



Financováno
Evropskou unií
NextGenerationEU



Národní
plán
obnovy

VETUNI pro 21. století: Rozvoj VETUNI v oblasti digitalizace činností, profesionálního vzdělávání a flexibilních forem vzdělávání

Projekt NPO registrační číslo NPO_VETUNI_MSMT-16594/2022

Specifický cíl A3: Tvorba nových profesně zaměřených studijních programů

Studijní program:

Veterinární ochrana veřejného zdraví

Návaznost na výstup:

☐ č. 1 ☐ č. 2 ☐ č. 3 ☐ č. 5 ☐ č. 6 ☐ č. 7 ☒ č. 8 ☐ č. 10

Profilová oblast studia:

Veterinární ochrana životního prostředí

Předmět:

HVVE Veterinární ekologie

Typ výstupu:

Soubor případových studií

Autoři výstupu:

Prof. RNDr. Miroslava Beklová, CSc., Mgr. Barbora Havelková, Ph.D.,

prof. MVDr. Jiří Pikula, Ph.D, ECZM, Ing. Jana Sedláčková, Ph.D.

Případová studie č. 1 Důsledky zhoršování kvality životního prostředí

Zadání případu:

Na základě vybraných (sociálních a environmentálních) kritérií dvou regionů uvedených v tabulce, porovnejte kvalitu života tamních obyvatel.

Kritéria	REGION I	REGION II
Obyvatel ve městech	80 %	60 %
Hustota obyvatel /km ²	153	110
Rozvodovost*	3,5	2,7
Kojenecká úmrtnost *	5	3,2
Nezaměstnanost	11 %	7 %
Trestné činy *	34	22
Jeden drogový delikt na počet obyvatel	3010	4680
Jeden mravnostní delikt na počet obyvatel	4895	8690
Jeden násilný trestný čin na počet obyvatel	388	814
Oxid uhelnatý t/km ²	8,325	1,125
Oxidy dusíku t/km ²	4,925	0,65
Oxid siřičitý t/km ²	6,275	1,15

*na 1000 obyvatel

Doplňující otázky:

- Jmenujte příklady důsledků zhoršování životního prostředí.
- Která základní kritéria jsou předpokladem udržitelného života (rozvoje)?
- Co indikují zvýšené emise oxidů uhlíku, dusíku a síry? Jak mohou tyto emise ovlivnit zdravotní stav obyvatel?

Řešení případu (dle doplňujících otázek):

- Důsledky zhoršování životního prostředí jsou např.: klimatické změny, kontaminace potravních řetězců, narušování pufrčních a samočisticích vlastností ekosystémů, narušování hydrologického systému krajiny, pokles přirozených reprodukčních

schopností ekosystémů, zhoršování zdravotního stavu obyvatelstva, ekonomické škody a ztráty aj.

- Zhoršování životního prostředí vede mj. k narušování sociální struktury společnosti. Na základě hodnocených kritérií kvality života obyvatel je zřejmé, že region I je průmyslovou oblastí s vysokým počtem obyvatel a dopady projevující se v sociální oblasti, trestné činnosti i zvýšenými škodlivými emisemi do ovzduší.
- Udržitelný rozvoj je postaven na třech základních pilířích - environmentálním, ekonomickém a sociálním.

Případová studie č. 2 Vliv toxických imisí na lesní dřeviny

Zadání případu:

Zdravotní stav lesních porostů na území ČR se od druhé poloviny 20. století výrazně zhoršoval. Příčinou byly zejména sirné emise z komínů tepelných elektráren. Kvalitu lesních dřevin negativně ovlivnily i emise chloru, fluoru a dusíku z dalších spalovacích procesů, hutní výroby apod. K nejrozsáhlejšímu poškození lesních porostů dochází v blízkosti zdrojů průmyslových emisí (spalovny, elektrárny, teplárny, chemické a hutní provozy, sklárny, keramičky, zemědělské velkochovy, frekventované komunikace apod.).



