

## VEDECKÉ SPRÁVY

BŘETISLAV BALATKA, JAROSLAV SLÁDEK

POZNÁMKY KE GENEZI A SYSTÉMU  
ŘÍČNÍCH TERAS V ČECHÁCH

Břetislav Balatka, Jaroslav Sládek: Bemerkungen zum Ursprung und System der Flußterrassen in Böhmen. Geografický časopis, Bratislava 1974, XXVI, 2; 25 zit. Lit.

Der Beitrag reagiert an den in Geografický časopis veröffentlichten Artikel von J. Krejčí „Ein Beitrag zur Problematik der Entstehung der pleistozänen Flußterrassen in der Tschechoslowakei“, in dem der Verfasser einige unsere aus der Terrassenforschung im Labe-Tal in Böhmen folgende Schlußfolgerungen berührt hat. Wie die neuesten geomorphologischen und quartärgeologischen Forschungen nachgewiesen haben, ist der Ursprung der Flußterrassen in Böhmen mit klimatischen Veränderungen im Pleistozän unter der gleichzeitigen Wirkung der tektonischen Bewegungen (Hebung des Böhmisches Hochlandes als des Ganzen mit regionalen Unterschieden) eng zusammengeknüpft. Unsere V. Terrasse (im Einklang mit den neuen quartärgeologischen Beweisen) wird jetzt stratigraphisch in die Zeit vor der Saale-Vereisung, d. h. in die jüngere Mindel-Zeit bis Praeriss-Zeit (V. Š i b r a v a [21]), gelegt.

Problematika vzniku, stratigrafického zařazení a klasifikace říčních teras je stále živá a v určitých směrech se ještě nedospělo ke konečnému řešení. Do diskuse někdy zasahují někteří geomorfologové, kteří ne vycházejí z konkrétních výsledků terénních studií, ale analyzují problém jen z hlediska teoretického. K tomuto druhu příspěvků patří i nedávno vyšlá studie J. Krejčího [16], obsahující řadu nejasností a rozporů a dokazující, že autor není s danou problematikou patřičně obeznámen. Z toho důvodu považujeme za svou povinnost se k jeho názorům vyjádřit.

Na základě systematického geomorfologického výzkumu jsme zpracovali říční terasy středního a zčásti dolního Labe, dolní Vltavy, Jizery, Orlice, dolní Berounky, nejdolejších úseků přítoků středního Labe a na střední a dolní Ohři. Při použití rekonstrukční metody, kterou poprvé u nás prakticky uplatnil v klasické práci o terasách střední a dolní Vltavy Q. Záruba [22], jsme stanovili na uvedených řekách pleistocenní terasové systémy, umožňující provedení vzájemné paralelizace na jednotlivých tocích. Výchoziskem k určení pleistocenního terasového systému bylo údolí Labe, zahloubené v geologicky homogenních sedimentech českého křídového útvaru, kde akumuláční i erozní procesy probíhaly na dlouhých úsecích toku stejnorodě bez podstatnějších rušivých vlivů odlišného podkladu.

Rozlišili jsme zde 7 skupin pleistocenních teras, označených od nejstarší po nejmladší I až VII. Každá skupina odpovídá jedné velké akumulaci fluvialních šterkopísků, v nichž se vytvořilo několik terasových povrchů (= úrovní = stupňů). Nejvýše položený povrch pokládáme za akumulací, tj. za původní úroveň říční akumulace příslušné terasy, a ostatní nižší stupně za erozní, popř. vložené terasy. Jednotlivé říční terasy jsou zpravidla sledovatelné na dlouhých úsecích a jsou dobře rekonstruovatelné. Zachovaly se v geomorfologicky různých podobách. Klasické terasové formy mají zejména nižší terasové úrovně. Poměrně hojně, zvláště u vyšších teras, se vyskytují zbytky starých údolních den na svědeckých plošinách. Konečně pro poznání geneze teras nejvýznamnější jsou úseky opuštěných údolí.

