu pro geomorfologii Československé akademie věd jsme v r. 1960 a zčásti v r. 1961 prováděli podrobný geomorfologický výzkum na území Mělnicka a Podřipska. Výsledky svých výzkumů předkládáme v této práci. Studované území zabírá širší oblast soutoku Vltavy a Labe a labského údolí až po Libotenice na sever od Roudnice n. L. a má rozlohu 490 km².

Největší část zkoumaného území je odvodňována k nejdolejší Vltavě a k Labi, pouze malá oblast na západě patří hydrograficky k povodí Ohře prostřednictvím jejího pravého přítoku Čepele (délka toku asi 16,5 km, délka údolí 23,5 km, plocha povodí 99,4 km², průměrný roční průtok při ústí 0,33 m³/vt.), který pramení v staropleistocenních terasách Vltavy jižně od Řípu. Jediným větším přítokem Vltavy v tomto území je Bakovský potok (délka toku 41,8 km, plocha povodí 415,3 km², průměrný roční průtok při ústí 0,74 m³/vt.), přijímající Vraný potok a spojující se s Vltavou u Vepřku. Labe přijímá s výjimkou Vltavy význačné přítoky pouze zprava, a to Pšovku v Mělníku (délka toku 31,0 km, plocha povodí 183,3 km², průměrný roční průtok při ústí 0,46 m³/vt.) a Liběchovku u Liběchova (délka toku 30,6 km, plocha povodí 157,3 km², průměrný roční průtok při ústí 0,47 m³/vt.), které zasahují do mapovaného území jen svými nejdolejšími toky. Podstatná část mapy uzavřená obloukem Labe představuje akumulární oblast říčních teras vltavsko-labských, zastoupených zde od 120 m rel. v. všemi pleistocenními úrovněmi. Území ležící na severovýchodě mapy (na pravém břehu Labe) je strukturně denudační reliéf křídové tabule, rozbrázděný hustou sítí hlubokých beztokých údolí, majících často kaňonovitý ráz a pískovcová skalní města při svých okrajích. Nejvyšším místem studovaného území je vrchol čedičové kupy Řípu (459 m), nejnižší místo leží na Labi u Libotenic (147 m).

Orografické členění. Horopisně je celé studované území součástí České křídové tabule, zastoupené zde tabulí Dolnooháreckou na levém břehu Vltavy a Labe a na východ od Labe tabulí Jizerskou a Ralskou pahorkatinou. Dolnooháreckou tabulí zde člení J. Hromádka (1956) na Račiněveskou terasu a Řipskou tabuli s exotem Řípu. Račiněveská terasa je omezena na akumulaci nižších staropleistocenních teras Vltavy jižně a západně od Řípu, kdežto Řipská tabule převážně na plošiny nejvyšší pleistocenní terasy, zabíhá však podle pojetí J. Hromádky i značně daleko k východu k labskému údolí (k Podvlčí a Vejčíně) do oblasti všech staropleistocenních úrovní. V obou těchto orografických částech jsou převládajícím povrchovým tvarem terasové plošiny, takže označení jedné části jako tabule a druhé jako terasy nevystihuje morfologický ráz území. Označení Račiněveská terasa není vhodné vzhledem k tomu, že místním jménem se označují také jednotlivé stupně vltavských teras. Nepovažujeme za opodstatněné odlišovat tyto dvě orografické jednotky. Proto celou oblast staropleistocenních teras v okolí

Řípu zahrnujeme do jednoho celku Řipské tabule. Mšenská tabule jako západní část Jizerské tabule tvoří strukturně denudační plošiny na opukách ve výškách většinou mezi 220 a 250 m. Mělnický prolom odděluje od ní výrazný Turbovický hřbet, jenž sem zabíhá svou severozápadní polovinou (231 m). Na sever přechází Mšenská tabule v členitější a vyšší Polomené hory s maximálními výškami na naší mapě mírně nad 300 m (až 325 m) a s hlubokými kaňonovitými údolím a pískovcovými skalními městy. Široké údolí Labe a nejdolejší Vltavy se spodními a údolními terasami vytváří Mělnickou kotlinu, nápadně se zužující pod soutokem Labe s Vltavou na konstantní šířku 2 km. Tento tzv. roudnický průlom Labe se rozšiřuje severně od Roudnice n. L. do Terežínské kotliny. Na pravém břehu Labe severně od račického meandru zabíhá do území mapy jižní část Úštěcké tabule (podle J. Hromádky Úštěcká pahorkatina).



Náčrt orografických celků na Podřipsku a Mělnicku. 1 — Mělnická kotlina; 2 — Řipská tabule; 3 — Úštěcká tabule; 4 — Polomené hory; 5 — Mšenská tabule.

Geologické poměry. Téměř celé mapované území je budováno křídovými horninami. Nepatrnou výjimkou je jihozápadní okraj mapy západně od Velvar, kde v údolních svazích Bakovského potoka a jeho přítoků vystupují permské sedimenty, nejstarší horniny v studovaném území. Křídová souvrství jsou uložena téměř vodorovně, s mírným sklonem k severozápadu nebo k jihovýchodu. Směr sklonu křídových vrstev závisí na poloze a vzdálenosti od osy křídové pánve, která probíhá na území mapy údolím Labe od Sovice přes Štětí k Mělníku. Z četných tektonických linií, které porušují křídovou tabuli, je pro vývoj reliéfu nejdůležitější tzv. labský zlom, probíhající údolím Labe mezi Sovicí a Mělníkem, a tzv. Mělnický prolom. Morfologický vývoj a ráz kraje též závisí na faciálních rozdílech křídových vrstev, které v západní a jižní části mapovaného území jsou převážně slínité, kdežto k východu a severovýchodu převažují křídová pásma v písčitém vývoji. Souhlasně s tím má západní a jižní část území málo členitý reliéf, který ostře kontrastuje s výše položenými strukturně denudačními plošinami na severovýchodním okraji mapy, rozčleněnými hlubokými roklami a kaňony.

Nejstarší cenomanské pískovce vystupují na povrch v jižní části území v nižších polohách (okolí Velvar a Veltrus). Slínovce a písčité slínovce spodního až středního turonu budují rozsáhlou Mělnickou kotlinu, Mělnický prolom a širší pruh při labském údolí mezi Dolními Beřkovicemi a Roudnicí n. L. Tyto sedimenty jsou však téměř zcela zakryty mocnými akumulacemi spodních a údolních teras Labe a dolní Vltavy. Spodnoturonské písčité slínovce, opuky, slíny a jíly se uplatňují v západní části Řipské tabule, kde je z největší části kryjí šterkopísky staropleistocenních teras. Na Řipské tabuli (v její východní části), Turbovickém hřbetu a Mšenské tabuli vystupují slínovce a písčité slínovce středního turonu (V. souvrství). Na pravém břehu Labe se uplatňují ve větší míře horniny VIII. souvrství, které jsou u Roudnice n. L. charakterizovány jako písčité slíny. Směrem k východu a severovýchodu přibývá v nich křemenná složka. Tato faciální změna postu-

puje rychleji v horní části souvrství. Na okraji Polomených hor a u Vehlovic je svrchní část VIII. souvrství složena z hrubozrnného pískovce. Vyšší IX. souvrství zaujímá severovýchodní část mapy a má ráz kvádrových kaolinických pískovců. Pro jejich snadnou propustnost pro vodu a intenzivní porušení systémem puklin je v této oblasti svahová modelace minimální a směřuje k vývoji specifického reliéfu odlišného od okolí (vznik kaňonovitých údolí a skalních měst). Nejvyšší křídové vrstvy-svrchnoturonské slíny a slínité jíly jsou velmi málo odolné. Zachovaly se jen jako denudační zbytky na několika místech, kde je čedičové proniky chrání před odnosem, např. na úpatí Řípu, na Kamínku u Strážnice, na Chloumku, Sovici.

Přestože zkoumané území se nachází v nevelké vzdálenosti od Českého středohoří, bylo poměrně nepatrně postiženo terciární vulkanickou činností. Výrazná kupa Řípu (459 m) z nefelinitu až nefelinického čediče (B. Zahálka 1923) je dominantním prvkem celé středočeské krajiny. Malá vulkanická tělesa jsou na pravém břehu Labe: Chloumek (283 m) severovýchodně od Mělníka, vrch s kótou 309 západně od Strážnice, kóta 237 východně od Štětí a kóta 284 severovýchodně od Tupadel na pravé straně Hlubokého důlu. Vrch Sovice (278 m) je vyztužen čedičovou žilou, jež se na povrchu neprojevuje. Středokvartérní erozí Vltavy a Labe byl vypreparován čedičový Jenišovický vrch (187 m).

Na větší části mapy jsou vyvinuty kvartérní pokryvné útvary, zastoupené převážně říčními terasami, dále pokryvy a závějei spraši (na Řipské tabuli, na levém břehu dolní Liběchovky v Polomených horách a v malé mocnosti v Mělnické kotlině na levém břehu Vltavy a Labe), navátými písky ve formě přesypů, pokryvů, závějí a návějí (v račickém a kyškovickém meandru, východně od Bechlína, východně od Štětí, na jihozápadním úpatí Turbovického hřbetu, severně od Mělníka a v Mělnickém prolomu, u Horních Beřkovic).

Způsob zpracování mapy se vcelku shoduje s metodou použitou v letech 1958 a 1959 při geomorfologickém výzkumu širšího okolí Prahy. Přítomnost rozsáhlých terasových akumulací si vyžádala zvýšenou pozornost a detailní zpracování a jejich rozlišení, neboť jsme se nemohli plně spolehnout na starší studie o říčních terasách v tomto území. Na pravém břehu Labe jsme pronikli do denudačního reliéfu křídové tabule s vývojem povrchových tvarů těsně závislých na petrografických i tektonických poměrech podložních hornin, takže i tato oblast si vyžádá v budoucnu poněkud odlišný způsob zpracování. Na mapě byly rozlišeny denudační a erozní tvary a tvary akumulární. Z denudačních a erozních jsou to tvary podmíněné horninami (strukturně denudační plošiny, vulkanické kupy a suky, pískovcové tvrdoše, pískovcová skalní města), denudační mírně ukloněný reliéf s mělce zahloubenými údolními a úpady, příkré údolní a strukturně denudační svahy, svahy kaňonovitých údolí, mladé erozní a ronové rýhy, strže. Z akumulárních tvarů jsme rozlišili tvary vzniklé říční činností (terasy, údolní nivy, náplavové kužely), tvary vzniklé gravitací, ronem a pleistocenní soliflukcí (skalní sutě, suťové kužely, soliflukční pláště), tvary vzniklé eolickou činností (sprašové závěje, návěje; přesypy, pokryvy, závěje a návěje navátých písků).

Geomorfologické poměry. Nejstarší reliéf se zachoval na severovýchodě mapy na pravém břehu Labe v oblasti Polomených hor na denudačních zbytcích svrchnoturonských sedimentů, které vytvářejí plošiny ve výši až 325 m. Při terciární a kvartérní denudaci v této oblasti se vytvořily denudační plošiny s převážně horizontálním povrchem, jen málo ukloněným, které se zachovaly podle úložných poměrů jednotlivých křídových souvrství a intenzity denudace v různých výškových polohách, nejvýše na severu (250—300 m) a směrem k jihu v niž-

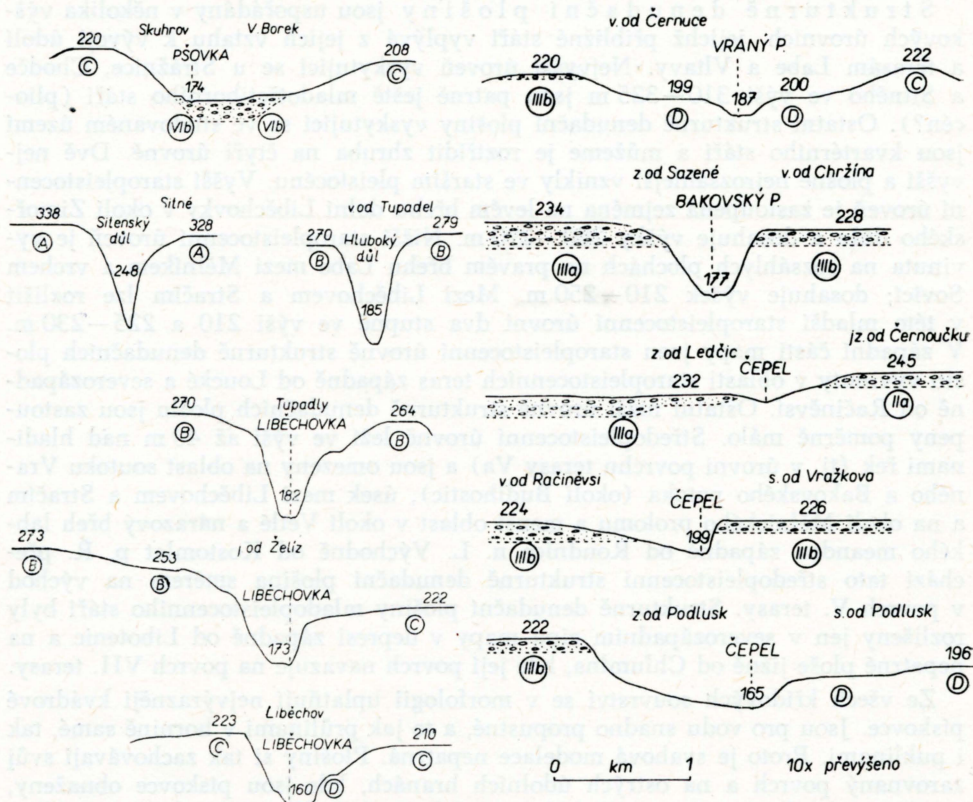
ších polohách (pod 250 m). V oblasti opukových hornin mezi Liběchovkou a Pšovkou se vyvinuly tabulové plošiny, místy kryté spraší (v severní části), kdežto plošiny v oblasti kvádrových pískovců (na pravém břehu Liběchovky) jsou zpestřeny četnými drobnými skalními městy, která představují denudační zbytky.

