

PODÉLNÝ PROFIL A POZNÁMKY KE GENESI SPODNÍCH A ÚDOLNÍCH TERAS STŘEDNÍHO LABE

Abstrakt. Autor v statce analyzuje podélný a poperečné profily nízkými terasami v doline reky Laby mežu g. Lysa n. L. a s. Dolní Běřkoviće, intereseje genezisom teras a sřavňuje je so sistemou teras reky Vltavy (Q. Záruba 1942). Do ořnositelnoy výsoty 40 m v doline razvity 3 bolšie akumulácie rečných galečnikov a peskov vozřasta riss 1, riss 2 a vjurm 1 s výsotami 38 — 20 m (I. terasa). 26 — 0 m (II. terasa) a na výsote oř 12 do — 10 m (III. terasa). Samaja molodaja terasa III. razvita s ořnoy sřorony kak ořloženie mošnostjo ořoko 20 m, kotore zapolňuje eroziňnuju borozdu, s drugoj sřorony kak ořloženie s polovinnoy mošnostjo s bazisom nařořajícím se na výsote podložija II. terasy. Krome akumulativnoy poveršnosti (IIIa) reka v nanosax III. terasy sřozala vřlúčitelno sřovremennoj poymy 4 nízkie eroziňnoe sřepeni (IIIb—IIIc). Takže v II. terase ořlišena eroziňnoe poveršnost v ořnositelnoy výsote ořoko 20 m.

Za účelem paralelisace jizerských teras s terasovým systémem dolní Vltavy a Labe na Podřipsku jsem se zabýval výzkumem řičních teras v dolní části údolí středního Labe. Tento úsek labského toku, jenž dosud nebyl systematicky zpracován, se vyznačuje bohatým vývojem akumulací nejmladších teras (nižší spodní a údolní), vytvářejících rozsáhlé plochy zejména na pravém břehu řeky v širší oblasti soutoku Jizery s Labem. Naproti tomu vyšší terasové stupně lze směrem po toku sledovat nejdále k ústí Jizery, odkud až po Mělnicko se v úseku toku dlouhém kolem 30 km nezachovaly. Vzhledem k tomu, že u terasových náplavů nejnižších stupňů je k dispozici místy poměrně hustá síť dobře zaměřených hloubkových vrtů provedených většinou pražskými vodárnami (káranská vodárna), mohl jsem sestavit podrobný podélný profil spodními a údolními terasami v úseku mezi Lysou n. L. a Dolními Běřkovicemi a sledovat vzájemný vztah příslušných terasových prvků na příčných profilech. Dosažené výsledky se místy poněkud liší od dosud platných představ o akumulacích jednotlivých stupňů skupiny spodních a údolních teras, jak to vyplývá z porovnání s terasovým systémem dolní Vltavy (Q. Záruba 1942). Pro snazší orientaci a lepší přehled byly v podélném profilu labskými terasami zaznamenány výškové poměry spodních a údolních vltavských teras vyvinutých v okolí Veltrus (Q. Záruba 1942), popř. u Hostína (Q. Záruba 1960). Porovnání s terasami Vltavy lze provést poměrně spolehlivě už s ohledem na to, že okolí Veltrus a Hostína leží již v místě vstupu řeky do soutokové oblasti s Labem, takže v této části vltavského údolí nutno očekávat obdobný vývoj terasových stupňů jako při Labi.

Široké labské údolí nad soutokem s Vltavou je z největší části vyhloubeno v měkkých horninách svrchní křídý (písčité slínovce, opuky, slíny a jíly převážně spodního a středního turonu). Pouze na levém břehu mezi Toušní a Neratovicemi se uplatňují tvrdší cenomanské pískovce a v okolí Kostelce n. L. a Lobkovic je odkryto členité algonkické podloží křídý. Křídové horniny nebyly velkou překážkou řiční erosi, takže zde docházelo ke vzniku rozsáhlých terasových akumulací, u nichž můžeme dobře sledovat jejich genesi.

Podélný profil zachycuje v podstatě tři mohutné akumulace, které spolu s dalšími, převážně erosního původu, odpovídají na Vltavě spodním a údolním terasám. Nejvyšší z nich, zachovaná v nepatrných zbytcích, je označena jako I.

terasa a lze ji porovnat se staršími spodními terasami Vltavy (stupně IIIa, IIIb), nižší II. terasa je analogií vltavské terasy IIIc a nejmladší III. terasa se shoduje s vltavskými údolními terasami (IVa, IVb).

Terasa I., jež je nejvyšším stupněm zachyceným v podélném profilu, se ve studovaném úseku labského údolí zachovala pouze výjimečně. Vytváří několik lokalit zejména na levém břehu mezi Čelákovickými a Přerovem n. L. (M. Prosová 1956). V nejvyšší poloze se zde nachází od východu k západu protáhlá svědecká plošina mezi Mochovem a čelákovickým nádražím s povrchem ve výši 208 m (38 m nad nevzdutou hladinou Labe) a basí při vrstevnici 200 m. Mírně snížený povrch má plošina, krytá vátými písky mezi Přerovem n. L. a Mochovem (205 m, tj. 34 m relativní výšky), kde leží skalní podloží náplavů mírně nad vrstevnicí 190 m. Na protějším, pravém břehu se v soutokové oblasti Jizery s Labem náplavy I. terasy téměř nezachovaly. Výjimku tvoří pouze malá lokalita na levém břehu Mlynařice jihovýchodně od Benátecké Vrutice (kóta 214). V úrovni base I. terasy leží zvýšené skalní podloží zastižené vrty na kótě 189–190 (19 m rel. v.) pod povrchem II. terasy na území mezi Sojovicemi a Starou Lysou. V podobné výšce se nacházejí náplavy u Čilce, obsahující proslulou interglaciální mindel-risskou měkkýší faunu (V. Smetana 1934, J. Petrbok 1934). Štěrkořpisky s měkkýší faunou mají basi ve výši kolem 194 m (16 m rel. v.) a jsou zarovnané do úrovně povrchu II. terasy.

Shrneme-li výše uvedené skutečnosti, můžeme předpokládat, že v údolí středního Labe existuje jediná akumulace vyšší spodní terasy s mocností náplavů přes 15 m, jejíž vznik časově spadá do prvního risského stadiálu (R_1). Důkazem toho je lokalita v Čilci s mindel-risskou měkkýší faunou, jež je z doby počátku sedimentace terasy. Další oporou pro názor na jednotnou akumulaci vyšších spodních teras je lokalita na plošině Vejčina u Dolních Beřkovic, kde leží povrch náplavů na kótě 187, base byla navrtána ve 170 m (34 a 17 m nad hladinou Labe). Porovnáme-li tuto terasu s poměry na dolní Vltavě, budou jí patrně odpovídat obě vyšší úrovně ze skupiny spodních teras (IIIa, IIIb). Naznačují to výškové poměry těchto terasových stupňů: terasa IIIa by měla v okolí Veltrus teoreticky (není zde vyvinuta) výšku 202–197 m (36–31 m rel. v.), terasa IIIb má zde povrch na kótě 196 (29 m r. v.), basi ve 186 m (19 m rel. v.). Sečtená mocnost obou uvažovaných teras Vltavy (povrch terasy IIIa — base terasy IIIb) by činila 16 m, což se spolu s výškovými poměry nápadně shoduje s tloušťkou I. terasy v údolí Labe. Dvacetimetrová akumulace, sdružující vltavské terasy IIIa a IIIb, je vyvinuta též u Cítova v rel. výšce téměř 40 m (193–194 m n. m.). Názor na jedinou akumulaci starší spodní terasy podporují rovněž poměry v údolí Jizery, kde byla odpovídající terasa zjištěna na Turnovsku v mocnosti 20 m (35–15 m nad hladinou). V této terase je vyvinuta erosi úroveň v rel. v. 35–32 m (Q. Záruba 1946), jež svou polohou odpovídá vltavské terase IIIa. Erosní stupeň této terasy vytváří plošiny při okraji jizerského kaňonu, zatímco spodní hlavní část náplavů (obdoba vltavské terasy IIIb) vyplňovala úzké kaňonovité údolí a při jeho prohlubování byla odnesena. Podobnou stavbu má I. terasa i v údolí středního Labe nad ústím Jizery a na Orlicí (podle výzkumů J. Sládka).

