

PŘÍSPĚVEK KE GEOMORFOLOGICKÝM POMĚRŮM POVODÍ DŘEVÍČE

Contribution to the geomorphological conditions of river basin of the Dřevíč brook (Eastern Bohemia)

David ŠEBESTA

Kapitána Bartoše 330, 530 09 Pardubice, e-mail: david.sebest@seznam.cz,
telefon: 464 540 189, mobil: 776 823 797

Broumovský výběžek je charakteristický velmi pestrým a členitým reliéfem. Rozsáhlý a pestrý geomorfologický celek Broumovská vrchovina je zde v západní části odvodňován Úpou, ve střední Metují a ve východní části Stěnavou. Povodí Metuje ve střední části je tvořeno z velké části dílčím povodím potoka Dřevíče. Jeho povodí zde představuje typické území kuestovitého reliéfu Broumovské vrchoviny rázu stupňoviny. Právě geomorfologickými poměry a vývojem povodí potoka Dřevíče se zabývá tento příspěvek. Článek popisuje geologickou stavbu území a její vliv na pestrou povrchovou tvářnost území, půdorysné uspořádání říční a údolní sítě, hlavní rysy neotektoniky a snaží se rekonstruovat geomorfologický vývoj území od ústupu svrchnokřídového moře až do současnosti, včetně proběhlých případů říčního pirátství a probíhajícího boje o rozvodí. Článek je doplněn schematickou mapkou území, spádovými křivkami dvou hlavních toků, Dřevíče a Jívky, pěti příčnými profily a osmi fotografiemi.

Klíčová slova: geomorfologie, povodí, údolí, Dřevíč, Jívka, vnitrosudetská pánev, Broumovská vrchovina, strukturální reliéf, kuesta, vývoj, erozní cyklus
Keywords: geomorphology, river basin, valley, the Dřevíč brook, the Jívka brook, the Intra-Sudetic Basin, the Broumovská vrchovina highlands, structural relief, cuesta, development, erosion cycle

1. Úvod

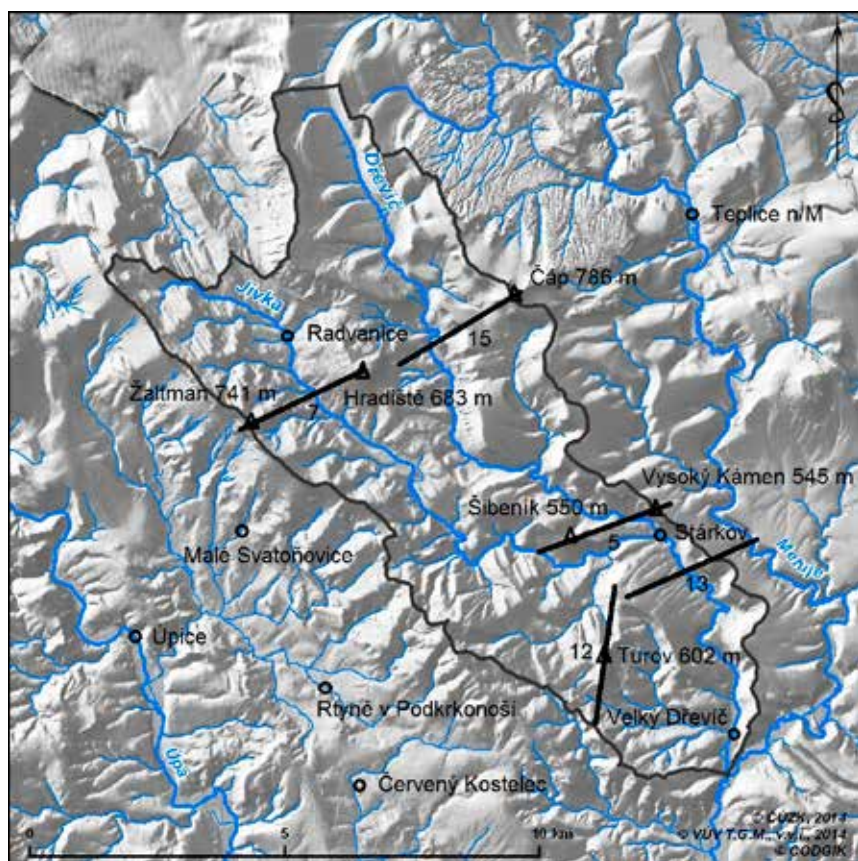
Nejvýznamnějším pravostranným přítokem Metuje je Dřevíč, podhorský potok, odvozuje svůj název od Velkého Dřevíče (místní části Hronova), jímž na svém dolním toku protéká. Na celém svém toku protéká Broumovskou vrchovinou a poté se mezi Velkým Dřevíčem a Hronovem vlévá z pravé strany do Metuje. Dřevíč je tak vodním tokem 3. řádu.

Potok **Dřevíč** (dříve nazývaný Olšovka; např. BALATKA et SLÁDEK 1962) pramení sz. od Hodkovic v nadmořské výšce 598 m a vlévá se do Metuje pod Velkým Dřevíčem v 375 m n. m. Na svém, 20,9 km dlouhém, toku odvodňuje dílčí povodí o celkové ploše 67,1 km². Při svém ústí do Metuje má průměrný průtok 0,63 m³/s (VLČEK et al. 1984) a specifický odtok z jeho povodí tak činí 9,39 l/s/km². Převládajícím směrem jeho toku je směr SZ–JV (obr. 1). Jeho nejvýznamnějšími přítoky jsou z pravé strany potoky Jívka a Rokytník.

Potok **Jívka** (dříve nazývaný Radvanický potok) pramení 0,5 km sz. od Slavětína v nadmořské výšce 610 m a vlévá se z pravé strany do Dřevíče ve Stárkově v 417 m n. m. Na svém, 15,1 km dlouhém, toku odvodňuje dílčí povodí o celkové ploše 27,8 km². Při svém ústí do Dřevíče má průměrný průtok 0,28 m³/s (VLČEK et al. 1984) a specifický odtok z jeho povodí tak činí 10,1 l/s/km². Převládajícím směrem jeho toku je směr ZSZ–VJV (obr. 1). Jeho nejvýznamnějším přítokem je z pravé strany Bysterský potok. Jívka je v místě

vzájemného soutoku delší než samotný Dřevíč a je tedy nejdelší, nejvýznamnější a hlavní zdrojnicí v rámci celého studovaného povodí potoka Dřevíče (obr. 2).

Téměř celé povodí potoka Dřevíče, s výjimkou nejbližšího okolí Radvanic, je součástí Chráněné krajinné oblasti (CHKO) Broumovsko. Do sv. okraje území mezi Hodkovicemi a osadou Skály zasahuje Národní přírodní rezervace (NPR) Adršpašsko-teplické skály (FALTYSOVÁ et al. 2002). Ve studovaném území jsou rovněž registrovány lokality soustavy Natura 2000: Ptáčí oblast Broumovsko a Evropsky významné lokality (EVL) Adršpašsko-teplické skály, Kozínek, Metuje a Dřevíč, Stárkovské bučiny a Žaltman. Celá levostranná část povodí potoka Dřevíče je součástí Chráněné oblasti přirozené akumulace vod (CHOPAV) Polická pánev.

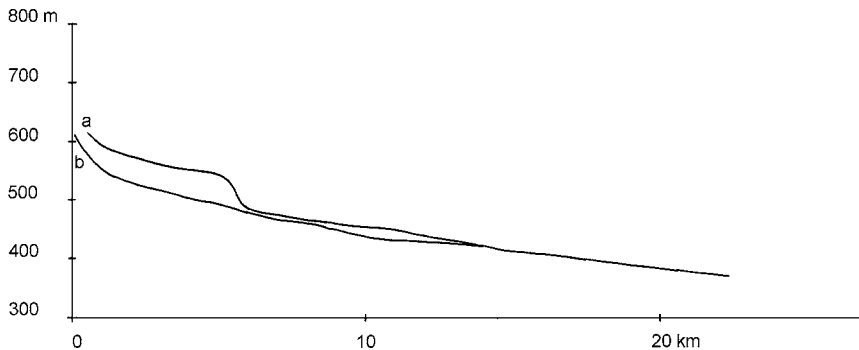


Obr. 1: Mapka znázorňující půdorys říční sítě povodí potoka Dřevíče s lokalizací příčných profilů (sestavili J. Tračík a D. Šebesta).

Fig. 1: The map illustrating the ground plan of the stream net of the river basin of the Dřevíč brook with localization of transversal profiles (set by J. Tračík and D. Šebesta).

Přírodní poměry území CHKO Broumovsko jsou nejkompletněji zpracovány v publikaci FALTYSOVÁ et al. (2002). Pouze geologii oblasti se věnovali TÁSLER et al. (1979). Geologické poměry všech svrchnopaleozoických limnických pánví České republiky nověji souborně zpracovali PEŠEK et al. (2001). Vysvětlivky ke geologické mapě 1 : 200 000, list Náchod, zpracovali SVOBODA, CHALOUPSKÝ et al. (1961). Horopisné začlenění a rozčlenění oblasti přinesli nově DEMEK, MACKOVČIN et al. (2006). Říčním uloženinám v povodí Metuje se nejpodrobněji věnoval ŘEZÁČ (1955). Obecné schéma neotektonického vývoje širší oblasti severních a sv. Čech podal KOPECKÝ (1970). Geomorfologickými poměry a vývojem říční sítě v povodí Metuje se v posledních letech zabýval rovněž autor tohoto příspěvku (ŠEBESTA 2005). Podrobně se celému údolí potoka Dřeviče v nedávné době věnoval VÍTEK (2009). Stejný autor podrobně popsal rovněž svahovou gravitační rozsedlinu na Vysokém Kameni u Stárkova (VÍTEK 1987) či skalní mezo- a mikrotvary zvětrávání a odnosu v Jestřebích horách (VÍTEK 1976) a věnoval se i celému území tehdy připravované CHKO Broumovsko (VÍTEK 1986).

Geomorfologický průzkum v povodí potoka Dřeviče jsem prováděl v jarních, letních a podzimních měsících roku 2014, kdy jsem uskutečnil celkem 19 terénních pochůzek po různých částech studovaného území. Povodí potoka Dřeviče je zobrazeno na Základní mapě ČR 1 : 10 000, listy 04-31-16(-17,-21,-22,-23), 04-33-01(-02,-03,-07,-08,-09 a -13). Dále jsem při pochůzkách v terénu a studiu použil turistické mapy Klubu českých turistů 1 : 50 000 č. 26 Broumovsko – Góry Kamienne a Stolowe. Geologické údaje jsem čerpal z Přehledné geologické mapy ČSSR 1 : 200 000, list M-33-XVII Náchod, a Geologické mapy ČR 1 : 50 000, listy 04-31 Meziměstí a 04-33 Náchod. Stratigrafické údaje jsem přebíral z Geologického atlasu ČR (KLOMÍNSKÝ, edit 1994) a charakteristiky jednotlivých souvrství vnitrosudetské pánve od PEŠKA et al. (2001) a CHLUPÁČE et al. (2002).