Strukturně denudační plošiny jsou uspořádány v několika výškových úrovních, jejichž přibližné stáří vyplývá z jejich vztahu k vývoji údolí a terasám Labe a Vltavy. Nejvyšší úroveň vyskytující se u Strážnice, Chodče a Sitného ve výši 310–325 m jsou patrně ještě mladotřetihorního stáří (pliocén?). Ostatní strukturně denudační plošiny vyskytující se ve studovaném území jsou kvartérního stáří a můžeme je rozřadit zhruba na čtyři úrovně. Dvě nejvyšší a plošně nejrozsáhlejší vznikly ve starším pleistocénu. Vyšší staropleistocenní úroveň je zastoupena zejména na levém břehu dolní Liběchovky v okolí Zimořského důlu a dosahuje výšky 260–290 m. Nižší staropleistocenní úroveň je vyvinuta na rozsáhlých plochách na pravém břehu Labe mezi Mělníkem a vrchem Sovicí; dosahuje výšek 210–250 m. Mezi Liběchovem a Stračím lze rozlišit v této mladší staropleistocenní úrovni dva stupně ve výši 210 a 225–230 m. V západní části mapy jsou staropleistocenní úrovně strukturně denudačních plošin vyvinuty v oblasti staropleistocenních teras západně od Loucké a severozápadně od Račiněvsí. Ostatní nižší úrovně strukturně denudačních plošin jsou zastoupeny poměrně málo. Středopleistocenní úroveň leží ve výši až 40 m nad hladinami řek (tj. v úrovni povrchu terasy Va) a jsou omezeny na oblast soutoku Vraného a Bakovského potoka (okolí Budihostic), úsek mezi Liběchovem a Stračím a na okolí Mělnického prolomu a menší oblast v okolí Vetlé a nárazový břeh labkého meandru západně od Roudnice n. L. Východně od Kostomlat p. Ř. přechází tato středopleistocenní strukturně denudační plošina směrem na východ v povrch V. terasy. Strukturně denudační plošiny mladopleistocenního stáří byly rozlišeny jen v severozápadním cípu mapy v depresi západně od Libotenic a na nepatrné ploše jižně od Chlumína, kde její povrch navazuje na povrch VII. terasy.

Ze všech křídových souvrství se v morfologii uplatňují nejvýrazněji kvádrové pískovce. Jsou pro vodu snadno propustné, a to jak průlinami v hornině samé, tak i puklinami. Proto je svahová modelace nepatrná. Plošiny si tak zachovávají svůj zarovnaný povrch a na ostrých údolních hranách, kde jsou pískovce obnaženy, vznikají skalní města. Detailní morfologii skalních měst ovlivňují pukliny mezi jednotlivými skalními bloky. Tyto pukliny jsou rozšiřovány atmosférickými vlivy. Podél nich nastává odlamování skalních bloků a jejich sesouvání po svahu, dále vznikají sluje, v místech křížování puklin propásky. Rozpukání skalního podkladu způsobuje také náhlé změny spádu v podélném profilu roklí a vedlejších údolí (stupně 5–8 m vysoké). Jiného charakteru jsou skalní města na plošině mezi Liběchovkou a Labem. Jsou z tvrdších poloh kvádrových pískovců, selektivně vyreparovaná a izolovaná od svého denudovaného okolí. Dosahují výšky 10 m nad zarovnaným povrchem strukturně denudačních plošin a skládají je buď jednotlivé skalky, nebo věžovité jehlany bizarních tvarů, případně tvoří celé skupiny.

Petrografická povaha hornin ovlivnila vznik a ráz hluboce zaříznutých kaňonovitých údolí Liběchovky a jejích poboček s pískovcovými skalními městy při okrajích. Maximální hloubka zaříznutí údolí Liběchovky je na území mapy až 100 m (na severu), na jihu před ústím asi 50 m. Kaňonovité údolí Liběchovky a dvou levých poboček vústujících do ní u Tupadel (Hluboký důl) a u Želíz mají výrazná, poměrně široká údolní dna. Liběchovka vytvořila

200 m širokou údolní nivu. Krátká údolí poboček jsou většinou přehloubena mladými stržemi. Směry údolí v této oblasti napovídají závislost na tektonických liniích. Údolní svahy hlavních údolí jsou rozčleněny krátkými erozními rýhami, vytvářejícími krátké hluboké rokly, kaňony (důly), zasahující jen nepatrně do plošin. Údolí jsou po většinu roku suchá nebo protékána jen občasnými toky.



Schematické příčné profily údolím dolní Pšovky, Sitenského a Hlubokého důlu a Liběchovky. A — strukturně denudační plošiny mladotřetihorního stáří; B — vyšší úroveň strukturně denudačních plošin staropleistocenního stáří; C — nižší úroveň strukturně denudačních plošin staropleistocenního stáří; D — strukturně denudační plošiny středopleistocenního stáří; VIb — erodovaný povrch nižší středopleistocenní terasy Labe v Mělnickém prolomu.

Schematické příčné profily údolím Vraného a Bakovského potoka a Čepelce. C — nižší úroveň strukturně denudačních plošin staropleistocenního stáří; D — strukturně denudační plošiny středopleistocenního stáří; IIa, IIIa, IIIb — staropleistocenní vltavské terasy.

Dno mají nejčastěji ploché, menší nerovnosti vytvářejí vyplavené suťové kužely při ústí bočních roklin. Vedlejší údolí začínají mělkými depresiemi na plošinách. Tyto krátké a mělké údolní závěry jsou místy zaváty sprašemi, v nichž pak přívalové vody vymílají hluboké mladší strže (např. závěr údolí východně od Zimofe).

Údolí v oblasti na levém břehu Vltavy a Labe jsou v těsné závislosti na vývoji údolí hlavních řek a jejich stáří i ráz určuje vztah k říčním terasám v této

oblasti. Svou dolní částí zasahuje do studovaného území Bakovský potok a jeho levá pobočka Vraný potok. Údolí těchto potoků jsou až po Budihostice mělce zahloubena do strukturně denudačního reliéfu. Od Budihostic po ústí do Vltavy Bakovský potok s poměrně příkrými údolními svahy a širokou nivou napříč pro-
ráží plošiny III. vltavské terasy.

Z vývojového hlediska nejpozoruhodnější je údolí Čepele. Podle morfologického rázu lze v něm rozlišit tři úseky. Horní část začínající ve strukturně denudačních plošinách západně od Břízy (mimo mapu) ve výši kolem 250 m má až k svému ohybu k severu mělce zahloubené údolí. Střední úsek jihoseverního směru se vyznačuje v příčném profilu výraznou asymetrií s příkrým pravým údolním svahem a povlovným levým svahem. Údolní asymetrie naznačuje postupné zatlačování údolí Čepele k východu a podemílání pravého břehu, kde se udržel výrazný okraj údolí Čepele v důsledku náplavů III. vltavské terasy. Na dolním úseku směru jv.-sz. se údolí Čepele postupně rozšiřuje a protéká v mírně asymetrickém údolí při pravém okraji deprese mezi staropleistocenní III. terasou Vltavy na levé straně a strukturně denudačními plošinami středopleistocenního stáří na pravé straně, z čehož plyne výšková asymetrie jeho údolí. Při vzniku údolní asymetrie Čepele působily významnou měrou periglaciální procesy a akumulace eolických sedimentů (spraši). Průběh středního toku Čepele jihoseverního směru ukazuje na stálou tendenci posouvání údolí k východu v opakujících se zákrutech, zařezávajících se do plošiny terasy IIIb na východě. Zde je asymetrie mnohem nápadnější než v úseku dolního toku.

Krátká beztoká údolí a údolní rýhy v oblasti severně a východně od Řípu začínají většinou v I. pleistocenní terase, pronikají nižšími staro- a středopleistocenními stupni a náhle končí na povrchu VII., případně snížené VI. terasy. Do příkrého svahu I. terasy se zařezávají většinou v podobě erozních strží a směrem po spádu se jejich údolí v nižších terasách změlčují. Zřetelnou asymetrii v příčném profilu má údolí u Bechlína, kde na mírnějším levém svahu se uložily mocné sprašové závěje (přes 10 m), které zatlačily údolí k příkrému pravému svahu pod I. terasou. Podobně jako jiné erozní rýhy vstoupuje toto údolí do široké údolní deprese, směřující od Bechlína k severozápadu na Dobříň. V této depresi podobně jako v paralelně probíhajícím širokém údolí směřujícím k Předonínu jsou výrazné akumulace vátých písků s přesypy.

Staré labské údolí v Mělnickém prolomu ze středního pleistocénu, používané dnes Pšovkou, odděluje od vlastní Mšenské tabule Turbovický hřbet na opukách (dosahující na mapě výšky 231 m), na jehož severozápadním výběžku leží Mělník, přímo nad soutokem Labe s Vltavou.

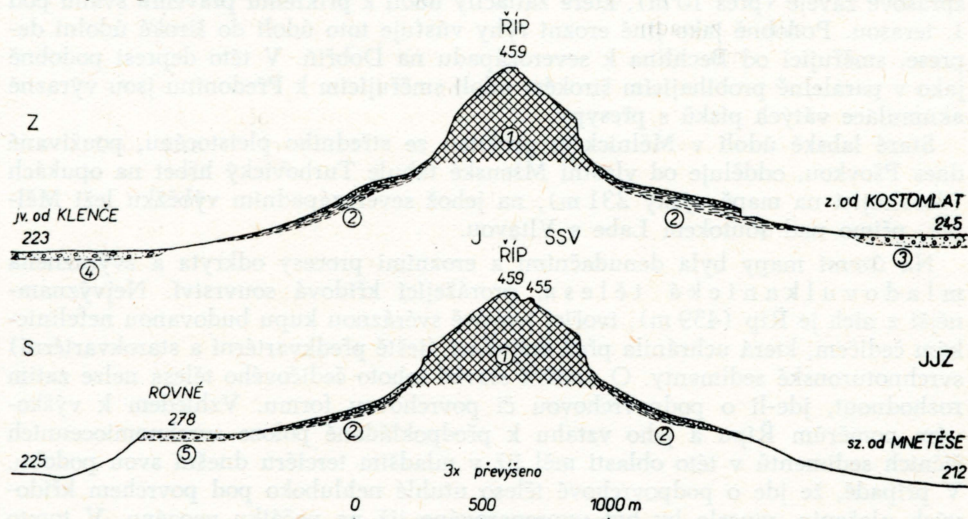
Na území mapy byla denudačními a erozními procesy odkryta a zvýrazněna mladovulkánická tělesa, prorážející křídová souvrství. Nejvýznamnější z nich je Říp (459 m), tvořící tvarově svéráznou kupu budovanou nefelinickým čedičem, která uchránila před denudací (ještě předkvartérní a starokvartérní) svrchnoturonské sedimenty. O vnitřní stavbě tohoto čedičového tělesa nelze zatím rozhodnout, jde-li o podpovrchovou či povrchovou formu. Vzhledem k výškovým poměrům Řípu a jeho vztahu k předpokládané poloze svrchnomiocenních říčních sedimentů v této oblasti měl již v mladším terciéru dnešní svou podobu. V případě, že jde o podpovrchové těleso utuhlé nehluboko pod povrchem křídových uloženin, muselo by být vypreparováno již na počátku neogénu. V tomto případě by denudace reliéfu starooligocenní paroviny snížila povrch této oblasti do doby svrchního miocénu nejméně o 150 m, což se zdá být ve srovnání s poměry v širším okolí Prahy neúměrně velké.

Úpatí čedičového tělesa omezeného izohypsou 320 m je lemováno čedičovými sutěmi (bloky, balvany) a zejména na jihovýchodě, východě až severu je kupa obnažena v mrazových srubech. Materiál uvolněný periglaciálním větráním z čedičového tělesa Řípu byl pleistocenní soliflukcí rozvlečen po řípském úpatí a zahrněn do slítné hmoty pocházející z křídových sedimentů a eolických uloženin, která vytvořila kolem řípské kupy souvislý plášť soliflukčních sedimentů. Soliflukční plášť obklopující čedičovou kupu Řípu zasahuje na severovýchodě až po vrstevnici 270–280 m, na jihovýchodě a jihu po 250 m a na západě po 235 m. V četných odkryvech, zejména na jihovýchodě a severozápadě, odkrývajících až do hloubky přes 10 m tyto uloženiny, lze pozorovat polohy hrubých čedičových balvanů a sutí promíšených se slítnou hmotou a místy i s polohami spraší (na jihovýchodě) nebo vátých písků (na severu).

V bývalé cihelně západně od Ctiněvsí jsme zjistili tento profil:

- 80 tmavě hnědá humózní písčitá hlína s nepříliš četnými čedičovými úlomky a balvany (sutí)
- 250 hnědavě šedá, místy světle zelenavě šedá jílovitopísčitá hlína (sprašová) s tenkými bělošedými polohami a s četnými balvany čediče (přes 0,5 m v průměru) při povrchu a hlavně při bázi této polohy
- 600 světle žlutohnědá písčitá spraš s jílovitými zelenavě šedými polohami šikmo (po svahu) uloženými
- 650 světle žlutavě hnědá spraš
- 680 čokoládově hnědá humózní pohřbená půda
- 700 světle žlutavě hnědá spraš
- 800 zasutěno

V lomu při silnici z Ctiněvsí do Krabčic (západně od kóty 256) je pod 30 až 50 cm mocnou vrstvou tmavě hnědé humózní písčité hlíny s čedičovými balvany žlutavě hnědá jílovitopísčitá hlína s nepříliš četnými čedičovými úlomky (do 150 cm) a níže (do 800 cm) čedičová suť, soliflukcí doškovitě rozvlečená, s polohami světlé jílovité hlíny uložené rovnoběžně se svahem. Místa jsou čedičové balvany o průměru až 2 m.



Schematické příčné profily řípskou kupou od západu k východu (nahore) a od severu k jihu (dole). 1 — čedič; 2 — soliflukční uloženiny kryté polohou mladých čedičových sutí; 3 — II. terasa Vltavy; 4 — III. terasa Vltavy; 5 — mladotřetihorní (pliocenní?) terasa.

Při úpatí soliflukčního pláště pronikají na několika místech svrchnoturanskými sedimenty drobná čedičová tělesa, jež tak přispěla k jeho uchránění před intenzívnější denudací. Nejprůkrější svah je na jihozápadě a jihu řípské kupy, kde mohla v důsledku blízkosti pramenné oblasti Čepele působit během celého kvartéru jako na jediném místě denudace, jež téměř odkrývá křídové horniny. Naproti tomu jinde nebyla od doby staršího kvartéru oblast řípské kupy postižena prakticky erozí, neboť zde se dotýkají vlastního úpatí soliflukčního pláště staropleistocenní terasy I na severovýchodě, II na východě, III na západě, popř. rovenská terasa na severu.

V erozních rýhách podmíněných těž vývěry pramenů (severně od Ovčina) došlo ke vzniku drobných sesuvů zvětralinového pláště. Soliflukční plášť staro- a středopleistocenního stáří, dosahující mocnosti nejméně 10 m, je kryt na povrchu 2 až 3 m tlustou polohou mladých sutí, výrazně sledovatelných zejména na jihozápadě Řípu. Spráše silně porušené periglaciální soliflukcí jsou uloženy na východním a jihovýchodním úpatí Řípu (v závětří vzhledem k převládajícím západním větřům v době jejich akumulace) a na severozápadním svahu (v návětří). Sloupcovitá odlučnost čediče podmínila vznik hojných sutí v soliflukčních a suťových pláštích a vznik obnažených příkrých skalních partií.