Při výzkumu teras v geomorfologicky různých oblastech se ukázalo, že terasové systémy se zde vzájemně liší, a to zejména v počtu erozních stupňů. Odlišné typy terasových systémů charakterizují řeky protékající sevřenými údolními v odolnějších horninách (např. v Poberounské vrchovině, Středočeské pahorkatině), a třetihorními pánvemi (např. Jihočeské pánve, Podkrušňohorské pánve). Kdežto v Polabí bylo stanoveno celkem 15 pleistocenních teras, je jejich počet v pánvích podstatně menší. Zvláštním případem je Mostecká pánev, kde Ohře vlivem tektonického zvedání vytvořila v nepevných třetihorních sedimentech 33 pleistocenních teras různé geneze, které jsme zařadili na základě paralelizace s hlavním tokem rovněž do 7 skupin.

Stratigrafické zařazení teras do pleistocenního systému jsme provedli podle Soergelova schématu, podobně jak to učinil Q. Záruba [22], což odpovídalo stavu kvartérně geologických výzkumů. V poslední době došlo na základě nových kvartérně geologických studií k přehodnocení názorů na stáří nižších teras (V, VI, VII), které se pokládají za starší, než se dosud předpokládalo: V. terasa se klade již do mladšího mindelu až praerissu, VI. a VII. terasa do staršího a mladšího rissu (V. Šibrava [21]).

Rovněž v otázce geneze teras došlo v poslední době k určitému přehodnocení dosavadního pojetí. Kdežto dříve se říční terasová akumulace kladla schematicky do ledových dob a eroze do dob meziledových, současná představa vycházející z poznání vztahu fluvialních a glaciálních uloženin předpokládá, že jak akumulace, tak eroze je produktem chladných období pleistocénu (I. Schaefer [20]; V. Šibrava [21]). Není vůbec sporu o klimatické podmíněnosti vzniku pleistocenních terasových akumulací. Podle pojetí V. Šibravy [21], který shrnuje výsledky předchozích kvartérně geologických studií, skládá se každá terasová akumulace ze dvou částí, oddělených terestrickými sedimenty, pocházejícími z teplých období pleistocénu. Spodní část sedimentů terasy spadá svým vznikem do kataglaciální fáze staršího zalednění, kdy rovněž došlo (bezprostředně předtím) k eroznímu zařiznutí údolí až po úroveň báze terasy. Svrchní část terasových sedimentů patří svým vznikem anaglaciální fázi mladšího zalednění, kdy došlo též k erozi spíše místního významu.

Nutným předpokladem stálého erozního zahlubování údolí vodních toků v Čechách bylo vyzdvihování České vysočiny jako celku s určitými rozdíly v jednotlivých oblastech. Dosavadní názory na neotektonické pohyby u nás shrnul A. Kopecký [12], který podal současně pozoruhodnou vlastní koncepci, v níž využívá velmi podstatně říčních terasových systémů.

Příspěvek J. Krejčího [16] se zásadními problémy vzniku a klasifikace říčních teras nezabývá a věnuje se zcela podružným otázkám, které se týkají zejména terminologie a formulací jednotlivých tvrzení. Název jeho studie je tedy nevýstižný a kromě toho jeho práce není věnována říčním terasám v Československu, ale jen v údolí Labe v Čechách. Nadto nepřihlíží vůbec k nejnovější kvartérně geologické literatuře, v níž by získal odpovědi na řadu otázek, které klade na naši adresu. Protože nás přímo vybízí

k odpovědím na otázky týkající se geneze říčních teras, jsme nuceni zaujmout k jeho příspěvku kritické stanovisko.

Základní otázkou pro J. Krejčího je definice pojmu terasa. Tento pojem vznikl původně podle stupňovitě zachovaných zbytků starých údolních den po obou stranách sevřenějších údolních úseků. Jak jsme již výše uvedli, není tento typ zachování starých údolních den jediný. Pod pojem terasa nutno proti původnímu obsahu tohoto pojmu zahrnout i ty relikty plošiných povrchů na fluvialních šterkopískách, které vlivem dalšího vývoje říční sítě a okolního reliéfu se zachovaly buď na svědeckých plošinách, nebo v opuštěných údolních úsecích. Není možné nedialekticky omezovat obsah pojmu terasa jen na první typ tohoto tvaru, když další dva uvedené typy zachování starých fluvialních povrchů jsou geneticky stejné.

