

Voda jako formativní činitel archeologických situací

Tento příspěvek se bude věnovat vodě jako geologickému činiteli. Stranou ponecháme, jakým způsobem voda, její přítomnost či absence ovlivňuje funkci pravěkých či středověkých sídlišť za doby jejich existence. Budeme se věnovat pouze ovlivnění situací po skončení jejich funkce v průběhu procesu archeologizace.

■ Petr ŠÍDA

Katedra archeologie ZČU, Plzeň
a Katedra archeologie UHK,
Hradec Králové

■ Jan PROSTŘEDNÍK

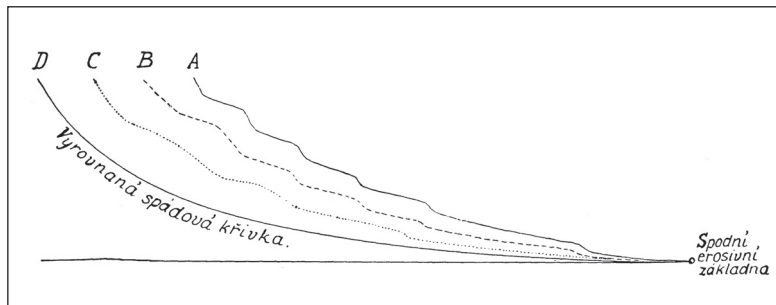
Muzeum Českého ráje, Turnov

1. Úvod

Činnost vody během postdepozičních procesů můžeme zjednodušeně charakterizovat jako erozně akumulární procesy různého rozsahu, dynamiky i časového trvání. Erozi



■ Obr. 2 Chrást. Plocha s megalitickými nálezy v době výzkumu. Fotografie názorně ukazuje jakým způsobem v reálu probíhá optimalizace průběhu spádové křivky. Na počátku byl v horní části vznikajícího erozního kanálu terén výrazně nad ideální křivkou, ve spodní s nižším spádem spíše pod. Po erozní události (bouřka) si voda v horní části prudšího svahu vyhloubila zářez, ve spodní části naopak sedimentovala těleso složené z tzv. barů (vodních dun)



■ Obr. 1 Tvar spádové křivky. Proměna nevyrovnané spádové křivky údolí v křivku vyrovnanou působením hloubkové a zpětné eroze (podle Kettner 1954, 125).

a akumulaci nepodléhají pouze mechanické částice (mechanická eroze), ale například i určité chemické prvky (chemická eroze mobilních prvků). V prostoru můžeme erozní (a stejně tak i akumulární) procesy rozdělit podle rozsahu na *mikroerozi* (postihující území o velikosti řádově centimetrů až metrů), *mezoerozi* (metry až stovky metrů) a *makroerozi* (velká území o kilometrových rozsazích). V čase může eroze či akumulace probíhat krátkodobě (epizodicky), střednědobě či dlouhodobě. Platí přitom, že délka trvání a míra děje nemusí být v přímo úměrném vztahu. Epizodická událost může postihnout obrovskou plochu a naopak dlouhodobý děj může působit pouze na omezeném prostoru. Záleží pouze na energii erozně akumulárních procesů, konfiguraci terénu, či stupni zakrytí vegetací (k této problematice existuje velké množství literatury, za všechny zmíním učebnice Kettnera 1954 či Kachlíka 2001).

2. Eroze jako formativní činitel archeologických situací

Rychlost, dynamika a účinky eroze závisí v zásadě na těchto činitelích: rychlost a mohutnost vodního proudu, zákryt vegetací a samozřejmě na odolnosti prostředí, které je erozi vystaveno.

