

PETRA ŠTĚPANČÍKOVÁ

## TERASY DOLNÍ SÁZAVY V ÚSEKU OD VRABČÍHO BRODU PO KAMENNÝ PŘÍVOZ

P. Štěpančíková: *River Terraces at the lower course of the Sázava River from Vrabčí Brod to Kamenný Přívoz*. – Geografie – Sborník ČGS, 108, 3, pp. 216–226 (2003). – A detailed geomorphological analysis of terraces within this part of the valley is submitted in the article. Only denudated relics of these terraces occur in the studied section of the valley. Comparison to the terrace system of the Vltava River was exerted for the arrangement of the Sázava terraces into the stratigraphical chronology. The terraces of the groups IIIA (Günz 2) up to VII (Würm) have been identified in the examined part of the Sázava valley.

KEY WORDS: geomorphology – river terraces – valley – Bohemian massif – Central Bohemian Hilly land.

### 1. Úvod

Studovaný úsek údolí Sázavy se podle J. Demka a kol. (1987) nachází v Stře-dočeské pahorkatině, a to v celku Benešovská pahorkatina, podcelku Dobříšská pahorkatina a okrsku Konopišská pahorkatina. Díky oživené hloubkové erozi Sázavy se zde pleistocenní terasové akumulace zachovaly v poměrně malém plošném rozsahu, a to především v jesepních částech zákrutů a nad vlastním údolním zářezem. Na obou březích současně se nacházejí např. v Krhanicích, kde se však jejich výšky na každém z nich liší. Ne všechny terasové akumulace si zde zachovaly svůj původní tvar terasy. Většinou se jedná jen o jejich denudační relikt. Zvláště terasové hrany byly mnohdy erozně-denudačními procesy setřeny nebo místy také překryty eolickými, eolicko-deluviálními či deluviálními sedimenty. Tak je tomu např. na levém břehu u Kamenného Přívozu, kde je „vyšší“ terasa překryta deluviálními sedimenty o mocnosti 3 m (Juranka a kol. 1984). Také jejich povrch není vždy v příčném řezu horizontální, ale mírně se sklání k ose údolí. Důležitým faktem je také skutečnost, že se na nich velmi často nachází již po staletí obdělávaná zemědělská půda.

### 2. Metodika zpracování

Terasy ve sledovaném úseku údolí byly zpracovány především na základě vlastního terénního výzkumu (viz též Štěpančíková 2001). Jako podklad sloužily také některé publikované i rukopisné práce, textového i mapového charakteru, a také archivní materiály s výsledky technických prací, zejména vrtných akcí. Stanovení báze a mocnosti výskytů však bylo ztíženo nepravidelným rozmístěním těchto technických prací, jakož i absencí vhodných pískoven a odkryvů ve sledovaném úseku údolí. U jednotlivých lokalit jsou tedy většinou udávány jen nadmořské výšky jejich povrchů. Jednotlivé lokality jsou zakresleny na obrázku 1.

K podélnému profilu říčními terasami Sázavy (obr. 2) byl použit a upraven Podélný profil řeky Sázavy (1953) z Vodohospodářského rozvojového střediska. Příčné údolní profily (obr. 3) byly zkonstruovány podle Základních map ČR 1:10 000.

Vzhledem k tomu, že terasy na dolním toku Sázavy mají příčinnou souvislost s terasami Vltavy, byl učiněn pokus zařadit je stratigraficky pomocí paralelizace s vltavským terasovým systémem. Z důvodu značné náročnosti propojit nesouvislé reliktu teras Sázavy a následně je navázat na vltavské terasy, byly odečteny relativní výšky vltavských teras (Záruba, Bucha, Ložek 1977) nad dnem Vltavy v příslušné vzdálenosti od soutoku u Davle a ve stejné vzdálenosti byly tyto relativní výšky vyneseny nad podélný profil Sázavy. Ve stejné vzdálenosti od jejich soutoku obě řeky protékají odolnějším jílovským pásmem, takže Vltava i Sázava zde vykazují ohyb ve sklonu. Na Vltavě je tento ohyb o něco menší a mohl být již více vyrovnán díky větší vodnosti Vltavy. Studovaný úsek se nalézá nedaleko soutoku, a proto by se tedy relativní výšky teras na obou řekách daly alespoň zhruba srovnat. Pro kontrolu při navazování na vltavský terasový systém byly použity již stratigraficky zařazené lokality teras na nejdolejším toku Sázavy (Mašek, red. 1984), nacházející se již mimo zkoumaný úsek.

Jednotlivé úrovně jsou popisovány od nejvýhodnějšího místa mapovaného úseku údolí Sázavy po směru toku. Jsou označeny a zařazeny podle vltavských teras (Záruba, Bucha, Ložek 1977).