Pro rekonstrukci starých říčních údolních den jsou nejdůležitějšími prvky povrch, báze a kvalita fluvialních náplavů, kdežto hrana a svah terasy jsou prvky vedlejší a jejich geomorfologický ráz je vázán na další vývoj údolí, často z doby mnohem pozdější, než je vznik následujících teras. Je řada případů, kdy svah pod vysokými staropleistocenními terasami končí až u nejnižších teras, popř. u údolní nivy. U opuštěných údolních úseků vyplněných terasovými šterkopísky dochází většinou ke složitější geomorfologické situaci tím, že tyto náplavy prořezává jiný menší tok, který zde vytváří typické terasové stupně, přičemž původní akumulární povrch těchto náplavů navazuje v podélném profilu na příslušnou terasu hlavního toku. Kvartérní geologové chápou správně tento širší obsah pojmu terasa a používají ho v širším smyslu i v případech, které jsme uvedli (V. Ložek [17]).

J. Krejčí nám vytýká, že jeho definici říční terasy, kterou jsme uvedli (B. Balatka — J. Sládek [10]), jsme sestavili ze dvou jeho citátů, spolu nesouvisících. Výtka je zcela nelogická, neboť J. Krejčí tvrdí, že první citát je definicí říční terasy v obecném smyslu, platnou pro všechny druhy říčních teras, kdežto druhý citát se týká jen teras erozních. Definice a tvarová charakteristika říčních teras uvedená v práci J. Krejčího [15] obsahuje některé nedůslednosti a nejasnosti. Autor zde udává tuto obecnou definici říční terasy (s. 98): „Říční terasa jest plošina vytvořená říční činností za fázi stability ve vertikálním vývoji údolí. Z této definice plyne morfologická charakteristika říční terasy. Je to plošina, která se v podélném průřezu sklání ve směru toku, který ji vytvořil, a ve směru příčném je horizontální.“ Z této obecné definice terasy tedy vyplývá, že jde pouze o plošinu, bez ohledu na to, zda byla proříznuta při dalším prohlubování údolí a přeměněna ve stupeň. Další tvarové prvky terasy vzniklé druhotně, tj. hrana, svah, uvádí J. Krejčí jen při charakteristice erozních teras (s. 95): „Skalní povrch ve směru příčném bude horizontální, ve směru podélném se bude skláněti po proudu. Na vnější straně budou terasy přecházeti v údolní stráně, na vnitřní straně budou přecházení více nebo méně ostrou hranou ve svah klesající k řece.“ J. Krejčí tuto pasáž cituje ve svém příspěvku [16] neúplně!

Oba uvedené citáty z práce J. Krejčího [15] spolu organicky souvisí. „Skalní povrch“ s ohledem na genezi (odpovídá rovněž fázi stability ve vývoji údolí) lze v podstatě ztotožnit s pojmem „skalní podloží“ terasy. V oblastech měkkých sedimentárních hornin (zejména na území České tabule) nastávají často případy, kdy říční sedimenty zakrývají kromě skalního podloží vytvořeného erozí toku také části přilehlého reliéfu vytvořeného jinými procesy (např. kryoplanací).

Vysvětlení pojmu říční terasa, které podává J. Krejčí [15] (s. 99—100), je prakticky obdobou naší citace složené z dvou částí. Tím je celá výtka J. Krejčího bezpředmětná. Protože erozní terasa nemůže postrádat určitou (byť i tenkou) pokrývku říčních náplavů, nutno i u ní uvažovat bázi, pokud ovšem je vyvinuta na horninách

skalního podkladu. Upozorňujeme, že termín „skalní terasa“ užil C. Purkyně [18] jako synonymum „báze terasy“.

Při rekonstrukci podélných profilů říčních teras jsme používali reliktní starých údolních den zachovaných ve všech třech výše uvedených formách (tj. v klasické podobě terasových stupňů, na svědeckých plošinách, v opuštěných údolních úsecích) a neuvažovali jsme přirozeně ty šterkopískové výskyty, jejichž povrch byl výrazně porušen denudací.