Rychlost vodního toku je v zásadě závislá na konfiguraci terénu. Každý, i ten sebemenší vodní tok má tendenci dosáhnout ideální spádo-

vé křivky (s pravidelným průběhem energie, ideální křivka s nulovou energií je rovina, proto dlouhodobě erodované plochy dosahují tvaru roviny či paroviny). Tu můžeme přirovnat k parabole, která nejdříve rychle spadá dolů a následně pozvolna klesá až k nule (moři, jezeru, lokální erozní bázi – obr. 1, 2). Toto pravidlo je patrné především u větších toků – na horním toku má řeka menší vodnost, ale prudký spád, postupně se spád snižuje až je velmi mírný. Vodnost postupně narůstá. Teoretická spádová křivka je ideálním stavem s nejnižší možnou energií, je samozřejmé, že v praxi prakticky nenastává (především v důsledku pohybu zemských desek). Nastávají různé nepravidelnosti v průběhu spádu vodního toku vůči ideální spádové křivce. Pokud je vodní tok nad ideální spádovou křivkou, dochází k erozi (zpětná působí postup toku proti proudu a hloubková prohlubování údolí). Pokud je tok v daném místě pod ideální spádovou křivkou, dochází v daném místě k akumulaci. Tento efekt řídí například tvorbu říčních teras ve střední Evropě (v době glaciálu poklesá hladina moře – lokální erozní báze – a tím se mění i průběh spádové křivky, k tomu ale přistupuje také globální tektonika). Důležité je, že se tímto pravidlem řídí jakýkoli vodní tok, od největších řek po nejmenší potůčky. V reálu tak můžeme pozorovat erozní kanály různých rozměrů, které mají průběh dna ve tvaru paraboly. Tento znak je důležitý pro jejich rozlišení v terénu či při archeologickém výzkumu.

mu. K největší erozi dochází v místě vysokého spádu spádové křivky – je zde největší rychlost toku, kdežto v místě plochého průběhu spádové křivky dochází k erozi pouze mírné, nebo zde dokonce probíhá akumulace – tok je zde velmi pomalý. Jsou-li erodovány různě odolné vrstvy, mohou vznikat v průběhu toku stupně (vodopády). Na nich dochází ke skokovému nárůstu rychlosti. Průběh spádové křivky není stabilní v čase. S tím jak probíhá rychlá eroze na hornině toku, tak se tok neustále zařezává do okolí a postupuje proti proudu. Spádová křivka se neustále prodlužuje a stává se stabilnější (proto v písčinně nejdříve vzniknou krátké erozní ryhy, které dále postupují a prodlužují se).

Mohutnost vodního toku ovlivňuje především účinky eroze. Mohutný rychlý tok eroduje více, než stejné rychlý malý tok. Zároveň ale mohutný tok může erodovat i při rychlostech, při kterých nejsou u malého toku erozní účinky patrné (viz boční eroze u meandrujících toků).

Zákryt vegetací je jedním z důležitých faktorů. Každý terénní archeolog se patrně setkal s účinky deště na skryté ploše výzkumu. Eroze může být velmi rychlá i na takřka rovné ploše a zanášení objektů je rychlé a intenzivní. Rychlost děje je způsobena naprostou absencí vegetace. Na sousední zatravněné ploše nemusí být účinky takové epizody vůbec patrné. K podobně dramatickým jevům ale v minulosti docházelo spíše výjimečně. Většina pravěkých sídlišť nikdy nebyla zcela zbavena vegetace, což znamená, že eroze nemohla probíhat celoplošně, uplatňovala se pouze na místech vegetace zbavených (cesty, mimo sídliště pak pole). Zaplňování zahloubených jam (pokud nebyly intencionálně zaplněny člověkem) bylo velmi pomalé (například velké jámy neolitické dílny v Ohrazenicích byly zaplňovány ještě v době bronzové). Patrně nejznámější událostí tohoto typu, která je navíc patrná v makroměřítku, je středověká erozní akumulární událost vyvolaná silným odlesněním pohraničních hor. Erodovaný materiál je ukládán v nivách velkých toků.

Posledním činitelem, který výrazně ovlivňuje průběh eroze, je **odolnost erodovaného materiálu**. Ji-

nou mají nepevněné písky, jinou spraše, a zcela odlišnou pak horniny krystalinika.

