ANTONÍN IVAN

RELIÉF KRAJINY JAKO SOUČÁST ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ A JEHO NARUŠOVÁNÍ ČLOVĚKEM

A. Ivan: *Relief of the Landcape as Part of the Environment and its Man Induced Disturbances.* - Sborník ČGS, 98, 3, pp. 179 - 189 (1993). - The role of earth surface as a part of landscape and environment is analysed and basic types of anthropogenic transformations of relief (ATR) are characterized. Some typical research problems of the environmental geomorphology in main types of cultural and disturbed landscapes are discussed.
KEY WORDS: antropogenic transformations of relief - cultural and disturbed landscape.

1. Reliéf jako základ krajiny a prvek životního prostředí

Přestože člověk svou socioekonomickou činností způsobuje na zemském povrchu rozsáhlé a trvalé změny, zůstává reliéf a jeho přetváření člověkem nedoceněným faktorem životního prostředí. Tyto změny jsou většinou nezvratné a v mnoha případech znamenají ztrátu neobnovitelných zdrojů a nenahraditelných hodnot.

Podceňování reliéfu má několik příčin. Především není reliéf chápán jako nutný, neodmyslitelný základ krajiny. Můžeme si představit krajinu bez vegetace, vody i atmosféry, ne však bez reliéfu. Každý zásah do krajiny se proto v reliéfu musí přímo nebo nepřímo projevit, tím spíše, že samotný reliéf je zase nemyslitelný bez horninového základu a popřípadě i půdy.

Další příčiny vyplývají z aktuálního srovnání s ostatními prvky životního prostředí. U ovzduší a vody mluvíme o znečištění, u vegetace o devastaci. Působení člověka na reliéf je méně jednoznačné a hodnotí se obtížněji. O znečištění reliéfu by se dalo mluvit u skládek odpadu, výsypek a hald, o devastaci u kamenolomů, zničených krasových jevů a vyhlídkových bodů. Často se jedná o doprovodné negativní jevy chápané jako nutné zlo.

Je pravda, že reliéf a jeho narušení představují zdánlivě méně akutní problémy. Zatímco znečištěný vzduch a voda postihují rozsáhlá území a "neznají hranice", narušení reliéfu má vždy plošný rozsah omezený. Tento rys však může být převážen stupněm destrukce území a jejími trvalými následky. Některé způsoby narušení, např. povrchová těžba, mohou v krajině zahájit řetěz destruktivních změn, které znamenají postupné zhoršení všech dalších prvků životního prostředí.

Na Mostecku nás v prvé řadě zarazí těžko dýchatelný, sírou a jinými zplodinami prosycený vzduch. Bezvýchodný dojem však nabudeme hlavně z neladné, rozvrácené "měsíční krajiny", ve které může být problém se vůbec orientovat. Ovšem, zatímco u ovzduší se situace s každou změnou počasí mění a odstavení elektráren ji může zcela vyřešit, povrchové doly a výsypky budou "zdobit" krajinu ještě mnoho generací po skončení těžby. I menší zásahy, např. kamenolomy na terénních dominantách, snižují estetické hodnoty krajiny a oslabují pocit sounáležitosti obyvatel s územím, ve kterém žijí.

Dalším aspektem je rozpornost většiny zásahů do reliéfu, které sice sledují pozitivní cíle, nevidí však složitost a dlouhodobost jejich dopadů. Právě zde je jádro sporů mezi environmentalistickým a technokratickým přístupem ke krajině a reliéfu.

Nakonec, určitou negativní roli v chápání reliéfu jako základu krajiny a prvku životního prostředí sehrály i aktualistické ideje, které jednak preferovaly význam pomalých procesů, jednak dávaly jejich odpůrcům, přívržencům katastrofismu, ideologické zabarvení. Pro současné úsilí o záchranu životního prostředí je však určitý

návrat k myšlenkám katastrofismu spíše vítaný (19). Podobně jako se v kontextu sporu obou koncepcí mluví o katastroficky rychlém čerpání nerostných surovin (8), lze uvažovat i o katastroficky rychlém narušování reliéfu. Přijetí aktualismu předurčuje naše přístupy k problémům životního prostředí i do budoucna, protože, jak říká P.Gretener (11), "aktualismus není výsadou geologů, ale projevem domýšlivosti některých skupin společnosti, domnívajících se, že ať člověk dělal a bude dělat cokoliv, není jeho existence ohrožena".

2. Mnohotvárnost antropogenních zásahů do reliéfu

I když si člověk důsledky svého působení na reliéf vždy uvědomoval, předmětem zájmu geomorfologů se stávají velmi pozdě, v době, kdy narušení nabývá globálních rozměrů a zasahuje celou šíři exogenní dynamiky. Poznání, že člověk přímo a nepřímo ovlivňuje (např. přes skleníkový efekt) většinu exogenních procesů, vede na jedné straně ke stírání hranic mezi obecnou a antropogenní geomorfologií, na druhé straně podporuje environmentalistické přístupy k tlumení antropogenních vlivů.

Zásahy člověka do reliéfu se označují jako antropogenní transformace reliéfu (dále ATR) a je možno je dělit na přímé a nepřímé (20). Rozlišování vyplynulo z požadavku klasifikovat zásahy a důsledky podle přímé účasti člověka, plánovitosti a složitosti, zejména ve vztahu k neovlivněným přírodním procesům.

Přímými ATR jsou antropogenní tvary reliéfu. Vznikají uvědomělou lidskou činností, při které člověk sám přemisťuje materiály zemské kůry (kamenolomy, haldy, náspy atd.). K jejich podrobné klasifikaci přispěli značnou měrou i naši geomorfologové (6,37). Výzkum přímých ATR může být málo zajímavý, jejich znalosti jsou však pro řešení problémů životního prostředí a krajinné ekologie nezbytné.