V žádné naší práci jsme nekategorizovali pojmy „terasa“, „terasový stupeň“, „terasová úroveň“. Tyto pojmy považujeme za synonymní. Mylný dojem J. Krejčího o rozdílu mezi obsahem těchto pojmů vznikl patrně tím, že u erozních teras jsme hojně používali termínu „terasový stupeň“. Termínů „terasový stupeň“, „terasová úroveň“ používají v našem smyslu (tj. synonymně s pojmem terasa) i jiní autoři (Q. Záruba [22]; V. Král [14]). Výtka J. Krejčího je tedy v tomto případě zbytečná a samoučelná. Jádro věci tkví v genetickém rozlišování teras akumulčních a teras erozních. Pokud je uveden u terasy index, je naprosto jasná její genetická příslušnost. Označení „erozní povrch“, „erozní stupeň“, „terasový stupeň“ (s příslušným indexem) jsou tedy rovněž synonymní. Pokud se týká současného údolního dna, vyplněného šterkopískovými náplavy krytými povodňovými hlínami údolní nivy, nemůže ani J. Krejčí popřít, že jde geneticky o stejnou úroveň jako nejnižší terasy kryté ještě povodňovými hlínami. Šterky údolního dna se klasifikují u řady geologů i geomorfologů jako terasy (např. Q. Záruba [22]; V. Král [13]; B. Řezáč [19]).

Výrazy „snížená terasa“, „snížený povrch“ apod. neobsahují proces, jakým byla vytvořena nižší úroveň v terasové akumulaci. Výklad J. Krejčího [16] o tom, že výraz „snížená terasa“ by měl být použit jen v případě, „kdyby šlo o vertikální pohyb terasy směrem dolů, způsobený např. tektonicky“ (s. 98–99), je nesprávný. Je pozoruhodné, že J. Krejčí použil tohoto výrazu ve stejném smyslu jako my ve své stěžejní práci z r. 1939 [15], kde píše:

„...úrovně, v nichž se řečiště buď při svém erozním snižování nebo při akumulčním zvedání...“ (s. 95)

„...erosní snižování řečiště se zastaví, jakmile řeka dosáhne profilu rovnováhy.“ (s. 95)

„Zastaví-li se řeka při opětovném erozním prohlubování výše než jest skalní podklad, tedy ještě v nánosech, vzniká zvláštní typ, terasa, která sice jest tvořena akumulčním materiálem, avšak po stránce morfologického významu patří do druhu teras erozních, poněvadž vyznačuje polohu, které řeka dosáhla nikoliv akumulčním zvyšováním, nýbrž erozním snižováním.“ (s. 97)

„... po novém erozním snížení řečiště...“ (s. 97)

Výtka, že používáme termínu říční terasa ve dvojím smyslu, tj. jednak pro označení tvaru, jednak pro označení sedimentů, je projevem formalistického přístupu J. Krejčího k terasové problematice. Upozornili jsme již dříve (B. Balatka — J. Sládek [10]), že říční terasy představují komplex povrchových forem, které v případě akumulční terasy obsahují fluvialní sedimenty, jimž nutno při výzkumu teras věnovat hlavní pozornost, zejména z hlediska kvartérně geologického. Akumulční říční terasy jsou názorným příkladem dialektického sepětí formy a obsahu.

V závěru II. části své studie [16] nám klade J. Krejčí 4 otázky. Odpovědi na ně jsou obsaženy v našich dosavadních pracích o terasách, na něž odkazujeme. Zde podáváme jen stručné doplňky:

1. Plošiny nižších erozních stupňů v terasových akumulacích byly takto klasifikovány na základě podrobných analýz v oblastech s typickým vývojem, a to podle příčných

profilů doložených hustou sítí hloubkových vrtů, umožňujících dokonce sestrojení vrstevnic skalního podkladu. Z příčných profilů jasně vyplývá, že tyto erozní stupně vznikly boční erozí toků. Dokumentují to i geomorfologické poměry některých akumulčních úseků českých řek (soutoková oblast Vltavy a Labe, dolní Jizera, Ohře).

2. K boční erozi v terasových náplavech docházelo v anaglaciálních fázích po skončení sedimentace ve stadiu zastavení hloubkové eroze. Doklady pro toto tvrzení poskytují opět detailní analýzy konkrétních příčných profilů a ráz sedimentů. Tento výklad vyhovuje plně schématu akumulčních a erozních fází na klimatické křivce podle pojetí V. Š i b r a v y [21]. Jiný přijatelný a logický výklad nepřichází zde v úvahu.