3. Příklady erozních dějů

Patrně nejčastěji zachycovaným erozním objektem při archeologických výzkumech, jsou různé typy **erozních kanálů**. Ty mohou porušovat situace, nebo mohou ovlivňovat vznik archeologické situace. První příklad byl zachycen při výzkumu neolitického těžebního a zpracovatelského areálu na Jistebsku (**obr. 3**). Erozní kanál porušil starší situace. Erozi vyvolalo odlesnění lokality v průběhu 16. století. Jiným příkladem je středopaleolitické ohniště zkoumané v cihelně v Úhřetích. Ohniště bylo umístěno do erozního kanálu. Ten byl následně zaplněn půdním sedimentem, opětovně prohlouben erozí a nakonec zaplněn pískem (**obr. 4**). Velké erozní kanály s typickým průběhem byly prozkoumány v Turnově při stavbě prodejny LIDL (**obr. 5, 6**). Tyto objekty probíhají po spádu svahu a obsahují datovatelnou výplň (mladý pravěk až středověk). Jejich vznik patrně vyvolala zemědělská činnost. Struktury takového rozsahu mohou silně poškodit archeologické situace.

V erozním kanálu byla také nalezena kamenná industrie středního paleolitu na Slánské hoře (**obr. 7**). Zde došlo při erozi k přemístění artefaktů a zkoumaná lokalita tak vlatně byla zcela přetvořena následným geologickým procesem. Erozní jevy mohou být až tak silné, že lokalitu zcela změní, nebo dokonce nenávratně zničí.

Zvláštním typem eroze je tzv. **boční eroze meandrujících toků**. Větší toky na svém spodním toku meandrují. Meandrováním se prodlužuje tok a zmenšuje se spád spádové křivky. Tím jak proud zatáčí, má různé rychlosti na vnitřním a vnějším oblouku meandru. Meandry díky tomu migrují. Nárazový břeh meandru pomalu, ale vytrvale eroduje vše, co mu přijde do cesty. Pokud se do cesty postaví lokalita, je prostě zničena. Tento jev určitě nastal například v Polabí. Meandrující tok Labe jistě zničil velké množství mezolitických lokalit. Uprostřed koridoru meandrujícího toku málokdy nacházíme staré nálezy.



■ Obr. 3 Jistebsko. Celkový pohled na erozní kanál v sondě 1 v době výzkumu.



■ Obr. 4 Úhřetice. Pohled na řez erozním kanálem.



■ Obr. 5 Turnov, stavba prodejny LIDL. Objekt 44, erozní kanál.



■ Obr. 6 Turnov, stavba prodejny LIDL. Objekt 83, erozní kanál.



■ Obr. 7 Slaný, Slánská hora. Pohled na profil tvořený svahovými sutěmi, svahovinami a spraší na úpatí Slánské Hory. Vpravo části snímku je patrná výplň erozního kanálu, ve které byly nalezeny artefakty středního paleolitu.



■ Obr. 8 Horky nad Jizerou. Pohled na řez sprašovou serií na svrchní etáži cihelny v Horkách. Mohutná hnědá vrstva ve středu profilu patří půdnímu komplexu IV. V levé části snímku je patrné jeho klínovité vyklíňování. To způsobila plošná eroze nadloží v určité části souvrství.

Posledním výrazným typem eroze je **plošná eroze**. Ta postihuje velké plochy stejnoměrným snosem. Podmínkou pro ní bývá odstranění vegetace (ať už umělé, či přirozené). Eroze z plochy polí vyvolaná deštěm je výrazná i v dnešní době. Vyvolává snos humusu a jeho akumulaci v sedimentačních pastech (vedle vody se zde silně projevuje i vítr). V pravekých situacích máme tento typ eroze doložen spíše nepřímým, například na lokalitě Chržín byly situace halštatu překryty až dva metry mocným černým půdním sedimentem, jehož akumulace byla vyvolána právě intenzivní zemědělskou činností v okolí a snosem humusu z polí (Chytráček 2007). Na mnoha lokalitách jsou zachyceny pouze dna objektů (pod ornicí dosahující maximálně 50 cm hloubky). Původní povrch může být snesen až o desítky centimetrů právě díky plošné erozi (za všechny lokality vyjmenujeme Daliměřice 2006 a Turnov Nudovojice 2008, nebo výzkum O. Chvojky v Březnici (Chvojka 2007). Důležité je, že tento typ eroze postupuje sice pomalu, ale vytrvale a na velké ploše. Může dokonce lokalitu zcela zničit dříve, než je vůbec objevena. Plošná eroze se velmi často projevuje v paleolitických situacích. Například eolisované artefakty musey ležet v prostředí, kde probíhala (většinou větrná). Plošná eroze se projevuje například v Jenerálce (Woldrich 1900) či v Horkách (obr. 8). Výsledkem akumulace plošně erodovaných vrstev mohou být i některé vrstvy v nadloží lokality DV II.

