

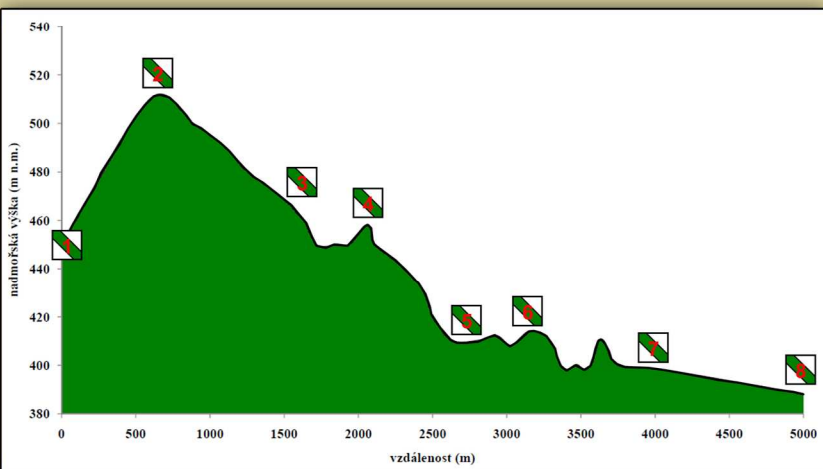
# TAJE HANUŠOVICKÉ KRAJINY



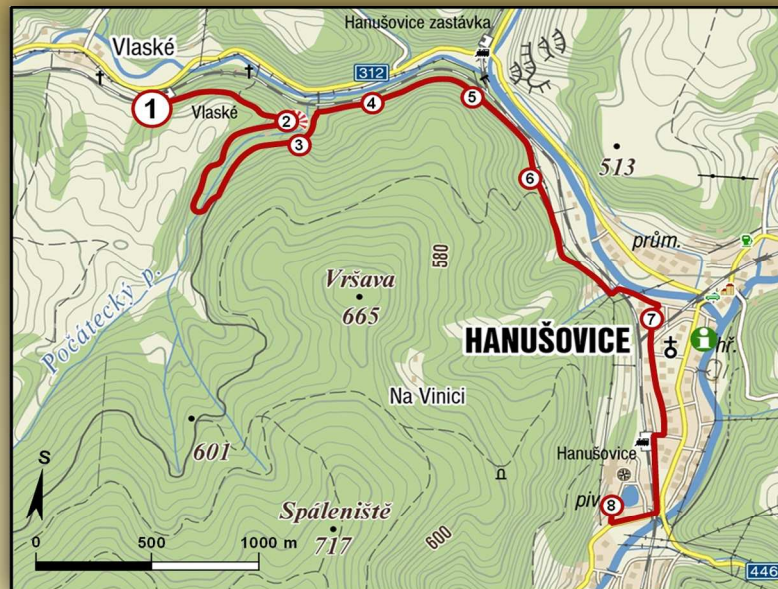
## Co je geomorfologie?

**Geomorfologie** je věda, která se zabývá vznikem, stářím a utvářením zemského povrchu. Hlavním předmětem zájmu geomorfologů jsou tvary reliéfu a jejich vznik. Tvary reliéfu můžeme rozdělit např. podle velikosti na tvary:

- **velké** - tzv. makroformy - k nim patří třeba údolí, hřeben, sopka....
- **střední** - tzv. mezofomy - koryto řek, kaňon, skalní útvary....
- **malé** - tzv. mikroformy - krápníky v jeskyních, skalní dutiny....



**Celková délka naučné stezky je 5 km.** Zvládnete ji projít klidným tempem za 2 hodiny. Celkové převýšení je 122 m. Nejnáročnější je úsek mezi zastaveními 1 a 2, kde se překonává výškový rozdíl 60 m. Dále již trasa převážně klesá.



**Naučná stezka má celkem 8 zastavení:**

1. Co je geomorfologie?
2. Geologie Hanušovicka
3. Kryogenní tvary reliéfu
4. Fluviální tvary reliéfu
5. Řeky Hanušovicka
6. Svahové pochody
7. Povodně
8. Antropogenní tvary reliéfu

Geomorfologové studují tzv. georeliéf, což je svrchní plocha zemské kůry. Když se rozhlédnete, veškerá pohoří, skály, zářez cesty, vše kolem je georeliéf. **Georeliéf vzniká působením vnitřních a vnějších pochodů.** Tyto pochody působí proti sobě a tím georeliéf utvářejí.

