

SBORNÍK

ČESKOSLOVENSKÉ SPOLEČNOSTI ZEMĚPISNÉ

ROČNÍK 1966 • ČÍSLO 3 • SVAZEK 71

BŘETISLAV BALATKA

K STŘEDOPLEISTOCENNÍMU A MLADOPLEISTOCENNÍMU VÝVOJI ÚDOLÍ NEJDOLEJŠÍ JIZERY

Úvod

Údolí Jizery na území České tabule se vyznačuje vzhledem ke geomorfologickým poměrům poměrně málo zastoupenými tvary středopleistocenních a mladopleistocenních říčních teras. Při vývoji kaňonovitého údolí, ostře zařazeného do vápnitých pískovců středního turonu, byly akumulací výplně odpovídající nejmladším pleistocenním terasám téměř beze zbytků odneseny. Výjimku zde tvoří pouze tři kratší úseky, kde se následkem intenzivní boční eroze v měkčích křídových sedimentech zachovaly jako na jediných místech plošně rozsáhlé akumulace středopleistocenních a mladopleistocenních teras — úsek mezi Turnovem a Březinou n. J., mezi Veselou a Bakovem n. J. a nejdolejší tok mezi Tuřicemi a ústím do Labe, který je charakterizován dokonalým vývojem tvarů středopleistocenní a mladopleistocenní fluvialní akumulace. Toto území na nejdolejší Jizeře, označené K. Žeberou (1949) výstižně jako jizerská delta, představuje z geomorfologického hlediska nejdokonaleji vyvinutou stupňovinu nízkých teras v celém povodí českého Labe, jež je důležitým východiskem pro poznání stavby a geneze říčních teras našich řek. Akumulační oblast nejdolejšího toku Jizery je významná i z hlediska hydrogeologického, neboť je rozsáhlou zásobárnou podzemních vod, využívaných káranskou vodárnou pro částečné zásobování Prahy pitnou vodou. Stručná charakteristika celého pleistocenního systému Jizery byla podána na jiném místě (F. Balatka - J. Sládek 1965), v tomto příspěvku se omezím na podrobnější popis a analýzu geomorfologických poměrů akumulací oblasti nejdolejšího toku (od Benátek n. J.), tj. na území tvořené náplavy VI. a VII. terasy.

Plošně rozsáhlé akumulace obou nejmladších teras na nejdolejší Jizeře lze pokládat za analogii plochých náplavových kuželů, uložených řekou při vstupu do širokého údolí Labe následkem náhlého zmenšení spádu. Vzhledem k zatlačení hlavní řeky na jižní okraj údolí v době po akumulaci VI. a do jisté míry i VII. terasy udržely se zde všechny tvary fluvialní eroze a akumulace, které dokumentují středopleistocenní a mladopleistocenní vývoj této části jizerského údolí. Oblast jizerské delty nebyla s výjimkou poměrně úzkého pruhu při Jizeře a zčásti při Mlynařici prakticky porušena mladší erozí a de-

nudací, pouze v některých částech se uplatnila akumuláční i deflační eolická činnost. Dokonalé poznání stavby teras umožňují velmi četné hloubkové vrty a studny, vyhloubené v uplynulých 70 letech za účelem zajištění zásob podzemní vody pro káranskou vodárnu. Jejich údajů bylo využito při konstrukci podrobného podélného profilu a příčných profilů, které umožňují sledovat vývoj a vzájemný vztah terasových akumulací i povrchových forem v nich vytvořených. Závěry, k nimž se dospělo při analýze geomorfologických poměrů této fluvialní akumuláční oblasti, jsou v plném souladu s dříve publikovanými našimi názory na stavbu pleistocenního terasového systému (B. Balatka 1961, B. Balatka - J. Sládek 1962, 1965). Tento příspěvek neřeší otázky stratigrafického zařazení nejmladších terasových akumulací, chce pouze upozornit na některé závažné skutečnosti geomorfologického rázu, k nimž by se mělo více přihlížeti při komplexním kvartérně geologickém výzkumu říčních teras.

Ze starších teras se v širší oblasti studovaného území dolního Pojizeří zachovaly denudační reliktů všech staropleistocenních úrovní, geneticky příslušných jednak Jizeře a Mohelce, jednak Labi. Jizerské terasy jsou zastoupeny posledním výskytem VI. terasy v okolí Jiřic a plošinami IV. terasy v okolí Benátek n. J. — Mohelce (popř. jejím přítokům) patří III. terasa u Zdětína a I. terasa u Mečeříže. Labského původu jsou uloženiny IV. terasy pokrývající vrcholové části svědeckých plošin v širším okolí Lysé n. L. a západně od údolí Jizery mezi Skorkovem a Hlavencem.

VI. terasa

Kromě nepatrného výskytu denudovaných šterkopísků s povrchem ve výši 198 m na levém břehu Jizery východně od Kochánek jsou omezeny náplavy VI. terasy na nejdolejší tok pod Tuřicemi. Na území jizerské delty akumulovala Jizera uloženiny VI. terasy ve formě náplavového kužele, vějířovitě se rozšiřujícího k západu i k východu, tj. přibližně kolmo na směr dnešního toku. V době VI. terasy vytvářela řeka mezi Tuřicemi a Skorkovem podobně jako dnes výrazný zákrut, avšak na rozdíl od dnešního toku pokračovala od Skorkova směrem k východu, kde vstupovala do akumuláční oblasti labského údolí. Dnešní mělké údolí severojižního směru pod Tuřicemi bylo založeno až v době vzniku erozních stupňů VII. terasy. Následkem intenzivní boční eroze Jizery v době vzniku VII. terasy zachoval se povrch VI. terasy na levém břehu řeky pouze v severní části jizerské delty, tj. severně od železniční trati Lysá n. L. — Všetaty. Od vyššího svahu na opukách v okolí Čihadel jsou šterkopísky v severní části této lokality odděleny mělkou depresí, jejíž vznik lze vysvětlit činností ronů a eolické deflace. Povrch VI. terasy je na větších částech zakryt pokrivy a přesypy vátých písků o relativní výšce až kolem 5 m. Proto je značně obtížné stanovení výšky povrchu VI. terasy. Na největší části této lokality je povrch VI. terasy při vrstevnici 192 m, na severu přibližně ve 194—195 m. Přesypy mezi Starou Lysou a Čihadly mírně přesahují vrstevnici 200 m. Na východě sousedí tato terasová plošina s mělkým údolím Mlynařice, jež bylo, jak naznačuje báze náplavů údolního dna, založeno ve středním pleistocénu větším tokem (Vlkava, popř. Mrlina), který se patrně podílel i na sedimentaci této lokality. Středoturanské slínovce v podloží terasy byly ve vrtech zastíženy většinou mezi 169—171 m, takže šterkopísky dosahují mocnosti 22 až 23 m. Při hloubení vrtu poblíž kóty 191,9 při silnici Sojovice—Dvorce byl v roce 1939 popsán profil:

Kóta povrchu 191,8

12,40 m	žlutý a šedožlutý zrnitý a jemnozrný písek
18,00 m	šedý a žlutý zrnitý písek a štěrk
22,50 m	šedý hrubozrný písek a hrubý štěrk
22,65 m	šedožlutý slín.

Východně od Sojovic bylo nedaleko západní hrany VI. terasy zastíženo skalní podloží pod 2,5 m mocnými štěrkopísky na kótě 189. Jde o pohřbený slínovcový pahorek, který leží přibližně v předpokládané úrovni báze V. terasy, která se v oblasti jizerské delty nezachovala. Jak dokazují četné vrty, pokračuje skalní podloží VI. terasy směrem k jihu i pod povrchem VII. terasy.

Na pravém břehu Jizery sleduje souvisle zalesněná plošina VI. terasy mezi Skorkovem a Novým Vestcem povrch VII. terasy a směrem k severozápadu pokračuje již při Labi v širokém pruhu do Mělnického prolomu, takže představuje jednu z největších terasových lokalit v Polabí vůbec. V oblasti při Jizeře klesá povrch ze 192,5 m jižně od Kobylí Hlavy neznatelně k jihu na 190 m západně od Podbrahů a na 187 m severně od Nového Vestce. Přihlédneme-li k podélnému profilu této úrovně na Labi (B. Balatka 1961), je zřejmé, jde již o mírně snížený povrch, vyříznutý v uloženinách VI. terasy Jizerou po zatlačení hlavní řeky na jih terasové plošiny. Báze byla navrtána v severní části této lokality na kótě 170, západně od Otradovic při železniční trati ve 167,8 m, severně od Nového Vestce ve 166,2 m, což dokazuje, že se Jizera podílela na vzniku skalního podkladu této terasy. Dále směrem k severozápadu klesá báze VI. terasy plynule ve směru toku Labe. Podobně jako na levém břehu Jizery pokračuje i zde skalní podloží VI. terasy směrem k východu i pod povrchem VII. terasy (západně od Podbrahů a Otradovic). Kromě všeobecně rozšířené nejnižší polohy báze je v jižní části této lokality severně a severovýchodně od Nového Vestce vyvinuto skalní podloží ve vyšší úrovni a místy zde patrně zasahuje téměř k povrchu. Jižně od Kobylí Hlavy a jihozápadně od Hlavence byla zjištěna báze v hloubce 7—9 m. Ve vrtech byly zastíženy velmi jemnozrné náplavy (písky a štěrkopísky s valouny o velikosti ořechu) v mocnosti 18—21 m, z podélného profilu terasy při Labi vyplývá maximální mocnost terasy 24—25 m. Stejně jako na levém břehu Jizery je i při okraji této lokality vyvinuta mělká deprese na slínovcích.

