

HLAVNÍ ČLÁNKY

Poznámky a doplňky k problematice antropogenních tvarů reliéfu na příkladu severovýchodních Čech

VLASTIMIL PILOUS

A. Jiráska 396, 543 71 Hostinné, Česko; e-mail: vlpilous@seznam.cz

ABSTRACT **Comments and additions on the topic of anthropogenic landforms on the example of Northeast Bohemia** – A significant increase in human activity, especially in the past centuries, has extremely affected the surface of the Earth. Human-induced geomorphic changes have reached such intensity that they can be comparable to natural changes. In some cases, they are even much larger in of their volume and spatial extent. Thus, the anthropogenic geomorphology must take care of the man-made landforms as a subject, including the relevant typology and terminology. There are actually two wide-spread fundamental publications related to the topic in the Czech literature, but even these publications do not cover the problem as a whole. This paper expands the typology and terminology of the anthropogenic landforms by including some newly described landforms, based on the findings from the Bohemian Massif.

KEY WORDS anthropogenic landforms – types of quarries – mining landforms – agrarian landforms – medieval military landforms – medieval and historical communication landforms – splash dams – downhill ski slopes

PILOUS, V. (2021): Poznámky a doplňky k problematice antropogenních tvarů reliéfu na příkladu severovýchodních Čech. Informace ČGS, 40, 2, 1–18.

© Česká geografická společnost, z. s., 2021

1. Úvod

Antropogenní tvary reliéfu jsou jedním z hlavních znaků antropocénu. Jejich vznik na zemském povrchu se zvláště po nástupu průmyslové revoluce extrémně urychlil a co do objemu jimi přemístěných skalních i zemních hmot, ale i rozlohou postižených ploch již v řadě území výrazně převýšil přírodní procesy. To se odráží i na zvyšující se pozornosti, které jim geografové, a zvláště geomorfologové věnují. Antropogenní geomorfologie, ještě před několika desetiletími považovaná za okrajovou záležitost, nabývá na stále větším významu a nepochybně zájem o ni bude stoupat i nadále, mimo jiné i s ohledem na zájmy ochrany přírody, ale i hydrologické, mikroklimatické aj. Nejobsáhlejší a komplexní základy antropogenní geomorfologie u nás založil Zapletal (1968). V relativně nedávné době navázala na toto téma publikace Kirchnera a Smolové (2010). Obohacuje problematiku antropogenní geomorfologie o komplexnější pohled, například tím, že si více všímá vývojových a historických hledisek, vazeb a vzájemného ovlivnění přírodních exogenních a antropogenních procesů. Rozšiřuje problematiku i o některé nové procesy a tvary, které Zapletalova práce ještě nereflektuje, zvláště pak rekreační a sportovní. Ty přitom v některých územích postihují mimořádně velké plochy, takže se stávají již nejen reliéfovým, ale i významným negativním krajínotvorným prvkem, jako například sjezdové dráhy a návazné trasy lanovek a vleků v Krkonošském národním parku (Flousek 2016). Velká škála antropogenních tvarů reliéfu svědčí o tom, že člověk dokázal využívat přírodních zdrojů velmi vynalézavě, často v přímé návaznosti na lokální poměry, a to nejen geologické a geomorfologické, ale dokonce i v návaznosti na historický vývoj daného území. Určitý nedostatek obou těchto základních prací o antropogenní geomorfologii lze spatřovat v tom, že plně nezohledňují tyto aspekty. Důsledkem je, že ani výše uvedená novější publikace nepokrývá problematiku v plné šíři. Proto si tento příspěvek klade za cíl upozornit na některé z těchto antropogenních forem, jejich případné geologické a historické vazby a současně i doplnit výše uvedené základní práce. Pro představení této problematiky využívá poznatky zvláště z území Krkonoš, Podkrkonoší a České tabule, ale u tvarů s málo obvyklým, nebo dokonce výjimečným výskytem uvádí i srovnání s jinými geografickými územími.

2. Přehled nově popsáných antropogenních tvarů

2.1 Těžební (montánní) tvary reliéfu

U kamenolomů, jako jednoho z nejvýznamnějších montánních tvarů, jsou tradičně rozlišované pouze dva typy: stěnové (s etážovým podtypem) a jámové. Existují však i případy, které nelze zařadit k žádnému z nich, byť nepatří k příliš početným,

protože jsou podmíněné specifickými geologickými poměry. Jsou to lomy koridorové, selektivní a komorové.

Koridorové lomy jsou podmíněné geologickými podmínkami určitých území. Nejčastěji jsou vázané na lineárně protáhlá vulkanická tělesa, nebo taková, která se vyznačují specifickou vnitřní stavbou. Vznikly však i v jiných podmínkách, jako například vytěžením úzkých pruhů určité horniny v krystaliniku, jako jsou krystalické vápence v Albeřicích v Krkonoších nebo křemenné žíly v Křížlicích a Vítkovicích též v Krkonoších. Nejužší lomové koridory vznikly vytěžením vulkanické (nejčastěji čedičové) žíly sledující tektonickou poruchu. Jsou proto velmi úzké, dlouhé, s přímočarou podélnou osou a jejich málo členité stěny je možno někdy označit až jako hladké. Při délce desítek až stovek metrů mohou být velmi úzké (v některých případech pouze 2–5 m) a hluboké až desítky metrů. Jejich stěny jsou již tvořené pískovci, kterými žíla pronikla. V místech největší hloubky nebo geologicky nestabilních byly někdy zanechané horizontální pilíře (vzpěry), které bránily řízení stěn a vytváří tak umělé skalní brány. V některých případech tvoří tyto lomy celé série, řazené na žíle za sebou v přímé linii. Jako příklad mohou sloužit lomy na čedičové žíle Malé Čertovy zdi u Českého Dubu (např. lom zvaný Rasova rokle u Smržova (Obr. 1), Děvíně a Hamerském Špičáku i dalších místech u Stráže pod Ralskem, nebo mezi Kostí a Žehrovem či Branžeží a Zakopanou v Českém ráji, ale na území České tabule je najdeme i jinde. Představují velmi specifický, ale současně i dosti vzácný typ lomů, který navíc můžeme považovat pouze za historický, neboť tento způsob těžby není v dnešních podmínkách, zaměřených na velké objemy prakticky využitelný.