Složitější jsou ATR nepřímé, které jsou vedlejšími, často nechtěnými, důsledky socioekonomických činností a transformací přímých. Mohou to být těžko rozpoznatelné jevy stejně jako vyvolané přírodní katastrofy, kdy se přírodní procesy vymkly lidské kontrole. Přestože je způsobuje, nebo aspoň k nim člověk přispívá, jejich utváření se děje podle přírodních zákonů a dají se vysvětlit koncepcemi geomorfologických prahů a zpětných vazeb (5,27).

Nepřímé ATR jsou dvojího typu. První, modifikační, znamenají zmenšení nebo zvýšení intenzity existujících geomorfologických procesů, k čemuž může dojít teoreticky i bez přispění člověka (např. klimatickou změnou). Běžným příkladem je zrychlená půdní eroze nebo vzrůst intenzity sesuvové činnosti při odlesnění a pod.

Druhým, nápadnějším typem nepřímých ATR, jsou transformace vyvolané. Představují v daném území nové tvary, procesy nebo jevy, které by bez "pomoci" člověka nemohly vzniknout. Známými příklady jsou poklesové deprese po hlubinné těžbě nebo abraze na březích umělých vodních nádrží. Mezi vyvolané nepřímé ATR patří také všechny procesy na antropogenních tvarech reliéfu. Vyvolané procesy se mnohdy dají obtížně kontrolovat. Na druhé straně je lze prognózovat a předem jim čelit (např. abrazi, 25).

Hranice mezi oběma podtypy nepřímých ATR nejsou ostré. V současné době se výzkum v antropogenní a environmentálně zaměřené geomorfologii zřetelně přesouvá od transformací přímých k nepřímým a tento trend je třeba podporovat i u nás.

3. Některé geomorfologické aspekty vývoje kulturní krajiny

Středoevropská kulturní krajina je výsledkem dlouhého vývoje, v němž přírodní, převážně lesnatá krajina byla postupně nahrazována složitou mozaikou různě velkých, různě uspořádaných a různě antropogenizovaných ploch, které lze charakterizovat typem využití půdy. Tento vývoj probíhal v etapách vymezených hlavními socioekonomickými předěly, zejména vznikem zemědělství ("neolitická revoluce"), průmyslovou revolucí v 18. a 19. století, a zdá se, že i současnou vědeckou revolucí.

Převaha členitých typů reliéfu vytvářela předpoklad pro velkou rozmanitost naší kulturní krajiny a rychlé střídání typů využití půdy. Se socioekonomickými změnami a pokrokem techniky význam přírodních bariér klesá a jsou využívány prakticky všechny části krajiny, včetně donedávna zachovaných úseků údolních niv s lužními lesy a vrcholových částí hornatin. Spíše než krajinné celky zůstávají neovlivněny jednotlivé tvary jako příkré skalní svahy, skalní tvary, kamenná moře, rašeliniště a některé tvary krasové. Podle L. Zapletala (36) tvoří člověkem nedotčená část necelé 1 % našeho území. Zvláště v kotlinách, pahorkatinách a vrchovinách převládá polyfunkční krajina s více socioekonomickými aktivitami, a tím i velkou intenzitou ATR.

Zřetelně se typ reliéfu promítl do typologie našich venkovských sídel a jejich plužin. Oblasti starého osídlení zahrnují převážně hypsometricky nižší a málo členité areály rovin, sníženin a plochých pahorkatin, mladé sídelní území členité pahorkatiny, vrchoviny a hornatiny. Tyto vlivy se odrážejí v základním dělení venkovských sídel na typy normové a přírodní (23).

Do svérázu některých částí kulturní krajiny se promítly také vlastnosti horninového podkladu. V jižní části Bílých Karpat vznikly jako spontánní reakce na náchylnost flyšového podloží k sesuvům krajinářsky cenné parkové krajiny, dnes vesměs státní přírodní rezervace. K sesuvům zde dochází i na poměrně mírných svazích využívaných jako louky. Stabilitu svahů zvyšují ponechané rozptýlené duby, které naznačují, že člověk křehkou přírodní rovnováhu rozpoznal a naučil se ji respektovat. Opakující se název Čertoryje pro některé katastrální tratě (Radějov, Přečkovice) ukazuje, jak si lidé příčiny sesuvů vysvětlovali.

V oblastech flyšových vrchovin a hornatin se popsané rysy kombinují s rozptýleným kopaničářským osídlením. Tlak na přeměnu lesů v zemědělskou půdu vedl k posunu horní hranice obdělávání do větších výšek (oblast Mikulčina vrchu a Vel. Lopeníku v Bílých Karpatech) a také k většímu rozvoji sesuvů. Je zajímavé, že některé obytné objekty kopaničářů jsou přímo na sesuvech nebo v jejich těsné blízkosti. Souvisí to pravděpodobně s tím, že drobné prameny v odlučných oblastech sloužily jako vodní zdroj (zvláště v horních částech svahů).

4. Některé typy kulturní krajiny

4.1 Zemědělská krajina

Geomorfologické problémy zemědělské krajiny zahrnují tři okruhy: a) zrychlenou půdní erozi včetně procesů dezertifikace, b) přímé transformace typu kultivačních teras, c) problémy spojené se změnami vlastností půd, doprovázející intenzivní zemědělství (zasolování, okyselování, kompakce), i když jsou pro geomorfologii přece jen okrajovými.