Druhým nejvýznamnějším čedičovým sukem je Jenišovický vrch (187 m), který byl vypreparován jako okrouhlík v době vzniku nižší spodní terasy a zčásti při vzniku údolní terasy. V odkryvu lomu Jenišovického vrchu můžeme pozorovat kontaktní jevy na křídových sedimentech a zajímavé projevy kulovitého rozpadu ve vypálených křídových horninách uzavřených v čedičové hmotě. Vulkanický suk Jenišovického vrchu podmínil uchování zbytků VI. terasy (VIa, VIb) v přílehlé oblasti na severu (v záproudné poloze), jež uchránil před erozí v době před akumulací VII. terasy.

Na pravém břehu Labe se morfologicky uplatňují čedičové suky Chloumku severovýchodně od Mělníka (283 m) a malé nepřilíhající výrazné vrchy a elevace východně od Stračí (237 m) a severovýchodně od Tupadel (284 m). Výskyt čediče na vrchu Kamínek západně od Strážnice tvoří osu plochého hřbetu. Výrazná kupa Sovice je podmíněna vyztužením čedičovou žílou.

Oblast Podřípska a Mělnicka na levém břehu Labe a při dolní Vltavě je územím soutoku dvou hlavních českých řek, jehož místo se během kvartéru několikrát podstatně změnilo. Rozhodující vliv na složitý vývoj vodních toků v této oblasti měla čedičová kupa Řípu, ležící dnes uprostřed akumulací staropleistocenních teras. Terasový materiál byl uložen z větší části Vltavou po jejím výstupu z těsného údolí v algonkiu pod Kralupy n. Vlt. Liší se od materiálu přineseného Labem nápadně vedle petrografického složení větší hrubozrnností.

Nejistého původu a stáří jsou křemenné šterky vyskytující se ojedinele při úpatí řípské kupy (zejména na severu, východě a jihu) ve výši maximálně 315 m. B. Zahálka (1946) je pokládá za zbytek *klíneckého svrchnomiocenního stadia*. Tato interpretace není ovšem zcela jednoznačná vzhledem k tomu, že tato oblast byla postižena během kvartéru intenzívní soliflukcí a neustálým přemisťováním hmot. Původní poloha těchto šterků je tedy neznámá, stejně jako jejich geneze a tím i stáří.

Nejvyšší říční akumulaci tvoří písčité šterky v okolí Rovného ve výši 278 m, tj. necelých 130 m nad hladinou Labe. Materiál této terasy tvoří šterkopisky a písčité šterky, středně hrubé s hrubšími polohami, silně stmelené a zvětralé. Báze této lokality leží při vrstevnici 270 m, tj. 120 m nad hladinou Labe. Ve stejné výši se nacházejí šterky na svědeckém vrchu Sovici (278 m) na pravém

břehu Labe u Vetlé, jež B. Zahálka (1946) pokládá za zbytek *pliocenní zdíbské úrovně*. Štěrky u Rovného zahrnuje do lysolajské terasy, která má však u Krabčic povrch i bázi asi o 10 m níže. Rovenské a sovičské štěrky jsou buď pliocenního stáří nebo jde (u Rovného) o část náplavů I. terasy v původní (příp. poněkud vyzdvižené) poloze. Pro tuto druhou možnost výkladu by mluvil podobný ráz uložení i stejná mocnost rovenské terasy a I. pleistocenní terasy. Báze rovenské terasy leží v podélném profilu zhruba v úrovni skalního podkladu písků a štěrků zdíbského stadia u Kobyliš.

Pleistocenní terasy jsou zde velmi typicky vyvinuty ve všech stupních. Jejich detailní studium nám umožnilo stanovit pro toto území terasový systém, který se liší od podélného profilu B. Zahálky (1946). Ten zde rozlišil podobně jako Q. Záruba na dolní Vltavě menší počet terasových stupňů. Zvláště jeho nižší úrovně si vyžádaly revize (např. do aluviální nivy zahrnul B. Zahálka též většinou celou údolní terasu a místy i erodovanou nižší spodní terasu). Na základě podélného profilu a příčných profilů jsme zde rozlišili celkem 7 velkých terasových akumulací, v nichž se místy vytvořily nižší erozní úrovně (B. Balatka, J. Sládek 1961).

Terasa I (krabčická) je nejstarším kvartérním stupněm v této oblasti a je zachována na rozsáhlých plošinách na jihovýchod a severovýchod od Řípu. Jihovýchodně od Řípu je tato terasa vyvinuta na plošině mezi Novou Vsí a Kostomlaty p. Ř. západně od Horních Beřkovic a představuje pokračování lysolajské terasy Q. Záruby (1942) na Lešanské tabuli jihovýchodně od Velvar. Povrch terasy má na celé plošině stejnou výšku 269 m a vytváří od jihu k severu protáhlou svědeckou plošinu, spadající většinou příkrými denudačními svahy k nižšímu reliéfu v okolí. Při okraji je rozčleněna erozními rýhami, z nichž větší zasahují až do poloviny plošiny. Východně od Ledčic byl štěrkový pokryv terasy denudován, takže terasová plošina je zde roztržena mělkým sedlem. Na východním příkřejším svahu u Horních Beřkovic se uložily mocné závěje spraše. Náplavy terasy tvoří štěrkopísky, písky a středně hrubé až hrubé písčité štěrky velmi silně zhutnělé (rezavě až červenavě hnědé); obsahují horniny z povodí Vltavy, jež jsou velmi silně zvětralé. Báze leží ve výši okolo 260 m.

Pokračováním hornobeřkovické plošiny na severu je rozsáhlejší plošina krabčická, ležící mezi Krabčicemi, Bechlínem, Libkovicemi p. Ř. a Kostomlaty p. Ř. Od hornobeřkovické plošiny je oddělena depresí starého vltavského údolí z doby staropleistocenní II. terasy. Povrch terasových náplavů kryjí většinou spraše o mocnosti kolem 2 m. Severovýchodně od Krabčic dosahuje tato plošina maximální výšky 271 m, štěrky sahají do výše 269 m. Na východě podlehla terasa silnější denudaci až k úrovni báze, jež zde leží ve výši kolem 260 m. Z krabčické plošiny vybíhá na severozápad směrem k Roudnici n. L. úzký hřbet Kodroviny, kde je báze při vrstevnici 258 m. Na západě a severu je omezena plošina příkrým svahem, na severovýchodě se na svahu terasy uložily mocnější sprašové závěje (až 10 m tlusté).

Následující II. terasa (ledčická) je zachována jednak v těsném sousedství vyšší I. terasy, jednak na západním okraji mapy při III. terase v četných izolovaných denudačních zbytcích. Na západě pokrývají štěrkopísky této terasy plochou svědeckou plošinu Vidrholce západně od Loucké (243 m), krytou tenkou pokrývkou spraše. V okolí Břízy a na jih od ní vytváří tato terasa rozsáhlejší plošiny vybíhající k východu a oddělené údolními depresemi. Jsou opět zakryty sprašemi a povrch dosahuje výše 247 m; bázi (patrně ve vyšší poloze) jsme zjistili severně od Břízy v opuštěné písčité při silnici do Račiněvsí ve výši 239 m

a ve stejné úrovni se patrně nachází křídové podloží jižně od Břízy u staré cihelny na údolním svahu. V Bříze zastihl vrt podloží v hloubce 10 m pod povrchem terasy. Severně od Račiněvsí se z původní akumulace II. terasy zachovaly tři denudační zbytky, z nichž největší jižní (Vinička) má kótu 243 a zabíhá na východě ke kótě 238 v těsné blízkosti III. terasy. Malé lokality s tenkou vrstvou náplavů se nacházejí v blízkosti křižovatky státních silnic Litoměřice—Praha a Roudnice n. L.—Velvary (Na Měchuře s kótou 233 na severozápadě a ve výši 235 m na jihovýchodě). Nepatrné zbytky náplavů této úrovně se udržely na Vínku (240 m) asi v dvoumetrové mocnosti (severovýchodně od Straškovy) a západně od Vesců (kóta 236 a kóta 229).

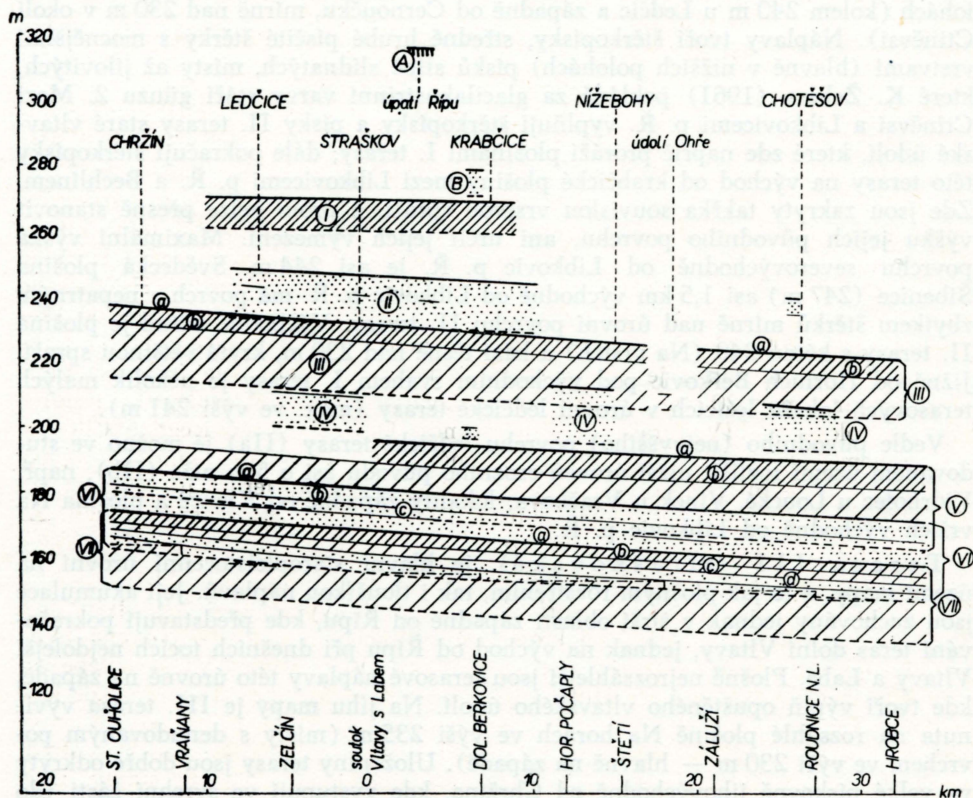
V blízkosti I. terasy jsou náplavy ledčické terasy v několika výskytech vyvinuty západně od hornobeřkovické plošiny a východně od plošiny krabčické. Na západ od plošiny hornobeřkovické jsou to lokality mezi Ledčicemi a Ctiněvsí s povrchem 247 m u Černoučku a kolem 245 m u Ctiněvsí. Povrch byl postižen většinou denudací a rozčleněn mělkými údolními směřujícími k západu k Čepelu z plošiny I. terasy. Skalní podloží terasových uloženin je vyvinuto v různých polohách (kolem 240 m u Ledčic a západně od Černoučku, mírně nad 230 m v okolí Ctiněvsí). Náplavy tvoří šterkopísky, středně hrubé písčité šterky s mocnějšími vrstvami (hlavně v nižších polohách) písků silně slídnatých, místy až jílovitých, které K. Žebera (1961) pokládá za glacialakustrinní varvy stáří günzu 2. Mezi Ctiněvsí a Libkovicemi p. Ř. vyplňují šterkopísky a písky II. terasy staré vltavské údolí, které zde napříč proráží plošinami I. terasy; dále pokračují šterkopísky této terasy na východ od krabčické plošiny mezi Libkovicemi p. Ř. a Bechlínem. Zde jsou zakryty takřka souvislou vrstvou spraší, a proto nelze přesně stanovit výšku jejich původního povrchu, ani určit jejich vymezení. Maximální výška povrchu severovýchodně od Libkovic p. Ř. je asi 244 m. Svědecká plošina Šibenice (247 m) asi 1,5 km východně od Libkovic p. Ř. má povrch s nepatrným zbytkem šterků mírně nad úrovní povrchu II. terasy. Východně odtud je plošina II. terasy s kótou 240 (Na vrších) a bází těsně nad 230 m, krytá většinou spraší. Jižně od Horních Beřkovic pod východním svahem I. terasy je několik malých terasových lokalit ležících v úrovni ledčické terasy (max. ve výši 241 m).

Vedle původního (nejvyššího) povrchu ledčické terasy (IIa) je možno ve studovaném území rozlišit nižší úroveň erozního původu asi o 5 m níže (IIb), např. Vidrholec u Loucké, Vínek u Vražkova, lokality západně od Klenče a plošina Na vrších východně od Libkovic p. Ř.

Terasa III (straškovská) je hlavní staropleistocenní úroveň na území mapy, a to jak plošným rozšířením, tak i tloušťkou náplavů. Její akumulace jsou zachovány jednak v širší oblasti západně od Řípu, kde představují pokračování teras dolní Vltavy, jednak na východ od Řípu při dnešních tocích nejdolejší Vltavy a Labe. Plošně nejrozsáhlejší jsou terasové náplavy této úrovně na západě, kde tvoří výplň opuštěného vltavského údolí. Na jihu mapy je III. terasa vyvinuta na rozsáhlé plošině Na horách ve výši 235 m (místy s denudovaným povrchem ve výši 230 m — hlavně na západě). Uložení terasy jsou dobře odkryty ve velké písčité jihovýchodně od Chrzína, kde vystupují ve svrchní části (do 5 m) písky, šterkopísky a drobné písčité šterky, níže (do 14 m) středně hrubé až hrubé písčité šterky s horizontálně uloženými vrstvami hrubého písku. Křídové podloží terasových náplavů leží na kótě 215. Straškovská terasa pokračuje na sever od této lokality za údolím Bakovského a Vraného potoka. Zasahuje velmi daleko na západ až k Černuci, kde byla postižena intenzívním snížením (erozí Vltavy i pozdější denudací), na východě zasahuje přibližně ke státní silnici Litoměřice—

Praha. Na sever sahá tato lokalita až k údolí jedné ze zdrojnic Čepele u Vodochod a je většinou kryta sprašemi o mocnosti do 2 m. Na jihu je povrch ve výši 235 m, na severu v 230 m. Severovýchodně od Miletic leží v úrovni povrchu III. terasy malá terasová plošina s bází nehluboko pod povrchem (233 m). Deprese západně od Vidrholce u Loucké mezi plošinami II. terasy má dno kryté sprašmi ve výši erodovaného povrchu III. terasy, do níž přechází na sever i na jih. Její vznik je v úzkém vztahu ke genezi III. terasy. Vzhledem k tomu, že jsme nezjistili výchozy říčních náplavů, označili jsme dno této sníženiny jako strukturně denudační plošinu staropleistocenního stáří.

