

## 2. GEOMORFLOGICKÁ TERMINOLOGIE

### Cíl

Po prostudování této kapitoly budete umět:

- Provést základní typologii reliéfu na úrovni bodových, liniových a plošných prvků.
- Rozlišit základní úrovně reliéfu: geometricky jednoduchá plocha, tvar reliéfu, typ reliéfu.
- Rozlišit a charakterizovat základní endogenní a exogenní procesy.

Doba potřebná k prostudování kapitoly: 60 minut.

### IKONA Průvodce studiem

#### Průvodce studiem

Základní terminologie využívaná v geomorfologii rozlišuje endogenní a exogenní procesy, a bodové, liniové a plošné prvky. Ve shodě s touto klasifikací je strukturována kapitola, kdy u každé z kategorií jsou uvedeny způsoby klasifikace a základní typologie.

Reliéf Země zahrnuje jednotky různého měřítka, různé taxonomické úrovně a různého stáří. Ve shodě se systémovou teorií (R. J. Chorley, 1962) je georeliéf systém skládající se z prvků (komponentů), které jsou spojeny vzájemnými funkčními vztahy.

Při vývoji tvarů reliéfu se uplatňují dvě základní skupiny geomorfologických procesů a činitelů: endogenní a exogenní procesy. **Endogenní procesy** mají původ a energetickou dotaci v zemském nitru, kdy je jejich aktivita vyvolána nukleární energií Země - diastrofismus (orogeneze, epeirogeneze), vulkanismus, zemětřesení (průvodní jev jak diastrofismu, tak vulkanismu). **Exogenní procesy** vycházejí energeticky ze slunečního záření a působí zde i energie zemské gravitace, rotace, energie přitažlivosti Měsíce a Slunce.

Tvary reliéfu vznikají v důsledku protikladného působení endogenních a exogenních geomorfologických procesů. Endogenní procesy lze v globálním měřítku označit za konstruktivní, vedoucí ke vzniku vyvýšených částí (nerovností) jako jsou například sopky, vrásová pohoří nebo středooceánské hřbety. Exogenní procesy způsobují zarovnávaní reliéfu a zmenšování vertikální členitosti reliéfu. Pro pochopení geomorfologických procesů je velmi důležitá znalost vnitřní stavby zemského tělesa.

Vzhledem reliéfu se v rámci geomorfologie zabývá morfometrie a morfografie. Morfografická analýza zahrnuje kvalitativní popis reliéfu a patří mezi nejstarší metody v geomorfologii. Morfometrická analýza patří mezi kvantitativní metody a umožňuje každé ploše přiřadit několik základních charakteristik významných pro další typologii tvarů i reliéfu. Lze rozlišit tři základní morfometrické charakteristiky reliéfu, a to bodové, liniové a plošné.

### BODOVÉ MORFOMETRICKÉ CHARAKTERISTIKY (uzly):

- **Vrcholové body** (singulárně pozitivní body) - jsou lokálními maximy nadmořských výšek. Z vrcholových bodů vychází síť spádnic, což jsou linie probíhající ve směru největšího sklonu plochy, tj. probíhají kolmo k vrstevnicím. Některé vrcholové body bývají na topografických mapách označeny kótou s nadmořskou výškou. Ve vrcholových bodech se koncentrují morfodynamické vlastnosti hřbetnic, kdy se

gravitační tok látky a energie v bezprostředním okolí vrcholového bodu všesměrně rozptyluje.

- **Depresní body** (singulární negativní body) jsou lokálními minimy pole nadmořských výšek. V jejich bezprostředním okolí reliéf na všechny strany stoupá. Spádnice směřují do depresních bodů, které tak vytváří uzly lokálních sítí spádnic.

#### LINIOVÉ MORFOMETRICKÉ CHARAKTERISTIKY:

Hrany oddělující jednotlivé plochy jsou různě výrazné, zřídka mají přímé nebo ostré lomy spádu. Většinou se jedná o úzké přechodné zóny, které mají současně genetický význam. Hrany často oddělují plochy vzniklé odlišnými geomorfologickými procesy (geneticky stejnorodé plochy). Mezi typické hrany oddělující geneticky stejnorodé plochy patří úpatnice, údolnice a hřbetnice. Hrany mají velký význam při terénním mapování a při analýzách map a leteckých snímků.