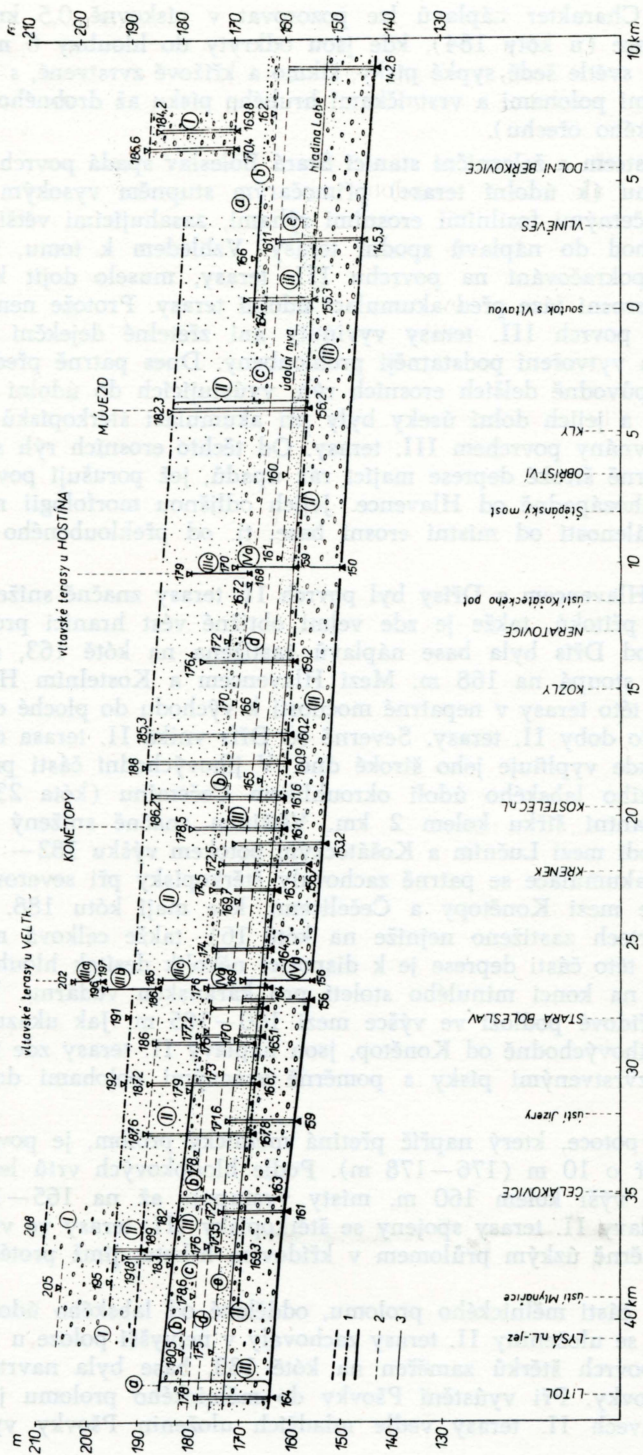
Následující nižší terasové akumulace (II. a III. terasa) jsou jako jediné v labském údolí mezi Lysou n. L. a soutokem s Vltavou vyvinuty průběžně na celém úseku toku a vzhledem k početným hloubkovým vrtům lze poměrně spolehlivě rekonstruovat jejich průběh v podélném profilu a charakterisovat jejich vzájemný vztah.

Po akumulaci náplavů I. terasy následovalo značné prohloubení údolí, eroze se zastavila v úrovni dnešní hladiny, tj. v hloubce kolem 40 m pod povrchem I. terasy. V této úrovni došlo k intenzivnímu rozšíření údolí boční erosi, již vydatně napomáhala v měkkých křídových horninách soliflukce. Při vytváření širokého údolního dna — base II. terasy — byly v úseku mezi soutokem s Jizerou a Vltavou téměř beze zbytků odstraněny všechny starší terasové uložení. V následujícím akumulčním období bylo celé údolí, jehož šířka se shodovala již s dnešním, vyplněno píska a drobnými štěrky do výšky kolem 25 m nad dnešní hladinou Labe. Tato mohutná sedimentace, k níž dodala materiál především Jizera a jež je největší ze všech pleistocenních teras v Polabí, pohřbila starší mnohde značně nerovný reliéf a vyvolala akumulaci v údolích všech přítoků. Údolní soustava má již zhruba dnešní podobu, v době III. terasy nebyla již podstatněji pozměněna. Z morfologického hlediska, s ohledem na genezi údolí, by bylo lépe označit II. terasu již jako údolní terasový stupeň, třebaže odpovídá na Vltavě nejnižší úrovni ze skupiny spodních teras. Spolu s nejmladší III. terasou vytváří totiž akumulční výplň dnešního údolí.

Štěrkopísky II. terasy pokrývají rozsáhlé plochy zejména v soutokové oblasti Jizery s Labem, odkud je lze sledovat v širokém pásu do výrazné sníženiny mělnického prolomu. Na levém břehu je tato úroveň vyvinuta pouze východně od Čelákovic a u Kostelce n. L. Kromě studovaného území jsou náplavy II. terasy zachovány na pravém břehu v širším okolí Strak a Milovic, na levém břehu řeky u Třebestovic (třebestovická terasa R. Sokola — 1912).

Velmi mocné a plošně rozsáhlé náplavy II. terasy v soutokové oblasti labskojizerské můžeme vysvětlit mohutnou akumulací Jizery, která do širokého a plochého údolí hlavní řeky vynesla štěrkopísky, jež nemohla uložit v úzkém kaňonovitém údolí výše proti toku. Původně souvislá terasa je proříznuta od severu k jihu směřujícím tokem Jizery, provázeným III. terasou s nižšími erosiemi stupni. Východní, na levém břehu Jizery ležící lokalita vytváří plošinu mezi Sojovicemi, Dvorci, Starou Lysou a Čihadly, většinou krytou váťými píska ve tvaru plošných pokryvů i výrazných přesypových valů, vysokých nejvýše kolem 5 m. Povrch terasy dosahuje maximální výšky asi 195 m v severní části plošiny, a směrem k jihu nenápadně klesá na 192 m. Několik hloubkových vrtů, rozmístěných na různých místech terasy, zastihuje skalní podloží na kótě 169—170, tj. zhruba v úrovni nevzduté hladiny řeky. Za zmínku stojí, že skalní podloží v této výšce pokračuje značně daleko k jihu pod povrchem údolní terasy (III.).

Směrem k západu má II. terasa své pokračování na pravém břehu Jizery mezi Skorkovem a Novým Vestcem, odkud se šíří směrem k severozápadu do mělnického prolomu. Jihozápadně od Skorkova má povrch terasy v blízkosti státní silnice Praha—Mladá Boleslav kótu 192 a odtud se směrem k Labi plynule snižuje až na 188—187 m v jižní části terasy. Zde máme před sebou erodovaný povrch terasy z doby, kdy byla hlavní řeka zatlačena Jizerou již zhruba do dnešní polohy na jižním okraji údolí. Podle hloubkových vrtů klesá base II. terasy ze 171 m na severu (U čtyř kamenů) na 168 m na jihu, takže se zdá, že zde při vytváření skalního podloží značnou měrou spolupracovala též Jizera. Průběh skalního podloží ukazuje názorně příčný profil č. 3, vedený ve směru státní silnice Praha—Mladá Boleslav. Base terasy klesá ze 170,6 m na severovýchodě (jižně od Kobyli hlavy) na 167,3 m u staroboleslavského nádraží a na kótě 165 pokračuje pod povrchem III. terasy až téměř ke Staré Boleslavi. Mezi Hlavencem a nádražím Stará Boleslav bylo skalní podloží navrtáno na kótě 170, vyšší úroveň byla zjištěna asi 0,5 km jihozápadně od Hla-



Podélný profil spodními a údolními (risskými a würmskými) terasami mezi Lysou n. L. a Dolními Běrkovci. I, II, III — hlavní terasové akumulace (riss 1, riss 2, würm); IIIa — akumuláční povrch würmské terasy; IIIb—IIIe — stupně v akumulaci III. terasy; 1 — akumuláční povrchy, base teras; 2 — erodovaný povrch; 3 — hladina řeky. V podélném profilu jsou naneseny výškové údaje odpovídajících vltavských teras vyvinutých u Veltrus a Hostina.

vence ve 177 m. Charakter náplavů lze pozorovat v pískovně 0,5 km jihozápadně od Hlavence (u kóty 184), kde jsou odkryty do hloubky 6 m šedo-hnědé, hnědošedé a světle šedé sypké písky, šikmo a křížově zvrstvené, s rezavohnědými zahliněnými polohami a vrstvičkami hrubého písku až drobného šterku (do velikosti vlašského ořechu).

Mezi Novým Vestcem a železniční stanicí Stará Boleslav spadá povrch II. terasy směrem k jihu (k údolní terase) přímočarým stupněm vysokým kolem 10 m, porušeným četnými fosilními erosními rýhami, zasahujícími většinou ve směru západ—východ do náplavů spodní terasy. Vzhledem k tomu, že tyto rýhy nemají své pokračování na povrchu III. terasy, muselo dojít k jejich vzniku již v době erosní fáze před akumulací údolní terasy. Protože nemají při svém vyústění na povrch III. terasy vyvinuty ani zřetelné dejekční kužele, nebyly již po svém vytvoření podstatněji prohloubeny. Dnes patrně představují pouze horní části původně delších erosních rýh, vyústujících do údolní brázdy z doby III. terasy a jejich dolní úseky byly při akumulaci šterkopísků a rozšiřování údolí zarovnány povrchem III. terasy. Od těchto erosních rýh se morfologicky liší poměrně široké deprese mající ráz úpadů, jež porušují povrch II. terasy na území jihozápadně od Hlavence. Jejich odlišnou morfologii můžeme vysvětlit větší vzdáleností od místní erosní base, tj. od přehloubeného koryta z doby III. terasy.