Na závěr musíme zmínit ještě **mikroerozi**, která může probíhat v různých podobách. V malém měřítku může formovat tvar jam, příkopů a jiných struktur (například příkopy rondelů, erodovaný materiál je akumulován na dně). Vedle

vody se na mikroerozi podílí i mráz a činnost živých organismů.

4. Akumulace jako formativní činitel archeologických situací

Akumulace erodovaného materiálu je řízena tzv. *unášecí schopností toku*. Ta je tím větší, čím je větší rychlost toku. Důležitá je tak zvaná *nasycenost toku*. Nasycený tok při dané rychlosti již nepřijme další materiál. Extrémním příkladem nasyceného toku jsou tzv. *úlomkotoky*. Jedná se o rychle se pohybující směs vody a pevného materiálu. Jejich hustota a energie je tak velká, že v nich plavou i velké kusy horniny. Účinky takovýchto toků jsou zničující, mohou zakrýt značné plochy (město a vesnice v okolí Huaskaránu v roce 1970).

K vypadávání materiálu z proudu a jeho akumulaci dochází tam, kde rychlost proudu poklesne pod kritickou mez a materiál už nemůže být dál transportován. Délka transportu klastického (klast = pevná částice) materiálu je nepřímým úměrná jeho velikosti. Většina jemných částic se dostává až do moře. K největším akumulacím událostem dochází při povodních, kdy se prudce mění dynamika vodního toku. Nejdříve vzrůstá a dochází k erozi, následně zase poklesává a materiál je na jiném místě sedimentován. Můžeme konstatovat, že neexistuje eroze bez akumulace a naopak. Různé dlouhý může být pouze transport mezi oběma fázemi.

Proto různé erozní tvary většinou doprovázejí i následné sedimenty (výplně kanálů, meandrů). Zjednodušeně můžeme říci, že akumulace potřebuje dvě podmínky – dostatek materiálu, který má být uložen

a prostor, kam může být uložen. První podmínka je plněna díky erozi a transportu a podléhá tak zákonitostem těchto jevů. Sedimentační pasti mohou být různé, od prostého zahloubeného objektu až po poklesávající sedimentární pánev. Akumulace (pokud není přímo na místě doprovázena erozí – případ úlomkotoků) situace neničí, ale naopak zakrývá a zachovává. Příkladem takto zasedimentovaných lokalit není mnoho (viz například výše zmíněné Úhřetice). Ve Vlkově byly v pískovnách nacházeny pravěké a středověké nálezy zakryté nivními sedimenty (i několika metry). Podobných případů v nivách bude mnohem více, jsou ale špatně přístupné a tím pádem i zkoumatelné. Zajímavá situace je doložena na Hradech (Pleslová – Štiková 1981). Pozůstatky neolitického domu byly zasedimentovány splachy se zemědělsky obdělávaného okolí. Jedná se o jediné místo, kde se dochoval podlahový horizont neolitického domu. Ve výše zmíněném Chržíně byla část halštatského sídliště zakryta půdním sedimentem (existence zahloubených mezolitic-kých objektů je zde velmi sporná, předpokládala by zachování objektů ve vátém písku na svahu odkrytých na povrchu až do doby sedimentace půdního sedimentu).