Přeměna přírodní krajiny na pastviny, louky a pole byla nejstarší plošnou nepřímou ATR. Znamenala počátek zrychlené půdní eroze a odrazila se také ve změnách odtokového režimu, stavbě údolních niv a morfologii říčních koryt. V souvislosti se zrychlenou erozí vzniká podle L. Starkela (28) facie "antropogenních" sedimentů od eluvií až po organické. Při nevhodném praktikování zemědělství může intenzita erozních procesů vést až k devastaci a zpustnutí krajiny. V extrémním měřítku se proces označuje jako dezertifikace a jak ukazuje příklad afrického Sahelu, může se stát globálním environmentálním problémem. Kombinací nadměrného vypásání a opakovaného sucha dochází k ničení vegetace, aktivizaci erozních procesů a aridizaci krajiny. Zatímco ekologové kladou důraz na destrukci biologického potenciálu (9), geografové akcentují spíše vliv podnebí a geomorfologických procesů (12). U nás je v současných podmínkách destruktivním rysem vzrůst místních přírodních katastrof způsobených přívalovými dešti doprovázenými velkými erozními a povodňovými škodami (2, 15), které souvisejí právě s vývojem zemědělství. Je nesporné, že změny v našem zemědělství v posledních 40 letech mozaiku typů využívání půdy nadměrně zjednodušily

a některé praktiky znamenaly popření dlouhodobých empirických poznatků. Scelování, změny ve způsobu obdělávání, skladbě plodin a používané technice vedly spolu s dalšími faktory k silnému zvýšení půdní eroze, která se stala vážnějším problémem než kdykoli předtím. Názorným dokladem jsou velkoplošná terasování svahů na jižní Moravě, motivovaná nikoli snahou o ochranu půd před erozí, ale zvýšením zemědělské produkce.

V členitém reliéfu jsou v zemědělské krajině kultivační terasy běžné. Jsou buď přímo antropogenními tvary (stavěné agrární terasy v pojetí L. Zapletala, 35) nebo produktem dlouhého samovolného vývoje a tedy nepřímými ATR. Mohou vznikat i proti vůli člověka, zejména na hranicích pozemků (22). Člověk poznal jejich protierozní význam a naučil se napomáhat jejich utváření a uchování orbou. V některých oblastech umožňují kultivační terasy a meze ještě dnes usuzovat na původní charakter plužiny. U starších teras je rozlišení přímého a nepřímého podílu člověka na jejich vzniku obtížné. Příznivým rysem je, že v důsledku dlouhého vývoje nedošlo k porušení souvislosti půdního pokryvu a terasy většinou respektují původní profil svahu a jeho morfologii. Svým nepravidelným až nahodilým uspořádáním krajinu oživují a zvyšují její estetické hodnoty.

Naproti tomu současné způsoby jednorázového budování teras na velkých plochách, které při používání těžké techniky a přemisťování velkých objemů zemin připomínají spíše staveniště, jsou sotva přijatelné. Zvláště terasování hřbetních poloh a horních částí svahů nadměrně geometrizuje krajinu, působí nepřirozeně a v celkově převládající hladké konvexně-konkávní morfologii i rušivě. Stupně oddělující terasovité plochy jsou mnohdy nadměrně vysoké a nerespektují geotechnické vlastnosti hornin. Šířka terasových ploch se volí tak, aby se dala používat zemědělská technika. Dochází k přerušení souvislosti půdního pokryvu, na povrchu stupňů vystupují podložní horniny a často se mění i celkový profil svahu. Již v průběhu stavby dochází při silnějších deštích a jarním tání sněhu k poškozování stupňů i terasových ploch lineární a plošnou erozí. Postihovány jsou zejména svahy s dlouhými konvexními úseky. Popsané praktiky vedly v některých případech k devastaci teras stržovou erozí a sesuvy (Přečkovice, Starý Hrozenkov na Uherskobrodsku) a dá se očekávat, že podobné problémy se mohou objevit i na velkoplošně terasovaných flyšových svazích na jižní Moravě.