Ve vápencích krkonošského krystalinika v Albeřicích ve východních Krkonoších vytvářejí vápence pouze úzké pruhy v okolních fylitech s vertikální nebo subvertikální břídlícnatostí (Tásler 2016). Tyto geologické dispozice si proto vynutily i specifický způsob těžby a několik zdejších lomů proto odpovídá charakteru koridorových lomů. Na rozdíl od vytěžených vulkanických žil jsou sice poněkud širší, ale svou výrazně protáhlou podélnou osou několikanásobně převyšující šířku a svislými nebo velmi strmými postranními stěnami se podstatně více blíží podobě koridorových lomů než stěnových (pokud je jejich dno celé ve výškové úrovni vstupu), nebo jámových (pokud se jejich dno snižuje pod úroveň vstupu), kam byly dosud řazené. V Bischofově lomu, který je nejdokonalejší ukázkou mezi zdejšími lomy tohoto typu, přešla těžba v poslední fázi do podoby komory (v ní se nachází vchod do největší zdejší, tzv. Albeřické jeskyně, komorou zčásti odlámané). Jejich stěny jsou již tvořené zčásti nebo zcela fylity, které vzhledem k velmi tenké foliaci rychle zvětrávají a stěny těchto lomů jsou proto po opuštění lomů silně říťivé, čímž se jejich původní podoba může v dlouhodobějším horizontu pozvolna stírat.

Koridorový charakter mohou mít i lomy založené na úzkých křemenných žílách, jako například v Křížlicích a Kozí strouze u Vítkovic v Krkonoších, nebo v Třebíhošti v masivu Zvičiny. Jedná se výhradně o opuštěné, historické lomy,

Obr. 1 – Koridorový lom (tzv. Rasova rokle) u Českého Dubu, založený na úzké čedičové žíle Malé Čertovy zdi. V pozadí jsou patrné ponechané horizontální, čedičové opěrné pilíře zajišťující stabilitu postranních pískovcových stěn. Zdroj: autor.



jejichž vznik byl obvykle vázaný na existenci lokálních skelných hutí. Jejich rozměry bývají obvykle malé, jak z důvodů malých rozsahů těchto ložisek, tak proto, že byly opuštěné po zániku blízké sklárny, spojeném s vyčerpáním dřeva v okolí.

Ve vulkanitech se však nachází ještě jeden odlišný typ historických lomů, které mají sice podobnou koridorovou podobu, ale s ohledem na lokální geologické poměry mají jiný způsob těžby a lze je označit jako **selektivní lomy**. Rozdíl mezi nimi je v tom, že koridorové lomy těží celé těleso určité suroviny uvnitř jiné horniny, zatímco selektivní vytěžily jen určité vhodné partie v rámci jediného horninového tělesa stejné geneze. Jejich morfologické znaky tedy mohou být shodné, nebo velmi podobné, ale geneze je rozdílná. Nacházejí se v rozměrnějších kuželovitých nebo kupovitých sopečných elevacích, které vznikly primárně jako pyroklastická tělesa (tufové v případě surtseyské erupce, popř. struskovitá v případě strombolské erupce), kterými v další, mladší fázi proniklo magma v podobě kompaktních čedičových žil. Sedimentární horniny České tabule byly sice výhodnými stavebními materiály (pískovce, slínovce neboli opuky), ale byly pro malou odolnost zcela

nevhodné pro masivní výstavbu novodobé silniční sítě (tzv. císařských, nebo též říšských silnic), k níž došlo zvláště v 1. polovině 19. století. Pro tu se ideálně hodily právě zdejší bazaltové horniny, ale pouze v podobě jejich tvrdé složky zastoupené zmíněnými žilami. Těžba proto postupovala v uvedených vulkanických elevacích pouze podél těchto žil, a proto i tyto lomy měly úzkou koridorovitou podobu, označovanou často (například v turistické literatuře) nevhodně jako soutěsky, průrvy nebo dokonce kaňony apod. Jejich výsledná podoba se však přesto odlišuje od předchozího typu. Průběh koridorů nemusí být v souhlase s nepravidelným rozložením žil přímočarý a mohou se na rozdíl od koridorových lomů dělit na více větví, mezi nimiž v nich zůstávají nevytěžené tufové sloupy a vertikální blokové elevace. Také jejich stěny vykazují hojné nerovnosti a na rozdíl od předešlého nejsou „hladké“. I v nich však někdy zůstávaly zachované nevytěžené pilíře, sloužící jako vzpěry a vytvářejí tak umělé skalní brány. Nepravidelný průběh a proměnlivá šířka těchto žil vedla k tomu, že ve stěnách koridorů se často těžilo v převisech anebo těžba dokonce přecházela v některých částech do komorové podoby (Hřídelecká hůrka u Lázní Bělohradu). S těžbou v podobě selektivních lomů se setkáme na více sopečných tělesech v České tabuli, jako na Babě u Mladé Boleslavi. Nejpočetnější jsou však v efuzivních vulkanických tělesech tzv. jičínského vulkanického pole, tj. v Českém ráji, například na známém Zebíně u Jičína. Největších rozměrů dosáhla na nedaleké elevaci Veliše, která byla ve vrcholové části doslova rozetnutá tímto lomem (Obr. 2). Nejhlubší koridory zde mají půdorys písmene T, ale vedlejší větve vytvořila i izolovaný, nevytěžený tufový blok. Lom zároveň prakticky úplně zlikvidoval i jeden z kastellologického hlediska nejvýznamnějších českých hradů. Veliš však současně ukazuje zásadní roli petrologických rozdílů na vznik antropogenních tvarů: zatímco pro novodobou těžbu byly vhodné pouze kompaktní čedičové partie, hradní studna (nebo cisterna) jejíž torzo zde lze pozorovat dodnes, byla naopak s ohledem na menší pracnost výhodně hloubená v mezilehlých, málo odolných tufech. Mimořádně zajímavé a členité podoby dosáhla těžba v selektivním lomu na Hřídelecké hůrce u Lázní Bělohradu (Obr. 3), kde po ní zůstaly zachované rozměrné umělé skalní brány a také komory (Pilous, Grund 2005).