3. Geneticky samostatná terasa podle našeho pojetí se vyznačuje akumulčním povrchem (odpovídajícím nejvyšší poloze fluvialní akumulace terasy) a báze jejich náplavů leží v podélném profilu v nejnižší poloze, do níž dospěla říční eroze v kataglaciální fázi bezprostředně před akumulací šterkopísků této terasy. Podružné erozní terasové úrovně vznikly v terasových náplavech boční erozí, jak jsme již výše uvedli. Nemají tedy samostatnou bázi.

4. Většina erozních teras je sledovatelná průběžně na dlouhých úsecích. Pokud jsou tyto terasy na obou březích dnešního toku, leží ve stejné výškové úrovni. V některých případech (typicky na Ohři) jsme rozlišili i meandrové terasy (u nejnižších terasových skupin).

Ve své práci o terasách Labe jsme stanovili jednotlivé etapy pleistocenního vývoje této řeky, kterou lze pro ostatní české toky považovat za hlavní erozní bázi. Erozní báze Labe nebyla vždy hladina oceánu, jak se domnívá J. K r e j č í, ale v některých vývojových fázích čelo kontinentálního ledovce, popř. hladina jezera jím vzduťého. Nelze operovat obecným označením hlavní erozní báze jako hladiny oceánu, ale je nutno v tomto případě vycházet z konkrétních geologických a geomorfologických skutečností. Říční terasy ve studovaném úseku Labe probíhají v typické akumulční oblasti vcelku paralelně, což je objektivní skutečnost. Problematikou průběhu těchto teras v dalších nižších úsecích toku a jejich vztahem k tvarům kontinentálního zalednění jsme se nezabývali. Tento vztah řeší nejnověji studie V. Š i b r a v y [21]

K závěrům III. části pojednání J. K r e j č í ho [16], kde autor dokumentuje, že nepochopil dialektické vztahy tektonických pohybů a klimatických vlivů při vzniku říčních teras, upozorňujeme, že problematika vzniku teras českých řek byla v podstatě správně osvětlena již před více než 30 lety v klasické práci Q. Z á r u b y [22]. Nejnovější výzkumy, i kvartérně geologické, potvrzují klimatickou podmíněnost vzniku terasových akumulací a vliv tektonických zdvihů na intenzitu erozních fází při vývoji údolí. Znovu zdůrazňujeme, že akumulční i erozní fáze spadají v podstatě do chladných období pleistocénu (stadiálů). Pokud uvádíme, podobně jako předtím i jiní autoři (např. Q. Z á r u b a [22]; Q. Z á r u b a — J. R y b á ř [23]), že nelze předpokládat intenzivnější tektonické pohyby v pleistocénu, týká se to disharmonických pohybů zemské kůry ve zkoumaných územích, geologicky i geomorfologicky homogenních. Tektonický zdvih studovaného území jako celku se obecně uznává.

Erozní terasy jsme zařazovali v našem pleistocenním terasovém systému do jednotlivých stadiálů, popř. glaciálů, a to týchž, jako akumulční terasu téže skupiny. Ukázalo se, že tento předpoklad je v souladu s nejnovějšími kvartérně geologickými zjištěními (V. Š i b r a v a [21]).

K otázce stratigrafického zařazení naší V. terasy poznamenáváme, že naše původní zařazení této terasy bylo v souladu s tehdejšími paleontologickými a kvartérně geologickými znalostmi, nehledě k tomu, že jsme problematiku stáří jednotlivých teras samostatně neřešili. V současné době se klade akumulace V. terasy do mladšího mindelu

až praerissu, tj. do období před sálským zaledněním (V. Šibrava [21]; V. Ložek [17]). J. Krejčí se zde použití do úvah o stratigrafickém významu malakofauny pro říční terasy, ač není odborníkem v tomto oboru. Ve své poslední souhrnné práci uvádí V. Ložek [17]: „Dalším opěrným bodem (pro stratigrafické zařazení teras, pozn. autorů) je terasa v Čilci u Nymburka (s bází 16 m nad řekou), v níž byla zjištěna malakofauna s mlžem *Corbicula fluminalis* (Müll.) (Smetana 1935 — obr. 160), který je v německém úseku labského povodí význačný pro terasu spadající před sálské zalednění, čemuž odpovídá i morfologická pozice terasy čilecké (Smetana 1935).“ (s. 289).

