

TADEÁŠ CZUDEK, ACHIM HILLER

## VÝVOJ ÚDOLNÍ NIVY ŘEKY ODRY V OSTRAVSKÉ PÁNVI

T. Czudek, Achim Hiller: *Development of the Odra River floodplain in the Ostrava Basin*. – Geografie – Sborník ČGS, 106, 2, pp. 94–99 (2001). –  $^{14}\text{C}$  dating on 8 samples of subfossil trunks (“black oaks”) indicates the Holocene age of the upper parts of the valley bottom gravel of the Odra River in the Ostrava Basin. These strata west of the town of Bohumín were redeposited during hazard floods shortly after  $760 \pm 70$  BP.

KEY WORDS: floodplain deposits – radiocarbon dating – hazard floods.

Práce vznikla jako jeden z výsledků grantového projektu 205/99/0010 za finanční podpory Grantové agentury České republiky. Autoři také děkují dr. T. Kalickému z Krakova a dr. E. Oparilovi, CSc. z Opavy za cenné diskuse.

### Úvod

Údolní nivy jsou, jak známo, velmi důležitým tvarem reliéfu a významným prvkem krajiny. Prostřednictvím svých vodních toků rychle reagují na změny fyzikogeografického prostředí způsobené jak přírodními, tak i antropogenními příčinami. Jejich poznání má nejen velký teoretický, ale i praktický význam. Údolní nivy našich řek s úrodnými půdami a lužními lesy jsou místy, kde vedou významné komunikace, je v nich mnoho sídel i průmyslových objektů, jsou v nich velké zásoby podzemní vody a štěrkopísků, které představují důležitý stavební materiál. I když je všeobecně známo, že štěrkopísky a povodňové sedimenty byly v nivách našich vodních toků ukládány v odlišných podmínkách a ve dvou obdobích, byly tyto sedimenty, resp. jejich některé polohy i vícekrát přemístovány. Proto je jejich přesné datování obtížné, finančně nákladné a naráží na značné potíže, takže k některým, tohoto problému se týkajícím publikacím z území České republiky, musíme přistupovat opatrně. Je to proto, že datování metodou  $^{14}\text{C}$  máme ve srovnání s evropskými státy (i sousedním Německem a Polskem) velmi málo a také proto, že většina (resp. naprostá většina) kmenů subfosilních dřev a zejména jejich částí (větších nebo menších makrozbytků), na základě kterých byla tato datování nezřídka provedena, je v nivách řek Moravy a Slezska přemístěna (Czudek 1997a, s. 15, 1997b, s. 45–46), a to i na větší vzdálenost. Dostáváme tak přesné datování daného vzorku, nikoli sedimentu, v němž se vzorek (často kmen dubu nebo jeho část) nachází (Kalicki, Krąpiec 1994, s. 173–189). K tomu přistupuje i problém datování jednotlivých mrtvých ramen (opuštěných meandrů), které v daném úseku údolní nivy mohou pocházet z různých období. Datování nivních sedimentů na základě jednoho vzorku ze subfosilního kmene stromu (což se u nás často stávalo) je možné jen v případě, že daný vzorek je zcela bezpečně in situ.

Pro bližší poznání vývoje údolní nivy Odry v Ostravské pánvi bylo odebráno 8 vzorků z lignifikovaných kmenů dubů (tab. 1), jejichž stáří metodou

Tab.1 - Datování kmenů dubů z nivy Odry západně od Bohumína

Lokalita	Původní označení vzorku	Laboratorní číslo	Průměr kmene v místě odběru vzorku (m)	Hloubka kmene pod povrchem terénu (m)	Hloubka kmene pod povrchem štěrkopísků (m)	Konvenční stáří let BP ( $\pm 1\sigma$ )
Koblov 1	Koblov 1	LZ - 931	0,60	3,60	1,20	4330 $\pm$ 80
Koblov 2	Koblov 2	LZ - 934	0,60	3,90	1,60	900 $\pm$ 60
Koblov 3	Koblov 3	LZ - 1093	0,50	3,70	1,30	760 $\pm$ 70
Koblov 4	Koblov 4	LZ - 1094	0,30	3,70	1,20	1400 $\pm$ 70
Antošovice 5	Koblov 5	LZ - 1095	0,50	povrch porušen	1,20	2850 $\pm$ 75
Antošovice 6	Koblov 6	LZ - 1096	0,30	3,20	1,20	2900 $\pm$ 75
Koblov 7	Koblov 7	LZ - 1097	1,20	nelze určit	1,50	1070 $\pm$ 70
Vrbice 8	Pudlov 1	LZ - 1092	0,40	povrch porušen	2,50	6140 $\pm$ 90

