

### III. Morfografie, morfometrie a klasifikace antropogenních tvarů

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) např. vrcholové a depresní body.

***Vrcholové body*** (singulárně pozitivní body) lokální maxima nadmořských výšek, sítě spádnic, což jsou linie probíhající ve směru největšího sklonu plochy, tj. probíhají kolmo k vrstevnicím., Označení 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. Příkladem vrcholových bodů jsou vrcholy **hald, ruinových pohorků, hrází či jiných umělých akumulčních valů a vyvýšenin.**

***Depresní body*** (singulární negativní body) lokální minima pole nadmořských výšek. V jejich bezprostředním okolí reliéf na všechny strany stoupá. Spádnice směřují do depresních bodů, které tak vytváří uzly lokálních sítí spádnic. **Příkladem depresních bodů jsou nejnižší místa jámových lomů, dolů, poklesových sníženin nebo umělých koryt vodních toků.**

**LINIOVÉ MORFOMETRICKÉ CHARAKTERISTIKY** - hrany - oddělují geometricky jednoduché plochy.

**Hrany** stýkají se v uzlech a 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 pochody (geneticky různorodé plochy). Hrany mají velký význam při terénním mapování a při analýzách map a leteckých snímků. Na rozdíl od hran, které vznikly přírodními geomorfologickými pochody mají často přímočarý průběh. Typické jsou hrany u etážových stěnových lomů nebo stupňovitých jámových depresí.

### **PLOŠNÉ MORFOMETRICKÉ CHARAKTERISTIKY**

- **geometricky jednoduché plochy**, někdy označovány jako morfologické jednotky, facety 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).

**Vzhled ploch** - typu geomorfologického pochodu a stáří plochy. Vymezení jednotlivých typů ploch podle vzhledu je na základě průběhu spádnic a lze vymezit tři základní typy ploch:

***Přímkové (lineární) plochy*** – plochy, u kterých je spádnicová síť paralelní.

***Konkávní plochy*** – charakterizované koncentrickou sítí spádnic. Tok látek a energie se u konkávních ploch koncentruje ve směru spádu.

***Konvexní plochy*** – mají excentrickou spádnicovou síť a tok látek a energie se ve směru spádu rozptyluje.

**Sklon plochy** - základní morfometrická charakteristika, 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, tangentou nebo v procentech.

Podle sklonu rozlišujeme geometricky jednoduché plochy:

rovinné (0–2 ),  
mírně skloněné (2–5 ),  
značně skloněné (5–15 ),  
příkře skloněné (15–25 ),  
velmi příkře skloněné (25–35 ),  
srázy (35–55 ),  
stěny (sklon větší než 55 ).

Plochy se sklonem větším jak 2 - **svahy**. Sklon:  
měříme přímo v terénu,  
v laboratoři, pomocí sklonového měřítka na mapách, počítáme z digitalizovaného povrchu (map) s využitím GIS a vhodného software nebo počítáme s využitím laserového dálkoměru.

**Nadmořská výška** (vyjádření v m). Vyjadřuje základní polohu vybrané části reliéfu vzhledem k mořské hladině. Zavedením vhodných výškových intervalů (např. po 10 m) a jejich vyjádřením v mapě získáme hypsografickou mapu, jež postihuje prostorovou diferencovanost reliéfu daného regionu. Zdrojem jsou topografické mapy různých měřítek

**Střední výška** (m) aritmetický průměr maximálních a minimálních výšek vybraných území (např. geomorfologických celků, okresů, diskretních mapových ploch čtverce, kruhy, šestiúhelníky). Střední výšky území ČR vyjádřeny v Mapě středních výšek měřítko 1:500 000.

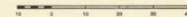
**Výšková členitost relativní** (m) -členitosti vertikální či výškovém rozpětí, udává rozdíl mezi maximální a minimální výškou v rámci ohraničené plochy (např. čtverec, kruh, obdélník, šestiúhelník), relativní výškové členitosti byly konstruovány morfometrické typy reliéfu.

Informace o území ČR obsahuje mapa výškové členitosti reliéfu (viz citace).