Na území mezi Hlavencem a Dřísy byl povrch II. terasy značně snížen erosi Lučního potoka a přítoků, takže je zde velmi obtížné vést hranici proti III. terase. Východně od Dřís byla base náplavů zastižena na kótě 163, směrem k Sudovu Hlavnu stoupá na 168 m. Mezi Hlavencem a Kostelním Hlavnem zasahují uložení této terasy v nepatrné mocnosti k východu do ploché deprese, jejíž vznik spadá do doby II. terasy. Severně od Dřís vniká II. terasa do mělnického prolomu, kde vyplňuje jeho široké dno. V jihovýchodní části prolomu, oddělené od dnešního labského údolí okrouhlíkem Čečemínu (kóta 236) má dno deprese konstantní šířku kolem 2 km. Většinou značně snížený povrch terasy má na rozvodí mezi Lučním a Košáteckým potokem výšku 182—183 m, v úrovni původní akumulace se patrně zachovaly šterkopisky při severovýchodním svahu deprese mezi Konětopy a Čečelicemi, kde mají kótu 188. Skalní podloží bylo ve vrtech zastiženo nejnižší na kótě 161, takže celková mocnost terasy je 27 m. V této části deprese je k dispozici několik desítek hloubkových vrtů, provedených na konci minulého století pro káranskou vodárnu. Většina z nich zastihuje křídové podloží ve výšce mezi 160—165 m. Jak ukazuje pískovna asi 300 m jihovýchodně od Konětopy, jsou náplavy II. terasy zde tvořeny převážně křížově zvrstvenými písky s poměrně vzácnými polohami drobných písčitých šterků.

Při Košáteckém potoce, který napříč přetíná mělnický prolom, je povrch II. terasy snížen téměř o 10 m (176—178 m). Podle hloubkových vrtů leží base terasy většinou ve výši kolem 160 m, místy vystupuje až na 165—175 m. U Všetat jsou náplavy II. terasy spojeny se šterkopisky III. terasy ve vlastním labském údolí poměrně úzkým průlomem v křídovém hřbetu, jímž protéká Košátecký potok.

V severozápadní části mělnického prolomu, oddělené od labského údolí Turbovickým hřbetem, se uložení II. terasy zachovaly v nejvyšší poloze u Malého Újezda, kde byl povrch šterků zaměřen na kótě 183, base byla navrtána ve 156 m v nivě Pšovky. Při vyústění Pšovky do mělnického prolomu jsou na erodovaných náplavech II. terasy vedle mladších uložení Pšovky vyvinuty

slatina a luční křída (K. Žebera 1949, V. Ložek 1952). U Mělníka leží skalní podloží II. terasy na kótě 155. Při vtoku Pšovky do Labe severně od Mělníka ústí staré opuštěné údolí z doby II. terasy do dnešního. Dále směrem po toku leží v úrovni base II. terasy skalní podloží náplavů v račickém meandru (151 m, tj. 1 m nad hladinou řeky). Povrch terasy má zde výšku 168—171 m (19—21 m rel. v.), takže odpovídá erodované II. terase při ústí Jizery.

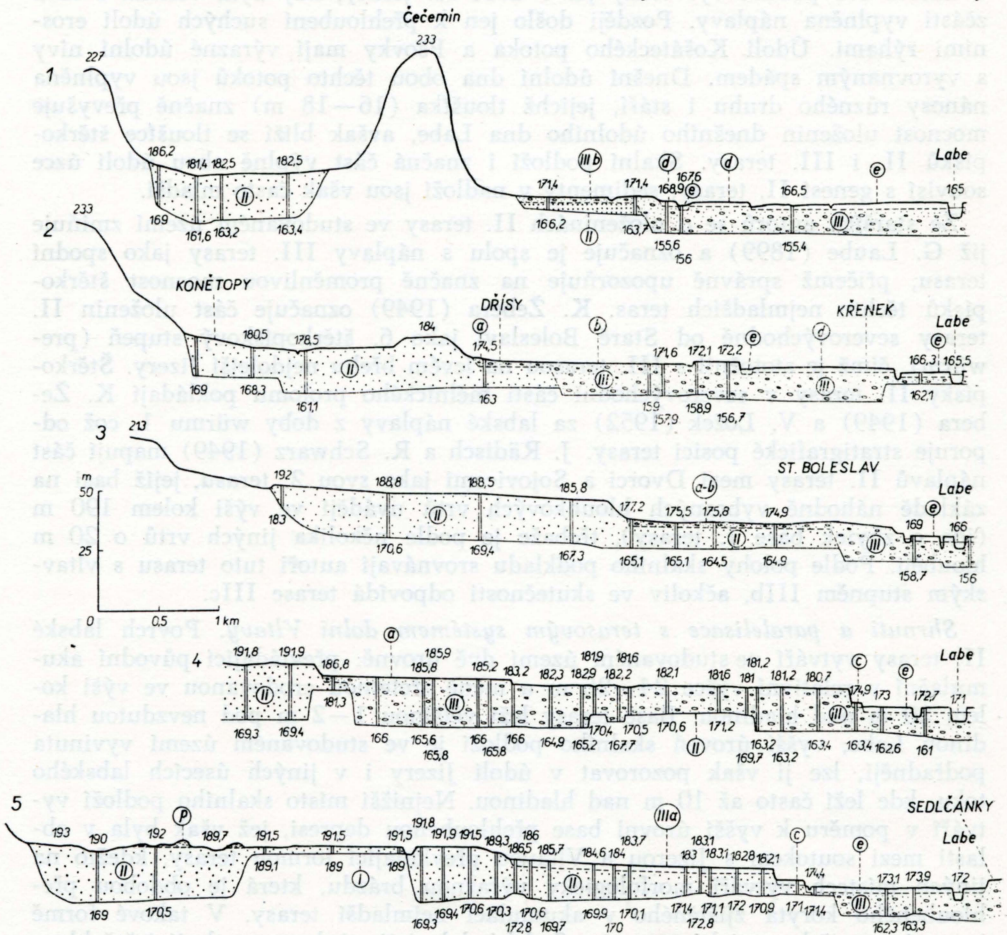
Morfologicky a geneticky pozoruhodná jsou do opukové tabule hluboce až říznutá údolí někdejších pravostranných přítoků Labe z doby II. terasy v oblasti mělnického prolomu. Zajímavý je pravidelný východozápadní směr suchých údolí i dolních částí Košáteckého potoka a Pšovky, takže vyúsťují do mělnického prolomu pod ostrým úhlem. Jejich poměr k II. terase ukazuje, že byly zhruba v dnešní své podobě vytvořeny již v době II. terasy, kdy byla většina z nich zčásti vyplněna náplavy. Později došlo jen k přehloubení suchých údolí erosními rýhami. Údolí Košáteckého potoka a Pšovky mají výrazné údolní nivy s vyrovnaným spádem. Dnešní údolní dna obou těchto potoků jsou vyplněna nánosy různého druhu i stáří, jejichž tloušťka (16—18 m) značně převyšuje mocnost uloženin dnešního údolního dna Labe, avšak blíží se tloušťce šterkopísků II. i III. terasy. Skalní podloží i značná část výplně obou údolí úzce souvisí s genesí II. terasy, sedimenty v nadloží jsou však často mladší.

Ze starších autorů se o uloženinách II. terasy ve studovaném území zmiňuje již G. Laube (1899) a označuje je spolu s náplavy III. terasy jako spodní terasu, přičemž správně upozorňuje na značně proměnlivou mocnost šterkopísků těchto nejmladších teras. K. Žebera (1949) označuje část uloženin II. terasy severovýchodně od Staré Boleslavi jako 6. šterkopískový stupeň (prewürm), čímž je ztotožnil s III. terasou na levém břehu nejdolejší Jizery. Šterkopísky II. terasy v severovýchodní části mělnického prolomu pokládají K. Žebera (1949) a V. Ložek (1952) za labské náplavy z doby würmu 1, což odporuje stratigrafické posici terasy. J. Rädisch a R. Schwarz (1949) mapují část náplavů II. terasy mezi Dvorci a Sojovicemi jako svou 2. terasu, jejíž basi na základě náhodně vybraných hloubkových vrtů uvádějí ve výši kolem 190 m (jde o zbytek base I. terasy), třebaže je podle několika jiných vrtů o 20 m hlouběji. Podle polohy skalního podkladu srovnávají autoři tuto terasu s vltavským stupněm IIIb, ačkoliv ve skutečnosti odpovídá terase IIIc.

