

GEOMORFOLOGIE ZAKLESNUTÝCH MEANDRŮ V OBLASTI LITICKÉHO HŘBETU

Geomorphology of the incised meanders in the Litický hřbet (Litice ridge) area, Eastern Bohemia

Jan VÍTEK

Pedagogická fakulta UHK, katedra biologie, 500 03 Hradec Králové,
e-mail: jan.vitek@uhk.cz, telefon: 493 331 183

Příspěvek je geomorfologickou charakteristikou dvou zaklesnutých údolních meandrů, vyhloubených Divokou Orlicí a Zdobnicí v oblasti Litického hřbetu ve střední části Podorlické pahorkatiny. Popsány jsou povrchové tvary v granitoidech a ve svrchnokřídových sedimentech.

Klíčová slova: Litický hřbet, průlomová údolí, zakleslé meandry, granitoidy, sedimenty svrchní křídy

1. Úvod

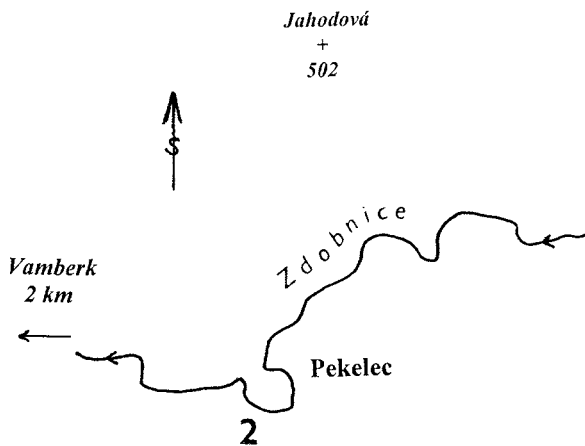
K výrazným terénním elevacím v jihozápadním podhůří Orlických hor ve východních Čechách patří Litický hřbet, sledující směr přibližně severovýchod-jihozápad. Na dvou místech jej příčně protínají průlomová údolí, protékající v severní části hřbetu řekou Zdobicí a ve střední části Divokou Orlicí. Obě údolí patří k výrazným povrchovým tvarům Podorlicka a jsou významné též komunikačně – procházejí jimi železniční tratě a části levého svahu údolí Zdobnice též silnice I/11.

Součástí těchto údolí jsou četné zákruty a také dva výrazné zaklesnuté meandry, vyhloubené Divokou Orlicí u obce Litice (součástí meandru je hradní vrch Litice) a Zdobicí u osady Pekelec (součást Rybné nad Zdobicí).

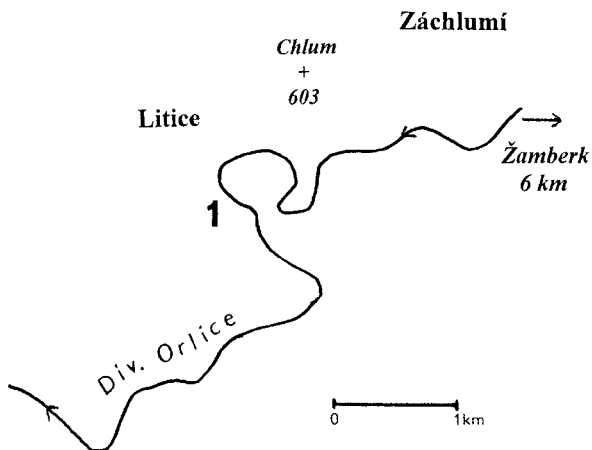
2. Přehled geologických a geomorfologických poměrů

Litický hřbet vystupuje ve střední části Podorlické pahorkatiny, kde je sz. okrskem Žamberské pahorkatiny (DEMEK, edit. 1987). Z hlediska strukturně geologického zaujímá severní část litické antiklinály s přílehlými (na východě) morfotektonickými jednotkami – záchlumskou synklinálou a rybenskou antiklinálou (MALKOVSKÝ 1979). Geologickými poměry tohoto území se zabývali např. SVOBODA J., CHALOUPSKÝ et al. 1961, MARTINEC 1977, ČECH et al. 1994 aj., geomorfologickým poměrům zájmové oblasti a některým partiím údolí Divoké Orlice a Zdobnice věnovali pozornost např. DEMEK et al. (1965, 1997), REŽNÝ (1974, 1977), SLÁDEK (1977), ŠEBESTA (2000), VAVŘINOVÁ (1942), VANÍČKOVÁ (2007), VÍTEK (1997) aj.

Jak už bylo uvedeno, Litický hřbet vystupuje v sz. části Žamberské pahorkatiny (SLÁDEK 1977, DEMEK, edit. 1987), kde představuje morfologicky nejvýraznější část litické antiklinály, se západním ramenem plynule přecházejícím do orlickoustecké synklinály a na východě vymezené letohradským (dříve kyšperským) zlomem (SVOBODA, CHALOUPSKÝ et al. 1961, MALKOVSKÝ 1979 aj.). V oblasti Litického hřbetu je litická antiklinála nejcelist-



Rybná nad Zdobnicí



Obr. 1: Poloha dvou zaklesnutých meandrů v oblasti Litického hřbetu : 1 – meandr Divoké Orlice v Liticích, 2 – meandr Zdobnice v Pekelci u Rybné nad Zdobicí.