# VÝŠKOVÁ ČLENITOST RELIEFU ČSR

## RELIEF AMPLITUDE IN THE CZECH SOCIALIST REPUBLIC

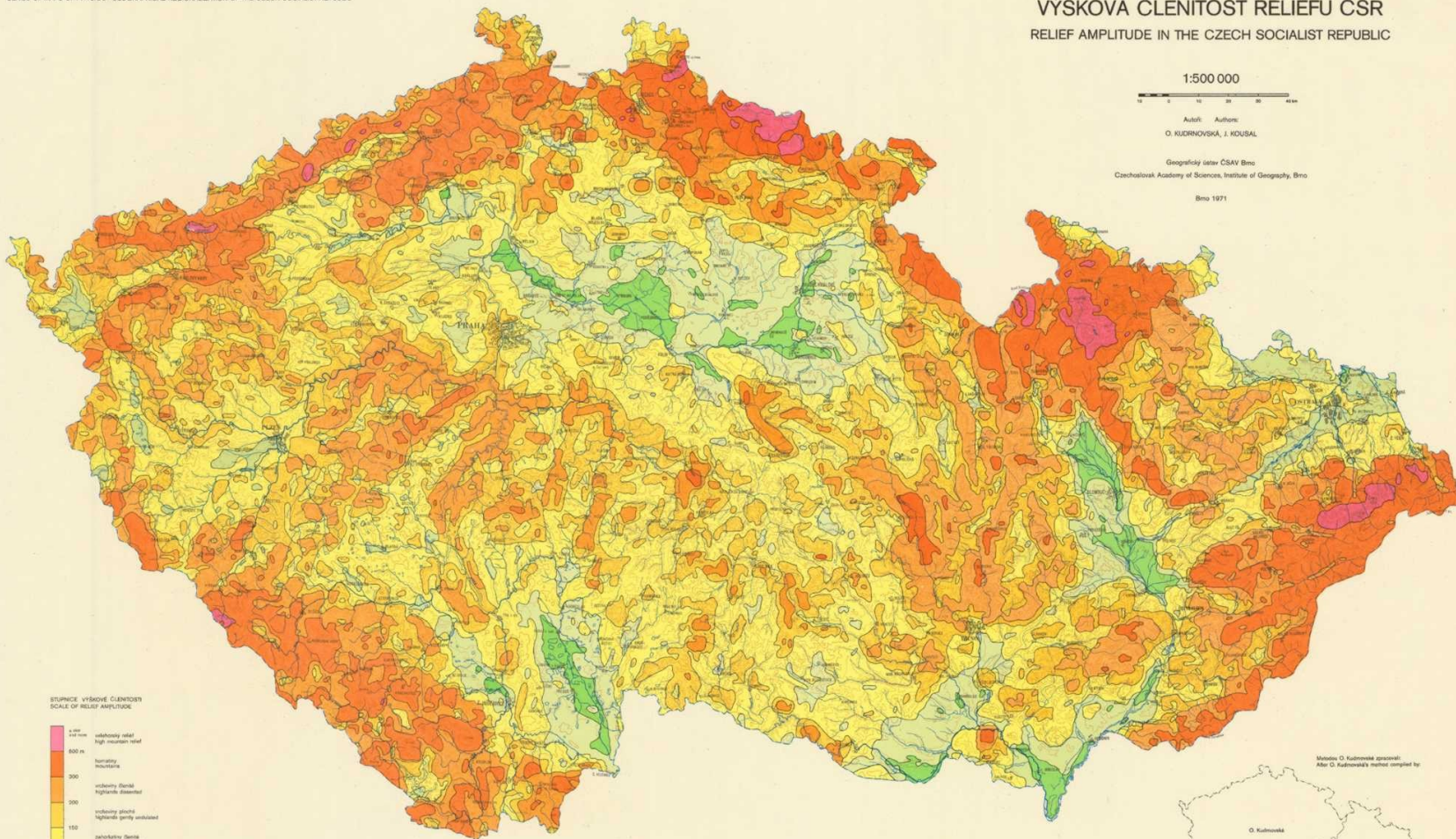
1:500 000



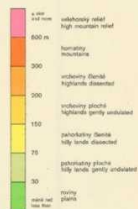
Autři: Authors  
O. KUJRNŮVSKÁ, J. KOUSAL

Geografický ústav ČSAV Brno  
Czechoslovak Academy of Sciences, Institute of Geography, Brno