Shrnutí a paralelisace s terasovým systémem dolní Vltavy. Povrch labské II. terasy vytváří ve studovaném území dvě úrovně: převládající původní akumulční v relativní výšce 24—26 m a méně zřetelnou erodovanou ve výši kolem 20 m nad hladinou. Base terasy leží většinou 1—2 m pod nevzdutou hladinou Labe; vyšší úroveň skalního podloží je ve studovaném území vyvinuta podřadněji, lze ji však pozorovat v údolí Jizery i v jiných úsecích labského toku, kde leží často až 10 m nad hladinou. Nejnižší místo skalního podloží vytváří v poměru k vyšší úrovni base přehloubenou depresi, jež však byla v oblasti mezi soutokem s Jizerou a Vltavou převládající formou terasy, kdežto na jiných místech vytváří morfologicky výraznou brázdou, která je obdobou přehloubeného koryta zjištěného v akumulaci nejmladší terasy. V takové formě je vyvinuta třebestovická terasa u Sadské, kde její náplavy zasahují ještě hlouběji pod labskou hladinu než v úseku pod ústím Jizery, což R. Sokol (1913) vysvětluje poklesáváním labského údolí při akumulaci terasy. Více světla do otázky průběhu této vůdčí labské terasy může vnést teprve podélný profil terasami celého toku středního Labe. Z poměru ke III. terase vyplývá, že náplavy II. terasy původně vyplňovaly celé labské údolí a že nejmladší říční

akumulace je mnohde zaříznuta do uloženin starší terasy a dále i do křídového podloží v poměrně úzkém pruhu, jehož šířka neodpovídá rozsáhlému povrchu III. terasy.

Paralelisace s vltavským terasovým systémem není tak jednoznačná, jak by se mohlo na první pohled zdát. Skutečnost, že II. terasa je v labském údolí hlavní fluviatilní akumulací vůbec, je v naprostém protikladu s poměry na Vltavě, kde je odpovídající terasa IIIc (riss 2) jednou z nejhůře zachovaných a nejméně mocných terasových stupňů (Q. Záruba 1942). Labskou II. terasu nelze proto v akumulaci formě paralelisovat s terasou IIIc Q. Záruby (1942), která má na nejdolejší Vltavě u Veltrus relativní výšku 18 m, takže odpovídá erodovanému povrchu, zjištěnému při Labi např. při ústí Jizery. Ve studii o erosi brázdě na dně vltavského údolí u Hostína již v soutokové oblasti Vltavy



Příčné profily nejmladšími terasami na pravém břehu Labe v úseku mezi Čelákovicemi a Kostelcem n. L. II, III — hlavní terasové akumulace (riss 2, würm); IIIa — akumulaci povrch würmské terasy; IIIb—IIIc — erosi stupně v würmské akumulaci (IIIc — údolní niva); p — přesypy. Na profilech můžeme pozorovat, že base II. terasy pokračuje často značně daleko pod povrch III. terasy. Profil č. 4 je zčásti veden v přehluběném korytu Jizery, profil č. 5 zastihuje patrně skalní podloží I. terasy.

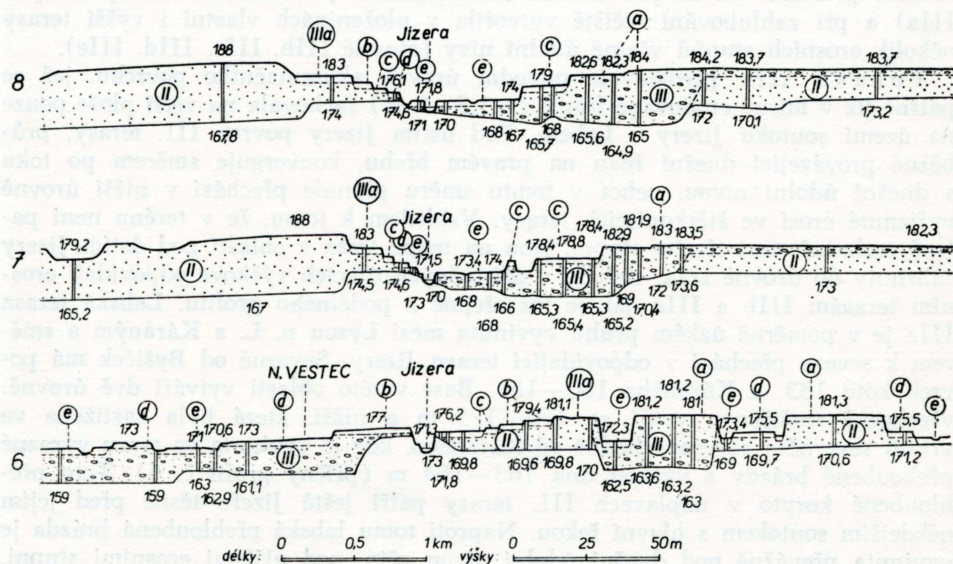
s Labem zjistil Q. Záruba (1960) skalní podklad terasy IIIc ve výši 168 m (kolem 10 m nad hladinou), takže se nachází asi o 10 m výše než base labské II. terasy v nevelké vzdálenosti odtud v mělnickém prolomu. Je však pozoruhodné, že přesně v úrovni base II. terasy Labe probíhá na dolní Vltavě skalní podloží terasy IVa (Q. Záruba 1942) a rovněž v profilu u Hostína udává Q. Záruba (1960) basi terasy IVa na kótě 159, tj. přibližně v úrovni hladiny Vltavy. Z tohoto porovnání je možno vyvodit závěr, že původní mocnost terasy IIIc se v poměrně úzkém údolí střední a dolní Vltavy patrně nezachovala, příp. nebyla dosud zjištěna. V podélném profilu značená terasa IIIc představuje pravděpodobně pouze erodované zbytky náplavů nejmladší risské terasy vyvinuté nad vyšší úrovní skalního podloží.

Terasa III. je poslední velkou akumulací šterkopísků v labském údolí, v níž jsou kromě původního sedimentačního povrchu vyvinuty nižší stupně převážně erosního původu, které můžeme dobře pozorovat zejména při nejdolejší Jizeře a na Labi v oblasti soutoku s Jizerou. V erosním období po uložení písků a šterků II. terasy bylo labské údolí prohloubeno o dalších 35 m, tj. až 10 m pod úroveň dnešní hladiny. Akumulace vyplnila náplavy nejprve nepříliš širokou brázdou, vyhloubenou v křídových horninách a později došlo patrně i k rozšířování údolí v nánosech II. terasy a k sedimentaci v rozsáhlejším údolním dnu. Podle výškové polohy patří vyšší úroveň skalního podloží III. terasy geneticky pravděpodobně ještě k II. terase; u nejvyššího povrchu (IIIa) nelze většinou rozhodnout, jde-li o erosní povrch v nánosech II. terasy, nebo o uložení III. terasy vyvinuté ve srovnání s maximální tloušťkou akumulace zhruba v poloviční (nebo menší) mocnosti. Po ukončení akumulace šterkopísků došlo totiž k značnému rozšíření údolí do náplavů II. terasy. Dnes je řeka zaříznuta přibližně 12 m pod úroveň akumulací povrchu III. terasy (stupeň IIIa) a při zahlubování řečiště vytvořila v uloženinách vlastní i vyšší terasy několik erosních stupňů včetně údolní nivy (stupně IIIb, IIIc, IIId, IIIe).

Terasa IIIa představuje původní úroveň akumulací povrchu, jež se patrně již v mírně erodované formě (o 1,5–2 m) zachovala na větší ploše pouze na území soutoku Jizery s Labem. Pod ústím Jizery povrch III. terasy, průběžně provázející dnešní řeku na pravém břehu, konverguje směrem po toku s dnešní údolní nivou, neboť v tomto směru plynule přechází v nižší úroveň výrazně rozhraní mezi těmito stupni, jsou na mapě teras v oblasti pod ústím Jizery zahrnuty do úrovně IIIa, třebaže v příslušných úsecích výškově odpovídají erosním terasám IIIb a IIIc, jak je též zřejmé z podélného profilu. Labská terasa IIIa je v poměrně úzkém pruhu vyvinuta mezi Lysou n. L. a Káraným a směrem k severu přechází v odpovídající terasu Jizery. Severně od Byšiček má povrch kótu 183, u Káraného 180–181. Base v této oblasti vytváří dvě úrovně: všeobecně rozšířenou vyšší ve 170–173 m a nižší, která byla zastížena ve vrtech severně a severovýchodně od Káraného, kde je vyvinuta ve tvaru výrazné přehoubené brázdy s výškou dna 163–164 m (příčný profil č. 6). Toto přehoubené koryto v náplavech III. terasy patří ještě Jizeře těsně před jejím někdejším soutokem s hlavní řekou. Naproti tomu labská přehoubená brázda je vyvinuta převážně pod dnešní údolní nivou příp. pod nižšími erosními stupni. Z průběhu údolních brázd obou těchto toků vyplývá, že již v době erosní fáze před akumulací III. terasy se místo soutoku Labe s Jizerou nacházelo podobně jako dnes na jihu labského údolí. Náplavy III. terasy jsou stejně jako u II. terasy tvořeny křížově a šikmo zvrstvenými písky, šterkopísky a drobnými písčitymi šterky.