VII. terasa

Komplikovanější stavbu než VI. terasa má údolní terasa, v jejíž akumulaci vznikla kromě akumulačního povrchu (VIIa) řada nižších úrovní, které lze označit jako erozní až vložené terasy. Tento geomorfologicky dokonale vyvinutý systém nejmladších teras lze sledovat na posledních 20 km toku (od Benátek n. J.). V úzkém údolí nad Tuřicemi se zachovaly relikty náplavů VII. terasy jen místy při okrajích údolí, často jako akumulační výplně dolních částí levostranných údolních depresí. V geomorfologicky pozoruhodné poloze — jako výplň mělkého postranního údolí — se udržely písky a drobné štěrkopísky na levém břehu Jizery východně od Dražic. V profilu 4 m vysoké stěny, vzdálené asi 200 m východně od vyústění deprese do jizerského údolí, byly pozorovány mrazové hrnce, vyplněné vátým pískem. Povrch náplavů leží při vrstevnici 200 m, takže jde patrně o relikv uloženin v úrovni akumulačního

povrchu terasy (VIIa). V poněkud snížené poloze se nacházejí štěrky a písky VII. terasy na úzké plošině s k. 196 u jihozápadního okraje Benátek n. J., při státní silnici na Prahu. V poloze chráněné před erozí řeky se udržely náplavy VII. terasy na levém břehu Jizery v konvexní části údolního zákřutu 500 m západně od Předměřic n. J. Štěrkopísky zde zasahují zčásti do postranního suchého údolí, kde se na petrografické složení náplavů podílí převážně místní křídový materiál (písčité slínovce).

Rozsáhlé plochy vytváří terasa VIIa pod Tuřicemi na posledních 10 km toku, v oblasti jizerské delty. Na pravém břehu řeky se zachovala mezi Skorkovem a Otradovicemi v pruhu širokém maximálně 1 km mezi plošinou VI. terasy na západě a nižšími stupni VII. terasy na východě. Jižně od Otradovic se tato lokalita postupně zužuje a východně od k. 187,1 se vytrácí a znovu se objevuje severovýchodně od Nového Vestce, kde přechází do odpovídající terasy Labe. Povrch terasy leží jižně od Skorkova na k. 187, odkud směrem k jihu plynule klesá na 185 m u Podbrahů a na 183 m jižně od železniční trati Lysá n. L. — Všetaty. Na této lokalitě je k dispozici poměrně málo hloubkových vrtů, takže nelze podrobně charakterizovat průběh báze náplavů. Mezi Skorkovem a osadou Podbrahy bylo křídové podloží zastiženo ve výši kolem 170 m, u Otradovic na k. 168, což se zcela shoduje s výškovými poměry báze VI. terasy v západním sousedství. V jižním cípu plošiny vystupují slínovce místy až k povrchu. Západně od Otradovic leží na povrchu terasy geomorfologicky výrazný přesypový val (vysoký kolem 3 m), orientovaný převážně ve směru sever—jih. Na plošině severně od Nového Vestce má terasa VIIa výšku 180 m, skalní podloží bylo zastiženo vrtem v hloubce pouhých 7 m pod povrchem.

Největší rozšíření má terasa VIIa na levém břehu nejdolejší Jizery. Až po Sojovice je vyvinuta v úzkém pruhu mezi plošinou VI. terasy na východě a nižšími stupni v jizerském údolí, od nichž je oddělena výrazným nárazovým svahem starých meandrů, půlkruhovitě se zařezávajících do plošiny terasy VIIa. Od Sojovic směrem k jihu se terasa značně rozšiřuje a jižně od železniční trati Lysá n. L. — Všetaty zaujímá již celou plochu mezi údolím Jizery a nivou Mlynařice, která leží prakticky v úrovni povrchu terasy VIIa. V západní, jihozápadní a jižní části této terasové lokality je vyvinuta přibližně o 1—2 m nižší erozní úroveň, která je pouze jižně od Sojovic v okolí železniční trati Lysá n. L. — Všetaty oddělena od akumulačního povrchu VII. terasy nevýrazným nízkým stupněm, kdežto na jihu povrchy obou teras do sebe nezatelně přecházejí. Tuto sníženou úroveň přiřazují ještě k terase VIIa, která zde vytváří geomorfologicky dokonalou, souvisle zalesněnou plošinu s nepatrnými výškovými rozdíly (do 0,5 m). Jde o původní akumulační povrch VII. terasy, neporušený mladší denudací. Terasová plošina klesá plynule směrem k jihu, v oblasti jižně od železniční trati Lysá n. L. — Všetaty též k jihozápadu a jihovýchodu (následkem mírného erozního snížení), takže připomíná rozsáhlý dejekční kužel. Povrch náplavů terasy VIIa leží severovýchodně od Sojovic při vrstevnici 190 m, východně od Sojovic ve 187—188 m, při železniční trati na kótě 185 a na území mezi železničními tratěmi Lysá n. L. — Všetaty a Lysá n. L. — Praha ve 183 m. Mírně snížený povrch terasy VIIa začíná 750 m jižně od Sojovic na plošině s kótou 185, odkud se šíří k jihu v pruhu při západní hraně terasové plošiny. V okolí železniční trati Lysá n. L. — Všetaty má výšku 183—184 m a směrem k jihu klesá na 181 m jižní hraně terasy, kde jde již o labskou úroveň. V době vzniku tohoto nižšího povrchu terasy VIIa bylo již

založeno dnešní údolí Jizery severojižního směru a soutok obou řek byl až v jižní části terasové lokality, tj. jen nepatrně severněji než dnes.

Náplavy této terasy, dobře odkryté do hloubky přes 15 m v rozsáhlé pískovně východně od Sojovic, jsou tvořeny křížově zvrstvenými drobnými písčítými šterky a písky. Na petrografickém složení šterků se podílejí horniny z celého povodí Jizery. Uložení jsou v celém odkryvu, který představuje větší část profilu akumulace VII. terasy, petrograficky i zrnitostně homogenní. Jižní stěna pískovny zasahuje zčásti i pod povrch sousedního nižšího stupně, kde mají náplavy stejný ráz jako pod povrchem terasy VIIa. Slínovce v podloží terasových náplavů leží v severní, dnes opuštěné části pískovny blízko pod povrchem a směrem k jihu rychle klesají až k vrstevnici 170 m. Zvýšené skalní podloží patrně představuje západní část křídové elevace vyvinuté zejména pod povrchem VI. terasy. Celou tloušťkou náplavů VII. terasy pronikl např. hloubkový vrt situovaný 1 km jihovýchodně od Sojovic (z r. 1944):

Kóta povrchu: 186,7

0,40 m	humus
1,80 m	rezavý hrubozrný hlinitý písek
2,30 m	šedý zrnitý písek
10,20 m	světle žlutý zrnitý písek
15,20 m	světle žlutý zrnitý písek a drobný šterk
20,30 m	žlutý hrubozrný písek a šterk

níže: opuka

Více než 100 vrtů vyhloubených pro káranskou vodárnu v terase VIIa jižně od Sojovic velmi dobře osvětluje výškové poměry skalního podloží náplavů, které je tvořeno slínovci a písčítými slínovci středního a spodního turonu. Nejnižší místo báze šterkopísků leží východně od Skorkova na kótě 168,2, jihovýchodně od Sojovic ve 166,4 m, při železniční trati Lysá n. L. — Všetaty ve 165,2 m a v jižní části terasové plošiny severovýchodně od Káraného ve 163 m. Náplavy jsou mocné maximálně 20 m, v mírně erodovaném povrchu v západní a jihozápadní části plošiny 18 m. Z příčných profilů, vedených přes údolí Jizery od západu k východu vyplývá, že největší mocnost terasy je omezena na zřetelnou depresi na dně údolí (tzv. přehloubenou brázdu), probíhající v oblasti jižně od železniční trati v šířce 700—800 m od severu k jihu v západní části terasy VIIa. Tato údolní brázda, vyplněná poněkud hrubšími písčítými šterky, leží zde mimo dnešní údolní nivu. Severně od železniční trati Lysá n. L. — Všetaty je přehloubená brázda v nezřetelné formě vyvinuta již převážně pod údolní nivou a nižšími stupni VII. terasy. Největší část terasy VIIa má skalní podloží v menší hloubce pod povrchem. Východně od Sojovic byla báze zastížena v hloubce 14 m pod povrchem terasy (na kótě 173), při železniční trati ve 170—175 m (mocnost šterkopísků činí 10—15 m), v jižní části plošiny ve 170—173 m (mocnost náplavů se většinou pohybuje kolem 10 m). V oblasti jižně od železniční trati Lysá n. L. — Všetaty má tato vyšší úroveň báze terasy v příčném profilu orientovaném kolmo na směr jizerského údolí vcelku horizontální průběh, bez větších nerovností. Pro genezi terasy je důležitá skutečnost, že toto zvýšené skalní podloží leží přesně v úrovni báze VI. terasy severozápadně od Dvorců, a směrem po toku Labe plynule navazuje na bázi VI. terasy na pravém břehu Jizery. Proto lze oprávněně předpokládat, že jde o bázi

VI. terasy, zachovanou pod povrchem terasy VIIa, kterou můžeme v této části lokality považovat za vloženou terasu, popř. místy i za erozní úroveň v uloženinách VI. terasy. V počátečních fázích akumulace VII. terasy vyplnily štěrkopísky pouze přehloubenou brázdou, ve druhé polovině sedimentačního období došlo k značnému rozšíření údolí do uloženin VI. terasy a k akumulací svrchní části terasových náplavů.

