

02. Primér – potenciály a transporty

Tato přednáška v mnohém navazuje na předmět Geoekologie z bakalářského studia

Respektování primárních zákonitostí a jejich potenciálů je základním a nehnutečným příkazem každého vstupu lidských aktivit do krajiny. Samy zákonitosti jsou popsány geoekologickými vlastnostmi, které podrobně popisují subskripta zmíněného předmětu Geoekologie, a které jsou hlavním studijním podkladem i pro tento předmět. Dále jsou zde proto vybrány pouze ty jevy a vlastnosti, které se bezprostředně dotýkají využívání krajiny

Základem přírodního systému krajiny jsou horniny a jejich utváření (zejména druhy hornin, horotvorná činnost a geologické zlomy) a klima (zvětrávání hornin a odnos půdy). Od reliéfu a klimatu se odvíjí zásadní stanovištní podmínky georeliéfu, formující v nich se vyvíjející ekosystémy.

Jednotlivá přírodní stanoviště tak jsou formována:

- georeliéfem,
- ten se odvíjí od horninového prostředí,
- a klimatu,
- ty vytváří půdu,
- od půdy a klimatu se odvíjí zásobením vodou
- od všeho pak přírodní společenstva

to vše vstupuje do ekosystémů, s jejich přirozenou biodiverzitou, ekologickou stabilitou a vhodností pro různé lidské činnosti (potenciály).

Georeliéf

Jednou z hlavních vlastností rozhodujících o utváření krajiny je georeliéf. Společně s dalšími, odvozenými vlastnostmi rozhoduje o většině dění v krajině. Pro podchycení těchto vlastností slouží **biogeografické členění ČR**, na široké úrovni členící krajiny na hercynicum (hercynský prales = česká kotlina, Bavorsko, Sasko a obklopující je pohoří), carpaticum (oblouk Karpatských pohoří s podhůřím) a polonicum (velká polská nížina), dohromady provincie střeoevropských listnatých lesů a západní pannonie (Vídeňská pánev a naše moravské úvaly) v rámci provincie pannonské. Působí tak u nás 4 regionálně odlišná uspořádání krajinných ekosystémů. Uvnitř tohoto členění můžeme rozlišit 19 tvarově odlišných rámcových typů georeliéfu.

Rámcové typy georeliéfů

U nás běžné typy:

- 1. krajiny plošin a plochých pahorkatin
- 2. krajiny členitých pahorkatin a vrchovin Hercynika
- 3. krajiny členitých pahorkatin a vrchovin Karpatika

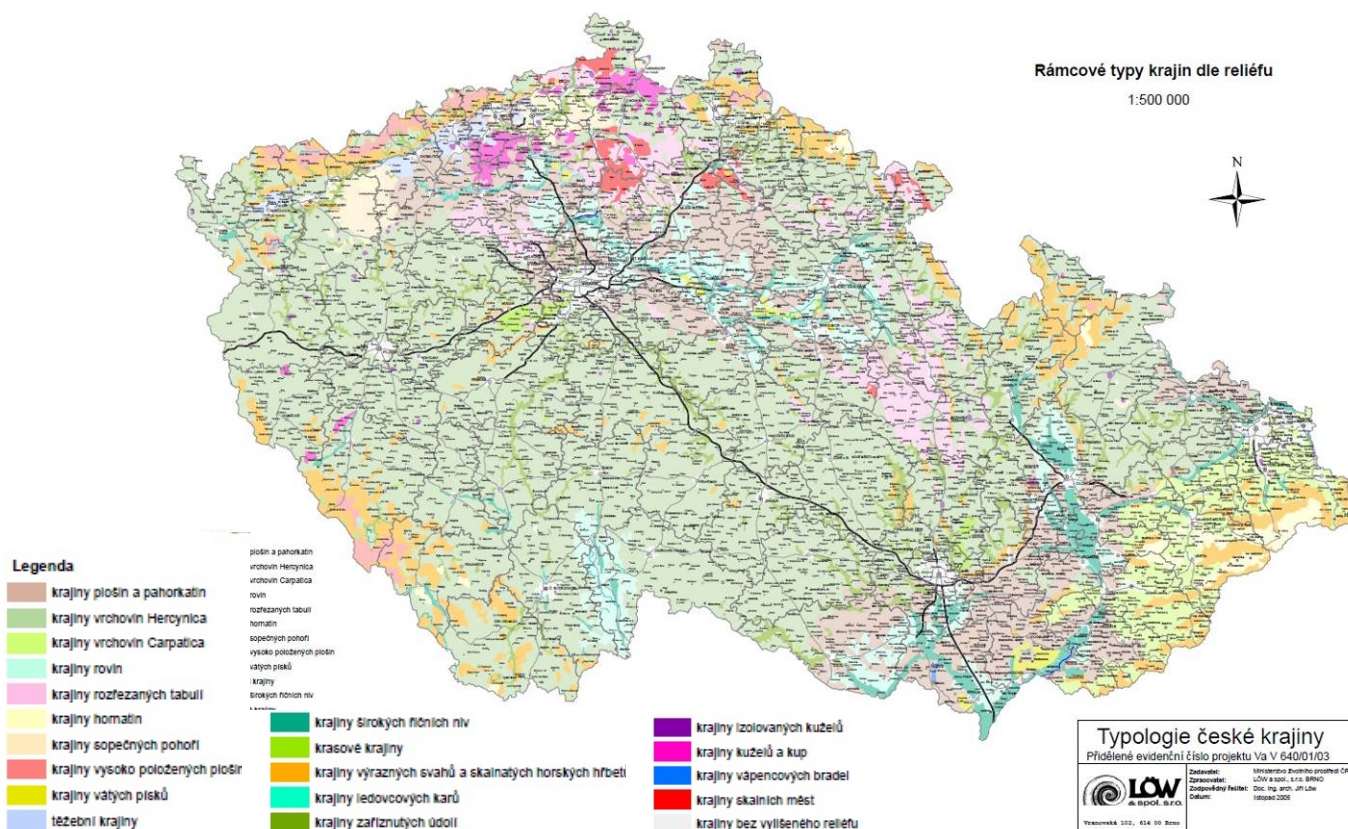
U nás vzácné typy:

- 4. krajiny rovin
- 5. krajiny rozřezaných tabulí
- 6. krajiny hornatin

- 7. krajiny sopečných pohoří
- 8. krajiny vysoko položených plošin
- 9. krajiny vátých písků
- 10. těžební krajiny
- 11. krajiny širokých říčních niv
- 12. krasové krajiny
- 13. krajiny výrazných svahů a skalnatých horských hřbetů
- 15. krajiny zaříznutých údolí
- 17. krajiny kuželů a kup

U nás raritní typy:

- 18. krajiny vápencových bradel
- 16. krajiny izolovaných kuželů
- 19. krajiny skalních měst
- 14. krajiny ledovcových karů
- obr. – Rámcové typy georeliéfu v ČR – nejběžnější, zelená jsou vrchoviny hercynika (č.2.), modrá jsou říční nivy (č.11), ostatní jsou krajiny vzácnější až raritní



V těchto rámcích můžeme najít 17 hlavních uspořádání prostorů vymezených georeliéfem, které předurčuje i jejich základní prostorové krajinné vlastnosti a částečně tak předurčuje i jejich vnitřní uspořádání.