Samostatnou otázkou je *zaplnění zahloubených objektů*. Čistá sedimentace se patrně uplatňuje pouze v těch největších (například příkopy rondelů), kde je přítomna dostatečně velká plocha zbavená vegetace poskytující materiál k erozi (proto spodní partie výplně příkopů rondelů jsou výrazně zvrstvené a zaplněné takřka čistým materiálem podloží bez příměsí (cf. například rondel v Těšeticích, Podborský a kol. 1993, obr. 10-11 v barevné příloze). Jakmile ale povrch objektu zakry-

je vegetace, eroze výrazně zpomalí a na zaplňování se začnou podílet i jiné vlivy (transport větrem, intencionální zaplňování a patrně také splachy z okolí, pokud zde jsou menší plochy bez vegetace). Výrazný vliv také má mrazová činnost, která rozrušuje především hrany objektů a ty se následně řítí dovnitř (i zde je ale nutná přítomnost vody, suchý sediment vymrzáním netrpí).

Odlišování *splachů* od jiných typů vrstev je poměrně složitý úkol. Typické pro ně jsou hlavně stejnoměrné vytrídění (jakmile vrstva obsahuje všechny velikosti zrnitosti od hrubých po jemné, pak s největší pravděpodobností nejde o splach, naopak vytríděná vrstva jemného písku vzniká nejpravděpodobněji právě činností vody, samozřejmě záleží na energii vodního proudu). Důležité jsou také postupné změny zrnitosti (od hrubých po jemné). Takové gradační zvrstvení dokáže vytvořit pouze vodní tok, jemuž postupně klesá energie. Dalším rozlišovacím znakem jsou tvary vrstev. Splach sedimentuje až v místě kde vodní proud ztrácí energii. Těleso splachu tak nemůže být sedimentováno pouze, nebo převážně ve svahu, ale naopak na dně. U velkých objektů (výplně příkopů apod.) by sedimentární analýza mohla přinést mnoho cenných informací jak o postupu zaplňování, tak o jeho relativní událostní chronologii.

5. Geochemické změny jako formativní činitel archeologických situací

Voda neeroduje pouze mechanické částice, ale i chemické prvky. Postupná chemická eroze dokáže výrazně zasáhnout do struktury zvrstvení. Jedním z míst, kde k tomuto jevu dochází s velkou intenzitou, jsou partie pod okapem abri v pískovcových oblastech (**obr. 9**). Činnost vody je zde tak intenzivní, že dochází k úplnému *vybělení* souvrství. Zatímco v těsné blízkosti pod abri, kde nedochází k proniku vody je dochováno zvrstvení, v místě proniku vody zvrstvení mizí, artefakty jej ale zachovávají.

Dalším jevem tohoto typu je *podzolizace*. Podzolizace je tvorba půdy spojená s intenzivním vyplavová-

ním chemických látek z povrchového horizontu. V hloubce pak vznikají nabohacené horizonty tvořící tenké, zvlněné a prolínající pásy (**obr. 10**).

Zvláštní jev je v posledních několika letech zachycován na Turnovsku. Výplně některých objektů jsou doslova vybělené. Nejnověji byl tento jev zachycen na lokalitě Turnov Nudvojovice (**obr. 11**). Povrch spráše je protkán sítí hlubokých puklin způsobených vysycháním. Po těchto puklinách proniká do hloubky voda. Je patrné, že vyplavuje humus do nižších partií a zároveň při povrchu vyběluje tmavou povrchovou vrstvu do tvaru klínu. Zároveň jsou v povrchové vrstvě patrné jemné vločky vyběleného materiálu. Změna celková degradace která skončí totálním vybělením souvrství.