### 3. Přehled dosavadních výzkumů

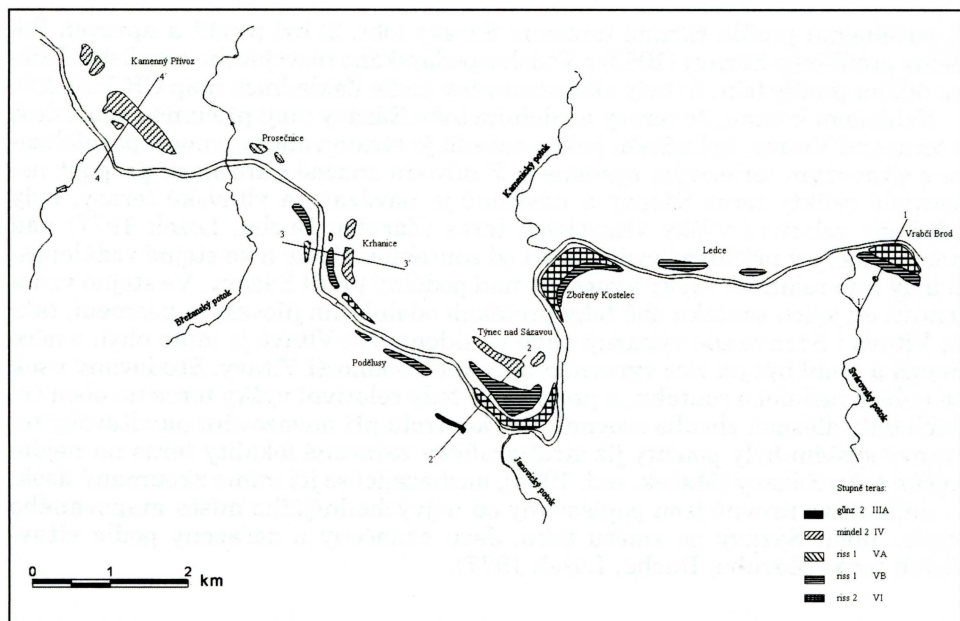
Fluviální terasy Sázavy v zájmové oblasti zachycují v geologických mapách R. Kettner, J. Koutek (1922 – 1928), kde je dělí na svrchní, střední a spodní. V. J. Novák (1932) udává absolutní i relativní výšky těchto teras od Hvězdonic po ústí do Vltavy. Rozsahy teras jsou popsány a zakresleny do map v poněkud větším rozsahu než je bylo možné v terénu potvrdit. Při průzkumu štěrkopísků na Sázavě O. Vilamová (1961) uvádí mapu zachycující jednotlivé úrovně teras po celém úseku ve studované oblasti. Tato mapa byla konstruována pomocí vrtných prací a na základě morfologie z leteckého průzkumu. Z velké části však, alespoň na dolním toku Sázavy, O. Vilamová zde přejímá rozsahy teras podle geologických map R. Kettnera, J. Koutka (1922–1928). Při hodnocení inženýrsko geologických poměrů na dolním toku Sázavy zdejší výskyty teras zachycuje v geologické mapce O. Zemana (1970). Morfologii fluvialních teras v okolí Týnce nad Sázavou na základě veškeré dosavadní technické dokumentace detailně popisuje J. Štěrba a kol. (1981). Nověji zmapovala zbytky jednotlivých teras v území od Lutova po Chrást nad Sázavou a uvedla jejich úrovně M. Kettnerová (1990). Tyto rozsahy teras však neodpovídají vždy zcela skutečným poměrům v terénu. Také geologická mapa P. Štěpánka (red., 1995) zachycuje nejvýznamnější lokality ve sledovaném úseku. Jednu z níže popsaných lokalit zmiňuje rovněž P. Červinka (1999).

## 4. Terasy Sázavy

### 4. 1. Spodní pleistocén

Günz 2 – Terasa IIIA (kralupská)

Tento stupeň byl v mapovaném úseku zjištěn pouze na jediné lokalitě, na levém břehu Sázavy, nad lesem táhnoucím se nalevo od silnice z Týnce nad



Obr. 1 – Mapa říčních teras a štěrků na dolním toku Sázavy v úseku Vrabčí Brod – Kamenný Přívoz. 1 – 4 linie příčných profilů. V legendě stupně teras.

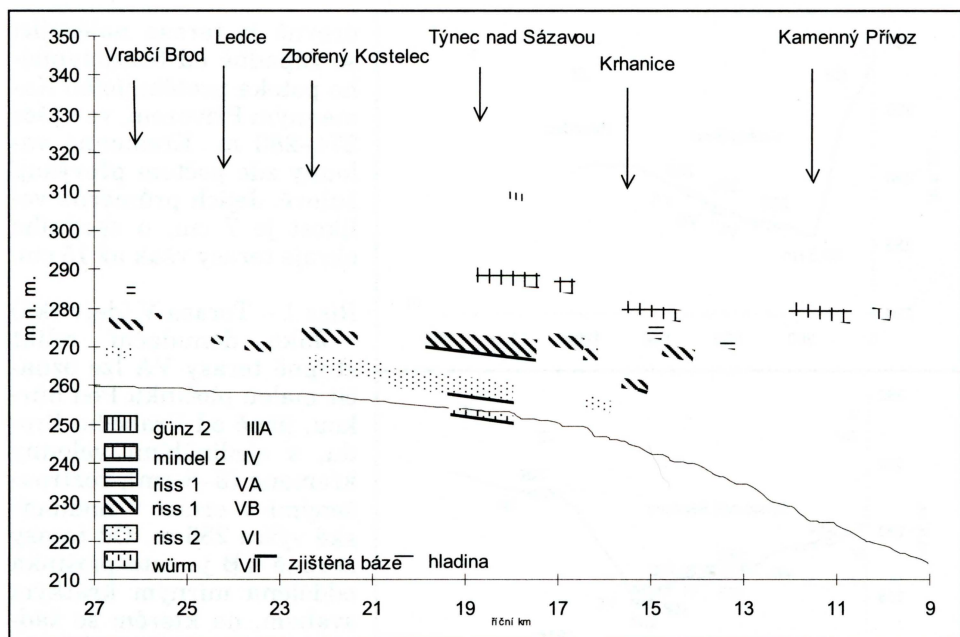
Sázavou do Poděluhy. Povrch terasy se nachází v nadmořské výšce 309 m. Materiál roztroušený v ornici je tvořen zaoblenými, převážně nedokonale opracovanými klasty křemene, žuly a gabra o velikosti 4–7 cm, max. 9 cm. Na severu je plochý povrch terasy ohraničen terénními stupni antropogenního původu, pod nimiž pak následuje svah o sklonu do 10°, na němž R. Kettner (Kettner, Koutek 1922–1928) zakresluje terasu svrchní. Také zde lze najít valouny (až 8 cm), dobře opracované, snesené však zřejmě z výše popsané terasy.