Neobjektivní přístup prokázal J. Krejčí při svém tvrzení, že naši V. terasu nelze srovnávat s hlavní terasou v povodí Sály proto, že V. terasa je v labském údolí mnohem hůře zachována než hlavní terasa v údolí Sály. Rozdílný stav zachování teras není sám o sobě nikdy dokladem různého stáří těchto teras. Např. V. terasa se zachovala v údolí Vltavy poměrně dobře (na rozdíl od Labe) a naopak VI. terasa (v labském údolí jedna z nejlépe vyvinutých teras) je v údolí Vltavy jednou z nejhůře zachovaných. Úvaha J. Krejčího svědčí tedy o tom, že autor nezná dobře geomorfologické poměry teras na území Čech. V 3. odstavci na s. 104 [16] J. Krejčí v protikladu k předchozím úvahám o různém stupni zachování V. terasy uvažuje o vlivu odlišného geomorfologického prostředí na určování stáří teras ve vztahu ke sprašovým pokrývům.

Rozbor zastaralé práce R. Grahmanna [11], kterým se J. Krejčí snaží prokázat, že naše V. terasa není shodná s Grahmannovou terasou O, a proto její vznik není spjat se sálským zaledněním, je z hlediska dnešního stavu znalostí této problematiky bezpředmětný. Grahmannem předpokládaná existence mimořádně mocné akumulace terasy O (nejméně 60–70 m) je výsledkem hypotetických úvah a nebyla pozdějšími výzkumy potvrzena. Jde tu zřejmě o několik terasových akumulací, což jsme vyjádřili již při paralelizaci s našimi terasami IV, V, VI (B. Balatka — J. Sládek [6]). Další kvartérně geologické výzkumy to rovněž prokázaly. Nutno ještě poznamenat, že v žádné práci netvrdíme, že jen V. terasa je shodná s terasou O R. Grahmanna, jak píše J. Krejčí (s. 106). Proti tvrzení J. Krejčího, že vzduší ledovcem nemůže ve většině případů vyvolat na řece agradaci sahající daleko proti proudu, uvádíme, že písčité a jílovité sedimenty (tvořící části terasových akumulací), zjištěné na četných místech v povodí Labe, Vltavy, Ploučnice, Ohře a Bíliny, byly klasifikovány kvartérními geology jako glaciilakustrinní (např. V. Šibrava [21]; K. Žebera [24, 25] aj.). Podle předpokladu V. Šibravy [21] zasahoval vliv jezera vzdušného kontinentálním ledovcem v době halštrovského zalednění daleko do nitra Čech.

V poslední (V.) části své studie [16] uvádí J. Krejčí v pochybnost i klimatickou podmíněnost vzniku terasových akumulací a uvažuje „zahrazující vliv postupného zvedání Českého středohoří“ (s. 107). Výklad J. Krejčího, opírající se o graf změn podélného profilu vodního toku vlivem změn vztahu mezi průtokem a splaveninami a změn polohy hlavní erozní základny (podle R. W. Fairbridge), je nesprávný, neboť zpracovaný úsek Labe by v tomto schématu představoval zhruba jen horní polovinu znázorněné agradace. Z našich regionálních výzkumů vyplývá, že největší akumulace teras jsou omezeny na místa výstupu řek ze sevřených úseků s větším sklonem a že mocnost terasových akumulací ovlivnily výrazně přítoky hlavního toku (B. Balatka — J. Sládek [4]). Uvedený graf tedy není v rozporu s poměry ve studovaném úseku Labe. V závěru své studie J. Krejčí hledá „skutečnou příčinu vzniku fluviatilních akumulací ve středním Polabí i příčinu jejich pozdějšího profíznutí“ zcela zbytečně v revizi dosavadních výsledků terénního výzkumu a jejich interpretace. Jak jsme výše doložili, nemůže být o klimatické podmíněnosti terasových akumulací v údolí Labe v Čechách nejmenších pochyb.