Obr. 2: Spádové křivky potoka Dřeviče (a) a potoka Jívky (b).

Fig. 2: The longitudinal profiles of the Dřevič brook (a) and the Jívka brook (b).

2. Geologie oblasti

Z geologického hlediska patří celé studované povodí potoka Dřeviče k Českému masivu a nachází se na rozhraní vnitrosudetské pánve a české křídové pánve. Celé území je tvořeno výhradně sedimentárními horninami, seřazenými podle stáří zhruba pásmovitě od JZ k SV.

Vnitrosudetská pánve (dříve nazývaná dolnoslezská; viz MISAŘ et al. 1983), protažená sz.–jv. směrem, leží mezi Krkonošemi na SZ, Sovími horami na SV a Orlickými

horami na JV. Většina její plochy je již na polském území, k nám pánev zasahuje pouze v okolí Žacléře a v Broumovském výběžku sv. od významné hronovsko-poříčské poruchy, která vnitrosudetskou pánev odděluje od sousední pánve podkrkonošské s příbuzným vývojem sedimentů. Pánev patří mezi pánve sudetské (lužické) oblasti (též sudetské mladší paleozoikum) a je vyplněna karbonskými, permkými a triasovými sedimenty.

Česká křídová pánev vznikla koncem druhohor podél tektonicky oslabené zóny labské linie směru SZ–JV. Pánev byla v počátečním stadiu vyplňována sladkovodními, později po mohutné cenomanské transgresi mořskými sedimenty. Mořská záplava zde trvala přibližně 10 milionů let, od cenomanu přes turon a coniak po santon. Sedimenty české křídové pánve usazené na území vnitrosudetské pánve označujeme jako **polickou pánev**.

Ve studovaném povodí potoka Dřevíče jsou nejstarší horniny **odolovského souvrství**, a to jeho svrchní část, **jivecké vrstvy** (svrchní karbon, stephan A až B). Ty jsou zde zastoupeny především šedými arkózy, arkózovitými pískovci a slepenci (tzv. **žaltmanské arkózy**), místy rovněž uhelnatými jílovci, obsahujícími četné uhelné slojky (radvanické souslojí). Tyto horniny jsou zastoupeny v západní a jz. části studovaného povodí a tvoří především kuestový hřbet Jestřebích hor. Sedimentace zde poté pokračovala **chvalečským souvrstvím**, jehož spodní oddíl, **verněřovické vrstvy**, patří ještě svrchnímu karbonu (stephan C), zatímco svrchní oddíl, **bečkovské vrstvy**, náleží již spodnímu permu (spodní autun). Převládají zde hnědé aleuropelity, prachovce, pískovce a slepence, které se při přechodu do permu postupně zbarvují do červena. Obdobné, červeně zbarvené, sedimenty se ukládaly během převážné části permu a jsou zde zastoupeny ještě **trutnovským** (spodní perm, saxon) a **bohuslavickým souvrstvím** (svrchní perm, durynk). Permické sedimenty vycházejí na povrch především ve střední části studovaného povodí Dřevíče v okolí Horních Verněřovic. Na sedimentaci permokarbonu navázala sedimentace spodního triasu reprezentovaná **bohdašinským souvrstvím**, tvořeným ve spodní části hrubozrnnými pestrými arkózovými pískovci a slepenci a v jejich nadloží jemnějšími bílými kaolinickými pískovci.

Svrchnokřídová sedimentace zde zahájila v cenomanu ukládáním **perucko-korycanského souvrství**, resp. **korycanských vrstev**, tvořených při bázi písčítými slepenci a výše glaukonitickými pískovci. Ty vytvářejí tzv. vnější kuestu. Poté následovalo ukládání **bělohorského a jizerského souvrství** (cenoman až svrchní turon). Ta jsou tvořena různými faciemi velmi obtížně rozlišitelných slínovců, prachovců, spongilitů a jemnozrnných vápnných pískovců, souhrnně označovaných jako „opuky“. Ty vystupují zejména ve strmém levém údolním svahu Dřevíče (tzv. vnitřní kuesta). Nejmladší jsou sedimenty **březenského souvrství** (coniak), zastoupené křemennými kvádrovými pískovci, tvořícími tabulovou plošinu Adršpaško-teplického skalního města na sv. okraji studovaného povodí Dřevíče.

Zvláště ve strmějších svazích údolí vodních toků a erozních rýh a při jejich úpatí jsou vyvinuty mocnější svahoviny a svahové sutě, místy s pokryvy hranáčů až charakteru balvanových moří, a na dně údolí nivní sedimenty. Při úpatí strmých slínovcových údolních svahů se při pramenech místy tvoří pěnovce (travertiny).

3. Geomorfologické zařazení

Z hlediska regionálního geomorfologického členění České republiky (DEMEK, MACKOVČIN et al. 2006) je celé studované povodí potoka Dřevíče součástí geomorfologické provincie **Česká vysočina, Krkonoško-jesenické soustavy** (subprovincie), **Orlické pod-soustavy** (oblasti), geomorfologického celku **Broumovská vrchovina**, podcelků **Polická vrchovina** na SV a **Žacléřská vrchovina** na JZ.

Polická vrchovina je zde zastoupena svými okrsky **Adršpašsko-teplické skály** na sv. okraji, **Polická pánev** v sv. části a **Polická stupňovina** ve střední části, Žacléřská vrchovina svými okrsky **Radvanická vrchovina** v jz. části a **Jestřebí hory** na jz. okraji studovaného povodí.

4. Geomorfologický popis území

Potok Dřevíč pramení na mírnějším, vsv. týlovém svahu cenomanské kuesty Krupné hory (706 m) sz. od Hodkovic, která je součástí souvislé cenomanské vnější kuesty Závory. Jeho pramen je nesoustředný, potok zde vzniká v mokřinách na dně pramenné pánve. Odtud stéká nejprve k SSV a dále pokračuje 0,5 km jako konsekventní tok k východu a poté se stáčí k JJV, kam pokračuje v celkem přímém směru následující 3 km, ze kterého se lomí nejprve k JJZ a poté k JV. Pro tento horní úsek jeho toku je charakteristické výrazné asymetrické subsekventní údolí s relativně širokou údolní nivou (obr. 3), kdy Dřevíč protéká mezi dvěma svrchnokřídovými kuestami, jeho pravý údolní svah je zde proto mírný (kuesta Závory, též vnější kuesta), kdežto levý údolní svah je strmý a stupňovitý (vnitřní kuesta a tabulová plošina Adršpašsko-teplického skalního města).

Pod Janovicemi opouští potok Dřevíč výrazně vyvinutou údolní nivou a vstupuje do balvanitého kaskádovitého úseku, označovaného jako Janovické peřeje, kde proráží pásmo odolnějších cenomanských sedimentů. Jeho spádová křivka se zde velmi ostře lomí, spád výrazně zvyšuje a Dřevíč na úseku zhruba 0,5 km dlouhém velmi prudce klesá. Pravý údolní svah zde vystupuje až na vrch Hradiště (683 m), typickou stolovou horu, tvoře-



Obr. 3: Asymetrické údolí potoka Dřevíče mezi vnější a vnitřní kuestou na jeho horním toku u Hodkovic.

Fig. 3: The asymmetrical valley of the Dřevíč brook between the outer and the inner cuesta on its upper stream near Hodkovice village.

nou cenomanskými pískovci v pokračování vnější kuesty Závory (obr. 4). Zde pramení několik zdrojnic, vějířovitě se stékajících a vytvářejících výraznější, přes 1,5 km dlouhou, pravostrannou pobočku Dřevíče mezi Janovicemi a Horními Verněřovicemi.

Po dalších 0,5 km ještě se zvýšeným spádem vytváří Dřevíč výrazný oblouk, vyklenutý k východu, a poté pokračuje k jihu a k JJV, kde protéká centrem Horních Verněřovic. Zde již teče ve spodnotriasových (bohdašínské souvrství) a poté hlavně v permských (bohuslavické, trutnovské a chvalečské souvrství) sedimentárních horninách. Sedimenty spodního triasu jsou zde zastoupeny bílými kaolinickými a pestrými pískovci, ale pouze v plošně málo významných ostrůvcích. Pro méně odolné permské sedimenty je příznačný měkce modelovaný, poměrně členitý reliéf, převážně bez skalních výchozů, jaký můžeme pozorovat v západním a jz. okolí Horních Verněřovic.

V Horních Verněřovicích přijímá potok Dřevíč z levé strany obsekventní erozní zářez, predisponovaný průběhem významného tzv. skalského zlomu směru SV–JZ. Následující 1,5 km teče k jihu, pravý údolní svah je zde nadále tvořen permskými sedimenty, kdežto levý tvoří strmý čelní svah vnější kuesty. Zde se tedy opět zvyrazňuje nápadný asymetrický údolní profil s ostrou kuestou nad levým údolním svahem (Záhoř 609 m), tvořeným ve svrchní části převážně cenomanskými pískovci. V tomto úseku jako jediném ustupuje vnější kuesta na levý břeh potoka Dřevíče. Odtud se Dřevíč velmi pozvolným obloukem, zhruba 1 km dlouhým, lemován zástavbou Dolních Verněřovic, obrací k východu, kam pokračuje následujících 700 m. Zde proráží úzkým sevřeným průlomovým údolím tuto vnější kuestu mezi vrchem Ostrý (587 m) a již zmíněným vrchem Záhoř (609 m). Na konci tohoto průlo-

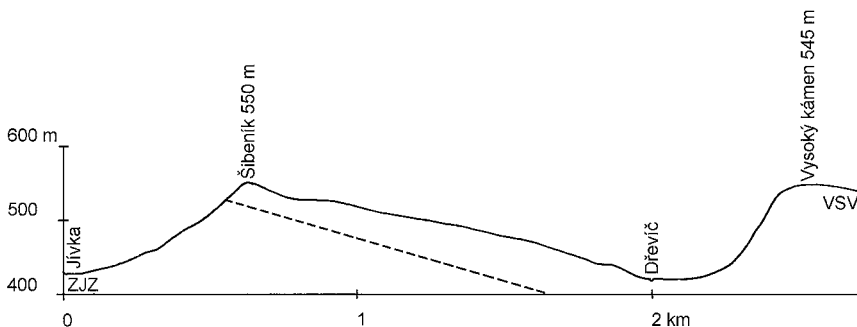


Obr. 4: Stolový vrch Hradiště (683 m), tvořený cenomanskými pískovci, na čele vnější kuesty.