• **Vnitřní (endogenní) pochody** vycházejí z nitra Země. Vyvolávají vznik velkých struktur jako např. pohoří a sopky.

• **Vnější (exogenní) pochody** jsou vyvolané např. slunečním zářením - jejich zdrojem energie není nitro Země. Činitelem vnějších pochodů může být třeba voda v řece Moravě, která je na horním toku dravá a vytváří hluboce zařezané údolí, kdežto v místě ústí do Dunaje je to již pomalý tok s širokou nivou.

Geomorfologie je tedy věda, která vysvětluje vznik velkých struktur jako pohoří, skalních měst, krasu, tak i menších forem jako krápníků, skalních výklenků, voštin, kterých si nemusíme během prvního pohledu všimnout. Tato naučná stezka vás zavede do tajů této vědy a naučí vás dívat se na krajinu kolem sebe trochu jinýma očima.

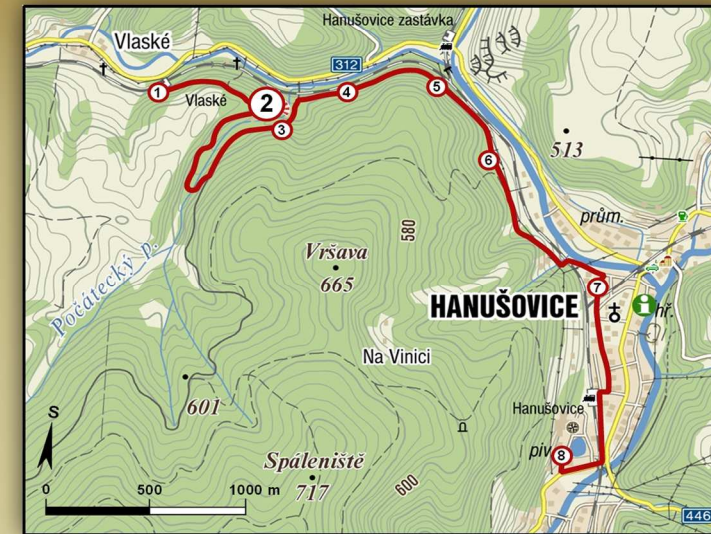
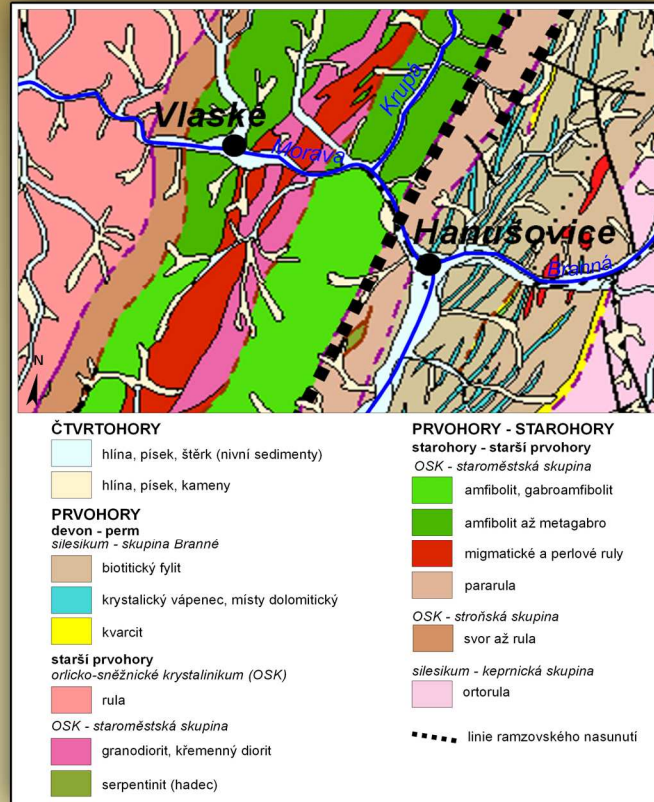
# TAJE HANUŠOVICKÉ KRAJINY

## Geologie Hanušovicka

Oblast Hanušovicka patří z geologického hlediska mezi nejsložitější v celé České republice. Jsou zde zastoupeny **dvě velké jednotky** - **oblast západosudetská** (lužická), reprezentovaná Orlicko-sněžnickým krystalinikem (OSK) a **oblast moravsko-slezská**, konkrétně její část silesikum. OSK se zde dále dělí na staroměstskou a stroňskou skupinu, k silesiku náleží skupina Branné a keprnická skupina. Hranici mezi lužickou a moravskoslezskou oblastí tvoří linie ramzovského nasunutí.