Časopis Vesmír 80, 2001/10

Doplňující otázky:

- Jmenujte příklady imisního poškození lesních porostů v ČR
- Co jsou emise?
- Co jsou imise?
- Jaká opatření zaměřená na zlepšování stavu lesních porostů lze realizovat na imisně postižených lokalitách?

Řešení případu (dle doplňujících otázek):

- Jako příklad imisního poškození lze uvést rozpad horských smrkových lesů pod vlivem toxických imisí, zejm. oxidů síry a dusíku.
- Emise - množství látek vyloučených konkrétním zdrojem. Látky vypuštěné do ovzduší během výrobního procesu. Může se jednat o konkrétní výfuk automobilu nebo komín. Jsou tvořeny pevnými a plynnými látkami unikajícími ze zdrojů znečištění. Poté, co dojde ke styku emisí s vodními parami, prachem, půdou, stávají se z emisí imise.
- Imise jsou tím, co dýcháme; tedy výsledné znečištění danou látkou v prostředí.

- Opatření, která by vedla k zlepšování stavu imisně poškozených lokalit:
 - zlepšování půdních podmínek
 - zamezení škod zvěří
 - zvýšení rozmanitosti druhové skladby lesních dřevin

Případová studie č. 3 Abiotické příčiny poškození lesních porostů

Zadání případu: V sedmdesátých a osmdesátých letech se zdravotní stav lesních ekosystémů na území České republiky výrazně zhoršoval. Jako hlavní příčina chřadnutí lesních porostů byly označeny úniky toxických látek a nadměrná kyselost půdy.

Vysvětlete, jaké důsledky tyto abiotické příčiny mají na lesní dřeviny.

Doplňující otázky:

- Jaké jsou zdroje okyselujících imisí?
- Jak se projevuje fytotoxický účinek imisí?

Řešení případu (dle doplňujících otázek):

- Vlivem nepříznivého prostředí lesních ekosystémů dochází ke ztrátě asimilačního aparátu (defoliaci stromů). Je to důsledek nejen dlouhodobého nadměrného znečištění ze zdrojů průmyslových emisí, ale i důsledek nárůstu automobilové dopravy v posledních letech, kdy se do ovzduší emitují více oxidů dusíku. Zejména v letním období, při zvýšeném UV záření jsou oxidy dusíku spolu s těkavými organickými látkami prekurzory fotochemického smogu. Fotochemický smog obsahuje velmi reaktivní fytotoxické látky (např. volné radikály, přízemní ozón, chlor- a fluoroctové kyseliny). Zejména sirné emise z průmyslové činnosti a emise z dopravy okyselují půdu. V důsledku okyselení dochází k vytěsňování důležitých živin zásaditého charakteru, zejména vápníku, hořčíku, draslíku a zinku. Tyto živiny jsou vyplavovány do hlubších půdních vrstev a jejich místo zaujímají ionty vodíku a hliníku (Al^{3+}), které jsou pro dřeviny toxické. Ve vyšších koncentracích vyvolávají akutní poškození asimilačních orgánů dřevin, při trvalejším působení nižších koncentrací dochází ke chronickému poškození. Příznaky akutního poškození (hnědočervené zbarvení jehličí a listů, jejich odumírání a předčasný opad) jsou zpravidla nevratné. Dlouhodobé chronické poškození má za následek oslabení porostů bez výraznějších barevných změn.

Případová studie č. 4 Ekologické aspekty dopravy - vlivy na přírodu a krajinu

Zadání případu:

K faktorům významně ovlivňujícím tvářnost a funkčnost české krajiny patří nepochybně dopravní síť. Silnice a dálnice však představují pro přírodu a krajinu významná ohrožení. Vyjmenujte nejvýznamnější vlivy pro přírodu a krajinu.

Doplňující otázky:

Existují nějaká řešení, která budou tyto vlivy prokazatelně minimalizovat a která přispějí k ochraně krajiny a biodiverzity?