#### 4. 2. Střední pleistocén

##### Mindel 2 – Terasa IV (letenská)

J. Koutek (Kettner, Koutek 1922–1928) zakresluje v jesešní části zákrutu u Zbořeného Kostelce v geologické mapě svrchní terasu až do nadmořské výšky přes 300 m. Lze zde však najít maximálně velmi ojedinělý opracovaný materiál v místech, kde zcela převládá ostrohranný skelet, v nadmořské výšce 290–293 m. Ani morfologie tu však nnesvědčí pro terasu.

Ke stupni IV patří štěrky nacházející se na pravém břehu Sázavy nad silnicí z Týnce nad Sázavou do Prahy, na mírném svahu na severu lemovaném strží východozápadního směru a na západě lesem, v nadmořské výšce 281–289 m. Materiál je tvořen žulovými, převážně však křemennými valouny, velkými do 7 cm. Směrem k jihu materiálu výrazně přibývá, zvláště křemenných, dokonale opracovaných valounů (max. 11 cm). Pokračování této lokality, kterým je terasa nacházející se jižně od lesa, oddělujícího obě lokality, protáhá ve směru SZ – JV, zaznamenává ve své geologické mapě také R. Kettner (Kettner, Koutek 1922–1928). Její povrch, nacházející se v nadmořské výšce 287–290 m, protíná v paralelním směru do 1 m hluboká erozní rýha. Ve-



Obr. 2 – Podélný profil říčními terasami v údolí Sázavy v úseku od Vrabčího Brodu po Kamenný Přívoz. 70x převýšeno. Slabá čára – hladina, silná čára – zjištěná báze. Osa x – říční km, osa y – m n. m.

likost převážně křemenných valounů, dokonale opracovaných, místy s eolizovanými plochami, se zvětšuje směrem k jihu (max. 13 cm). Vrtné práce tento materiál zastihly pouze mělce pod povrchem a terasa je J. Štěrbou a kol. (1981) popsána jako erozní terasa středpleistocenního toku.

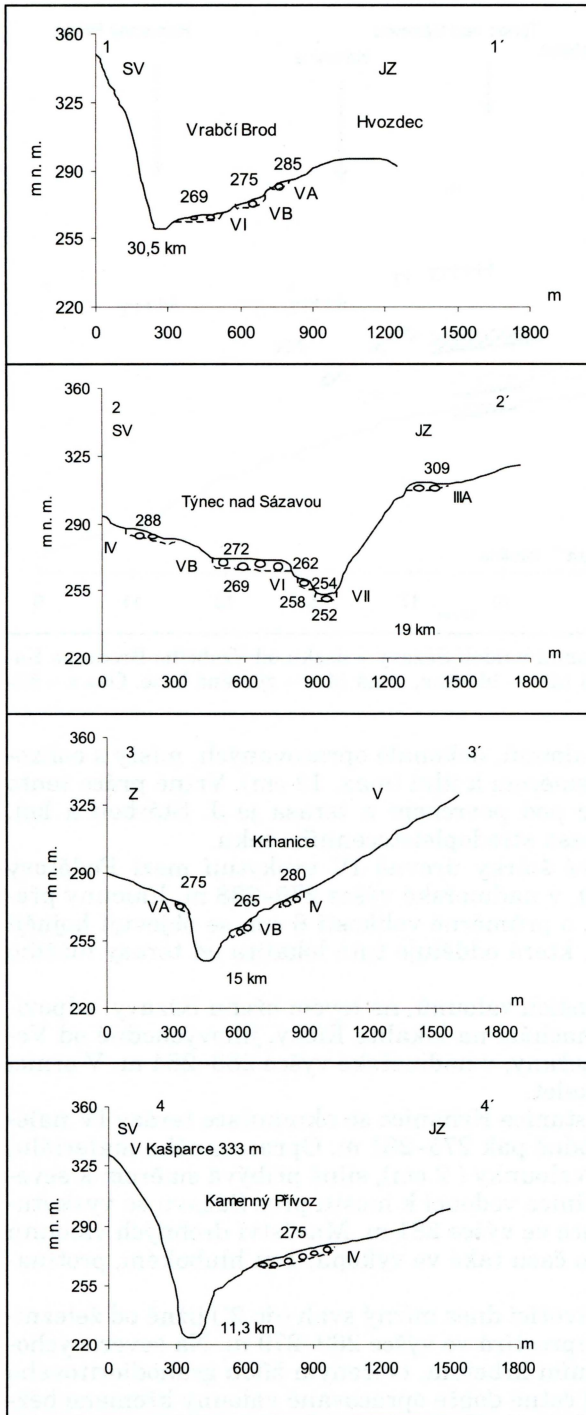
Na levém břehu se terasové šterky úrovně IV vyskytují mezi Podělusy a Břejlovem, na mírném svahu, v nadmořské výšce 279–288 m. Valouny převážně křemenné, řídké žulové, o průměrné velikosti 6 cm, se objevují hojněji ve spodní části, blíže k silnici, která odděluje tuto lokalitu od terasy nižšího stupně.