Brno 1971



### STUPNICE VÝŠKOVÉ ČLENITOSTI SCALE OF RELIEF AMPLITUDE

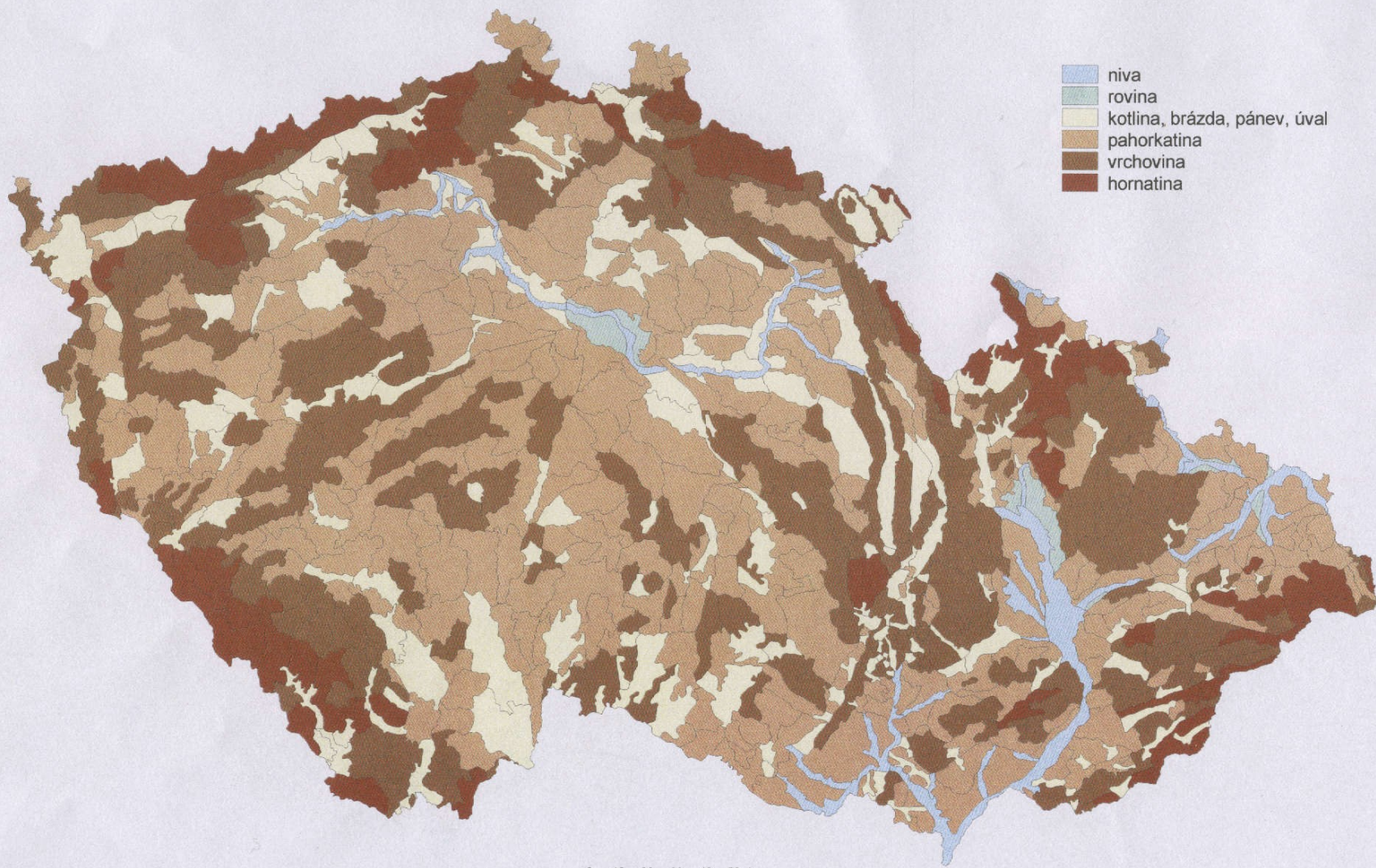


Metoda O. Kujrnůvské zpracoval:  
Alois O. Kujrnůvský's method compiled by:





# MORFOGRAFICKÉ TYPY GEORELIÉFU ČR 2005

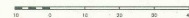




# STŘEDNÍ VÝŠKY RELIÉFU ČSR

## MEAN HEIGHTS OF THE RELIEF OF THE CZECH SOCIALIST REPUBLIC

1:500 000

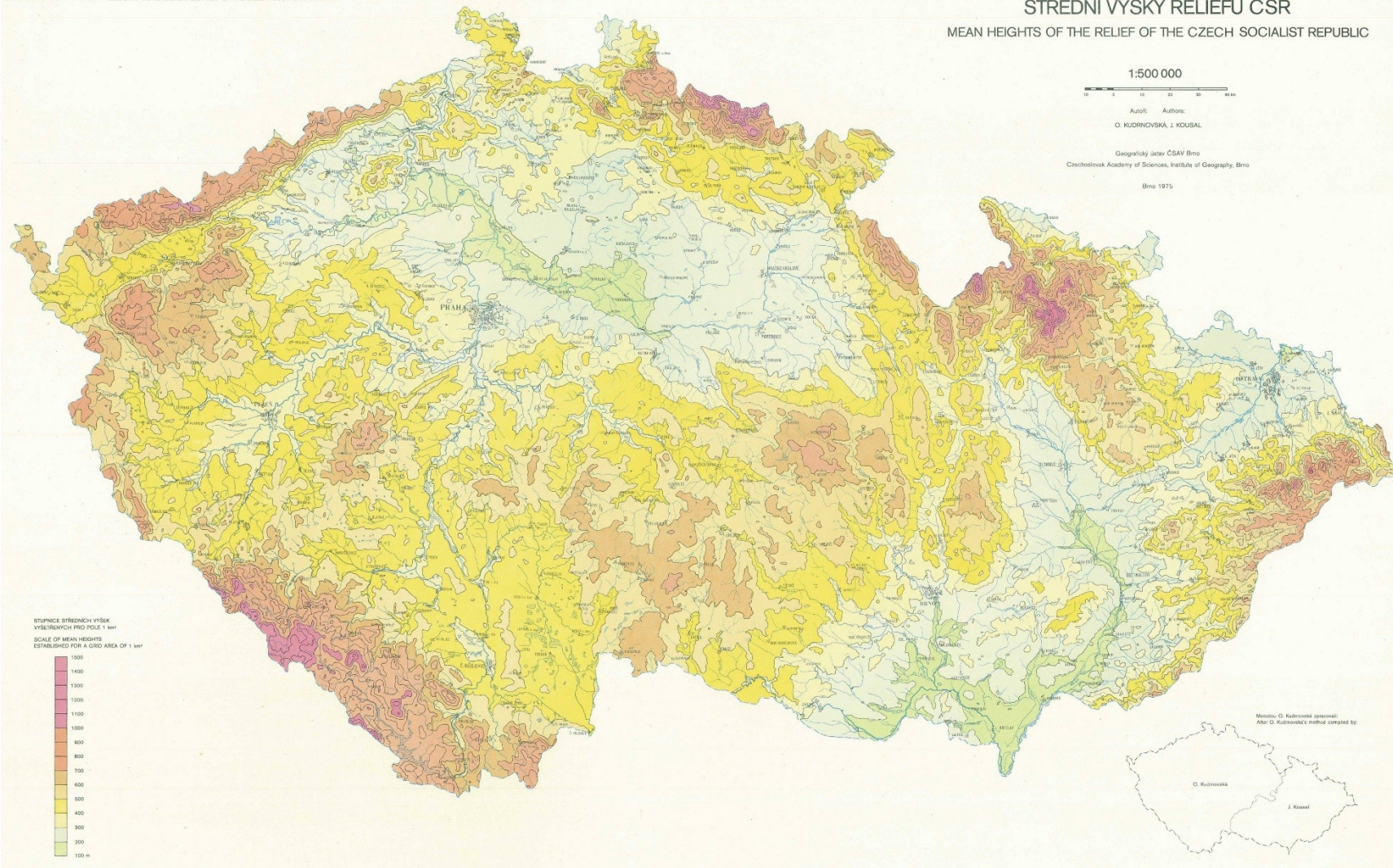


Autoři: Authors:

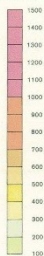
O. KUDRNOVSKÁ, J. KOUSAL

Geografický ústav ČSAV Brno  
Czechoslovak Academy of Sciences, Institute of Geography, Brno

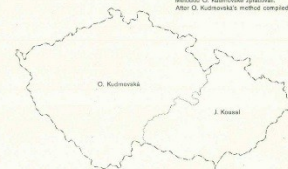
Brno 1975



STUPNICE STŘEDNÍCH VÝŠEK  
VÍŠKOVÝCH PRO PŮLU 1 km<sup>2</sup>  
SCALE OF MEAN HEIGHTS  
ESTABLISHED FOR A GRID AREA OF 1 km<sup>2</sup>



Metodu O. Kudrnovské zpracoval:  
Autor O. Kudrnovské metody doplnil





# STŘEDNÍ SKLONY RELIÉFU ČSR

MEAN SLOPE ANGLES OF THE RELIEF OF THE CZECH SOCIALIST REPUBLIC

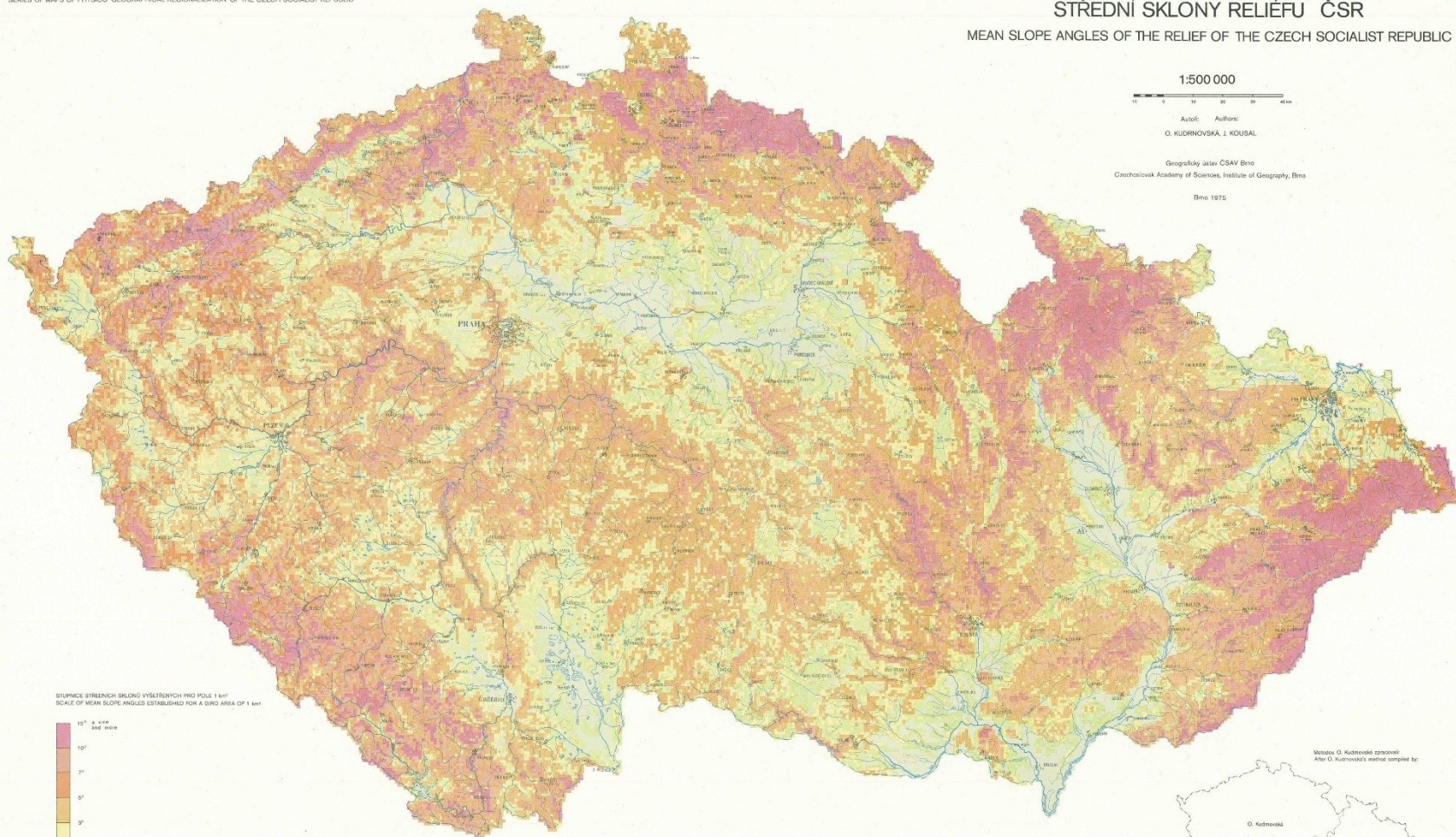
1:500 000



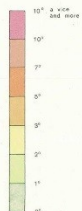
Autob: Authors:  
O. KUDRHOVSKÁ, J. KOUSAL

Geografický ústav ČSAV Brno  
Czechoslovak Academy of Sciences, Institute of Geography, Brno

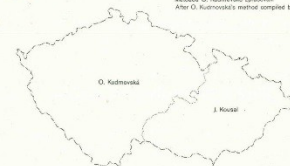
Brno 1975



ŠÍPKNICE STŘEDNÍCH SKLONŮ VYŠLETNÝCH PRO PŮLU 1 km<sup>2</sup>  
SCALE OF MEAN SLOPE ANGLES ESTABLISHED FOR A GRID AREA OF 1 km<sup>2</sup>



Metodou O. Kudrnovské zpracováno  
After O. Kudrnovská's method compiled by







Název	Výšková členitost (m)	Nadmořská výška (m)
Roviny	Do 30	200 – 450
Ploché pahorkatiny	30 – 75	450 – 600
Členité pahorkatiny	75 – 150	450 – 600
Ploché vrchoviny	150 – 200	600 – 750
Členité vrchoviny	200 – 300	750 – 900
Ploché hornatiny	300 – 450	900 – 1200
Členité hornatiny	450 – 600	1200 – 1600
Velehornatiny	Více než 600	nad 1600