Řešení případu (dle doplňujících otázek):

- **Komplexní popis vlivů dopravy na prostředí zahrnuje:**
 - Znečištění vznikající během **výroby dopravních prostředků**;
 - Znečištění vzniklé během **stavby a provozu komunikací**, zahrnující:
 - kontaminaci prostředí přímo z materiálu komunikací
 - kontaminaci z barev a nátěrů dopravního značení
 - kontaminaci z posypových solí, oděru pneumatik a povrchu vozovky
 - **vliv dopravy na fragmentaci krajiny**
 - kontaminaci prostředí spojenou s uchováváním a transportem pohonných hmot
 - **kontaminaci ovzduší emisemi ze spalování pohonných hmot**
- Fragmentace krajiny = negativně ovlivňuje charakter krajiny a **populace volně žijících živočichů**
 - **Omezená možnost pohybu**
 - Př. potrava, lokální nárůst/pokles početnosti, zničení ŽP, rušení, výskyt predátorů, rozmnožování atd.
- Příčinou emisí škodlivin z motorů vozidel do volného ovzduší je **spalování pohonných hmot**
 - **Do ovzduší se dostávají především:**
 - oxidy dusíku (NO_x)
 - polycyklické aromatické uhlovodíky (PAH)
 - oxidy uhlíku, především oxid uhelnatý (CO)
 - alifatické, aromatické a heterocyklické uhlovodíky
 - aldehydy, fenoly, ketony
 - dehet, saze
 - kovy ze skupiny platiny; platina (Pt), palladium (Pd), rhodium (Rh)
- **EKODUKT**

Případová studie č. 5 Ekologické aspekty dopravy - vliv na biodiverzitu

Zadání případu:

Dálnice a tzv. rychlostní komunikace vytvářejí pro živočichy téměř nepřekonatelné bariéry, které původní souvisle průchodnou krajinu dělí do vzájemně izolovaných ostrovů - **fragmentace krajiny**.

V některých lokalitách se můžeme na silnicích setkat s masovým úhynem žab - **kdy a proč?**

Doplňující otázky:

- Jaké důsledky může mít fragmentace krajiny zejména pro velké druhy savců?
- Existují nějaká řešení, která budou tyto vlivy prokazatelně minimalizovat a která přispějí k ochraně krajiny a biodiverzity?

Řešení případu (dle doplňujících otázek):

Žáby, čolci a mloci představují specifickou skupinu, která je svým vývojem spjata se sladkovodním i suchozemským prostředím.

Všechny druhy obojživelníků v České republice procházejí během svého vývoje dvěma fázemi: larva se vyvíjí ve vodě a dospělý jedinec ve většině případů žije v suchozemském prostředí. To je činí velmi zranitelnými. Výraznější změna podmínek kteréhokoli z obou prostředí může výrazně ovlivnit početnost a populační dynamiku celého druhu.

Dopravní sítě přispívají k fragmentaci krajiny = negativně ovlivňuje charakter krajiny a **populace volně žijících živočichů**.

- Při popisu fragmentace se nejčastěji hodnotí dopady na populace volně žijících živočichů.
- Základním problémem jakékoli bariérou izolované populace je **omezená možnost pohybu** (emigrace i imigrace).
- Pohyb je pro organismy často otázkou přežití. Jedinci se pohybují z mnoha důvodů (př. potrava, lokální nárůsty nebo poklesy početnosti, zničení životního prostředí, rušení, výskyt predátorů, rozmnožování atd.).
- Jakékoli přerušení těchto migračních toků může mít tedy pro populace závažné následky.
- K celkovému pochopení komplexního procesu kolonizací a vymírání populací v krajině přispívá **Koncepce „ostrovů“, teorie metapopulace**
- Koncepce „ostrovů“ v krajině je převzata z teorie ostrovní biogeografie.
- Principy této teorie vycházejí ze studií prováděných na mořských ostrovech a souostrovích. Studie byly zaměřeny zvláště na zákonitosti kolonizace ostrovů novými druhy, na druhovou diverzitu ostrovů, vymírání atd., to vše v závislosti na velikosti daných ostrovů a vzdálenosti ostrovů okolních.
- Jednotlivé principy pak byly přeneseny do běžné krajiny, kde jsou jako ostrovy chápány části krajiny vhodné pro daný druh a jako moře pak méně vhodné větší plochy v krajině.
- Přirozený tok genů mezi populacemi však může být vlivem umělých bariér omezen nebo úplně přerušen, což může následně vyvolat zásadní genetické problémy (větší výskyt **příbuzenského rozmnožování (inbreeding)**, větší pravděpodobnost vzniku **škodlivých mutací** atd.) nebo dokonce vyhynutí.
- Obecně lze říci, že **celková zdatnost populace se snižuje s poklesem její velikosti a poklesem četnosti kontaktu s dalšími populacemi**.