Nižší stupně VII. terasy

Po uložení náplavů VII. terasy došlo k zařezávání řeky do vlastních uloženin. Jak ukazují poměry na nejdolejším toku Jizery, byla hloubková eroze nepoměrně vyvířována erozí boční, kdy byly při meandrování řeky vytvořeny nižší stupně erozních až vložených teras. Tento proces se pravidelně opakoval a jeho výsledkem byl vznik pěti nižších terasových stupňů (kromě údolní nivy). Neuvažují zde mírně erodovaný povrch terasy VIIa, který přiřazují ještě k akumulacímu povrchu terasy. Tyto geomorfologicky zajímavé terasové stupně jsou vyvinuty pouze na posledních 21 km toku (od obce Kbel). Výše proti toku se nezachovaly, popř. nebyly vůbec vytvořeny. Zatímco v úseku mezi Kbelem a Tuřicemi jsou tyto stupně VII. terasy vyvinuty střídavě při okrajích údolního dna, na území jizerské delty sledují v souvislých pruzích po obou stranách údolní nivy. Vzhledem k tomu, že se zachovaly jen okrajové části někdejších údolních dnů, je spojování reliktních teras v podélném profilu poměrně obtížné, zejména proto, že jsou vztahovány na dnešní, napřímený tok řeky. Konvergence terasových povrchů směrem po toku řeky je v souladu se skutečností, že v době vzniku nižších stupňů VII. terasy byla délka jizerského toku podstatně delší než v úrovni údolní nivy. Větší spád povrchů těchto úrovní ve srovnání s dnešní hladinou je ovšem zčásti podmíněn prohloubením řečiště Jizery při regulaci toku v severní části jizerské delty, popř. i výše proti toku.

Terasa VIIb, nejvyšší ze skupiny erozních až vložených teras, je zachována v poměrně malých reliktech pouze v akumulací oblasti pod Tuřicemi. Její povrch mírně konverguje směrem po toku řeky s hladinou řeky — z 12 m u Tuřic na 10 m severovýchodně od Káraného. Podobně jako u všech ostatních, níže položených stupňů VII. terasy, byla báze zastižena převážně ve vyšší poloze v porovnání s přehloubenou brázdou vyvinutou pod povrchem terasy VIIa. Charakteristickým rysem povrchů všech těchto teras jsou geomorfologicky dobře patrná opuštěná koryta řeky.

Terasa VIIc je vyvinuta od Benátek n. J. na posledních 20 km toku. Má povrch v 8–10 m nad nízkou hladinou řeky. Byla rozlišena v okolí Benátek n. J., západně od Tuřic, severovýchodně od Skorkova, u Podbrahů, Sojovic a při vstupu řeky do labské nivy severně od Káraného a severovýchodně od Nového Vestce. Významnější odkryvy jsou pouze v okolí Benátek n. J. Lokalita u východního okraje Starých Benátek je zachována v mělké depresi při levém okraji údolí. Drobné písčité štěrky odkryté při povrchu terasy (ve 195 m n. m.) jsou tvořeny z velké části oválenými destičkami písčitých slínovců. V písčité poloze od Benátek n. J. jsou vyvinuty dvě zrnitostně i petrograficky odlišné polohy: svrchní (do 150 cm) štěrkopísky a písčité štěrky obsahující horniny z celého povodí Jizery a spodní (150–500 cm) písky, štěrkopísky a drobné písčité štěrky obsahující málo oválené destičky písčitých slínovců, mezi nimiž se vzácně vyskytuje i materiál z krystalinika.

Terasa VII d byla rozlišena pouze v oblasti jizerské delty s relativní výškou povrchu 7—9 m nad hladinou řeky. Vytváří poměrně rozsáhlé plošiny u Tuřic, Otradovic a na levém břehu řeky jižně od železniční trati Lysá n. L. — Všetaty. Posledně jmenovaná lokalita s povrchem ve 178—179 m (7,5 m rel. výšky) má bázi v severní části na kótě 165,7, na jihu ve 164,4 m, takže šterkopísky dosahují mocnosti 13—14 m. Povrch této terasy leží nad západní částí přehloubené brázdy, vyvinuté v této oblasti většinou pod povrchem sousední terasy VII a.

Terasa VII e sleduje řeku v úseku mezi Benátkami n. J. a soutokem s Labem v relativní výšce 6—7 m. Byla rozlišena severovýchodně a jihovýchodně od Benátek n. J., u Kochánek, západně od Tuřic, severně a jižně od Sojovic, mezi obcí Podbrahy a Skorkovem, jižně od Otradovic, v oblasti Kotlíku a jižně odtud, severovýchodně od Nového Vestce a v okolí Káraného. Terasovou plošinu v okolí Benátek n. J. přetíná pruh jímacích studní káranské vodárny, takže jsou zde k dispozici četné údaje o výšce skalního podloží náplavů. U Kbelu byla báze zastížena na kótě 180,4, v jižní části lokality ve 178 m, tj. pouze 1 m nad nejnižší polohou báze šterků pod údolní nivou. Šterkopísky jsou zde mocné 10—13 m. Zvýšené a velmi nerovné křídové podloží terasy (písčité slínovce) bylo v r. 1959 dobře odkryto ve výkopech pro vodovodní potrubí u jihozápadního okraje Benátek n. J. při státní silnici na Prahu. Báze se zde místy přibližuje až k povrchu terasy. Jde o mírně ukloněný levý údolní svah, přikrytý náplavy VII. terasy. Z dalších výskytů terasy VII e stojí za zmínku plošina na levém břehu řeky severně od železniční trati Lysá n. L. — Všetaty, která zčásti leží nad přehloubenou brázdou z doby terasy VII a (báze ve 166 m). Pro vývoj údolí nejdolejší Jizery má značný význam poslední lokalita terasy VII e v okolí Káraného, kde přechází v obdobnou úroveň při Labi. Zajímavé jsou výškové poměry skalního podkladu náplavů. Na většině území bylo zastíženo v hloubce 4—7 m pod povrchem plošiny. Blíže k povrchu vystupují slínovce v pruhu při Jizeře, která zde nevytváří nivu a je přímo zařiznuta do terasové plošiny 5 m vysokými břehy s výchozy spodnoturonských slínovců. Průběh báze této terasy bylo možno dobře sledovat ve výkopu (hlubokém 4—5 m) pro potrubí káranské vodárny, který byl vyhlouben v těsné blízkosti severozápadní hrany terasy. Od mostu přes Jizeru u Káraného směrem k severovýchodu se skalní podloží postupně přibližuje k povrchu terasy — přibližně ve vzdálenosti 400 m od mostu vycházejí slínovce v hloubce pouze 1 m a dále k severovýchodu vystupují místy až k povrchu terasy.