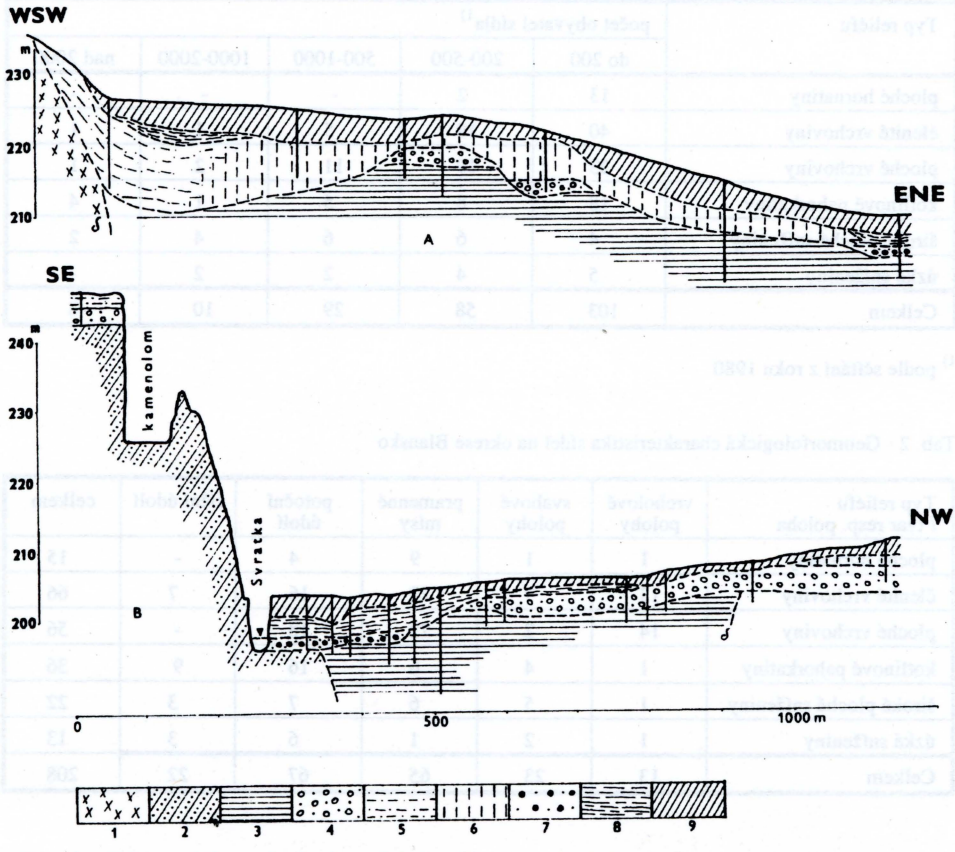
4.2 Těžební a průmyslová krajina

Tvarům vzniklým těžbou a zpracováním nerostných surovin byla z ATR věnována největší pozornost. Zejména povrchové dolování a jeho dopady na krajinu se chápou jako vysloveně geomorfologický problém (30). I za vědecko-technické revoluce se nároky na nerostné zdroje zvyšují a předpokládá se, že porostou nejen environmentální dopady těžby, ale i environmentální konflikty (7). Nutnost těžit méně kvalitní suroviny v horších těžebních a složitějších ekologických podmínkách vede k tomu, že rozsah těžbou narušených území stále vzrůstá. Pro ilustraci, aby se těžba vyplatila, musel být obsah Cu v rudě v r. 1900 nejméně 3 %, kolem začátku 80. let jen 0,3 % (4). U nás podobný trend ukazuje objem skrývkových zemin na 1 tunu vytěženého uhlí na Mostecku. Zatímco v r. 1980 to bylo 2,3 m^3, pro rok 1990 se předpokládal vzrůst na 3,8 m^3 a po r. 1990 dokonce na 4,25 m^3 (29).

I když těžebním tvarům byla u nás věnována všestranná pozornost (36, 37), problémovými územími jsou zejména Ostravsko (14) a Mostecko (26, 29). Dostatek pevných paliv, všech stavebních a keramických surovin spolu s četnými, i když drobnými, ložisky rud způsobují, že narušení reliéfu je velmi silné.

Narůstající devastace těžbou vedly k požadavkům rekultivací, které s nástupem environmentálního myšlení ještě zesílily. Tyto skutečnosti otvírají geomorfologii, jejíž role byla zatím příliš statická a omezovala se hlavně na registraci antropogenních tvarů, nové možnosti. Environmentální pojetí vyžaduje zabývat se minimalizováním dopadů těžby na reliéf krajiny již při jejím plánování a v jejím průběhu. Vyspělé státy legislativně

zajišťují jak racionální využívání nerostných zdrojů (např. před kořistnickým způsobem těžby), při kterém by docházelo zároveň k co nejmenšímu narušení prostředí, tak odstranění nevyhnutelných negativních důsledků. Jsou to záležitosti veřejného zájmu a týkají se zpravidla i dřívějších exploatací. V této souvislosti se u narušených území (nejen těžbou) objevuje zřetelný požadavek jejich přesné definice, klasifikace a registrace. Např. ve Velké Británii, kde důsledky dlouhé průmyslové těžby jsou obzvlášť citelné, diskuse o těchto problémech trvají ještě v současné době. U narušených území (derelict lands, v USA disturbed lands) se v souvislosti s možnostmi jejich dalšího využívání rozlišuje obnova (restoration), když jde o vytvoření podmínek umožňujících původní využití, ozdravení (rehabilitation), znamenající nové, podstatně odlišné využití, a rekultivace (reclamation), jako návrat vůbec nějakému využití. K.L. Wallwork (31) rozlišuje existující, potenciální a částečně narušená území. Dá se očekávat, že s narůstajícími tlaky na řešení problému narušených území se podobné problémy objeví také u nás. Snahy o nápravu by měly vycházet jednak z podrobných znalostí vývoje reliéfu a jeho antropogenních transformací, jednak ze spolupráce s geografy jiných specializací, včetně socio-ekonomických. Vhodným základem pro řešení takových problémů by mohlo být modifikované, na ATR zaměřené, podrobné geomorfologické mapování.



Obr. 1 - Vliv urbanizace na reliéf na příkladu Brna. A - profil od Špilberku do údolí Ponávky, B - profil Pisáreckou kotlinou, 1 - vyvřelé horniny, 2 - spodnodevonské slepence a pískovce, 3 - miocenní mořské jíly, 4 - štěrky a písky pleistocenních říčních teras, 5 - svahové hlíny se sutí, 6 - spraše, 7 - štěrky a písky údolní nivy, 8 - povodňové hlíny, 9 - navážky.

4.3 Reliéf a sídla, urbanizovaná krajina

Vztahy mezi reliéfem a sídly se u nás zabýval, zejména pokud jde o města, hlavně Z. Láznička (24). Městská sídla vznikala převážně v nižších, chráněných kotlinových polohách. Na rozdíl od měst, která se silněji uvolňují z přírodních vazeb a své okolí si aktivně přetvářejí (většinou prostřednictvím ATR), venkovská sídla jsou na okolním reliéfu závislejší a spíše se mu přizpůsobují. Proto je nutné při sledování těchto vztahů brát v úvahu všechna sídla.

Pokusili jsme se o to u sídel okresu Blansko, který má typicky členitý, převážně vrchovinový reliéf ve výškách 234 - 734 m n.m. Každé sídlo je charakterizováno jednak typem reliéfu (6 typů), což je informace o celkovém krajinném kontextu, jednak tvarem nebo skupinou tvarů, na nichž se nachází (5 druhů tvarů). Kombinací obou typů informací je geomorfologická charakteristika (tab. 1, 2; obr. 1, 2), kterou je možno doplnit o kvantitativní údaje (nadmořskou výšku, sklonitost). Na okrese Blansko se z teoreticky možných 30 kombinací vyskytuje 28.