- Mezi druhy, které jsou vysoce ohrožené fragmentací lze zařadit **velké savce** např. medvěda hnědého, losa evropského, ale i sysla obecného.
- Naopak málo ohrožené fragmentací jsou srnec obecný, prase divoké nebo veverka obecná.
- Velcí savci mají velké domovské okrsky, často migrují na velké vzdálenosti, jsou v krajině dobře „viditelní“, jejich kolize s dopravou jsou významné i z hlediska vlastní bezpečnosti silničního provozu.
- **Opatření na podporu obojživelníků** vždy zahrnují péči jak o vodní, tak o suchozemské biotopy. Přímá podpora populací, kdy přímo zachraňujeme konkrétní jedince transferem z rizikového místa, obsahuje záchranné transfery obojživelníků přes vozovku v jarním období roku nebo záchranné transfery z míst dotčených nějakým záměrem (např. likvidace biotopů stavbou silnice. Tyto transfery jsou většinou spojeny s vybudováním dočasných zábran s padacími pastmi, do nichž jsou obojživelníci odchyťováni. V řadě případů jsou však transfery prováděny prostým sběrem jedinců a jejich přenesením na druhou stranu vozovky. Lepším řešením, pokud je to technicky možné, je vybudování trvalých zábran s navedením do vhodných propustků pod silnicí.
- **Opatření na podporu volně žijící zvěře** - výstavba ekoduktů.

Případová studie č. 6 Hlavní ekologické problémy lesních ekosystémů - nadměrné stavy spárkaté zvěře

Zadání případu: Mezi nejvýznamnější problémy, které snižují ekologickou stabilitu lesa, jeho přírodní hodnoty včetně přirozené druhové rozmanitosti (biodiverzity) lze jmenovat vedle:

- zjednodušené druhové skladby lesa,
- nedocení genetické kvality dřevin a
- vysoké imisní zátěže i
- **nadměrné stavy spárkaté zvěř**

Zvěř škodí okusem, loupáním a ohryzem.

Které druhy domácí zvěře a které druhy introdukované se na škodách podílí nejvíce?

Doplňující otázky:

V jakých porostech lze očekávat větší škody způsobené nadměrnými stavy spárkaté zvěře?

- v porostech s přirozenou druhovou skladbou - zastoupením listnatých dřevin (hlavně dub a buk)
- v porostech monokultur jehličin (smrku a borovice)

Řešení případu (dle doplňujících otázek):

Poškození lesních porostů vysokými stavy spárkaté zvěře snižuje ekonomickou rentabilitu lesního hospodaření a zároveň přírodní hodnoty lesa.

Na škodách se podílí jak **domácí zvěř**:

- jelení
- srnčí
- černá

introdukovaná zvěř:

- muflon
- daněk
- sika aj.

Porosty s přirozenou skladbou lesa jsou konečným stadiem sukcese se skladbou dřevin i doprovodných druhů rostlin a živočichů, odpovídající klimatickým i půdním podmínkám na daném stanovišti.

Jsou zde vytvořeny etáže - patra, vrstva humusu, bylinné a keřové patro, biodiverzita vysoká, kalamitní škody a škody působené zvěří malé.

V porostech monokultur jehličin je převažující dřevinou smrk obecný; jde o jednoetážový, stejnověký porost, s absencí bylinného a keřového patra a absencí humusu, nízkou biodiverzitou a vysokou kalamitní zátěží a škodami působenými nadměrnými stavy spárkaté zvěře.