Trasa naučné stezky vede zejména po horninách **staroměstské skupiny**, které jsou převážně prvohorního stáří. Horniny této skupiny jsou uspořádány v pruzích ve směru JZ – SV. K nejčastějším patří **vyvřelé granodiority a přeměněné ruly a amfibolity**. Západně od Vlaského sem zasahují ruly OSK, které tvoří mimo jiné i masiv Králického Sněžníku. V Hanušovicích se již setkáte s horninami **skupiny Branné**. Jsou to hlavně **přeměněné prvohorní horniny – fylity, mramory, ruly a kvarcity**. Nejstarší horniny však patří ke stroňské a keprnické skupině, jsou to zejména ruly a svory.

**Usazené horniny** jsou zastoupeny **čtvrtohorními nezpevněnými usazeninami** – písčými štěrky, štěrky a jíly (nivní sedimenty), které se usazují v okolí vodních toků.



Rula



Amfibolit



Granodiorit

### Nejčastěji zastoupené horniny:

**Amfibolit** – přeměněná (metamorfovaná) hornina zelenavě černé barvy, složená hlavně z obecného amfibolu a plagioklasu (druh živce). Minerální složení amfibolitů je však velmi proměnlivé.

**Rula** – hornina vzniklá intenzivní přeměnou. V typické podobě jeví zřetelné páskování (foliaci), tj. střídání břidličnatě štípatelných pásků se zrnitými. Prvé se skládají hlavně ze slíd, druhé hlavně z křemene a živce. Minerály jsou zřetelně zrnité až hrubozrné a tloušťka pásků je od milimetru do několika centimetrů. Rozeznává se více druhů rul, např. vznikly-li přeměnou usazených hornin (sedimentů), nazývají se pararuly, jsou-li vyvřelého (magmatického) původu, jde o ortoruly.

**Granodiorit** – světle šedá, hlubinná vyvřelá (magmatická) hornina složením na přechodu mezi žulou (granitem) a křemenným dioritem. Spolu s žulou je nejrozšířenější hlubinnou horninou.

# TAJE HANUŠOVICKÉ KRAJINY

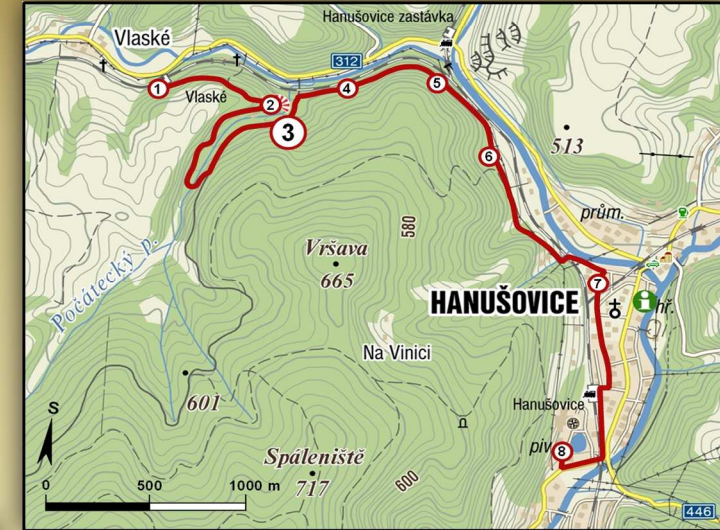


## Kryogenní tvary reliéfu



Jeden z mrazových srubů v údolí Počáteckého potoka.

**Kryogenní tvary reliéfu** vznikají kryogenními pochody. Kryogenní pochody jsou podmíněné fázovými přechody vody z plynného a kapalného skupenství ve skupenství pevné. Voda se dostane do puklin a pórů hornin, kde dojde k jejímu zmrznutí a tím zvětšení objemu. Při dlouhodobém působení dochází k rozrušování horniny. Tento proces se nazývá **mrazové (kryogenní) zvětrávání**.



Mrazové zvětrávání na našem území mělo největší vliv během **pleistocénu**. Pleistocén (2,5 mil. až 10 000 let) je období ve čtvrtohorách, kdy docházelo ke značným teplotním výkyvům označovaným jako **doby ledové a meziledové**. Do dnešní doby není jasné, kolik těchto výkyvů vlastně bylo. Většinou se v Evropě rozlišují 4 až 22 ledových dob. Během nich panovalo v okolí Hanušovic velice chladné a suché podnebí, které bylo ideální pro mrazovou modelaci reliéfu.