Fig. 4: The table hill of Hradiště (683 m), created by the Cenomanian sandstones, in front of the outer cuesta.

mového údolního úseku přijímá z levé strany Studnický potok, dlouhý 3,5 km, tekoucí od Studnice hlubokým sevřeným údolím převážně k jihu. Jeho údolí zde odděluje týlový svah vnější kuesty Záhoře od čelního svahu vnitřní kuesty. Pramenný úsek Studnického potoka sleduje směr SV–JZ a je podmíněn existencí již zmíněného významného skalského zlomu.

Pod tímto průlomovým údolním úsekem prorážejícím vnější kuestu pokračuje potok Dřevíč opět již jako subsekventní tok ve výrazně asymetrickém údolí mezi mírnějším týlovým svahem vnější kuesty (Šibeník 550 m) a strmým čelním svahem vnitřní kuesty (obr. 5, 6). Nejprve zde vytváří několik dalších výrazných oblouků, s převládajícím směrem k JV, kam pokračuje i dále pod osadou Vápenka v následujícím zhruba 1 km dlouhém přímém úseku. Poté teče k východu a na sv. okraji Stárkova se pozvolna stáčí opět k JV, kde přijímá z pravé strany od západu potok Jívku, svůj nejvýznamnější přítok.



Obr. 5: Příčný profil asymetrickým údolím potoka Dřevíče mezi vnější (Šibeník 550 m) a vnitřní kuestou (Vysoký kámen 545 m) na jeho středním toku u Stárkova (ZJZ–VSV).

Fig. 5: A transversal profil through the asymmetrical valley of the Dřevíč brook between the outer (Šibeník hill 550 m) and the inner cuesta (Vysoký kámen hill 545 m) on its middle stream near Stárkov village (WSW–ENE).

Mezi osadou Vápenka a horní částí Stárkova se levý údolní svah Dřevíče, tvořený strmým čelem vnitřní kuesty, rozděluje ve dva výrazné dílčí stupně, vzájemně oddělené mírně skloněnou úpatní úrovní. V dolním stupni této vnitřní kuesty se vysráželo z vápni-
tých slínovců při nesoustředném prameništi ložisko pěnovce (travertinu), jehož někdejší příležitostní těžba dala pravděpodobně pojmenování osadě Vápenka (VÍTEK 2009). O tvorbě pěnovce rovněž výše v údolí svědčí drobné úlomky v řečišti Dřevíče (VÍTEK 2009).

Potok Jívka stéká z mírnějšího sv. svahu karbonské kuesty Jestřebích hor v osadě Slavětín. Jeho pramen je zde podchycený a částečně jímáný na zahradě jednoho stavení. Odtud stéká nejprve 500 m k severu, poté se stáčí na 200 m k SV a dále pokračuje celkem přímočaře 2,5 km k VJV až do centra Radvanic. Jeho údolí je zde tvořeno výhradně karbonskými sedimenty (odolovské a chvalečské souvrství). Pravý údolní svah Jívky pod Slavětínem vystupuje až na výrazný Slavětínský kopec (658 m), zakončující sv. rozsochu kuestového hřbetu Jestřebích hor a oddělující údolí potoka Jívky od údolí jeho výraznější, zhruba 2,5 km dlouhé, pravostranné pobočky. Ta protéká osadou Studénka, na svém dolním toku teče prakticky souběžně s Jívkou a ústí do něj v horní části Radvanic.

Jívka se v Radvanicích stáčí nejprve na 800 m k jihu a poté se obrací na více než 3 km rovnoběžně s karbonskou kuestou Jestřebích hor k JV. Zde je jeho údolí nadále tvořeno výhradně karbonskými sedimenty. V centrální části Radvanic přijímá z levé strany 1 km



Obr. 6: Údolí potoka Dřevíče nad Stárkovem z vyhlídky na Vysokém kameni.

Fig. 6: The valley of the Dřevíč brook above Stárkov village from the view point on Vysoký kámen hill.

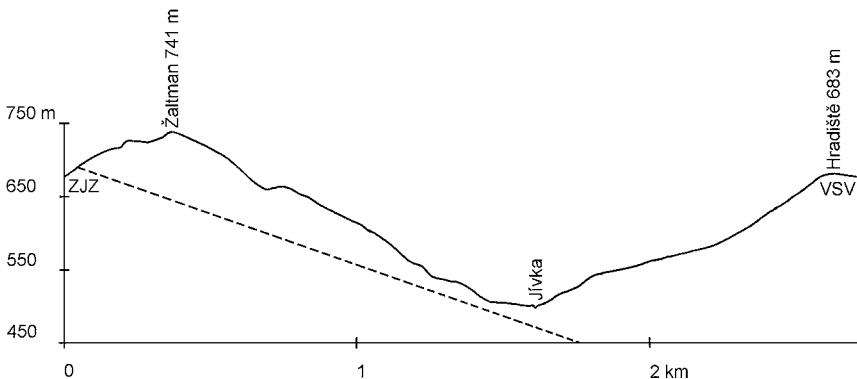
dlouhý přítok od SV, oddělující kuestu Předního Hradiště (710 m) od jejího jv. pokračování v podobě stolové hory Hradiště (683 m) (obr. 4). V okolí Radvanic, zvláště v jejich jv. okolí, jsou patrné četné pozůstatky po bývalé těžbě černého uhlí z karbonských sedimentů v podobě četných navážek a hald, z nichž nejmohutnější, v nedávné době rekultivované, se nacházejí v levém údolním svahu Jívky nad areálem místního fotbalového hřiště. Naopak po bývalé těžbě mědi zde zůstala zatopená plocha, nesoucí příznačné pojmenování Kuprovka, z důvodů této těžby zde byl potok Jívka sveden do 300 m dlouhého umělého koryta s velkým spádem napříč dílčím hřbetem z karbonských hornin a tím zhruba o 500 m uměle zkrácen. Údolní niva v okolí Kuprovky je silně zamokřená, s recentní tvorbou slatiny, jsou zde i další drobné vodní plochy. V celém tomto úseku, zhruba rovnoběžném s karbonskou kuestou Jestřebích hor, je údolí potoka Jívky výrazně výškově asymetrické (obr. 7). I dále k JV Jestřebí hory tvořící pravý údolní svah (Kolčarka 693 m) významně převyšují meziúdolní hřbet ve svahu levém (kóta 543 m).

Dále teče potok Jívka 400 m k JJZ a poté se opět vrací do směru k JV, rovnoběžného s karbonskou kuestou, v němž pokračuje následujících 1,5 km. Pod vsí Jívka následuje drobný oblouk vyklenutý k SV a znovu se vrací do směru SZ–JV, v němž pokračuje dalších 600 m. Poté se poměrně ostře obloukovitě obrací do kolmého směru k SV (náčepný loket?), v němž pokračuje následujících 900 m. V obou údolních svazích jsou zde vyvinuty četné i poměrně rozsáhlé skalní výchozy (mrázové sruby až hřebeny) v karbonských sedimentech, žaltmanských arkózách a slepencích (obr. 8). Pravý údolní svah zde vystupuje až na kótu Pánova hora (539 m). Po dalším oblouku, vyklenutém k SSV, pokračuje potok Jívka v převažujícím východním směru následující 3,5 km až téměř ke svému ústí. Zde je již vyvinuta poměrně výrazná údolní niva. Údolí je zde stále zahlobené v karbonských

sedimentech (odolovské a chvalečské souvrství). Zde rovněž Jívka přijímá z pravé strany svůj nejvýznamnější přítok, Bysterský potok, a proráží průlomovým údolním úsekem vnější svrchnokřídovou kuestu z cenomanských pískovců a slepenců mezi vrchy Šibeník (550 m) a Zámecký kopec (492 m). Při jejich bázi krátce protéká rovněž permskými a triasovými sedimenty (chvalečské, trutnovské a bohdašínské souvrství). Krátce před svým ústím se na východním okraji Stárkova stáčí k JV. V tomto směru také ústí z pravé strany do Dřeviče.

Bysterský potok stéká z mírnějšího sv. svahu karbonské kuesty Jestřebích hor nejprve 600 m jako konsekventní tok k VSV, pod osadou Chlívce se stáčí na 300 m k JV, odkud se pozvolna obrací k SV, kam převážně směřuje následující 3 km téměř až ke svému ústí. Přijímá významnější, 750 m dlouhou, pravostrannou pobočku od JJV. Závěrečných 200 m teče Bysterský potok k SSZ. V tomto směru také ústí při jz. okraji Stárkova z pravé strany do Jivky. Převážná část jeho údolí i povodí je tvořena karbonskými sedimenty (odolovské souvrství), pouze nejdolejší část jeho údolí tvoří již sedimenty permu (chvalečské a trutnovské souvrství). I v jeho povodí se významně projevuje geologická struktura (obr. 9). Celková délka Bysterského potoka činí necelé 4 km.

Pod Stárkovem se charakter údolí potoka Dřeviče příliš nemění, údolí dominuje velmi výrazná levostranná vnitřní kuesta Vysokého Kamene (545 m) ze slínovců středního turonu (jízerské souvrství), která zde tvoří opět jen jeden stupeň a ještě se zvýrazňuje (obr. 5, 6). Její čelní svah je velmi strmý a na mnohých místech skalnatý. V sousedství vyhlídky se pod horní hranou kuesty vytvořilo svahovými gravitačními procesy několik rozsedlin, z nichž nejvýraznější, známá jako Trpasličí rokle, má charakter skalnaté soutěsky, je přes 100 m dlouhá, přes 10 m hluboká a přes 10 m široká. Podrobně se jí na více místech věnuje VÍTEK (např. 1986, 1987, 2009). Rozsedliny jsou v různém stupni vývoje, jsou pro strmý čelní svah vnitřní kuesty Vysokého kamene charakteristické a jsou jedněmi z nejdokonalejších ukázek těchto povrchových tvarů vzniklých svahovými gravitačními pohyby v rámci slínovců celé české křídové pánve. Kromě nich ve strmém čelním svahu kuesty vystupují četné skalní útesy, vzájemně oddělené velmi strmými a krátkými erozními rýhami. Díky nim má horní hrana slínovcové vnitřní kuesty klikatý průběh. VÍTEK (2009) odtud uvádí celkový počet těchto skalních útesů 27.



Obr. 7: Příčný profil údolím potoka Jivky na středním toku pod Radvanicemi mezi Jestřebími horami (Žaltman 741 m) a vnější kuestou (Hradiště 683 m) (ZJZ–VSV).