Případová studie č. 7 Těžké kovy v půdě

Zadání případu:

Těžké kovy řadíme do skupiny cizorodých látek, které se mohou významným způsobem podílet na kontaminaci zemědělských půd. V důsledku antropogenní činnosti dochází k pronikání těžkých kovů do půdního prostředí a zvyšování jejich hladiny nad úroveň pozadí. Za nejzávažnější zdroj kontaminace jsou považovány imise, které dlouhodobě negativně ovlivňují faktory půdní úrodnosti.

Doplňující otázky:

Které imise kovů mohou i ve stopových množstvích mohou představovat pro půdu ekotoxické riziko?

Vyjmenujte nejčastější zdroje antropogenních emisí těžkých kovů.

Řešení případu (dle doplňujících otázek):

Hg, Cd, Pb, As, org. slouč. Sn; jejich rizikovost spočívá s jejich vlastnostmi:

- toxicita - často i ve velmi nízkých koncentracích;
- bioakumulace v organismu;
- karcinogenita ;
- nedegradabilita, persistence;
- velký nárůst koncentrací v ŽP;

Zdroje antropogenních emisí: Těžba, metalurgie, odpadní vody, textilky, výroba barviv a plastů, automobily a automobilový průmysl, zemědělství (hnojiva, pesticidy), spalování fosilních paliv

Nejtoxičtější bývají jednoduché iontové formy, méně toxické jsou komplexy. Rozpustnost, biodostupnost, formu kovu významně ovlivňuje pH prostředí; obecně - pokles pH má vliv na formu výskytu kovu (nárůst jednoduchých iontů kovů = nárůst toxicity)

Případová studie č. 8 Antropogenní zdroje znečištění atmosféry

Zadání případu:

Na znečišťování ovzduší se podílí jak antropogenní, tak přírodní zdroje. Mezi nejvýznamnější antropogenní zdroje pak patří především lokální topeniště (zejména spalování pevných paliv), silniční doprava, průmysl a energetika a zemědělství.

Doplňující otázky:

Jaké jsou hlavní problémy kvality ovzduší v ČR?

Co je to atmosférický aerosol, kdo nebo co je jeho zdrojem?

Emise/imise;

Stratosférický/troposférický ozón;

Řešení případu (dle doplňujících otázek):

Hlavním problémem jsou emise znečišťujících látek ze spalování tuhých fosilních paliv v lokálních topeništích.) (zastaralá spalovací zařízení v domácnostech, ve kterých se mnohdy spaluje nevhodné a nekvalitní palivo (někdy i komunální odpad). Největším problémem kvality ovzduší v ČR jsou vysoké úrovně znečištění ovzduší prachovými částicemi (polétavý prach - částice PM₁₀ do velikosti 5-10 mikronů).

Smog - znečištění vzduchu, které vzniká ve městských oblastech.

Rozlišujeme smogové situace letního a zimního typu. **Letní smogové situace** s vysokými koncentracemi troposférického ozonu se vyskytují za horkého a suchého počasí v teplé polovině roku, nejčastěji od začátku dubna do konce září. **Zimní smogové situace**, spojené s vysokými koncentracemi oxidu siřičitého, oxidu dusičitého a prachu, se nejčastěji pozorují v chladném období od října do března roku následujícího. Výjimečně se mohou objevit vysoké koncentrace prachu i mimo toto období.

Příčiny: používání nevhodných paliv a topenišť v domácnostech, zamezení spalování domovního odpadu v domácích topeništích, zamezení rozdělávání otevřených ohňů pod širým nebem v době špatných rozptylových podmínek (spalování zahradního odpadu, domácí grilování), omezení používání motorových vozidel v době smogových situací.

Nejvýznamnější znečišťovatele ovzduší

Antropogenní zdroje, spojené se spalováním různých typů paliv, zejména fosilních.

Např. tepelné elektrárny, kotelny, motorová vozidla, vypalování lesů aj.

Nejvýznamnější emisní zplodiny: oxid siřičitý, oxid dusičitý, suspendované částice PM₁₀ nebo troposférický ozon

Přízemní ozon - troposférický a ozonová díra spolu do jisté míry souvisí. Při sníženém množství stratosférického ozonu (ozonová díra) se k zemskému povrchu dostává větší množství ultrafialového záření, které se podílí na vzniku troposférického ozonu v blízkosti zemského povrchu.