Výše uvedená kompendia antropogenních tvarů reliéfu (Zapletal 1968; Kirchner, Smolová 2010) zcela opomíjejí **komorové lomy**, které jsou zcela, nebo z větší části v podzemní, ale na rozdíl od skutečných hlubinných dolů mají velké vstupní otvory, a nikoliv jen vstupní štoly nebo šachty. Komory jsou sice uvedené v obou těchto publikacích, ale pouze jako součásti hlubinných dolů. Komorové lomy však mají vstup (nebo i více vstupů) přímo z povrchu, popřípadě jsou jednostranně otevřené komory jen součástí lomů ostatních typů (Mužský u Mnichova Hradiště), nebo mohou mít podobu pouze velkých převisů. Komorové lomy nejsou jako celek vzhledem k náročnosti těžby příliš početné, ale právě na území České tabule se v nich těžily pískovce na více místech (Adamovič, Mikuláš, Cílek 2010),

Obr. 2 – Kombinace koridorového a selektivního lomu, s hloubkou téměř 50 m (Veliš u Jičína).
Zdroj: autor.



příležitostně se však s nimi setkáme i jinde a v jiných horninách (např. na Česko-budějovicku, kde se takto těžily pískovce jako zdroj kaolinu). Muckovské komorové lomy na Šumavě, kde se těžil krystalický vápenec, sledovaly několik metrů mocnou vrstvu, která vystupovala na povrch ve svahu pouze svým čelem a zapadala poměrně strmě (45°) do hloubky. Někdy jsou za podzemní lomy označovány i prostory po těžbě křemitých písků v Poniklé v Krkonoších (Braun 1995), ale právě zde je na místě vzhledem k malým profilům chodeb a úzkým šachticovým vchodům hovořit o podzemních dolech. Jak je však patrné již z výše uvedených skutečností, různě rozsáhlé komory jsou v některých případech součástí lomů, které jsou jako celek stěnového, jámového i koridorového typu.

Co se týče kamenolomů, uvedená kompendia je možné doplnit i dalšími informacemi, které jsou z geomorfologického hlediska významné. Existují i případy **kombinovaných lomů**, kdy původně stěnový lom přejde v důsledku geologických podmínek (u vertikálně orientovaných ložisek vystupujících ve svahu) postupně do jámového lomu. To je případ v současnosti provozovaných vápencových



Obr. 3 – Kombinace selektivního a komorového lomu (Hřídelecká hůra u Nové Paky). Zdroj: autor.

velkolomů v Černém Dole a v Horním Lánově v Krkonoších, které jsou navíc ještě etážové, takže v sobě slučují všechny tři typy lomů.

Mylná je však generalizující informace, že stěnové lomy se zakládají ve svazích a jámové v plochém terénu, neboť existují i výjimky. Hluboký jámový mramorový lom ve Strážném u Vrchlabí byl založený ve svahu a voda se z něj přitom nemusela čerpat. V úrovni dna přilehlého údolí byla na dno lomu proražená štola, kterou se snadno k silnici dopravoval vytěžený kámen a současně i odváděla voda. Čedičový jámový lom byl dokonce vyhloubený přímo na vrcholu bezejmenné sopečné elevace (kóta 360 m) nedaleko od silnice mezi Kostí a Žehrovem v Českém ráji, neboť těžil materiál přírodního komínu (sopouchu) a problém odvozu materiálu řešil stejným způsobem, tj. štolou v úbočí kopce.

V Krkonoších se však můžeme u stěnových lomů setkat i s určitými specifickými případy, podmíněnými tím, že ložisko těžené suroviny vystupuje sice také ve svahu (obvykle výše nad úpatím), ale je plošně velmi omezené, a navíc přibližně vertikálního charakteru. Na povrch tedy vystupuje v omezené ploše



Obr. 4 – Těžní rýha po povrchové těžbě zlata z rozsypů (Jiřský příkop u Javorníka, Krkonoše). Zdroj: autor.

(řádově v hektarovém měřítku, popř. dokonce jen v arech) a bylo by zdánlivě výhodnější ho těžít jámovým lomem. Pro zjednodušení dopravy i odvodňování však byla zvolená varianta proražení úzkého vstupního koridoru níže po svahu, obvykle vyhloubeného již v jiné, okolní hornině. Výsledkem je, že má lom (nebo spíše celá výsledná montánní forma přibližně kapkovitý nebo vakovitý půdorys, někdy však i s poměrně laločným okrajem. S podobnými lomy se můžeme setkat ve výše zmíněných vápencích krkonošského krystalinika (například v Albeřicích a Maršově, ale roztroušeně i jinde).

U povrchových montánních tvarů chybí v uvedených základních pracích jakákoliv zmínka o **těžních rýhách** (Pilous 1986, 2015a), spojených nejčastěji s povrchovou těžbou zlata z rozsypů (tj. pouze ze zvětralin). Ty mají podobu desítek až stovek metrů dlouhých a nejčastěji několik metrů (méně často i jednotek desítek metrů) hlubokých lineárních depresí s příčným profilem písmene V, případně i neckovitým (Obr. 4). Poměrně často bývají i rozvětvené nebo s laločnatým okrajem. U hlubších rýh, které zasahují až do podložní horniny a dosahují obvykle i větších rozměrů, zavádí Tásler (1999) ještě další samostatný termín **příkopové dobývky**. Tyto tvary jsou velmi početné v okrajové části Krkonoš, kde probíhala v minulých stoletích velmi rozsáhlá povrchová těžba zlata v okolí Víchové a Štěpanic a východněji v pruhu od Černého Dolu přes Bolkov a Javorník až na Rýchory.