Skalní výchozy, které kolem sebe v tomto údolí (Počáteckého potoka) vidíte, se v geomorfologické terminologii označují jako **mrazové sruby**. Mrazový srub je tvar reliéfu, který vznikl mrazovým zvětráváním během dob ledových v pleistocénu. Ve spodní části na mrazový srub navazuje **kryoplanační plošina**. Jedná se o mírně skloněnou plošinu, která je často pokrytá sutí a kameny různé velikosti.

Mrazový srub s balvanů ležícími na kryoplanační plošině pod ním.

# TAJE HANUŠOVICKÉ KRAJINY



## Fluviální tvary reliéfu

### Fluviální tvary reliéfu vznikají činností tekoucí vody.

Hlavním zdrojem vody v krajině jsou atmosférické srážky. Srážková voda může odtékat po povrchu krajiny nebo může být zadržena ve vodních nádržích. Existují dva typy odtoku v krajině:

- **Nesoustředěný odtok** (tzv. ron) – stékání vody po povrchu terénu
- **Soustředěný odtok** – odehrává se v korytech vodních toků



Neckovitě údolí řeky Moravy v Hanušovicích.

Dalším v krajině významným fluviálním tvarem je **strž**. Strže vznikají ve svazích v měkkých zeminách. Stékající voda vytváří na povrchu menší rýhy. S intenzitou a délkou deště se rýhy prohlubují a mohou se vyvinout strže.



Údolí typu „V“ na horním toku řeky Moravy pod Králickým Sněžníkem.



Základním fluviálním tvarem je **údolí**. Rozlišuje se několik typů údolí v závislosti na erozní a akumulární činnosti řeky.

- **Údolí tvaru „V“** - Tato údolí mají v příčném profilu tvar písmene „V“. Vznikají zejména na horním toku řeky, kdy je řeka dravá a hluboce se zařezává do svého podloží. V tomto typu údolí se právě nacházíte.

- **Neckovitá údolí** - Tento typ údolí má široké ploché dno a strmé svahy. Dno je vyplněné nivou, která vznikla akumulací naplavenin donesených řekou. Neckovitě údolí vytváří Morava pod Hanušovicemi.

- **Úvalovitá údolí** - Úvalovitá údolí mají široké akumulární dno vytvořené uložením materiálu neseným řekou, které pozvolna bez většího lomu spádu přechází do mírně skloněných svahů. Úvalovitě údolí tvoří Morava na středním a dolním toku.



Jedna ze strží v údolí řeky Moravy u Vlaského.

# TAJE HANUŠOVICKÉ KRAJINY



## Řeky Hanušovicka

Oblast Hanušovic je významnou **soutokovou oblastí**. Pod vámi vidíte soutok řek Moravy a Krupé. Niže, asi 1 km po proudu, se nachází soutok řek Moravy a Branné. Přítomnost několika soutoků řek je potenciálně **velmi nebezpečná při povodňových situacích**, kdy může docházet ke spojování povodňových vln z jednotlivých vodních toků.



Řeka Krupá v zimní období.



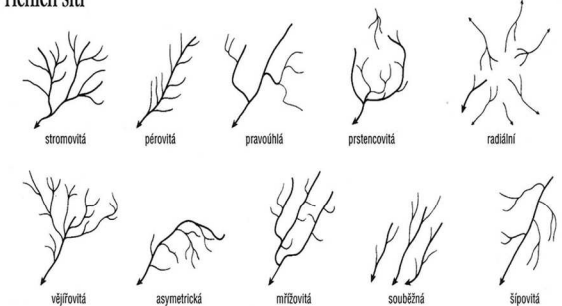
Odpočívadlo na 333. kilometru řeky Moravy nad Vlaským u objektu starého mlýna.

Tok:	Průtok:
Krupá	2,02 m <sup>3</sup> /s (ústí)
Branná	1,69 m <sup>3</sup> /s (ústí)
Morava	5,89 m <sup>3</sup> /s (Raškov)

Průměrné průtoky řek na Hanušovicku.