$^{14}\text{C}$  určil A. Hiller v laboratoři v Lipsku. Na řece Odře nebylo dosud provedeno žádné radiokarbonové datování subfossilních kmenů stromů, i když tyto jsou již zde známy dlouhou dobu (Opravil 1963, s. 2–3). Niva Odry u Bohumína je zatím jediným místem na Moravě a ve Slezsku, kde na jedné plošně malé lokalitě bylo odebráno tak velké množství materiálu ze subfossilních kmenů stromů na radiokarbonové datování štěrkopísků údolního dna.

### Vývoj údolní nivy Odry u Bohumína

V Ostravské pánvi u Bohumína má Odra až okolo 4,5 km širokou nivu s jezery, která vznikla při těžbě štěrkopísků. V území mezi Koblovem, Antošovicemi, Pudlovem a Vrbicemi je ve štěrkopíscích údolního dna (nivy) Odry mnoho lignifikovaných kmenů dubů, z nichž některé mají průměr až 1,20 m a délku až okolo 20 m. Černé kmeny dubů vykazují jasné stopy transportu ve štěrkovitém prostředí. Povrch nivy u Bohumína tvoří většinou do 2,00 – 2,50 m mocné povodňové sedimenty. Jsou to světlehnědý, šedě a rezavě skvrnitý jemný jílovitý písek a šedohnědá jílovitá, místy písčitá hlína a jíl. V jejich podloží jsou fluviaální štěrky s polohami šedého, hnědého a rezavě hnědého písku (Macoun, Šibrava, Tyráček, Kneblová-Vodičková 1965, s. 110–112), považované ve starší literatuře běžně za sedimenty svrchního pleistocénu. Valouny většinou do 7 cm, zřídka až okolo 15 – 20 cm jsou vesměs dobře opracované. Báze povodňových sedimentů, a tím i povrch podložních štěrkopísků, jsou nerovné. Podle sdělení pana ing. R. Bochenka z Koblova a pana J. Suchého z Bohumína se černé kmeny stromů vyskytují ve štěrkopíscích až na dno nebo téměř až na dno štěrkovent, tj. do hloubky okolo 5 – 6 m pod bází povodňových sedimentů. V podloží štěrkopísků jsou jíly spodního badenu (moravu).

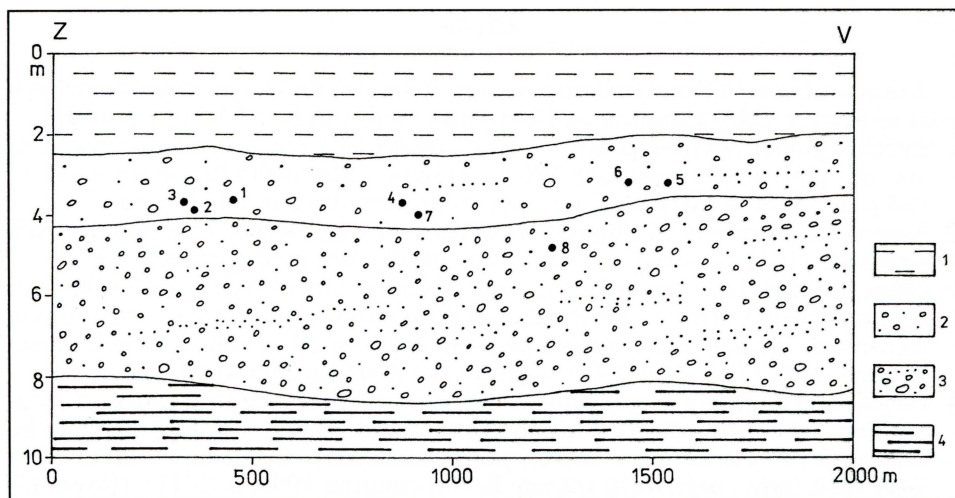
Pro určení stáří dubu bylo na malém prostoru (obr. 1) z nivy Odry západně od Bohumína odebráno 8 vzorků (tab. 1.). Z tabulky 1. je vidět, že i když kmeny dubu u Koblova a Antošovic jsou prakticky ve stejné stratigrafické pozici (poloze) 1,20 – 1,60 m pod povrchem štěrkopísků, mají naprosto odlišné stáří. Přitom kmen v hloubce 1,60 m pod povrchem štěrkopísků je podstatně mladší (900  $\pm$  60 let BP) než všechny kmeny v hloubce 1,20 m pod povrchem štěr-