Malý výskyt ojedinělých menších valounů, na levém břehu Sázavy, odpovídající také tomuto stupni, se nachází na lokalitě Řičný, jihovýchodně od Vojenského technického muzea Lešany, v nadmořské výšce 283–284 m. V ornici silně převažuje ostrohranný skelet.

Jihovýchodně od železniční stanice Krhanice se akumulace terasy IV nalézá ve výšce 273–278 m a východně pak 275–281 m. Opracovaného materiálu, tvořeného zpočátku drobnými valounky (2 cm), silně přibývá směrem k severu (max. 15 cm). Severně od silnice vedoucí k mostu přes Sázavu se vyskytuje další lokalita na malé plošince ve výšce 281 m. Množství drobných valounů křemene bylo možno vidět toho času také ve výkopu, 1 m hlubokém, protínajícím plošinku v s.–j. směru.

Rozsáhlá terasa úrovně IV, tvořící dnes mírný svah (do 2°) jižně od železnice v Kamenném Přívoze, se rozprostírá ve výšce 269–279 m. Na severovýchodě je terasa omezena strukturním hřbetem, tvořeným žílou granodioritového porfyritu. V ornici se vyskytují četné dobře opracované valouny křemene běžně o velikosti 15–20 cm. Jejich největší hustota je na jižním okraji terasy. K severozápadu se velikost materiálu zmenšuje (5 cm). Pokračováním této





Obr. 3 – Příčné profily údolím Sázavy s terasami II-IA...VII. 10x převýšeno. Osa x – m, osa y – m n. m.

úrovně je terasa nalézající se západně od bezejmenného potoka protékajícího Kamenným Přívozem, ve výšce 274–280 m. Křemenné valouny zde počtem převyšují žulové. Jejich průměrná velikost je 7 cm, u spodního okraje terasy však až 15 cm.

#### Riss 1 – Terasa V (dejvická)

Jako denudační relikv stupně terasy VA lze označit malou plošinku Pod hůrkou, jižně od Vrabčího Brodu, s ojedinělými valouny křemene (3–5 cm), roztroušenými v ornici v nadmořské výšce 285 m. Od terasy stupně VB je tato plošinka oddělena mírným krátkým svahem, na kterém se žádný opracovaný materiál nevyskytuje. J. Koutek (Kettner, Koutek 1922–1928) v těchto místech zakresluje ještě terasu střední až do nadmořské výšky 290 m, jejíž rozsah však zde neodpovídá ani morfologii terénu.

Stupeň terasy VA se dále nachází na levém břehu jižně od mostu v Krhanicích v nadmořské výšce 274–276 m. Nejvíce terasového materiálu v ornici je na spodním okraji terasy, kde křemenné valouny dosahují velikosti 12 cm.

Na pravém břehu se lokalita sedimentů stupně terasy VA vyskytuje východně od chatové osady v Prosečnici, na mírném svahu pole, v nadmořské výšce 268–271 m. Křemenné valouny o průměrné velikosti 7 cm (max. 20 cm) výrazně převládají nad žulovými. Další, menší výskyt štěrků se nalézá na východ od svahového úpadu, oddělujícího obě lokality, ve

stejně nadmořské výšce. Opracovaný materiál je zde menší, průměrně 4 cm a nachází se hlavně ve spodní části.

Stupeň terasy VB lze najít na jesebním břehu Sázavy u Vrabčího Brodu na zemědělsky obdělávané půdě, částečně východně od cesty vedoucí mezi poli, na malé ploše v nadmořské výšce 279 m. Velikost křemenných valounů, dobře opracovaných, nesoucích stopy eolické činnosti, dosahuje až 7 cm. Západně od cesty je terasa zachována na větší rozloze. Valouny jsou dokonale opracované, zcela převažují křemenné nad žulovými. Většina jich je větších než 5 cm, max. 22 cm, vřetenovitého tvaru. Menší valounky jsou naopak kulaté. Povrch terasy se nachází v nadmořské výšce 272–275 m, uklání se tedy po směru toku Sázavy. Oproti nižší terase VI je ohraničena výrazným, 1,5–2 m vysokým svahem. K tomuto stupni by se daly přiřadit také šterky (277 m n. m.) nacházející se nad chatovou osadou Vrabčí Brod na levém břehu Svárovského potoka. Jedná se především o křemenné valouny, které však zde převyšuje ostrohranný skelet.