Pod ústím Jizery pokračuje terasa IIIa od Nového Vestce (kóta 179,5) směrem ke Staré Boleslavi, kde už máme před sebou její nepatrně erodovaný povrch (175–176 m), odpovídající stupni IIIb při ústí Jizery. V této úrovni je III. terasa vyvinuta až po železniční trať Praha–Všetaty. U Lhoty má výšku 173–174 m, u Chrástu 170 m. Pod Starou Boleslaví je ve sníženém povrchu terasy patrné opuštěné labské koryto, jež nebylo nikde pozorováno ve stupni IIIa, a v oblasti mezi Starou Boleslaví a Borkem zpestrují rovný povrch terasy protáhlé přesypy. Severozápadně od Chrástu přechází povrch terasy směrem po toku nenápadně v další nižší úroveň, která odpovídá stupni IIIc z území soutoku Labe s Jizerou. U Tišic má povrch terasy výšku 168 m, u Větrušic 165 m a u Kel se na pravém břehu zcela vytrácí. V úrovni akumulčního povrchu leží náplavy u Všetat ve 172 m n. m. a místy patrně pod závějí navátých písků při jihozápadním svahu Turbovického hřbetu mezi Přívory a Kelkými Vinicemi. Na levém břehu pokrývají uloženiny III. terasy rozsáhlé území pouze pod Neratovicemi již v soutokové oblasti s Vltavou, kde je většinou zachován erodovaný povrch na kótě 165–167 (stupeň IIIc, místy IIIb). V původní poloze je terasa IIIa vyvinuta u Chlumína (168 m), v poloviční vzdálenosti mezi Labem a Vltavou.

Více než 80 hloubkových vrtů provedených většinou pro káranskou vodárnu, dovoluje stanovit průběh skalního podkladu náplavů III. terasy v úseku pod ústím Jizery. U Staré Boleslavi leží base většinou na kótě 165, tj. v úrovni skalního podkladu II. terasy. Rovněž dále směrem po toku je až po Lhotu vyvinuta pod převážnou částí povrchu terasy IIIa vyšší úroveň skalního podloží v hloubce 7–10 m. Východně od Borku leží base ve 163–165 m, nižší poloha křídového podloží byla navrtána v Borku při západní hraně terasy ve 157 m,



Příčné profily údolím nejdolejší Jizery mezi Otradovicemi a Káraným v soutokové oblasti s Labem. II, III — akumulace mladorisské a würmské terasy; IIIa–IIIc — stupně v náplavách III. terasy. V profilech je zastížena morfologicky výrazná přehlubněná brázda vyplněná náplaví III. terasy. Na profilech je patrné postupně zařezávání řeky do zvýšeného křídového podloží. V profilu č. 6 se zcela vytrácí údolní niva.

což je pouze 2,5 m nad průběhem dna přehloubené brázdy. Její průběh nelze pro nedostatek vrtů rekonstruovat, s velkou pravděpodobností je mezi ústím Jizery a Borkem vyvinuta většinou pod dnešní údolní nivou. Největší tloušťka náplavů (výplň přehloubeného koryta) byla zjištěna ve vrtech mezi Lhotou a Ovčáry při železniční trati Lysá n. L.—Všetaty. Jihozápadně od Lhoty jsou říční uloženiny mocné 14—15 m (povrch 173 m, base 158 m), maximální mocnost štěrkopísků — 16,9 m — byla navrtána asi 650 m ssz. od železniční stanice Dřísy ve starém labském korytě (kóta povrchu 170,1), probíhajícím shodou okolností právě nad přehloubenou brázdou na dně labského údolí. Vzhledem k tomu, že původní výška akumulace III. terasy dosahovala výšky 174—175 m, má zde terasa celkovou mocnost kolem 21 m. Ve zbývající části terasy IIIa mezi Ovčáry a Kly nebyla nikde zjištěna base v hloubce větší než 10 m, přehloubené koryto je patrně omezeno na území dnešní údolní nivy a stupně IIIId, i když zde nebylo pro nedostatek vrtů dosud zjištěno. Mezi Ovčáry, Chrástem a Čečemínem jsou náplavy mocné jen 3—7 m, base mírně stoupá směrem k Čečemínu (ze 164 m na 166—167 m, povrch na 171 m). U Kozlů bylo křídové podloží navrtáno ve 160,5 m (povrch 169,8 m), tj. v úrovni base II. terasy, u Tišic ve 156,5 m, mezi Košáteckým potokem a Tuhaní ve 157,5 m. Zvýšené skalní podloží III. terasy bylo v několika vrtech zastíženo rovněž na levém břehu mezi Neratovicemi a soutokem s Vltavou.

Pod soutokem Labe s Vltavou je III. terasa vyvinuta na rozsáhlém území na levém břehu Labe, kde lze rozlišit vedle nejvyšší úrovně nižší erodní stupně, které jsou obdobou teras zachovaných při ústí Jizery. V erodovaném povrchu III. terasy (stupeň IIIc) u Mlázic byla navrtána base štěrkopísků na kótě 145,3 (povrch 161 m). V odpovídající výšce bylo zjištěno skalní podloží v přehloubené brázdě pod terasou IVa na nejdolejší Vltavě u Hostína — povrch 170 m, base 150 m (Q. Záruba 1960).

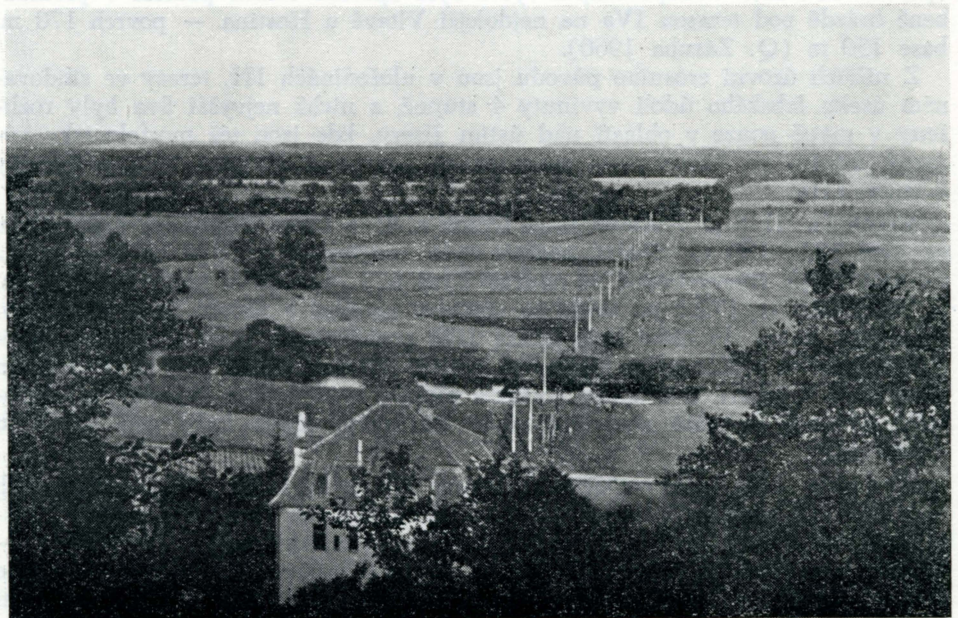
Z nižších úrovní erodního původu jsou v uloženinách III. terasy ve studovaném úseku labského údolí vyvinuty 4 stupně, z nichž nejvyšší dva byly rozlišeny v mapě pouze v oblasti nad ústím Jizery, kde jsou též morfologicky výrazné, kdežto na území mezi soutokem s Jizerou a Vltavou byly přiřčeny k terase IIIa.

Terasa IIIb je vyvinuta mezi Lysou n. L. a ústím Mlynařice s povrchem ve výši 182—180 m. Skalní podloží bylo zastíženo východně od Lysé n. L. na kótě 175,5, jihovýchodně od nádraží Lysá n. L. ve 168 m (povrch 180,5 m), u Tří chalup ve 172,4 m, takže se většinou nachází v úrovni base II. terasy. Při vtoku Jizery do Labe byla terasa IIIb rozlišena na dvou lokalitách oddělených Jizerou u Káraného a Nového Vestce, jež mají výšku 178 m. Pod ústím Jizery leží v úrovni této terasy rozsáhlá plošina mezi Starou Boleslaví a Chrástem. Výrazně je tento stupeň vyvinut na levém břehu Labe pod soutokem s Vltavou.

Terasa IIIc byla rozlišena u Litola, kde je kryta vátými písky (povrch ve 178—179 m, base ve 164 m), severně od Byšiček (povrch na vátých píscích ve 178,6 m, base ve 171 m), v úhlu mezi železniční tratí Lysá n. L. — Všetaty a vlečkou do Káraného (177 m, base v hloubce 2—6 m) a u Káraného (povrch ve 175—176 m, base většinou na kótě 170, pouze ve východní části výskytu ve 163,2 m, tj. dno přehloubeného koryta). Pod soutokem Labe s Jizerou leží v úrovni stupně IIIc snížený povrch terasy IIIa pod ústím Košáteckého potoka, na levém břehu pod Neratovicemi a rovněž pod soutokem Labe s Vltavou je tento stupeň vyvinut.