Uspořádání prostorů můžeme pracovně rozdělit na tři skupiny, podle pohledové otevřenosti:

A – pohledově otevřené

- A1-Široké říční nivy
- A2-Vlhké pánve
- A3-Sušší krajiny rovin
- A4-Nižší plošiny a tabule
- A5-Horské plošiny

B – pohledově polootevřené

- B1-Návrší
- B2-Široké hřbety
- B3-Čelní úbočí
- B4-Čelní úpatí

C – pohledově uzavřené

- C1-Kotliny
- C2-Mělká širší údolí
- C3-Brázdy
- C4-Středně zaříznutá údolí:
- C5-Hluboce zaříznutá údolí:
- C6-Asymetrická údolí:
- C7-Neckovitá údolí:

- C8-Kaňony

Z hlediska vývoje hydrologické sítě je možno rozlišit dva typy jejího chování:

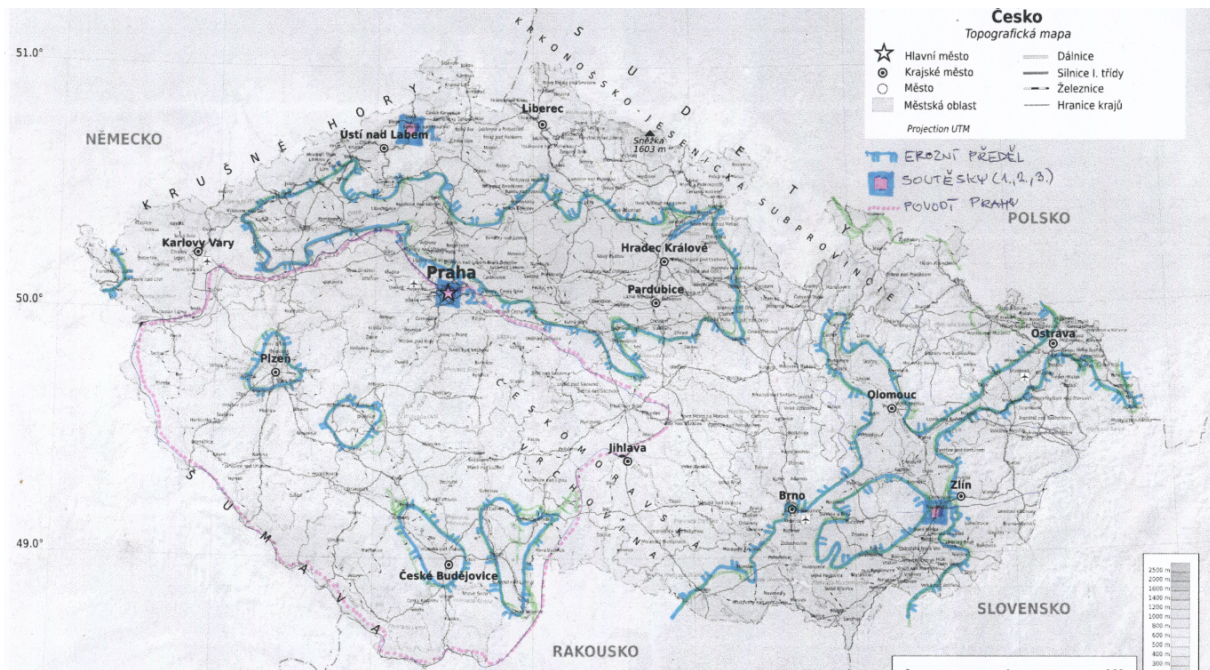
-vyzvednuté plošiny, pahorkatiny a vrchoviny s erozně hluboce zaříznutými údolními

-snížené pahorkatiny a roviny s široce otevřenými aluviálními říčními nivami

Hranice mezi těmito typy vytváří zřetelný, **Velký erozní předěl**, v němž stoupá jednak nadmořská výška (z cca 180 m n.m. na cca 300 až 400 m n.m.), jednak prohlubují se údolí. Je to předěl, kde se vodní toky proti proudu začínají do horních poloh zařezávat, dolů po proudu plaveniny ukládají a vznikají tak široké nivy.

Hlavní povodí Labe, Vltavy a Moravy se zbíhá na předělu do tří hlavních soutěsek = bran (Porta bohemia u Lovosic, Pražská brána u Vyšehradu a Napajedejská brána pod Otrokovicemi). V nich, v údolní katéně, se sbíhají do jednoho místa hlavní biotická kontinua (svazek kontinuí vodních, litorálních, povodňových, xerotermofilních a fóbních). Nejvýznamnější je tento fenomén u Pražské brány, kde se soustřeďují všechna kontinua jižní poloviny Čech.

Velké erozní předěly v ČR:



Modře – erozní předěl, čísla soutěsek – 1 = Porta Bohemica (až po Hřensko), 2 = Pražská brána, 3 = Napajedelská brána, červeně tečkované – povodí Vltavy nad Prahou

(podrobněji v předmětu geoekologie v 3. ročníku bakalářského studia)

Geologie

posun a podsouvání zemských ker:

- kde se zemské desky roztahují chladne magma (gabro, granit, syenit =dobře se olamují) = dna oceánů,
- kde se nasouvají zemské desky na sebe, tam zemětřesení (horniny bazalt=čedič, andezit), obojí doprovází sopečná činnost. U nás dnes máme sopek málo – jen doprovodné minerální vývěry –lázně (jižní Morava, Doupovské hory) – kaldera (karlovarsko), ale nasouvání bez velkých otřesů probíhá a probíhalo – Boskovická brázda a brázdy Brna (Bystrcká, Komínská, Ponávecká).

Při nasouvání desek dochází k prasklinám = hlubinné geologické zlomy. Ty se projevují i na povrchu – jsou lépe erodovatelné a tvoří častý základ zaříznutých údolí.

Horniny mají v těchto procesech různé způsobu vzniku

- **horniny vyvřelé** (krystalické), na povrchu postupně zvětrávají či jsou chemicky vázány a jsou vodou a větrem unášeny do proláclin kde jsou ukládány a tlakem se zpevňují
- **horniny usazené** (sedimentované)_(vápěnc, pískovec, opuka, travertin =dobře se i řezou). Kde se zemská kra ponořuje, horniny se tlakem a teplem přeměňují (znovu roztaví na magma) - krystalizují a vznikají
- **horniny přeměněné** (sedimentované horniny druhotně krystalizované) (rula, svor, mramor, břidlice).

Horniny mají různé pH - od nich se odvíjí chemismus půdy a celého stanoviště.

(podrobněji viz předmět geoekologie v 3. ročníku)

Potenciály hornin pro výstavbu

Z hlediska potenciálu (vhodnosti) hornin pro využití je pro nás zvlášť významná vhodnost pro zakládání staveb a zemní práce. Pro využití jako stavebního materiálu je důležitý petrografický typ horniny a její vlastnosti, stejně je důležité i jejich minerální složení.

Zakládání staveb – hlavní druhy rizikového zakládání staveb a stability svahů v krajině se odvíjí od celé řady situací. Zdrojem rizik je především neznalost souvislostí, lidská hloupost a hamižnost. V Moravských úvalech a v Podkrušnohoří je hlavním zdrojem poruch v současnosti na rovinách smršťování základové půdy v důsledku vysychání. Ve městech jsou standardem poruchy okolních objektů při bezohledném zastavování proluk. Častou příčinou poruch je podzemní voda.