Atmosférický aerosol je všudypřítomnou složkou atmosféry Země. Jde o soubor tuhých, kapalných nebo směsných částí o velikosti v rozsahu 1 nm- 100 μm. Atmosférický aerosol může být přirozeného nebo antropogenního původu. Hlavním přirozeným zdrojem: výbuchy

sopek, lesní požáry a prach unášený větrem. Přirozeného původu je i tzv. bioaerosol (organismy - viry, bakterie, houby, ale i spory, pyl). Nejvýznamnějším antropogenním zdrojem jsou spalovací procesy

Atmosférický aerosol působí na živé organismy. Mechanicky zaprášením (zaprášením listů rostlin se snižuje jejich aktivní plocha); u živočichů prach vstupuje do dýchacích cest. Dalším problémem je toxické působení látek obsažených v aerosolu.

Stratosférický ozon v ozonové vrstvě nás chrání před škodlivými ultrafialovými paprsky;

Troposférický ozon - v dýchací zóně - přízemní ozon, který nám může ve vyšších koncentracích škodit. Jde o sekundárně vznikající škodlivinu, jejíž vznik ovlivňují povětrnostní podmínky: sluneční záření, teplota vlhkost vzduchu a rychlost větru. Zdrojem jsou především spalovací procesy a majoritní podíl má doprava.

Emise - množství látek vyloučených konkrétním zdrojem. Může se jednat o konkrétní výfuk automobilu nebo komín.

Imise - jsou tím, co dýcháme.; tedy výsledné znečištění danou látkou (její koncentrace), které je výsledkem rozptylu emisí z jednotlivých zdrojů a působení řady faktorů

Případová studie č. 9 Znečištění vodního prostředí cizorodými látkami - rtuť

Zadání případu:

Kontaminace vodních ekosystémů je významným faktorem ovlivňujícím zdravotní stav ryb, jejich reprodukci i hygienickou kvalitu. Z cizorodých látek, pro něž jsou v české legislativě stanoveny hygienické limity koncentrací v rybím mase, je u našich druhů ryb nejproblematictější rtuť.

Doplňující otázky:

V kterých rybích tkáních se rtuť ukládá?

U kterých druhů ryb se vyskytují nejvyšší koncentrace rtuti?

Řešení případu (dle doplňujících otázek):

Zásadní vliv na toxicitu má forma rtuti - nejtoxictější je dimethylrtuť (vzniká biomethylací); Proces biomethylace Hg = biogenní proces přeměny anorganických forem Hg (bakterie) na toxickou organortuť. Proces je spojen s nárůstem toxicity!!

Nachází se hlavně v tukové tkáni ryb a v rybách na vrcholu potravního řetězce-dravé ryby (BIOAKUMULACE); Viz. Hromadná otrava lidí - Japonsko 1956, Minimata.. HROMADNÁ OTRAVA LIDÍ - Japonsko 1956 Minimata; organické sloučeniny rtuti jsou velmi lipofilní = důležitá podstata bioakumulace.

Organokovové sloučeniny rtuti mají lipofilní povahu, která jim umožňuje snadný průnik biologickými membránami přímo do buňky. Methylrtuť je přibližně 10x toxictější než její anorganické formy, je neurotoxická a snadno se bioakumuluje v potravních řetězcích ve vodních ekosystémech (hl. v rybí svalovině). MR se většinou nedostává do ŽP z antropogenních zdrojů, ale vytváří se z anorganických forem v chemických cyklech, kterých se účastní mikroorganismy. Kontaminace vodních ekosystémů rtutí nejvýznamněji ovlivňuje organismy na nejvyšších trofických úrovních potravního řetězce.

Případová studie č. 10 (Téma: Globální problémy)

Zadání případu:

Kyselý déšť je definován jako typ srážek s pH nižším než 6,5. Normální déšť má mírně pod 6, je tedy mírně kyselý. Nejvíce jsou ohroženy hornaté regiony. Příkladem toho je časté nízké pH dešťů ve Skandinávii ve srovnání s množstvím oxidů, které Finsko a Švédsko vypouští. Dochází tak k rozsáhlému poškození lesního porostu.