Terasa III_d je druhou nejnižší úrovní v labském údolí, vytvářející většinou ostrovy v údolní nivě (stupeň III_e). Je vyvinuta v celém studovaném úseku s povrchem ve výši kolem 5 m nad nevzdutou hladinou Labe. Byla zjištěna u Litola (povrch 178 m), u Byšiček (176 m), východně od Káraného (175 m, base ve 162,7 m), u Nového Vestce (173,5 m), východně od Staré Boleslavi (172–173 m, base ve 159–167 m, a na několika místech mezi Starou Boleslaví a soutokem s Vltavou (u Křenku 169 m, u Kozlů 166 m, u Větrušic asi 162 m).

Stupeň III_e představuje údolní nivu vyvinutou průběžně v celém úseku mezi Lysou n. L. a soutokem s Vltavou. Mladopleistocenní štěrkopísky III. terasy kryjí při povrchu holocenní povodňové hlíny červenohnědé barvy (červenice), jejichž mocnost se většinou pohybuje mezi 1–3 m. Povrch údolní nivy, rozbrázděný opuštěnými rameny meandrů Labe, leží u Litola ve výšce 176 m, při ústí Jizery ve 171–172 m, u Staré Boleslavi ve 169 m, u Kostelce n. L. ve 165 m, u Štěpánského mostu ve 160 m, při soutoku s Vltavou ve 157 až 158 m. Nejnižší místo skalního podloží náplavů pod dnešní údolní nivou je vyvinuto v přehlubené brázdě z doby III. terasy. Pod železničním mostem přes Labe u Čelákovic má base kótu 161, (tloušťka náplavů 11,7 m), při ústí Jizery 159 (tloušťka náplavů 12,6 m), u Brandýsa n. L. 156 (tloušťka náplavů 13 m). Od Staré Boleslavi až na Mělnicko nebyla v labské nivě zastížena base v nejnižší úrovni (tj. přehlubené koryto), což lze vysvětlit malým počtem hloubkových vrtů. Pouze 2 m nad předpokládaným průběhem skalního podloží přehlubené brázdě byla zjištěna base jižně od Ovčár (ve 155,4 m) a u Štěpánského mostu (ve 151,4 m).



Pohled od Skorkova přes údolí Jizery se stupni v náplavech III. terasy k východu na zalesněnou plošinu II. terasy. V pozadí vpravo svědecké plošiny střední terasy u Lysé n. L.

Foto B. Balatka



Pohled ze západního svahu svědecké plošiny střední terasy Na viničkách severozápadně od Lysé n. L. do akumulační oblasti II. a III. terasy v soutokové oblasti Jizery s Labem. Uprostřed vlevo údolní niva Mlynařice, nepatrně zařiznutá do akumulačního povrchu III. terasy.

Foto B. Balatka

Stupně vyvinuté v akumulaci III. terasy byly staršími autory posuzovány zčásti jako spodní terasa, zčásti jako aluviální niva. G. Laube (1899) řadí terasu IIIa ke spodní terase, nižší stupně k mladokvartérním a recentním uloženinám. Terasa IIIa odpovídá nízké terase (Jungterrasse) R. Engelmanna (1938). K. Žebera (1949) kartograficky zachytil stupně III. terasy v oblasti mezi Jiřinou a Křenkem. Terasa IIIa většinou odpovídá šterkopískový stupeň 5 (staroboleslavský), pouze na levém břehu nejdolejší Jizery stupeň 6, kterým je však severovýchodně od Staré Boleslavi označena II. terasa (riss 2). Terasu IIIb K. Žebera mapuje jako stupeň 4, terasu IIIc jednak jako stupeň 5, jednak jako stupeň 4. Terasa IIId většinou odpovídá šterkopískovému stupni 4, místy však též stupni 3. Nepatrně zastoupený šterkopískový stupeň 2 (houštecký) se nepodařilo v terénu rozlišit. Šterkopískový stupeň 1 je obdobou terasy IIIe (údolní nivy). Čtyři úrovně v uloženinách údolní terasy zjistili J. Rädisch a R. Schwarz (1949) na území mezi Litolem a Káraným. Jejich terasa 3, kterou nesprávně porovnávají se Zárubovou terasou IIIc, představuje původní akumulační povrch III. terasy. Jako samostatná úroveň byla vyčleněna jednak proto, že autoři vztáhli terasu Jizery k Labi, jednak že vybrali jen ty hloubkové vrty, které zastihují skalní podloží v úrovni base II. terasy. Terasový stupeň 4 odpovídá zčásti terase IIIa, zčásti terase IIIb. Terasový stupeň 5 lze porovnat s naší terasou IIIc, místy však též s úrovní IIId.

Shrnutí a porovnání s terasami dolní Vltavy. Nejmladší III. terasa je na dolním toku středního Labe vyvinuta jednak jako mohutná dvacetimetrová aku-

mulace s výplní přehlubené brázdy (dno většinou 10 m pod nevzdutou hladinou), jednak zhruba v poloviční mocnosti náplavů s basí ležící v úrovni skalního podkladu II. terasy. Vedle akumulárního povrchu (IIIa, kolem 12 m rel. v.) jsou v uloženinách III. terasy ve studovaném úseku labského údolí vyvinuty čtyři nižší stupně převážně erozního původu. Pro zařazování těchto úrovní do obou mladších würmských stadiálů (W_2 , W_3) není žádná opora, neboť představují pravidelně se opakující etapy krátkého přerušení hloubkové eroze a vytváření údolního dna, přičemž akumulace byla omezena pouze na přemísťování šterků v meandrech (mocnost sedimentace se zhruba shodovala s hloubkou zařízení koryta), příp. u nejnižších úrovní na ukládání povodňových hlín. Poměry na dolní Jizeře (profily č. 6, 7, 8) přesvědčivě dokazují, že rovněž dnešní údolní niva je v podstatě erozní úroveň, vyřiznutá v uloženinách III. terasy a nivelisovaná povodňovými hlínami. Severně od Káraného není totiž v úseku toku dlouhém přes 1 km spolu se stupněm III d vyvinutá údolní niva a řeka je zde epigeneticky zaříznuta do křídových slínů, zarovnaných do plošiny terasy III c.



Pískovna v náplavěch III. terasy východně od Sojovic na nejdolejší Jizeře. U pískovny plošina terasy III a, v pozadí vpravo II. terasa, vlevo svah k nižším erozním stupňům.

Foto B. Balatka

Na Vltavě odpovídají akumulaci III. terasy oba stupně údolní terasy (Q. Záruba 1942), tj. maninská terasa (IVa, würm 1) a šterky údolního dna (IVb, würm 2). Akumulační povrch III. terasy (IIIa) a vltavská terasa IVa leží v podélném profilu přesně v úrovni IV. stupně K. Žebery (1956, 1958) na Mělnicku, který je však časově zařazován do rissu 3. Potom III. stupeň K. Žebery (würm 1) odpovídá vyšším erozním stupňům III. terasy. Povrch vltavské terasy IVa a base šterků stupně IVb (přehlubené koryto) leží přesně v úrovni povrchu a skalního podkladu III. terasy v labském údolí. Akumulace

III. terasy časově spadá do hlavní fáze 1. würmského stadiálu (würm 1), zaříznutí řeky do vlastních náplavů a vznik nižších erosních úrovní do období, které bezprostředně následovalo po ukončení akumulace terasy. Vývoj III. terasy není dosud ukončený, chybí proříznutí zhruba zbývající poloviny náplavů.

Ve studovaném úseku labského údolí ani na Jizeře se nepodařilo nalézt jediný důkaz pro risské stáří náplavů vyplňujících přehloubenou brázdou na dně dnešního údolí, jak to připouští Q. Záruba (1960). Naopak z morfologických poměrů, z průběhu přehloubené brázd v soutokové oblasti Labe s Jizerou a z jejího vztahu k mladší risské akumulaci (II. terasa) vyplývá, že vznik údolní brázd je v těsné souvislosti s genésí III. terasy. Na nejdolejší Jizeře je totiž přehloubené koryto zaříznuto do base II. terasy, která vyplňovala celé labské údolí. Nejdolejší svůj tok Jizera zaujala až po uložení náplavů II. terasy, kdy zatlačila hlavní řeku na jižní okraj údolí. V erosním období, které následovalo po akumulaci II. terasy, byla vytvořena přehloubená brázdá, jejíž průběh se zhruba shodoval se směrem dnešního toku (srv. příčné profily č. 6, 7, 8). Soutok obou řek byl v době vzniku údolní brázd jakož i za akumulace III. terasy již v podstatě na stejném místě jako dnes, což ani zdaleka nelze tvrdit o období mladorisské II. terasy. Pro názor na würmské stáří přehloubené brázd na dně údolí mluví dále okolnost, že nikde v labském údolí ani na Jizeře nebylo ve vrtech zastíženo toto přehloubené koryto v náplavech II. terasy (riss 2). Kdybychom pokládali údolní brázdou a její akumulaci výplň za pozůstatek mladší risské eroze a akumulace, ztratila by se nám zcela base würmské terasy a s tím zároveň i celá údolní terasa, neboť vyšší úroveň skalního podkladu III. terasy lze pokládat za zbytek base II. terasy. Mladorisská akumulace by měla v tomto případě mocnost přes 35 m a dvě až tři base (10 m pod hladinou, v úrovni hladiny a 10 m nad hladinou). Jak je patrné, není problém geneze nejmladších teras našich řek dosud definitivně vyřešen a nutno vyčkat dalších detailních výzkumů z jiných toků.