- **Morava** je hlavní řekou této oblasti. Pramení na jižních svazích Králického Sněžníku v nadmořské výšce 1380 m a ústí zleva do Dunaje u Bratislavy v nadmořské výšce 136 m.
- **Krupá** je významným levostranným přítokem Moravy v této oblasti. Pramení na jižních svazích Mlžného vrchu v nadmořské výšce 905 m a ústí zleva do Moravy u Hanušovic v nadmořské výšce 420 m.
- **Branná** pramení na západních svazích Keprníku v nadmořské výšce 1250 m. Je také levostranným přítokem Moravy, do které ústí v Hanušovicích v nadmořské výšce 400 m.

### Typy říčních sítí



Hlavními řekami Hanušovicka jsou **Morava, Krupá a Branná**. Spolu se svými přítoky vytvářejí **tzv. stromovitou říční síť**. Říční síť je systém uspořádání jednotlivých vodních toků v dané oblasti.



Soutok Moravy a Branné (vpravo) v Hanušovicích.

# TAJE HANUŠOVICKÉ KRAJINY



## Svahové pochody

Jako **svah** se v geomorfologii označuje plocha **se sklonem větším jak 2°**. Svahové pochody jsou velice dynamickým prvkem v utváření krajiny. Dělí se dle několika kritérií. Například podle rychlosti se rozlišují:

- **Pomalé (dlouhodobé) svahové pochody** - rychlost v mm/rok, např. tzv. plížení zvětralin
- **Rychlé svahové pochody** - až m/hod., např. některé sesuvy, soliflukce
- **Katastrofické svahové pochody** - až 100 km/hod., např. laviny, bahenní proudy

**Sesuvy** jsou jedním z typů svahových pochodů. Při sesuvu dochází k porušení pevnosti horniny nebo soudržnosti zeminy, a tím ke krátkodobému pohybu hmoty. Sesuvy se dělí na **aktivní**, které jsou ještě čerstvé, a hrozí riziko dalšího pohybu, nebo **stabilizované**, u kterých byly příčiny vzniku sesuvu již odstraněny (přirozeným vývojem nebo člověkem).



Sesuv půdy.



Sněhová lavina.



Opilý les.

Vznik svahových pochodů vždy podmiňuje nějaký činitel.

- Činitelem může být např. voda, kdy se při srážkách nasytí zemina, která se bude velmi pomalu pohybovat po svahu dolů. Tento pohyb je nazýván **plížení zvětralin** (nebo plížení půdy). Stromy, které na takovém místě rostou, tvoří tzv. **opilý les**.
- Dále může být činitel např. i gravitace. Ta se podílí na vzniku sesuvů, na **skalním řícení** nebo na vzniku **lavin**.



**Rizikových faktorů** pro vznik svahových pochodů je poměrně hodně. **Silné srážky** mohou destabilizovat zvětralinu a půdu na svahu a mohou způsobit sesuv půdy. Vibrace způsobené **silným zvukem** mohou způsobit uvolnění laviny, stejně tak i **exploze**. Stejně tak lavinu může vyvolat nový sníh, který svou **hmotností** destabilizuje sněhové pole. V neposlední řadě se do rizikových faktorů řadí i **člověk** se svými zásahy do krajiny (kácení, zářezy cest).



Skalní řícení v údolí řeky Krupé.

# TAJE HANUŠOVICKÉ KRAJINY



## Povodně

**Povodeň** je přírodní katastrofa, při které dochází k výraznému zvýšení hladiny řek v důsledku zvýšení průtoku nebo zmenšení koryta (např. v zimě zanesené ledovými krami). Povodně v České republice vznikají hlavně:

- **v zimě** v důsledku zablokování koryta ledovými kry
- **na jaře** v době tání sněhu
- **v létě** během dlouhodobějších srážek (povodně 1997, 2002)
- **v létě během přívalových dešťů - tzv. bleskové povodně**



Hanušovice nemají z hlediska povodňi vhodnou polohu. Asi 1 km severně od centra obce se stéká Morava s Krupou a přímo v Hanušovicích dochází k soutoku Moravy a Branné. Povodňové vlny se tedy v Hanušovicích scházejí, čímž se ničivý účinek povodňi umocňuje. Možná i proto **povodně v červenci 1997** zasáhly i Hanušovicko velkou silou. První den povodňi došlo ke strhnutí mostu přes Moravu, dále k zatopení centra města, kde se povodňová voda Moravy spojovala s povodňovou vodou Branné. Druhý den povodňi byl v Hanušovicích nejkrizovější. Došlo ke stržení železničního mostu přes Moravu a silničního mostu přes Brannou, čímž došlo k odříznutí Hanušovic od okolního světa. Nefungovali ani telefony a vypadl elektrický proud. Po příletu vrtulníků záchranné služby začala evakuace obyvatel. Voda pozvolna ustupovala až třetí den. V Hanušovicích voda zatopila 143 domů, 15 jich poškodila a 3 zničila. Evakuováno bylo 326 osob. Obecní majetek utrpěl škody přes 90 milionů Kč. Uvádí se, že stav vody, pohybující se až rychlostí přes 50 km/hod na hlavní ulici v Hanušovicích dosáhl 150 cm.