**Horizontální členitost** (vyjádření v km.km<sup>-2</sup>). Charakteristika vyjadřuje hustotu plošného rozčlenění erozními a erozně-denudačními tvary (údolí, strže, rokle, úpady), které je vztahováno k určité plošné jednotce. Jednotné zpracování území ČR neexistuje, mapy horizontální členitosti jsou zpracovávány ve vybraných oblastech a uloženy jako autorské originály (např. západní část CHKO Žďárské vrchy - archiv Ústavu geoniky AV ČR - pobočka Brno).

**Orientace reliéfu** (vyjádřeno ve stanovených třídách). je označení polohy geometricky jednoduché plochy vůči světovým stranám, pouze pro svahy. Hodnotu orientace plochy vůči světovým stranám - daným bodem vedeme spádnici, ke které v daném bodě sestrojíme krátkou tečnu. Úhel, který tato tečna svírá se severním směrem, je numerickým vyjádřením orientace. Vyjadřuje orientaci reliéfu ke světovým stranám a v kombinaci se sklony tvoří expozici reliéfu (zejména expozici vůči slunečnímu osvit). Údaje o expozice jsou využívány ke zpracování mezoklimatických charakteristik.



**Expozice plochy** - vyjadřuje míru vystavení reliéfu působení exogenním činitelům. Expozice plochy 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 pochodů, 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. Povrchové tvary mohou mít různé rozměry, vzhled, sklon, orientaci vůči světovým stranám i expozici.

*Podle velikosti (kubatury, plošné rozlohy, a výšky, hloubky) rozlišujeme mikroformy, mezoformy a makroformy.*

Tvary reliéfu lze vedle velikostního kritéria členit i podle různých dalších kritérií, například podle vzhledu ploch (tvaru), morfologie, petrografického složení, barvy, polohy v terénu, podílu antropogenního faktoru na jejich vzniku, podle stáří a vegetačního krytu či podle toho, jak zapadají do celkového rázu krajiny.

