

JAN KREJČÍ

## PŘÍSPĚVEK K OTÁZCE PLATNOSTI DAVISOVY TEORIE GEOMORFOLOGICKÉHO CYKLU

J. Krejčí: *A Contribution to the Problem of Reliability of the Davisian Geomorphological Cycle Theory*. — Sborník ČSGS, 97, 3, p. 146—151 (1992). — Since about the last two decades the majority of Czech geomorphologists is taking a negative standpoint towards the theory of W. M. Davis (2) of the geomorphological cycle. The aim of the present article is to show that such a standpoint has an unfavorable impact on the geomorphological research.  
KEY WORDS: geomorphological cycle theory, W. M. Davis.

### Úvod

Davisova teorie geomorfologického cyklu prošla od roku 1899, kdy ji W. M. Davis (2) poprvé uveřejnil, obdobími souhlasu i kritických námitek až odmítání. V posledních zhruba dvaceti až dvaceti pěti letech se k teorii geomorfologického cyklu, který Davis původně označil názvem geografický cyklus, odmítavě staví také převážná část českých geomorfologů. Podle mého mínění je to na škodu geomorfologických výzkumů.

Zdůvodnění zamítavého stanoviska k teorii geomorfologického cyklu však až dosud uveřejnilo jen málo českých geomorfologů.

A. Ivan (6) soudí, že Davisův cyklus naznačuje „kruhový charakter a návrat do výchozí pozice“. Tento Ivanův názor je shodný s míněním, které vyslovili K. K. Markov (12) a J. S. Ščukin (19). A. Ivan také míní, že Davisova teorie se na určitou dobu stala brzdou dalšího vývoje.

L. Buzek (5) tvrdí, že Davisova teorie svým teoretickým základem dnes již nevyhovuje stavu současných poznatků. Tvary reliéfu podle ní nejsou výsledkem současně a protichůdně působících endogenních a exogenních sil, ale jednostranného a samostatného působení těchto sil (nejdříve dojde k vyzvednutí iniciálního povrchu a teprve potom k jeho modelaci vnějšími činiteli). Málo pozornosti se věnuje jednotlivým formám denudačních procesů a datování forem se neopírá o geologickou chronologii.

Podle názoru J. Demka (3) Davis nauku o cyklech vytvořil jako pedagogickou pomůcku, kde cykly jsou určitými geomorfologickými modely. Neblaze pak působilo, že zjednodušené modely určené pro pedagogické účely byly později chápány jako obecná teorie vývoje reliéfu a zbrzdily další vývoj geomorfologie.

F. Vitásek (21) napsal, že mnohé kritiky Davisovy teorie vyrostly z nesprávného pochopení její podstaty. Podobně B. W. Sparks (17) soudil, že se zdá, že mnohé kritiky vznikly z nedostatečně důkladné znalosti Davisova díla.

Domnívám se, že se to do značné míry týká i těch českých geomorfologů, kteří se k Davisově teorii staví odmítavě. V následujícím textu se pokusím tuto domněnku zdůvodnit.

## Pojem geomorfologického cyklu

Jak se můžeme poučit z kteréhokoliv slovníku cizích slov, např. z toho, který sestavil L. Rejman (15), cyklus je „pravdělně se opakující sled dějů, akcí“. Podstata pojmu cyklus spočívá ve slově sled, které znamená postup, pořad, např. sled událostí, aj. Tak existuje např. sedimentační a půdotvorný cyklus (V. Ložek, 10), hercynský geotektonický cyklus (Mísař a kol., 14). Konají se cykly koncertů, přednášek aj.

Kdyby se byl W. M. Davis domníval, že vývoj reliéfu zemského povrchu vlivem působení fyzikogeografických rušivých procesů neprobíhá v postupném sledu vzniku destrukčních tvarů, ale v kruhu, nebyl by zvolil název *The geographical cycle*, ale byl by psal *The geographical circle*.

Z českých geomorfologů podal nejpřesnější výklad pojmu geomorfologický cyklus F. Vitásek (21, 22). Zní: „Každý základní tvar, je-li dosti dlouho v tektonickém klidu, prodělá vlivem vnějších sil určitý zákonitě a nezvratně po sobě jdoucí sled tvarových proměn. Tento sled proměn a tvarů zve me geomorfologický cyklus“. . . . „Termín cyklus zde znamená, že se vychází od počátečního, poměrně jednoduchého a málo výrazného tvaru a dochází se v následujících stádiích při postupném rušení základního tvaru přes tvarovou pestrost mohutně členitého a intenzivní reliéfovou energií se vyznačujícího povrchu opět k jednoduchému reliéfu konečnému.“

K této formulaci je třeba přidat jen jednu malou připomínku: Počáteční tvar nemusí být vždy nevýrazný, máme-li na mysli třeba hercynské pohoří, které bylo na počátku destrukčního vývoje, na jehož konci se v Českém masívu vytvořila tzv. předkřídová parovina.