Obr. 1 – Situace míst odběrů vzorků subfosilních kmenů dubů na  $^{14}\text{C}$  analýzy v území západně od Bohumína v Ostravské pánvi

kopísků ( $1400 \pm 70$  BP,  $2850 \pm 75$  BP,  $2900 \pm 75$  BP a  $4330 \pm 80$  let BP). Vzorek Vrbsice 8 byl odebrán z kmene z hloubky 2,50 m pod povrchem šterkopísků, tedy zhruba z poloviny jejich mocnosti a vykazuje konvenční stáří 6  $140 \pm 90$  let odpovídající atlantiku, resp. konci atlantiku a začátku epiatlantiku. Značně odlišné stáří blízko sebe ležících dubů (kmeny Koblov 2 a 3 jsou od kmene Koblov 1 vzdáleny jen 300 m) v hloubce 1,20 – 1,60 m pod bázi povodňových sedimentů je důkazem velké dynamiky údolní nivy v době nedávno minulé. Stratigraficky významný je kmen dubu označený jako Koblov 3, který je nejmladší a je datován na  $760 \pm 70$  let BP, což podle kalibrační křivky odpovídá období 1220 – 1300 AD, tedy 13. století (svrchní subatlantik, resp. subrecent). Ukládání dnešních povodňových hlín a písků na Odře u Bohumína pak začalo ke konci 13. století, resp. začátkem 14. století. Velkým záplavám předcházelo rozsáhlé odlesňování krajiny. Naše výzkumy jsou proto v souladu s názory E. Opravila (1999, s. 25), že ukládání povodňových sedimentů vyvrcholilo na Odře v novověku (rychlý rozvoj valašské kolonizace), kdy oderská část Moravské brány byla postižena vysokou povodňovou aktivitou, která jistě trvala více let.

Vývoj údolní nivy řeky Odry byl v Ostravské pánvi a v Moravské bráně zhruba stejný. V souladu s názory ostatních autorů soudíme, že již ve svrchním pleistocénu (a v přehlušených brázdách nebo malých prolomech na některých vodních tocích i dříve) došlo k ukládání šterkopísků v nivách našich řek, tedy i na řece Odře. Jejich svrchní, resp. nejsvrchnější část byla po uložení z větší nebo menší části resedimentována. Na menších vodních tocích, kde mocnost šterkopísků je malá, mohly být tyto sedimenty resedimentovány v téměř celé, resp. i celé své mocnosti. Příčinou toho byly velké povodně, které se během vývoje údolních niv vícekrát opakovaly. Ze sousedního Polska např. uvádí L. Starkel (1995, s. 34, 38–39), že na Visle došlo jen v období



Obr. 2 – Profil sedimenty údolního dna řeky Odry západně od Bohumína v Ostravské pánvi. 1 – povodňové sedimenty, 2 – horní část štěrkopísků a vzorky černých kmenů dubů 1 – 7 resedimentované po roce  $760 \pm 70$  BP, 3 – štěrkopísky nejméně do úrovně kmene Vrbyce 8 holocenního stáří, 4 – vápnité jíly (spodní baden).

7000 – 3000 let BP ke čtyřem velkým záplavám. Přitom je zřejmé, že i v pozdější době se takové záplavy na evropských řekách vlivem klimatických a antropogenních příčin vyskytovaly.