- **Úpatnice** - je čára styku dvou různě skloněných dílčích ploch na rozhraní úbočí a údolí, svírajících spolu zpravidla tupý úhel.
- **Údolnice** - je čára sledující místa největšího vhloubení údolního terénního tvaru. Má ze všech spádnic tohoto terénního tvaru nejmenší sklon. Přitom spádnice jsou myšlené čáry, orientované v každém bodě ve směru maximálního sklonu povrchu.
- **Hřbetnice** - je čára styku dvou přilehlých svahů téhož hřbetu. Hřbetnice spojuje relativně nejvyšší body terénního tvaru a proto je i rozvodnicí. Má ze všech spádnic na ploše hřbetu nejmenší sklon.

#### PLOŠNÉ MORFOMETRICKÉ CHARAKTERISTIKY

Jsou **geometricky jednoduché plochy**, některými autory jsou označovány jako morfologické jednotky, facetty nebo elementární povrchy. Koncepce elementárních forem reliéfu se snaží respektovat přirozené hranice forem reliéfu a zabezpečit vnitřní geometrickou a následně i genetickou a dynamickou homogenitu vymezených jednotek. Geometricky jednoduché plochy jako základní plošné charakteristiky reliéfu jsou odděleny hranami (lomy spádu). Pokud vznikají jednosměrným působením jednoho geomorfologického procesu, označujeme tyto **plochy jako geneticky stejnorodé**. Geometricky jednoduché i geneticky stejnorodé plochy mají různý vzhled, sklon, různou orientaci vůči světovým stranám a různou expozici.

**Vzhled plochy** závisí na geologické stavbě, typu geomorfologického procesu a stáří plochy. Podle vzhledu lze rozlišit tři základní typy ploch: konvexní, konkávní a přímkové. Vymezení jednotlivých typů je na základě průběhu spádnice. **Přímkové (lineární) plochy** jsou plochy, u kterých je spádnicová síť paralelní. **Konkávní plochy** charakterizuje koncentrická síť spádnic a tok látek a energie se ve směru spádu koncentruje. **Konvexní plochy** mají excentrickou spádnicovou síť a tok látek a energie se ve směru spádu rozptyluje.

**Sklon plochy** je základní morfometrická charakteristika, která určuje intenzitu gravitačně podmíněných geomorfologických procesů. Sklon plochy je úhel sevřený terénní čarou nebo dílčí plochou terénního reliéfu s vodorovnou rovinou. Udává se ve stupních, popř. tangentou nebo v procentech.

Podle sklonu rozlišujeme geometricky jednoduché plochy rovinné ( $0 - 2^\circ$ ), mírně skloněné ( $2 - 5^\circ$ ), značně skloněné ( $5 - 15^\circ$ ), příkře skloněné ( $15 - 25^\circ$ ), velmi příkře skloněné ( $25 - 35^\circ$ ), srázy ( $35 - 55^\circ$ ) a stěny (sklon větší než  $55^\circ$ ). Plochy se sklonem větším jak  $2^\circ$  označujeme **svahy**. Sklon měříme přímo v terénu, v laboratoři, pomocí sklonového měřítka na mapách nebo počítáme z digitalizovaného povrchu (map) či počítáme s využitím laserového dálkoměru.

**Orientace plochy** je označení polohy geometricky jednoduché plochy vůči světovým stranám a určuje se pouze pro svahy. Hodnotu orientace plochy vůči světovým stranám lze v libovolném bodě topografické mapy určit tak, že daným bodem vedeme spádnici, ke které v daném bodě sestrojíme krátkou tečnu. Úhel, který tato tečna svírá se severním směrem, je numerickým vyjádřením orientace. Zjednodušeně lze vymezit čtyři nebo osm směrů podle rozložení do čtyř hlavních kvadrantů nebo osmin směrové ružice. V případě čtyř směrů se plochy mezi směrem JV až JZ označují jako plochy orientované k jihu, mezi směrem SZ až SV jako plochy orientované k severu, mezi směrem SV až JV jako plochy orientované k východu a mezi směrem JZ až SZ jako plochy orientované k západu. Orientace vůči světovým stranám má významnou fyzikální interpretaci i z hlediska gravitačně determinovaných povrchových toků.