V povodí potoka Čepele je povrch III. terasy vyvinut většinou v nižší erozní úrovni (asi o 5 m). Západně od Řípu se staré vltavské údolní dno zužuje ze 7 km (severně od Velvar) na 2,5 km. U Straškova je povrch ve výši nad 225 m (až 230 m), u Klenče 223 m, jihozápadně od Hracholusk Na vrších 221 m. Nejnižší úroveň báze je u Straškova v 210 m, u Hracholusk 208 m. Místy se uplatňuje vyšší poloha skalního podkladu (u Straškova 215 m, u Vesců 220 m). V pís-



Přehledný podélný profil terasami dolní Vltavy a Labe v úseku mezi Starými Ouholicemi a Hrobcí. A — šterky neznámého původu a stáří při úpatí Řípu; B — pliocenní (?) terasa; I, II, IIIa, IIIb, IV — staropleistocenní terasové stupně; Va, Vb, VIa, VIb, VIc — středopleistocenní terasové stupně; VIIa, VIIb, VIIc, VIId — mladopleistocenní (až holocenní) terasové stupně. Silné čáry vyznačují akumulační povrchy (IIIa, Va aj.), slabé čáry erozní úrovně (IIIb, Vb aj.). Čárkovaně jsou vyznačeny báze teras.

kovnách východně od Račiněvsí, hlubokých kolem 10 m, jsou odkryty písčité štěrky a štěrkopísky, křížově zvrstvené, středně hrubé až hrubé; ojedinělé ohlazené balvany na dně pískoven dosahují velikosti až 1 m v průměru a jsou tvořeny horninami vyskytujícími se v povodí Vltavy (křemeny, buližníky, různými žulami, ortorulami, pararulami, amfibolity, spility, algonkickými břidlicemi, křemenci). Při bázi jedné pískovny jsme zjistili souvislou asi dvoumetrovou polohu vápnitého slepence a pískovce. V některých odkryvech v této oblasti lze pozorovat jemnější materiál (drobné štěrkopísky a písky). Jižně od Roudnice n. L. v pískovně při silnici do Račiněvsí jsou při povrchu (do 4 m) středně hrubé až drobné písčité štěrky až štěrkopísky, níže (do 9 m) hrubé písčité štěrky.

V dnešním údolí Vltavy a Labe se zachovaly zbytky III. terasy pouze výjimečně. Jsou to nejprve dvě plošinky východně od Jeviněvsí s povrchem ve výši max. 230 m a bází mírně nad 215 m. Ve východní části větší z těchto plošin je povrch snižen na výšku 225 m. Další výskyt III. terasy je západně od Podvlčí, kde má povrch asi 225 m, krytý místy spraší. Dvě malé plošinky tvoří straškovská terasa jihozápadně od Horních Počapel. Jižnější z nich má povrch nad 225 m, větší na severu s kótou 229 je kryta místy navátými písky; báze je zde při vrstevnici 220 m. Za zbytek III. terasy lze pokládat štěrky Na průhonu severně od Bechlína (s kótou 214); báze je zde při 210 m.

Podobně jako u II. terasy je III. terasa vyvinuta ve dvou zřetelných povrchových úrovních, z nichž vyšší (IIIa) představuje akumulací povrch této terasy, do něhož byla zaříznuta (asi o 5 m) nižší erozní úroveň (IIIb).

Terasa IV (Hněvického vrchu) je plošným rozšířením i mocností náplavů nejhůře zachovanou terasou a sleduje většinou již dnešní toky Vltavy a Labe. Její akumulace dosahují většinou mocnosti 10 m a udržely se u Horních Beřkovic s povrchem ve výši kolem 210 m, na rozsáhlé plošině Hněvického vrchu ve výši 212 m (báze asi 195–200 m) a na návrší Kloučku jižně od Předonína (kóta 209), kde jejich mocnost dosahuje 5 m. Na pravém břehu Labe v kyškovickém meandru je terasa Hněvického vrchu zachována jižně od Vetlé ve výši mírně nad 205 m; je místy kryta navátými písky. Morfologicky pozoruhodnou polohu má IV. terasa na Vejčíně mezi Dolními Beřkovicemi a Cítovem s povrchem ve výši 200 m, jenž je ve srovnání s ostatními lokalitami IV. terasy značně nižší; skalní podloží leží ve výši 196–197 m. IV. terasa je vyvinuta jen na několika lokalitách, a proto je obtížné rekonstruovat její přesný průběh. Za původní povrch této terasy (IVa) můžeme považovat jen plošinu na Hněvickém vrchu a u Vetlé, ostatní lokality jsou druhotně sníženy (úroveň IVb).

Ostatní terasy (V, VI, VII) tvoří výplň údolí Vltavy a Labe. Nejvyšší z nich V. terasa (cítovská) má kromě původního akumulací povrchu (Va) vyvinut i nižší stupeň vyříznutý z jejích náplavů (Vb). Stupeň Va je nejlépe vyvinut na velmi rozsáhlé ploše území západně a severozápadně od Cítova, kde jeho náplavy vyplňují opuštěný meandr. Dosahují mocnosti až 20 m, povrch je ve výši 194 m, západně od Daminěvsí ve 196 m. Uložení tvoří štěrkopísky a středně hrubé písčité štěrky, výrazně křížově zvrstvené, při bázi hrubé štěrky. Dále tvoří stupeň Va nejvyšší terasovou úroveň v jádru račického meandru (jihozápadně od Hněvic) s povrchem na kótě 192. V téže úrovni se nachází svědecký vrch Na Pelunce (191 m) s tenkou vrstvičkou štěrku. V kyškovickém meandru je V. terasa zakryta z největší části akumulacemi vátých písků.

Stupeň Vb s povrchem asi o 7–8 m nižším jsme rozlišili mezi Mlčechvosty a Spomyšlí ve výši 190 m, východně od Horních Beřkovic při silnici ve výši nad

185 m a na rozsáhlé ploše severně od Cítova s maximální výškou 187 m. V úzkém pruhu je stupeň Vb vyvinut u Podvlčí s povrchem ve výši 187 m, kde byla vrty zastížena báze ve výši 170 m. V písčité asi 15 m hluboké západně od dolno-beřkovického nádraží jsou písčité štěrky s polohami štěrkopísku a písku, při povrchu ztuhlé, při dně čerstvé a hrubé. V račickém meandru západně od Hněvic je tento stupeň v severním sousedství stupně Va a tvoří dvě úrovně s přesypy navátých písků, z nichž nižší (Vc ?) má výšku kolem 180 m, vyšší asi 185 m. Báze byla zastížena ve vrtu západně od Hněvic v 168,5 m. Na pravém břehu Labe považujeme za zbytek stupně Vb plochý pahorek východně od Počeplic s kótou 182 m (Milíř).

Rovněž u V I. terasy (mlčechvostské) jsme odlišili nižší stupeň. Úroveň původního povrchu VIa se zachovala jen na několika místech, a to mezi Mlčechvosty a Spomyšlí ve výši 185 m a s výskytem vápnatého slepence při bázi (popsaného Č. Zahálkou, 1892), jihozápadně od Daminěvsí při silnici do Horních Beřkovic ve výši 182 m, severovýchodně od Cítova ve výši 180 m, na malé lokalitě západoseverozápadně od Podvlčí a v račickém meandru jižně od Račic a u Předonína, kde je kryt navátými písky (ve výši 175 m), podobně jako na pravém břehu Labe v kyškovickém meandru, kde má stupeň VIa povrch ve výši mírně nad 170 m. Na pravém břehu nejdolejší Vltavy vytváří mlčechvostská terasa výraznou plošinu jihovýchodně od Hostína při severovýchodním úpatí Dřínovského vrchu. Jinak je obklopena nejvyšší úrovní údolní terasy. V jihozápadní části plošiny má povrch výšku 184 m, na severu 179 m, takže zde jde o erodovaný stupeň VIb. Ráz náplavů lze pozorovat v písčité na severovýchodním konci terasy. Jsou tu poměrně hrubé písčité štěrky až štěrkopísky s písčítými polohami a vltavským materiálem. Báze náplavů této lokality je na kótě 168 (podle Q. Záruby, 1960), na východním svahu u Újezdce vycházejí však slíny ještě nad vrstevnicí 170 m.

Dno Mělnického prolomu je vyplněno labskými náplavy VI. terasy, jež jsou na rozdíl od vltavských náplavů jemnějšího zrna (převážně písky a štěrkopísky). Jejich původní povrch se zachoval jen výjimečně, a to převážně mimo území mapy na jihovýchodě u Malého Újezda. Jinak byl většinou erodován Pšovkou, která zde uložila náplavy údolní terasy (VII). Terasové zbytky tvoří pruhy podél údolní nivy Pšovky. Původní povrch akumulace dosahoval výšky 182 m na jihovýchodě, 181 m na severozápadě. Báze zde byla vrty zastížena na kótě 155 u Mělníka a na kótě 158 na jihovýchodě. Na malých plochách se zachoval stupeň VIa východně od Počeplic s povrchem ve výši 177 m.

Erodovaný stupeň VIb zaujímá velkou plochu mezi Mlčechvosty a Cítovem v západním sousedství VII. terasy, která od něho odděluje lokalitu u Jenišovic, chráněnou před erozí řek čedičovým Jenišovickým vrchem. U vraňanského nádraží má tento stupeň výšku 172–177 m, u Jenišovic 170–175 m, západně od Býkve je nepatrně snížený zbytek úrovně VIa (povrch 178 m, báze 175 m). Náplavy jsou odkryty ve velké písčité jihovýchodně od vraňanského nádraží; jsou to hrubé písčité štěrky až štěrkopísky, k severozápadu kryté tenkou vrstvou spraší. Podle vrtů je báze této lokality na kótě 160. V račickém meandru východně od Dobříňe má terasový stupeň VIb povrch ve výši až 168 m a je kryt navátými písky a přesypy, podobně jako na pravém břehu Labe v kyškovickém meandru, kde je povrch ve výši okolo 166 m. V račickém meandru je stupeň VIb vyvinut na rozsáhlých plochách mezi terasami VIa a VII. Jeho povrch ležící u Račic ve výši 170 m přechází k jihu plynule v povrch terasy VIa. Písčité štěrky a štěrkopísky drobného zrna jsou odkryty do hloubky 10 m v rozsáhlé písčité u Račic,

v jejímž okolí bylo zastíženo skalní podloží VI. terasy ve výši 151 m, tj. v úrovni hladiny Labe.

Nejmladší terasovou akumulaci představuje VII. terasa (hostínská), tvořící výplň dnešního údolního dna. Kromě původního akumulčního povrchu, zachovaného pouze místy ve výši mírně nad 10 m relativní výšky, se v náplavech jejích i zčásti VI. terasy vytvořilo několik nižších erozních stupňů při zařezávání řek do vlastních sedimentů. Nejvyšší z nich (VIIa) tvoří poměrně rozsáhlé plochy na pravém břehu nejdolejší Vltavy mezi Všetudy a Chlumínem, na západě má povrch ve výši 175 m jihozápadně od Vojkovic a 168 m u Chlumína (již při Labi). Na levém břehu Vltavy jsme rozlišili stupeň VIIa u Vraňan s povrchem v 173 m, mezi lokalitami VI. terasy mezi Cítovem a Jenišovicemi ve výši 169 m, jižně od Hořína a u Brozánků ve výši 168 m a severozápadně od Podvlčí 165 m a v račickém meandru.

Největší plochy zaujímá erodovaný stupeň VIIb, vyvinutý v souvislém pruhu při nejdolejší Vltavě a Labi; leží o 2—3 m níže než původní povrch VII. terasy. Jeho povrch je rozbrázděn četnými opuštěnými koryty a je kryt místy sprašemi, zejména na levém břehu nejdolejší Vltavy a Labe pod Mělníkem, kde se spraše objevují ve dvou pokryvech (K. Žebera - V. Ložek, 1953).

Stupeň VIIc leží ve výši asi 5—6 m nad hladinou řeky a byl rozlišen na větších plochách při Vltavě mezi Ouholicemi a Lužcem a na pravém břehu Labe pod soutokem s Vltavou mezi Mělníkem a Počeplicemi. Je kryt povodňovými hlínami a je porušen říčními koryty.

Náplavy VII. terasy jsou odkryty v rozsáhlé písčově jihozápadně od Vojkovic, kde se těží středně hrubé až hrubé šterkopisky s vltavským materiálem. V písčově u cítovské železniční zastávky jsou hrubé písčité šterky čerstvého vzhledu.

Údolní niva (VIIId) s opuštěnými koryty ve výši průměrně 3 m nad nevzdutými hladinami je nejlépe vyvinuta v oblasti soutoku Vltavy a Labe. Je pozoruhodné, že při Labi pod Mělníkem je údolní niva vyvinuta ve velmi úzkém pruhu většinou nepřevyšujícím šířku dnešního řečiště (s výjimkou konvexní části kyškovického meandru).

*

Studovaná oblast s klasicky vyvinutými pleistocenními terasovými stupni je klíčem k řešení geneze i stavby terasového systému hlavních českých řek (Vltavy a Labe s přítoky), jež se právě v tomto území spojují. To vysvětlí i z porovnání s vltavským údolím, kde jsou říční terasy nejlépe z českých řek zpracovány (Q. Záruba, 1942). Podélný profil vltavskými terasami sestavený Q. Zárubou na základě četných vrtů a přesně zaměřených odkryvů s matematickou přesností umožnil rozlišení velkého počtu terasových stupňů, přesto však nelze tento úsek vltavského toku pokládat za morfologického hlediska za nejvhodnější pro řešení geneze říčních teras. S výjimkou nejvyšších úrovní se terasy zachovaly v podobě malých denudovaných zbytků, u nichž nelze vždy přesně stanovit výškovou polohu báze a povrchu.