Tab. 1 - Velikost sídel ve vztahu k typu reliéfu na okrese Blansko

Typ reliéfu	počet obyvatel sídla[1)]				
	do 200	200-500	500-1000	1000-2000	nad 2000
ploché hornatiny	13	2	-	-	-
členité vrchoviny	40	19	5	1	1
ploché vrchoviny	23	19	11	2	1
kotlinové pahorkatiny	18	8	5	1	4
široké ploché sníženiny	4	6	6	4	2
úzké sníženiny	5	4	2	2	-
Celkem	103	58	29	10	8

[1)] podle sčítání z roku 1980

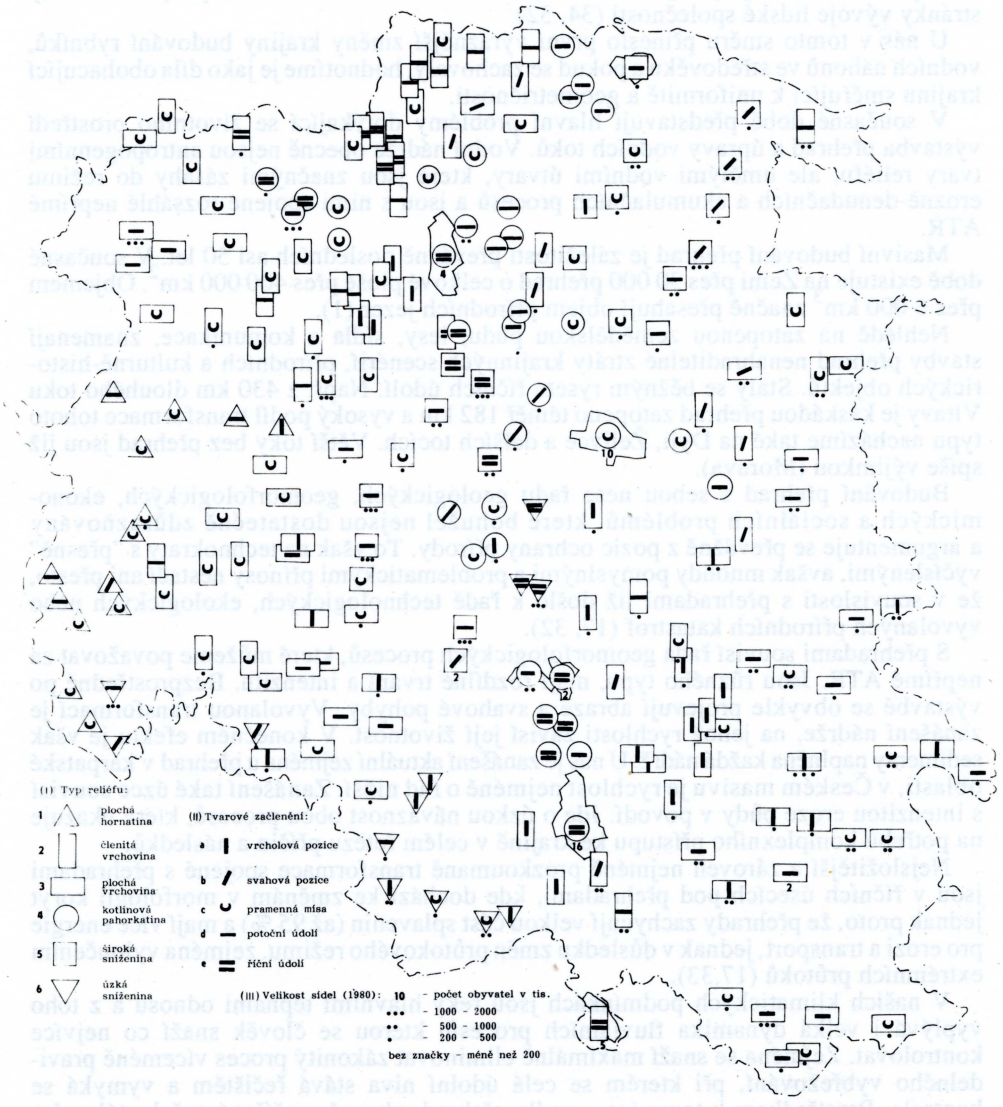
Tab. 2 - Geomorfologická charakteristika sídel na okrese Blansko

Typ reliéfu / tvar resp. poloha	vrcholové polohy	svahové polohy	pramenné mísy	potoční údolí	říční údolí	celkem
ploché hornatiny	1	1	9	4	-	15
členité vrchoviny	13	9	22	16	7	66
ploché vrchoviny	14	2	22	18	-	56
kotlinové pahorkatiny	1	4	6	16	9	36
široké ploché sníženiny	1	5	6	7	3	22
úzké sníženiny	1	2	1	6	3	13
Celkem	13	23	65	67	22	208

Intenzita ATR ve městech závisí kromě přírodních podmínek na délce osídlení, počtu obyvatel, funkcích města a dosažené technické úrovni. Členité reliéfy bývají postiženy silněji. Antropogenní reliéf měst bývá velmi heterogenní a vedle transformací sídelního typu se běžně vyskytují tvary těžební, dopravní, vojenské a další.

Snahy maximálně využít omezený prostor vedly k nakládání ATR, tj. opakovaným zásahům do reliéfu v těchže místech. Nakládání je odrazem socioekonomických a jiných změn, které byly zpravidla největší v prostoru historického jádra a po jeho obvodu. Důsledkem ATR je nejen více nebo méně souvislá vrstva navážek, ale také stírání hranic mezi původními tvary, vymizení mikroreliéfu a drobných vodních toků.