Typ	Subtyp	Řádově velikost	Příklad
mikroformy	efemerní	cm <sup>2</sup>	malá halda např. v pískovnách, okop, příkop, studna, vrt
	střední	m <sup>2</sup>	hráz, umělé koryto, obranný val, kráter, pinka, sejp, rov, hrobka
mezoformy	malé	100 m <sup>2</sup>	odkaliště, plavební komora, podzemní garáž, komunikační průkop, skládka
	střední	10 000 m <sup>2</sup>	vodní nádrž, plavební kanál, velká skládka, komunikační násep
	velké	0,1 – 10 km <sup>2</sup>	velkolom, umělý ostrov, umělá zátoka
makroformy		100 km <sup>2</sup>	velká vodní nádrž, těleso dálnice, průplav, vojenský výcvikový prostor

**Tvary povrchové** – antropogenní tvary vzniklé na zemském povrchu antropogenními pochody. Příkladem jsou povrchové lomy, hráze vodních nádrží, umělá koryta, sejpy nebo oslavné pahorky.

**Tvary podpovrchové** – antropogenní tvary vzniklé pod zemským povrchem odstraněním, nejčastěji odtěžením. Příkladem jsou šachty, štoly, tunely, podzemní bunkry, sklepy nebo hroby.

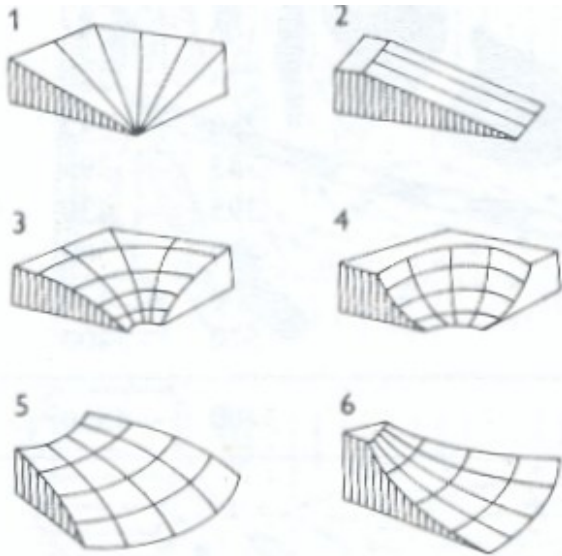


**Podle vzhledu ploch se vymezují tvary ploché, konvexní a konkávní.**

❖ **Tvary ploché** – vznikají složením více přímkových (rovných) ploch. Příkladem je agrární plošina, sídelní plošina nebo letištní plošina.

❖ **Tvary konvexní** (vypuklé) – vznikají složením konvexních ploch a vyznačují se vyšší nadmořskou výškou než byl původní reliéf. Příkladem jsou haldy, ruinové pahorky, hráz vodních nádrží nebo oslavné pahorky.

❖ **Tvary konkávní** (vhloubené) – tvoří dílčí konkávní plochy, charakteristická je nadmořská výška nižší než původní přírodní reliéf. Příkladem jsou povrchové doly, pískovny, lomy, antropogenní krátery, poldry, umělá koryta nebo komunikační průkopy.



6. Tvary geneticky stejnorodých povrchů. Vysvětlivky: 1 a 2 — přímé, 3 a 5 vypuklé (konvexní), 4 a 6 — vkleslé (konkávní). Podle H. Kuglera.

**Podle morfologie** se vymezují některé dílčí typy antropogenních tvarů. Například u akumulčních antropogenních tvarů to mohou být tvary kuželovité, kupovité, hřbetové, hřebenovité, tabulové, terasovité, symetrické, asymetrické apod.

**Podle petrografického složení** antropogenní činností akumulovaného materiálu lze akumulční tvary členit na hornické, energetické či průmyslové (chemické, hutní). Jiným kritériem může být například hořlavost materiálu.