Na základě našeho výzkumu říčních teras v širší oblasti Podřipska rozlišili jsme zde 7 velkých pleistocenních terasových akumulací, tj. méně než rozlišil Q. Záruba na Vltavě. Od těchto terasových akumulací jsme odlišili stupně vytvořené boční erozí řek v náplavech příslušných teras. Tím jsme stanovili v této oblasti celkem 15 terasových stupňů, které odpovídají vltavským terasám podle členění Q. Záruby takto:

Terasa I (krabčická) z nejstaršího pleistocénu představuje pokračování lyso-lajské terasy (La) na Vltavě. Terasa II (ledčická) odpovídá Zárubově terase pankrácké (Ia), která však v nejdolejší části podélného profilu Q. Záruby vykazuje nápadnější spád povrchu vysvětlovaný autorem s rezervou jako následek malých pleistocenních poklesů v této oblasti. Ve skutečnosti však jde o lokality druhotně snížené denudací, popř. erozí řeky, jejichž povrch nelze proto považovat za původní akumulaci úroveň. Hlavní staropleistocenní úroveň tvoří terasa III (straškovská), která zahrnuje Zárubovy terasy Ib a IIa (kralupskou a vinohradskou), jež jsou zařazovány Q. Zárubou do různých terasových skupin (svrchních a středních). Povrch straškovské terasy leží v podélném profilu přesně v úrovni povrchu Zárubovy kralupské terasy, její báze se shoduje se skalním podkladem náplavů vinohradské terasy. To znamená, že vltavská vinohradská terasa je podružným terasovým stupněm, jehož povrch pokládáme za erozní, vyřiznutý v uloženíhách naší III. terasy. Terasa IV (Hněvického vrchu), poměrně málo mocná, odpovídá na Vltavě Zárubově letenské terase (IIb). Tato úroveň odděluje staropleistocenní terasy od teras středopleistocenních. Středopleistocenní terasy vytvářejí dvě mocné akumulace, z nichž vyšší V. terasa (cítovská) má povrch v úrovni Zárubovy dejvické terasy (IIIa) a bázi totožnou se skalním podložím terasy Karlova náměstí (IIIb); v jejích náplavech je rovněž zřetelně vyvinuta úroveň odpovídající povrchu terasy Karlova náměstí. Nižší středopleistocenní terasa VI (mlčechvostská) odpovídá Zárubově terase veltruské (IIIc), jež je však na Vltavě nejhůře vyvinutou úrovní na rozdíl od této oblasti. Úroveň povrchu VI. terasy leží poněkud výše než v podélném profilu Q. Záruby, kde je uvažován již její erodovaný stupeň, který je výrazně vyvinut i v zkoumaném území. Báze VI. terasy, která byla zjištěna ve vrtech v opuštěném labském údolí v Mělnickém prolomu, leží v úrovni Zárubovy vyšší vltavské údolní terasy (IVa — maninské). Terasa VII (hostínská) mladopleistocenního stáří odpovídá údolním terasám Q. Záruby — úroveň VIIa Zárubově terase IVa, VIId terase IVb (údolní niva). Rozsah stupňů této terasy je daleko větší, než je šířka přehloubeného koryta vyplněného až do hloubky kolem 10 m pod hladinou toků náplavy hostínské terasy.

V oblasti Mělnicka zpracoval říční terasy K. Žebera. Svůj šterkopískový stupeň W_1 rozlišil v místech erodovaného povrchu naší hostínské terasy (VIIb), v místě původního povrchu VII. terasy (VIIa) značí stupeň R_3 . Žeberův stupeň R_2 odpovídá zčásti naší VI. terase (severovýchodně od Cítova), zčásti V. terase (u Podvlčí), to znamená, že K. Žebera počítá k jedné úrovni dvě terasy geneticky odlišné. Terasu IV na Vejčíně zařazuje K. Žebera k stupni R_1 , III. terasu západně od Podvlčí (Na vrších) označuje jako stupeň M_2 .

Studované území naší mapy na levém břehu Vltavy a Labe zahrnuje oblast zpracovanou B. Zahálkou ve studii o říčních terasách mezi Veltrusy a Roudnicí n. L. (1946). Ačkoliv jde o práci navazující na Zárubův podélný profil vltavskými terasami, tj. zpracovanou moderní metodou, liší se podstatně od výsledků, k nimž jsme dospěli při geomorfologickém výzkumu. Plošné rozšíření teras na území mapy je větší, než udává B. Zahálka (zejména u naší II., III. a V. terasy), který mj. opominul největší lokalitu naší V. terasy u Cítova. Vzhledem k tomu, že měl k dispozici staré topografické mapy s chybnými výškovými údaji, nemohl vždy dospět ani k správnému zařazení jednotlivých terasových stupňů. Z toho vyplynul pak mylný názor, že v oblasti Podřipska není vyvinuta dejvická terasa (IIIa Q. Záruby), která má povrch v úrovni naší cítovské terasy (Va).

Přehledná tabulka kvartérních teras na Podřipsku a Mělnicku

Stáří	B. BALATKA, J. SLÁDEK (1961)	Povrch (v m nad hladinou řeky)	Báze	Q. ZÁRUBA (1942)
Dunaj	I	115	106	La Lb
Günz	IIa b	91 85	75	Ia
Mindel 1	IIIa b	76 71	55	Ib IIa
Mindel 2	IVa b	60 54	43	IIb
Riss 1	Va b	40 33	16	IIIa IIIb
Riss 2	VIa b	26 21—18	0	IIIc
Würm	VIIa b c d	12 9 6—5 4—3	—10	IVa IVb

Spraše jsou vyvinuty v západní části mapy mezi údolím Bakovského a Vraného potoka a Břízou, na krabčické plošině a v širší oblasti východně od ní, na levém břehu nejdolejší Vltavy a Labe pod Mělníkem na údolních a spodních terasových stupních, na pravém břehu Labe na křídových plošinách v jižní části Polomených hor. Morfologicky se spraše uplatňují na příkrých údolních svazích na východní straně hornobeřkovické plošiny, na příkrém svahu mezi II. a V. terasou východně od Libkovic p. Ř. a u Bechlína na severním svahu krabčické plošiny, kde vytvářejí až desetimetrové závěje. Jinde (na plošinách) pouze kopírují původní povrch v poměrně malých mocnostech, nepřesahujících zpravidla 2 m. V oblasti mladých teras akumulace spraší (na Mělnicku) nevyplnila ani opuštěná koryta, hluboká až 3 m. V oblasti VII. terasy na Mělnicku jsou spraše vyvinuty ve dvou würmských pokryvech (K. Žebera - V. Ložek, 1953), jinde se uplatňují i starší pokryvy (v mocnějších závějích).

Vedle spraší jsou hlavním eolickým sedimentem naváté písky mlado-pleistocenního stáří (K. Žebera, 1956), vyskytující se na rozsáhlých plochách na území pleistocenních teras zejména v jádru račického a kyškovického meandru, dále na pravém břehu Labe u Počeplic i jinde. Vytvářejí jednak pokryvy a návěje, příp. závěje, jednak morfologicky zřetelné přesypy a přesypové valy.

V kyškovickém meandru kryjí ve formě pokryvů a přesypů povrch teras IV, Va, VIa, VIb na rozsáhlých plochách. Přesypy jsou nejlépe vyvinuty na povrchu V. a VI. terasy v oblasti mezi Kyškovicemi a Chodouny v zalesněném terénu, zvláště v prostoru severovýchodně od Zavadilky, kde podle B. Zahálky (1946) jsou výrazně vyvinuty 4 přesypy, probíhající od západoseverozápadu až severozápadu k východojihovýchodu až jihovýchodu. Dosahují délky kolem 250 m (max. až 500 m) a jsou vysoké asi 2 m; mají příkřejší jihozápadní svahy (5°) a mírnější severovýchodní (3°). B. Zahálka je považuje za příčné přesypy, naváté větry severovýchodních směrů. V oblasti mezi Chodouny a Vetlou kryjí přesypy s převládajícím směrem západ—východ (h 6—7) terasy V a VI, dosahují výšky max. kolem 3 m a v západní části podtrhují jejich morfologickou výraznost mělké deprese, začínající v V. terase, směřující k západoseverozápadu přes plošinu VI. terasy a končící na povrchu terasy VIIb. Severně od Chodoun na terase

VIIb leží ostrůvek vátých písků s plochou elevací směru severovýchod—jihozápad (h 2). Přesypy menších rozměrů jsme pozorovali v lese 1,5 km východně a severovýchodně od Vetlé, kde kromě toho naváté písky dále vytvářejí navíc při úpatí příkrého severního svahu strukturně denudační plošiny středpleistocenního stáří.

Do území mapy zasahuje v severozápadním cípu oblast navátých písků ze soutokové oblasti Labe a Ohře, kde jsou zejména v širším okolí Mrchového kopce (již mimo mapu) nejtypičtěji vyvinuty z celého Polabí a přesypy zde dosahují výšek až přes 10 m. Výrazný přesyp se vytvořil mezi Libotenicemi a Hrobci.

Další rozsáhlou oblastí navátých písků je račický meandr, kde tyto eolické sedimenty pokrývají všechny terasové stupně, počínajíc terasou IIIa až po terasu VIIb. Na povrchu terasy VIIb jsou váté písky vyvinuty v zalesněném území jihozápadně od Kozlovic na levém břehu Labe, kde jsou přesypy (s převládajícím směrem západoseverozápad—východjihovýchod, h 7) poměrně krátké a malých rozměrů. Západně od Hněvic je na povrchu terasy Vb a VIa vytvořen přesypový val, vysoký 1—1,5 m a směřující v délce kolem 500 m od jihovýchodu k severozápadu. Severovýchodně od Předonína při pravém okraji mělké deprese kryté vátými písky jsou na povrchu terasy Vb a VIa přesypy menších rozměrů, dosahující výšky až 2 m.

Velký přesypový val dosahující délky 400—500 m (směru jihovýchod—severozápad) se nachází severně od silnice Předonín—Hněvice východně od Předonína, vysoký asi 2 m a místy s poněkud příkřejším jihozápadním svahem (do 10°). Severovýchodně od svědeckého vrchu Kloučku je jihovýchodně od Předonína malá oblast výrazných přesypů a protáhlých přesypových valů v mělké údolní depresi, směřující k severu. Směr jejich podélné osy se pohybuje mezi h 4 a h 9 (nejčastěji h 6—7, tj. západ—východ). Dosahují výšky od 1,5 do 4 m (zpravidla 2 až 3 m), délky 20—100 m (max. 300 m) a mají nejčastěji severní a severovýchodní svahy příkřejší (10 — 23°), kdežto svahy jižní a jihozápadní jsou povlnnější (5 — 13°).

Východně od Bechlína rovněž v mělké sníženině probíhající k severozápadu k Dobříni je výrazný přesyp západně od k. 200,4, 4—6 m vysoký, 100—150 m dlouhý, opět s příkřejším severním svahem (20 — 25°); při severovýchodním okraji Bechlína nasedá na mírný levý svah deprese přesypový val 2—3 m vysoký o směru západ—východ.

Na povrchu terasy IIIa a IVa východně a jihovýchodně od Bechlína je oblast výrazné akumulace vátých písků s přesypy. Severní svah III. terasy (severně od kóty 229) je lemován nepravidelnými nízkými přesypovými valy (o výšce 1 až 3 m) západovýchodního směru (h 5—7), dosahujícími délky 15—30 m. Na povrchu terasy IVa jižně od silnice Bechlín—Horní Počaply je několik od západu k východu rovnoběžně probíhajících valů, dlouhých 150—300 m. Dosahují výšky kolem 2 m a mají zpravidla severní svahy poněkud příkřejší (15°) než svahy jižní (10°). Pozoruhodný přesypový val se vytvořil při východní hraně terasy IVa na okraji svahu labského údolí. Probíhá jižně od silnice Bechlín—Horní Počaply nejprve jižním směrem (h 0—1) a stáčí se k východu (h 6). Nad povrchem terasy IVa na západě se zvedá o 5 m. Západní a jižní svah tohoto valu má sklon 8 — 15° , kdežto svah k labskému údolí je poměrně příkrý (25 — 30°). Nízké přesypy se vytvořily při úpatí svahu IV. terasy jihozápadně od Horních Počapel a podobně i na druhém břehu Labe 1 km jihozápadně od Stračí při východním okraji terasy VIIb.

Naváté písky ve formě závějí a návějí lemuji více méně souvisle východní okraj terasy VIIb od pravého nárazového břehu labského meandru severně od Štětí až po Počeplice, kde je v nich založena pískovna, odkrývající do hloubky 7–8 m světle šedohnědé jemnozrné písky s tenkými horizontálními polohami a vrstvičkami tmavě hnědými, slabě zhutněnými a ččkami hrubého písku. Podobný lem vytvářejí váté písky i na protějším levém břehu Labe při úpatí příkrého svahu pod IV. a III. terasou jižně a jihozápadně od Horních Počapel. Pokryvy vátých písků se zachovaly dále severozápadně od Vejčiny v sedle mezi lokalitami IV. terasy a na mírném, k jihu exponovaném svahu.

Pokryvy, návěje i závěje vátých písků se vytvořily v severovýchodní části Mělnického prolomu a severně od Mlazic, kde pokrývají uložení VI. terasy a zakrývají svah mezi VI. a VII. terasou. Na jihozápadním úpatí Turbovického hřebetu vytvářejí váté písky souvislou návěj, vyклиňující se na terase VIIb, která pokračuje od Kelských Vinic přes Záboří směrem k jihovýchodu. Jsou odkryty v pískovně u Kelských Vinic do hloubky 5–6 m. Podle K. Žebery (1956) jsou zde vyvinuty dvě polohy vátých písků z W_2 a W_3 , oddělené iosilní půdou W_2/W_3 .

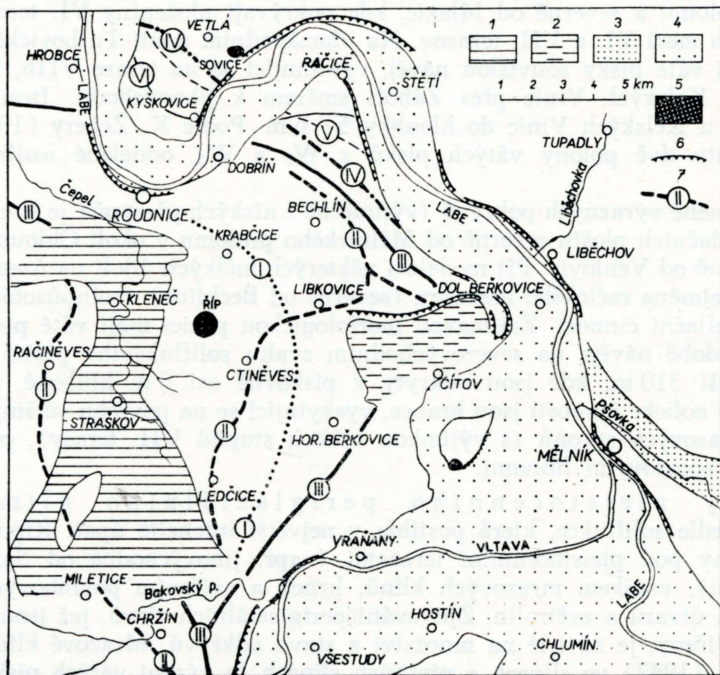
Oblastí méně výrazných pokryvů (výjimečně i nízkých přesypů) je území strukturně denudačních plošin severně od Mělnického prolomu v okolí Chloumku a severovýchodně od Vehlovic. Při modelaci některých mělkých údolí na území kyškovického a zejména račického meandru (severně od Bechlína) spolupůsobila s erozí i eolická deflační činnost. Zajímavou morfológickou pozici mají váté písky nasedající v podobě návěje na severovýchodním svahu soliflukčního pláště pod Řípem ve výši 310 m, kde jsou odkryty v pískovně asi 6 m hluboké. Projevem pleistocenní eolické činnosti jsou hrance, vyskytující se na povrchu většiny pleistocenních terasových stupňů (s výjimkou nižších stupňů VII. terasy), pokud nejsou kryty sprašovými hlínami.