Patrně největší ohrožení představují svahové pohyby. Ty mohou mít různé podoby:

- **Ploužení** – velmi pomalý a dlouhodobý pohyb, při němž dochází k tečení zeminové nebo horninové hmoty. Dochází k deformaci, která ale nepřekračuje mez pevnosti hmoty. Krajním případem je tečení (soliflukce) půdy, typické pro Alpy či Kordillery, ale vzácně i u nás (Jeseníky).
- **Sesouvání** (též sesuv) – pokud gravitační napětí překročí mez pevnosti horniny či zeminy, dojde k náhlé deformaci svahu – sesouvání. Jde o rychlý, krátkodobý a klouzavý pohyb hmoty po svahu podél smykové plochy. Ta může být mělká – pod povrchem či hlubinná – ve větší hloubce. Svážná území vytváří kluzné vrstvy v horninách. Ty se při průsaku vody zvodní, čímž se sníží jejich tření a svah sjede sesuvem mělkým či hlubokým. To je největší riziko pro větší stavby.
- Náchylnost k sesuvům je vedle suťových svahů v severních Čechách (novější je sesuv při stavbě (!) dálnice D8 přes České středohoří (2013).), na flyšových svazích Karpat.
- **Řícení** – náhlý a krátkodobý pohyb horninové hmoty na strmých svazích, která se zpravidla volným pádem přesouvá do nižších poloh. Ke skalnímu řícení došlo v České republice například v Hřensku.



Přirozené geologické sesuvy – v krajině je poznáme i tak, že stromy rostou šikmo

Další nebezpečí představují hlíny, které mění objem podle míry nasycení vodou – typické pro jíly, jílovce i spraše. Do výkopu základů naprší (či naopak vyschnou) a pak se postaví dům, nasycení vodou se vrátí do normálu a dům spadne.

Sesuvy, říční a sedimenty formují svahy a roviny a obnažují skalní podloží – je velmi důležité rozkrýt, jak daný reliéf v dané krajině vznikl a jak s ním proto lze zacházet.

Největší nebezpečí představuje **ohrožení záplavami** v nivě. Niva jako produkt záplav vždy signalizuje periodické záplavy – kde byla voda jednou, bude zase a nic ji nezastaví!

Nerostné suroviny a jejich využitelnost pro stavby

Jde o výhradní nerudné suroviny, jejichž využívání si vyhrazuje stát. Vedle bentonitů, hlín, písků a štěrků jde zejména o lomový kámen. Na stavbách by se měly projevat jejich místní typy – pískovec, žula, vápenec – jak navázání na okolní terén, tak typy zdiva a obkladů.

Povrchové horniny a potenciály její těžby

Využití hornin pro stavby, pro jejich povrchy a umělecké plastiky:

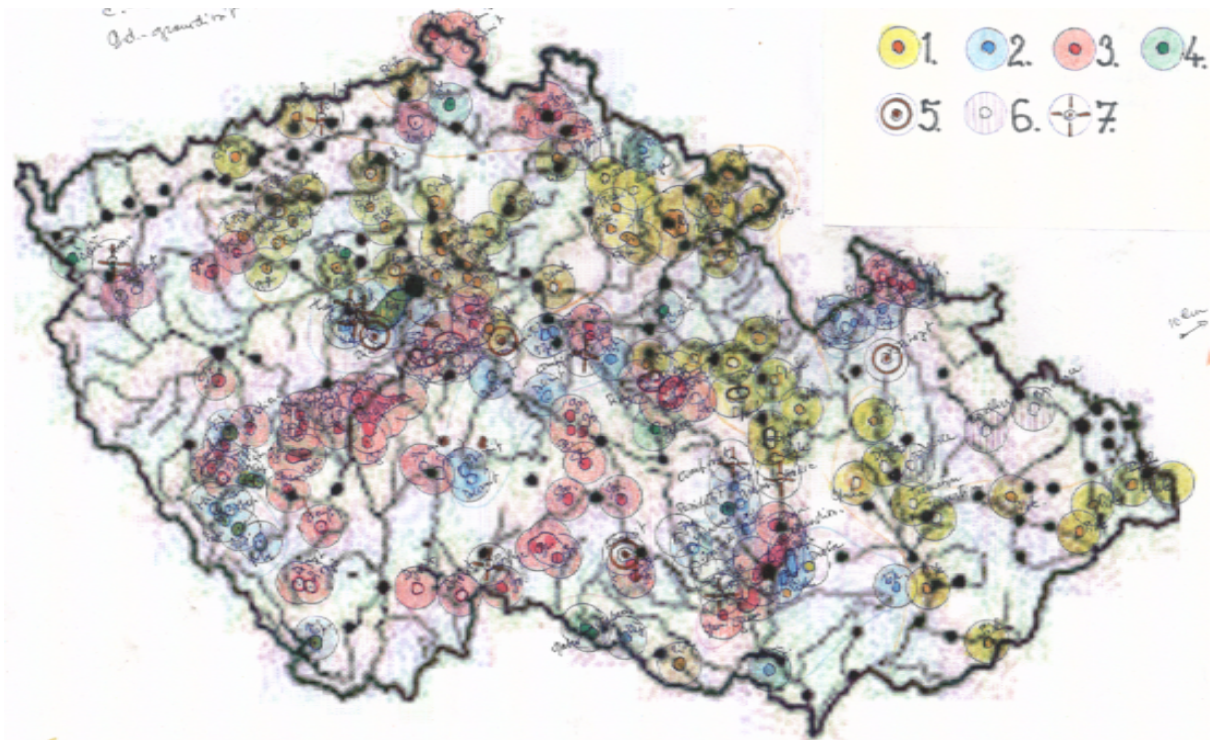
- opuka, tvrdé pískovce, deskové vápence – vrstevnatá či kvádrová odlučnost = přirozeně kvádrové zdivo, tarasy
- břidlice – deskovitá odlučnost = tradiční krytiny, obklady
- pískovce měkké – lze vyškrabat a erodují = opracované zdivo, plastiky
- žula – pevná, křehká, ale štípatelná = hranaté tvary, sloupky, koryta, zdi, dlažby, kamenivo
- vápence – zdroj vápna = vápno, cement, ale i plastiky, smíšená zdiva
- rula, fylity – šikmo štípaná = na tarasy, na kamenivo atd.

Výskyt architektonicky významných hornin

Účelově je lze u nás rozdělit do čtyř příbuzenských řad s minoritami a vtroušenými singularitami:

- 1 - Pískovcová řada (pískovec, opuka – jílovec, droba ...)
- 2 - Vápencová řada (vápenec, dolomit, mramor, travertin ...)
- 3 - Žulová řada (granit, granodiorit, diorit, syenit, trachyt ...)
- 4 - Čedičová řada (gabro, bazalt, peridotit ...)
- 5 - Singularity (migmatit, diabas, křemenec ...)
- 6 – Břidlice (jeden ze tří základních starých druhů střešních krytin)
- 7 - Minority (hadec, tuf, amfibolit, porfyr ...)

Kámen jako po celá staletí základní stavební surovina se vyskytuje ve velkých krajinných areálech a odvíjí se od ní i techniky jejího využití. **Pískovcová řada** homogenně zabírá celou severočeskou plošinu (včetně Prahy), Broumovsko, Podýjí, Hanou, pohoří na rozhraní Pardubického a Olomouckého kraje a Beskyd. Rozsahem menší **vápencová řada** zabírá Český a Moravský kras, část Posázaví, jižní Moravy a Jeseníků. Nejrozsáhlejší je **žulová řada**, typická pro hercynikum, zabírající většinu jižních a západních Čech, Vysočinu, Jeseníky.



Kamenolomy s pásmy dostupnosti 5 km: 1 - Pískovcová řada, 2 - Vápencová řada, 3 - Žulová řada, 4 - Čedičová řada, 5 - Singularity, 6 - Břidlice, 7 - Minority

Těžba hornin v kamenolomech výrazně přetváří georeliéf a tím i celé ekosystémy, které v tomto případě jako obdoby kaňonů umožňují vznik vyspělých společenstev skalních stepí.



Výskyt dalších povrchových nerudných surovin je vázán na usazeniny vodní = nivy (štěrk, písek), tak větrné eroze = návěje (cihlářské hlíny). Zemníky, pískovny a štěrkovny proto nacházíme pravidelně v říčních nivách všech toků a navátých spraších (hrůdy) a na svazích okolo. Místně stále pokračuje povrchová těžba uhlí (severní Čechy).