Fig. 1: Situation of the two incised meanders in the Litický hřbet (Litice ridge); 1 – meander of the Divoká Orlice River in Litice village, 2 – meander of the Zdobnice River near Rybná nad Zdobicí village.

vější a vrcholí zde kótami Chlum (603 m), Kletná (536 m), Jahodová (502 m) aj. V jv. pokračování byla vyklenutá část antiklinály (tvořená souvrstvím křídových sedimentů) denudována až na krystalické jádro (s granitoidy, případně metamorfity) a permské sedimenty orlické pánve. Došlo tak k typické inverzi reliéfu (VAVŘÍNOVÁ 1942, DEMEK et al. 1997). Při denudaci vrcholové části litické antiklinály nepochybně sehrála významnou roli též terciérní eroze Divoké Orlice a Zdobnice.

Na geologické stavbě Litického hřbetu se v zájmovém území uplatňují zejména sedimenty svrchnokřídového stáří, různé typy granitoidů i metamorfitů (SVOBODA, CHALOUPSKÝ et al. 1961, ČECH et al. 1994 aj.). Svrchnokřídové sedimenty jsou zastoupeny zejména křemitými a glaukonitickými pískovci a slepenci perucko-korycanského souvrství (cenoman), v menší míře též jemnozrnnými sedimenty (slínovci, prachovci, jemnozrnnými pískovci aj.) bělohorského a jizerského souvrství (spodní a střední turon). Z granitoidů převažují zejména v jižní části (tj. v údolí Divoké Orlice) biotitický granit a granodiorit litického masívu (tzv. „litická žula“), v údolí Zdobnice především biotitický až amfibol-biotitický granodiorit až křemenný diorit. V minerálním složení granitoidů litického masívu jsou zastoupeny plagioklasy albit až oligoklas, draselné živce (ortoklas a mikroklin), křemen, biotit, v menší míře též muskovit (MARTINEC 1977). Hornina je místy mylonitizovaná, běžně jsou aplitové, případně pegmatitové žíly a xenolity okolních hornin. Granitoidy jsou v oblasti Litického hřbetu místy provázány metamorfity, souhrnně označovanými jako biotitická migmatitická a perlová rula (ČECH et al. 1994).

3. Geomorfologie zaklesnutých meandrů Divoké Orlice a Zdobnice v oblasti Litického hřbetu

Průlomová údolí Divoké Orlice a Zdobnice protínají napříč (tj. ve směru přibližně SV–JZ) Litický hřbet. Vyznačují se obdobnými geologickými a geomorfologickými poměry – oba toky se pod souvrstvím křídových sedimentů zařezávají do krystalického jádra antiklinály. K výrazným povrchovým tvarům obou údolí patří četné zákruty a také dva typické zaklesnuté meandry – Divoké Orlice v Liticích a Zdobnice v osadě Pekelec u Rybné nad Zdobnicí.

V geomorfologické literatuře (např. DEMEK, 1986, str. 244) jsou za meandry považovány zákruty koryta toku nebo údolí, které dosahují větší délky, než je polovina obvodu kružnice nad jeho tětivou. U meandru je rozlišována část jesepní (jesep) s akumulací říčních splavenin a část výsepní (výsep), v níž obvykle dochází k boční erozi. Vnitřní část meandru se nazývá jádro (ostruha, ostroh) a jeho nejužším místem je šíje. Obvykle jsou rozlišovány meandry volné neboli nivní (tvořené pouze vodním tokem v široké údolní nivě) a meandry zaklesnuté (též zakleslé) neboli údolní se zákrutami celého údolí.

Oba zaklesnuté meandry Divoké Orlice a Zdobnice v Litickém hřbetu, vzdálené od sebe (ve směru J–S) 4 km, mají obdobný, byť vůči sobě zrcadelný průběh (viz obr. 1). Nepochybně byl podmíněn strukturálně tektonickými poměry, např. přítomností výrazných zlomů, znázorněných též na geologické mapě 1:50 000 (ČECH et al. 1994). Ostruhy (zejména šíje) obou meandrů sledují směr SZ–JV až S SZ–JJV, další výrazné směry v průběhu meandrů jsou SSV–JJZ a přibližně V–Z a S–J. Svahy i dna meandrů Divoké Orlice a Zdobnice jsou místy poznamenány lidskou činností.

3.1 Meandr Divoké Orlice v Liticích

Divoká Orlice vytváří průlomové údolí ve střední části Litickém hřbetu, a to od vtoku z oblasti křídových sedimentů do granitoidů litického masívu (asi 0,7 km z. od obce Záchlumí) mezi strmými svahy vrchů Chlum (603 m) a Kletná (536 m), viz obr.