Na pravém břehu východně od soustavy rybníků v Leducích se nachází terasa VB v nadmořské výšce 269–274 m. Na mírném svahu pole lze najít dobře opracované křemenné valouny o průměrné velikosti 5 cm, max. 12 cm. Směrem k východu opracovaného materiálu ubývá, převládá ostrohranný skelet. Dále se tato terasa vyskytuje západně od předchozí, mezi Ledeckým a Kosteleckým potokem, v nadmořské výšce 269–272 m ve východní části a 264–270 m v západní. Materiál, tvořený vřetenovitými křemennými, žulovými a řidce i rulovými valouny, o průměrné velikosti 6 cm (max. 13 cm), nese místy stopy eolické činnosti (zejména křemen). R. Kettner (Kettner, Koutek 1922–1928) zde zaznamenává terasy dvou stupňů, přičemž spodní stupeň zakresluje ještě dále na západ od Kosteleckého potoka, kde však terasový materiál zcela chybí.

Další lokalita terasy stupně VB se objevuje v jesební části zákrutu u Zbořeného Kostelce v nadmořské výšce 270–274 m, na zemědělsky obdělávané půdě. Její povrch se mírně sklání k ose údolí Sázavy a přechází pozvolna v nižší terasu. Místa (např. v její západní části) lze však rozeznat nevýrazný stupeň. Materiál je tvořen zaoblenými, převážně křemennými valouny o velikosti do 5 cm, na jejím východním okraji až 23 cm. Je zde přimísen i ostrohranný materiál. J. Koutek (Kettner, Koutek 1922–1928) na geologické mapě zakresluje tuto terasu ve větším rozsahu směrem výše po svahu, kde však ostrohranný materiál nesrovnatelně převyšuje počet ojedinělých, středně opracovaných valounů, zpravidla malých. Podobně tak i na místě jeho svrchní terasy lze najít jen zcela ojediněle drobný opracovaný materiál.

Nejrozsáhlejší lokalita šterků patřících k úrovni terasy VB se nachází v jádru zákrutu v Týnci nad Sázavou. Je zaznamenána na všech dosavadních mapách, zabývajících se terasovými šterkopisky v této oblasti. Převážná část je však dnes téměř souvisle zastavěna. Její původní povrch pod zástavbou i mimo leží v nadmořské výšce 271–273 m. Podle četných geologických vrtů a sond se její báze nachází v nadmořské výšce 269–271 m (Mareš 1957, Součková 1958, Krausová 1982 atd.). J. Štěrba a kol. (1981) popisuje bázi terasy jako nerovnou, s několika vyššími „suky“, kdy díky nerovnosti báze kolísá mocnost terasových uloženin od 1,0 do 3,8 m. Materiál je tvořen hlinitými až jílovitými písky s nestejným obsahem šterků.

Její pokračováním, na povrchu již rozeznatelným, je lokalita ležící východně od Chrástu nad Sázavou, před železniční stanicí, po obou stranách železnice a silnice do Týnce nad Sázavou. Její povrch se nachází rovněž v nadmořské výšce 271–273 m. Dokonale opracovaný materiál o průměrné veli-

kosti 5 cm (max. 19 cm) je tvořen místy žulovými, ale převážně křemennými valouny, z nichž některé nesou stopy po eolické činnosti. V geologickém řezu, vedeném napříč údolím Sázavy v Týnci nad Sázavou, ji J. Štěrba a kol. (1981) zakresluje i se zjištěnou úrovní báze 268,7 m n. m., což znamená, že její nyníšší mocnost je zhruba 2–4 m.

Na levém břehu Sázavy mezi Podělusy a Brejlovem se tento stupeň terasy objevuje nad vlastním údolním zářezem řeky, v nadmořské výšce 268–273 m. Bylo zde možné najít dostatek valounů, převážně křemene, méně pak žuly, o průměrné velikosti 5 cm, na spodním okraji terasy až 20 cm.

Další lokalitou na tomto břehu je terasa sahající na západ od Brejlovského potoka po chatovou osadu Káňov, jejíž povrch leží v nadmořské výšce 264–269 m. Hojný materiál je tvořen převážně křemennými valouny, průměrně 8 cm velkými, max. 24 cm. R. Kettner (Kettner, Koutek 1922–1928) v těchto místech zakresluje větší rozsah štěrků, zasahujících však i část dnešní chatové osady Káňov, nacházející se v lese, kde i okolní terén je antropogenně přetvořen. Stejně tak i O. Zeman (1970), jehož rozsah štěrků je ještě větší. Ani v širším okolí této části chatové osady se však terasový materiál nenachází, neznáme-li tak jen zcela ojedinělý výskyt malých valounků (do 3 cm), roztroušených v ornici, kde ostrohranný materiál mnohonásobně převládá.

V Krhanicích sleduje terasová akumulace stupně VB Sázavu na pravém břehu v nadmořské výšce 262–266 m. Částečně se terasový materiál, tvořený dobře opracovanými valouny křemene, žuly i ruly (max. 20 cm), objevuje v ornici jižně od silnice. Severozápadní pokračování této terasy je dnes souvisle zastavěno. Rozsah štěrků před zastavěním ukazuje geologická mapa R. Kettnera (Kettner, Koutek 1922–1928). Terasa byla zastížena geologickými vrty (Záleský a kol. 1968), podle nichž je její mocnost max. 3 m a báze leží 259 m n. m.