Těžba mění radikálně georeliéf i půdní substráty a tím i potenciály – vytváří tedy nový, ale přírodní ekotop, v němž (zajistíme-li nerušený vývoj) se postupně vyvíjí plnohodnotný ekosystém (skalní stepi). Jinde vytváří typická těžební jezera či sníženiny. Celkem často jde i o unikátní šanci pro tvorbu zcela nové krajiny (rekultivace), důležité ale je, aby se rekultivace znovu stala součástí okolních ekosystémů!

Povrchovou těžbou vytvořená laguna a její zapojení do krajiny:



Nerostné suroviny v podzemí:

doly na nerostné suroviny:

- Využití ložisek se v čase pohybovalo na ose drahé kovy (Au, Ag, Cu, Sn) – po obecné kovy (Zn, Pb... Fe).
- Pradávnou byl klíčovou surovinou cín, jako jeden ze základů bronzové doby v pravěku (u nás evropsky významné ložisko – Cínovec)
- Ve středověku to bylo především všudypřítomné železo, vápenec + písek (malty, sklo) jíly (keramika, cihly) vzácněji i olovo a stříbro (Jihlava, Kutná Hora, Příbram, Jáchymov),
- později masivní těžba uhlí a šterků,
- odnedávna uran (smolinec = smůla) či lithium

Potenciál krajiny pro těžbu je zjištěn geologickým průzkumem a označen evidovaným souborem území:

-Evidovaná ložiska výhradních surovin – pouze se o nich ví – jsou evidovány

-Chráněná ložisková území – vymezena hranice ložiska a je nabídnuta k využití, kdo vyhraje konkurz na prověření zásob má předkupní právo i na těžbu! Vyhlášení často vede i ke stavební uzávěře na povrchu

-Dobývací prostory – přesné prostorové vymezení a přidělení vlastníkov, který je povinen vše vytěžit.

Důsledky podzemní těžby se projevují i na povrchu – jednak haldami vytěžené hlušiny, daleko více však poddolováním.

Podzemní těžba poddolováním často mění povrch propadáním – jezera místo kopců:

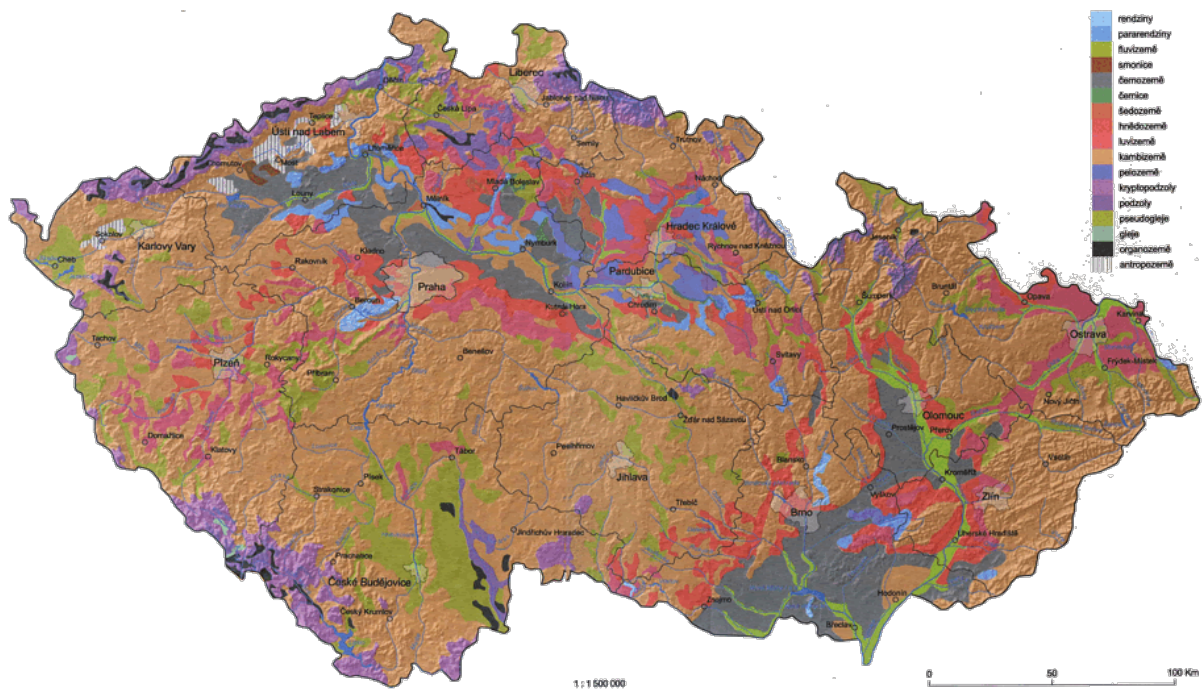


Potenciály půd pro prvovýrobu:

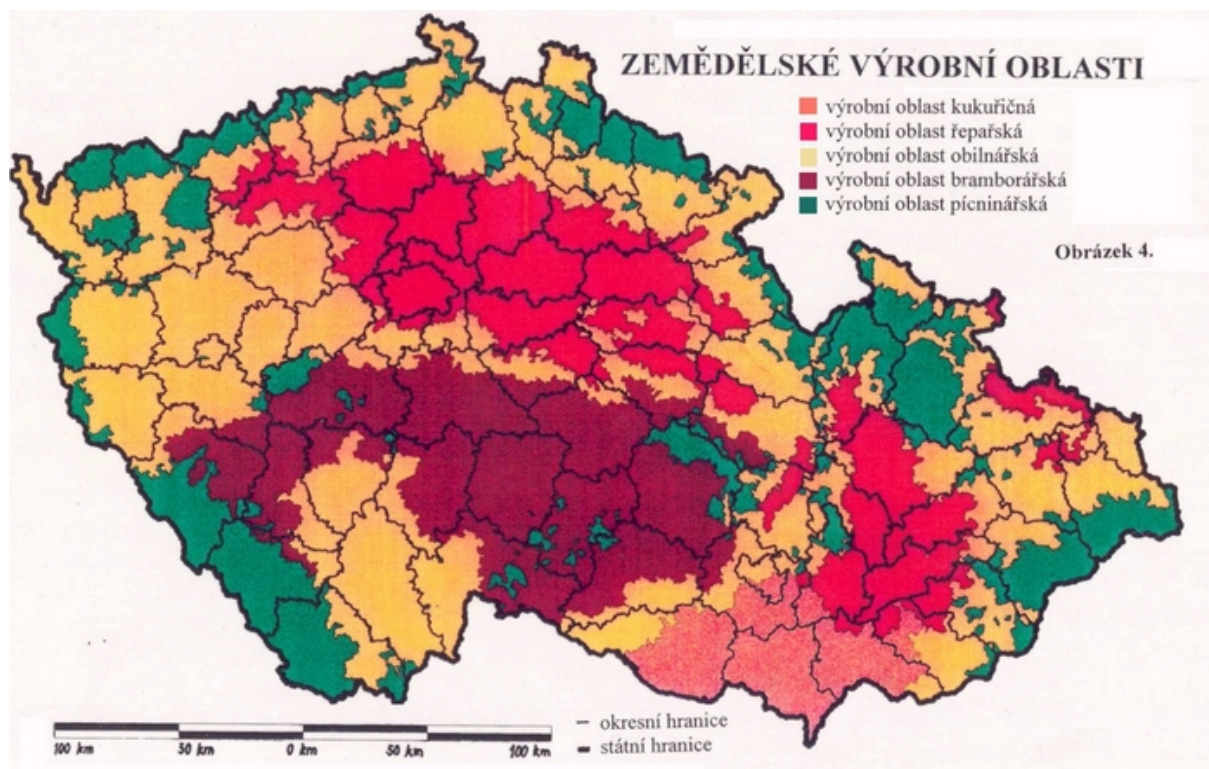
Vhodnost pro různé zemědělské kultury (orná, vinice, sady, rybníky, louky a pastviny ...) – je od pravěku hlavním potenciálem využití krajiny.