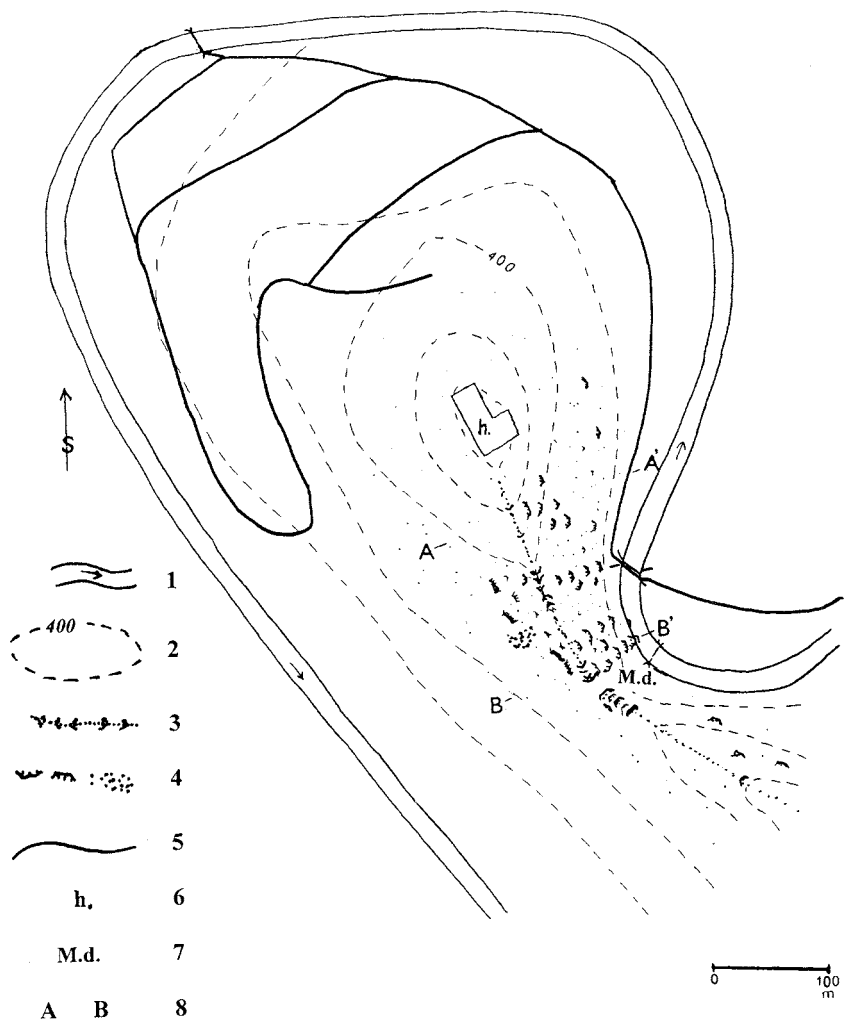
4. Asi 1 km od počátku průlomového údolí se nachází vstupní část zaklesnutého meandru s výraznou ostruhou, vyplněnou hradním vrchem Litice (444 m); foto 1. Meandr je výrazně vyklenutý k SZ (viz obr. 1 a 2), v osní části přibližně 700 m dlouhý a nejvíce 550 m široký, délka toku v něm dosahuje 1,6 km, rozdíl nadmořské výšky koryta ve vstupní a koncové části dosahuje 20 m (360 a 340 m n. m.). Divoká Orlice ve vstupní části prudce mění směr z JZ k SSV (v délce 450 m), posléze k Z (500 m) a na posledním, nejdelším (asi 650 m) úseku k JV. Celý meandr je zahloben do granitoidů (biotitického granitu až granodioritu) litického masívu.

Pravý svah údolí je v meandru velmi strmý a volně přechází do svahu vrchu Chlum (603 m); výškový rozdíl mezi korytem Divoké Orlice a vrcholem Chlumu dosahuje 240 m na vzdálenosti 0,7 km. Jižní svah Chlumu je nad údolím Divoké Orlice do značné míry porušen rozsáhlou těžbou a zpracováním „litické žuly“ (obr. 4), menší opuštěný lom je zahloben i do protějšího údolního svahu pod Kletnou.

Levý svah údolí Divoké Orlice je součástí jádra (ostruhy) meandru, do značné míry vyplněného morfologicky výraznou elevací – vrchem Litice (444 m) se stejnojmenným středověkým hradem (foto 1). Výškový rozdíl mezi korytem Divoké Orlice a vrcholkem kopce (jádra meandru) je 75–80 m. Hradní vrch Litice sice nedosahuje nadmořských výšek sousedních návrší (Chlum, Kletná), ale geomorfologicky patří k nejvýraznějším povrchovým tvarům na středním toku Divoké Orlice. I když je do značné míry poznamenán antropickými zásahy (areál hradu, při úpatí objekty obce Litice), v obtížněji dostupných partiích strmého svahu se zachoval původní ráz, včetně hodnotné skladby lesa a bylinného podrostu. Z tohoto důvodu je podstatná část návrší chráněna v přírodní památce Hradní kopec Litice, vyhlášené v r. 1953 na ploše 6,40 ha (FALTYSOVÁ, BARTA et al. 2002).