Se zdejší těžbou zlata souvisí ještě **plošné dobývky a odkopy**, které vznikly tzv. **svahováním** (nově zavedený termín, odlišný od jílování) (Tásler, Jirásek, Tichý 2003; Pilous 2015a), tj. souvislým velkoplošným, ale mělkým překopáním svahových zvětralin. Největšího rozsahu dosáhly v okolí Černého Dolu a zaniklé obce Sklenářovice na Rýchorách. Tyto plošné dobývky po sobě zanechaly jen málo výrazně zvlněný terén, který dnes již není v důsledku následné agrární činnosti a nástupu vegetace vždy snadné jednoznačně identifikovat. V rozsáhlé oblasti úpatní části Krkonoš, kde přitom všechny výše zmíněné povrchové způsoby těžby zlata jednoznačně převažovaly nad podzemním, zaujímají montánní tvary souhrnnou plochu řádově stovek hektarů a některé svahy jsou jimi velmi výrazně přemodelované. Terminologií povrchových montánních tvarů souvisejících s těžbou zlata se zabývá také Večeřa (2009, 2011) hlavně v oblasti Zlatých Hor, z nichž však například těžní rýhy popisuje v detailech odlišně (zvláště co se týče menších rozměrů).

Problematickou sejpů (těž sejpové nebo rýžovnické pahorky či kopečky) se obě základní publikace (Zapletal 1968; Kirchner, Smolová 2010) také zabývají. Lze však doplnit, že mohu mít vedle jimi uváděných nejčastějších kupovitých tvarů i podobu přímočarých valů (často dlouhých i celé desítky metrů). Vznikaly nejspíše tam, kde se rýžovalo metodou lineárně přemísťovaných rýžovacích žlabů, jako například v Javorníku na Trutnovsku (Pilous 2015b). Existují však i případy, kdy mají sejpy podobu klikatých nebo laločnatých valů až po zcela nepravidelné elevace, jako ve Sklenářovicích pod Rýchorami (Pilous 1986).

Na závěr části pojednávající o montánních tvarech reliéfu není na škodu uvést jednu terminologickou poznámku týkající se podzemních důlních děl, které jsou velmi početné na řadě lokalit i v Krkonoších. Zapletal (1968) používá pro povrchové akumulace vzniklé v souvislosti s touto těžbou termín *haldy* s tím, že slovo *odval* je používáný „méně přesnými autory“. To však neodpovídá skutečnosti, neboť geologická veřejnost naopak spíše preferuje používání českého termínu **odvaly**. Kirchner a Smolová (2010) sice upřesňují, že *odval* vzniká jako akumulace z materiálu hlubinných dolů, ale v dalším textu se i v takových případech drží označení *halda*.

Specifickým lineárním tvarem, úzce spojeným s montánními tvary jsou **hornické kanály**, často označované i jako **hornické příkopy**. Byly budované v minulých stoletích již od středověku a sloužily k přivádění vody k dolům pro pohon čerpadel, stoup a hamrů, propírání rudy a někdy i k dopravě dřeva k dolům, v případě zlatých dolů (zvláště povrchových) ale pro účely rýžování. Sama konkrétní část příkopů měla obvykle malé rozměry (hloubku a šířku pouhých decimetrů, spíše výjimečně až 2 m), ale vzhledem k tomu, že byly často úsekovitě (hlavně ve svazích) provázené valem (obvykle i s komunikací sloužící údržbě na temeni), představovaly již formu větších rozměrů a vzhledem ke svým délkám patří některé z nich k nejvýznamnějším souvislým lineárním formám antropogenního reliéfu.

Někde byly jejich součástí i vodní nádrže, a dokonce i tunely. U rozsáhlých důlních revírů (např. v Krušných horách a Slavkovském lese aj.) dosahovaly s pobočkami řádově až desítek kilometrů, mj. proto, že kopírovaly terén ve vrstevnicovém směru. Většina z nich je dnes suchá, ale jeden je zachovaný ve funkční podobě (tj. s vodou) dodnes ve Zlatých Horách. V Česku byl nejdelší systém hornických kanálů (s místním označením struhy) u březohorských dolů na Příbramsku (90 km), ale v německém Harzu dosahoval délku přes 500 km (Pilous 2015b). V Krkonoších je jich dosud známých 14, ale dosahovaly jen malých délek stovek metrů až jednotek kilometrů; většina z nich vznikla v souvislosti s těžbou zlata. Nejvíce je jich v širším okolí Černého Dolu.

2.2 Zemědělské (agrární) antropogenní tvary

Drobné doplňky si zaslouží i zemědělské tvary. Krkonoše patří k našim územím, kde jsou vzhledem k pětisetletému zemědělskému využívání v podobě budního hospodářství mimořádně početně i plošně zastoupené. Zvláště montánní stupeň pohorí byl doslova poset lučními enklávami (vedle současných zde byla i řada zcela nebo zčásti dnes již zaniklých a zarostlých lesem), kde se hospodařilo. To vyvolalo s ohledem na velkou sklonitost svahů erozních údolí a silnou kamenitost zdejších půd potřebu masivního zřizování těchto akumulací.