Potenciál (úrodnost) se řídí především půdními typy (genetické složení) a druhy (zrnitost), tvoří je zvětralé horniny (ty jsou ale zpětně ovlivňovány hospodařením) a klimatické podmínky.

Schematické vymezení půdních typů v ČR:



Souhrnné charakteristiky určující možnosti zemědělského využívání dané krajiny – horniny, reliéf, klima, délka obdělávání jsou sestaveny do Zemědělských výrobních oblastí. Jejich pojmenování se řídí nejtypičtějsími plodinami:



Pro převážné zemědělské hospodaření na půdě se potenciál vyjadřuje pomocí speciálních jednotek BPEJ (bonitované, půdně ekologické jednotky), které jsou celostátně vymezeny na veškerých zemědělských půdách.

Vodní zdroje a jejich využití:

Všechny vodní zdroje u nás pochází ze srážek. Ovlivňovat můžeme jen to, co u nás spadne.

Přirozený koloběh vody v krajině:

- Zpravidla víc než 50 % (někdy ale i 100 %) dešťové vody se znovu vypaří = malý hydrologický cyklus – výpar ovlivňuje především druh vegetace (nejvíce odpaří stromy) a délka setrvání vodního povrchu na pevnině.
- Zhruba 40 % a méně se může vsáknout = to je voda pro naši běžnou krajinu. Kolik z ní využijeme pro zemědělství závisí na půdě – její schopnosti ji nasát a udržet. Když je půda nasycená, voda dále prosakuje do půdotvorného substrátu a horninového prostředí.
- 10 % – 20 % srážek po povrchu steče do potoků, řek, a nakonec do moře. Čím je jí více, tím je méně zadrženo a krajina je v horším stavu.

Z toho vyplývá naše základní strategie ochrany vod:

Především:

1. Co nejvíce a na co nejdelší dobu vodu zachytit a udržet přímo v **ploše, v půdách** k dispozici rostlinám.
2. Co nejvíce vody, kterou půda nezachytí, nechat **prosáknout do substrátu** a podzemních vod, odkud (často i s tisíciletým zpožděním) vytéká formou pramenů na povrch a my ji pijeme.

Až potom:

3. Voda, kterou nedokážeme zachytit a plošně odtéká z pole, musí být co nejpomalejší a musí **odnášet co nejméně ornice** – to je základ protierozní ochrany. Voda z polí by měla být jen mírně zakalená! Za bahno v potocích (natož na ulicích) by měli být trestáni zemědělci.
4. Co nejvíce povrchové vody odtékající z polí musíme zadržet hned v **horních částech povodí** – v místech vzniku soustředěného odtoku, a to soustavou záchytných a zasakovacích příkopů, malých nádrží a poldrů.

A až nakonec:

5. Až to, co nedokážeme zachytit v horních částech povodí (**velké povodně**), je možno zachytit ve velkých přehradách v dolních úsecích toků, a hlavně bezpečně provést naši krajinou k moři (široké aktivní zóny niv).

Z toho vyplývá, že rozhodující je kvalita půdy (kyprost, dostatek organické hmoty v půdě – opak dnešních polí bez orby a hnoje), propustnost podorniční vrstvy (opak dnešní udusané vrstvy pojezdy těžkých mechanismů) - tedy vlastnosti **závislé pouze a jedině na zemědělci!** Je rovněž jasné že je nutné vodu pro závlahy držet v malých nádržích nahoře, a ne ji drazé čerpat z údolních nádrží! Vodohospodáři by se tak měli dostat až k posledním 10-20 % srážek.

Obecně je tedy třeba vodu v krajině (i městské) nechávat vsáknout všude kde jen to jde a zbytek zadržovat, zejména u nepropustných povrchů (střechy – sudy, cisterny, antická atria). Je to dodnes běžné v aridních oblastech.

Ochrana zdrojových oblastí pitné vody a jejich ochrana před znečištěním:

Pro ochranu jsou vyhlášovány CHOPAV (chráněné oblasti přirozené akumulace vod – např. řeky Moravy, Žďárské vrchy) a PHO (pásma hygienické ochrany) I., II, III. stupně (I. stupeň je oplocen a nesmí se nic, II. stupeň omezuje hospodaření i výstavbu, III. omezuje zvláště nebezpečné činnosti).

Přírodní společenstva - živá příroda

viz. geoekologie

Přírodní společenstva a jejich krajinné ekosystémy se bez vlivu člověka vyvíjí především v pevných mantinelech svých stanovišť (ekotopů) a díky vzájemné dlouhodobé interakci se vyvíjí tak, aby nejlépe (nejefektivněji) dané stanoviště využívala. Tento přirozený vývoj je zvláště důležitý v dnešní době předem neodhadnutelných klimatických změn. O pestrosti a uspořádání v přírodní krajině tedy rozhoduje především rozložení stanovišť – biogeografická diferenciaci.

Biogeograf. diferenciaci:

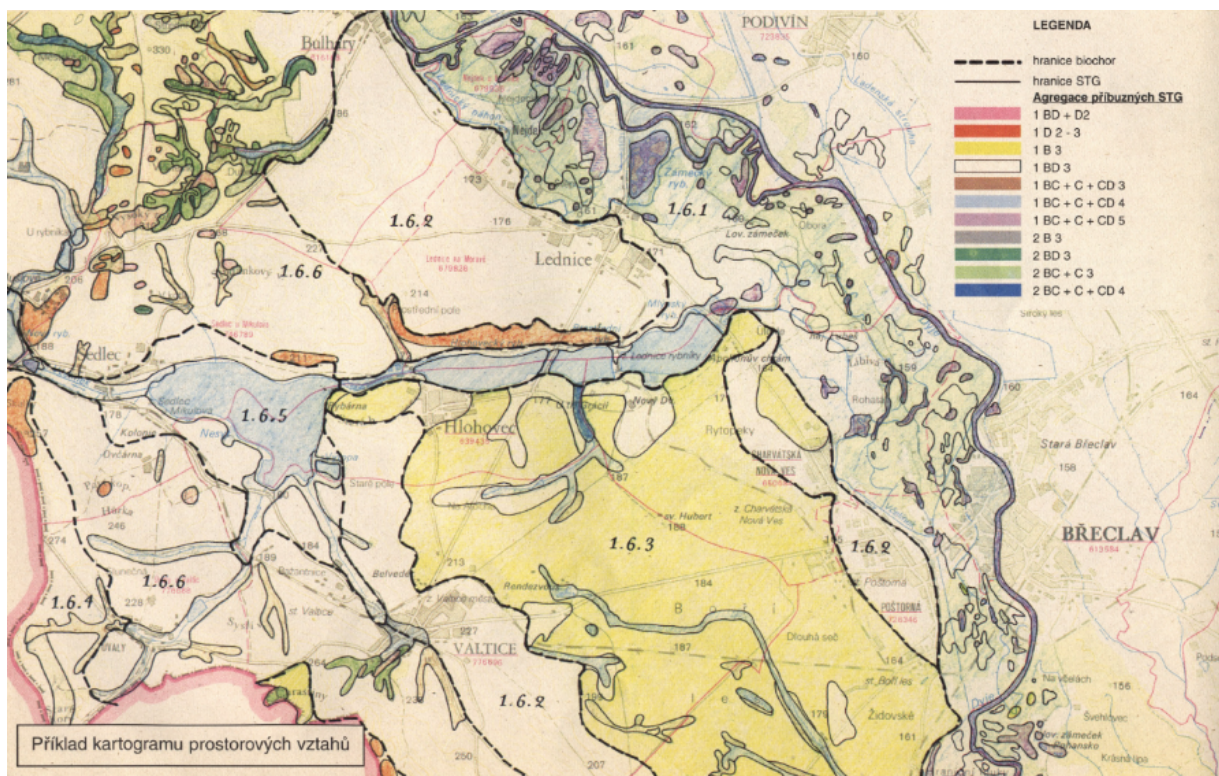
Přírodní podmínky krajinných ekosystémů lze hierarchicky členit na biomy, biogeografické provincie, podprovincie, bioregiony, biochory a skupiny typů geobiocénů (viz předmět geoekologie). Jsou uvnitř často typicky heterogenní – hlavní systém (ale i typická kombinace systémů) tvoří matici a v ní se vyskytují výjimečnosti (singularity) = plošky. Ty jsou zdrojem neklidu a biodiverzity (jak v malířské kompozici jsou hlavní figury a pozadí).