Studie J. Krejčího [16] přesvědčivě dokazuje, že k teoretickým úvahám se má přistupovat teprve po důkladné znalosti regionálních poměrů v nejbližších souvislostech. Výzkum říčních teras v Čechách, který provádíme systematicky od r. 1954, jsme dosud neuzavřeli a k shrnujícím závěrům a teoretickým zobecněním přistoupíme až po prostudování terasových systémů všech významnějších českých řek. Studie J. Krejčího klade otázky, které byly již zodpovězeny, a staví problémy, které byly již uspokojivě řešeny. Jeho příspěvek je příkladem nekonstruktivní kritiky, která k řešení probíraných otázek nepřispívá. Klade otázky, na které se autor sám nikdy nepokusil odpovědět. Při svých úvahách se opírá mj. o svou teoreticky zaměřenou práci z r. 1939 [15], kterou však v praxi nikdy neaplikoval. Proto pro další vývoj výzkumu říčních teras u nás, a to jak z hlediska geomorfologického, tak i kvartérné geologického, měla zásadní význam konkrétní studie Q. Záruby [22] o vltavských terasách, zejména z metodického hlediska. Příspěvek k problematice vzniku pleistocenních říčních teras J. Krejčího, uveřejněný v Geografickém časopisu, ukázal, že bez těsného sepětí teorie s objektivní skutečností, zjištěnou konkrétními terénními výzkumy, nelze úspěšně řešit nadhozené otázky.

#### LITERATURA

1. BALATKA, B.: Podélný profil a poznámky ke genesi spodních a údolních teras středního Labe. Sborník Československé společnosti zeměpisné, 66, č. 1, s. 6—22. Nakladatelství ČSAV, Praha 1961. — 2. BALATKA, B.: K středopleistocennímu a mladopleistocennímu vývoji údolí nejdolejší Jizery. Sborník Československé společnosti zeměpisné, 71, č. 3, s. 217—230. Academia, Praha 1966. — 3. BALATKA, B., LOUČKOVÁ, J., SLÁDEK, J.: Zpráva o výzkumu teras dolní Berounky. Zprávy o geologických výzkumech v roce 1963, 1, s. 313—314. Ústřední ústav geologický v Nakladatelství ČSAV, Praha 1964. — 4. BALATKA, B., LOUČKOVÁ, J., SLÁDEK, J.: Vývoj hlavní erozní báze českých řek. Rozpravy ČSAV, řada MPV, 76, seš. 9, 76 s. Academia, Praha 1966. — 5. BALATKA, B., SLÁDEK, J.: Říční terasy v českých zemích. 580 s. Geofond v Nakladatelství ČSAV, Praha 1962. — 6. BALATKA, B., SLÁDEK, J.: Terasový systém Vltavy a Labe mezi Kralupy a Českým středohořím. Rozpravy ČSAV, řada MPV, 72, seš. 11, 64 s. Nakladatelství ČSAV, Praha 1962. — 7. BALATKA, B., SLÁDEK, J.: K problematice terasového systému českých řek. Sborník Československé společnosti zeměpisné, 68, č. 1, s. 67—70. Nakladatelství ČSAV, Praha 1963. — 8. BALATKA, B., SLÁDEK, J.: K metodice výzkumů říčních teras. Sborník Československé společnosti zeměpisné, 68, č. 2, s. 180—181. Nakladatelství ČSAV, Praha 1963. — 9. BALATKA, B., SLÁDEK, J.: Pleistocenní vývoj údolí Jizery a Orlice. Rozpravy ČSAV, řada MPV, 75, seš. 11, 86 s. Nakladatelství ČSAV, Praha 1965. — 10. BALATKA, B., SLÁDEK, J.: Ke geomorfologickému pojetí říčních teras. Sborník Československé společnosti zeměpisné, 75, č. 1, s. 71—74. Academia, Praha 1970.
11. GRAHMANN, R.: Die Geschichte des Elbtales von Leitmeritz bis zu seinem Eintritt in das norddeutsche Flachland. Mitteilungen des Vereins für Erdkunde zu Dresden, Jahrbuch 1932/33, Neue Folge, s. 132—194. Dresden 1933. — 12. KOPECKÝ, A.: Hlavní rysy neotektoniky Československa. Sborník geologických věd, řada A — antropozoikum, 6, s. 77—155. Ústřední ústav geologický v Academii, Praha 1972. — 13. KRÁL, V.: Terasy řeky Úpy. Sborník Československé společnosti zeměpisné, 54, č. 3—4, s. 179—183. Praha 1949. — 14. KRÁL, V.: Geomorfologie střední části Českého středohoří. Rozpravy ČSAV, řada MPV, 76, seš. 5, 65 s. Academia, Praha 1966. — 15. KREJČÍ, J.: Profil rovnováhy jakožto základ studia říčních teras. Spisy Odboru České společnosti zeměpisné v Brně, řada A, č. 5, 144 s. Brno 1939. — 16. KREJČÍ, J.: Příspěvek k problematice vzniku pleistocenních říčních teras v Československu. Geogr. čas., 25, č. 2, 97—111 s. Vydavateľstvo Slovenskej akadémie vied, Bratislava 1973. — 17. LOŽEK, V.: Příroda ve čtvrtohorách. 372 s. Academia, Praha 1973. — 18. PURKYNĚ C.: Terasy Mže (Berounky) a Vltavy mezi Touškovem nad Plzní a Prahou. Sborník České společnosti zeměvědné, 18, seš. 2, s. 73—89; seš. 3, s. 147—161. Praha 1912. — 19. ŘEZÁČ,