Ze studia spodních a údolních teras na dolním toku středního Labe můžeme vyvodit závěr, že v údolích českých řek bude patrně existovat menší počet geneticky samostatných terasových akumulací než se dosud přijímalo. Ve třech posledních terasových akumulacích bylo zjištěno celkem 9 povrchových úrovní, zatímco necelá polovina různých úrovní skalního podkladu. Každý akumulací povrch má vyvinutou odpovídající basí. Všechny tři poslední terasy vytvářejí výplně výrazných přehloubených brázd až depresí, přičemž nejnižší poloha base vyšší terasy je často zachována pod povrchem následujícího nižšího stupně. To mnohdy vedlo k tomu, že tato base byla považována za součást terasy, pod níž je vyvinuta, a tak se docházelo k rozlišení většího počtu terasových akumulací. Podle genetické příslušnosti skalního podkladu lze i u povrchu terasy, který leží v akumulací úrovni, rozlišit část akumulací (nad údolní brázdou) a erosní, popř. erosně akumulací, která zasahuje do náplavů sousední vyšší terasy. Tato poslední forma terasy je dokonce převládající u nejmladšího III. terasového stupně. Pro poznání stavby říčních teras a jejich vzájemných vztahů má rozhodující význam hustá síť hloubkových vrtů, umožňující charakterisovat výškové poměry skalního podloží s téměř stejnou přesností jako u dobře přístupného povrchu teras. Naopak malý počet sond by mohl vést často k odlišným výsledkům, projevujícím se chybným spojováním povrchů a basí. Studium říčních teras v labském údolí ukázalo, že je nutno pozorně sledovat vzájemný poměr a souvislost povrchů a basí nejen u jedné akumulace, ale zejména u sousedních teras, a to jak v příčných, tak v podélných profilech. Detailní výzkum

říčních teras má nejen teoretický, ale i praktický význam, neboť přehluobená koryta, jejichž existenci lze očekávat i u vyšších stupňů, jsou místy koncentrace podzemních vod a kromě toho představují obrovské zásobárny šterkopísků.

Kabinet pro geomorfologii ČSAV, Praha

Literatura

- BALATKA B., SLÁDEK J.: Vývoj výzkumu říčních teras v českých zemích. *Knihovna Ústředního ústavu geologického*, sv. 32. Praha 1958, 288 p. + XXIV tab.
- BLAŽÍK V.: Stavba nové vodárny s infiltrací u Káraného, jako velký provozní pokus. *Voda*. Praha 1952, 32 : 98—106.
- BOESCH H.: Bemerkungen zum Terrassen-Begriff. *Tijdschrift van het Koninklijk Nederlandsch Aardrijkskundig Genootschap*. Amsterdam 1957, 74 : 234—238.
- ČECH V.: Výsledky hlubinných vrtání v křídovém útvaru v okolí Mělníka nad Labem. *Časopis Národního musea*. Praha 1935, 109 : 11—13. *Věda přírodní*. Praha 1935, 16 : 134.
- ENGELMANN R.: Die Terrassen der Moldau-Elbe zwischen Prag und dem Böhmischem Mittelgebirge. *Geographischer Jahresbericht aus Österreich*. Wien 1911, 9 : 38—94.
— Der Elbedurchbruch. Geomorphologische Untersuchungen im oberen Elbgebiete. *Abhandlungen der Geographischen Gesellschaft in Wien*. Wien 1938, 13 : 2 : 1—139.
- HYNIE O.: Vodárensky využitelné vydatné nádrže podzemních vod v Čechách. *Geotechnica*. Praha 1949, 115 p.
- JIRÁSEK V.: Přehledný nástin geologických útvarů na území okresu brandýského. *Naše Polabí*. Brandýs n. L. 1929—1930, 7 : 65—68, 81—85, 99—103, 117—119, 134—135.
- KRIGER N. I.: O terrasach verchnego tečenija Elby i drugih rek Českoslovakii. *Bjulletěň komissiji po izučěniju četvertičnogo perioda*. Moskva-Leningrad 1948, 13 : 88—100.
- LAUBE G.: Die im Auftrage der böhmischen Sparcase durchgeführten Vorarbeiten zum Wasservorsprung von Prag und seinen Vororten. *Lotos*. Prag 1899, 47 : 249—272.
- LOŽEK V.: Výzkum ložiska sladkovodní křída u Malého Újezda na Mělnicku. *Anthropozoikum*. Praha 1952, 2 : 29—92.
- MATĚJKA A.: O křídovém útvaru v Polabí mezi Jiřicemi a Lysou n. L. *Rozpravy Československé akademie věd*, tř. 2. Praha 1923, 32 : 12 : 1—19.
- MYSLIL V.: Nádrže mělkých podzemních vod v ČSR. *Knihovna Ústředního ústavu geologického*, sv. 29. Praha 1957, 89 p.
- PETRBOK J.: Holocaenní nárazové břehy při soutoku Vltavy a Labe. (Sdělení předběžné a povšechné.) *Sborník České společnosti zeměvědné*. Praha 1919, 25 : 21—29.
— Nález nosorožce v Čelákovických nad Labem. *Časopis Národního musea*. Praha 1931, 105 : 163—164.
— *Corbicula fluminalis* Müller a fauna třebestovické plistocaenní terasy v Čilci u Nymburka. Část paleontologická. *Rozpravy České akademie*, tř. 2. Praha 1934, 44 : 3 : 1—13.
— Význam profilu na Čelákovickém ostrově pro stratigrafii českého holocenu. *Příroda*. Brno 1937, 30 : 237—238.
— Bobří lebka z holocenních vrstev řeky Labe u Brandýsa n. Labem. *Časopis Národního musea*, oddíl přírodovědecký. Praha 1957, 126 : 194.
- PROKŮPEK M.: Zpráva o stavěbně geologickém průzkumu na staveništi JZD Káraný. *Rukopisná zpráva v Geofondu*. Praha 1956, 8 p.
- PROSOVÁ M.: Kvartér povodí Výmoly. *Anthropozoikum* 1956. Praha 1957, 6 : 71—82.
- PROŠEK F., LOŽEK V.: Stratigraphische Übersicht des tschechoslowakischen Quartärs. *Eiszeitalter und Gegenwart*. Ohringen/Württ. 1957, 8 : 37—90.
- RÄDISCH J., SCHWARZ R.: Geologický náčrt okolí Lysé n. L., Nymburka a Poděbrad. *Sborník Státního geologického ústavu*. Praha 1949, 16 : 157—168.
- SLAVÍK A.: Die Alluvialbildungen von Byšic, Lysá und Chrudim. Arbeiten der geologischen Section in den Jahren 1864—1868. *Archiv für die naturwissenschaftliche Landesdurchforschung von Böhmen*. Prag 1869, 1 : 277—281.
— Naplaveniny v okolí Byšic, Lysé a Chrudimi. *Archiv pro přírodovědecký výzkum Čech*. Praha 1870, 1 : 277—281.
— O geologickém složení území určeného pro zásobování Prahy vodou. *Technický obzor*. Praha 1904, 12 : 330—331.