Fig. 7: A transversal profil through the valley of the Jívka brook on the middle stream under Radvanice village between the Jestřebí hory highlands (Žaltman hill 741 m) and the outer cuesta (Hradiště hill 683 m) (WSW–ENE).



Obr. 8: Pásmo skalních výchozů mírně ukloněných žaltmanských arkóz v levém údolním svahu potoka Jívky pod Odolovem.

Fig. 8: A zone of rock outcrops of the mildly declined Žaltman arkoses in the left valley slope of the Jívka brook under Odolov village.

Potok Dřevíč pod Stárkovem vytváří opět několik výrazných oblouků, kdy si však zachovává celkový směr k JV. Můžeme zde rozlišit celkem tři meandry částečně zaklesnuté do slínovců spodního turonu (bělohorské souvrství). Pravý údolní svah je zde opět součástí týlového svahu vnější kuesty (kóta 581 m). Nad mlýnem Dřevíček mění potok Dřevíč kolmo směr o 90° k JZ (pravděpodobně tektonická predispozice), kam pokračuje následujících 800 m a kde protéká dalším průlomovým údolním úsekem v odolnějších cenomanských pískovcích. Levý údolní svah zde dosahuje výšky až 150 m a je zde nadále součástí strmého čelního svahu vnitřní kuesty a pod kótou Končina (543 m) se znovu rozděluje ve dva výrazné dílčí stupně.

Dále se potok Dřevíč obloukem obrací opět o 90° znovu k JV (pravděpodobně opět tektonická predispozice), kam pokračuje následující zhruba 1 km, a závěrečné více než 2 km svého toku teče k jihu. Tento závěrečný úsek jeho toku, orientovaný téměř přímkově do směru sever–jih, svědčí o tektonické predispozici, dokumentované vývěry vod ve Velkém Dřevíči a rovněž minerálními prameny v prodloužení této linie na severním okraji Hronova. Zde protéká již převážně karbonskými sedimenty (chvalečské a odolovské souvrství). Jižně odtud se již levý údolní svah snižuje a přechází do úzkého meziúdolního hřbetu, budovaného rovněž karbonskými sedimenty, který odděluje údolí Dřevíče od sousedního údolí Metuje. V dolní části Velkého Dřevíče přijímá ještě potok Dřevíč z pravé strany od SZ potok Rokytník.

Potok Rokytník pramení pod strmým jz. čelním svahem vnější cenomanské kuesty pod návrším Pustiny asi 1 km sv. od vrcholu Turova (602 m). Odtud teče výrazně asymetrickým údolím z levé strany lemovaným strmým čelním svahem této vnější kuesty necelé 2 km pře-

vážně k jihu. V tomto úseku přijímá z pravé strany tři výraznější pobočky od SZ od 0,5 km do 1 km dlouhé. Pod ústím poslední z nich se stáčí na 1,5 km k VJV. Zde zhruba 1 km před svým ústím přijímá rovněž z pravé strany od západu potok Rokytěnku a o 600 m níže z téže strany bezejmenný, přes 1,5 km dlouhý, přítok od ZJZ. Malé dílčí povodí potoka Rokytníku je tak výrazně asymetrické, neboť prakticky všechny své přítoky přijímá Rokytník z pravé strany. V posledně jmenovaném směru také ústí z pravé strany do Dřevíče. Převážná část jeho údolí i povodí je tvořena karbonskými sedimenty (odolovské a chvalečské souvrství), v jeho strmém levém údolním svahu (zmíněná vnější kuesta) však vystupují rovněž permské, triasové a cenomanské sedimenty. Celková délka potoka Rokytníku činí zhruba 3,5 km.

Potok Rokytěnka stéká z jz. úbočí Turova (602 m) nejprve 350 m k JJZ jako občasná vodoteč a teprve po svém zhruba kolmém obratu pokračuje již jako stálý vodní tok nejprve necelé 2 km k VJV a poté 600 m k východu. V tomto směru také ústí ve stejnojmenné místní části z pravé strany do Rokytníku. Prakticky celé jeho údolí i povodí (s výjimkou Turova) tvoří karbonské sedimenty (odolovské souvrství). Celková délka potoka Rokytěnky činí necelé 3 km.

Kromě vlastního údolí potoka Dřevíče, údolí potoka Jívky a údolí do nich ústících tvoří studované povodí Dřevíče rovněž okolní velmi členitý povrch mezi těmito údolními. Povrch pravostranné části studovaného povodí Dřevíče tvoří v nejzápadnější části kuestový hřbet Jestřebích hor, tvořený výhradně karbonskými sedimenty (odolovské souvrství). Tento hřbet je velmi celistvý, téměř nečleněný a přímočarý a táhne se od Petřikovic na SZ až po Hronov na JV, kde jej člení od jihu pouze krátké údolí potoka Zbečnicku. I když se jedná o typickou kuestu, lze říci, že oba její svahy jsou velmi strmé, tedy jak čelní orientovaný k JZ, zvýrazněný existencí hronovsko-poříčské poruchy, tak týlový obrácený k SV a zvýrazněný erozní činností potoka Jívky a jeho krátkých levostranných svahových přítoků.



Obr. 9: Levý strukturální svah Bystrého potoka, v pozadí stolová hora Ostaš (700 m).

Fig. 9: The left structural slope of the Bystrý potok brook, in the background the table hill of Ostaš (700 m).

Hřbet vrcholů postupně od SZ Markoušovickým kopcem (702 m), s nově zpřístupněnou dřevěnou rozhlednou, Žaltmanem (741 m – nejvyšší vrchol Jestřebích hor), zvýrazněným kovovou rozhlednou, s četnými tvary mrazového zvětrávání hornin (odtud pochází jejich označení žaltmanské arkózy; obr. 10), Kolčarkou (693 m) a Švédským vrchem (660 m). Naopak nejnižším místem na tomto hřbetu, sedlem u Odolova (565 m), zhruba uprostřed, prochází silnice z Malých Svatoňovic do Stárkova.

Zhruba 1 km jv. od tohoto sedla vystupuje nad sv. svahem nejdokonalejší a nejvýraznější skalní výchoz žaltmanských arkóz (a slepenců) v celé oblasti, známý jako Kryštofovy kameny (586 m). Jedná se o dvě vrcholové skalky, větší jižní (obr. 11) a menší severní, podmíněné strukturně a modelované v pleistocénu mrazovým zvětráváním a poté ještě procesy selektivního zvětrávání a odnosu karbonských hornin podle puklin a nestejně odolných vrstev. Karbonské horniny mají zřetelnou lavicovitou odlučnost a jsou zde poměrně strmě ukloněné (zhruba 30°). V menší severní skalce je vyvinutý na méně odolné vrstevní poloze výrazný převis. Ve skalkách jsou rovněž zřetelné stopy po výskytu již dříve vylámaných zkřemenělých zbytků kmenů karbonských stromů, tzv. araukaritů, kvůli jejichž výskytu byla lokalita již dříve vyhlášena jako chráněný přírodní výtvor, ochrana však byla později zrušena. Další skalní výchozy (mrazové sruby) se nacházejí níže ve svahu. Podrobně se tvarům selektivního zvětrávání a odnosu karbonských hornin v Jestřebích horách věnuje VÍTEK (1976). Teprve jv. od návrší s Kryštofovými kameny je sv. svah Jestřebích hor rozčleněný hustší sítí drobných, do 1 km dlouhých, svahových údolíček (Tmavý důl s pozůstatky po bývalé těžbě černého uhlí). Celý hřbet Jestřebích hor byl v letech 1936–38 místy částečně pozměněn výstavbou soustavy čs. předválečného protiněmeckého pohraničního opevnění. Jedná se o nespočet menších tzv. řopíků, dnes již částečně zarostlých náletovou



Obr. 10: Balvanové moře ze žaltmanských arkóz pod vrcholem Žaltmanu (741 m).

Fig. 10: A block field from the Žaltman arkoses under the top of Žaltman hill (741 m).



Obr. 11: Větší jižní skalka (tor) Kryštofových kamenů (586 m) v ukloněných žaltmanských arkózách v Jestřebích horách jv. od Odolova.

Fig. 11: The larger southern rockery (tor) of Kryštofovy kameny rocks (586 m) in the declined Žaltman arkoses in the Jestřebí hory highlands se. from Odolov village.

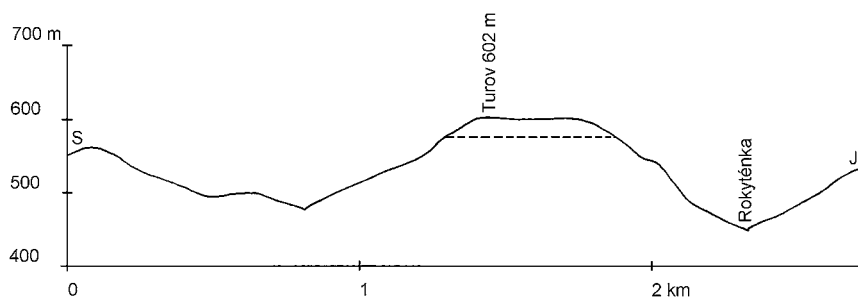
vegetací, a rovněž větší pevnostní objekty, některé v posledních letech zrekonstruované a zpřístupněné veřejnosti.

Meziúdolní hřbet oddělující údolí Jívky a Dřevíče tvoří nejprve na severu již výše zmíněná vnější cenomanská kuesta Krupné hory (706 m) a Předního Hradiště (713 m), označovaná rovněž jako Závora. Zatímco k východu do údolí Dřevíče ve své týlové oblasti se sklání celkem pozvolna, k západu do údolí Chvalečského potoka a Jívky na svém čele spadá prostřednictvím skalních výchozů velmi příkře. Silnice z Chvalče do Adršpachu ji zde překonává hned několika serpentínami. Dále k jihu je kuesta Závory zakončena výrazným sedlem, jímž prochází železniční trať z Trutnova do Teplíc nad Metují, a ještě dále k jihu na ni navazuje výrazná stolová hora Hradiště (683 m), rovněž s vrcholovou plošinou tvořenou cenomanskými pískovci (obr. 4). Ta spadá k jihu poměrně strmě a její úpatí zde sleduje silnice z Radvanic do Horních Verněřovic. Dále k jihu následuje poměrně plochý a měkce modelovaný povrch meziúdolního hřbetu (kóta 543 m) na méně odolných permských sedimentech (trutnovské a chvalečské souvrství). Teprve o 2,5 km dále k JV v sv. sousedství vsi Jívka se opět obnovuje vnější cenomanská kuesta s již výše zmíněnými výraznějšími vrchy Ostrý (587 m) a Šibeník (550 m), na který směřuje ze Stárkova křížová cesta.