Nad vlastním údolním zářezem se dále terasa VB na levém břehu vyskytuje severně od silnice vedoucí k mostu v Krhanicích v nadmořské výšce 265–270 m. V materiálu převažují křemenné valouny, dobře opracované, až 15 cm velké. Větší rozsah této terasy dále směrem po toku zakreslují ve svých mapách R. Kettner (Kettner, Koutek 1922–1928) a v menší míře i O. Zeman (1970), kde její pokračování sahá až k Břežanskému potoku a ještě pak pokračuje na západ od něj. V těchto místech se dnes nachází rozlehlý areál Vojenského technického muzea Lešany, lokalita je tedy nepřístupná a z velké části i zastavěná.

## Riss 2 – Terasa VI (veltruská)

Stupeň VI se nalézá na levém břehu v zákrutu u Vrabčího Brodu. Východní část terasy leží v nadmořské výšce 267–272 m, západní v 265–270 m. Převažují zde křemenné valouny nad žulovými. Hrubý materiál terasy je velikostně nevytříděný. Průměrná velikost větších valounů, dokonale opracovaných, je 8 cm (max. 24 cm), velikost malých valounků, již ne tak dokonale zaoblených, jichž se zde nachází velké množství, je průměrně 3 cm.

Dále se tento stupeň terasy vyskytuje na levém břehu v jesepe u Zbořného Kostelce, v nadmořské výšce na severovýchodě 267–270 m, jižní, vzdálenější část (směrem po toku) pak ve výšce 261–264 m. Materiál, tvořený převážně křemennými valouny, je dobře opracovaný, velikost je průměrně nad 6 cm, max. i 26 cm. Jižní část terasy je omezena vůči nivě Sázavy výrazným stupněm 1 m vysokým. V této části byl také proveden geologický vrt (Vilamová 1961), podle kterého má terasa ve spodní části mocnost 1 m, což souhlasí se zmiňovaným stupněm. Na pravém břehu tento stupeň terasy lemuje tok

Sázavy v týneckém zákrutu. Povrch terasy se nachází v nadmořské výšce 260–264 m. Převážně křemenné valouny mají průměrnou velikost 6 cm. Dále směrem po toku je tato terasová akumulace souvisle zastavěna. Podle geologických vrtů se její báze nalézá zhruba v nadmořské výšce 258 m (Štěpán 1970; Charvát, Váchová 1981). Dobře vytríděný materiál je tvořen slabě hliníty písky a písky se šterkem, místy hrubými šterky téměř v celé mocnosti. Také na protějším nárazovém břehu lze šterky patřící této terase nalézt. Vystupují zde ve svahu, krytém ve svrchní části deluviálními uloženinami. Podle J. Šterby a kol. (1981) má terasa tohoto stupně průběh báze stupňovitý. Zahrnuje do ní i nejnižší terasovou akumulaci v údolním dně Sázavy, do které se řeka později zařizla.

Před Krhanicemi tento stupeň sleduje Sázavu na jejím pravém břehu v nadmořské výšce 254–256 m. Od nivy je terasa oddělena více než 0,5 metrovým stupněm. Valouny křemene, žuly i ruly, místy až 20 cm velké, se v ornici nacházejí poměrně v hojném počtu. V Krhanicích se drobný výskyt šterků odpovídající terase VI nachází za silnicí vedoucí k mostu, jednak u hřiště v nadmořské výšce 254 m a jednak nad ním na louce sahající až k silnici, ve výšce 257–259 m. R. Kettner (Kettner, Koutek 1922–1928) zakresluje tento výskyt šterků v souvislém pruhu podél Sázavy, kdy tato oblast oproti dnešku ještě nebyla souvisle zastavěna.

#### 4. 3. Spodní pleistocén

Würm – Terasa VII (maninská)

Tato terasa, vyplňující koryto Sázavy, byla zastížena ve vrtech v Týnci nad Sázavou (Šterba a kol. 1981). Báze leží 3 m pod hladinou – 252 m n. m. a 3 m mocné šterkopiskové sedimenty jsou kryty až 2,5 metry nivních sedimentů. Z důvodu následné zvýšené eroze při zvětšeném sklonu pod Týncem nad Sázavou tato terasa údolního dna již dále schází.

#### Závěr

Príspevek obsahuje detailní analýzu jednotlivých lokalit terasových šterků dolní Sázavy v úseku Vrabčí Brod – Kamenný Přívoz a pokus o jejich stratigrafické zařazení. Jejich rozsah bývá u starších autorů často přeceněn. Většinou se jedná již jen o denudační relikty původních teras, dokládajících etapovitý vývoj údolí v pleistocénu. Jejich výškový rozestup je nejvýraznější na nejdolejším toku, což souvisí s výrazným ohybem ve sklonu v podélném profilu, začínajícím u Chrástu nad Sázavou. Tento ohyb ve sklonu představuje místo, kam dospěla zpětná eroze řeky po vzniku středopleistocenních teras. Tato eroze, jak uvádí Q. Záruba, J. Rybář (1961) a dříve již V. J. Novák (1930), postupující z vltavského údolí do údolí Sázavy, se zadržela na odolných horninách jílovského pásma a požárského granodioritu pod Týncem nad Sázavou. Údolí Sázavy je v tomto úseku hluboce zařízlé, má četné peřeje a prahy a mezi Chrástem nad Sázavou a Kamenným Újezdcem se při nárazových březích vytvořily i obří hrnce (Balatka, Sládek 1971), což dokazuje také současnou intenzivní erozi.