Pro správné porozumění významu Davisova geomorfologického cyklu je důležité si uvědomit, na co zpravidla odpůrci této teorie zapomínají: Za prvé, že Davis sám svůj geomorfologický cyklus výslovně označil přídavným jménem „ideální“ (*the ideal geographical cycle*). Za druhé, že Davis geomorfologický cyklus považoval za „schéma geografické“ (dnes bychom řekli geomorfologické) „klasifikace založené na struktuře, procesu a času“ (2). Nikde však neuvádí, že nauku o cyklech vytvořil jako pedagogickou pomůcku.

Ze slov „ideální“ a „schéma“ plyne, že geomorfologický cyklus podává představu o tom, jak by probíhaly a jakými tvarovými rysy by se vyznačovaly vývojové změny reliéfu zemského povrchu, kdyby dostatečně dlouho, tj. po celou dobu průběhu cyklu, se neměnily vlastnosti endogenních a exogenních činitelů, které mají na průběh cyklu vliv.

Normální, tj. plynulý průběh geomorfologického cyklu mohou podle Davise narušit, popřípadě i přerušit tektonické pohyby, změny polohy erozní báze a změny podnebí. Výslovně Davis připomíná, že „se nesmí předpokládat, že síly zdvihu nebo deformace působí tak rychle, že během jejich činnosti nenastávají žádné destrukční změny“ (2).

Jak poznamenal S. Judson (8), a platí to zřejmě dosud, většina geomorfologů je přesvědčena, že tvary zemského povrchu procházejí pravidelným vývojem. Sotva může někdo popírat, že vývoj reliéfu v územích s přiměřeně vlhkým podnebím probíhá vlivem eroze vodních toků tak, že nejprve vzniknou úzké erozní rýhy a úzká údolí s příkrými svahy, které pak působením svahové modelace dostávají postupně menší sklon (s výjimkou svahů v horninách se svislou odlučností); že v územích, kde je dostatečně hustá síť vodních toků, se svahy dvou sousedních údolí vlivem pokračujícího zmirňování jejich sklonu protnou a tím se začnou snižovat absolutní a relativní výšky meziúrodních vyvýšenin.

Stěží může někdo popírat, že tyto změny sklonových a výškových poměrů reliéfu probíhají systematicky v nezvratném pořadí v čase až po vznik (je-li k tomu potřebně dlouhá doba bez tektonických, klimatických a jiných zásahů) nízké, mírně zvlněné paroviny.

Sotva také může někdo popírat, že postupným rozrušováním počátečního tvaru reliéfu vznikají soubory tvarů příznačné pro jednotlivé etapy rušivého procesu, etapy, které Davis nazval stadia a v přirovnání k hlavním obdobím lidského života pojmenoval stadia mládí, zralosti a stáří.

V souvislosti s tím je třeba si uvědomit, že Davis nepovažoval parovinu za konečné stadium cyklového vývoje, nýbrž za produkt téměř konečného stadia (penultimate stage), po němž v následující době se další snižování reliéfu děje vlivem chemického větrání a odnosu zvětralin (srov. 1, 20).

Jeden z hlavních významů teorie geomorfologického cyklu spočívá v pojetí nezvratného sledu tvarových změn reliéfu zemského povrchu v čase. Druhý význam spočívá v tom, že porovnáním skutečného reliéfu v nějakém území s tvary vyznačujícími jednotlivá stadia ideálního cyklu je možno dospět k poznání, jaké zásahy (tektonické, klimatické aj.) ovlivňovaly vývoj reliéfu v daném území. Výstižně to vyjádřil F. Vitásek, když napsal, že „studium tvarů normálního cyklu a tvarových odchylek velmi oplodňuje geomorfologická bádání a poskytuje velmi cenný prostředek k zjištění různých klimatických, eustatických nebo geologických změn“ (21).

W. D. Thornbury vyslovil názor, že pojem geomorfologického cyklu, je-li správně chápán a aplikován, je jedním z nejužitečnějších nástrojů geomorfologického výzkumu (20). S. Judson (8) poznamenal, že odpůrci Davisova geomorfologického cyklu nemohou poskytnout jiný, lepší výklad pravidelného vývoje tvarů zemského povrchu. Domnívám se, že to platí dosud.