Zbývající jižní část pravostranného povodí Dřevíče jižně od údolí potoka Jívky je v podstatě nejčlenitější a nejméně přehlednou částí studovaného povodí. Území je zde odvodňováno jak k dolní Jívce (Bysterský potok), tak k dolnímu Dřevíči (Rokytník a Rokytnka), a právě Bysterský potok, Rokytník a Rokytnka spolu se svými dalšími drobnějšími přítoky toto území dost nepravidelně rozčleňují. Největší zminky jistě zasluhuje

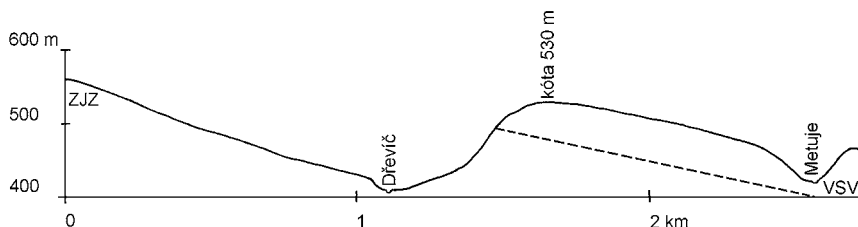
vrch Turov (602 m), tvořící právě rozvodí tří jmenovaných drobných vodních toků. Jedná se o velmi nápadnou, typickou stolovou horu, s vrcholovou plošinou tvořenou slínovci spodního turonu (bělohorské souvrství), s půdorysem nepravidelného čtyřúhelníku velmi výrazně protaženého ve směru sever–jih a s mírným sedlem uprostřed (obr. 12). Při vývoji této výrazné stolové hory, kryté svrchnokřídovými sedimenty v poněkud izolované poloze, pravděpodobně sehrála svou roli rovněž tektonická predispozice. Také na svazích Turova můžeme nalézt drobné skalní výchozy, za zmínku stojí především izolovaná skalka zvaná Krakonošova kazatelna (VÍTEK 2001) na okraji lesa na jv. úbočí, pravděpodobně nejvýraznější skalní výchoz permských sedimentů v celém studovaném povodí potoka Dřevíče.

Povrch levostranné části povodí potoka Dřevíče je plošně zanedbatelný, neboť horní hrana levého údolního svahu Dřevíče je na většině své délky rovněž kuestou, z jejíž mírného týlového sv. svahu již stéká voda přímo k Metuji, mimo povodí dnešního potoka Dřevíče (obr. 13 a 14). Na severu začíná tato rozvodnice v oblasti Adršpašského skalního města, které však je již vesměs za rozvodím. Zde vystupuje toto rozvodí nejvýše okrajovou Liščí horou (710 m). Analogická je situace dále k JV v oblasti Teplického skalního města, kde vystupuje toto rozvodí nejvýše okrajovým Čápem (786 m – nejvyšší bod celého studovaného povodí potoka Dřevíče a zároveň nejvyšší bod Adršpašsko-teplické tabulové plošiny) se skupinou pískovcových skalních útvarů charakteru až miniaturního skalního města na vrcholu (obr. 15).



Obr. 12: Příčný profil stolovým vrchem Turov (602 m) a sousedním údolím potoka Rokytěnky (S–J).

Fig. 12: A transversal profil through the table hill of Turov (602 m) and the neighbouring valley of the Rokytěnka brook (N–S).



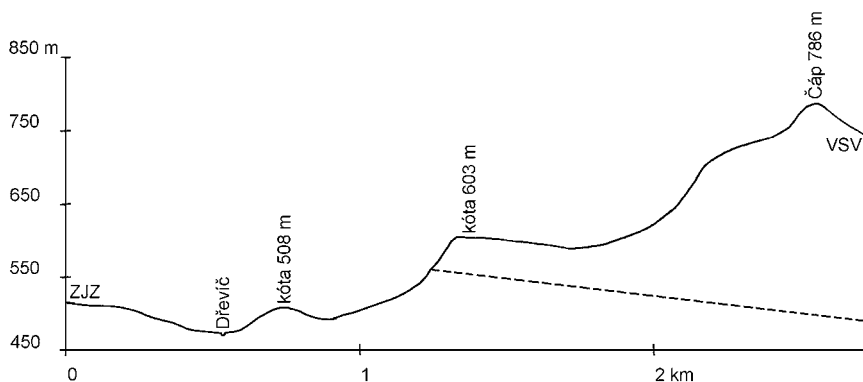
Obr. 13: Příčný profil úzkým rozvodním hřbetem (vnitřní kuesta) mezi dolním Dřevíčem a Metují (ZJZ–VSV).

Fig. 13: A transversal profil through a narrow water-shed ridge (the inner cuesta) between the lower Dřevíč brook and the Metuje river (WSW–ENE).



Obr. 14: Mírný týlový svah vnitřní kuesty u Velkých Petrovic, svažující se k východu do údolí Metuje, erozní rýha v popředí ústí do údolí Dřevíče, na obzoru vrch Čáp (786 m). Všechna foto D. Šebesta.

Fig. 14: The mild back slope of the inner cuesta near Velké Petrovice village, sloping to the east to the valley of the Metuje river, an erosion furrow in the foreground leads to the valley of the Dřevíč brook, in the background Čáp hill (786 m). All photos D. Šebesta.



Obr. 15: Příčný profil ukazující převýšení vrchu Čáp (786 m, nejvyšší bod celého povodí potoka Dřevíče) nad řečištěm Dřevíče (ZJZ–VSV).

Fig. 15: A transversal profil illustrating altitude surpassing of Čáp hill (786 m, the highest point of the whole river basin of the Dřevíč brook) above the river bed of the Dřevíč brook (WSW–ENE).

Jeden ze skalních bloků je zde upravený na vyhlídku. Dále k JV již splývá levostranné rozvodí Dřevíče s horní hranou levého údolního svahu nejprve Studnického potoka (nejvýznamnější levostranný přítok Dřevíče) a poté Dřevíče, tedy s vnitřní slánovcovou kuestou.

5. Geomorfologický rozbor

Údolí potoka Dřevíče můžeme přibližně rozdělit na tři úseky (porovnej VÍTEK 2009): horní tok po Janovické peřeje, střední tok po Stárkov (pravostranné ústí potoka Jívky) a dolní tok po jeho pravostranné ústí do Metuje nad Hronovem. Přitom každý z těchto úseků má svůj specifický, charakteristický ráz reliéfu. Svou roli zde rovněž hrají strukturní a tektonické poměry.

Na svém horním toku vytéká Dřevíč z konsekventního svahového údolí a pokračuje celkem přímočaře mezi svrchnokřídovými kuestami subsekventním údolím ve směru SSZ–JJV. Jeho údolí je zde proto asymetrické, s výrazně vyšším a příkřejším levým údolním svahem (čelo vnitřní kuesty) (obr. 3). Jeho spád je zde mírný a údolní niva výrazně vyvinutá (což neodpovídá hornímu toku). Geologické podloží tvoří výhradně sedimenty svrchní křída. Údolí zde využívá poměrně řídká zástavba Hodkovic a Janovic.

Na středním toku se spád Dřevíče zpočátku velmi výrazně a prudce zvyšuje s velmi ostrým lomen na jeho spádové křivce (obr. 2), Dřevíč zde protéká úsekem Janovických peřejí, kde přepadává přes balvany a bloky cenomanských pískovců a vytváří tak pozoruhodné pásmo kaskád a peřejí, které vzájemně odděluje úseky s velmi výrazně mírnějším spádem. Níže po toku se spád Dřevíče pozvolna opět zmírňuje, postupně se obnovuje údolní niva a potok stále výrazně asymetrickým (obr. 5, 6), strukturně podmíněným, údolím pokračuje přes Horní a Dolní Verněřovice a osadu Vápenka do Stárkova. Pod Janovickými peřejemi tvoří jeho geologické podloží převážně triasové a permské sedimenty.

Na svém dolním toku vytváří Dřevíč náznaky několika meandrů a velmi výrazným, stále zřetelně asymetrickým, subsekventním údolím s mírným spádem spěje ke svému ústí z pravé strany do Metuje pod Velkým Dřevíčem již na území města Hronova. Jeho závěrečný úsek ve Velkém Dřevíči má téměř přímkový severojižní směr a je pravděpodobně tektonicky predisponovaný, stejně jako jeho dva kolmé ohyby (směry SZ–JV a SV–JZ) v blízkosti mlýna Dřevíček.

Celé studované povodí potoka Dřevíče tvoří strukturní reliéf Broumovské vrchoviny rázu stupňoviny, tvořený jz. částí vnitrosudetské pánve s mírnějšími týlovými svahy orientovanými do centra pánve k SV a strmými čelními svahy kuest orientovanými k JZ. Hlavní kuesty jsou zde celkem tři: od centra pánve vnitřní turonská, vnější cenomanská a karbonská kuesta Jestřebích hor. Logickým důsledkem a charakteristickým znakem celého studovaného povodí je potom jak výrazná asymetrie údolí potoka Dřevíče, tak výrazná asymetrie celého jeho povodí. Jeho levé údolní svahy, tvořící na většině délky toku čelo svrchnokřídové kuesty, jsou velmi strmé a po jejich horní hraně většinou probíhá dílčí rozvodnice vůči vlastnímu údolí Metuje. Naproti tomu pravé údolní svahy Dřevíče jsou výrazně pozvolnější a jeho pravostranné povodí je tak mnohem rozvinutější. Z této pravé strany také přijímá Dřevíč své nejvýznamnější přítoky, potoky Jívku a Rokytník. Je tedy možno konstatovat, že povodí potoka Dřevíče je vyvinuté převážně pouze z jeho pravé strany na západě a JZ. Zde je omezuje táhlý a výrazný hřbet Jestřebích hor, vrcholící Žalmanem (741 m), rovněž rázu karbonské kuesty (ještě zvýrazněné existencí významného hronovsko-poříčského zlomu), do něhož se doposud významněji zařizl pouze potok Jívka ve své pramenné oblasti a jeho četné krátké pravostranné svahové přítoky. Potok Jívka tak má na svém horním a středním toku opačný výškově asymetrický údolní profil s výrazně vyšším pravým údolním svahem (obr. 7).

Pro studované povodí potoka Dřevíče je dále charakteristická velká tvarová pestrost, daná velmi pestrým geologickým složením. Území je sice tvořené výhradně sedimentárními horninami, ale s velkým časovým rozpětím sedimentace od karbonu přes perm a spodní trias až po svrchní křídou. Je tak zde možno rozlišit celkem 6 základních typů hornin podle období jejich sedimentace a podle tvarů, které vytvářejí: karbonské, permské, triasové a ze svrchní křídou dále cenomanské, turonské a coniacké.