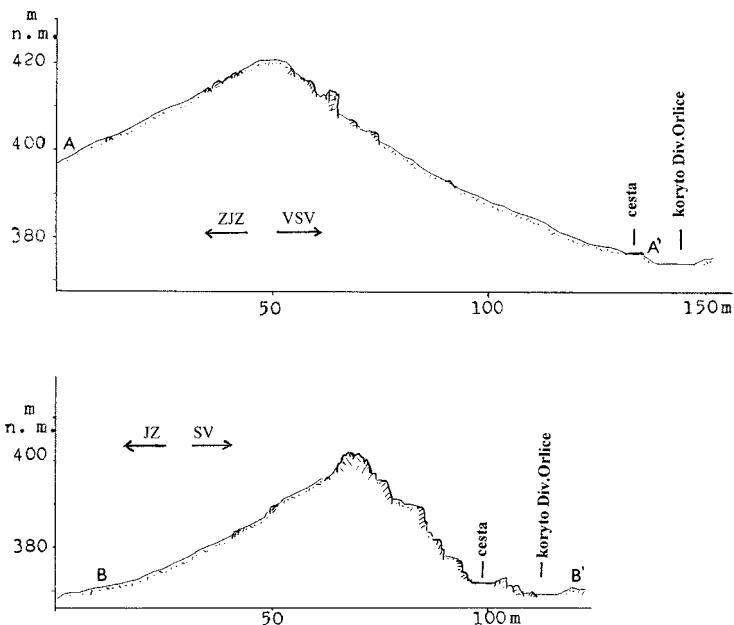
Od vrcholku s hradem Litice se ostruha meandru směrem k JJV zužuje do skalnatého hřebene (foto 2), klesajícího k šiji meandru (vzdálené od vrcholu kopce asi 200 m) s uměle vylámanou průrvou, zvanou Myší díra (obr. 5), a podzemním svodem vody z Divoké Orlice do malé hydroelektrárny (z 30. let minulého století). Následující část ostruhy (zvaná Hřebínek), stoupající k JV až V na návrší Kletná (536 m), je protnuta 270 m dlouhým tunelem železniční tratě (Týniště nad Orlicí–Letohrad). Vliv boční eroze Divoké Orlice je zřejmý zejména v jv. části ostruhy meandru, kde skalní srázy spadají na levý břeh. Obnaženy zde byly (zejména mezi silničním mostem a Myší dírou) skalní prahy, zasahující až do poloviny šířky říčního koryta, a místy rozvolněné do samostatných balvanů. Na povrchu prahů a balvanů jsou erozní ohlasy s náznakem vývoje evorzních prohlubní. Balvany vyplňují i následující část koryta Divoké Orlice (obr. 6).

Skalnaté jsou také vyšší partie svahů a zejména úzký hřeben v ostruze a šiji meandru (obr. 2 a 3, foto 2). Výchozy granitoidů („litické žuly“) převyšují vrcholovou část úzkého hřbetu o 2–5 m. Výchozy jsou místy jsou stupňovité, obvykle velice členité (až hrotovité se zužující) dle puklin převažujících směrů v rozmezí 78–93° (zejména 87° a 92°), 54–67°, 145–183° (zejména 148°, 162° a 176°), 3–14° atd.; těmto směrům částečně odpovídá i směr jednotlivých úseků průlomového údolí (včetně meandru) Divoké Orlice. Na modelaci těchto výchozů se uplatnilo zejména mrazové zvětrávání podél puklin výše uvedených směrů, případně podél mylonitizovaných poloh. Většinu skalních výchozů na svazích proto lze považovat za typické mrazové sruby; příkladem je asi 5 m vysoký pilířovitý skalní útvar (obr. 7) v horní části strmého svahu, asi 50 m jv. od hradu. Mnohé výchozy byly rozrušeny gelivací od hranáčů; souvislý kamenný pokryv (v podstatě kamenný proud) z hranáčů o rozměrech průměrně 10–30 cm pokrývá na ploše asi 25×25 m spodní polovinu jz. svahu (obr. 9).



Obr. 2: Mapa meandru Divoké Orlice v Liticích s vyznačením povrchových tvarů: 1 – řečiště Divoké Orlice, 2 – vrstevnice po 20 m, 3 – skalnatý hřeben na vrcholku ostruhy meandru, 4 – skalní výchozy granitoidů, suť a kamenný pokryv, 5 – silnice, cesta, 6 – hrad Litice, 7 – umělá průrva Myší díra, 8 – lokalizace profilů A–A' a B–B' (viz obr. 3).

Fig. 2: Map of the Divoká Orlice meander in Litice village with designation of the landforms: 1 – Divoká Orlice water-course, 2 – contour lines (over 20 m), 3 – top part of the meander core ridge, 4 – granitoides rock outcrops, debris and stone cover, 5 – road, way, 6 – Litice castle, 7 – anthropogenic gully Myší díra (Mousehole), 8 – location of profiles A–A' , B–B' (see fig. 3).



Obr. 3: Profily A–A' a B–B' vrchem Litice (lokalizace viz obr. 2) v jádru zaklesnutého meandru Divoké Orlice.

Fig. 3: Profiles A–A' and B–B' of the Litice hill (location see fig. 2) in the meander core of the Divoká Orlice River.

Skalní výchozy, odkryté erozi nebo mrazové sruby, vystupují v partii zakleslého meandru také nad pravým břehem Divoké Orlice, tedy ve spodní části svahu Chlumu (603 m). Mnohde jsou rozvolněné do suti hranáčů, v následující části průlomového údolí byly kongeliflukci přemístěny až na úpatí svahu také pískovcové a slepencové balvany.

3.2 Meандр Zdobnice u Rybné nad Zdobnicí

Zdobnice vytváří průlomové údolí v severní části Litického hřbetu, a to od z. okraje Slatiny nad Zdobnicí, kde se pod souvrstvím svrchnokřídových sedimentů zařezává do krystalického podloží, až po obec Peklo východně od Vamberka. Pravý svah údolí je součástí jižních výběžku návrší Jahodová (502 m), levý svah náleží k severním výběžkům rybné antiklinály (Kopeček, 486 m) a zejména litické antiklinály (Chlum, 603 m). Pod Slatinou nad Zdobnicí řeka protéká údolní partií Čertův důl s výrazným zákřutem a přibližně uprostřed délky průlomového údolí – u osady Pekelec (součást Rybné nad Zdobnicí) – vytváří typický zaklesnutý meандр. Ten sice není morfologicky tak výrazný (foto 3), jako výše popsáný meандр Divoké Orlice v Liticích, ale z geologického a strukturně tektonického hlediska je nepochybně složitější.