Poválečná urbanizace přinesla nové problémy. V souvislosti s velkými nároky na stavební suroviny velmi rozšířená těžba s nástupem environmentálního myšlení a rozšiřováním města ustává a vhloubené těžební tvary pomáhají dočasně řešit problémy s ukládáním komunálních odpadů. V daleko větším rozsahu než dříve se zastavují příkré svahy a údolní nivy, pro tyto účely málo vhodné až riskantní. Rozsáhlé terénní změny vyžadují dopravní trasy, umisťované často do podzemí. Zatímco příčinou prostorové



Obr. 2 - Reliéf a osídlení na okrese Blansko

stísněnosti byly dříve důvody bezpečnostní, dnešní nedostatek prostoru spočívá ve vyčerpání většiny morfologicky a morfometricky vhodných poloh. Protože velký počet našich měst leží v kotlinách a říčních údolích, jejich další rozšiřování může většinou probíhat jen směrem do vyššího a členitějšího reliéfu se značně odlišnými geomorfologickými, hydrologickými a mezoklimatickými podmínkami. Důsledkem jsou zpravidla i intenzivnější ATR (18).

4.4 Vodohospodářská činnost a reliéf

Vodohospodářská činnost patří mezi nejstarší, nejrozsáhlejší, ale také nejrozpornější zásahy do reliéfu krajiny, a jak se ukazuje, měla dosud nedoceněné dopady na všechny stránky vývoje lidské společnosti (34, 32).

U nás v tomto směru přineslo první výraznější změny krajiny budování rybníků, vodních náhonů ve středověku a pokud se zachovaly, hodnotíme je jako díla obohacující krajinu směřující k uniformitě a geometričnosti.

V současné době představují hlavní problémy dotýkající se životního prostředí výstavba přehrad a úpravy vodních toků. Vodní nádrže obecně nejsou antropogenními tvary reliéfu, ale umělými vodními útvary, které jsou značnými zásahy do režimu erozně-denudačních a akumulačních procesů a jsou s nimi spojené rozsáhlé nepřímé ATR.

Masivní budování přehrad je záležitostí převážně posledních asi 50 let. V současné době existuje na Zemi přes 30 000 přehrad o celkové ploše přes 400 000 km^2. Objemem přes 6 000 km^3 značně přesahují objem přírodních jezer (1).

Nehledě na zatopenou zemědělskou půdu, lesy, sídla a komunikace, znamenají stavby přehrad nenahraditelné ztráty krajinných scenérií, přírodních a kulturně-historických objektů. Staly se běžným rysem říčních údolí. Např. z 430 km dlouhého toku Vltavy je kaskádou přehrad zatopeno téměř 182 km a vysoký podíl transformace tohoto typu nacházíme také na Dyji, Želivce a dalších tocích. Větší toky bez přehrad jsou již spíše výjimkou (Morava).

Budování přehrad s sebou nese řadu geologických, geomorfologických, ekonomických a sociálních problémů, které bohužel nejsou dostatečně zdůrazňovány a argumentuje se převážně z pozic ochrany přírody. To však na technokraty s "přesně" vyčíslenými, avšak mnohdy pomyslnými a problematickými přínosy nestačí ani přesto, že v souvislosti s přehradami již došlo k řadě technologických, ekologických nebo vyvolaných přírodních katastrof (17, 32).

S přehradami souvisí řada geomorfologických procesů, které můžeme považovat za nepřímé ATR. Jsou různého typu, mají rozdílné trvání a intenzitu. Bezprostředně po výstavbě se obvykle projevují abraze a svahové pohyby. Vyvolanou transformací je zanášení nádrže, na jehož rychlosti závisí její životnost. V konečném efektu je však sedimenty naplněna každá nádrž. U nás je zanášení aktuální zejména u přehrad v karpatské oblasti, v Českém masivu je rychlost nejméně o řád nižší. Zanášení také úzce souvisí s intenzitou eroze půdy v povodí. Jde o úzkou návaznost obou procesů, která ukazuje na potřebu komplexního přístupu ke krajině v celém řetězu příčin a následků.

Nejsložitější a zároveň nejméně prozkoumané transformace spojené s přehradami jsou v říčních úsecích pod přehradami, kde dochází ke změnám v morfologii koryt jednak proto, že přehrady zachycují velkou část splavenin (až 95 %) a mají více energie pro erozi a transport, jednak v důsledku změn průtokového režimu, zejména vyloučením extrémních průtoků (17,33).

V našich klimatických podmínkách jsou řeky hlavními tepnami odnosu a z toho vyplývá i velká dynamika fluviálních procesů, kterou se člověk snaží co nejvíce kontrolovat. Zejména se snaží maximálně eliminovat zákonitý proces víceméně pravidelného vybřežování, při kterém se celá údolní niva stává řečištěm a vymyká se kontrole. Prostředkem k tomu jsou, vedle přehrad, obecně rozšířené avšak stále více kritizované úpravy vodních toků (regulace; 3, 10, 21). V anglofonních zemích se

příznačně označují jako "channelization" (channel = koryto) nebo "canalization". Zahrnují překládání koryt, změny a úpravy jejich tvarů (hloubky, šířky), průběhu v údolní nivě, ohrázování, stabilizaci a čištění břehů a dna. Známým důsledkem je zkrácení délky vodních toků. Velký rozsah mají tyto transformace i u nás (13).