Pro tvorbu krajiny, urbanismus, stejně jako krajinnou ekologii, je vhodné na základní úrovni přírodní odlišnosti ploch typologicky označovat v geobiocenologickém pojetí Zlatníkovské školy, pomocí kombinací hlavních vlastností stanoviště. Vyjadřují totiž komplexní jednotu mezi neživým prostředím a biotou v něm žijící. Danému stanovišti vždy odpovídá určitá vegetační formace potenciální (v divočině – klimax) i náhradní (paraklimax, kultury – určité sukcesní stádium). Podle abiotických vlastností STG (skupina typů geobiocénů) tak můžeme určit charakter společenstva v něm, a naopak podle indikačních druhů rostlin a živočichů můžeme zpětně určit jeho abiotické vlastnosti.

Rozhodující pro ekosystém a jeho STG jsou vlastnosti ekotopu **klimatické, trofické** (živinové) a **hydrické – u nás** lze rozlišit 9 vegetačních stupňů, 8 trofických řad a meziřad a 5 řad hydrických.

Z 9 vegetačních stupňů: - přirozeně do 4. v.s. (do 650 m n.m. na Moravě, do 450m n.m. v Čechách) rostou pouze listnáče, smíšené porosty a smrky jsou běžné až od 6. v.s. , t.j. nad 900 m n.m. !. Současné lesy tedy ani zdaleka neodpovídají přírodním, což snižuje jejich stabilitu fyzickou i ekologickou (viz. kůrovec a polomy).

příklad diferenciaci STG a jejich vzájemných bariér, je vidět typické rozdělení na singularity (figury) v barvách červených, oranžových a fialových a matrice – ostatní barvy:



Souhrn vlastností STG určuje i hlavní potenciály daného stanoviště vůči různým exploatačním záměrům. Potenciály z nich tedy lze z velké části odvozovat.

Mimo STG se v nich na regionální úrovni uplatňují širší vztahy. U STG tak je důležitá nejen jeho vnitřní struktura, ale i poloha v regionech. STG můžeme podle georeliéfu a klimatu pospojovat do 49 biochor v 90 -ti bioregionech. Na ještě vyšší úrovni do biogeografických podprovincií (u nás 4) a provincií (u nás 2) (ty jsou pak na nejvyšší úrovni součástí biotů zeměkoule).

Ekologické prostorové vztahy:

1 -biogeografická diferenciacie přírodních ekosystémů – rozmístění a charakter biotopů

2 -prostorové vztahy mezi nimi – prostorová orientace transportních systémů = biokoridorů:

- spojují STG do aglomerací (viz předchozí mapka) rozdílné o jeden vegetační stupeň (rozdíl o dva již tvoří bariéru)

- dle reliéfu v erozní části krajiny se zaříznutými údolími v typické katéně se svazkem kontinuí vytváří linie okolo toků

- dle reliéfu v sedimentační části krajiny, tvořených fluvialními procesy vznikají všesměrné linie biokoridorů, ovšem v nivách časově omezených, podle velikosti povodní

- ostrovní řetězce jsou vytvářeny soubory izolovaných biotických singularit, které mezi sebou netvoří kontinua a vytváří přerušované řetězce

Přírodní transportní systémy:

Z přírodních transportních systémů jsou pro formování kulturní krajiny nejvýznamnější **transport vzduchem, vodou a aktivně se pohybující biotou** (více viz. Geoekologie)

A. Transportní systém proudícím vzduchem

Řídí se pouze pravděpodobnostními faktory (převládající směr a síla větru v různých ročních obdobích a změny teplot povrchů): = **ostrovní řetězce**

- přenos hmoty větrnou erozí, je významně závislý na souvislosti vegetačního pokryvu povrchů. Větrná eroze u nás proto byla největší v pleistocénu (tundra a ledová pustina). To je doba vzniku vátych písků a spraší. Dnes je transport mírnější i když významný, především vysoušením půdy větrem.
- nově se i u nás projevují větrné turbulence (dříve jen malé „čertíci“, dnes i plnohodnotná ničivá tornáda). Jejich unášecí schopnost je nesrovnatelně větší než pouhá eroze
- přenos informací v pylu (větrosprašné), semenech, plachticím a létajícím hmyzu atd. Pravděpodobnostní pohyb znamená naprostý rozptyl (podle toho kam foukalo v době vzletu).

B. Transportní systém tekoucí vodou

a. Hydrický transportní systém velkých objemů:

Protože vodní eroze i nevhodnost půdy k obdělávání se odvíjí od tekoucí vody, je rozhodujícím přírodním generelem při tvorbě krajiny transportní systém vodou – hydrologické uspořádání. Unášecí síla toku je navíc znásobená specifickou vahou vody vůči břemenu. Složitost tohoto zdánlivě jednoduchého systému (voda teče z kopce) je dána několika specifiky.

- První je **velikost průměrných průtoků** – v závislosti na velikosti povodí, srážek a výparu v něm
- Druhé jsou **obrovské změny průtoků** v závislosti na dynamice dešťů a tání sněhu.
- Třetí je **charakter reliéfu**, kterým voda protéká (erozní zaříznutá a sklonitá údolí v horách na jedné straně a široké, akumulární rovné říční nivy v nížinách na straně druhé).

Z hlediska praktické ochrany našich děl je průtok rozdělen na průtoky, jejichž překročení již nějakou funkci nepříjemně naruší a musíme tedy funkci před nimi chránit:

Q 10 000 – maximálně představitelná – ochrana přehrad přepadem

Q 100 – ochrana historických sídel před povodněmi, dnes prakticky u všech nových

Q 50 – u průmyslových závodů a souvislé zástavby

Q 20 – rozpt. obytná i chatová zástavba

Q 5 – zemědělské plodiny na orné půdě

Q 1 – běžné jarní povodně (tající sníh), v nivách jsou nutností, jinak nivní ekosystémy degradují

Zařezávání toku – je důsledkem zpětné eroze (od erozní báze) a sedimentace (a zanesené geologické brázdy) – střídání niv a zářezů



Tok podřezává svahy ty jsou potom buď skalnaté (kaňony), nebo svažité – svahové kužely (sesuvy podemletých svahů –šikmé vrstvy, ty jsou znovu podemílané a odnášené) tak vznikají údolí průřezu „V“.

Někdy se stává, že tok dosáhne erozní báze a začne dno údolí zanášet do podoby úzké nivy na dně s profilem „U“.