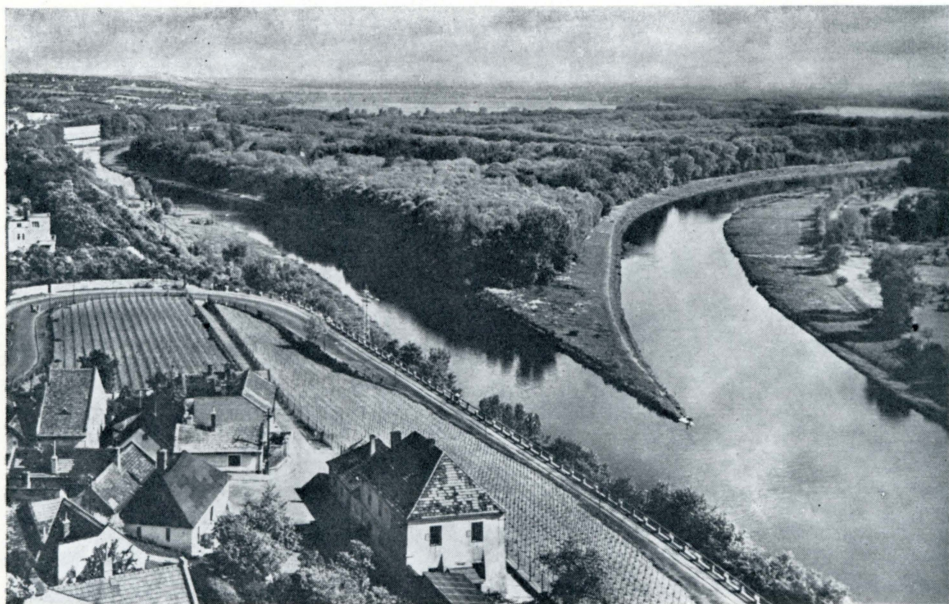
- SMEJANA V.: Corbicula fluminalis Müller a fauna třebestovické plstocenní terasy v Čilci u Nymburka. (Předběžná zpráva.) Část geologická. *Rozpravy České akademie*, tř. 2. Praha 1934, 44 : 4 : 1—12.
- SOERGEL W.: Das diluviale System. (I. Die geologischen Grundlagen der Vollgliederung des Eiszeitalters.) *Forschritte der Geologie und Palaeontologie*. Berlin 1939, 39 : 155—292.
- SOKOL R.: Die Terrassen der mittleren Elbe in Böhmen. *Verhandlungen der k. k. geol. Reichsanstalt*. Wien 1912, 272—276.
- Tarasy středního Labe v Čechách. *Rozpravy České akademie*, tř. II. Praha 1912, 21 : 28 : 1—32.
- Příspěvek k výzkumu teras středního Labe v Čechách. *Sborník České společnosti zeměvědné*. Praha 1913, 19 : 114—118.
- Über das Sinken der Elbe-Ebene in Böhmen während der Diluvial-Akkumulation. *Zentralblatt für Mineralogie, Geologie und Paläontologie*. Stuttgart 1913, 91—96.
- Die Flussterrassen. *Geologische Rundschau*. Leipzig 1921, 12 : 193—228.
- SPIRHANZL J.: O půdách okresu Brandýs n. Lab. *Sborník Československé akademie zemědělské*. Praha 1927, 2 : 249—332.
- Půdy okresu Brandýs n. L. (Původní zpráva k půdoznalecké mapě.) *Archiv pro přírodovědecký výzkum Čech*. Praha 1929, 17 : 177 p. *Sborník Výzkumných ústavů zemědělských ČCS*. Praha 1929, 39 : 177 p.
- URBÁNEK L.: Příspěvek k poznání diluvia na kolínském Zálabí. *Časopis Národního musea*. Praha 1931, 105 : 152—157.
- Vysvětlivky k Přehledné geologické mapě Československé republiky 1 : 200 000, vydání B — mapa pokravných útvarů, list Praha 32⁹ 50⁰. Praha 1957, 17 p.
- URBÁNEK L., SÝKORA L.: Vysvětlivky k přehledné mapě základových půd ČSR 1 : 75 000. List Praha 3953. Praha 1948, 30 p.
- ZAHÁLKA B.: Geologie okolí Mělníka. (Vysvětlivky ku Čeňka Zahálky geologické mapě okolí Mělníka.) *Věstník Geologického ústavu pro Čechy a Moravu*. Praha 1940, 16 : 175 až 211.
- Průřez křídou mezi Kralupy a Mělnickou Vruticí. *Zprávy Geologického ústavu pro Čechy a Moravu*. Praha 1941, 17 : 60—72.
- Terasy Vltavy a Labe mezi Veltrusy a Roudnicí n. L. *Sborník Státního geologického ústavu*. Praha 1946, 13 : 377—462.
- ZARUBA Q.: Podélný profil vltavskými terasami mezi Kamýkem a Veltrusy. *Rozpravy České akademie*, tř. 2, Praha 1942, 52 : 9 : 1—39.
- Geologický výzkum území města Turnova pro nový regulační plán. *Plánujeme Turnovo*. Turnov 1946, 48—62.
- Stáří přehlobené brázdý na dně vltavského údolí pod Prahou. *Věstník Ústředního ústavu geologického*. Praha 1960, 35 : 55—59.
- ŽEBERA K.: Terasy a spráše středního Polabí. (Přednáška na členské schůzi Praž. odboru.) *Věstník Státního geologického ústavu*. Praha 1945, 20 : 131—134.
- K současnému výzkumu kvartéru v oblasti Českého masivu. *Sborník Státního geologického ústavu*. Praha 1949, 16 : 731—781.
- Zpráva o půdoznaleckém výzkumu širšího okolí Mělníka. *Věstník Státního geologického ústavu*. Praha 1949, 24 : 197—200.
- Ostravské proluviální suché delty. *Věstník Ústředního ústavu geologického*. Praha 1955, 30 : 181—184.
- Stáří přesypů a navátých písků ve středočeském Polabí. (Druhý příspěvek k soustavnému výzkumu českých čtvrtohor.) *Anthropozoikum*. Praha 1955, 5 : 77—96.
- Celodenní exkurse na Mělnicko — do území soutoku Labe s Vltavou. (Průvodce k exkursím sekce kvartérní a inženýrské geologie sjezdu Československé společnosti pro mineralogii a geologii v Praze v roce 1954.) *Anthropozoikum*. Praha 1956, 5 : 173—176.
- Československo ve starší době kamenné. Praha 1958, 211 p. 88 tab.
- Sídlně geologická analýsa širšího okolí Mělníka. *Anthropozoikum*. Praha 1959, 8 : 213—226.
- ŽEBERA K., LOŽEK V.: Profil kvartéreními sedimenty v posadovickém šterkopiskovnicku u Vlíněvsi na Mělnicku. *Anthropozoikum*. Praha 1954, 3 : 29—36.
- Projekt vodárny s infiltrací u Káraného. Geologické profily sond. Díl I. a II. (Vodárny hlavního města Prahy) Praha 1948.
- Státní vodohospodářský plán republiky Československé. Díl I. Hlavní povodí Labe (Praha 1954):
 Dílčí SVP IV — Střední Labe 2. 86 p. — 26 příloh.
 Dílčí SVP V — Střední Labe 3. 84 p. — 26 příloh.

LONGITUDINAL SECTION AND NOTES ON THE GENESIS OF LOWER-SITUATED AND VALLEY TERRACES ON THE MIDDLE COURSE OF THE LABE

The lower part of a considerably wide valley of the middle course of the Labe (beyond its confluence with the Vltava) displays a rich variety of extensive terraces especially on the right bank of the river. A comparatively thick network of deep bores enabled the drawing of a detailed longitudinal section of terraces situated between Lysá nad Labem and Dolní Beřkovice in the vicinity of Mělník, as well as the following of the correlation of individual terrace elements in their cross-sections. The results achieved in some places differ from the general conception of accumulation of the youngest terraces, as becomes evident from the comparison with the terrace system on the Lower Vltava (Q. Záruba, 1942).

Terrace I, forming the highest level in the longitudinal section has been preserved only in two places on the Labe in the section under investigation at a height of 38–20 m and 34–17 m (upper base) and corresponds to terrace IIIa (pre-Riss) and IIIb (Riss). The age of terrace I (Riss 1) is best evidenced by the presence of interglacial Mindel-Riss mollusc fauna in basal deposits of this level at Čilec near Nymburk (J. Petrbok, 1934; V. Smetana, 1934). Terrace II forming the main accumulation in the valley of the Labe represents from the stratigraphic viewpoint the principal terrace level dating from Riss. The accumulation surface of the terrace lies at a height of 24–26 m, the base being situated approximately at the level of the water surface. Besides, a lower erosion surface has been developed in the deposits of the terrace at a height of about 20 m. In places the level of the rocky base has been raised to as much as 10 m. The terrace on the Vltava which is one of the worst preserved and less thick terrace levels (Q. Záruba, 1942) is in a complete contradiction with conditions prevailing in the valley of the Labe. It most probably represents the eroded remains of the originally thicker deposits overlying the upper level of the rocky base. It is remarkable that the base of the Vltava terrace IVa (Würm 1) is situated exactly at the level of the Labe terrace II. The structure of the youngest terrace III is rather interesting. It has been on the one hand developed as a 20 m thick accumulation containing the filling of an overblown furrow (base 10 m under the surface of the river). On the other hand, it reaches approximately half the thickness of the sediments the base of which lies at the level of the rocky base of terrace II. Besides the accumulation surface (IIIa) at about the height of 12 m, the river formed four lower levels (IIIb–IIIe), predominant by of an erosion origin, in the deposits of terrace III (including the river flood plain). The accumulation of terrace III dates from Würm 1. The cutting down of the river into the deposits and the origin of secondary erosion levels date from the period succeeding the accumulation of the terrace. The development of terrace III has not been finished yet. Another half of the sediments has remained to be cut through by the stream. On the river Vltava, the IVa and IVb levels correspond to terrace III. In the area under investigation not a single proof has been found so far to substantiate the theory that the deposits filling the furrow on the floor of the present valley (Q. Záruba, 1960) date from the Riss age. On the other hand, however, several relevant facts speak for a genetic relation of the furrow to terrace III (Würm 1).

From the studies of the youngest terraces carried out on the lower course of the middle portion of the Labe, the conclusion may be drawn that the amount of genetically independent terrace accumulations existing in the valleys of Bohemian rivers will highly exceed the estimated figures.



Pohled od soutoku Labe s Vltavou (vpravo) do širokého labského údolí s rozsáhlou údolní nivou. *Podle pohlednice*



Intensivně křížově zvrstvené štěrkopíský jizerské údolní terasy odkryté v pískovně u Sojovic, asi 7 km před ústím do Labe. *Foto B. Balatka*

(Příloha k článku; B. Balatka: Podélný profil a poznámky ke genesi spodních a údolních teras středního Labe.)