Terasa VII f vytváří v úseku mezi Benátkami n. J. a ústím do Labe první nadnivní stupeň s povrchem kolem 5 m nad nízkou hladinou řeky, kdežto výše směrem proti toku přechází do povrchu údolní nivy, na níž leží část St. Benátek (povrch ve 189 m, báze na kótě 179). Pod Benátkami n. J. se objevuje ve spádové křivce řeky mírný ohyb, podmíněný zčásti umělým prohloubením koryta, povrch údolní nivy zvětšuje svou relativní výšku až na 5 m nad hladinou a přibližně na říčním km 17,5 přechází v geomorfologicky zřetelnou první nadnivní terasu. Mezi hladinu řeky a povrch terasy VII f se na nejdolejším toku vkládá nižší úroveň údolní nivy (VII g). Výskyt terasy VII f byly rozlišeny v okolí Kochánek, Předměřic n. J., jižně a jihozápadně od Tuřic; na území jizerské delty zaujímají poměrně malé plochy při okrajích údolní nivy (jižně od Skorkova, jižně od Sojovic, jižně od Otradovic, v oblasti Kotlíku). Povrch terasy VII f, přestože dnes leží většinou mimo dosah maximálních povodní, kryjí povodňové hlíny. Profil náplavy této úrovně byl před časem dobře odkrytý v levém nárazovém břehu vyvíjejícího se meandru 1 km severozápadně

od Sobětuch. Na drobných písčitéch štěrčích zde spočívají povodňové hlíny v proměnlivé mocnosti 0,5—3 m, tvořené jemnými písky (při povrchu zahliněnými) s hlinitými polohami. Ve spodní štěrkové poloze byly pohřbeny mohutné kmeny dubů. Povrch terasy VII_f má zde výšku 183,5 m, hladina řeky v době nízkého stavu leží na kótě 178. Z dalších výskytů terasy VII_f je možno upozornit na plošinu jižně a jihozápadně od Tuřic, přes níž probíhá pruh jímacích studní káranské vodárny, vzdálených od sebe průměrně 30—50 m. Ze zaměřených profilů studní vyplývá, že mocnost náplavů nepřevyšuje 10 m. Pouze novější vrt v jihozápadní části lokality, situovaný cca 500 m severně od čerpací stanice u Skorkova, zastíhl bázi v úrovni dna přehloubené brázdy — v hloubce 11,8 m (na kótě 168,6). V profilu vrtu byly popsány (I. Štafl) do hloubky 2,4 m povodňové hlíny, níže štěrkopísky s písčitémi polohami. Štěrky dosahují velikosti od 3 do 10 cm v průměru, při bázi až 15 cm. Na pravém břehu řeky jižně od Otradovic vytváří terasa VII_f výraznou plošinu, vykrouženou při meandrování řeky ve stupních VIIa, VIIb, VIIc a VIIe. Na levém břehu Jizery se kromě dalších výskytů zachoval reliktní náplavů terasy VII_f jižně od Kotlíku na geomorfologicky pozoruhodné plošině, vybíhající k západu hluboko do údolní nivy, která se zde náhle zužuje na 1/4 až 1/5 šířky. Zachování této lokality obklopené údolní nivou podmínila patrně vyšší poloha křídového podloží, které bylo překážkou boční erozi.

Úroveň VIIg je vyvinuta jako údolní niva jen na nejdolejší Jizeře pod Benátkami n. J. na posledních 17,5 km toku. Mezi Benátkami n. J. a Skorkovem se její povrch v dnešním údolním dnu většinou dělí o místo s terasou VII_f, na posledních 9 km toku s výjimkou krátkého úseku nad Káraným zaujímá celou šířku údolního dna a odděluje od sebe systém nižších terasových stupňů na obou březích. Východně od Kochánek leží povrch údolní nivy na kótě 185 (báze ve 175,5 m), u Skorkova ve 178 m, u Sojovic ve 176 m, severovýchodně od Káraného ve 172,5 m a ve 171 m při ústí do Labe. Skalní podloží náplavů pod údolní nivou bylo mezi Sojovicemi a Podbrahy ve většině vrtů zastíženo ve výši kolem 169 m (v hloubce 7 m pod povrchem), jižně od Podbrahy nejnižší ve 167 m (v 9 m pod povrchem). Menší tloušťka náplavů údolního dna byla zjištěna v okolí železniční trati Lysá n. L. — Všetaty (5—6 m). V úseku na jih odtud je větší mocnost fluvialních sedimentů pod povrchem údolní nivy vyvinuta pouze při jejím východním okraji (7—8 m), tj. při západním okraji přehloubené brázdy. Ve výrazném meandrovém oblouku 1,5 km severovýchodně od Káraného, vytvořeném v úrovni nivy na přehloubené brázdě, leží báze v hloubce 8 m pod povrchem. Báze náplavů pod povrchem údolní nivy leží v oblasti jizerské delty tedy často v celém příčném profilu výše než nejhlubší místa skalního podkladu pod povrchem terasy VIIa (přehloubená brázda).

Vedle průběhu báze má pro genezi VII. terasy velký význam rozsahem nevelké území severovýchodně od Káraného, kde na úseku toku dlouhém přes 1 km není spolu s terasou VII_f vyvinuta ani údolní niva a řeka se zde přímo zařezává hlubokým korytem do plošiny terasy VIIe. Poměrně tvrdé jemně písčité slínovce spodního turonu, do nichž je zde zařazeno jizerské řečiště, zabránily meandrování toku, takže zde nedošlo k vývoji obou nejnižších úrovní. Jizera se zde epigeneticky zařezává ve vzdálenosti asi 1,5 km západně od přehloubené brázdy do slínovcové elevace, která byla z největší části pohřbena pod říčními štěrkopísky a místy též zarovnána do úrovně povrchu VI. a VII. terasy. Tento úsek s menším spádem se stal do jisté míry místní erozní bází pro výše ležící území, kde vznikla geomorfologicky zřetelná stupňovina ní-

kých teras. V úrovni údolní nivy vytvářela Jizera před vstupem do epigenetického údolního úseku severovýchodně od Káraného výrazný meandr, vnikající k jihu hluboko do plošiny VII. terasy. Kdyby nebyl vývoj tohoto meandru zastaven regulací toku, prorazila by Jizera po určité době úzký pruh terasy VIIa a směřovala by k Labi kratší cestou východně od Káraného. Řeka se zde snažila vrátit do původního severojižního směru, tj. přibližně do místa průběhu přehloubené brázdy z doby terasy VIIa.

Poznámky k vývoji údolí nejdolejší Jizery

Poznání geomorfologických poměrů akumulční oblasti jizerské delty může přispět k řešení otázky vývoje údolí i geneze nejmladších teras. Vedle mapy plošného rozšíření a podélného profilu terasami mají značný význam příčné profily, konstruované přibližně kolmo na směr jizerského údolí v oblasti pod Skorkovem. V příčných profilech lze dobře sledovat průběh skalního podloží: pod povrchy středopleistocenních a mladopleistocenních akumulací a při konfrontaci s podrobným podélným profilem je možno charakterizovat vzájemný poměr mezi terasovými akumulacemi a nižšími povrchovými úrovněmi. V profilech č. 9, 10 a 11, tažených přes údolí Jizery v okolí Sojovic, je na první pohled nápadný velmi nepatrný rozdíl ve výškové poloze skalního podloží VI. a VII. terasy (maximálně 3 m). Proto také i přes dvacetinásobné převýšení v příčných profilech báze obou teras do sebe neznatelně přecházejí. Na pravém břehu Jizery zasahuje pod povrch terasy VIIa i nižších stupňů patrně skalní podloží VI. terasy. Naproti tomu na levém břehu řeky bylo rozšířování údolí směrem k východu v úrovni terasy VIIa omezeno rozsáhlou slínovcovou elevací, vyvinutou v oblasti východně od Skorkova převážně pod povrchem VI. terasy. Vzhledem k tomu, že se eroze řeky před začátkem akumulace šterkopísků VII. terasy vlivem posunutí labského toku na jižní okraj údolí zastavila nehluboko pod úrovní báze VI. terasy, nedošlo zde ke vzniku morfologicky zřetelné brázdy, nýbrž se vytvořila jen široká (1,5–2 km) a plochá deprese na dně údolí. Podobně je tomu i u profilu č. 8 (u Otradovic). Ostatní příčné profily (1–7) jsou z oblasti jižně od železniční trati Lysá n. L. — Všetaty. Vyznačují se tím, že nejnižší místo báze VII. terasy je vyvinuto ve formě morfologicky zřetelné údolní brázdy, zařiznuté 6–10 m do vyšší úrovně skalního podkladu vyvinutého pod povrchem VII. terasy. Brázda probíhá v konstantní šířce 700–800 m přímočaře od severoseverovýchodu k jihojihozápadu a tímto směrem se zvětšuje její hloubka i geomorfologická výraznost. Příčné profily naznačují, že přehloubená brázda je na posledních 5 km toku vyvinuta převážně na východě od údolní nivy Jizery pod povrchy terasy VIIa a nižších úrovní a jen místy svou západní okrajovou částí zabíhá i pod povrch údolní nivy (profil č. 2 a 3). Pozoruhodný je profil č. 2, v jehož linii je údolní brázda vyvinuta pouze pod terasou VIIa 1,5 km východně od řečiště Jizery, epigeneticky zařiznutého do rozsáhlé slínovcové elevace. Přehloubená brázda na dně údolí má velký význam i z hlediska hydrogeologického, neboť ji proudí podzemní voda v jižní části jizerské delty. Před spojením jizerské brázdy s labskou je tento proud podzemní vody zachycován jímacími studnami káranské vodárny (severovýchodně od Káraného).