Doplňující otázky:

- Co způsobuje kyselý déšť?
- Jedná se o zdroje přírodní i/nebo antropogenní?
- Proč jsou nejvíce ohroženy hornaté regiony?

Řešení případu (dle doplňujících otázek):

- Kyselý déšť je způsoben oxidy síry pocházejícími ze sopečné činnosti, biologických procesů a spalování fosilních paliv nebo také oxidy dusíku pocházejícími například z automobilů atd.
- Jakmile se plyny rozptýlí do atmosféry, začnou reagovat s vodou za tvorby sirných a dusíkatých kyselin, které padají na zem ve formě deště.
- Použití vysokých komínů redukuje místní znečištění a přispívá k šíření kyselého deště do atmosférického oběhu. Nejvíce jsou ohroženy hornaté regiony, protože přijímají hodně srážek.

Případová studie č. 11 (Téma: Globální problémy)

Zadání případu:

Největším znečišťovatelem ovzduší je automobilová doprava. Z aut se denně dostávají do ovzduší miliony tun oxidů uhlíku, dusíku, síry, olova. Nejzávažněji zasahuje do globálních klimatických poměrů zvyšování CO₂ v ovzduší.

Doplňující otázky:

- K čemu přispívají zvýšené emise oxidu uhličitého?
- Vysvětlíte princip skleníkového efektu. Jedná se o přirozený jev?
- Jaké dopady může mít globální oteplení na lidské zdraví?
- Jaké další mohou obsahovat automobilové emise?

Řešení případu (dle doplňujících otázek):

- Zvýšení emise skleníkových plynů – spalování fosilních paliv, odlesňování a vypalování lesů, obdělávání půdy → oxid uhličitý vede ke globálnímu oteplování
- Skleníkový efekt je přirozený jev. Skleníkové plyny jsou vodní pára, oxid uhličitý, metan, ozon, oxid dusný. Skleníkový efekt je definován jako proces, při kterém záření atmosféry planety ohřívá povrch planety na teplotu vyšší, než by měla bez atmosféry. Zářivě aktivní plyny vyzařují energii ve všech směrech a část tohoto záření míří směrem k povrchu a otepluje ho.
- WHO považuje za hrozby pro zdraví – častější vlny extrémního horka (mimořádně horká či studená období), větší frekvence a rozsah povodní, ohrožení potravinové bezpečnosti, rozšíření podvýživy. Očekává se – šíření chorob způsobených kontaminací vody a potravin, růst výskytu infekčních chorob přenášených hmyzem a hlodavci, zvýšení počtu dýchacích onemocnění.
- Zkoumá se vliv klimatických změn na ekosystémy, zejména na výskyt tzv. rezervoárových zvířat a přenašečů infekčních nemocí virového a bakteriálního původu
- K dalším látkám, které jsou součástí automobilových emisí, náleží například alifatické, aromatické a heterocyklické uhlovodíky, aldehydy, fenoly, ketony, dehet, saze, kovy ze skupiny platiny.

Případová studie č. 12 (Téma: Globální problémy)

Zadání případu:

S problémem fosilních paliv souvisí také kyselá dešť. Siřičité emise již zničily spoustu lesů v Evropě a Americe. Abychom mohli odstranit kyselé srážky, musíme odstranit jejich příčiny.

Doplňující otázky:

- Jaké jsou příčiny vzniku kyselých dešťů?
- Jak ovlivňují život ve vodních a terestrických ekosystémech?

Řešení případu (dle doplňujících otázek):

Zdroje: při spalování fosilních paliv (zejména uhlí a ropy) vzniká oxidací síry oxid siřičitý; při všech spalovacích procesech vznikají oxidací vzdušného dusíku oxidy dusíku; oxidy síry a dusíku v atmosféře působí na prostředí jako kyseliny

Okyselení má za následek: změnu prostředí sladkých tekoucích i stojatých vod (negativní vliv na biodiverzitu, ovlivnění potravní nabídky) a změnu půdního prostředí (negativní vliv na rostlinstvo a půdní organismy, stoupá silně rozpustnost většiny kovů).