Usazování toku – v řece je unášen rozpuštěný materiál, plaveniny (jemnozrnný materiál plovoucí ve vodě) a splaveniny (hrubozrnný materiál vlečený po dně). Při povodních (vyšší unášecí rychlosti vody) se tyto materiály pohybují v okolí toku a při opadnutí vody zůstávají na místě – vytváří tak vodorovné vrstvy různého charakteru – údolní nivu. Vyplňuje usazeninami všechny sníženiny, které překonává.



Na rovině se zvláště projevuje horizontální pohyb – boční eroze vede k **meandrování** u velkých toků je šířka meandru 7-10 šířek toku, u malých 7 šířek, poloměr zakřivení je cca 2–3 šířky toku, příčný průřez toku je od hlubokého břehu násepního k mělkému břehu jesepnímu ve sklonu cca 1:20 = pak je to věrohodný tvar

Především během povodně se dějí různé věci (rozliv, protržení, nová koryta, opadání – zpětně tříděné náplavy, zanášení pořičních jezer, agradační valy, prohloubení koryta).

To se průběžně děje ať chceme či ne, technickým opatřením pouze posuneme či modifikujeme

Zaříznutá údolí a široké nivy v ČR jsou vyznačeny v mapce Rámcových typů georeliéfu v úvodu.

b. Hydrický transportní systém jako nosič ekologicko genetických informací

Hydrický transportní systém působí pouze v korytě toku a jeho záplavové území. Po proudu jsou hlavně unášeny nepohyblivé druhy (semena rostlin, vajíčka živočichů, plankton), unášeny jsou i nad hladinou aktivní živočiši na vodu vázaní – unáší na těle (vodní ptactvo, savci).

Tekoucí voda vytváří tři, na sebe navázané systémy ekologických transportů, kontinuálně procházejících krajinou (kontinua prostředí):

Říční kontinuum: vytváří vodní biotopy pro vlastní vodní biotu, unáší málo pohyblivé vodní organismy (říční drift – posouvání a unášení) a tvoří vodní prostředí. Na terestrické okolí je navázán splachy, erozí, povodněmi a potravními sítěmi. O přirozených tvarech toků nám dnes dobře vypovídají snímky řek po loňských katastrofálních povodních.

Litorální kontinuum: vytváří zásadní součást ekotopů pobřežních společenstev, je součástí i terestrického ÚSES (zóna vzniku suchozemských rostlin a plicnatých živočichů). Proud vody sebou nese semena rostlin i vajíčka živočichů. Semena zakotví u břehu a vzklíčí. Na břehu proto neustále vzniká pás dřevin (vrby, olše, topoly) = břehové porosty. Ty jsou vzhledem k stejnorodosti přírodních podmínek okolo toku základem přirozených biokoridorů, od pradávna doprovázející vodní toky i v jinak odlesněné krajině. Kontinuum je velmi úzké, ale pestré. Betonová nábřeží bez výlezů z vody jsou pro něj smrt, ale stačí málo – drobné přírodní náplavky a fungují i v Praze jako biokoridory.

břehové porosty ze semen donesených vodou:



Povodňové kontinuum: vzniká prouděním ale hlavně dynamikou rozlivů za povodní – prostor nivy. Součástí ekologických potravních sítí vodních i suchozemských. Povodňový režim jednak chrání množení vodních organismů (ochrana v loužích před predátory), jednak vnášení vodních organismů do mokřadních biotopů (semena, vajíčka, vodní stádia živočichů) vede k jejich zapojení do ekosystémů. Důležitá je existence povodňových refugií (trvalých tůní) uchováající biotu z povodní a možný zdroj znovuosídlení při následujících povodních



Kontinua transportního systému vodou jsou přirozenou součástí ÚSES. Přírodní tvary a způsoby chování vody by měly být zásadní inspirací pro umělou tvorbu ale i limitem v zástavbě (nivy a nábřeží). Nejlépe jsou dnes vidět na povodněmi přerovnaných tocích na severní Moravě.

C. Transportní systém aktivně se pohybující biotou

Aktivně se pohybující organismy jsou jak terestrické, tak i vodní a jejich preferované trasy pohybu existují i v zcela přírodní krajině. (ÚSES v přírodní krajině).

Suchozemské trasy aktivně se pohybujících organismů jsou samozřejmě různého rozsahu i charakteru:

- stanovištně citlivých organismů – podzemní a zemní mají zásadní a velmi striktní nároky na stanoviště (světlo/stín, vlhko/sucho, potrava) a vyžadují kontinuitu celé trasy, jsou ale většinou menší, a i jejich prostorové nároky jsou malé

- stanovištně orientujících se organismů – pozemní i létající organismy větších rozměrů i jejich teritorií (nároky na kryt i orientaci významných linií)

Vodní trasy aktivně se pohybujících organismů po i proti proudu unášejí další organismy na těle a v těle (ryby, vodní ptáci, obojživelníci a plazi, někteří členovci a červi), v protiproudech odpočívají. Důvody aktivního pohybu:

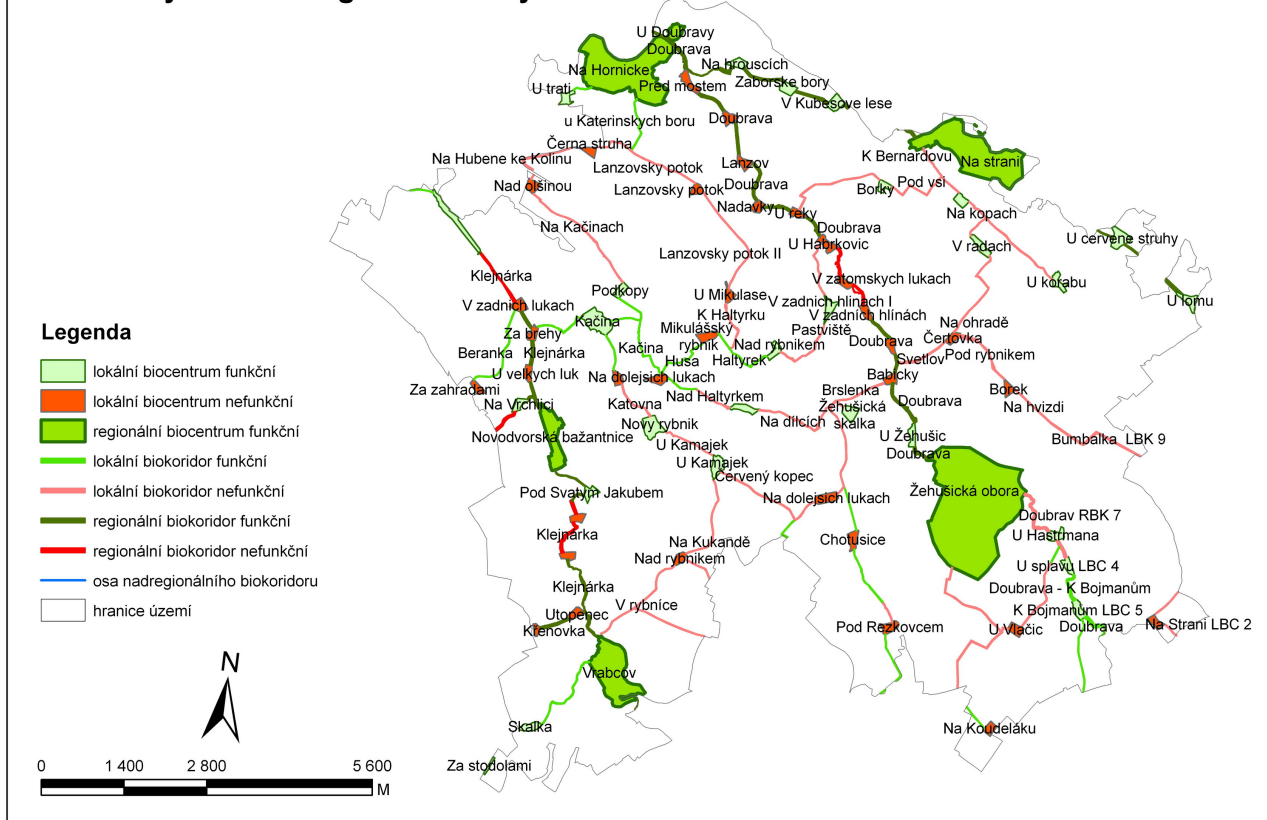
- tažné druhy – dlouhé tahy na trdliště (úhoří, lososi)