Západně od Bohumína je nápadné to, že i když se lignifikované kmeny stromů objevují jednotlivě údajně v celé, resp. téměř celé mocnosti štěrkopísků údolního dna, je jejich výskyt ve velkém počtu soustředěn do svrchní polohy uvedených sedimentů, tedy do úrovně 1,20 – 1,60 m pod bází povodňových hlín a písků. Toto mimořádně velké nahromadění subfosilních kmenů různého stáří (kmeny stromů musely být rychle překryty sedimenty a zůstat ve vodním prostředí), ke kterému mohlo dojít nejdříve před zhruba 760 lety (je možné, že z velkého množství kmenů dubů, které se v nivě Odry u Bohumína vyskytují, mohou být některé i o něco mladší než  $760 \pm 70$  let), svědčí o velkých přírodních hazardech – povodních. Obdobné chaotické nahromadění kmenů subfosilních stromů těsně pod bází povodňových sedimentů jsem pozoroval i v nivě řeky Opavy západně od Hlučína. Stejnou situaci i z jiných vodních toků české části Šlezska uvádí E. Opravil (1999, s. 25). I když k velkým záplavám a s tím spojeným přemísťováním sedimentů v údolních dnech vodních toků docházelo i na našich řekách vícekrát, k významným přírodním hazardům došlo na Odře v Moravské bráně a v Ostravské pánvi zřejmě ve druhé polovině 13. století (začátek tzv. malé doby ledové v širším časovém pojetí, tedy 1250 – 1850 AD – Porter, Grove, in: Pfister, Brázdil 1999, s. 7). Z malé doby ledové jsou také známé katastrofické povodně na řadě evropských řek (Růžičková, Zeman 1993, s. 44). Podle O. Kótyzy (1991, s. 14, 18, 24–25, 27) začínají ve druhé polovině 13. století narůstat povodně na českých vodních tocích, které postihly celé Čechy (kdy mimo jiné zaniklo v údolních nivách mnoho sídelních jednotek) a byly způsobeny hlavně změnami klimatu. Antropogenní činnost (odlesňování a intenzita zemědělské aktivity) byly podle uvedeného autora druhořadými faktory. Přírodní hazardy typu velkých záplav dosahují své maximální intenzity tehdy, kdy se obě příčiny časově spojují (i když antropogenní činnost klimatickým změnám poněkud předchází).

## Závěr

Z dosavadních  $^{14}\text{C}$  analýz lignifikovaných kmenů dubů a geomorfologických výzkumů nivy Odry západně od Bohumína vyplývají tyto hlavní poznatky:

1. Svrchní polovina štěrkopísků (ve starší geologické literatuře považována za svrchní pleistocén – zejména Würm 3) byla v Moravské bráně a v Ostravské pánvi v nivě Odry uložena, resp. resedimentována v holocénu.
2. Nejsvrchnější polohy štěrkopísků v úrovni 1,20 – 1,60 m pod bázi povodňových sedimentů byly resedimentovány o něco později než před zhruba 760 lety.
3. Mimořádně velké nahromadění přemístěných kmenů subfossilních stromů různého stáří v jednom horizontu svědčí o velkých povodních – přírodních hazardech, ke kterým v našem případě došlo ve 13. století (podle kalibrovaného stáří 1220 – 1300 AD) – zřejmě ve druhé polovině 13. století.
4. Povodňové sedimenty, při jejichž ukládání se jistě střídaly erozní a akumulární fáze, jsou na Odře u Bohumína velmi mladé. Vztah těchto fází ke klimatickým poměrům a antropogenní aktivitě (odlesňování) bude třeba ještě řešit (srov. nejnovější názory R. Fuhrmanna 1999, s. 3–41). Hlavní fáze ukládání povodňových sedimentů v údolním dně Odry u Bohumína spadá do svrchního subatlantiku, resp. subrecentu, tedy do konce středověku a do novověku.

Předložená práce potvrzuje názory mnohých našich i zahraničních autorů o velké dynamice vývoje údolních niv. Ukazuje se, že často byly kmeny subfossilních dřev spolu se sedimenty přemístovány (resedimentovány) během opakujících se velkých záplav typu přírodních katastrof (hazardů) a zdaleka ne vždy jsou kmeny stromů nebo jejich části (různě velké makrozbytky) in situ a dokumentují tak stáří sedimentu, v němž se nacházejí. Není vyloučeno, že i v jedné a téže nivě (vesměs většího vodního toku) mohou v jejím příčném profilu vystupovat fragmenty (i blízko sebe) různého stáří, vyplňující erozní rýhy nebo různě stará mrtvá ramena.