Účinky pleistocenního periglaciálního klimatu se projevily vedle soliflukce, která postihla v největší intenzitě úpatí Řípu a místy příkré svahy pod pleistocenními terasami (např. jihovýchodně od Sazené pod III. terasou), vznikem mrazových klínů, hrců a zvržením povrchových vrstev pokrývných útvarů a zvětralin. Zjišťování periglaciálních zjevů, jež jsou zde všeobecně rozšířeny, je závislé na množství a stavu odkryvů. Mrazové klíny popsal B. Zahálka (1947) ve slínech a písčítých slínech (s výplní vátých písků a svahových sutí) ve východním okolí Roudnice n. L., mezi Kyškovicemi a Hamráčkem a na plošině Dračinky západně od Klenče. Mrazové klíny ve vátých písčích pozoroval K. Žebera (1956) u Kelských Vinic, který se dále zmiňuje o mrazových klínech, porušujících křídové slíny na severovýchodním svahu Chloumku, u Podvlčí, a o mrazových hrcích a kamenné dlažbě vzniklé deflací u Býkve. Kromě toho jsme sledovali periglaciální zjevy v opuštěném slínovém lomu mezi Račiněvsí a Straškovem, mezi Ctiněvsí a Černoučkem v terase IIa a východně od Bechlína v pískovně založené v III. terase (u kóty 229).

Morfológický vývoj. Nejstaršími povrchovými tvary na území mapy jsou kromě čedičové kupy Řípu nejvyšší strukturně denudační plošiny v severovýchodní části mapy na území Polomených hor, které leží přibližně v předpokládané úrovni mladotřetihorních (pliocenních) sedimentů. Ostatní území mapy v nižších polohách je výsledkem kvartérních denudačních, erozních a akumulacních procesů.

Říční síť prodělala v tomto území velmi složité vývoj, a to zejména v oblasti soutoku Vltavy a Labe, jehož místo se v průběhu kvartéru neustále měnilo. Tyto změny se dobře sledují z plošného rozšíření říčních teras. V nejstarším

pleistocénu v době I. terasy obtékala Vltava Říp po jeho východní straně a v době akumulace II. terasy se větvila ve dvě ramena. Západní rameno směřovalo od Velvar k severu, východní rameno sledovalo západní okraj hornobeřkovické plošiny, proráželo I. terasu u dnešních Kostomlat p. Ř. a pokračovalo na východní a severní stranu krabčické plošiny k Labi, s nímž se spojovalo asi východně od Libkovic p. Ř. V době vzniku III. terasy směřovala Vltava od Veltrus k severoseverozápadu k Roudnici n. L. a pak dále k severozápadu k dolní Ohři. Svým vedlejším ramenem patrně tekla i po východní straně Řípu. Trvale přemístila své koryto v době IV. terasy, která sleduje již dnešní údolí dolní Vltavy a Labe.

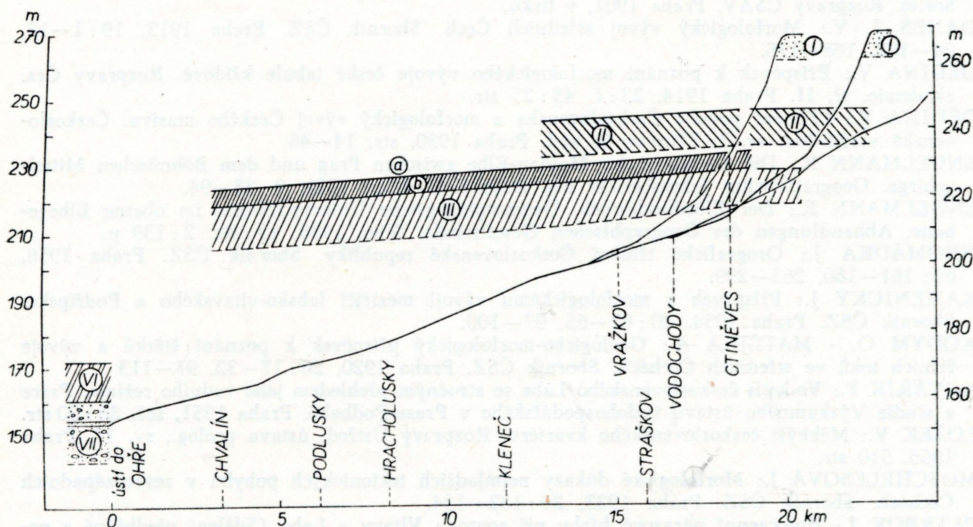


Náčrt vývoje říční sítě na Podřipsku a Mělnicku. 1 — opuštěné údolní dno Vltavy z doby III. terasy západně a jihozápadně od Řípu; 2 — opuštěný údolní meandr z doby V. terasy u Cítova; 3 — opuštěné labské údolí z doby VI. terasy v Mělnickém prolomu, protékané dnes Pšovkou; 4 — území jednotlivých stupňů VII. terasy Vltavy a Labe; 5 — čedičové suky Řípu a Jenišovického vrchu a křídový svědecký vrch Sovice, které určily vývoj říční sítě; 6 — nárazové údolní svahy; 7 — přibližný průběh směrů vodních toků v době vzniku teras I—VI.

V době V. terasy vytvářela Vltava mohutný meandr severozápadně od Cítova a v této době se počínají vyvíjet i roudnické meandry (až do dnešní doby), jak ukázal B. Zahálka (1946), který považoval za příčinu vzniku těchto meandrů svědecký vrch Sovici (zpevněný čedičovým pronikem). Cítovský meandr byl opuštěn řekou již v erozní fázi mezi V. a VI. terasou. Při vzniku VI. terasy byl vypreparován čedičový okrouhlík Jenišovického vrchu, hlavní část labského toku protékala tektonicky podmíněným Mělnickým prolomem, vedlejší patrně dnešním údolím. V době VII. terasy obtékala Vltava též po všech stranách Jenišovického vrchu se zbytkem plošiny VI. terasy. V době po vzniku terasového stupně

VIIb byla Vltava podchycena Labem do dnešního místa soutoku pod Mělníkem, když předtím se místo soutoku posouvalo směrem proti toku. V době VI. terasy bylo zřejmě někde v okolí Dolních Beřkovic.

Pro vývoj reliéfu studovaného území měla největší význam erozní a akumulární činnost řek, jež se projevila vznikem terasových stupňů. Podle našeho názoru, založeného na studiu teras v tomto území, začínala se při etapním prohlubování údolí řeka po akumulaci terasových náplavů zařezávat do vlastních uloženin a vytvářet boční erozi nižší stupně v postupně se zužujícím údolním dnu. Dalším intenzivním zahlubováním prořízla řeka vlastní sedimenty a jejich podloží až na úroveň, která představuje poměrně úzké dno více méně výrazné deprese (brázdy) ve dně údolí a tedy nejnižší místo (bázi) následující terasy. V akumulacním období vyplnila řeka svými štěrky a písky nejprve tuto brázdu a ve vyšší poloze došlo k rozšiřování údolí v náplavech vyšší terasy nebo v křídovém podloží a k ukládání svrchní části terasových sedimentů až po úroveň akumulacního povrchu terasy. Při vzniku teras jsou dialekticky spjaty procesy akumulace a boční eroze.



Podélný profil údolním dnem potoka Čepela a jeho zdrojnic. I, II, IIIa, IIIb — staropleistocenní vltavské terasy; VI — nižší středopleistocenní terasa Ohře; VII — mladopleistocenní terasa Ohře (předpokládané polohy).

Hlavní erozní fáze ve vývoji údolí spadají do doby po uložení IV. terasy a do doby vzniku středopleistocenních teras, kdy byla údolí hlavních řek i přítoků nejvíce prohloubena, což se projevilo i ve vývoji celé údolní soustavy na území mapy. Údolí Čepela, který odvodňuje severozápadní část mapy k Ohři, bylo založeno na povrchu staropleistocenní III. terasy po přeložení Vltavy na východ od Řípu. Rovněž nejdolejší tok Bakovského potoka spadá v úseku pod Velvary do této doby. Údolí (většinou suchá) a údolní rýhy rozčleňující plošiny středo- a staropleistocenních teras v oblasti Řípské tabule, byla zčásti založena ještě ve starším pleistocénu, intenzivně prohloubena v dnešní své podobě ve středním pleistocénu. V mladším pleistocénu nebyly četné krátké údolní rýhy již prakticky prohloubeny. Jde tedy mnohde o fosilní tvary vzniklé za podmínek periglaciálního

klimatu v souvislosti s erozními fázemi hlavních toků. Nejstarší údolní síť spadající svým vývojem až do mladšího terciéru je na pravém břehu Labe v oblasti Jizerské tabule a Polomených hor a v průběhu pleistocénu zde nedošlo prakticky k změnám ve směrech údolí, jen k intenzivnímu jejich prohlubování. Nejmladší erozní procesy se projeví přehloubením údolí a údolních depresí a vytvářením hlubokých strží.

Literatura

- BALATKA B.: Podélný profil a poznámky ke genesi spodních a údolních teras středního Labe. Sborník ČSZ. Praha 1961, 66 : 6—22.
- BALATKA B. - MICHOVSKÁ J. - SLÁDEK J.: Podrobná geomorfologická mapa území na sever od Prahy. Sborník ČSZ. Praha 1959, 64 : 289—302.
- BALATKA B. - SLÁDEK J.: Vývoj výzkumu říčních teras v českých zemích. Knihovna Ústřed. ústavu geolog., sv. 32. Praha 1958, 288 str.
- BALATKA B. - SLÁDEK J.: Nález vápniého slepence ve staropleistocenní terase Vltavy západně od Řípu. Sborník ČSZ. Praha 1961, 66 : 163—164.
- BALATKA B. - SLÁDEK J.: K problematice staropleistocenních teras západně od Řípu. Sborník ČSZ. Praha 1961, 66 : 259—265.
- BALATKA B. - SLÁDEK J.: Terasový systém Vltavy a Labe mezi Kralupy a Českým středohořím. Rozpravy ČSAV. Praha 1961, v tisku.
- DANEŠ J. V.: Morfologický vývoj středních Čech. Sborník ČSZ. Praha 1913, 19 : 1—18, 94—108, 168—176.
- DĚDINA V.: Příspěvek k poznání morfologického vývoje české tabule křídové. Rozpravy Čes. akademie, tř. II. Praha 1914, 23 : č. 45 : 25 str.
- DĚDINA V.: Přírodní povaha Československa a morfologický vývoj Českého masivu. Československá vlastivěda, sv. 1. Příroda; 2. vyd. Praha 1930, str. 14—46.
- ENGELMANN R.: Die Terrassen der Moldau-Elbe zwischen Prag und dem Böhmischem Mittelgebirge. Geographischer Jahresbericht aus Österreich. Wien 1911, 9 : 38—94.
- ENGELMANN R.: Der Elbedurchbruch. Geomorphologische Untersuchungen im oberen Elbegebiete. Abhandlungen der Geographischen Gesellschaft. Wien 1938, 13 : Nr. 2 : 139 p.
- HROMÁDKA J.: Orografické třídění Československé republiky. Sborník ČSZ. Praha 1956, 61 : 161—180, 265—299.
- KAMENICKÝ J.: Příspěvek k morfologickému vývoji meziříčí labsko-vltavského a Podřípska. Sborník ČSZ. Praha 1934, 40 : 62—65, 97—100.
- KODYM O. - MATĚJKA A.: Geologicko-morfologický příspěvek k poznání šterků a vývoje říčních toků ve středních Čechách. Sborník ČSZ. Praha 1920, 26 : 17—32, 97—113.
- KOVÁŘÍK F.: Vodopis československého Labe se stručným přehledem jeho vodního režimu. Práce a studie Vědeckého ústavu vodohospodářského v Praze-Podbabě. Praha 1951, seš. 88 : 80 str.
- IOŽEK V.: Měkkýši československého kvartéru. Rozpravy Ústřed. ústavu geolog., sv. 17. Praha 1955, 510 str.
- MOSCHELESOVÁ J.: Morfologické důkazy nejmladších tektonických pohybů v severozápadních Čechách. Sborník ČSZ. Praha 1923, 29 : 132—134.
- PETRBOK J.: Holocenní nárazové břehy při soutoku Vltavy a Labe (Sdělení předběžné a povšechné). Sborník ČSZ. Praha 1919, 25 : 21—29.
- POKORNÝ E.: Nástin geomorfolog. vývoje Roudnicka. Vlastivědný sborník Podřípska. Roudnice n. L. 1933—1934; 1934—1935; 11 : 66—67, 84, 138, 147—148; 12 : 3—4, 18—19, 36, 50—52, 66—67, 85—86, 98—100.
- PROSOVÁ M. - SEKYRA J.: Vliv severovýchodní expozice na vývoj reliéfu v pleistocénu. Časopis pro mineralogii a geologii. Praha 1961, 6 : 448—463.
- RÄDISCH J. - ŽEBERA K.: Zpráva o technicko-geologickém mapování města Roudnice n. L. s okolím. Věstník Stát. geolog. ústavu. Praha 1950, 25 : 183—186.
- SEKYRA J.: Působení mrazu na půdu. Geotechnica, sv. 27. Praha 1960, 164 str.
- SÝKORA L.: Zpráva o pedogeologickém mapování severní části listu Mělník a severní polovice listu Velké Meziříčí. Věstník Stát. geolog. ústavu. Praha 1947, 22 : 158—162.
- SÝKORA L.: Vysvětlivky k přehledné mapě základových půd ČSR 1 : 75 000. List Mělník 3853. Praha 1948, 34 str.
- URBÁNEK L.: Vysvětlivky k přehledné mapě základových půd ČSR 1 : 75 000. List Roudnice n. L. 3852. Praha 1948, 24 str.
- URBÁNEK L.: Vysvětlivky k přehledné geologické mapě Československé republiky 1 : 200 000, vyd. B — mapa povrchových útvarů, list Praha 32°50'. Praha 1957, 17 str.
- ZAHÁLKA B.: O geologických poměrech okolí Roudnice a Řípu. Knihovna Stát. geolog. ústavu, sv. 5. Praha 1923, 25 p.