- tření nad domovským biotopem (většina ryb v tekoucích vodách se tře nad svým běžným výskytem – tam se vylíhnou a vykrmí do větší velikosti a pak se vrací (driftují) do původního biotopu

- migrace na volné potravní niky – šíření druhů za potravní nabídkou

Systém stanovišť (biocenter) a transportního systému (biokoridorů) společně vytváří **základ Územního systému ekologické stability**. Ten je tvořen soustavou biocenter, biokoridorů a ochranných zařízení, sloužících k uchování přirozeného genofondu a interakčních prvků, stabilizujících ekologicky okolní kulturní krajinu.

Územní systém ekologické stability



Diferencovaná péče o krajinu:

Přírodní, a tedy pralesní krajiny u nás prakticky neexistují a jsou nahrazeny přírodně blízkými, více či méně antropicky ovlivněnými. Ty jako větší, či menší ostrovy leží uprostřed krajin antropicky podmíněných či antropogenních. Ty vyžadují diferencovaný přístup k tvorbě a ochraně.

Nejpřírodnější, a tedy i nejcennější části jsou zvláště chráněné zákonem o ochraně přírody a krajiny. Zvláště chráněná území jsou jednak velkoplošná (NP = Národní parky, CHKO = Chráněné krajinné oblasti), jednak maloplošná (NPR = Národní přírodní rezervace, PR = Přírodní rezervace, NPP = Národní přírodní památky, PP = Přírodní památka), jednak evropsky významné – Natura 2000 (PO = Ptačí oblasti, EVL = Evropsky významné lokality). Mimo to zákon chrání krajinu i obecně, jako VKP = Významné krajinné prvky, ÚSES = Územní systém ekologické stability, ale i lokality chráněných druhů organismů a nerostů. Národní parky a CHKO jsou vnitřně členěny do zón, přičemž I. a II. zóna (ale i NPR a NPP) jsou nejcennější, nejpřísněji chráněná území u nás (bezzásahové).

Zvláštní postavení mají území „Naturová“, kde jsou vždy detailně stanovena konkrétní ochranná opatření vztažená k předmětu ochrany.

Na ochranu dochované rázovitosti našich vybraných kulturních krajín zákon o ochraně přírody a krajiny zavádí kategorii Přírodních parků a nezávisle, podle zákona o památkové péči kategorii Krajinné památkové zóny.

D. Globální změny klimatu

Klimatická změna (někdy také **změna klimatu**) je „vývoj klimatu probíhající v uvažovaném časovém měřítku po dlouhou dobu jednostranně, např. směrem k oteplení nebo ochlazení. Časově se může jednat o rozmezí od jednoho desetiletí po miliony let. Může jít o změnu v průměrných klimatických podmínkách i o změnu výskytu extrémních povětrnostních jevů. Změny mohou probíhat v určitém regionu, či na Zemi jako celku“.

Klimatický systém získává téměř veškerou energii ze Slunce. Klimatický systém také vyzařuje energii do vesmíru. Rovnováha příchozí a odchozí energie a průchod energie klimatickým systémem určuje energetický rozpočet Země. Pokud je příchozí energie větší než odchozí, je energetický rozpočet Země kladný a klimatický systém se otepluje. Pokud více energie odchází, je energetický rozpočet záporný a Země se ochlazuje.

Energie, která prochází klimatickým systémem Země, se projevuje v počasí, které se liší v geografickém měřítku a v čase. Dlouhodobé průměry a proměnlivost počasí v určitém regionu tvoří jeho klima. Tyto změny mohou být výsledkem *vnitřní proměnlivosti*, kdy přírodní procesy vlastní různým částem klimatického systému mění rozložení energie. Příkladem může být proměnlivost v oceánských pánvích, jako je pacifická dekadní oscilace a atlantická multidekadní oscilace. Proměnlivost klimatu může být také důsledkem *vnějších vlivů*, kdy události mimo složky klimatického systému přesto způsobují změny v systému. Příkladem jsou změny slunečního záření a vulkanismus. Změny klimatu mají důsledky pro změny hladiny moří, život rostlin a hromadná vymírání; ovlivňují také lidskou společnost.

Zhruba od 50. let minulého století se začalo projevovat do té doby neznámé chování klimatických atmosférických vlastností země. První významným atakem byl vznik ozónové díry (tedy chybějící ochranné vrstvy atmosféry před ultrafialovým zářením), jako důsledku ničení ochranné ozónové vrstvy atmosféry freonovými plyny z našich chladírenských provozů. Problém byl celosvětovým úsilím (zákaz používání freonů) vyřešen a zdánlivě nastalo klidné období. Do toho zasáhly zprávy o tání ledovců jak na pólech, tak na velehorách. Jev byl identifikován jako důsledek oteplování zeměkoule rozvojem skleníkového jevu, kdy zvýšená koncentrace skleníkových plynů (CO₂ a metanu) zabraňuje unikání části slunečního tepla zpět do vesmíru. Vědci odhadli tempo a míru oteplování, nenastane-li rychlá náprava, na 2-4 °C v polovině 21. století. Nižšího stupně mělo být dosaženo radikálním omezením produkce skleníkových plynů, což se v nejednotném a sobeckém světě zjevně nedaří. Lid chce auta se spalovacím motorem. Radikální oteplení klimatu se projevuje zejména zmíněným táním ledovců a narušením přirozených cyklů oceánských oscilací. Tání ledovců především zvyšuje hladinu světového oceánu (zaplavení korálových ostrovů a přímořských krajín – Nizozemí, severní Německo ...), ale i snižuje zatížení dnes zaledněných souší (ty začínají stoupat). Snižování salinity moří sladkou vodou ledovců a zvýšením teploty povrchových vod se projevuje již dnes na oceánských oscilacích – mění se trasy a charakteristiky hlavních mořských proudů (El Niño...). Hrozba změny chování Zálivového (Golfského) proudu má přitom zejména pro severní Evropu ničující důsledky (klima v Británii bez ohřevu proudem se ochladí na Labradorské).

Teplota vody zpětně ovlivňuje teplotu vzduchu a větrné poměry – princip tornád, a naopak srážkových deficitů. Sucho podporuje postupující desertifikaci souší, stejně jako vlny lesních požárů. Četnost i intenzita těchto jevů se zvětšuje. Turbulentní počasí je stále častější – i na jižní Moravě se objevují tornáda.

I do našich přírodních systémů vstupuje synergicky celá řada nových vlivů – především rozkolísaností srážek a růstem letních teplot. Jaké budou skutečné důsledky však přesně nevíme. Rozhodně můžeme očekávat zmatené sukcesní vývoje navazující na současné invazní druhy rostlin, jako důsledku dlouhodobé záliby okrasných zahradníků v exotech (vzpomeňme bolševník zavlečený zahradníky na Karlovarsko, či pajasan žláznatý ve městech). Ještě nebezpečnější jsou druhy zavlečené (akát, révokaz, mandelinka bramborová atd. v Evropě).