Nejrozsáhlejší výskyty terasových šterků ve sledovaném úseku se zachovávají nad výše zmiňovaným ohybem ve sklonu především v jesepních částech zákrutů. Z období günz je to jediná lokalita, nacházející se v Týnci nad Sázavou, stejně tak z období mindel. Riss 1 a riss 2, vyskytující se ve studovaném úze-



mí nejvíce, byl zaznamenán u Vrabčího Brodu, Zbořeného Kostelce a Týnce nad Sázavou. Dále směrem po toku v úseku s již zvýšeným sklonem jsou pak většinou terasy nacházející se dnes již nad vlastním údolním zářezem, od Poděluš po Kamenný Přívoz, a to mindelské a risské. Würmská terasa, vyplňující koryto Sázavy a překrytá nivními sedimenty, byla zastižena vrty pouze v Týnci nad Sázavou.

Jednotlivé lokality byly stratigraficky zařazeny pomocí paralelizace s vltavským terasovým systémem (Záruba, Bucha, Ložek 1977). Vzhledem k obtížnosti rekonstrukce terasového systému propojením velmi nesouvislých a plošně omezených výskytů teras Sázavy byla paralelizace založena na relativních výškách teras Vltavy. Relativní výšky teras obou řek by si v blízkosti soutoku mohly alespoň zhruba odpovídat. U obou řek se také projevuje ohyb ve sklonu téměř ve stejné vzdálenosti od soutoku, při průtoku odolnějším jílovským pásmem. Toto stratigrafické zařazení poněkud upřesňuje či upravuje hodnocení stáří teras popsané dřívějšími autory. Terasy svrchní (podle Kettnera, Koutka 1922–1928) odpovídají ve studovaném úseku většinou období mindelu, střední rissu 1 a spodní rissu 2. Terasám, uváděným M. Kettnerovou (1990) jako gúnzské, mindelské a würmské by se dalo přiřadit spíše stáří mindel, riss 1 a riss 2. Některé výskyty teras se však v terénu nepodařilo vůbec potvrdit. Lokality terasových štěrků zaznamenané na geologické mapě P. Štěpánka (red., 1995), jimž bylo přiřazeno období gúnz a mindel pouze podle morfologické pozice (Štěpánek a kol. 1993), by byly rovněž mladší a odpovídaly by tedy mindelu a rissu. Poměrně rozsáhlou terasu v Kamenném Přívoze považuje také Červinka (1999) spíše za mindelskou než gúnzskou.

### Literatura:

- BALATKA, B., SLÁDEK, J. (1971): Obří hrnce v řečišti dolní Sázavy. Zprávy Geografického ústavu ČSAV, 8, č. 4, Brno, s. 1-6.
- ČERVINKA, P. (1999): Příspěvek k poznání povrchových tvarů reliéfu severně od Kamenného Přívozu. Geografie–Sborník ČGS, 104, č. 1, ČGS, Praha, s. 58-61.
- DEMEK, J. a kol. (1987): Zeměpisný lexikon ČSR – Hory a nížiny. Academia, Praha, 584 s.
- CHARVÁT, V., VÁCHOVÁ, J. (1981): IG průzkum – rozšíření závodu METAZ, n. p., Týnec n. S. Geindustria Praha, 10 s.
- JURANKA, P. a kol. (1984): Zpráva o výsledcích geologicko-průzkumných prací. Kamenný Přívoz – ČOV. Stavební geologie, Praha, 7 s.
- KETTNER, R., KOUTEK, J. (1922 – 1928): Geologické mapování na topografické sekci 4053/3b, 3d, 4a, 4c. 1:25 000. Geofond, Praha.
- KETTNEROVÁ, M. (1990): Geologické a petrografické poměry Zbořenokosteleckého metamorfovaného ostrova. Diplomová práce, katedra zák. geologie PŘF UK, Praha, 124 s.
- KRAUSOVÁ, J. (1982): Podrobný IG průzkum, Týnec n. S., dostavba sídliště. GIP, Praha, 15 s.
- MAREŠ, M. (1957): Týnec n. Sázavou. Stát. projektový ústav, Praha, 4 s.
- MAŠEK, J. (red., 1984): Vysvětlivky k základní geologické mapě ČSSR 1:25 000 Davle, 12 – 423. ÚUG, Praha, 67 s.
- NOVÁK, V. J. (1930): Příspěvky ku poznání vývoje dolní Sázavy. Sborník ČSZ, 26, Praha, s. 150-155.
- NOVÁK, V. J. (1932): Vývoj úvodí a údolí řeky Sázavy. Věstník Čes. společnosti nauk, č. 11, Praha, 47 s.
- Podélný profil řeky Sázavy (od ústí do Vltavy až po silniční most ve Žďáru nad Sázavou) (1953): 5. sv. Vodohospodářské rozvojové středisko ministerstva stavebního průmyslu v Praze, Praha.
- SOUČKOVÁ, H. (1958): Zpráva o geologickém a sondážním průzkumu pro úvodní projekt výstavby sídliště v Týnci n. S. Státní projektový ústav, Praha, 8 s.
- ŠTĚPÁN, M. (1970): Závěrečná zpráva. Týnec n. S. – METAZ. Stavební geologie, Praha, 11 s.