**Expozice plochy** je morfometrický parametr, který vyjadřuje míru vystavení georeliéfu působení exogenním činitelům. Je definována jako úhel mezi normálou plochy a směrem, vůči němuž expozici uvažujeme, například slunečnímu záření, větru nebo atmosférickým srážkám. Expozice svahu je závislá na orientaci plochy a sklonu plochy a je velmi důležitá pro intenzitu a druh exogenních geomorfologických procesů, které na ni působí. V případě klimatických charakteristik hovoříme o anemoorografickém efektu.

Geneticky stejnorodé plochy vytváří složitější útvary, které nazýváme povrchové tvary. **Povrchový tvar** je definován jako jednoduchá, zpravidla malá část terénního reliéfu složená z přímkových (rovných), konvexních (vypuklých) a konkávních (vhloubených) dílčích ploch. Některé povrchové tvary jsou definovány státní normou (ČSN 73 0401 Názvosloví v geodézii a kartografii); příkladem je vyvýšenina, sníženina, kupa, hřbet, hřeben, kužel, sedlo, rokle nebo údolí, což jsou termíny, které se běžně používají při tvorbě topografických map, v evidenci nemovitostí, fotogrammetrie nebo inženýrské geodézii.

Povrchové tvary mohou mít různé rozměry, vzhled, různý sklon, různou orientaci vůči světovým stranám a různou expozici. Vznikají působením stejných procesů jako geneticky stejnorodé plochy, avšak zpravidla odpovídají delším etapám ve vývoji georeliéfu. Podle velikosti rozlišujeme mikroformy, meziformy a makroformy, velké morfostruktury, megaformy a planetární formy reliéfu (tab. 1).

Tab. 1: Morfometrická typologie tvarů reliéfu

typ	subtyp	řádově velikost	příklad
mikroformy	efemerní	cm <sup>2</sup>	čeřiny, durikrust, voštiny, efemerní erozní rýhy
	střední	m <sup>2</sup>	krápníky, dajka, zemní kulisy, zemní pyramidy, skalní dutiny
meziformy	malé	100 m <sup>2</sup>	koryto, malý kráter, mrazový srub, suky
	střední	10 000 m <sup>2</sup>	kryoplanační terasa, skalní věž, skalní hřib, skalní brána
	velké	0,1 – 10 km <sup>2</sup>	kuesta, kaňon, moréna, agradační val
makroformy		100 km <sup>2</sup>	sopka, hřeben, hřbet
velké morfostruktury		10 <sup>4</sup> km <sup>2</sup>	pánve, vrásová pohoří, klenby
megaformy		10 <sup>6</sup> km <sup>2</sup>	tabule, velké pánve, šelf
planetární formy		10 <sup>7</sup> km <sup>2</sup>	oceánské pánve, středooceánský hřbet

Pramen: upraveno podle Rubín a kol. (1986)