## Literatura:

- CZUDEK, T. (1997a): K problematice stáří sedimentů údolních niv moravskoslezských řek. In: Niva z multidisciplinárního pohledu, II. Sborník rozšířených abstrakt k 2. semináři konanému 14. 10. 1997 v Geotestu v Brně, Geogr. obec českých zemí, Geotest Brno a. s. a Archeologický ústav AV ČR Brno, Brno, s. 15-17.
- CZUDEK, T. (1997b): Reliéf Moravy a Slezska v kvartéru. SURSUM, Tišnov, 213 s.
- FUHRMANN, R. (1999): Klimaschwankungen im Holozän nach Befunden aus Fluss- und Bachablagerungen Nordwestsachsens. Altenburger Naturwiss. Forschungen, 11, Altenburg, s. 3-41.
- KALICKI, T., KRAPIEC, M. (1994): Problemy datowania form i aluwiów metodą dendrochronologiczną na przykładzie doliny Wisły koło Krakowa. Zeszyty Naukowe Politechniki Śląskiej, mat.-fiz. 71, Geochronometria, 10, 1229, Gliwice, s. 173-189.
- KOTYZA, O. (1991): Vývoj řeky Ohře a zanikání středověkých vsí (příspěvek k historické klimatologii a k dějinám osídlení dolního Poodří). Vlastivědný sborník Litoměřicko, 26, 1990, Litoměřice, s. 5-29.
- MACOŮN, J., ŠIBRAVA, V., TYRÁČEK, J., KNEBLOVÁ-VODIČKOVÁ, V. (1965): Kvartér Ostravska a Moravské brány. ÚÚG v Nakl. ČSAV, Praha, 419 s.
- OPRAVIL, E. (1963): Nález dřev ze štěrků v Antošovicích u Bohumína. Zprávy Slezského ústavu ČSAV v Opavě, 127-B, Opava, s. 2-3.
- OPRAVIL, E. (1999): Z historie údolní nivy v CHKO Poodří a v přilehlém území. In: Š. Neuschlová (ed): Poodří – současné výsledky v Chráněné krajinné oblasti Poodří. Spol. přátel Poodří v Ostravě, Ostrava, s. 23-26.

- PFISTER, CH., BRÁZDIL, R. (1999): Climatic variability in Sixteenth – century, Europe and its social dimension: a synthesis. *Climatic Change*, 43, 1, Dordrecht, s. 5-53.
- RŮŽIČKOVÁ, E., ZEMAN, A. (1993): Poslední chladný event v dějinách Země. *Bull. České geol. spol.*, 1/1-2, Praha, s. 43-47.
- STARKEK, L. (1995): Reconstruction of hydrological changes between 7000 and 3000 BP in the upper and middle Vistula River Basin, Poland. *The Holocene*, 5, 1, London, s. 34-42.

## S u m m a r y

### DEVELOPMENT OF THE Odra RIVER FLOODPLAIN IN THE OSTRAVA BASIN

The Odra River floodplain in the Ostrava Basin near the Czech-Polish border is about 4.5 km wide. It consists of overflow (flood) deposits (west of the town of Bohumín mostly up to 2.0 – 2.5 m thick) and underlying fluvial gravel (thickness up to 5 – 6 m). There is a horizon with many subfossil tree trunks in the uppermost part of the gravel 1.20 – 1.60 m below the flood deposits. Eight samples of “black oaks” were examined in a laboratory in Leipzig (Germany). The  $^{14}\text{C}$  analyses proved that the subfossil tree trunks are  $760 \pm 70$  to  $4330 \pm 80$  years old. A wood sample found at a depth of 2.50 m below the upper limit of the gravel is  $6140 \pm 90$  years old.

The main results of the current geomorphologic investigations and radiocarbon dating of fossil tree trunks west of Bohumín are the following:

(1) The upper part of the fluvial gravel of the Odra River floodplain in the Ostrava Basin and the Moravian Gate was redeposited in the Holocene. According to an earlier geological estimation, this gravel was considered to be a Late Pleistocene deposit, mainly Würm 3;

(2) The uppermost part of the gravel 1.20 – 1.60 m below the flood deposits was redeposited a little later than  $760 \pm 70$  years BP;

(3) A significantly great number of subfossil tree trunks in one horizon are an evidence of large floods (natural hazards) which probably occurred in the second half of the 13th century. The overlying flood deposits of the Odra River are therefore very young.

Fig. 1 – Map showing localities west of the town of Bohumín where subfossil oak trunk samples examined by the  $^{14}\text{C}$  method were taken.

Fig. 2 – Profile of the valley bottom deposits of the Odra River west of the town of Bohumín in the Ostrava Basin. 1 – flood deposits, 2 – upper part of sandy gravel and samples of subfossil “black oaks” No. 1 – 7 redeposited after  $760 \pm 70$  BP, 3 – sandy gravel at least to the depth of the Vrbice 8 tree trunk of Holocene age, 4 – calcareous clay (Lower Badenian).

(Adresa autorů: T. Czudek: Gorkého 44, 602 00 Brno; A. Hiller: UFZ – Umweltforschungszentrum Leipzig-Halle GmbH, Theodor-Lieser Strasse 4, 06120 Halle.)

Do redakce došlo 6. 9. 2000