Zaklesnutý meандр Zdobnice je v osní části 460 m dlouhý (SZ–JV), nejvíce 250 m široký, délka toku v něm dosahuje asi 1 km; rozdíl nadmořské výšky koryta ve vstupní a koncové části je asi 10 m (přibližně 345–335 m n. m.). Od vstupní části (v blízkosti

železniční zastávky Rybná n. Zd.) Zdobnice zprvu mění směr z jižního na VJV až JV (v délce 350 m), posléze k JJZ až JZ (250 m) a nakonec k SZ (400 m); meandr opouští ve směru k ZJZ. Jádro meandru nevytváří (narozdíl od litického meandru Divoké Orlice) morfologicky výraznou elevaci. Od nejužší části – šíje – pod strmým údolním svahem (v 360–370 m n. m.) se jádro meandru postupně rozšiřuje a zvolna klesá k JV, kde ve své jeseptní části přechází do inundační nivy Zdobnice (široké 50–80 m). Zde ústí do údolí Zdobnice (asi v 340 m n. m.) levostranné údolí Rybenského potoka. Šíjí meandru prochází asi 70 m dlouhý tunel železniční tratě Doudleby nad Orlicí–Rokytnice v Orlických horách, na strmých svazích ostruhy jsou rekreační chaty, na mírném svahu jádra meandru a v přilehlé nivě je několik stavení osady Pekelec.

Průběh meandru Zdobnice byl do značné míry ovlivněn litologickými a strukturálně tektonickými podmínkami. Vyklenutí oblouku meandru k JV v podstatě kopíruje průběh tektonických zlomů a navazuje na směr záchlumské synklinály (oddělující litickou antiklinálu od rybenské antiklinály), zvýrazněné mezi Rybnou n. Zd. a osadou Pekelec údolním zářezem Rybenského potoka. V partii meandru se Zdobnice zářezává do sedimentů svrchnokřídového stáří a krystalických hornin (granitoidů a rul).

Granitoidy (biotitický až amfibol-biotitický granodiorit až křemenný diorit a granit až granodiorit litického masívu) se na geologické stavbě zakleslého meandru uplatňují mnohem menší měrou, nežli v okolních partiích průlomového údolí Zdobnice. Pro vývoj meandru je významný výskyt granitoidů zejména v závěrečné, sz. části meandru. Na strmém pravém nárazovém svahu jsou odkryty (až do výšky 15 m) výchozy granitoidů, které zde tvoří morfologicky výraznější polohy mezi tmavými (břidličnatě rozpadavými) rulami. Granitoidy sestupují do říčního koryta pilířovitými skalními útvary (přibližně na úrovni západního otvoru železničního tunelu). Plochy výchozů sledují směry puklin v rozmezí 148–154° (směr svahu této části meandru), 173–179°, 50–61°, 5–12°, 137–144°, 75°, 98° atd. Na modelaci těchto výchozů v závěrečném ohybu meandru se uplatňuje boční eroze, kongelifrace a skalní říčení. Podemílaný a sesouvající se břeh je patrný v délce asi 70 m a na granitoidy v jeho okrajové partii už bezprostředně navazují výchozy a zejména balvany z pískovců a slepenců svrchnokřídového stáří (cenoman). Součástí horninových výchozů na příkrém nárazovém břehu na sz. okraji meandru jsou též břidličnatě rozpadavé biotitické ruly. Ty se rovněž uplatňují na geologické stavbě ostruhy meandru, kde výše na svahu vystupují např. v umělém zářezu cesty (tzv. zakopanky) k osadě Hradisko.

Svrchnokřídové sedimenty jsou zastoupeny zejména pískovci a slepenci perucko-korycanského souvrství (cenoman), v menší míře též jemnozrnnými sedimenty (slínovci) bělohorského souvrství (spodní turon). Pískovce a slepence jsou jednak křemité (s drobnými částicemi uhlí, svědčícími o příslušnosti ke sladkovodnímu cenomanu – peruckým vrstvám), výše na svahu též glaukonotické (mořský cenoman – korycanské vrstvy). Tvoří podstatnou část jádra meandru, kde vystupují v převážně umělých odkryvech, např. ve skalní stěně pod chatami nad pravým, výsepním břehem ve vstupní, sv. části meandru. Přirozené výchozy jsou většinou rozrušené do balvanů, tvořících nárazový břeh a ležících i v korytu Zdobnice. Pískovcové a slepencové balvany tvoří téměř souvislý pokryv (balvanový proud) především ve vyšších partiích údolního svahu, kde v. od osady Hradisko jsou též drobné strukturálně-denudační skalní výchozy slepenců, v podstatě ojedinělé v celém Podorlicku (VÍTEK 1997). Balvany přemístila kongeliflukce do spodní části svahu a koryta Zdobnice.