Z geomorfologického hlediska mají úpravy toků za následek zvýšení spádu a narušení přirozené morfologie koryt, vyznačující se víceméně pravidelným střídáním prohlubní a mělčin (lavic). Tato morfologie, patrná nejlépe při nízkých vodních stavech a v meandrových úsecích, vytváří spolu s břehovou vegetací optimálně diversifikované stanovištní podmínky pro vodní faunu a ptactvo. Úpravy působí na morfologii koryt destruktivně a mají zpravidla za následek pokles biomasy, který může být dlouhodobý. Při úpravách se do vodního toku dostává velké množství splavenin, tvoří se břehové nádrže apod. Snížení místní erozní báze může vyvolat vlnu zpětné eroze na pobočkách, přínos dalšího materiálu atd. Všeobecně se dochází k názoru, že cíle, které úpravy sledují, jsou problematické a jsou dosahovány za příliš velkou cenu. Zásadní námitky se týkají i celkové estetické degradace. Navíc, i ve vyspělých zemích škody způsobené záplavami přes rozsáhlé a nákladné protipovodňové programy rok od roku stoupají (4) a říční povodně patří i nadále mezi nejčastější a nejničivější přírodní katastrofy.

5. Závěr

Reliéf tvoří základ krajiny, a tím i významnou přírodní složku životního prostředí. Je třeba jej studovat v souvislosti s horninovým prostředím v kategoriích zdroj, potenciál, únosnost, prahy, stabilita a dynamická rovnováha. Do problematiky patří také některé geodynamické jevy a přírodní katastrofy, zejména vyvolané.

Různé typy a tvary reliéfu vytvářejí pro socioekonomickou činnost rozdílné předpoklady a omezení. Zároveň má socioekonomická činnost na reliéf mnohostranné dopady ve formě přímých a nepřímých ATR. Přímé antropogenní transformace (=antropogenní tvary) vznikají přemisťováním materiálů zemské kůry člověkem. Transformacím nepřímým dává podnět rovněž člověk, jsou však výsledkem působení přírodních procesů (zrychlených nebo zpomalených, tj. modifikovaných) nebo vyvolaných (zanášení přehradních nádrží, vyvolaná zemětřesení). Environmentální geomorfologie by měla usilovat o využívání reliéfu krajiny tak, aby ATR nepřekračovaly únosnost krajiny a nevymykaly se lidské kontrole.

V současné době antropogenní narušení reliéfu rychle vzrůstá a přenáší se na všechny ostatní přírodní složky krajiny. Většina ATR více nebo méně zasahuje do hydrologického cyklu, ovlivňuje podnebí, vegetaci a půdy a tyto změny se zpětně přenášejí do reliéfu a přispívají k nebezpečí globální ekologické katastrofy. I když toto ohrožení je méně akutní než to, které představuje přímé znečištění vody a ovzduší, jeho následky jsou v krajině trvalejší a hůře se odstraňují.

Literatura:

1. ABAKJAN, A.B., SALTANKIN, V.P., ŠARAPOV, V.A.: Vodochranilišča. Moskva, "Mysl", 1987, 323 s.
2. BALATKA, B., SLÁDEK, J.: Vývoj povrchových tvarů za katastrofických srážek. Zprávy GGÚ ČSAV, 13, Brno 1976, č. 7 - 8, s. 183-186.
3. BROOKES, A.: River channelization: traditional engineering methods, physical consequences and alternative practices. Progress in Physical Geography, 9, London, Edward Arnold, 1985, č. 1, s. 44-73.
4. COATES, D.R.: Environmental geology. New York, Wiley 1981, 701 s.
5. COATES, D.R., VITEK, J.D.(eds.): Thresholds in geomorphology. London, George Allen and Unwin, 1980, 498 s.
6. DEMEK, J.: Quaternary relief development and man. Geoforum, 15, Braunschweig, Pergamon Vieweg, 1973, s. 68-71.
7. DOWN, C.G., STOCKS, J.: Environmental impact of mining. London, Applied science Publ., 1977, 371 s.