Na základě výše podané geomorfologické charakteristiky fluvialní akumulční oblasti nejdolejšího toku Jizery lze vyvodit některé závěry týkající se stavby a geneze teras v této části středního Polabí. Jak přesvědčivě dokazují

příčné profily i podélný profil, jsou zde vyvinuty dvě mocné akumulace nejnižších teras (VI. a VII.), které dosahují maximálních mocností 20—25 m. Zatímco u VI. terasy je maximální mocnost zachována pod převážnou částí povrchu této úrovně, je největší tloušťka uloženin VII. terasy vyvinuta nad poměrně úzkou přehloubenou brázdou, jejíž šířka zhruba odpovídá šířce údolního dna řeky v úseku nad Tuřicemi, jakož i šířce údolní nivy na území jizerské delty.

Údaje z několika set hloubkových vrtů a studní dokazují, že skalní podloží pod povrchem údolní nivy v úseku nad jizerskou deltou navazuje v podélném profilu na nejnižší místo přehloubené brázdy na nejdolejším toku. Že je přehloubená brázda na dně údolí nejdolejší Jizery spjata s genezí VII. terasy dokazuje vedle příčných profilů i její průběh, který se zcela liší od směru toku z doby VI. terasy a jen v detailech je odlišný od dnešního. Kdyby šlo o relikt z počátku vývojového období VI. (popř. starší) terasy, musela by se brázda zachovat alespoň místy pod povrchem VI. terasy. Jedním z důkazů toho, že údolní brázda patří k VII. terase, jsou geomorfologické poměry Mělnického prolomu, vyplněného uloženinami VI. terasy (B. Balatka 1961). V tomto opuštěném středopleistocenním údolí Labe je vyvinuto skalní podloží přibližně v úrovni nevzduté hladiny Labe, takže navazuje na bázi VI. terasy v oblasti jizerské delty. Nikde zde nebyla navržána báze v nižší úrovni.

Přehloubená brázda na dně dnešního údolí byla vytvořena v erozním období po akumulaci štěrkopísku VI. terasy. Po jejím vyplnění hrubšími říčními uloženinami nastala patrně přestávka v akumulaci (srv. Q. Záruba 1960), po níž následovala sedimentace svrchní jemnější části terasových náplavů, při níž docházelo k značnému rozšiřování údolí do stran, zejména do štěrkopísků sousední terasy. Bez dostatečného počtu vhodných odkryvů nelze dnes s určitostí rozhodnout, která část povrchu terasy VIIa, vyvinutá nad zvýšeným skalním podložím ležícím v úrovni báze VI. terasy, je původu akumulačního a která původu erozního, popř. jde-li o vloženu terasu. Vznik nižších terasových úrovní, pravidelně odstupňovaných mezi povrchem terasy VIIa a údolní nivy, souvisí s boční erozí řeky ve starších náplavech. Tyto stupně lze pokládat zčásti za erozní, zčásti za vložené terasy. Erozní terasy byly vytvořeny zpravidla při okrajích údolí, kde docházelo k jeho rozšiřování v meandrových obloucích do uloženin vyšších teras. U větší části nižších úrovní VII. terasy (zejména destruovaných při pozdějším vývoji údolí) lze předpokládat, že jde o terasy vložené, s nepřilíhající mocnou pokrývkou nově akumulovaných štěrkopísků, z velké části resedimentovaných z akumulací VII., popř. VI. terasy. Mocnost těchto vložených teras lze obtížně stanovit vzhledem k nedostatku vhodných odkryvů, pravděpodobně však většinou nepřevyšovala 2—3 m, což odpovídá maximálnímu rozdílu ve výškové poloze sousedních terasových úrovní. Že vznik nízkých teras v akumulaci VII. terasy souvisí též s příznivým prostředím sypkých a erozí málo vzdorujících fluvialních sedimentů ukazují poměry severovýchodně od Káraného, kde jsou v oblasti zvýšeného křídového podloží vyvinuty tyto úrovně v plošně omezených výskytech, popř. se vůbec nevytvořily. Vznik terasové stupňoviny v akumulaci jizerské delty byl podmiňen celou řadou komplexně působících příčin, z nichž se vedle příznivé geologické stavby a spádových poměrů uplatnila i horizontální a vertikální oscilace Labe, tekoucího přibližně kolmo na směr toku Jizery, jejíž hladina na nejdolejším toku citlivě reagovala na každou změnu v poloze erozní báze hlavní řeky.

S problematikou geneze a stavby nejmladších teras souvisí i otázka jejich

stratigrafického zařazení. Podle staršího pojetí vycházejícího ze studie Q. Záruby (1942), popř. z prací K. Žebery (1943, 1958), odpovídala by VI. terasa rissu 2, VII. terasa würmu (srv. B. Balatka 1961, B. Balatka - J. Sládek 1962, 1965). V poslední době však dochází k revizi v časovém zařazování nejmladších teras v tom, že na základě vztahu k datovaným pokryvným sedimentům, zejména spraším, je povrch terasy, odpovídající naší VI. terase řazen do rissu 1 (sálské zalednění) a povrch terasy odpovídající naší VII. terase do rissu 2 (vartské zalednění). Kromě toho se v povodí některých řek českého Labe předpokládá existence mladší akumulace, která časově odpovídá würmu, tj. viselskému zalednění (V. Ložek, V. Šibrava). Ve studovaném úseku jizerského toku však nelze, i přes velké množství hloubkových vrtů, bezpečně rozlišit mezi nižšími stupni VII. terasy akumulaci, která by odpovídala této, v jiných oblastech České vysočiny předpokládané i paleontologicky doložené terase würmského (viselského) stáří. Lze ji s největší pravděpodobností hledat mezi úrovněmi VIId a VIIe (popř. VIIc). V tomto případě by spadal vznik stupňů VII. terasy, které se geomorfologicky navzájem nikterak neliší, zčásti do erozního období po ukončení akumulace této terasy, zčásti do období akumulace mladší würmské terasy, jakož i do následující erozní fáze. Území jizerské delty ukazuje, že stavba nejmladších terasových akumulací a vývoje údolí ve středním a mladším pleistocénu, popř. v holocénu, jsou velmi komplikované, a že k jejich objasnění bude zapotřebí bohatšího dokumentačního materiálu. Řešení otázky stratigrafického zařazení teras je zde ztíženo nepřítomností sprašových pokryvů. Váté písky jsou omezeny na povrch VI. terasy a zčásti i na povrch terasy VIIa. Tenké pokryvy vátých písků se vyskytují místy i na nižších stupních VII. terasy, jejichž povrchy však mají většinou ráz deflačních plošin. Na poměrně mladý vznik nižších úrovní VII. terasy ukazují geomorfologicky dobře patrná opuštěná koryta Jizery (i v nižší úrovni terasy VIIa), která nebyla i přes značnou eolickou činnost nivelovaná do úrovně povrchu terasových plošin. Opuštěná koryta nebyla pozorována pouze na povrchu VI. úrovně a na terase VIIa.

Do systému teras vložených v akumulaci VII. (místy i VI.) terasy, popř. v uloženinách würmské terasy, patří i údolní niva spolu se stupněm VIIf, který směrem proti toku přechází v okolí Benátek n. J. do údolní nivy vyvinuté na dně kaňonovitého údolí. Jak ukázala pozorování na území Německa v podobných geomorfologických podmínkách. (G. Lüttig 1960, H. Neumaister 1964), neprobíhala holocenní sedimentace na všech tocích ve stejných časových obdobích. Holocenní akumulace navázala buď přímo, nebo po kratší etapě hloubkové eroze na sedimentaci písků a štěrků poslední fáze viselského zalednění, ukončené přibližně před 10 000 lety. Holocenní náplavy byly akumulovány v několika sedimentačních fázích, přičemž povodňové hlíny, spočívající na štěrcích a píscích, byly ukládány převážně v atlantiku a subboreálu, místy též v subatlantiku (srv. O. Lüttig 1960, H. Neumaister 1964). Nejmladší poloha povodňových hlín tvořících povrch údolní nivy byla sedimentována až v novověku (přibližně od r. 1400) v souvislosti s postupujícím odlesňováním území. Akumulace holocenních náplavů na dolní Jizeře patrně nepřevyšuje mocnost 4—5 m. Povodňové hlíny jsou vyvinuty rovněž na terase VIIg, jejíž povrch však, následkem umělého prohloubení koryta, leží téměř všude mimo dosah maximálních povodní. Na dolní Jizeře bude třeba dále sledovat vzájemný poměr mezi oběma nejnižšími úrovněmi krytými povodňovými hlínami a zejména problém vyklínění nižší úrovně údolní nivy v okolí Benátek n. J. Napřímení toku na

počátku tohoto století nepříznivě zasáhlo do spádových poměrů řeky. Velmi rychlý vývoj meandrů ukazuje, že se Jizera snaží obnovit původní delší průběh toku z doby před regulací, kdy vytvářela četné meandrové oblouky, dotýkající se střídavě obou okrajů údolní nivy. Vychylování proudnice dnešního napřímeného toku má nepříznivé ekonomické důsledky, neboť dochází k podemílání a k rozrušování nezápevněných břehů, přičemž je devastována úrodná zemědělská půda (1 km severovýchodně od Skorkova, jižně od Tuřic a jinde).