Karbonské sedimenty (hlavně odolovské souvrství) jsou zde zastoupeny především na kuestovém hřbetu Jestřebích hor zejména žaltmanskými arkózami. Jejich skalní výchozy jsou nejčetnější v okolí nejvyššího vrcholu Žaltmanu (741 m), kde vytvářejí rovněž četná kamenná moře a suťová pole z balvanů s osami o délce převážně do 1 m (obr. 10). Nejdokonalějším a nejnázornějším jejich skalním výchozem jsou Kryštofovy kameny, dvě izolované skalky na mírném návrší se stopami po již dříve vylámaných araukaritech (obr. 11). Dále vytvářejí několik výrazných skalnatých hřbetů v údolí potoka Jívky pod Odolovem (obr. 8). Mezo- a mikrotvarům zvětrávání a odnosu v karbonských sedimentech Jestřebích hor se podrobně věnuje VÍTEK (1976).

Permské sedimenty (chvalečské, trutnovské a bohoslavické souvrství) zde většinou nevytvářejí výraznější skalní výchozy. Vyjímkou potvrzující pravidlo je skalní útvar Krakonošova kazatelna na jv. úbočí Turova. Jsou ze všech jmenovaných typů hornin nejméně odolné. Většinou vytvářejí měkce modelovaný reliéf, jaký můžeme pozorovat např. v západním a jz. okolí Horních Verněřovic.

Triasové sedimenty (bohdašínské souvrství) jsou buď pestré nebo bílé kaolinické. Jejich plošný rozsah je vzhledem k jejich pokročilé denudaci značně omezený převážně pouze na spodní části údolních svahů, především v údolí potoka Dřevíče. Většinou vystupují pouze v umělých odkryvech (zářezy silnice).

Cenomanské glaukonitické pískovce a slepence (korycanské vrstvy) jsou nejodolnějšími horninami ve studovaném povodí potoka Dřevíče. Tvoří vnější cenomanskou kuestu a na několika místech je Dřevíč a Jívka prorážejí průlomovými údolními úseky (Janovické peřeje (až charakteru strukturního stupně), nad osadou Vápenka, u mlýna Dřevíček, Jívka nad Stárkovem). Vytvářejí zde četné skalní výchozy (převážně mrazové sruby), produkty především pleistocenního mrazového zvětrávání, které jsou při úpatí doprovázeny rozsáhlými pokryvy hranáčů, dosahujících často i mohutných rozměrů (balvany a bloky o velikosti až 10 m). K uvolňování bloků dochází místy i v současné době. Na jejich povrchu se vytvořily četné drobné tvary selektivního zvětrávání a odnosu hornin (voštiny, žlábkové škrapy).

Jemnozrné vápnité sedimenty spodního, středního a svrchního turonu (souhrnně slínovce nebo opuky, bělohorské a jizerské souvrství) tvoří převážně vnitřní kuestu a její strmý čelní svah (většinou levý údolní svah potoka Dřevíče). Jak je pro opuky příznačné, je tento svah velmi strmý s četnými skalními výchozy. Nejpěknější a nejnázornější ukázky se vyvinuly v okolí Vysokého Kamene (545 m) nad Stárkovem při horní hraně zmíněné vnitřní kuesty a vytvářejí zde velké množství (celkem 27 dle VÍTKA 2009) skalních útesů stupňovitě až 25 m vysokých, vzájemně oddělených strmými erozními rýhami. Dalšími charakteristickými tvary jsou zde svahové gravitační rozsedliny v různém stupni vývoje, několik set m dlouhé, z nichž nejnázornější a unikátní v rámci celé České republiky je Trpasličí rokle. Při úpatí strmých slínovcových údolních svahů se při pramenech místy sráží pěnovce (travertiny), které se však morfologicky výrazněji neprojevují.

Coniacké křemenné kvádrové pískovce (březenské souvrství) vystupují pouze při sv. hranici území, kde pokračují dále k východu jako tabulová plošina Adršpašsko-teplických skal, která je nejrozsáhlejšími skalním městem v České republice. Z tohoto geomorfologicky nepochybně velmi zajímavého území zasahuje do povodí Dřevíče pouze jeho západní okraj

v okolí Liščí hory (710 m) a Čápu (786 m), který je zároveň nejvýše položeným bodem celého studovaného povodí potoka Dřevíče (obr. 15). Pro coniacké kvádrové pískovce jsou charakteristické úzké rokle a soutěsky, skalní stěny a věže, dále členěné četnými drobnými tvary selektivního zvětřování a odnosu hornin (voštiny, žlábkové škrapy) a doprovázené uvolněnými balvany a bloky.

Podíváme-li se na obr. 2, vidíme, že hlavním vodním tokem studovaného povodí potoka Dřevíče vlastně není Dřevíč, ale potok Jívka, který je zhruba o 0,5 km delší (a to byl ještě částečně napřímen a tím o dalších zhruba 0,5 km uměle zkrácen; viz výše). Rovněž spádová křivka potoka Jívky je podstatně vyrovnanější a v podélném profilu níže položená, což pouze potvrzuje skutečnost, že právě potok Jívka je hlavním a určujícím vodním tokem celého studovaného povodí.

Na obr. 2 dále vidíme, že spádová křivka potoka Dřevíče (a) je v horní části velmi nevyrovnaná, s velmi ostrým lomem spádu v místě Janovických peřejí. Tento poměrně krátký úsek tak od sebe vzájemně odděluje dva po sobě následující erozní cykly ve smyslu KREJČÍHO (1939). Starší cyklus, jemuž náleží nejhorejší tok Dřevíče mezi Hodkovicemi a Janovicemi, a mladší cyklus od Janovických peřejí níže až po ústí do Metuje nad Hronovem. Rovněž zde vidíme, že potok Jívka podobný lom na své spádové křivce postrádá a že tedy na jeho toku působí erozní cyklus pouze jeden a ten již stihl proběhnout až do jeho pramenné oblasti.

To by se dalo vysvětlit zvýšenou odolností cenomanských pískovců a slepenců vzájemně oddělujících právě úseky obou zmíněných erozních cyklů na horním toku Dřevíče, je ovšem otázkou, zda-li žaltmanské arkózy na horním toku Jívky jsou pro zpětnou erozi stravitelnější. Je zřejmé, že pískovce a slepence korycanských vrstev jsou pravděpodobně nejdolnější součástí svrchnokřídové sedimentace a vytvářejí četné skalní výchozy i mohutné balvany a bloky či rozsáhlé sutě, ale právě v povodí potoka Jívky můžeme nalézt celou řadu skalních výchozů rovněž v žaltmanských arkózách jíveckých vrstev. Z tohoto důvodu se mi rozdíl mezi odolností obou zmíněných druhů hornin nejeví tak zásadní a rozhodující. Podstatně zřejmě bude to, že zatímco zpětná eroze na Jívce probíhá od Stárkova prakticky pouze v prostředí žaltmanských arkóz, tedy v prostředí co se týče odolnosti téměř homogenním, zpětná eroze na Dřevíči probíhá v prostředí petrograficky mnohem různorodějších a strukturálních poměrů se zde projevují daleko významněji. Staršímu eroznímu cyklu Dřevíče nad Janovickými peřejemi odpovídají stupně (pedimenty) v jeho levém údolním svahu mezi osadou Vápenka a Stárkovem a nad mlýnem Dřevíček zhruba 40 až 50 m nad současným údolním dnem, tvořené z převážné části cenomanskými pískovci a slepenci a popisované rovněž VÍTKEM (2009).

Potok Jívka na svém toku proráží rovněž skrze odolnější sedimenty cenomanu, ale je to již na jeho dolním toku, krátce před jeho ústím do Dřevíče, mezi Šibeníkem (550 m) a Zámeckým kopcem (492 m). Stejně tak i samotný Dřevíč proráží vnější cenomanskou kuestu průlomovými údolními úseky na více místech, konkrétně ještě mezi Dolními Verneřovicemi a osadou Vápenka a pod Horním Dřevíčem u mlýna Dřevíček. Tyto průlomové údolní úseky se však již na jeho spádové křivce nijak zřetelně neprojevují.

Z činitelů podílejících se na vzniku těchto průlomových údolních úseků můžeme vcelku vyloučit antecedenci, takže nám zůstává epigeneze a zpětná eroze. Jak konstatuji na jiném místě, potok Dřevíč v současné době nerozšiřuje své povodí prostřednictvím zpětné eroze, nýbrž je zpětnou erozí Metuje, Adršpašského a Chvalečského potoka naopak sám ochuzován. Dále můžeme vycházet z toho, že dnešní povodí potoka Dřevíče bylo založeno v době, kdy cenomanské horniny ještě nevystupovaly na povrch, ale povrch utvářely sedimenty turomské nebo coniacké. Z těchto důvodů můžeme soudit, že vznik těchto průlomových údolních

úseků je epigenetický. To konečkonců můžeme pozorovat i v oblasti dnešních Janovických peřejí, kde zřetelně vidíme, že průlomový údolní úsek v cenomanských sedimentech zde nevzniká prodlužováním potoka Dřevíče v jeho pramenné oblasti, ale sledováním již dříve zahloubené linie toku. Velmi ostrý lom na spádové křivce potoka Dřevíče v oblasti dnešních Janovických peřejí zde významně podporuje rovněž skutečnost, že zatímco nad peřejemi se jedná spíše o drobný potůček bez výraznější erozní síly, právě v tomto úseku přijímá zvláště z pravé strany několik vydatnějších zdrojnic, které jeho vodní stav a tím rovněž jeho erozní schopnost velmi výrazně navyšují.

Místní erozní bázi celého studovaného povodí potoka Dřevíče je v současné době a bylo rovněž v minulosti údolí Metuje u Hronova. Jak se Metuje postupně zahlubovala, snižovala se postupně také místní erozní báze celého tehdejšího povodí Dřevíče. Otázkou ovšem je, mělo-li toto povodí zhruba tu podobu a ten tvar, jaké má dnes.

V současné době je studované povodí potoka Dřevíče ochuzováno na SZ Úpou prostřednictvím Petříkovického a Chvalečského potoka a na SV Metují prostřednictvím Adršpašského potoka. Petříkovický potok (levostranný přítok Úpy) spolu se svým levostranným přítokem Chvalečským potokem prostřednictvím postupující zpětné eroze vlivem nižší polohy místní erozní báze rozdělily kuestový hřbet Jestřebích hor, oddělily od něj jeho sz. pokračování (Janský vrch 697 m) a posunuly rozvodí v pramenné oblasti dnešního potoka Jívky výrazně dále k JV. Tímto způsobem zkrátil Chvalečský potok délku toku potoka Jívky a zmenšil plochu jeho povodí a tím rovněž plochu celého povodí potoka Dřevíče.