B.: Terasy řeky Metuje a tabulová plošina adršpašsko-teplická. Rozpravy ČSAV, řada MPV, 65, seš. 7, s. 75. Nakladatelství ČSAV, Praha 1955. — 20. SCHAEFER, I.: Die diluviale Erosion und Akkumulation. Erkenntnisse aus Untersuchungen über-die Talbildung im Alpenvorland. Forschungen zur deutschen Landeskunde. Band 49, 154 s. Verlag des Amtes für Landeskunde, Landshut 1950.

21. ŠIBRAVA, V.: Zur Stellung der Tschechoslowakei im Korrelierungssystem des Pleistozäns in Europa. Sborník geologických věd, řada A — antropozoikum, 8, 220 s. Ústřední ústav geologický v Akademii, Praha 1972. — 22. ZÁRUBA—PFEFFERMANN, Q.: Podélný profil vltavskými terasami mezi Kamýkem a Veltrusy. Rozpravy České akademie, II. tř., 52, č. 9, 39 s. Praha 1942. — 23. ZÁRUBA, Q., RYBÁŘ, J.: Doklady pleistocenní agradace údolí Sázavy. Sborník Československé společnosti zeměpisné, 66, č. 1, s. 23—30. Nakladatelství ČSAV, Praha 1961. — 24. ŽEBERA, K.: Altpleistozäne Bändertone (Warwen) in Ctiněves unter Říp. Věstník Ústředního ústavu geologického 36, č. 6, s. 457—460. Ústřední ústav geologický, Nakladatelství ČSAV, Praha 1961. — 25. ŽEBERA, K.: Kvartér Podřipska (II. část). Sborník geologických věd, řada A — antropozoikum, 6, s. 7—34. Ústřední ústav geologický v Akademii, Praha 1972.

Břetislav Balatka, Jaroslav Sládek

#### ANNOTATIONS TO THE ORIGIN AND SYSTEM OF RIVER TERRACES IN BOHEMIA

The contribution responds to the paper of J. Krejčí A contribution to the problem of the origin of Pleistocene river terraces in Czechoslovakia (published in *Geografický časopis*), where the author has mentioned some our conclusions following from the research of the terraces in the Labe-valley in Bohemia. As the newest geomorphological and Quaternary-geological investigations have proved, the origin of the river terraces in Bohemia is bound closely to climatic changes in Pleistocene during the contemporary causation of tectonic movements (rising of the Bohemian Highlands as a whole with regional differences). Our terrace V (in harmony with the new Quaternary-geological proofs) is put now stratigraphically into the period before the Saale glaciation, i. e. into Upper Mindel up to Praeriss (V. Šibrava [21]).

The damming influence of the continental glacier in Pleistocene was proved by the Quaternary-geological investigations at the study of the structure of the terrace accumulations in the valleys of a number of the Bohemian rivers (Labe, Vltava, Ploučnice, Ohře, Bílina) (V. Šibrava [21]; K. Žebera [24, 25]). The influence of rising of the České středohoří (Mts.) on the accumulation of the terrace deposits in the Labe-valley was not so expressive as J. Krejčí has supposed.

Translated by J. Sládek