Významný výskyt cenomanských sedimentů je také v j. až jz. části meandru nad levým nárazovým břehem Zdobnice pod osadou Pekelec. Pískovcové a slepencové balvany souvisle pokrývají spodní část svahu a sestupují do říčního koryta, kam zasahuje též výrazný

skalní práh (obr. 10) z těchto hornin. Je asi 10 m dlouhý, až 5 m široký a nejvíce 1,3 m vysoký, modelovaný erozí a zvětráváním (především kongelifrací) podle puklin (směrů 14°, 28°, 51°, 147°, 164°, 177° atd.). Uprostřed šířky koryta došlo k rozpadu skalního prahu do balvanů, které zapříčiňují vznik peřejí. V této partii se do údolního svahu zařezává několik málo výrazných levostranných přítoků Zdobnice, které ve strmé spodní části svahu spadají přes balvany drobnými kaskádami (obr. 8). Slepencové a pískovcové balvany provázejí levý svah údolí Zdobnice až k závěru meandru, kde jsou též součástí – spolu s granitoidy a rulami (viz výše) – pravého nárazového břehu.

V jiv. části meandru – bezprostředně pod vyústění levostranného údolí Rybenského potoka pod osadou Pেকেlec – odkryla boční eroze Zdobnice a následná svahová modelace na levém výsepním břehu asi 80 m dlouhý a až 6 m vysoký výchoz slínovců spodního turonu. Ty zde zřejmě představují tektonicky podmíněný relikt okrajů záchlumské synklinály. Souvrství slínovců je zde výrazně skloněno k JJV. Ve v. části činí sklon deskovitě odlučných vrstev 25°; čelo skalní stěny zde sleduje směr puklin v rozmezí 41–47° nebo 2–5° (podřadněji též 26°), příčné pukliny jsou v rozmezí 140–156°. Ve střední části výchozu vzrůstá sklon na 40°, čelo výchozu sleduje směr puklin 66–74°, směry bočních ploch jsou 127° a 170°; na z. okraji výchozu dosahuje sklon roubíkovitě rozpadavých slínovců až 80° a plochy výchozu zde sledují směry puklin 11–15°, 48–55°, 78°, 130–140° aj. Výchozy jsou prostoupeny gravitačními rozsedlinami (místy zčásti obloukovitě prohnutými), v důsledku boční eroze a kongelifrakce dochází k odčleňování a řízení skalních bloků do koryta Zdobnice (foto 4).

4. Závěr

Součástí Litického hřbetu v Podorlické pahorkatině jsou průlomová údolí Divoké Orlice a Zdobnice, vytvářející několik zákrutů a dva výrazné zaklesnuté (údolní) meandry.

Meandr Divoké Orlice v Liticích je zcela zahluoben do krystalického jádra litické antiklinály, a to téměř bezvýhradně do granitoidů (biotitického granitu a granodioritu) litického masivu. Vznik a směr jednotlivých úseků meandru byl určen zejména průběhem puklin a puklinových (až mylonitových) zón s převažujícími směry SSZ–JJV, V–Z a SV–JZ až SSV–JJZ. Vývoj zaklesnutého meandru, jakož i celého průlomového údolí Divoké Orlice, souvisel s neotektonickým vyklenováním litické antiklinály, takže tento údolní úsek lze považovat za antecedentní. Skalní výchozy na svazích jsou zřetelně modelovány mrazovým zvětráváním (se vznikem sutí hranáčů), jehož největší intenzita byla v pleistocénu a které pokračuje i v regulačních obdobích holocénu.

Zaklesnutý meandr Zdobnice v severní části Litického hřbetu vznikl ve složitějších litologických a strukturně-tektonických podmínkách na rozmezí litické antiklinály a záchlumské synklinály. Zahlubuje se zejména do svrchnokřídových sedimentů – převážně do pískovců a slepenců, zčásti i do tektonicky postižených slínovců. Vývoj jednotlivých úseků meandru byl ovlivněn také přítomností krystalických hornin, zejména odolných granitoidů a břidličnatě rozpadavých rul. Úsek údolí Zdobnice se zaklesnutým meandrem lze považovat za kombinaci antecedence (za předpokládaného zdvihu kry Litického hřbetu) a epigeneze (zahlubování údolí pod měkčími sedimenty svrchní křídly do krystalického podloží). Současný vliv eroze Zdobnice, projevující se odkrýváním skalních prahů v korytu a podemiláním břehů, je zřejmý zejména ve výsepních úsecích, zejména v jiv. části (na levém břehu) a sz. části (na pravém břehu) meandru.

Summary

This article gives geomorphological characteristic of two incised meanders in the Litický hřbet – Litice ridge (Litice anticline) area in the middle part of Podorlická pahorkatina (Hillyland). Meanders

are part of the epigenetic and antecedent valley of the Divoká Orlice River (near Litice village) and Zdobnice river (near Rybná nad Zdobicí village). The main attention is devoted to landforms in the granitoides and Cretaceous sediments (marlites, sandstones and conglomerates).