Tento jev byl zachycen na několika lokalitách (například Daliměřice, **obr. 12-13**), zajímavé je, že totálně vybělené jsou v současné době výhradně objekty doby bronzové a mladší, neolitické objekty vybělené nejsou, nebo na nich vybělování začíná. Vysvětlení tohoto jevu není triviální a zatím se vzhledem k nedokončeným geochemickým analýzám můžeme spíše dohadovat. Důležité je, že lokality, kde dochází k vybělování leží na starší, než würmské spraši. Ty zde mají kyselý chemismus (!), je to způsobeno dlouhodobou expozicí ke srážkám, která způsobila vyplavení vápníku a patrně i dalších prvků. Holocénní půda, která na takovémto substrátu vznikla je výrazně chudší na mobilní chemické látky. Ty jsou postupně během celého holocénu vyplavovány. Výplně zahloubených objektů představují de facto chemické konzervy půdy daného období. V době neolitu nedostoupilo vyplavování chemických prvků z půdy ještě tak daleko, výplně neolitických objektů tak jsou bohatší na chemické prvky (zásaditější) a tím pádem i odolnější k vybělování (což je vlastně rozpad humusu). V období doby bronzové již byl chemismus půd silně pozměněn a tím pádem zahloubené objekty z tohoto období jsou silně náchylné k vybělení (stačí krátké vyplavování, aby se chemismus posunul do silně kyselého a složky humusu se rozpadly, jedná se vlastně o stejný jev, který se uplatňuje při tvorbě podzolů). Při výzkumech byl zjištěn ještě jeden důležitý fakt, che-



■ **Obr. 9** Kristova jeskyně. Profil sedimentů v Kristově jeskyni. V levé části je jasně patrné vybělení sedimentů (mizí vrstvy) pod okapem převisu.



■ **Obr. 10** Babí pec. Hnědé vrstvy v sedimentu vznikající při procesu podzolizace (humus a oxidy Fe jsou vyplavovány ze svrchní části půdního profilu a srážá se ve spodních částech profilu).



■ **Obr. 11** Nudvojovice. Detail profilu velkého neolitického objektu (dílňa, hliník, Stk V). Je patrné klínovitý tvar vyběleného materiálu. Vybělování probíhá na puklinách vznikajících vysycháním. Ty jsou patrné i v podložní spraši (jsou zvýrazněné pronikáním humusu shora). Střídání horizontálních vrstviček humusu a spráše ve výplni objektu u dna není způsobeno splachy (ty by materiál homogenizovaly), ale jde o důsledek intencionálního zaplňování (buď postupné rozšiřování objektu, které zanechávalo stopy na dně, nebo záměrná úprava podlahy objektu sloužícího jako dílna).



■ Obr. 12 Daliměřice, přeložka silnice I/10. Pohled na jednu z kůlových jamek. Jasně patrné je celkové vybělení výplně.



■ Obr. 13 Daliměřice, přeložka silnice I/10. Pohled na jeden z větších objektů hned po skrytce. Patrné je selektivní vybělování obsahu objektu podél puklin způsobených vysycháním.



■ Obr. 14 Jezero Švarcenberk. Konstrukce zachycená v roce 2007. Vlevo podélný horizontální prvek podepřený v 1/3 kulem. Vpravo od podlážky vyčnívá z profilu druhý horizontální prvek paralelní s předchozím.

mické reakce jsou natolik silné a korozivní, že patrně vedou k rozpadu méně odolné keramiky. Zachycená sídliště v Daliměřicích tak obsahovala v celkem více jak 4000 objektech pouze asi 15 kusů keramických fragmentů (obr. 12-13). Takovýto typ sídliště je běžným povrchovým průzkumem naprosto nezjistitelný.

Tento jev je vázán pouze na určitý typ podloží – staré spraše – například na štěrkopiscích či jiných typech podloží k němu nedochází. Podle našich znalostí zatím nebyl zjištěn jinde, než v okolí Turnova.

6. Jiné typy působení vody v archeologických situacích

Voda může mít i jiné účinky na archeologické situace, než jsme diskutovali výše. Uvedeme pouze několik příkladů. Voda je výrazný moderátor vzniku sesuvů. Působí jako mazivo odlučné plochy, po které dojde k pohybu bloku (bokový sesuv) nebo tečení hmoty (proudový sesuv, úlomkotok). V závislosti na intenzitě deformací dochází k různému postižení archeologických situací, které sesuv postihl. Nejznámější lokalitou u nás, která byla sesuvem rozdrobena na několik menších poloh, jsou Dolní Věstonice I (Klíma 1963). Celková situace lokality ukazuje, jak intenzivní proměnu může sesuv způsobit. Není to ale nejextrémnější situace. Pokud by došlo ke vzniku úlomkotoku, byla by celá situace destruována totálně.