Pokud bychom agrární tvary posuzovali adekvátně k montánním tvarům, pojem agrární halda, který zavedl Zapletal (1968) by se hodil spíše k rozměrnějším tvarům. Existuje však řada snosových akumulací stejné geneze, které mají průměr třeba jen 1–3 m a výšku řádově decimetrů. Tam je termín *halda* problematický, a proto navrhuji rozšířit terminologii ještě o označení **agrární kupy** nebo **kopečky** pro akumulace těchto rozměrů. Dosud neuváděným specifickým typem agrárních kup jsou **blokové akumulace**, rovinné, ale častěji jednostranně svahové. Nejčastěji jsou čtvercového půdorysu a ohraničené různě vysokou suchou zdí, u rovinných ze všech stran, u svahových pouze ze tří, protože proti svahu vyznívají pozvolna. Jako zajímavost lze uvést, že v Krkonoších najdeme případy propojení přírodních skalních výchozů s agrárními haldami a kupami. U vyšších skal k nim agrární akumulace bočně přiléhají (například v Havírně), ale u nízkých a plochých jsou vršené jako na nevyužitelných částech pozemků přímo na nich (Malá Rokytnice, Vlašské boudy aj.) (Obr. 5).

Další dosud chybějící termín jsou **agrární zdi**. Geneticky jsou totožné s agrárními valy, s nimiž se často i prostorově prolínají. Oproti nim však byly zřizované v případě, kde bylo nutností šetřit místem, nebo tam, kde byly komplikované terénní poměry. Proto byla akumulace směřovaná a rovnaná do výšky v podobě nasucho stavěných zdí, vysokých i širokých nejčastěji 1–3 m (Obr. 6). Obvykle je tomu tak například podél komunikací (v mnoha případech oboustranně), kde bylo



Obr. 5 – Přírodní skalní výchoz kombinovaný s agrární kupou (Malá Rokytnice v Krkonoších). Zdroj: autor.



Obr. 6 – Agrární zeď (enkláva Vlčí hrana v Krkonoších). Zdroj: autor.



Obr. 7 – Agrární zdi ze stejné horniny jako v Krkonoších (fylity) mohou mít vlivem odlišných místních zvyklostí zcela odlišnou podobu (ostrov Andros v Řecku). Zdroj: autor.

gravitačně se rozjíždějící úpatí valů na překážku. V našich poměrech nejsou příliš početné. Spíše jen příležitostně se s nimi setkáváme například na krkonošských lučních enklávách, ale kupříkladu v jižní Evropě jsou časté. Podoba agrárních zdí je mimořádně závislá na vlastnostech hornin, zvláště způsobu jejich vrstevnatosti, odlučnosti nebo břidličnatosti, ale i místních zvyklostech. Proto se v různých regionech nebo i oblastech světa mohou velmi lišit. Ukázkou toho, že i v rámci stejné horniny jako v Krkonoších (fylitu) mohou existovat velmi odlišné podoby agrárních zdí je příklad z řeckého ostrova Andros (Obr. 7). Častější je případ, kdy spodní část má podobu suché zdi, ale na temeni přechází do valovitě vyklenuté části. Mírně odlišný je případ agrárních zdí, které měly funkci regulací vodních toků, neboť zabraňovaly divočení toku a zanášení údolních enkláv kamenitými splaveninami při povodních. Několik příkladů najdeme také v Krkonoších (Obří a Vlhký důl).

V rámci agrárních forem stojí za zmínku také mlíčnice neboli haltýře, v minulosti používané na skladování a chlazení mléka a mléčných výrobků. Jednotlivé mlíčnice měly nejčastěji ráz samostatných zděných stavbiček, ale i v tomto případě existovala určitá regionální specifika, která z nich tvoří spíše drobné agrární reliéfové tvary. Konkrétně v Krkonoších měla část mlíčnic též charakter samostatných staveb, nebo byly v podobě sklepů součástí jiných staveb. Poměrně

velké zastoupení však zde měla varianta samostatných sklípků postavených přímo na pramenech nebo v jejich blízkosti. Ty byly obvykle pro zvýšení izolační schopnosti ze tří stran zahrnuté vrstvou zeminy (Pilous 2015c), takže mají jako celek ze tří stran kupovitou podobu. V tomto případě je lze považovat již i za agrární reliéfovou formu.

2.3 Industriální antropogenní tvary

Malý, ale v pohraničních horách velmi početný antropogenní tvar představují **milířové plošiny**, které sloužily jako základna ke stavbě milířů. Vzhledem k převažujícím svažitým horským podmínkám se v naprosté většině sestávají, podobně jako zdejší sídelní plošiny, z konkávní (odkopové) a konvexní části (násep). Dřevěné uhlí byl nezbytný produkt pro hutě a sklárny, které se v dřívějších staletích soustřeďovaly hlavně do horských oblastí. Proto lze jejich mimořádnou koncentraci pozorovat v okolí někdejších historických zpracovatelských podniků (hutí), v Krkonoších například u Rudolfova v Dolním Dvoře, nebo poblíž Pece pod Sněžkou. Vzhledem k malým rozměrům jsou milířové plošiny obvykle přehlíženy, tím spíš, že často zanikají v podrostu. Nejlépe identifikovatelné jsou v případech, kdy jsou druhotně narušené nebo obnažené buď pozdějšími umělými zásahy, nebo v blízkosti vodního toku erozí, kdy na povrch vystoupí drť z dřevěného uhlí.

2.4 Vodohospodářské antropogenní tvary

V řadě českých pohoří se setkáváme se zcela specifickým, byť co do rozměrů malým, tvarem, který není dosud nikde zmiňovaný. Jedná se o **hráze klauz** (plavebních, popř. splavovacích přehrad) (Pilous 2017). Dnes již převážně jen torza jejich hrází mohou být pro svou podobnost řazené k tvarům zemních hrází a rybníků, ale pro svou historickou odlišnost a specifické poslání v návaznosti na montážní a zpracovatelskou (průmyslovou) činnost si zaslouží samostatné postavení. Od hrází rybníků se liší mj. tím, že jejich tělesa měla, zvláště u tzv. dřevěných klauz výrazně větší podíl kamenité složky než zemní. Paradoxem je, že název dřevěné klauzy je odvozený od jejich trámové kostry, ale co do objemu v nich byl podstatně větší podíl kameniva a zeminy, které jí vyplňovaly. Dosud však nebyl známý fakt, že vedle pozůstatků hrází klauz (tj. konvexních tvarů) se u většiny z nich nacházejí i drobné deprese, kde byl odebírán zvětralínový materiál na jejich stavbu a u některých z nich i drobné sídelní plošiny, kde stál objekt pro obsluhující personál.