Literatura

- ČECH S., edit. (1996): Geologická mapa ČR, 1:50 000, list 14-14 Žamberk. ČGÚ, Praha.
- DEMEK J. (1987): Obecná geomorfologie. 480 s. *Academia, Praha.*
- DEMEK J. et al. (1965): Geomorfologie Českých zemí. 336 s. *NČSAV, Praha.*
- DEMEK J., ed. (1987): Hory a nížiny. *Zeměpisný lexikon ČSR. 584 s. Academia, Praha.*
- DEMEK J., KOPECKÝ J., VÍTEK J. (1997): Geomorfologické poměry listu základní mapy Žamberk 14-14 ve východních Čechách. *Geografie, 9, s. 23–57. PdF, MU, Brno.*
- FALTYSOVÁ H., BÁRTA F. et al. (2002): Pardubicko. In: *MACKOVČIN P., ed.: Chráněná území ČR, svazek IV. AOPK ČR, Brno, Praha.*
- MALKOVSKÝ M. (1979): Tektogeneze platformního pokryvu Českého masívu. 176 s. *ÚÚG v Akademii, Praha.*
- MARTINEC P. (1977): Geologické poměry. In: *ROČEK Z., edit.: Příroda Orlických hor a Podorlicka, s.105–215. SZN, Praha.*
- REŽNÝ K. (1974): Rybenská antiklinála. *Orlické hory a Podorlicko, 6: 15–20. Rychnov nad Kněžnou.*
- REŽNÝ K. (1979): Skalní tvary v Orlických horách a Podorlicku. 45 s. *OMOH, Rychnov nad Kněžnou.*
- SLÁDEK J. (1977): Zeměpisné vymezení a regionální členění. In: *ROČEK Z., edit.: Příroda Orlických hor a Podorlicka, s.13–87. SZN, Praha.*
- SVOBODA J. a kol.: (1961): Vysvětlivky k přehledné geologické mapě ČSSR 1:200 000, list M-33-XXIII Česká Třebová, 185 s. *ÚÚG v NČSAV, Praha.*
- ŠEBESTA D. (2000): Porovnání geomorfologických poměrů povodí Zdobnice a Bělé. *Východočes. sbor. přír., Práce a studie, 8: 3–29. Pardubice.*
- VANÍČKOVÁ E. (2007): Geomorfologický vývoj údolí Divoké Orlice v oblasti Zemské brány v Orlických horách. *Geografie – Sbor. ČSGS 112: 388–405. Praha.*
- VAVŘÍNOVÁ M. (1942): Geomorfologický vývoj středního povodí Tiché a Divoké Orlice. *Sbor. České spol. zeměpisné, 47: 77–82. Praha.*
- VÍTEK J. (1997): Ke geomorfologii údolí Zdobnice v Litickém hřbetu. *Panorama – Z přírody, historie a současnosti Orlických hor a podhůří, 5:15–26. SEN, Dobré.*

+ foto v barevné příloze

Došlo: 31.1.2008



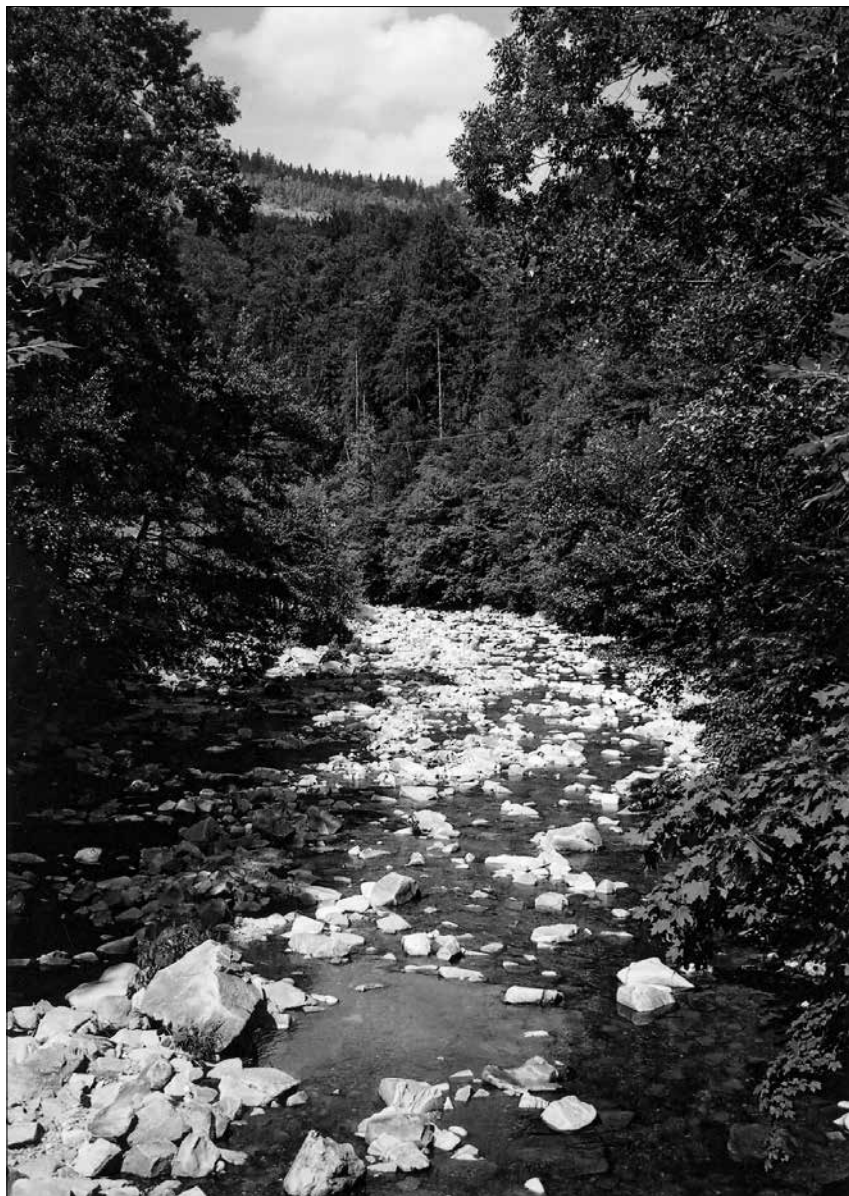
Obr. 4: Počáteční část průlomového údolí Divoké Orlice u Litic s granodioritovým lomem na svahu Chlumu a s návršími Litického hřbetu.