Výše podaná charakteristika nejmladších tvarů fluviální eroze a akumulace na nejdolejším toku Jizery ukazuje, že je třeba při studiu říčních teras přihlížet ke geomorfologickým poměrům i k zákonitostem, jimiž se řídí vývoj podélného profilu hladiny toku. Na základě geomorfologických metod bylo možno rozlišit pouze dvě velké akumulace šterkopísků patrně středpleistocenního stáří, zatímco stanovení dalších akumulací odpovídajících würmskému zalednění nebylo možno provést vzhledem k tomu, že se neprojevují geomorfologicky, zapadajíce harmonicky do systému ostatních terasových stupňů erozního a vloženého původu.

Literatura

- BALATKA B.: Podélný profil a poznámky ke genezi spodních a údolních teras středního Labe. Sborník Českosl. spol. zeměpisné, 66: 6—22, Praha 1961.
- BALATKA B. - SLÁDEK J.: Terasový systém Vltavy a Labe mezi Kralupy a Českým středohořím. Rozpravy ČSAV, řada MPV, 72 (11): 1—62, Praha 1962.
- Pleistocenní vývoj údolí Jizery a Orlice. Rozpravy ČSAV, řada MPV, 75 (11): 1—84, Praha 1965.
- LOŽEK V.: Quartärmollusken der Tchechoslovakei. Rozpravy ÚÚG, 31: 1—374, Praha 1964.
- LÜTTIG G.: Zur Gliederung des Auelehmes in Flussgebiet der Weser. Eiszeitalter und Gegenwart 1960.
- NEUMEISTER H.: Beiträge zum Auelehmproblem des Pleisse- und Elstergebietetes. Das Leipziger Land. Festband zur Zehnjahrfeier der Geographischen Gesellschaft der DDR, s. 65—131, Leipzig 1964.
- ŠIBRAVA V.: Double Fluvial Accumulations in the Area of the Bohemian Massif and the Carpathian Foredeep. Sborník geologických věd — Anthropozoikum — řada A: 2: 57—71, Praha 1964.
- ZÁRUBA Q.: Podélný profil vltavskými terasami mezi Kamýkem a Veltrusy. Rozpravy České akademie, tř. 2, 52 (9): 1—39, Praha 1942.
- Stáří přehloubené brázdy na dně vltavského údolí pod Prahou. Věstník ÚÚG, 35: 55—59, Praha 1960.
- ŽEBERA K.: K současnému výzkumu kvartéru v oblasti Českého masivu. Sborník SGÚ, 16: 731—781, Praha 1949.
- Československo ve starší době kamenné. 211 s., Praha 1958.

THE MIDDLE AND UPPER PLEISTOCENE DEVELOPMENT OF THE LOWER JIZERA VALLEY

This paper contents a short characteristic of the geomorphological conditions and of the development of the valley of the lowest Jizera (= the right tributary of the river Elbe). On the base of the geomorphological analysis, of the detailed longitudinal section and of numerous cross sections two great accumulations of gravel and sand of the river terraces VI and VII were distinguished, belonging probably to Middle Pleistocene (Riss 1, Riss 2). The sediments of the VIth and the VIIth terraces, with the surfaces at a relative height of 20 and 13 m above the low level of the river, are developed in the extensive area of the confluence of the Jizera with the Elbe (the so called Jizera-delta) making to flat dejection cones resembling forms. Their origin is connected with an abrupt decrease of the stream gradient of the Jizera at

the entrance into the valley of the middle Elbe (Labe). While the maximum thickness of the sediments of the VIth terrace (up to 25 m) being preserved under the major part of the surface of this level, the greatest thickness of gravel and sand of the VIIth terrace (21 m) is developed only above the relatively narrow (mostly fewer than 1000 m) so-called overhollowed furrow on the valley bottom. Besides the accumulation surface of the VIIth terrace (VIIa) there are five lower steps in the sediments of this terrace level, representing from the genetic point of view on the one hand the erosion terraces and on the other the imbedded ones. The Upper Cretaceous sediments (marlites) in the substratum of these lower terraces (VIIb—VIIf), regularly graduated between the surface of the terrace VIIa and the valley plain (the level VIIg), are not situated anywhere under the level of the base of the terrace VIIa. Besides the course of the base in the cross section for the genesis of the VIIth terrace there is a very important area close before the entrance of the Jizera into the Elbe valley plain. In this area on the 1 km long river bed no valley plain together with the terrace VIIf is developed and the river is epigenetically downcutting into the marlite elevation buried mostly under the river gravel and sand of both the Middle Pleistocene accumulations, here and there levelled down into the level of the surfaces of the higher steps of the VIIth terrace. Among the steps of the VIIth terrace the Würm-accumulation is probably hidden, established on other Bohemian rivers. It is also the imbedded terrace with a base altogether lying above the level of the rock substratum of the VIIth terrace (here and there also of the VIth terrace). The origin of the geomorphologically perfect stepland of the low terraces on the lowest Jizera was produced by a number of the complex active causes, from which besides the favourable geological structure and the stream gradient the horizontal and vertical oscillation of the Elbe was expressed, flowing approximately perpendicular to the direction of the course of the Jizera. The level of this river reacted on each change in the position of the base level of erosion of the main river.

Legend to the Folded Insets

1. The map of the Pleistocene river terraces in the territory of the lower Jizera and in the area of the confluence of the Jizera with the Elbe. 1 — terrace I, 2 — terrace II, 3 — terrace III, 4 — terrace IV, 5 — terrace V, 6 — terrace VI, 7 — terrace VIIa, 8 — terrace VIIb, 9 — terrace VIIc, 10 — terrace VIId, 11 — terrace VIIe, 12 — terrace VIIf (above Benátky on Jizera the valley plain), 13 — valley plain on the lowest Jizera and on the Elbe (the level VIIg), 14 — expressive dunes of wind-blown sand.

2, 3. Cross sections of the accumulation area of the Middle and Upper Pleistocene terraces on the lowest course of the Jizera. VI, VII — main terrace accumulations, VIIa — accumulation surface (level of the maximum accumulation), b, c, d, e, f — steps in the accumulations of the VIth and VIIth terraces (erosion and imbedded terraces), g — valley plain.

4. Length-profile of the Middle and Upper Pleistocene terraces of the lower Jizera between Dražice and the mouth into the Elbe. 1 — accumulation terrace surfaces, 2 — surface of the erosion, imbedded terraces and of the valley plains, 3 — base of the main terrace accumulations, 4 — level of the flood in the year 1941, 5 — low level of the Jizera (1. 10. 1951, average daily passage in the streamgauge recording station Tuřice 7,73 m³/s), 6 — lowest positions of the bottom of the river bed (1. 10. 1951), 7 — important boreholes, VI, VII — main terrace accumulations, a—g — surfaces of the terraces and the flood-plain.

Explanation of Figures

Fig. 1. The lower part of the canyon valley of the Jizera (in calcareous sandstone of Middle Turonian) between Benátky on Jizera and Mladá Boleslav with an expressive valley plain, but without any traces of an older fluvial accumulation. Photo B. Balatka.

Fig. 2. The broad valley bottom of the Jizera with lower levels of the VIIth terrace near Benátky on Jizera. In background on the left the plain of the IIIrd terrace (Lower Pleistocene). Photo B. Balatka.

Fig. 3. Cross bedded sand with minute gravel of local (Cretaceous) origin, lying in the substratum of sandy gravel with the material from the drainage area of the middle and upper Jizera. Sand pit in the VIIth terrace of the Jizera south-west of Benátky on Jizera. Photo B. Balatka.

Fig. 4. A view from Skorkov across the Jizera valley to east to the northern part of the accumulation area of the lowest course. In foreground and in the middle of this figure the valley plain and levels of the VIIth terrace, in background on the right the wooded plain of the VIth terrace. Photo B. Balatka.

Fig. 5. The beginning of the development of the Jizera-meander between Tuřice and Skorkov. In background the mild slope below the plain of the IVth terrace of the Elbe west of Skorkov. Photo B. Balatka.

Fig. 6. The river bed of the Jizera south of Otradovice, downcut into the lower surface of the valley plain. In background the plain of the VIIth terrace. Photo B. Balatka.

Fig. 7. Inundated abandoned river beds on the surface of the valley plain during the higher water level of the river (2. 4. 1962) between Otradovice and Káraný. Photo B. Balatka.

Fig. 8. The valley plain in the confluence area of the Jizera with the Elbe during the increased passage of the Jizera (2. 4. 1962). In background the wooded plain of the terrace VIIa north of Nový Vestec. Photo B. Balatka.