- ŠTĚPANČÍKOVÁ, P. (2001): Vliv disjunktivní tektoniky na vývoj údolí Janovického potočka a přilehlého úseku Sázavy. Magisterská práce, katedra FGG PrF UK, Praha, 101 s.
- ŠTĚPÁNEK, P. a kol. (1993): Vysvětlivky ke geologické mapě v měřítku 1:50 000, 12 – 44 Týnec nad Sázavou. MS ČGU, Praha, 20 s.
- ŠTĚPÁNEK, P. (red., 1995): Geologická mapa ČR 1:50 000, 12 – 44 Týnec nad Sázavou. ČGU, Praha.
- ŠTĚRBA, J. a kol. (1981): Inženýrsko-geologický průzkum pro UPSÚ Týnec nad Sázavou. GIP, Geofond, Praha, 37 s.
- VILAMOVIČ, O. (1961): Závěrečná zpráva Sázava – 51300042. Průzkum štěrhopísků. Geol. Průzkum Praha, 18 s.
- ZÁLESKÝ, J. a kol. (1968): Posudek č. 97/68 pro akci zakázkové č. P 2761/01 –geologický průzkum (bytové jednotky Krhanice). VPU, Praha, 11 s.
- ZÁRUBA, Q., BUCHA, V., LOŽEK, V. (1977): Significance of the Vltava terrace system for Quaternary chronostratigraphy. Rozpravy ČSAV, řada MPV, 87, č. 4, Praha, 90 s.
- ZÁRUBA, Q., RYBÁŘ, J. (1961): Doklady pleistocenní agradační údolí Sázavy. Sborník ČSZ, 66, Praha, s. 23-30.
- ZEMAN, O. (1970): Orientační IG charakteristika VD – Kamenný Přívoz na Sázavě. GEOS – družstvo pro geologické služby, Praha, 9 s.

## S u m m a r y

### RIVER TERRACES AT THE LOWER COURSE OF THE SÁZAVA RIVER FROM VRABČÍ BROD TO KAMENNÝ PŘÍVOZ

The paper gives a detailed analysis of the Sázava river terraces at its lower course from Vrabčí Brod to Kamenný Přívoz. Their extent was often overestimated by previous authors. A distinct divergence of the terraces becomes evident at the lowest course below a significant knickpoint. The knickpoint occurs in the longitudinal profile close to Chrást nad Sázavou and it is caused by headward erosion. According to Q. Záruba, J. Rybář (1961) and previously to V. J. Novák (1930), the headward erosion proceeds from the Vltava valley to the Sázava valley with a retard in the area of more resistant rocks of the Jílové zone and the granodiorite of Požáry. The valley is deeply incised, with many rapids and rock steps. Current intensive erosion is also proved by potholes (described in detail by Balatka, Sládek 1971) occurring in the segment with increase in slope between Chrást nad Sázavou and Kamenný Přívoz.

The largest terrace gravel occurrences are situated above the mentioned break in the profile on slip off slopes. The Riss 1 and Riss 2 terraces occur most often there (Vrabčí Brod, Zbořený Kostelec and Týnec n. S). In addition, terrace localities of Günz 2, Mindel 2 and Würm under Holocene inundation sediments are also maintained in the town of Týnec nad Sázavou. Below the break of slope, terraces can be found above the cutting of the valley – in Krhanice and Kamenný Přívoz (from the Mindel and Riss periods).

The arrangement of the Sázava terraces in the examined part of the valley into stratigraphical chronology has been carried out by comparison to the terrace system of the Vltava river (Záruba, Bucha, Ložek 1977). Reconstruction of the original terrace system along this part of the river is quite difficult due to their scarce and discontinuous occurrences. Therefore, the parallelisation with the Vltava terrace system has been performed using the relative heights of the Vltava terraces. Both rivers also have knickpoint at almost the same distance from their confluence. Thus, relative heights of their terraces could be comparable at the lowest course. This stratigraphical arrangement allows the terraces of the early authors to be sorted more precisely. The Upper terraces (according to Kettner, Koutek 1922–1928) fall within the Mindel period, the Middle ones within Riss 1, and the Lower ones within Riss 2. The terraces mentioned by M. Kettnerová (1990) as being from the Günz, Mindel and Würm periods belong more likely to Mindel, Riss 1, and Riss 2. The localities of terrace gravels identified as Günz and Mindel ones on the geological map (Štěpánek 1995) would be also younger according to the presented stratigraphical arrangement, i.e. belonging to the Mindel and Riss periods. P. Červinka (1999) also regards the large terrace in Kamenný Přívoz as a Mindel rather than a Günz one.

- Fig. 1 – Maps of river terraces and gravel deposits along the lower course of the Sázava river from Vrabčí Brod to Kamenný Přívoz. 1–4 cross profiles. Terrace levels in key.
- Fig. 2 – Longitudinal profile through the Sázava terrace flight (section between Vrabčí Brod and Kamenný Přívoz). Vertically exaggerated 70 times. thin line – surface, bold line – established base, axis x – river km, axis y – m above sea level.
- Fig. 3 – Cross profiles of the Sázava valley and river terraces IIIA...VII. Vertically exaggerated 10 times, axis x – river km, axis y – m above sea level.

*(Pracoviště autorky: autorka je postgraduální studentkou katedry fyzické geografie a geoekologie Přírodovědecké fakulty UK, Albertov 6, 128 43 Praha 2; petstep@centrum.cz.)*

*Do redakce došlo 8. 4. 2002*