- ZAHÁLKA B.: Geologie okolí Mělníka. (Vysvětlivky ku Čenka Zahálky geologické mapě okolí Mělníka.) Věstník Geolog. ústavu pro Čechy a Moravu. Praha 1940, 16: 175—211.
- ZAHÁLKA B.: Průřez křídou mezi Kralupy a Mělnickou Vruticí. Zprávy Geolog. ústavu pro Čechy a Moravu. Praha 1941, 17: 60—72.
- ZAHÁLKA B.: Terasy Vltavy a Labe mezi Veltrusy a Roudnicí n. L. Sborník Stát. geolog. ústavu. Praha 1946, 13: 377—462.
- ZAHÁLKA B.: Pleistocenní mrazové klíny na Podřipsku. Věstník Stát. geolog. ústavu. Praha 1947, 22: 353—362.
- ZAHÁLKA B.: Příspěvek k tektonice křídý v okolí Roudnice nad Labem. Věstník Ústřed. ústavu geolog. Praha 1956, 31: 255—262.
- ZAHÁLKA Č.: O slepenci Mlčechovském. Věstník Král. čes. spol. nauk, tř. mat.-přír. Praha 1892, č. 12: 167—169.
- ZAHÁLKA Č.: O nálezu hranatých valounů v Čechách. Věstník Král. čes. spol. nauk, tř. mat.-přír. Praha 1889, č. 23: 307—318.
- ZÁRUBA Q.: Podélný profil vltavskými terasami mezi Kamýkem a Veltrusy. Rozpravy Čes. akademie, II. tř. Praha 1942, 52: č. 9: 39 str.
- ZÁRUBA Q.: Stáří přehloubené brázdý na dně vltavského údolí pod Prahou. Věstník Ústřed. ústavu geolog. Praha 1960, 35: 55—59.
- ZÁZVORKA V.: Významný nález části kostry pleistocenního nosorožce *Rhinoceros antiquitatis*, Blumenbach v IVA labské terase v Roudnici nad Labem. Časopis Národ. musea. Praha 1953, 122: 63—67.
- ZIMA K.: Geologické poměry jihozápadní části Polomených hor. Sborník Stát. geolog. ústavu. Praha 1950, 17: 289—329.
- ŽEBERA K.: Zpráva o půdoznaleckém výzkumu širšího okolí Mělníka. Věstník Stát. geolog. ústavu. Praha 1949, 24: 197—200.
- ŽEBERA K.: Nejstarší památky lidské práce z Čech. Rozpravy Ústřed. ústavu geolog., sv. 14. Praha 1952, 78 str.
- ŽEBERA K.: Stáří přesypů a navátých písků ve středočeském Polabí. Anthropozoikum. Praha 1956, 5(1955): 77—96.
- ŽEBERA K.: Celodenní exkurse na Mělnicko — do území soutoku Labe s Vltavou. In: Průvodce k exkursím sekce kvartérní a inženýrské geologie sjezdu Československé společnosti pro mineralogii a geologii v Praze v roce 1954. Anthropozoikum. Praha 1956, 5(1955): 173—176.
- ŽEBERA K.: Československo ve starší době kamenné. Praha 1958, 214 str.
- ŽEBERA K.: Sídlně geologická analýsa širšího okolí Mělníka. Anthropozoikum. Praha 1959, 8(1958): 213—226.
- ŽEBERA K.: Altpleistozäne Bändertone (Warven) in Ctiněves unter Říp. Věstník Ústřed. ústavu geolog. Praha 1961, 36: 457—460.
- ŽEBERA K. - LOŽEK V.: Profil kvartérními sedimenty u Vlněvsi na Mělnicku. Anthropozoikum. Praha 1953, 3: 29—36.

GEOMORPHOLOGY OF THE ENVIRONMENTS OF ŘÍP AND MĚLNÍK (CENTRAL BOHEMIA)

The present paper treats of the results of a detailed geomorphological investigation carried out along the lower course of the Vltava, and in the wide environment of the Labe, up stream from its confluence with the Vltava between Mělník and Roudnice n. L. Characteristic features of the morphology of the area under investigation are erosion-denudation phenomena on the one hand, and accumulation phenomena on the other. Erosion-denudation phenomena are represented by structural denudation plateaus occurring especially on the right bank of the Labe, and developed at several different levels. Their approximate age may be determined by their relation to the development and the genesis of the valley of the Labe, and especially, to the terraces. The oldest structural denudation plateaus occurring at a height of 325 m date from Later Tertiary (Pliocene), others are of Quarternary age (predominantly Early Pleistocene, rarely Middle Pleistocene, only exceptionally Late Pleistocene). In the north-eastern part of the mapped area, structural and tectonic conditions of cretaceous rocks played an important part in the origin of picturesque sandstone cities as well as in the development of deeply incised canyons, which most often, follow the course of fissures and faults in the cretaceous sediments.

The place of confluence of two main Bohemian rivers — the Labe and the Vltava — in the area between Říp and Mělník was shifted several times in the Quarternary. The most effectual influence upon the intricate development of water streams in this area exercised the basalt hill Říp nowadays situated in the middle of accumulations of Eearly Pleistocene terraces. The terrace material had been deposited mostly by the Vltava after it had left in the Algonkian its close valley

before Kralupy n. V. Besides its petrological composition, this terrace material differs strikingly with its coarser grain from that deposited by the Labe.

The uppermost river sands and gravels at northern foot of Říp and on the Sovice hill (at a height of 278 m—130 m above the surface of the Labe) most probably date from the Latest Neogene (Pliocene). Pleistocene terraces have developed here at all levels. A detailed study enabled us to determine in this area a terrace system different from the one on the Vltava (compiled by Q. Záruba 1942). Seven large Pleistocene terrace accumulations were distinguished which is less than Q. Záruba had distinguished on the Vltava. From these terrace accumulations we have excluded levels formed by lateral river erosion. In this way 15 terrace levels could be determined on the whole. From a comparison with the longitudinal profile drawn by Q. Záruba, becomes evident that his terraces Ib and II a form a single terrace accumulation (our terrace III), just as terraces IIIa and IIIb (our terrace V) and terraces IVa and IVb (our terrace VII).

Tabular Summary of Quarternary Terraces in the Area of Říp and Mělník

Age	B. Balatka J. Sládek	Surface	Base	Q. Záruba
Dunaj	I	115	106	La Lb
Günz	IIa	91	75	Ia
	b	85		
Mindel 1	IIIa	76	55	Ib IIa
	b	71		
Mindel 2	IVa	60	43	IIb
	b	54		
Riss 1	Va	40	16	IIIa b
	b	33		
Riss 2	VIa	26	0	IIIc
	b	21—18		
Würm	VIIa	12	-10	IVa
	b	9		
	c	6—5		
	d	4—3		IVb

The Eolian accumulation in the area under investigation was composed of loess cover and loess drifts mostly of Middle and Late Pleistocene age, and of sedimented sands which form sand dunes mostly of west-eastern direction reaching in places the height of 5—6 m. They were blown here in Würm from river deposits. Periglacial processes resulted in ice-wedges and solifluction which asserted itself most strikingly at the foot of the basalt hill Říp where it formed a continuous solifluction cover of Early and Middle Pleistocene age strewn with boulders mixed with cretaceous debris and Eolian sediments. Periglacial processes together with the Eolian activity caused the asymmetrical development of some valleys (the best example is the valley of the brook Čepel in the place where it heads from south to north).

The river network in this area passed through an intricate development, especially in the place of the confluence of the Vltava and the Labe. Changes of similar kind can best be traced on enlarged surfaces of terraces. In the Earliest Pleistocene at the time of terrace I, the Vltava skirted

the eastern foot of Říp and devided into two branches at the time of accumulation of terrace II. The western branch headed from Velvary northwards, the eastern branch followed the western brim of the Horní Beřkovice Plateau and the northern side of the Krabčice Plateau towards the Labe which it joined most probably east of Libkovice p. Ř. At the time of origin of terrace III, the Vltava headed from Veltrusy towards north-north-west to Roudnice n. L., and farther towards north-west to the Lower Ohře. Its second branch most probably flew along the eastern side of Říp. The river Vltava shifted its stream permanently at the time of terrace IV. This terrace follows the lower course of the Vltava and the Labe along its present valley. At the time of terrace V the river started forming a large meander north-west of Cítov. At that time also the Roudnice meanders started developing (and have kept on doing so up to the present), as indicated by B. Zahálka (1946). B. Zahálka presumes the main cause is the hill Šovice built of rocks hardened with basalt. The Cítov meander was abandoned by the river as early as in the erosion phase between terrace V and VI. Simultaneously with the origin of terrace VI the basalt Jenišovice hill was exhumed. The largest part of the Labe stream flew through the tectonic depression of Mělník, the side stream most probably through its present valley. At the time of terrace VII. the Vltava skirted on all sides the foot of the Jenišovice hill with the remains of the plateau of terrace VI. At the time following the origin of the terrace level VIIb, the Vltava was captured by the Labe in the place of their present confluence under Mělník, whereas before that the place of their confluence had been constantly moving up-stream. At the time of terrace VI both rivers most probably joined somewhere in the vicinity of Dolní Beřkovice.

The most important factor for the development of relief in the area under investigation was the erosion and accumulation activity of rivers, which gave rise to terrace levels. In our opinion-based upon studies carried out in this area — during the deepening of the valley, after the accumulation of the terrace sediments, the river started cutting down into its own deposits, and forming — through lateral erosion — lower levels on the gradually narrowing valley floor. Through a further intense deepening, the river cut through its own sediments and their substratum down to the comparatively narrow floor of a more or less outstanding depression in the valley bottom, and is consequently the lowest place of the next terrace. In the period of accumulation, the river deposited first of all its sand-gravel load in this depression; upwards, valleys widened to the detriment of the deposits of higher-situated terraces and the cretaceous substratum. The upper layer of the terrace sediments was deposited as high as the level of the accumulation surface of the terrace. Processes of accumulation and lateral erosion participate in the origin of terraces.

The main erosion phase of the development of the valley dates from the time succeeding the deposition of terrace IV, and from the time of the origin of Middle Pleistocene terraces, at which time valleys of main rivers and their tributaries were deepened. Valleys (mostly dry) and valley depressions, dividing plateaus of Middle and Early Pleistocene terraces in the area of the Říp plateau, originated already in Earlier Pleistocene and acquired their present form in Middle Pleistocene. In Later Pleistocene numerous short valley depressions were deepened no more. There are mostly fossil phenomena formed in periglacial climate in connection with the erosion phases of the main streams.

The oldest network of valleys dating from as early as Younger Tertiary occurs on the right bank of the Labe in the Jizera Plateau and Polomené Hills. Practically no changes in the course of valleys took place in Pleistocene, they kept just on cutting down most intensively. The youngest erosion processes manifested themselves in the deepening both of valleys and valley depressions, and in the formation of deep gorges.



Soliflukční uloženiny na jižním úpatí Řípu (západně od Ctiněvsi), ležící na poloze spraše.
Foto B. Balatka.



Údolí nejdolejší Liběchovky nad Liběchovem, zaříznuté do staropleistocenních strukturně denudačních plošin. Foto J. Sládek.



Pohled od Vehlovic do údolí Labe směrem proti toku. V pozadí Mělník s opuštěným labským údolím z doby VI. terasy v Mělnickém prolomu. Vpravo Dolní Beřkovice. Foto B. Balatka.



Přesypy navátých písků na plošině IV. terasy východně od Bechlína. Foto J. Sládek.



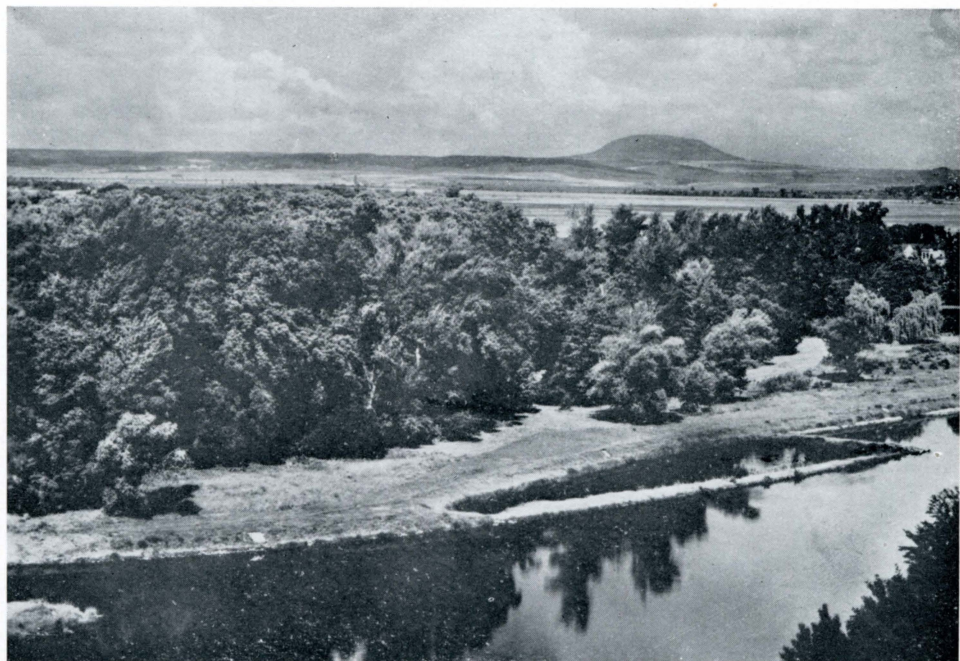
Povrch labské terasy VIIb zabírající celou šířku údolního dna Labe u Dolních Beřkovic. V pozadí příkrý pravý svah labského údolí u Vehlovic pod strukturálně denudačními plošinami. Foto B. Balatka.



Údolí Labe mezi Křivenicemi a Horními Počaply. V pozadí uprostřed svědecký vrch Na Pelunce s povrchem v úrovni vyšší středopleistocenní terasy (V). Vpravo strukturálně denudační plošina na křídových sedimentech. Foto B. Balatka.