V podmínkách Česka byly zřizované nejvíce od 16. do 18. století, nejčastěji za účelem splavování sáhového ale i dlouhého dřeva (kmenů) k dolům a hutím.

Nejnámější je příklad z Krkonoš, kde se z královských lesů v povodí Úpy plavilo dřevo až do Kutné Hory za pomoci vody vypouštěné přibližně z 30 klauz. Jelikož významnou složkou hrází klauz bylo dřevo, po jeho zetlení se hráze zbortily. Následně byly dále narušované povodňovými vodami a gravitačními procesy a u velkých údolních klauz hlavně pozdější lidskou činností (např. při výstavbě komunikací a regulací koryt). Přesto se po většině z nich zachovaly pozůstatky, ať již v podobě valovitých, nebo svahově kupovitých elevací (Pilous 2017). Menší počet pozůstatků klauz se zachoval i v krkonošské části povodí Labe, které sloužily zvláště pro potřeby železářských podniků ve Vrchlabí. U Jizery sloužilo plavení pro potřeby hutě v Sytové – Arnoštově i plavení dřeva pro níže položená města.

Vedle nejznámějších krkonošských klauz však existovaly i klauzy v Orlických horách, zvláště v povodí Zdobnice a Říčky, které sloužily taktéž pro potřeby Kutné Hory, nebo v Hrubém Jeseníku pro potřeby železáren na Bruntálsku. V zahraničí jsou početné zvláště v Solné komoře a bavorské části Alp, kde sloužily pro potřeby tamějších solivarů i rudných dolů. Byly však budované i jinde (Adršpašské skály, Šumava, Novohradské hory, Karpaty aj.), kde ale většinou sloužily pro jiné účely (hlavně pro dopravu dřeva do některých měst).

2.5 Dopravní (komunikační) antropogenní tvary

Uvedené souhrnné publikace vystihují tvarovou rozmanitost komunikačních tvarů v celé šíři, ale přesto stojí za zmínku problematika historických cest, kterou se zabývá nová vědní disciplína stibologie (Květ 2002, 2014). U ní se ukazuje prospěšnost multidisciplinárního výzkumu této problematiky, včetně antropogenní geomorfologie a archeologie, který může přinést řadu nových poznatků. Konkrétně se jedná o problematiku **úvozů**. Jejich poloha a směr napovídá mnohé o celkovém směřování komunikací a transportu zboží v různých historických obdobích, poloze historických brodů, úzké návaznosti na středověké fortifikace (hrady a tvrze), ale i rozmístění a charakteru návazné dopravní infrastruktury v určitých historických obdobích (zájezdní hostince, kovárny, přepřahovací a příprahové stanice pod stoupáním apod.). Velmi významným prvkem, dosud téměř neuváděným, je z tohoto hlediska skupinový výskyt **paralelních úvozů**, zvláště ve svahových polohách. Kirchner a Smolová (2010) sice zmiňují skutečnost, že následná vodní eroze úvozy prohlubovala, ale to mělo i další zásadnější následky. Někdy dospěla eroze do stádia (často v návaznosti na charakter podloží horniny a zvětralin), kdy úvoz přestal být použitelný a v sousedství byla proto založena nová cesta. I ta se však postupně měnila v úvoz, což se během staletí mohlo opakovat i vícekrát. Stejně tak u frekventovaných obchodních cest mohla být v místech většího stoupání zřízena již plánovitě od počátku dvojice cest (nebo po zkušenostech dodatečně) pro jednosměrný provoz. Úvoz totiž znemožňoval

vyhýbání protijedoucích povozů, a to byla při jejich větší délce závažná komplikace. Nemuselo se však jednat pouze o obchodní cesty. U podkrkonošského Javorníku existuje celý systém starých úvozů mezi povrchovými zlatými doly (zvláště tzv. Jiřským příkopem) a zpracovatelským podnikem u tamější tvrze, v nichž byl z praktických důvodů nepochybně zavedený systém jednosměrného provozu (Pilous 2015d). Skupiny opuštěných úvozů také ukazují, jak se během historie v některých oblastech přemísťovaly komunikace. Jako příklad může posloužit skupina historických úvozů, která se nachází u pramenů Cidliny u Košova pod hradem Kozlov (shoda s umístěním strážního hradu není náhodná). Jejich funkce zanikla poté, co byla novodobá komunikace do Lomnice nad Popelkou přeložena do sousedního paralelního údolí u Plouznice.

2.6 Vojenské (militární) tvary

Mezi vojenské obranné příkopy patří i **hradní příkopy** (a valy které na ně velmi často úzce navazují, již proto, že byly vršeny z materiálu vybraného z příkopu), které publikace Základy antropogenní geomorfologie uvádí. Chybí však podrobnější rozbor, jak tyto reliéfové formy navazují na geomorfologickou situaci hradů, tj. na jaké reliéfové formě byl hrad vybudován (Krahe 1994, Pilous 2018). Zmíněná publikace (Kirchner, Smolová 2010) uvádí jen tři základní reliéfové polohy hradů, ale těch bylo podstatně více. Terénní situace přitom výrazně ovlivňovala nejen délku, ale i rozměry, půdorysnou podobu a příčné profily příkopů. Jiné byly tesané ve skály, kde převažovaly svislé stěny a jiné hloubené ve zvětralinách, kde byly svažité. V reliéfově nevýhodných podmínkách se zvyšoval i jejich počet, a proto mohly být i 2–3 za sebou, obvykle i oddělené mezilehlými valy. Je třeba také vidět, že mezi českými hrady byl mimořádně velký počet dřevěných nebo hrázděných (zvláště to platí pro menší např. strážní nebo útočištní hrady; větší residenční bývaly spíše zděné). Proto zanikly beze stopy a jedinými pozůstatky po nich jsou právě příkopy a valy, případně **parkánové terasy** – tvar, který také není dosud uváděn jako samostatná reliéfová forma. Představují stupeň, nejčastěji svahový, situovaný mezi vyšší hlavní a nižší hradbou. Mohl vzniknout jak odlámaním skály, tak navršením zeminy. Jelikož o tak malých hradech někdy chybí i jakékoliv historické zmínky, představují mnohdy jedinou možnost, jak tyto fortifikace identifikovat. Pro úplnost možno dodat, že dosud nezmiňovaným tvarem jsou drobné konkávní tvary jako **hradní studny a cisterny, obilnice a „hladomorny“** (vesměs hloubené ve skále), dnes ale zvláště u zřícenin velmi často v různé míře zavalené, takže po nich zůstávají pouze drobné a různě hluboké terénní deprese a jámy.