Tab. 2: Genetická typologie tvarů reliéfu

Základní typologie		Příklady tvarů	
Strukturní tvary	reliéfu pevnin	na horizontálně uložených horninách	tabule, stolová hora, meseta, svědecká hora, strukturní terasa
		na ukloněných horninách	kuesta, kozí hřbet, monoklinální hřbet
		na zvrásněných horninách	pánev, klenba, vrása, vrásové pohoří
		na rozlámaných horninách	hrást', rift, prolom, proláklina
	oceánského dna	šelf, podmořský: svah, kaňon, úpatí; okrajové podmořské plošiny; hlubokooceánské: roviny, plošiny a příkopy; podmořské hory, středoceánský hřbet	
Sopečné tvary		vulkanická tabule, sopka, kráter, maar, kaldera, sopečný suk, kamenné varhany, lávová jeskyně	
Skalní tvary		skalní: stěna, defilé, věž, jehla, ostroh, hřib, pokličky, viklan, zeď, komín, převis, výklenek, okno, brána, most, mísa, práh; vodopádový stupeň, tafone, voštiny	
Krasové tvary	exokrasové tvary	krasová: plošina, planina, deprese; škrapy, závrt, cenot, polje, uvala, krasový kužel, mogot, hum, propast, ponor, propadání, estavela, krasové údolí,	
	endokrasové tvary	jeskyně, jeskynní: systém, patro, portál, chodba, okno, římsa, perla; krasový komín, kaverna, sifon, krápníky, brčko, stalaktit, stalagmit, stalagnát, záclona	
Fluviální tvary		břehová nátrž, erozní rýha, zemní kulisa, zemní pyramida, koryto, meandr, náplavový kužel, obří hrnec, odtokový žlábek, okrouhlík, mrtvé rameno, soutěska, strž, šterková lavice, říční terasa, údolí, soutěska, kaňon, údolní niva, vodní tok, vodopád, delta	
Kryogenní tvary	nivační tvary	nivační deprese	
	glaciální tvary	kar, trog, fjord, oblík, nunatak, bludné balvany, moréna, drumlina, sandr, esker	
	periglaciální tvary	permafrost, kryoplanační terasa, kryoplén, kryopediment, mrazový srub, skalní hradba, tor, kamenné moře, balvanový proud, kamenný ledovec, kamenné polygony, thufury, úpad, pingo	
Eolické tvary		deflační vana, vádí, hrance, skalní hřib, písečný přesyp, barchan	
Marinní tvary		abrazní srub, abrazní plošina, atol, korálový útes, estuarium, mys, pláž, pobřežní val, písečná kosa	
Biogenní tvary		mravenišť, termišť, prtě, kořenový stalagmit, rašelinišť, atol, korálový útes	
Planační tvary		penepplén, etchplén, pediment, pediplén	
Tvary po dopadu vesmírných těles		impaktní kráter	

Tvary reliéfu lze členit vedle velikostního kritéria členit i podle různých dalších kritérií. Podle vzhledu ploch se vymezují tvary ploché, konvexní a konkávní. **Tvary ploché** vznikají složením více přímkových (rovných) ploch. Příkladem je tabule, plošina nebo planina. **Tvary konvexní** (vypuklé) vznikají složením konvexních ploch. Příkladem jsou kužely, hřbety, hřebeny nebo agradační valy. **Tvary konkávní** (vhloubené) tvoří dílčí konkávní plochy a příkladem jsou kotliny, úvaly, krátery nebo koryta.

Podle geneze lze vymezit tvary endogenní a exogenní. **Endogenní tvary** vznikají endogenními procesy a příkladem jsou rifty, sopky, vrásavá pohoří nebo středoocéánské hřbety. **Exogenní tvary** jsou výsledkem působení exogenních činitelů. Podle dominantního exogenního činitele se vymezují tvary fluviální, kryogenní, eolické, marinní, biogenní a antropogenní.

Souhrn tvarů reliéfu označujeme jako typ reliéfu. Podle **morfometrického hlediska** lze vymezit základní **typy reliéfu** podle absolutní nebo relativní výškové členitosti. Podle absolutní výškové členitosti rozlišujeme:

- nížiny (do 200 m n. m.)
- vysočiny

Podle relativní výškové členitosti rozlišujeme typ reliéfu:

- roviny (0 - 30 m)
- pahorkatiny (31 - 150 m)
- vrchoviny (151 - 300 m)
- hornatiny (301 - 600 m)
- velehornatiny (nad 600 m)

Podle geneze lze rozlišit typy reliéfu:

- endogenní reliéf
- exogenní reliéf
- antropogenní reliéf

## SHRNUTÍ

Při vývoji tvarů reliéfu se uplatňují dvě základní skupiny geomorfologických procesů a činitelů: endogenní a exogenní procesy. Základní charakteristiky reliéfu vychází z morfografické a morfometrické analýzy reliéfu. Morfometrická analýza patří mezi kvantitativní metody a umožňuje každé ploše přiřadit několik základních charakteristik významných pro další typologii tvarů i reliéfu. Rozlišujeme tři základní morfometrické charakteristiky reliéfu, a to bodové, liniové a plošné. Mezi nejvýznamnější bodové prvky náleží vrcholové a depresní body, typickými liniovými prvky patří úpatnice, údolnice a hřbetnice. Hrany mají velký význam při terénním mapování a při analýzách map a leteckých snímků. Základními plošnými charakteristiky reliéfu jsou geometricky jednoduché plochy, oddělené hranami (lomy spádu). Pokud vznikají jednosměrným působením jednoho geomorfologického procesu, označujeme tyto plochy jako geneticky stejnorodé. Geometricky jednoduché i geneticky stejnorodé plochy mají různý vzhled, sklon, různou orientaci vůči světovým stranám a různou expozici, podle kterých lze plochy klasifikovat. Podle vzhledu lze rozlišit tři základní typy ploch: konvexní, konkávní a přímkové. Podle sklonu rozlišujeme geometricky jednoduché plochy rovinné (0 – 2°), mírně skloněné, značně skloněné, příkře

skloněné, velmi příkře skloněné, srázy a sruby (sklon větší než 55°). Plochy se sklonem větším jak 2° označujeme svahy.