Podobným způsobem postupuje Metuje a její levostranný přítok Adršpašský potok na sv. okraji povodí potoka Dřevíče. V souhlase s Rezáčem (1955) se domnívám, že Metuje původně tekla od svého pramene Vlčí roklí přímo k JV k Teplicím než byla svým původním levostranným přítokem vlivem vyššího erozního potenciálu podchycena a svedena k severu k Adršpachu. Na toto pirátské působení navazuje v současné době její dnešní levostranný přítok Adršpašský potok, který se již proerodoval za vnitřní kuestu do pramenné oblasti potoka Dřevíče, který tímto způsobem dále zkracuje a ochuzuje. Rovněž vlastní Metuje se již probíjela do blízkosti horní hrany v týlové oblasti této vnitřní kuesty.

Z některých indicií se dále domnívám, že předchůdce dnešního potoka Jívky neústil dříve do Dřevíče ve Stárkově, ale byl přímým pravostranným přítokem Metuje, popřípadě se stékal s Dřevíčem někde v oblasti dnešního Velkého Dřevíče. Vyzvojuji tak především z jeho poměrně ostrého ohybu (případného náčepného lokte) ze směru k JV do směru k SV pod Odolovem, dále z navazujícího údolí Rokyténky a z celkového uspořádání údolní sítě a morfologie okolního terénu. Podle tohoto předpokladu tekla dříve mezi karbonskou kuestou Jestřebích hor a vnější cenomanskou kuestou subsekventní vodní tok, který směřoval od dnešního ostrého ohybu potoka Jívky dále k JV k Chlívěcům a západně od dnešního Turova k Rokyténce a Velkému Dřevíči, kde se stékal s Dřevíčem a Metují. Domnívám se, že jeden z konsekventních pravostranných přítoků Dřevíče v místech dnešního Stárkova vlivem postupující zpětné eroze prořízl vnější cenomanskou kuestu a odvedl tohoto předchůdce dnešního potoka Jívky k východu ke Dřevíči. Vlivem delšího toku a větší plochy povodí se však následně stal potok Jívka hlavním vodním tokem celého povodí a Dřevíč je ve skutečnosti pouze jeho levostrannou, o 0,5 km kratší, pobočkou.

Podíváme-li se dále na obr. 15, vidíme, že mocnost pokřídové eroze potoka Dřevíče zde přesahuje 300 m. Zatímco hladina nejvyšších souvrství coniaků na vrcholu Čápu je ve výškové úrovni 786 m, Dřevíč zde teče ve vzdálenosti necelé 2 km zjz. směrem nad Horními Verněřovicemi ve výškové úrovni zhruba 460 m. Přítok těžko můžeme předpokládat, že vrcholová úroveň Čápu odpovídá maximální úrovni sedimentace svrchní křídly. Dřevíč se již v okolí Horních Verněřovic proerodoval skrze svrchní křídlo a spodní trias

do permského podloží. Příčinou tohoto hlubokého erozního rozčlenění je nepochybně tektonický výzdvih zdejší oblasti. Většina autorů (FALTYSOVÁ et al. 2002, KOPECKÝ 1970) dává tektonický výzdvih Polické vrchoviny, Jestřebích hor a polských Stolových hor do souvislosti s výzdvihem sousedních Krkonoš a Orlických hor a řadí jej zhruba do spodního miocénu. Teprve po tomto tektonickém výzdvihu mohlo následovat erozní rozčlenění zdejší oblasti. Přitom je třeba si uvědomit, že nejmladší erozní cyklus Metuje, postupující z Polabí a nepochybně související s tamními tektonickými poklesy, dospěl dosud pouze po její průlomové údolí sz. výběžkem Orlických hor mezi Novým Městem a Náchodem, a do jejího horního povodí, a tedy ani do povodí potoka Dřevíče, dosud nepronikl.

Vzhledem k výše dokumentované intenzitě tohoto rozčlenění je možno předpokládat, že eroze a denudace svrchnokřídových sedimentů v této oblasti započala již v mladších třetihorách. V tomto období převládalo v sv. Čechách jižní až jv. odvodňování k lanškrounskému a ústeckému zálivu miocenního (spodnobadenského) moře v karpatské předhlubni (SVOBODA, CHALOUPSKÝ et al. 1961, BALATKA et SLÁDEK 1962, DEMEK et al. 1965, ROČEK et al. 1977, RYBÁŘ et al. 1989, DEMEK, MACKOVČIN et al. 2006, ŠEBESTA 2012). Tomu odpovídají četné úseky dnešních vodních toků orientované zhruba do směru sever–jih, zejména v oblasti Orlických hor (Zlatý potok, Bělá, Kněžná, Lukavický potok, Liberský potok, Zdobnice, Říčka, Kameničná, Rokytanka, Hvězdná, Horský potok, Divoká Orlice, Tichá Orlice; ŠEBESTA 2012, 2013). Do tohoto směru je orientován rovněž horní a střední tok Metuje mezi Teplicemi n/M a Novým Městem n/M, který je pravděpodobně rovněž pozůstatkem tohoto směru odvodňování, i dolní tok Dřevíče. Proto soudím, že k tomuto jižnímu a jv. odvodňování, zřejmě přes dnešní povodí Zlatého potoka, patřila rovněž oblast dnešního povodí Metuje, než byl předchůdce tohoto vodního toku pravděpodobně v pliocénu podchycen a sveden tehdy nově se formující říční soustavou Labe k západu k úmoří Severního moře. Mezitím pokračovalo vytváření dnešní údolní soustavy Dřevíče, kdy Dřevíč i Jivka se zahlubovaly souběžně mezi pásmy kuest, jež postupnou hloubkovou erozí zvyrazňovaly.

V pleistocénu mělo povodí Metuje již zhruba dnešní podobu. Nejstarší pleistocenní terasy se podle ŘEZÁČE (1955) nacházejí na středním toku v okolí Hronova zhruba 65 m nad současnou úrovní údolního dna Metuje. Stejnou mocnost pleistocenního zahloubení musíme předpokládat rovněž na dolním toku Dřevíče. DVOŘÁK (1954) a JAROŠ (1955) uvádějí z údolí Dřevíče mezi Horním a Velkým Dřevíčem nálezy říčních štěrků v relativní výšce 45 m a 25 m (resp. 50 m, 15 m a 5 m) nad současným údolním dnem. Popisy zmiňovaných lokalit jsou však v obou případech velmi nekonkrétní a není z nich ani zřejmé, jedná-li se o skutečné říční terasy Dřevíče v původní poloze nebo pouze o redeponované štěrky. První z autorů uvádí jako materiál štěrků převážně valouny křídových hornin a úlomky araukaritů.

Vzhledem k relativní výšce kuest v okolí Stárkova musíme rovněž předpokládat, že strukturální reliéf stephoviny se v dnešním povodí potoka Dřevíče vyvíjel již v pliocénu. V chladných obdobích pleistocénu zde rovněž působilo intenzivní mrazové zvětrávání a formovaly se četné skalní výchozy, doprovázené rozsáhlými sutěmi i mohutnějšími balvany a bloky. Působily zde též intenzivní svahové pohyby, jejichž výsledkem jsou mimo jiné mohutné svahové gravitační rozsedliny ve slínovcích v levém údolním svahu Dřevíče na Vysokém Kameni nad Stárkovem. Došlo rovněž k eroznímu rozčlenění tabulové plošiny Adršpaško-teplických skal a vzniku a vývoji rozsáhlých skalních měst při sv. okraji studovaného povodí Dřevíče. V holocénu zde probíhá sedimentace povodňových hlín a tvorba údolních niv. Při úpatí strmých slínovcových údolních svahů se při pramenech místy sráží pěnovce (travertiny).

6. Závěr

Potok Dřevíč je pravostranný přítok Metuje v jz. části Broumovské vrchoviny. Jeho povodí je tvořeno v jz. části mladoprvohorními sedimenty vnitrosudetické pánve, v sv. části druhohorními usazeninami české křídové pánve. Odděluje tak oblast karbonských hornin kuestového hřbetu Jestřebích hor od svrchnokřídových sedimentů polické pánve (oblast Adršpašsko-teplických skal). Jeho povodí je tak tvořeno výhradně sedimentárními horninami a jeho reliéf můžeme označit jako strukturní, případně strukturně denudační. Vzhledem k zhruba rovnoběžným pásmům kuest můžeme rovněž hovořit o stupňovině. Právě tyto kuesty podmiňují jak výraznou asymetrii vlastního údolí Dřevíče, tak výraznou asymetrii celého jeho povodí. Toto povodí je celkově velmi členité a významnější zarovnané povrchy se zde nevyskytují. Nejvyšším bodem studovaného povodí je vrch Čáp (786 m) na jz. okraji Teplického skalního města.

Rozdílné vlastnosti jednotlivých druhů a typů sedimentárních hornin se projevují i ve výškové členitosti a tvarové pestrosti území. Celkem zde můžeme podle stáří rozlišit 6 základních typů hornin: karbonské, permské, triasové a ze sedimentů svrchní křídý cenomanské, turonské a coniacké. Každé z těchto období zde vytváří poněkud jiné povrchové tvary. Zatímco pro Jestřebí hory jsou charakteristické žaltmanské arkózy (Kryštofovy kameny), v centrální části polické pánve dominují skalní útvary ze svrchnokřídových sedimentů. Jsou to jak slínovce (opuky) spodního, středního a svrchního turonu, tak cenomanské a coniacké pískovce. Zatímco slínovce zde vytvářejí strmé čelní svahy kuest se skalními útesy a svahovými gravitačními rozsedlinami (Trpasličí rokle), cenomanské pískovce tvoří četné mrazové sruby, doprovázené rozsáhlými pokrivy hranáčů i mohutnějšími balvany a bloky, a v coniackých kvádrových pískovcích se vyvinuly typické labyrinty rozsáhlých skalních měst, pokračující dále k východu do okolí Adršpachu a Teplic nad Metují. Tvary reliéfu na permských a triasových sedimentech jsou ve srovnání s předchozími mnohem méně výrazné.

Údolní síť studovaného povodí potoka Dřevíče má charakter písmene Y se dvěma dlouhými výraznými zdrojnicemi a ostatními, výrazně kratšími a mnohem méně významnými, pobočkami. Hlavním a určujícím vodním tokem celého povodí však není Dřevíč, ale západněji tekoucí Jívka. Geomorfologicky zajímavější a z přírodovědného hlediska cennější je ovšem údolí Dřevíče. Spádová křivka Jívky je vyrovnaná, spádová křivka Dřevíče má vyvinutý velmi ostrý lom spádu na horním toku v místě Janovických peřejí. Nejmladší erozní cyklus Jívky tedy dospěl až do pramenné oblasti, nejmladší erozní cyklus Dřevíče dosud nikoliv. Dřevíč i Jívka vytvářejí na svých tocích průlomové údolní úseky, založené epigeneticky. Oba dva tyto hlavní vodní toky jsou však v současné době ochuzovány: Jívka na SZ Úpou prostřednictvím Petříkovickeho a Chvalečského potoka a Dřevíč na SV Metují prostřednictvím Adršpašského potoka. Nejmladší erozní cyklus Metuje však do povodí Dřevíče ještě nepronikl.