Davisův geomorfologický cyklus není hypotéza, ale teorie, protože důsledky z ní plynoucí je možno ověřit pozorováním i výsledky mechaniky hornin a zemín.

### Terminologie teorie geomorfologického cyklu

Se zamítavým postojem většiny českých geomorfologů k Davisovu geomorfologickému cyklu souvisí i odmítavé stanovisko k termínům s metaforickými názvy mladý, zralý a starý reliéf, mládí, zralost a stáří reliéfu. Jsou to odborné termíny v pravém slova smyslu, poněvadž jsou přesně a podrobně definovány. Výstižnost těchto termínů potvrzují zkušenosti z terénu, tedy geomorfologické skutečnosti (srov. G. T. Adams, 1). Ve starší české geomorfologické a geologické literatuře nalézáme definice názvů označujících stadia vývoje reliéfu u R. Kettnera (9) a F. Vitáska (21, 22), v novější české literatuře pouze u L. Buzka (in 5).

W. M. Davis zastával podle mého názoru správné stanovisko, že použití terminologie odvozené z teorie geomorfologického cyklu umožňuje, aby vysvětlující popis byl stručný a názorný (2). B. W. Sparks (17) poznamenal, že cílem terminologie Davisova geomorfologického cyklu je umožnit školenému čtenáři, aby porozuměl popisům školeného pozorovatele tvarů zemského povrchu tak, aby oba mluvili stejnou řečí.

Davisovy termíny označující stadia vývoje reliéfu zemského povrchu nemohou, podle mého názoru, být nahrazeny orografickými názvy hornatina, vrchovina, pahorkatina, i když podle J. Hromádky (6) jsou tyto druhy reliéfu výsledkem postupného snižování počátečního tvaru působením eroze, tedy v podstatě výsledkem téhož děje, z něhož vychází teorie geomorfologického cyklu. Uvedené orografické názvy nemohou nahradit Davisovu terminologii zejména proto, že nevzbuzují

představu o sklonitosti svahů, o činnosti vodních toků a o svahových pohybech.

Jiný důležitý termín, k němuž se převážná většina českých geomorfologů od jisté doby staví odmítavě, je termín zmlazení (rejuvenace) reliéfu zemského povrchu. Je to pochod, který vzniká narušením normálního průběhu geomorfologického cyklu vlivem obnovení hloubkové eroze vodních toků. Zmlazení reliéfu může být způsobeno několika příčinami, které mají povahu dynamickou, eustatickou nebo statickou. Podle toho se rozeznává dynamické, eustatické a statické zmlazení reliéfu.

Dynamické zmlazení je podmíněno tektonickými pohyby zdvihového rázu. U eustatického zmlazení se rozeznává jednak zmlazení způsobené tzv. diastrofickým eustatismem, který je důsledkem změn kapacity oceánických pánví vedoucích k poklesu hladiny moří, jednak zmlazení způsobené tzv. glacioeustatickým poklesem hladiny oceánů, který byl vyvolán narůstáním ledovců v pleistocénu. Statické zmlazení může být vyvoláno zvětšením průtočného množství vody ve vodních tocích, nebo zmenšením obsahu splavenin v nich, nebo může být následkem pirátství, aj. (W. D. Thornbury, 20).

Příkladem dynamického zmlazení jsou hluboce zaříznutá údolí řek na jihovýchodním okraji Českomoravské vysočiny (Oslavy, Jihlavy, Dyje aj.).

Příkladem údolí, která byla zmlazena následkem glacioeustatického poklesu hladiny oceánů a při pozdějším vzestupu hladiny byla zčásti mořem zaplavena, jsou riasy na severozápadním pobřeží Pyrenejského poloostrova.

Velmi zajímavým a názorným příkladem statického zmlazení, způsobeného krasovým pirátstvím, je zmlazený úsek Jedovnického potoka nad Rudickým propadáním v Moravském krasu.

Vlivem obnovení hloubkové eroze při zmlazení reliéfu se do tvarů staršího vývojového stadia postupně vkládají tvary mladého geomorfologického rázu. Tak vznikají krajiny dvoucyklové i vícecyklové.

Velmi názorný příklad vícecyklové krajiny poskytuje okolí soutoku Vltavy a Sázavy, jejichž údolí jsou ostře zahloubena do paroviny Středočeské pahorkatiny.

Zmlazení reliéfu je důležitým geomorfologickým jevem nejen pro tvarové poměry krajiny, ale též proto, že odpovědi na otázku po příčinách zmlazení mohou vést k poznání důležitých fyzikogeografických a geologických dějů, které se v dané oblasti udály. Průkazné odpovědi na tyto otázky mohou být důležité i pro různá vědecká odvětví, např. pro geologii.