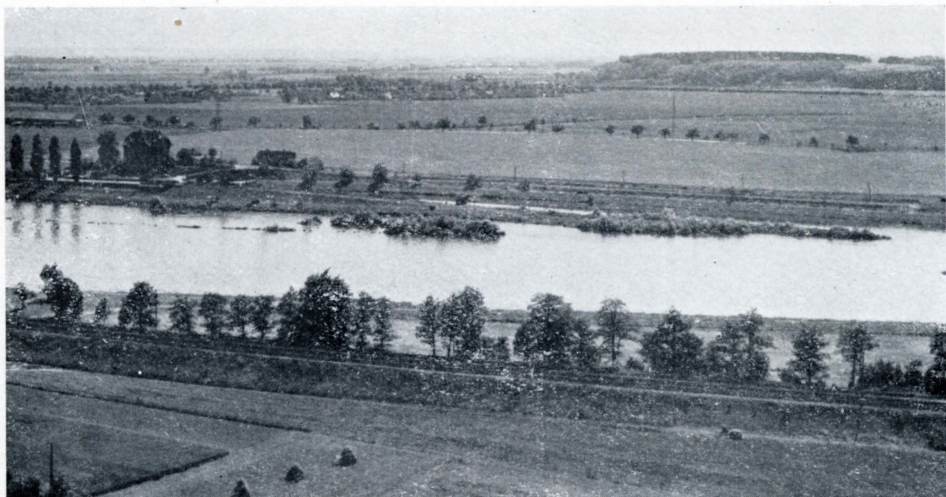
Kulovitě se rozpadající křídové słinovce při styku s čedičem na Jenišovickém vrchu. Foto J. Sládek.



Pohled z Mělníka přes labské údolí se všemi pleistocenními terasovými stupni na Říp, obklopený plošinami nejstarší (I.) kvartérní terasy. Podle pohlednice.



Skalni město na staropleistocenní strukturně denudační plošině západně od Tupadel. Foto J. Sládek.



Pohled od Liběchova přes údolí Labe s terasou VIIb směrem k jihozápadu na plošinu Vejčiny krytou štěrky erodované IV. terasy. V pozadí vlevo část soutokové oblasti labsko-vltavské. Foto B. Balatka.



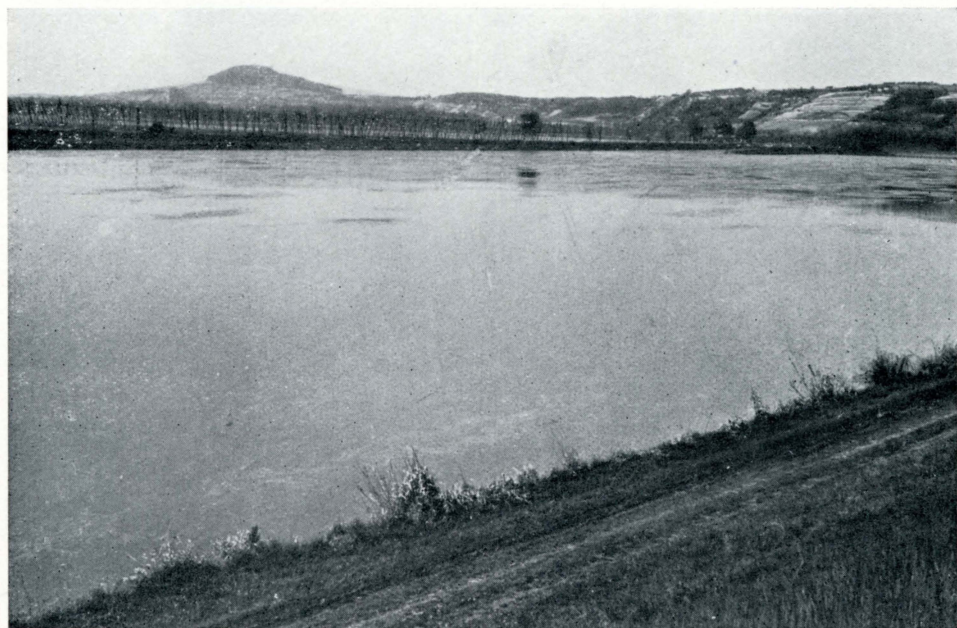
Plošina labské terasy Vb s pískovnou západně od Dolních Beřkovic. Foto B. Balatka.



Soutok Vltavy a Labe pod Mělníkem v inundačním území (údolní niva s lužním lesem).
Foto J. Sládek.



Přesypový val na povrchu IV. terasy při svahu do labského údolí jihozápadně od Horních Počapel. Foto J. Sládek.



Erozními rýhami rozčleněný nárazový svah račického meandru Labe. V pozadí svědecký křídový vrch Sovice se zbytky šterků pliocenního (?) stáří. Foto B. Balatka.



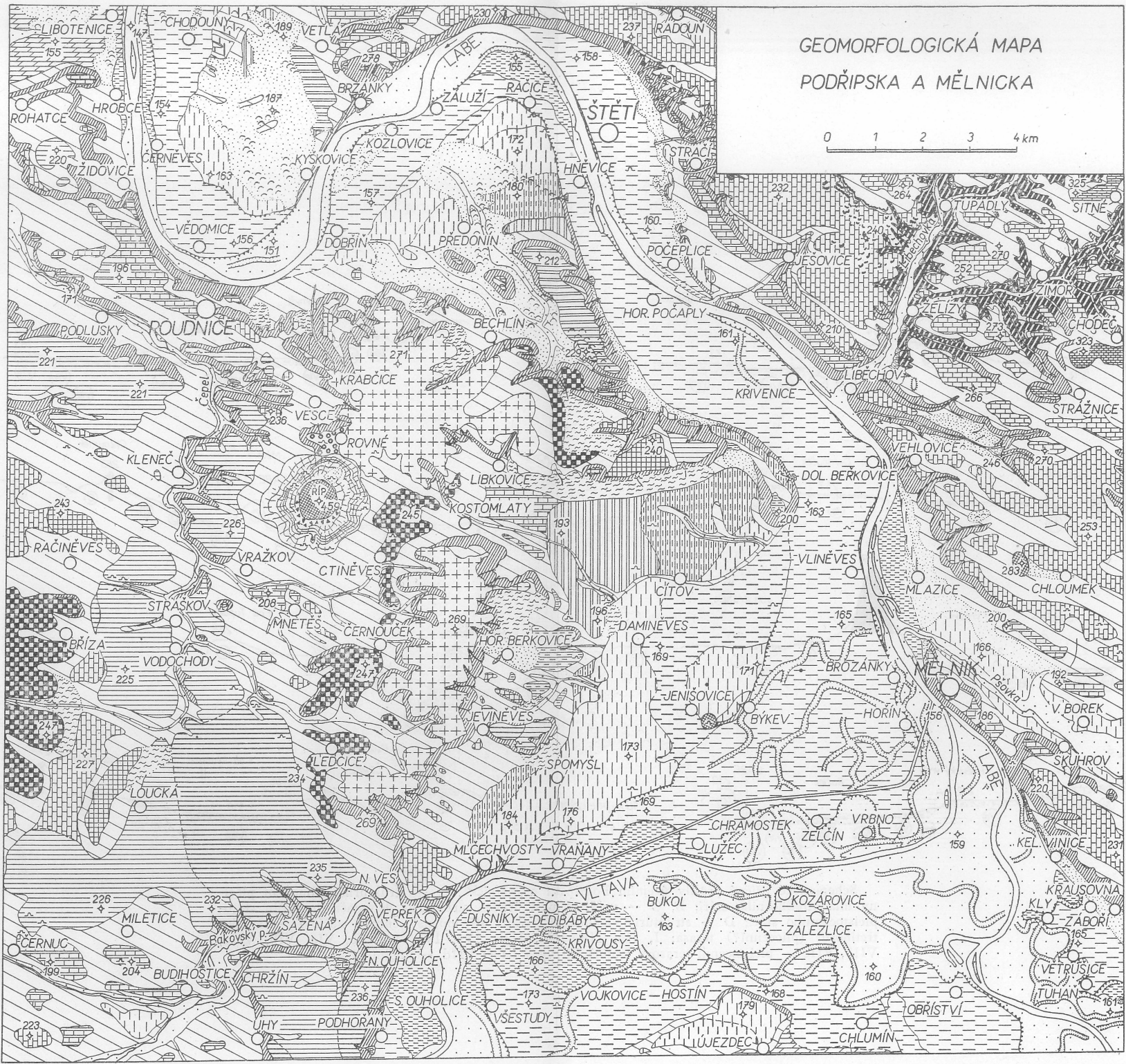
Odkryv v soliflukčním plásti na východním úbočí Řípu severně od Ctiněvsí. Foto J. Sládek.

GEOMORFOLOGICKÁ MAPA PODŘIPSKA A MĚLNICKA

0 1 2 3 4 km

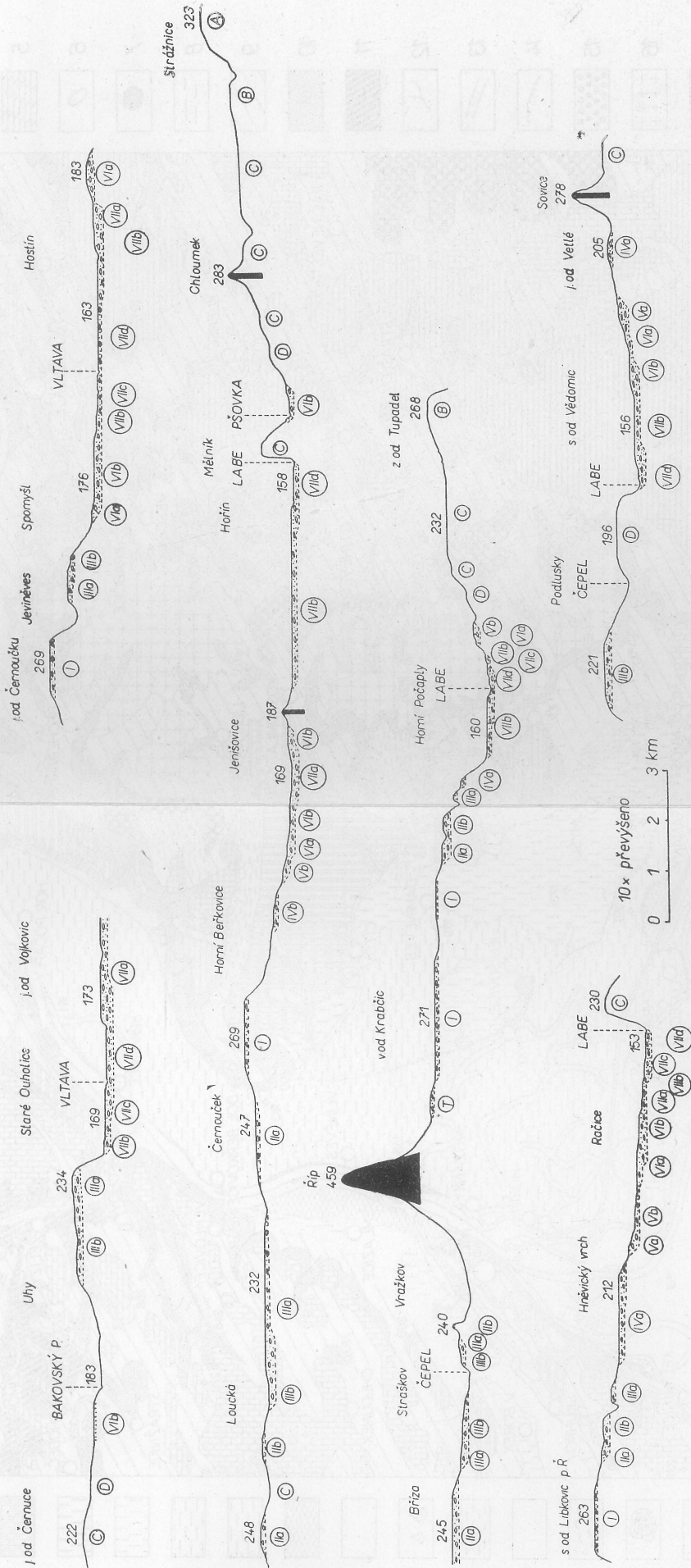
- 1
- 2
- 3
- 4
- 5
- 6
- 7
- 8
- 9
- 10
- 11
- 12
- 13
- 14
- 15
- 16
- 17
- 18
- 19

- 20
- 21
- 22
- 23
- 24
- 25
- 26
- 27
- 28
- 29
- 30
- 31
- 32
- 33
- 34
- 35
- 36
- 37
- 38



Geomorfologická mapa Podřipska a Mělnicka. Strukturálně denudační tvary: 1 – strukturálně denudační plošiny mladotřetihorního (pliocenního?) stáří; 2 – vyšší úroveň strukturálně denudačních plošin staropleistocenního stáří; 3 – nižší úroveň strukturálně denudačních plošin staropleistocenního stáří; 4 – strukturálně denudační plošiny středopleistocenního stáří; 5 – strukturálně denudační plošiny mladopleistocenního stáří; 6 – pískovcové tvrdoše; 7 – vulkanické suky; 8 – pískovcová skalní města. Erozní denudační tvary: 9 – denudační mírně ukloněný reliéf s mělce zahloubenými údolními úpady; 10 – příkré údolní, popř. strukturálně denudační svahy; 11 – svahy kaňonovitých údolí; 12 – erozní rýhy a strže; 13 – opuštěná říční koryta, mrtvá ramena; 14 – morfologicky zřetelné hrany nízkých teras. Akumulační tvary: 15 – pliocenní

(?) říční terasa; (Pleistocenní terasy): 16 – I. terasa (krabčická); 17 – terasa IIa (ledčická); 18 – terasa IIb (erozní úroveň); 19 – terasa IIIa (stražkovská); 20 – terasa IIIb; 21 – terasa IVa (Hněvického vrchu); 22 – terasa IVb; 23 – terasa Va (cítovecká); 24 – terasa Vb; 25 – terasa VIa (mlčechvostská); 26 – terasa VIb (Vlc); 27 – terasa VIIa (hostinská); 28 – terasa VIIb; 29 – terasa VIIc; 30 – údolní niva (úroveň VIId); 31 – náplavové kužele; 32 – morfologicky zřetelné sprašové závěje; 33 – oblasti výrazné akumulace větých písků (pokryvy, návěje, závěje); 34 – přesypy větých písků; 35 – soliflukční plášť na úpatí Řípu; 36 – skalní sutě; 37 – sesuvy; 38 – pískovna, hliniště, lom.



Schematické příčné profily územím Podřipska a Mělnicka. A — strukturálně denudační plošiny mladotřetihorního stáří; B, C — vyšší a nižší úrovně strukturálně denudačních plošin starotřetihorního stáří; D — strukturálně denudační plošiny středpleistocenního stáří; T — mladotřetihorní (plicovní?) terasa; I, IIa, IIb, IIIa, IIIb, IVa, IVb, Va, Vb, VIa, VIb, VIIa, VIIb, VIIc, VIId — pleistocenní terasové stupně Vltavy a Labe; VIIc — údolní níva.