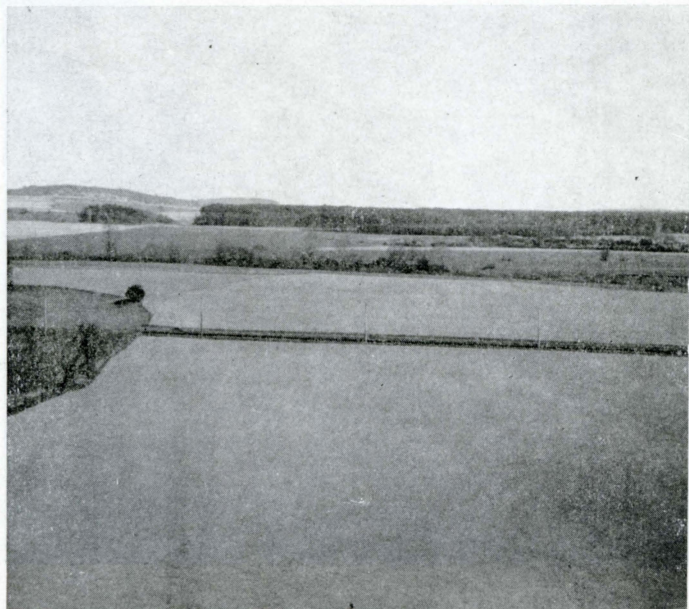


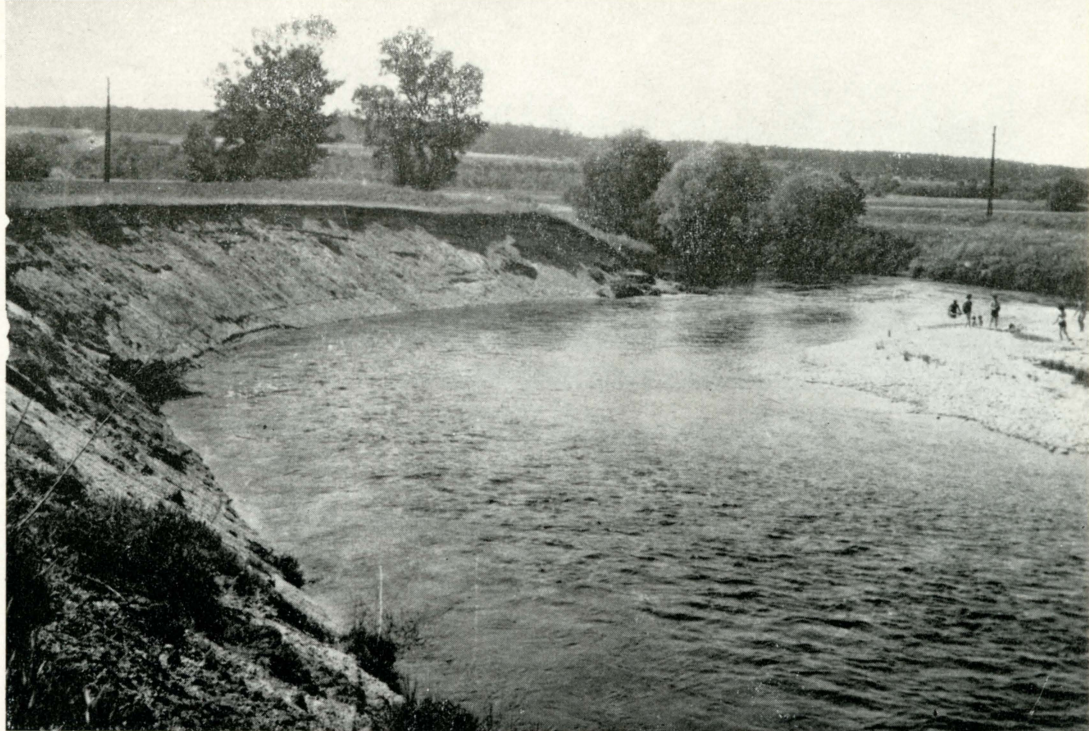
1. Dolní část kaňonovitého údolí Jizery (ve vápnitých pískovcích středního turonu) mezi Benátkami n. J. a Mladou Boleslaví s výraznou údolní nivou, avšak bez jakýchkoliv stop po starší fluvialní akumulaci.
2. Široké údolní dno Jizery s nižšími stupni VII. terasy u Benátek n. J. V pozadí vlevo část plošiny III. terasy (starší pleistocén).





3. Křížově zvrstvené písky s drobnými štěrky místního (křídového) původu, ležící v podloží písčitéch štěrků s materiálem z povodí střední a horní Jizery. Pískovna v VII. terase Jizery jihozápadně od Benátek n. J.
4. Pohled od Skorkova přes údolí Jizery k východu na severní část akumulční oblasti nejdolejšího toku. V popředí a uprostřed snímku údolní niva a stupně VII. terasy, v pozadí vpravo zalesněná plošina VI. terasy.





5. Počátek vývoje meandru Jizery mezi Tuřicemi a Skorkovem. V pozadí mírný svah pod plošinou IV. terasy Labe západně od Skorkova.

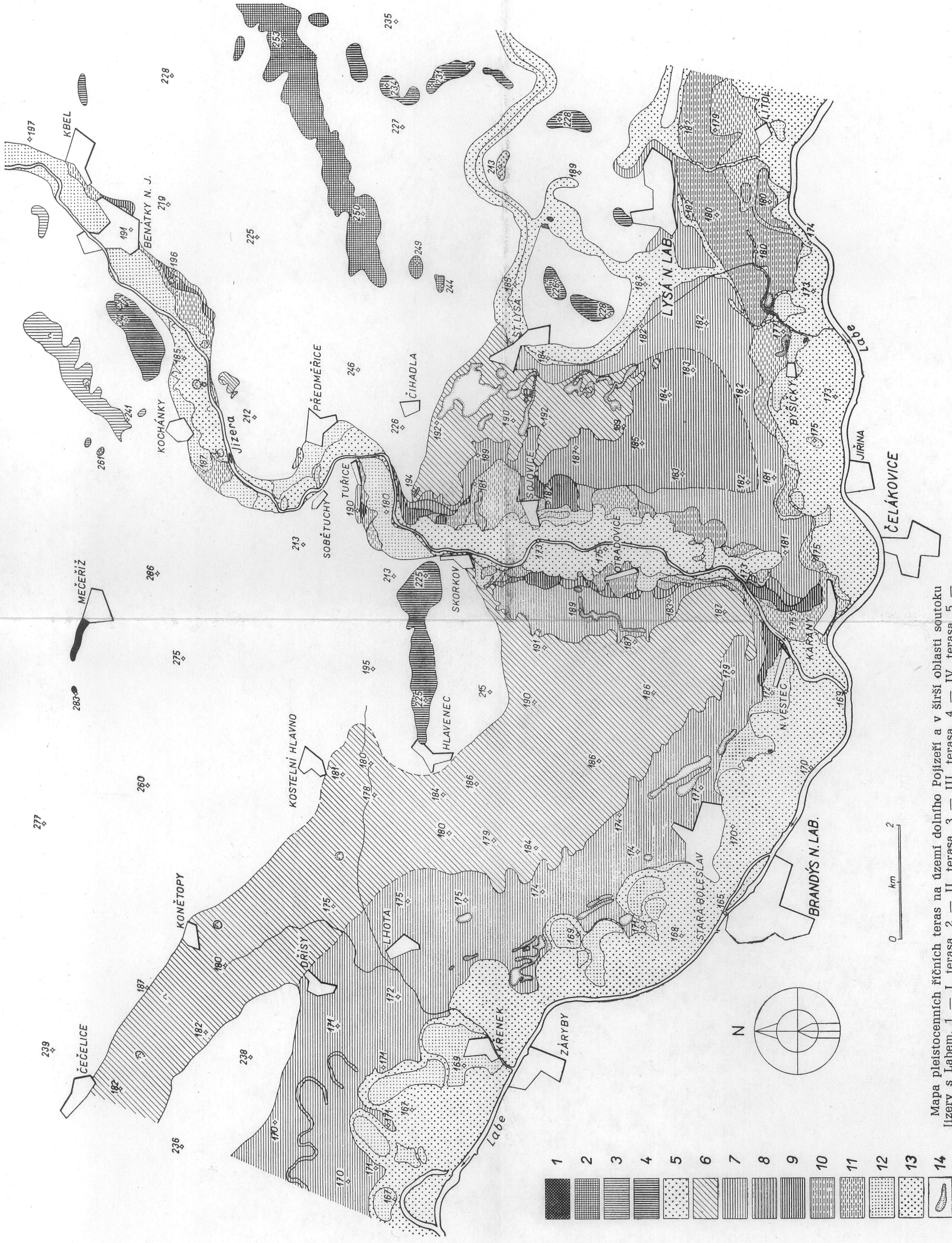
6. Řečiště Jizery jižně od Otradovic, zařiznuté do nižšího povrchu údolní nivy. V pozadí plošina VII. terasy.