Voda ale neumí pouze ničit či problematizovat čtení archeologického záznamu. Dokáže také konzervovat situaci, která by jinde zanikla. Nálezy dřevěných artefaktů ve vlhkých situacích jsou dokumentovány z celého území z různých období. Za všechny zmiňme nejstarší dochovanou situaci prozkoumanou nedávno na břehu zaniklého jezera Švarcenberk. Jedná se patrně o konstrukci mola, která je datovaná do počátku holocénu (obr. 14).

7. Závěr

Výčet dějů a situací, který jsme zde uvedli, jistě není vyčerpávajícím popisem celé problematiky působení vody jako geologické činitele na archeologické situace. Je to problém, o kterém by mohla být napsána kniha a stále by všechny nuance nebyly postiženy. Tento článek má za úkol odstartovat zájem o tuto problematiku, aby byla věnována pozornost i jevům, které nesouvisí přímo s genezí a funkcí archeologického objektu. Plné pochopení postdepozičních procesů umožňuje lepší pochopení

proměn archeologických situací a díky tomu i kritičtější hodnocení jich samých.

Tento příspěvek se snaží citovat minimálně a pouze na místech, kde vychází z publikovaných údajů o výzkumech jiných archeologů. Kde není citováno, jedná se o vlastní terénní výzkumy či pozorování autorů. Citovat mnohdy ani není možné, protože mnohé výzkumy dodnes nebyly publikovány a některé dokonce právě probíhají.

Literatura

- Chytráček, M. 2007: Časné laténské sídliště v Chrastině (okr. Kladno) a napodobeninou červenofigurové keramiky a s doklady kovolitectví a zpracování jantaru, AR LIX, 461-516.
- Chvojka, O. 2007: Žlabovité objekty na sídlištích mladší a pozdní doby bronzové v jižních Čechách. In: Sborník z IX. konference Doba popelnicových polí a doba halštatská. Brno, v tisku.
- Kachlík, V. 2001: Základy geologie, skriptum UK, 1-297.
- Kettner, R. 1954: Všeobecná geologie III, Vnější geologické síly, zemský povrch, geologická činnost vody. Praha.
- Klíma, B. 1963: Dolní Věstonice. Výzkum tábořiště lovců mamutů v letech 1947-1952. (Dolní Věstonice. Investigations in the settlement of mammoth hunters in the years 1947-1952. In Czech.) Monumenta Archaeologica 11:1-427.
- Pleslová – Štiková, E. 1981: Mužský u Mnichova Hradiště. Pravěká skalní pevnost. Praha.
- Podborský, V. a kol. 1993: Pravěké dějiny Moravy, Vlastivěda Moravská, země a lid, nová řada, svazek 3. Brno
- Woldrich, J. N. 1900: Tábořiště diluvialního člověka a jeho kulturní stupeň v Jenerále u Prahy a v několika dalších nalezištích českých, Rozpravy České akademie IX, tř. II., č. 1. Praha, 1-39, tab. I-XII.
- (Výtah: Živa NŘ 11, 1901, 39-43.).

Summary

Water as a formative element of archaeological situations

This contribution is dedicated to water as a geological element affecting archaeological situations during the process of archaeological excavation. Speed, dynamics and effects of erosion depends basically on the following factors: speed and power of water current, vegetation cover and resistance of the environment subject to erosion.

Probably most often recorded erosion feature on archaeological excavations are various types of erosion channels. A special type is the so called lateral erosion of winding streams. The last distinct type is surface erosion. Micro erosion can, on a small scale, shape pits, ditches and other features.

Článek vznikl v rámci výzkumného záměru KAR ZČU v Plzni Opomíjená archeologie, č. MŠM 4977751314.