Skalní hrady na pískovcovém podloží jsou do značné míry specifickým českým tabulem (s malým přesahem do Německa). Kirchner a Smolová (2010) je sice zmiňují, ale již bez detailnějšího uvedení, že se u nich jedná o větší počet dílčích

forem (Durdík 1999, Fišera 2004), které dosud terminologicky rozlišují hlavně kastelologové, popř. historici. Nejznámější jsou ve skále vyhloubené a vytesané obytné prostory různého poslání, tzv. **světničky** nebo **světnice** a jejich spojovací chodby. Týká se to ale dalších méně nápadných do skal vytesaných **sídelních** nebo **manipulačních odkopů** (většinou pravoúhlého půdorysu a se svislými stěnami) a **plošinek** a **podvalí** (různě hluboké konkávní prostory skalních místnosti bez skalního stropu). Jejich součástí jsou i různé výklenky, tesaná schodiště (povrchová i podzemní), uměle rozšířené průchody a průrvy ve skalách a také různé jiné drobné zarovnané skalní plochy. Mezi uměle vytvořené mikroformy na skalních hradech patří tzv. **draže**, **záseky**, **trámová lůžka** a **kapsy**. Jsou to do skály vytesané, nejčastěji hranaté drobné otvory, jamky a žlábký (nejčastěji řádově decimetrových rozměrů) pro zapuštění trámů do skály, přičemž pouze základové žlaby pro trámy větších dřevěných staveb dosahují i větších délek. S ohledem na účel těchto forem je však sporné, zda je lze s ohledem na lokalizaci ve fortifikačních objektech považovat za formy militární, nebo s ohledem na jejich poslání za sídelní.

2.7 Sportovní a rekreační antropogenní tvary

Tento typ antropogenních tvarů, zpočátku opomíjený již má své zastoupení v novější klasifikaci (Kirchner, Smolová 2010). Jednou z uvedených forem jsou **lyžařské sjezdové dráhy** (zkráceně **sjezdovky**), které se liší od ostatních sportovních tvarů nesrovnatelně větší rozlohou, s čímž souvisí i velké objemy přemístěných hmot při jejich zřizování. Na ploše řádově celých hektarů zde dochází k degradaci (hlavně okrajovými odkopy) i agradaci terénu (zavážením různých depresí, ale i celých svahových zářezů a údolíček), které mají za cíl vyrovnání přírodních terénních nerovností. Někdy jsou provázené i postranními valy ze shrnutého zvětralinového materiálu. V několika případech nevratně zničily cenné reliéfové tvary (např. části ledovcových morén ve Vlčím dole v Peci pod Sněžkou) a poněkud paradoxně vedly i k likvidaci starších antropogenních forem, zvláště agrárních nebo montánních. Ty se však mezitím staly významnými pozitivními prvky rozptýlené zeleně, které jsou mj. útočištěm pro řadu živočišných druhů. Samostatnou problematiku představují i erozní procesy na sjezdovkách, které vyvolávají narušení původního povrchu a vegetačního krytu.

V případě těchto antropogenních tvarů je však třeba upozornit na velmi varovný prvek kolize se zájmy ochrany přírody (Flousek 2016). V našich podmínkách se logicky nejvíce soustřeďují do nejvyšších pohoří, které jsou současně přírodně nejceněnějšími územími národních parků (Krkonoše, Šumava), chráněných krajinných oblastí (Hrubý Jeseník, Beskydy aj.), popř. i menších chráněných území. Souběžně s reliéfovými změnami jsou provázené i odlesněním rozsáhlých ploch (navíc současně s liniemi lanovek a vlaků), což vede i k zásadním změnám na vzhledu

celé krajiny a narušuje hydrologické poměry. Úpravy povrchu sjezdovek zcela mění, nebo spíše přímo ničí původní vegetační kryt a mají také likvidační dopad na živočišný svět, zvláště na bezobratlé živočichy, nemluvě o změně světelných a hlukových poměrů (Flousek 2016). Se zvyšujícím se zájmem části veřejnosti o sportovní aktivity roste i tlak na zřizování dalších sjezdovek, které však mohou vést až k ohrožení posláním nebo dokonce existence uvedených chráněných území. To je velmi varovný prvek zásadního významu. Velmi aktuální je zvláště případ Krkonoš, kde je sjezdových tratí nejvíce a již podstatným způsobem narušují dosavadní charakteristický krajinný ráz tohoto pohoří. Zvláště několik nově zřízených sjezdových drah, například v Černém Dole a na Hoffmanových Boudách vzbuzuje pro svůj dopad na krajinný ráz již odpor velké části veřejnosti.