Geneticky stejnorodé plochy vytváří složitější útvary, které nazýváme povrchové tvary. Povrchové tvary mohou mít různé rozměry, vzhled, různý sklon, různou orientaci vůči světovým stranám a různou expozici. Vznikají působením stejných procesů jako geneticky stejnorodé plochy, avšak zpravidla odpovídají delším etapám ve vývoji georeliéfu. Podle velikosti rozlišujeme mikroformy, meziformy a makroformy, velké morfostruktury, megaformy a planetární formy reliéfu. Podle geneze lze vymezit tvary endogenní a exogenní. Endogenní tvary vznikají endogenními procesy a příkladem jsou rifty, sopky, vrásová pohoří nebo středoocéánské hřbety. Exogenní tvary jsou výsledkem působení exogenních činitelů. Podle dominantního exogenního činitele se vymezují tvary fluvialní, kryogenní, eolické, marinní, biogenní a antropogenní.

Souhrn tvarů reliéfu označujeme jako typ reliéfu. Podle morfometrického hlediska lze vymezit základní typy reliéfu podle absolutní nebo relativní výškové členitosti. Podle absolutní výškové členitosti rozlišujeme: nížiny (do 200 m n. m.) a vysočiny. Podle relativní výškové členitosti rozlišujeme typ reliéfu: roviny, pahorkatiny, vrchoviny, hornatiny a velehornatiny. Podle geneze lze rozlišit reliéf: endogenní, exogenní a antropogenní.

#### *IKONA Kontrolní otázky a úkoly*

##### **Kontrolní otázky a úkoly**

1. Jaké základní procesy vedou ke vzniku reliéfu Země?
2. Charakterizujte tvary vzniklé endogenními procesy.
3. Charakterizujte tvary vzniklé exogenními procesy?
4. Definujte bodové, liniové a plošné morfometrické charakteristiky reliéfu.
5. Uveďte příklady konkávních tvarů reliéfu.
6. Uveďte příklady konvexních tvarů reliéfu.
7. Podle kterých morfometrických kritérií lze klasifikovat geometricky jednoduché i geneticky stejnorodé plochy?
8. Jaké kategorie tvarů reliéfu vymezujeme podle velikostního kritéria?
9. Uveďte příklady fluvialních kryogenních, eolických, marinních, biogenních a antropogenních tvarů reliéfu.
10. Jaké základní morfometrické typy reliéfu vymezujeme?
11. Jaké základní genetické typy reliéfu vymezujeme?

#### *IKONA Pojmy k zapamatování*

##### **Pojmy k zapamatování**

Endogenní procesy, exogenní procesy, bodové morfometrické charakteristiky reliéfu, liniové morfometrické charakteristiky reliéfu (hrany), plošné morfometrické charakteristiky reliéfu, morfografická analýza, vrcholové body, depresní body, úpatnice, údolnice, hřbetnice, geometricky jednoduchá plocha, geneticky stejnorodá plocha, rovinná plocha, svah, tvar reliéfu, typ reliéfu, konvexní tvary, konkávní tvary, mikroformy, meziformy, makroformy, velké morfostruktury, megaformy, planetární formy reliéfu, endogenní tvary, exogenní tvary, fluvialní tvary, kryogenní tvary, eolické tvary, marinní tvary, biogenní tvary, antropogenní tvary, typ reliéfu, nížiny, vysočiny, roviny, pahorkatiny, vrchoviny, hornatiny, velehornatiny, endogenní typ reliéfu, exogenní typ reliéfu, fluvialní typ reliéfu, kryogenní typ reliéfu, eolický typ reliéfu, marinní typ reliéfu, biogenní typ reliéfu, antropogenní typ reliéfu.