V této souvislosti je zajímavé, že zatímco v novější české geomorfologické literatuře termín zmlazení nenalzáme, setkáváme se s ním v novější literatuře geologické (M. Malkovský, 10).

Zmlazením reliéfu vzniká nový svérázný soubor tvarů, který je proto při geomorfologickém členění oblastí třeba považovat za samostatnou geomorfologickou jednotku.

Zmlazení reliéfu zemského povrchu je příznačným rysem velkých částí Českého masívu i karpatské oblasti České republiky.

Jeden z velmi názorných a zajímavých případů zmlazení je jihozápadní a jižní okraj části Pražské plošiny, označované v díle J. Demek ed. a kol. (4) názvem Třebotovská plošina. Zmlazení reliéfu bylo způsobeno zpětnou erozí levostranných přítoků Vltavy a Berounky. Zmlazení toho pruhu území je velmi významné nejen po stránce geomorfologické jako doklad nové etapy geomorfologického vývoje po vzniku Pražské plošiny, ale též po stránce geologické.

Po stránce geologické je tento zmlazený reliéf významný proto, že zahloubením vodních toků vznikla údolí Radotínské, Hlubočepské aj., v nichž jsou odkryty silurské a devonské vrstvy Barrandienu. J. Svoboda a J. Prantl (18) o této oblasti napsali, že „geomorfologická členitost jihozápadního okolí Prahy... způsobuje,

že mohutné skalní výchozy silurských a devonských vrstev vytvářejí nejen zajímavé přírodní scenérie v Radotinském nebo Hlubočepském údolí, ale odkrývají společně s četnými umělými odkryvy oku geologického pozorovatele všechny taje vzniku a života v bývalých silurských a devonských pramořích pokrývajících svými vodami dnešní krajinu Barrandienu“.

Výsledkem zpětné eroze levostranných přítoků Berounky je i zmlazený reliéf v okolí hradu Karlštejna. V geomorfologickém členění České republiky v díle J. Demek ed. a kol. (4) je toto území považováno za severovýchodní část tzv. Karlštejnské vrchoviny. S tímto názorem není možno podle mého mínění souhlasit, a to z následujících důvodů: a) geomorfologický ráz zmlazeného reliéfu v okolí hradu Karlštejna se podstatně liší od geomorfologického rázu území ležícího jihozápadně od údolí Berounky, území rovněž považovaného za součást Karlštejnské vrchoviny, v němž zcela převládají tvary tzv. appalačského typu reliéfu; b) reliéf v okolí hradu Karlštejna nevyniká výrazně výškově nad území, které s ním sousedí na východní, severní a západní straně; c) terén v okolí hradu není vůči tomuto území lemován výrazným úpatím, jak vyžaduje definice vrchoviny v díle J. Demek ed. a kol. (4). Z těchto důvodů je třeba považovat okolí hradu Karlštejna za součást zmlazeného reliéfu při jihozápadním a jižním okraji Pražské plošiny a nevyčleňovat je jako samostatnou vrchovinu.

Zmlazení reliéfu vytváří nový soubor tvarů, který je zpravidla zcela odlišný od reliéfu sousedního území, jež dosud nebylo zmlazením postiženo. Je výsledkem jiné, geologicky mladší etapy geologického a geomorfologického vývoje. Podle mého názoru při geomorfologickém členění nelze zmlazené tvary spojovat se sousedním územím, zmlazením nepostiženým, v jednu geomorfologickou jednotku.

Další důvod proti spojování zmlazených a nezmlazených částí krajiny v jednu geomorfologickou jednotku je dán tím, že zmlazené části vlivem svého reliéfu zpravidla poskytují jiné podmínky pro zemědělské, sídelní a jiné využití než území zmlazením nepostižená.