8. EMERY, K.O.: Marine mineral resources and uniformitarianism. In: Catastrophes an Earth history. Princeton, 1984, s. 449-464.
9. GLANTZ, M.H., ORLOVSKY, N.: Desertification: a review of the concept. Desertification Control, 9, Nairobi 1983, s. 15-22.
10. GREGORY, K.J., WALLING, D.E. (eds.): Man and environmental processes. Folkestone, Dawson, 1979, 276 s.
11. GRETENER, P.E.: Reflection on the "rare event" and related concepts in geology. In: Catastrophes and Earth history. Princeton, 1984, s. 77-89.
12. HARE, F.K.: Climate, drought and desertification. Nature and Resources, 20, Paris, 1984, č. 1, s. 2-8.
13. HASÍK, O.: Vodohospodářská výstavba a životní prostředí člověka. Praha, Academia, 1974, 381 s.
14. HAVRLANT, M.: Antropogenní formy reliéfu a životní prostředí v Ostravské průmyslové oblasti. Spisy Ped. fak. v Ostravě, Praha, SPN, 1979, sv. 41, 154 s.
15. HRÁDEK, M.: The dangerous role of dells in agricultural landscapes of South Moravia (Czechoslovakia). Supplementi di geografia fisica e dinamica quaternaria, II, Torino 1989, s. 51-62.
16. CHANDLER, T.J., COOKE, R.U., DOUGLAS, I.: Physical problems of the urban environment. The Geographical Journal, 142, London 1976, č. 1, s. 57-72.
17. IVAN, A.: Některé geomorfologické a geologické aspekty výstavby údolních přehrad. Sborník ČSSZ, 82, Praha 1977, č. 4, s. 321-332.
18. IVAN, A.: Příspěvek k problematice antropogenní modelace reliéfu na území města Brna. Zprávy GGÚ ČSAV, 16, Brno 1979, č. 5-6, s. 118-126.
19. IVAN, A.: Aktualismus, katastrofismus a současná geomorfologie. Zprávy GGÚ ČSAV, 25, Brno 1988, č. 4, s. 5-18.
20. IVAN, A., Kirchner, K.: Study of anthropogenic relief transformations in the Institute of Geography: main results, tasks and perspective. Sborník prací, 15, Brno, GGÚ ČSAV, 1988, s. 35-46.
21. KELLER, E.A.: Channelization: environmental, geomorphic and engineering aspects. Geomorphology and engineering, Dowden, Hutchinson and Ross, Stroudsburg, 1976, s. 115-140.
22. KITTLER, G.A.: Bodenfluß. Forschungen deutsch. Landeskunde, 143, Bad Godesberg 1963, 80 s.
23. LÁZNIČKA, Z.: Typy venkovského osídlení na Moravě. Spisy odb. čs. spol. zem. v Brně, řada B, spis 10, 1946, Brno, 57 s.
24. LÁZNIČKA, Z.: Příspěvek k charakteristice našich sídel z hlediska jejich sklonových poměrů a morfografické polohy. Sborník ČSSZ, 67, Praha 1962, č. 3, s. 287-302.
25. LINHART, J.: Typologie břehů přehradních nádrží. Studia Geographica, 1, Brno, GGÚ ČSAV 1969, s. 3-5.
26. LOUČKOVÁ, J.: Antropogenní tvary jako součást životního prostředí v SHR. Sborník ČSSZ, 79, Praha 1974, č. 3, s. 173-181.
27. SCHUMM, S.A.: The fluvial system. New York, Wiley 1977, 338 s.
28. STARKEL, L.: Dzialalnosc czlowieka jako przyczyna zmian procesów denudacji i sedymentacji w holocenie. Przegląd geograficzny, 60, Warszawa 1988, č. 3, s. 251-265.
29. ŠTÝS, S. a kol.: Rekultivace území postižených těžbou nerostných surovin. Praha, SNTL 1981, 678 s.
30. TOY, T.J., HADLEY, R.F.: Geomorphology and reclamation of disturbed lands. Orlando, Academia Press 1987, 480 s.
31. WALLWORK, K.L.: Derelict land, Moskva, Progress 1979, 268 s. (ruský překlad: Narušennyje zemli).
32. WILLIAMS, P.: Predmet obžaloby: veľké priehrady. Vesmír, 70, Praha 1991, č. 10, s. 570-572.
33. WILLIAMS, G.P., WOLMAN, M.G.: Downstream effects of dams on alluvial rivers. Geol. Survey Prof. Paper 1286, Washington 1984, 83 s.
34. WITTFOGEL, K.A.: Oriental despotism. A comparative study of total power. New Haven, Yale University Press, 1957, 556 s.
35. ZAPLETAL, L.: Úvod do antropogenní geomorfologie. I, Olomouc, Universita Palackého, 1969, 278 s.
36. ZAPLETAL, L.: Antropogenní reliéf Československa. Sborník prací PF Univ. Palackého v Olomouci, geogr.-geol., 50, Praha, SNP, 1976, s. 155-176.
37. ZAPLETAL, L.: Progress in anthropogenic geomorphology. Sborník prací PF Univ. Palackého v Olomouci, geogr.-geol., 74, Praha 1983, s. 103-124.

Summary

RELIEF OF THE LANDSCAPE AS PART OF THE ENVIRONMENT AND ITS MAN INDUCED DISTURBANCES

Relief - together with its geological base and soil - is one of fundamental landscape and environmental components. In contrast to other components of the nature, no landscape can exist without relief and rocks. Compared with air and water pollution, the relief disturbances are more limited, but more persistent and mostly irreversible. In connection with discussions about the catastrophic rapid exploitation of natural resources we can speak also about a catastrophic rapid deterioration of the relief. The impacts of human activities on the relief are designated as anthropogenic transformations of the relief (ATR). ATR in its original sense are man-made landsforms resulting from displacement of earth material by man (open-pit mining, quarries, dumps, etc.). In the origin of indirect ATR the natural geological and geomorphological processes are involved and

it is often distinguished between induced and modified ATR subtypes. The induced transformations are quite new phenomena and processes, which may not have developed if man had not intervened into the landscape (subsidence basins due to mining, abrasion processes in water reservoirs). Modified indirect ATR result from accelerated or retarded geomorphological processes (soil erosion, some landslides, desertification).

Cultural landscape is mostly the result of long-term changes of all physical components in the nature. The relief has influenced substantially land-use types and land-use spatial patterns. The impact of lithology and landslide hasards on land-use patterns in the highland agricultural landscape of the flysch areas in Eastern Moravia is demonstrated. In the following parts of the paper some research problems of the environmental geomorphology in main types of cultural and disturbed landscapes are discussed. The most complex and diversified ATR was observed in connection with water management (dam construction, river canalization, etc.). All types of ATR substantially contribute to changes in the hydrological cycle.

Fig. 1 - The Impact of Urbanization on Relief Forms (Case Study in the Town of Brno). A - Profile between the foot of the Špilberk Hill and Ponávka Brook valley. B - Profile of the Pisárecká kotlina (Pisárky Basin). 1 - Igneous rocks (Precambrian), 2 - Lower Devonian sandstone and conglomerate (Old Red), 3 - Miocene marine clays, 4 - gravels and sands of river terraces (Pleistocene), 5 - slope loams with debris, 6 - loess, 7 - gravels and sands of floodplain, 8 - fine grained sediments of floodplain, 9 - man made grounds.

Fig. 2 - Relief and Settlements of the Blansko District. I. - Relief types: 1 - flat mountains, 2 - dissected highlands, 3 - flat highlands, 4 - basins with hilly land relief, 5 - broad flat depressions, 6 - narrow (valey-like) depressions. II. - Topographic position of settlements: a - top position, b - slope position, c - spring hollows, d - valleys of low-order stream, e - valleys of high-order streams. III. - Population.

(Pracoviště autora: Ústav geoniky AV ČR, pobočka Brno, Drobného 28, 602 00 Brno.)

Došlo do redakce 8. 7. 1991 *Lektoroval Václav Král*