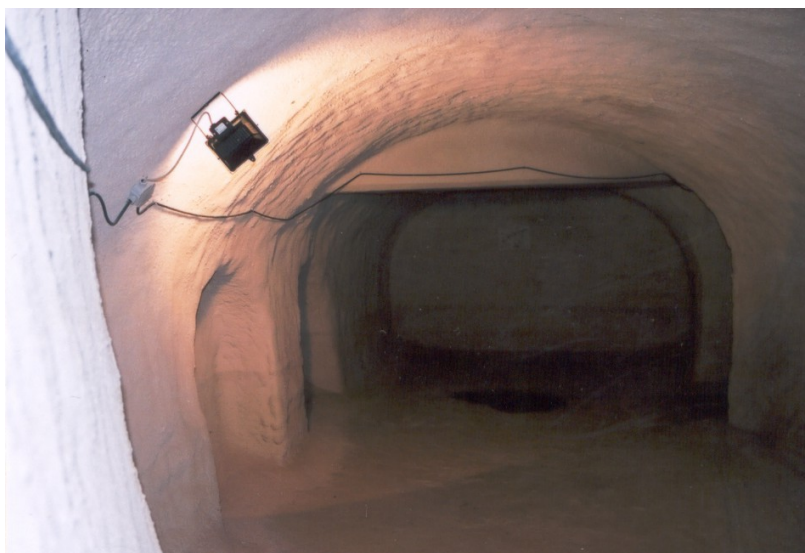
**Podle geneze** lze vymezit antropogenní tvary těžební (montánní), průmyslové (industriální), agrární, sídelní (urbánní), dopravní (komunikační), vodohospodářské, vojenské (militární), pohřební (funerální), oslavné (celebrální), rekreační a sportovní. Polyfunkčnost jejich využití složitost jednoznačného zařazení

Např. - plavební kanál vodohospodářský i dopravní tvare, kolektory, které slouží k ukládání inženýrských sítí ve velkých městech

Tvary Ostatní: např. umělé jeskyně, telekomunikační tvary nebo archeologické vykopávky



# Antropogenní tvary různé geneze





<b>ZÁKLADNÍ TYPOLOGIE</b>		<b>PŘÍKLADY TVARŮ</b>
<b>Těžební (montánní) tvary</b>	podpovrchové tvary	hlubinný důl, komora, šachta, štola, vrt (průzkumný, těžební, vtláčeč)
	povrchové tvary	povrchový důl, lom, oprám, hlinišť, pískovna, pinka, sejp, těžební halda, odkališť
<b>Průmyslové (industriální) tvary</b>	podpovrchové tvary	industriální suterén, podzemní továrna, podzemní průmyslový objekt, podzemní ropný tanker (tankovišť), podzemní zásobník plynu, průmyslové uložišť
	povrchové tvary	industriální halda, industriální plošina, průmyslové odkališť, těžební plošina
<b>Zemědělské (agrární) tvary</b>		agrární halda, agrární plošina, agrární sníženina, agrární terasa, agrární val
<b>Sídelní (urbánní) tvary</b>		sídelní plošina, kulturní pahorek, ruinový pahorek, skládka, skalní obydlí, podzemní úkryty
<b>Dopravní (komunikační) tvary</b>	podpovrchové	komunikační tunel (silniční, železniční), podzemní garáž, autobus metra, plynovod, ropovod
	povrchové tvary	dopravní plošina, letištní plošina, kosmodrom, komunikační násep, komunikační odkop, komunikační průkop, úvoz, komunikační zářez, těleso dálnice, ekodukt, mostní konstrukce, parkovišť
<b>Vodohospodářské tvary</b>		vodní nádrž, hráz vodní nádrže, inundační hráz, polder (přímorský pobřežní, říční), umělé koryto, vodní kanál, plavební kanál, průplav, vodní tunel, přeliv (přepad), zdymadlo, plavební komora, jez, náhon, strouha, propust', lodní výtah, rybí přechod, vodovodní síť, stoková síť, ČOV, studna, meliorace, umělá zátoka, umělý ostrov, umělý mys a val
<b>Vojenské (militární) tvary</b>		antropogenní kráter, militární val, okop, zákop, výhledová mohyla, opevnění, hradní příkop, pevnostní město
<b>Pohřební (funerální) tvary</b>		hrobová jáma, megalitický hrob, dolmen, rov, mohyla, hrobka, hřbitov, kostnice, krypta
<b>Oslavné tvary</b>		megalitická stavba, oslavná socha, oslavný pahorek, pyramida, církevní podzemí
<b>Rekreační a sportovní tvary</b>		koupališť, skokanský můstek, parkovišť, sjezdová dráha, sportovní areál, golfové hřišť, fotbalové hřišť, dostihová dráha, turistická stezka
<b>Ostatní tvary</b>		archeologická vykopávka, kolektor, umělá jeskyně