#### Literatura:

1. ADAMS, G. F. (editor): Planation surfaces, Peneplains, Pediplains, and Etchplains. — Benchmark Papers in Geology 22. Dowden, Hutchinson and Ross, Inc. Stroudsburg, Pennsylvania 1975, 476 s.
2. DAVIS, W. M.: The geographical cycle. — Geographical Journal 14 (A), 1899, s. 481—484, 485—503. (Reprinted in Adams, G. F. editor: Planation surfaces. — Benchmark, Papers in Geology 22. Dowden, Hutchinson and Ross, Inc. Stroudsburg, Pennsylvania 1975, 476 s.)
3. DEMEK, J.: Obecná geomorfologie. Academia, Praha 1987, 476 s.
4. DEMEK, J. (editor) a kol.: Hory a nížiny (Zeměpisný lexikon České socialistické republiky). Academia, Praha 1987, 584 s.
5. HORNÍK, S. a kol.: Fyzická geografie II. SPN, Praha 1986, 319 s.
6. HRMÁDKA, J.: Orografické třídění Československé republiky. — Sborník Čs. spol. zeměpisné, svazek 61, 1956, s. 161—180, 265—299.
7. IVAN, A.: Některé problémy geomorfologické terminologie. Zprávy GGÚ ČSAV, roč. 20, část 1, Brno 1983, s. 15—33.
8. JUDSON, S.: William Morris Davis — an Appraisal. Zeitschrift für Geomorphologie, Band 4, 1960, s. 193—201.
9. KETTNER, R.: Všeobecná geologie. Část III. Melantrich, Praha 1948, 765 s.
10. LOŽEK, V.: Příroda ve čtvrtohorách. Academia, Praha 1973, 372 s.
11. MALKOVSKÝ, M.: Tektogenese platformního pokryvu Českého masívu. Academia, Praha, 1979, 176 s.
12. MARKOV, K. K.: Osnovnyje problemi geomorfologii. OGIZ, Moskva 1948, 341 s.
13. MARTONNE, E. de: Traité de géographie physique II. Le relief du sol. Armand Colin, Paris 1929, s. 499—1057.
14. MÍŠAŘ, Z. a kol.: Geologie ČSSR. SPN, Praha 1983, 333 s.

15. REJMAN, L.: Slovník cizích slov. SPN 1971, 416 s.
16. RUTTEN, M. G.: The geology of Western Europe. Elsevier Publishing Company, Amsterdam 1969. XVIII + 520 s.
17. SPARKS, B. W.: Geomorphology. Longmans, Green and CO Ltd, London 1961, 371 s.
18. ŠVOBODA, J. - PRANTL, F.: Barrandien. Nakladatelství ČSAV, Praha 1958, 88 s.
19. ŠČUKIN, J. S.: Obščaja geomorfologia. Tom I. Izdatělstvo Moskovskogo Universiteta, 1960, 564 s.
20. THORNBURY, W. D.: Principles of geomorphology. John Wiley and sons, Inc. New York 1956, 618 s.
21. VITÁSEK, F.: Fysický zeměpis. II. díl. Nakladatelství ČSAV, Praha 1958, 603 s.
22. VITÁSEK, F.: Základy fyzického zeměpisu. Academia, Praha 1966, 531 s.

### Summary

#### A CONTRIBUTION TO THE PROBLEM OF RELIABILITY OF THE DAVISIAN GEOMORPHOLOGICAL CYCLE THEORY

In the authors opinion, the negative standpoint towards the Davisian theory of the geomorphological cycle taken in the last two decades by the majority of Czech geomorphologists results from misunderstanding of the real meaning of the word "cycle", and from insufficient acquaintance with the work of W. M. Davis. Only three Czech authors, however, explicitly expressed reasons for their refusal of the Davisian theory.

A. Ivan (6) asserts that the word "cycle" means a return to the starting point. L. Buzek (5) means that according to the theory of geomorphological cycle the relief forms do not result from the contemporaneous and antagonistic activity of the endogenic and exogenic forces, but that they are the product of unilateral and independent action of these forces. J. Demek (3) believes that Davis created the theory of cycles for pedagogical purposes only. It has been unpropitious, says Demek, that the cycles, intended by Davis as simplified models for pedagogical purposes, have been later comprehended as the general theory of the relief evolution, and consequently slowed down the further progress in geomorphology.

To the preceding objections to the Davisian theory it is necessary to say: (a) the word "cycle" does not mean any circle, but a kind of sequence; (b) Davis explicitly stated (2) that "it should not be implied that the forces of uplift or deformation act so rapidly that no destructive changes may occur during their operation"; (c) nowhere in his publications has Davis asserted that he intended the cycles as models for pedagogical purposes only.

The geomorphological terms "young", "mature", and "old relief" cannot be replaced by the orographic terms "hill land", "highland", and "mountainous land", which are used in the current Czech geomorphological publications. These terms namely cannot express the real geomorphological feature of a country, especially when slope relations are concerned.

The omitting of the term "rejuvenation" does not enable to distinguish among relief forms indicating the interference of a new cycle initiated by the changes of tectonic, climatic, or eustatic conditions. Consequently, in the course of geomorphological division, in one geomorphological unit, are classed forms which in reality belong to two units that differ by the mode of their formation and geological age.

*(Adresa autora: Jiráskova 1a, 602 00 Brno.)*

*Došlo do redakce 14. 6. 1991.*

*Lektoroval Václav Král a Alois Hynek.*