Rozvodněná řeka Branná nad Hanušovicemi (9.7.1997).



Rozvodněná Morava v dolní části Hanušovic (9.7.1997)

Tok:	Normální průtok:	Povodňový průtok: (1997)
Krupá	2,02 m <sup>3</sup> /s (ústí)	70 m <sup>3</sup> /s
Branná	1,69 m <sup>3</sup> /s (ústí)	55 m <sup>3</sup> /s
Morava	5,89 m <sup>3</sup> /s (Raškov)	100 m <sup>3</sup> /s

Povodňové průtoky v roce 1997.



Pojem **stoletá voda** se nepřisuzuje povodňi, která přijde jednou za sto let. Stoletá voda je taková povodeň, jejíž kulminační průtok je v dlouhodobém průměru dosažen nebo překročen jednou za sto let.

Velikost povodně a to, jaké škody napáchá, ovlivňuje do určité míry i **člověk**. **Odlesňováním a likvidací slepých ramen** toků se snižuje schopnost krajiny pojmout při srážkách dostatečné množství vody. **Napřimováním vodních toků** a **hlubokou orbou** se urychluje pohyb vody v krajině a v korytech řek. **Zastavěním niv** se zvyšuje pravděpodobnost zatopení v nivách postavených staveb, již při menším zdvihu hladiny řeky.

# TAJE HANUŠOVICKÉ KRAJINY



## Antropogenní tvary reliéfu

Na posledním zastavení se seznámíte s **antropogenními tvary reliéfu**. Antropogenní tvary reliéfu **vznikly činností člověka**. V rámci geomorfologie tvoří antropogenní geomorfologie samostatnou a velice rozsáhlou dílčí disciplínu. Antropogenní tvary reliéfu vznikají v důsledku rozvoje lidské společnosti a jejích rostoucích potřeb. Antropogenní tvary reliéfu lze **rozdělit podle způsobu jejich vzniku**. Pak rozlišujeme např. těžební antropogenní tvary, dále také zemědělské, průmyslové, sídelní, dopravní, vodohospodářské, ale třeba i pohřební a vojenské.



Železniční tunel u zastávky Vlaské.



Kamenolom u Hanušovic (Žleb).



**Sídelní (urbánní) antropogenní reliéf** vznikl při přetvoření přírodních nebo vytvořením nových tvarů reliéfu v souvislosti s výstavbou lidských sídel. Řečí geomorfologa je např. skládka odpadů akumulací antropogenní tvar, který připomíná pahorek, a proto je označován jako **odpadkový pahorek**.

**Dopravní (komunikační) antropogenní tvary** vytváří člověk při výstavbě komunikační sítě. Dopravní tvary patří mezi nejvýznamnější antropogenní tvary reliéfu. Člověk buduje komunikace spojující města již od starověku. Dříve byly na komunikace kladeny minimální nároky, což v současnosti již samozřejmě neplatí. Mezi dopravní antropogenní tvary řadíme např. **tunely, dopravní násypy, zářezy komunikací**, ale také **kosmodromy** a **plavební vodní kanály**.

V krajině nejnápadněji působí **těžební (montánní) antropogenní tvary reliéfu**. Vznikají v důsledku těžby nerostných surovin. Tuto skupinu můžeme ještě rozdělit na vlastní těžební tvary a průvodní těžební tvary.

- **Vlastní těžební tvary** vznikají povrchovou i podpovrchovou těžbou. Cestou jste si mohli povšimnout hanušovického **kamenolomu**, který můžeme označit za těžební tvar. Dále se mezi těžební tvary reliéfu řadí **hlubinné doly, šachty a štoly**, ale třeba i **vrty**.

- **Průvodní těžební tvary** vznikají nezáměrně v důsledku podpovrchové těžby. Typickým příkladem jsou **pinky**. Pinky jsou sníženiny, které vznikly rychlým propadnutím podpovrchových důlních děl.