Řada antropogenních reliéfových tvarů velkých rozměrů se nalézá již v komplexně přeměněné a hustě osídlené kulturní krajině, ale dopad sjezdovek je o to negativnější, že likvidují dosud podstatně méně narušenou, a proto chráněnou horskou přírodu a krajinu. Stálý tlak na rozšiřování sportovních zařízení a tím i reliéfových forem s tím spojených v Krkonoších (například snaha o propojení sjezdovek Špindlerova Mlýna a Pece pod Sněžkou) může být svým způsobem likvidační pro náš nejceněnější národní park.

3. Závěr

Vzhledem k mimořádnému rozvoji lidských aktivit narůstá nebyvalým tempem počet i rozsah antropogenních tvarů reliéfu a je proto nezbytné jim věnovat větší pozornost i ze strany geomorfologie. Přesto se ukazuje, že dosavadní kompendia o této problematice nejsou vyčerpávající a nejsou v nich prezentované všechny tvary, se kterými se můžeme v krajině setkat. Uvedený příspěvek představuje několik z nich, zaměřených obecně na poměry v české kulturní krajině, a uvádí i konkrétní příklady zvláště z Krkonoš, Podkrkonoší a České tabule.

Současně poukazuje na skutečnost, že u řady z nich je potřeba jejich další výzkum pojímat na interdisciplinárním základu, zvláště s ohledem na historické vazby, podmínky a příčiny jejich vzniku. Dosud opomíjená je i kombinace antropogenní geomorfologie se stibologií. Obzvláště aktuální je také návaznost na problematiku ochrany přírody a krajiny, zvláště v chráněných územích a nejvíce v národních parcích, které jsou lidskou činností ohroženy nejvíce.

V tomto směru jsou cenné ale i varovné zvláště poznatky z Krkonošského národního parku, kde se podle předběžných výsledků celoplošného geomorfologického mapování ukazuje, že antropogenní postižení české krajiny je ještě podstatně větší, než se dosud přepokládalo, a to – alespoň jak jsme se dosud domnívali – i v relativně nejméně zasažené krajině národního parku (Krause, Pilous 2020; Pilous, Krause 2021).

Literatura

- ADAMOVIČ, J., MIKULÁŠ, R., CÍLEK, V. (2010): Atlas pískovcových skalních měst České a Slovenské republiky. Academia, Praha.
- BRAUN, J. (1995): Důlní díla v křemitém písku v Poniklé. *Speleofórum*, 14, 20–24.
- DURDÍK, T. (1999): Ilustrovaná encyklopedie českých hradů. Libri, Praha.
- FIŠERA, Z. (2004): Skalní hrady zemí koruny české. Libri, Praha.
- FLOUSEK, J. (2016): Vliv lyžování na horskou přírodu: shrnutí současných poznatků a stav v Krkonoších. *Opera Corcontica*, 53, 15–60.
- KIRCHNER, K., SMOLOVÁ, I. (2010): Základy antropogenní geomorfologie. Univerzita Palackého, Olomouc.
- KRAHE, F.-W. (1994): *Burgen des Deutschen Mittelalters*. Verlag Weidlich/Flehsig, Würzburg.
- KRAUSE, D., PILOUS, V. (2020): Geomorfologie Krkonošského národního parku pod drobnohledem. *Ochrana přírody*, 75, 3, 28–33.
- KVĚT, R. (2002): Základy nauky o starých stezkách. Moravské zemské muzeum, Brno.
- KVĚT, R. (2014): *Minulost člověka a staré stezky*. Nakladatelství Š. Ryšavý, Brno.
- PILOUS, V. (1986): Antropogenní montánní tvary reliéfu v Krkonošském národním parku III. část (zlatonosná ložiska a jejich díla, průzkumné inženýrsko-geologické štoly). *Opera Corcontica*, 23, 5–52.
- PILOUS, V. (2015a): Historická těžba zlata v povodí dolní Jizerky na Jilemnicku. *Opera Corcontica*, 52, 39–60.
- PILOUS, V. (2015b): Hornické vodní příkopy v Krkonoších. *Opera Corcontica*, 52, 111–140.
- PILOUS, V. (2015c): Krkonošské mlíčnice – památky zašlých časů. *Krkonoše – Jizerské hory*, 48, 2, 20–23.
- PILOUS, V. (2015d): Zlatý Javorník. *Krkonoše – Jizerské hory*, 48, 6, 20–23, 48, 7, 20–22.
- PILOUS, V. (2017): Geografické a geomorfologické aspekty krkonošských klauz. *Opera Corcontica*, 54, 13–102.
- PILOUS, V. (2018): Krkonošské a podkrkonošské hrady a tvrze z pohledu geomorfologie. *Krkonoše – Jizerské hory*, 51, 10, 18–21.
- PILOUS, V., GRUND, J. (2005): *Východočeské hory od Jizery po Tichou Orlici*. Nakladatelství Baset, Praha.
- PILOUS, V., KRAUSE, D. (2021): Podrobně mapujeme neživou přírodu Krkonoš. *Krkonoše – Jizerské hory*, 54, 7, 12–13.
- TÁSLER, R. (1999): Historická dobývka „Jirský příkop“ nad Javorníkem ve východních Krkonoších. *Opera Corcontica*, 36, 25–33.
- TÁSLER, R. (2016): Geologie karbonátových těles Albeřic a Suchého dolu v Krkonoších a přehled krasových jevů na ně vázaných. *Opera Corcontica*, 53, 125–148.
- TÁSLER, R., JIRÁSEK, L., TICHÝ, A. (2003): Těžba zlata v okolí Svobody nad Úpou. Česká speleologická společnost ZO 5-02, Albeřice.
- VEČEŘA, J. (2009): Taje hornické krajiny I. *Minerál*, 17, 1, 85–90.
- VEČEŘA, J. (2011): Taje hornické krajiny VII. *Minerál*, 19, 3, 282–287.
- ZAPLETAL, L. (1968): Geneticko-morfologická klasifikace antropogenních forem reliéfu. *Acta Universitatis Palackinae Olomucensis, Facultas Rerum naturalium, sv. 23, Geologica – Geographica* 8, 49–127.