Fig. 4: Opening part of Divoká Orlice gap valley near Litice with the granodiorite quarry on slope of the Chlum hill.



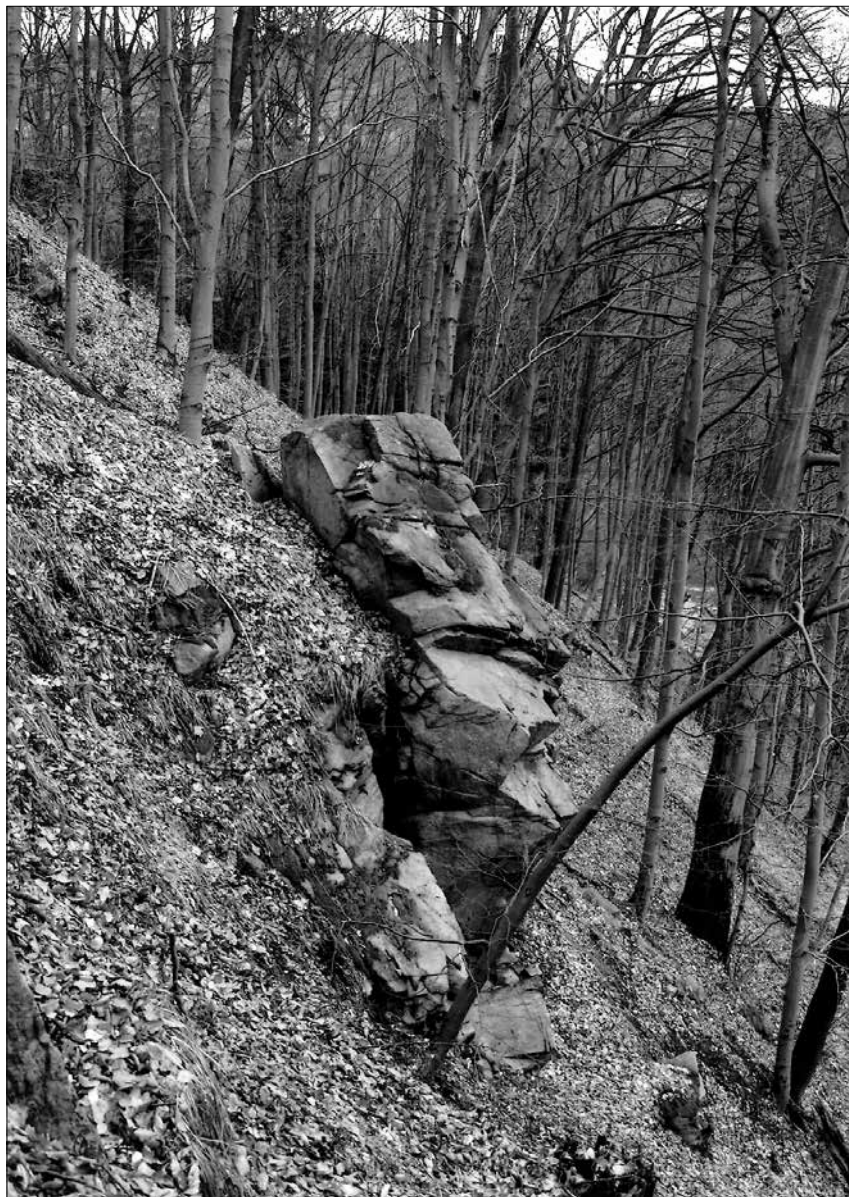
Obr. 5: Šíje jádra meandru Divoké Orlice s antropogenní průřvou Myší díra a objekty hydroelektrárny Litice.

Fig. 5: Neck of meander lobe with anthropogenic gully Myší díra (Mousehole) and Litice hydroelectric plant.



Obr. 6: Balvanité říční koryto Divoké Orlice v meandru mezi hradním vrchem Litice a Chlumem.

Fig. 6: Riverbed in meander of the Divoká Orlice River between Litice hill and Chlum hill.



Obr. 7: Granodioritový mrazový srub na jihovýchodním svahu hradního vrchu Litice.

Fig. 7: Granodiorite frost cliff on southeastern slope of Litice hill.



Obr. 8: Kaskády na pískovcových a slepencových balvanech levostranného přítoku Zdobnice u Rybné nad Zdobicí.

Fig. 8: Steps on sandstone and conglomerate stones of the Zdobnice left affluent near Rybná nad Zdobicí.



Obr. 9: Kamenný pokryv hranáčů na jihozápadním svahu hradního vrchu Litice.

Fig. 9: Stone cover on southwestern slope of Litice hill.



Obr. 10: Nárazový břeh Zdobnice v meandru u Rybná nad Zdobnicí s pískovcovým a slepencovým (cenoman) skalním prahem. Foto obr. 4–10 J. Vítek.

Fig. 10: Cut-bank of the Zbnice River in the meander near Rybná nad Zdobnicí with sandstone and conglomerate (Cenomanian) rock bar. Photo of fig. 4–10 by J. Vítek.