Základní rysy reliéfu dnešního povodí potoka Dřevíče se vytvořily v miocénu, kdy byla oblast odvodňována k jihu až JV k lanškrounskému a ústeckému zálivu tehdejšího moře v karpatské předhlubni a kdy došlo k jejímu tektonickému výzdvihu. V pliocénu vznikly základy dnešní údolní sítě a vyvinulo se odvodňování k západu k Labi k úmoří Severního moře. Prohlubování údolní sítě spolu s modelací skalních útvarů a skalních měst pokračovalo v pleistocénu. Pleistocenní zahloubení dolního Dřevíče přesáhlo 60 m. V holocénu pokračovala sedimentace povodňových hlín a dotvořily se údolní nivy hlavních vodních toků. Na některých místech při pramenech se vysrážely pěnovce.

Převážná část povrchových tvarů v dnešním povodí potoka Dřevíče je výsledkem lineární eroze, mrazového zvětrávání, selektivního zvětrávání a odnosu hornin a svahových pohybů. Některé úseky údolní sítě jsou tektonicky predisponované. Významné jsou rovněž

antropogenní zásahy do terénu související především s výstavbou soustavy čs. předválečného protiněmeckého pohraničního opevnění v Jestřebích horách a s těžbou zejména černého uhlí v okolí Radvanic a Odolova. Přinejmenším Kryštofovy kameny u Odolova a skalní útvary na Vysokém Kameni u Stárkova by zasluhovaly zákonnou ochranu formou maloplošného zvláště chráněného území.

Summary

The Dřevíč brook is a right-sided tributary of the Metuje river in a sw. part of the Broumovská vrchovina highlands. Its river basin is created in a sw. part by the Upper Palaeozoic sediments of the Intra-Sudetic Basin, in a ne. part by the Mesozoic sediments of the Bohemian Cretaceous Basin. It separates so an area of the Carboniferous rocks of cuesta ridge of the Jestřebí hory highlands from the Upper Cretaceous sediments of the Police Basin (area of the Adršpašsko-teplické skály rocks). Its river basin is so created exclusively by sedimentary rocks and we can indicate its relief as structural, if need be structurally denudational. We can speak regarding roughly parallel zones of cuestas about gradual land too. Just these cuestas condition as characteristic asymmetry of own valley of the Dřevíč brook, so characteristic asymmetry of whole its river basin. This river basin is generally very broken and more significant flat surfaces are not found here. Čáp hill (786 m) on the sw. periphery of Teplice rock town is by the highest point of this studied river basin.

Different properties of particular kinds and types of the sedimentary rocks condition altitude and form variability of this area too. In general we can differentiate according to their age 6 basic types of these rocks here: the Carboniferous, the Permian, the Triassic and from sediments of the Upper Cretaceous the Cenomanian, the Turonian and the Coniacian. Every from these periods creates somewhat different surface forms here. While the Jestřebí hory highlands is created by characteristic the Žaltman arkoses (Kryštofovy kameny rocks), rock forms from the Upper Cretaceous sediments dominate in the central part of the Police Basin. There are as marlstones of the Lower, the Middle and the Upper Turonian, so the Cenomanian and the Coniacian sandstones. While the marlstones create steep frontal slopes of cuestas with rock cliffs and slope gravitational fissures (Dwarfish gorge) here, the Cenomanian sandstones create numerous frost-riven cliffs, accompanied by extensive covers of sharp stones and bulky boulders and blocks, and the Coniacian quartzose sandstones build typical labyrinths of extensive rock towns, continuing weiter to the east to the surroundings Adršpach village and Teplice nad Metují town. Forms of relief on the Permian and the Triassic sediments are in comparison with the previous much less outstanding.

A valley net of the studied river basin of the Dřevíč brook has character of letter Y with two long outstanding sources and other, markedly shorter and much less significant, tributaries. The Dřevíč brook is not by a main and determining watercourse of whole river basin, but it is western flowing the Jívka brook. But the valley of the Dřevíč brook is more geomorphologically interesting and from natural science point of view valuable. The declivity curve of the Jívka brook is balanced, the declivity curve of the Dřevíč brook has developed a very sharp fracture of declivity on its upper part in locality of the Janovice rapids. The youngest erosion cycle of the Jívka brook then proceeded all the way to its fountain area, the youngest erosion cycle of the Dřevíč brook till the present time not. The Dřevíč brook as well as the Jívka brook create break-through valley parts, established epigenetically. But both two these main watercourses are impoverished at the present time: the Jívka brook on the NW by the Úpa river by means of the Petříkovický potok brook and the Chvalečský potok brook, the Dřevíč brook on the NE by the Metuje river by means of the Adršpašský potok brook. But the youngest erosion cycle of the Metuje river did not penetrate into the river basin of the Dřevíč brook to the present time.

Elementary outlines of relief of the present river basin of the Dřevíč brook created in the Miocene, when this area were drained to the south and the SE to a bay of former sea in the Carpathian Foredeep and when it tectonically rose. Bases of the present valley net originated and draining to the west to the Labe river to the North Sea developed in the Pliocene. The deepening of the valley net and modelling of the rock forms and the rock towns continued in the Pleistocene. The Pleistocene deepening of the lower Dřevíč brook reached over 60 m. Sedimentation of flood earth continues and alluviums of main watercourses create in the Holocene. Travertines create on some places near fountains.

Most of surface forms in the present river basin of the Dřevíč brook is by result of linear erosion, frost weathering, selection weathering and denudation of rocks and slope movements. Some parts of the valley net are tectonically predisposed. Antropogenic interferences in surface connected above all with construction of the system of the prewar anti-German frontier fortification in the Jestřebí hory highlands and with exploitation especially pit-coal in the surroundings Radvanice village and Odolov village are important too. At least Kryštofovy kameny rocks near Odolov village and the rocks forms on Vysoký Kámen hill near Stárkov village deserve law conservation by form of a small-area especially protected territory.

Literatura

- BALATKA B., SLÁDEK J., 1962: Říční terasy v českých zemích. *Nakladatelství ČSAV, Praha*.
- DEMEK J. et al., 1965: Geomorfologie českých zemí. *Nakladatelství ČSAV, Praha*.
- DEMEK J., MACKOVČIN P. et al., 2006: Hory a nížiny. Zeměpisný lexikon ČR. *AOPK ČR, Brno*.
- DVOŘÁK J., 1954: Příspěvek k poznání křídového útvaru v okolí Velkého Dřevíče (sev. od Hronova). In: *Sborník SGÚ, Přírodovědecké vydavatelství, Praha, 21: 369–393*.
- FALTYSOVÁ H. et al., 2002: Chráněná území ČR, svazek V. Královéhradecko. *AOPK ČR a EkoCentrum Brno, Praha*.
- CHLUPÁČ I. et al., 2002: Geologická minulost České republiky. *Academia, Praha*.
- JAROŠ J., 1955: Zpráva o geologickém mapování na listu Hronov (měř. 1 : 20 000). In: *Zprávy o geologických výzkumech v r. 1954, Nakladatelství ČSAV, Praha, 60–62*.
- KLOMÍNSKÝ J. et al., 1994: Geologický atlas České republiky – stratigrafie. *ČGÚ, Praha*.
- KOPECKÝ A., 1970: Neotektonický vývoj severních a severovýchodních Čech. In: *Věstník ÚÚG, ÚÚG, Praha, 45: 339–346*.
- KREJČÍ J., 1939: Profil rovnováhy jakožto základ studia říčních teras. *Spisy Odboru české společnosti zeměpisné v Brně, řada A, číslo 5, Brno*.
- MÍŠAŘ Z. et al., 1983: Geologie ČSSR I. Český masív. *SPN, Praha*.
- ROČEK Z. et al., 1977: Příroda Orlických hor a Podorlicka. *SZN, Praha*.
- RYBÁŘ P. et al., 1989: Přírodou od Krkonoš po Vysočinu. *Kruh, Hradec Králové*.
- ŘEZÁČ B., 1955: Terasy řeky Metuje a tabulová plošina adršpašsko-teplická. *Rozpravy ČSAV, řada MPV, ročník 65, sešit 7, Nakladatelství ČSAV, Praha*.
- SVOBODA J., CHALOUPSKÝ J. et al., 1961: Výsvětlivky k přehledné geologické mapě ČSSR 1 : 200 000 M-33-XVII Náchod. *ÚÚG, Praha*.
- ŠEBESTA D., 2012: Geomorfologické poměry povodí Rokytenky. In: *Vč. sb. přírodovědný – Práce a studie, VěM, Pardubice, 19: 23–42*.
- ŠEBESTA D., 2013: Geomorfologické poměry povodí Kněžné. In: *Vč. sb. přírodovědný – Práce a studie, VěM, Pardubice, 20: 23–45*.
- TÁSLER R. et al., 1979: Geologie české části vnitrosudetské pánve. *Academia, Praha*.
- VÍTEK J., 1976: Tvary zvětřávání a odnosu karbonských sedimentů v Jestřebích horách. In: *Práce a studie. KSSPPOP VčK, Pardubice, 8: 13–22*.
- VÍTEK J., 1986: Geomorfologie navrhované CHKO Broumovsko. Ms. 69 s. *Správa CHKO Broumovsko, Police nad Metují*.
- VÍTEK J., 1987: Zajímavé povrchové tvary ve slínovcích na Vysokém Kameni u Stárkova. In: *Sborník ČSGS, 92, 2: 146–148, Praha*.
- VÍTEK J., 2000: Krajina severovýchodních Čech. *OFTIS, Ústí nad Orlicí*.
- VÍTEK J., 2001: Příroda bez hranic. *OFTIS, Ústí nad Orlicí*.
- VÍTEK J., 2004: Tajemný svět skal. *OFTIS, Ústí nad Orlicí*.
- VÍTEK J., 2009: Geomorfologie údolí Dřevíče v severovýchodních Čechách. In: *Vč. sb. přírodovědný – Práce a studie, VěM, Pardubice, 16: 3–24*.
- VLČEK V. et al., 1984: Vodní toky a nádrže. Zeměpisný lexikon ČSR. *Academia, Praha*.

Došlo: 2. 2. 2015