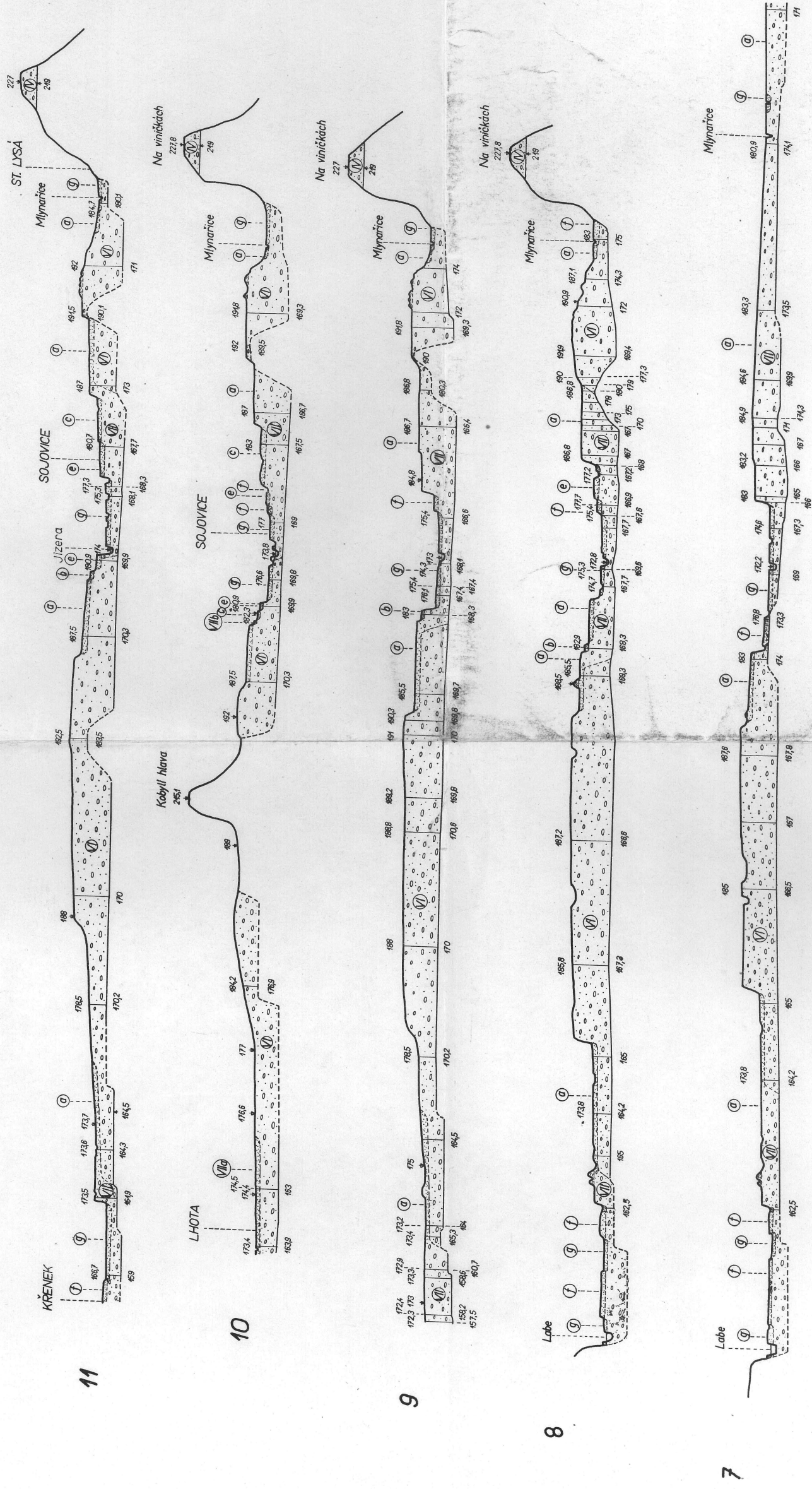
7. Zatopená opuštěná koryta na povrchu údolní nivy za vyššího vodního stavu řeky (2. IV. 1962) mezi Otradovicemi a Káraným.
8. Údolní niva v soutokové oblasti Jizery s Labem v době zvětšeného průtoku Jizery (2. IV. 1962). V pozadí zalesněná plošina terasy VIIa severně od Nového Vestce. (Všechny snímky *B. Balatka.*)





Mapa pleistocenních říčních teras na území dolního Pojizeří a v širší oblasti soutoku Jizery s Labem. 1 — I. terasa, 2 — II. terasa, 3 — III. terasa, 4 — IV. terasa, 5 — V. terasa, 6 — VI. terasa, 7 — terasa VIIIa, 8 — terasa VIIIb, 9 — terasa VIIIc, 10 — terasa VIIId, 11 — terasa VIIIe, 12 — terasa VIIIf (nad Benátkami n. J. údolní niva), 13 — údolní niva na nejdolejší Jizeře a při Labi (úroveň VIIIg), 14 — výraznější přespypy vátých písků.

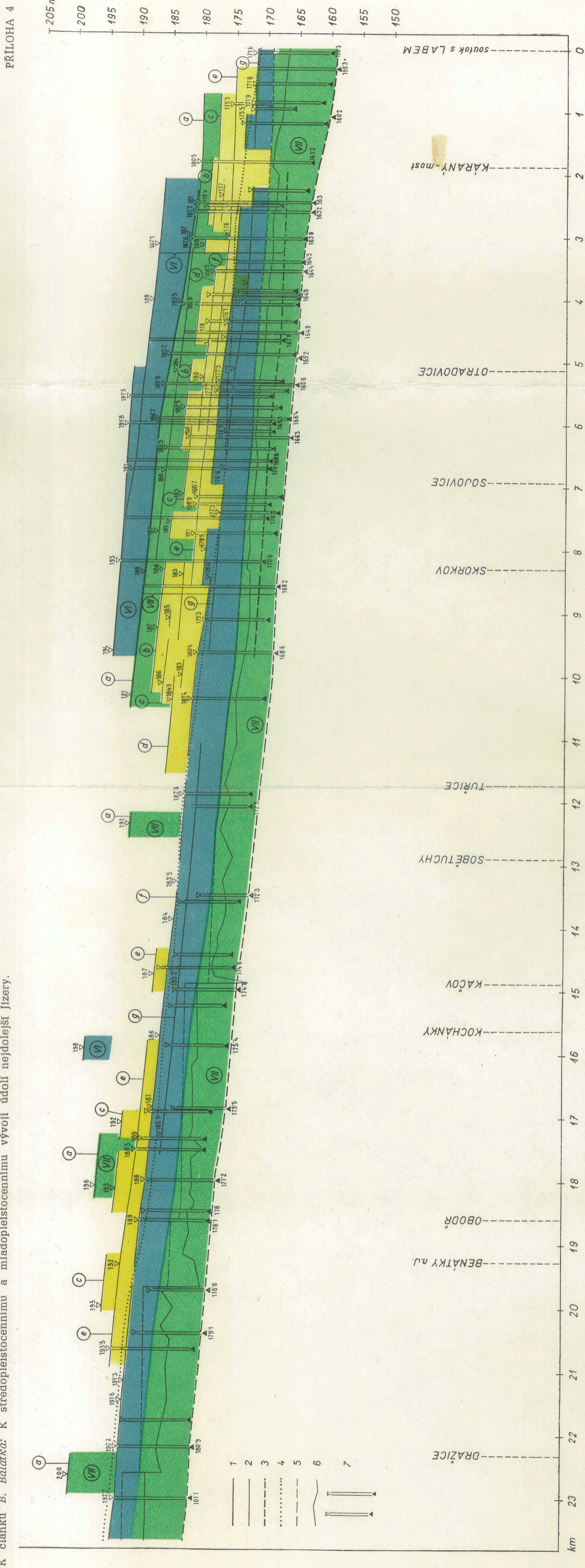
K článku B. Balatka: K středopleistocennímu a mladopleistocennímu vývoji údolí nejdolejší Jizery.



Společné vysvětlivky k příloze 2, 3:

Příčné profily akumuláční oblasti středopleistocenních a mladopleistocenních a mladopleistocenních a mladopleistocenních teras na nejdolejším toku Jizery. VI, VII — hlavní terasové akumulace, VIIa — akumuláční povrch (úroveň maximální akumulace), b, c, d, e, f — stupně v akumulacích VI. a VII. terasy (erozní a vložené terasy), g — údolní niva.

K Čiánku B. Balatka: K středopleistocennímu a mladopleistocennímu vývoji údolí nejdolejší Jizery.



Podélný profil středopleistocenního a mladopleistocenního vývoje údolí nejdolejší Jizery v úseku mezi Dražicemi a ústím do Labe. 1 — akumulací povrchy teras, 2 — povrchy erozních, vložných teras a údolních niv, 3 — báze hlavních terasových akumulací, 4 — hladina velké vody v roce 1941 (kulminační průtok v Tuřicích 650 m³/s), 5 — nízká hladina Jizery (1. 10. 1951, průměrný denní průtok v limnologické stanici Tuřice 7,73 m³/s), 6 — nejnižší místa dna řečiště (1. 10. 1951), 7 — významnější hloubkové vrty. VI, VII — hlavní terasové akumulace, a—g — terasové a nivní povrchy.