Případová studie č. 13 (Téma: Globální problémy)

Zadání případu:

Velkým problémem v poslední době je úbytek ozónu – hovoří se o tzv. ozónové díře. Ozonoféra totiž představuje přirozenou ochranu před škodlivým ultrafialovým zářením – působí jako filtr. Při snížené koncentraci ozónu v ozónové vrstvě se k povrchu země dostává větší množství škodlivého UV záření. Nadměrná expozice UV záření se dává do souvislosti s řadou environmentálních a zdravotních problémů.

Doplňující otázky:

- Co má největší podíl na ničení ochranného obalu Země?
- Vysvětlíte rozdíl mezi stratosférickým a troposférickým ozónem.

Řešení případu (dle doplňujících otázek):

- Primární příčinou úbytku ozónu ve stratosféře je skupina komerčně důležitých látek nazývaných chlorofluorokarbony (CFC). CFCs byly používány jako chladiva, nosiče aerosolů ve sprejích, pro plnění chladících zařízení (freony), jako tepelně-izolační pěna, pro sterilizaci ve zdravotnictví, jako odmašťovadla, rozpouštědla na čištění kontaktů v elektronice. CFC stoupají do stratosféry, kde je UV záření rozkládá a uvolňuje z nich radikály Cl a F. Za podmínek ve stratosféře je chlór schopen napadat molekuly ozónu a měnit je na molekulu O_2 . Jeden radikál chlóru je schopen zničit tisíce molekul ozónu. Stále jich velké množství nebylo ekologicky zlikvidováno!
- Stratosférický ozon tvoří tzv. ozonovou vrstvu ve výšce přibližně 10 až 50 km nad zemským povrchem. Pro život na zemi je tato vrstva velmi důležitá. Působí jako přirozený filtr, který pohlcuje biologicky aktivní složku UV záření o vlnové délce 280 až 320 nm (tzv. UV-B záření). Na rozdíl od stratosférického ozonu je přízemní troposférický ozon považován za látku znečišťující ovzduší. Jedná se o tzv. sekundární polutant, vzniká fotochemickými reakcemi v ovzduší, především pak reakcemi oxidů dusíku (NO_x) a těkavých organických látek (VOC). Velký význam mají také meteorologické podmínky.

Případová studie č. 14 (Téma: Globální problémy)

Zadání případu:

Antropogenních zdrojů znečištění hydrosféry je celá řada. Znečištění se projevuje změnou fyzikálních vlastností vody, jejího chemického složení a biologického oživení.

Doplňující otázky:

- Jaké znečištění způsobuje úbytek O_2 ve vodách?

Řešení případu (dle doplňujících otázek):

- rozložitelné organické látky – antropogenní zdroje: splaškové odpadní vody, odpadní vody z potravinářského průmyslu, odpadní vody a produkty ze zemědělství (keřda, silážní šťávy, ...)
- při mikrobiálním rozkladu spotřebováno značné množství kyslíku – kyslík nestačí být doplňován reaerací (difúzí) přes vodní hladinu – úbytek kyslíku ve vodě až anaerobní podmínky – ohrožení akvatických organismů – narušují rovnováhu mezi fotosyntézou a respirací
- další mikrobiologicky oxidovatelné látky – NH_4^+ - spotřeba kyslíku při nitrifikaci

Případová studie č. 15 (Téma: Globální problémy)

Zadání případu:

Antropogenních zdrojů znečištění hydrosféry je celá řada. Znečištění se projevuje změnou fyzikálních vlastností vody, jejího chemického složení a biologického oživení.

Doplňující otázky:

- Jaké znečištění způsobuje snížení pH ve vodách?
- Jak nízké pH ovlivňuje život ve vodních a terestrických ekosystémech?

Řešení případu (dle doplňujících otázek):

- Kyselý déšť je způsoben oxidy síry pocházejícími ze sopečné činnosti, biologických procesů a spalování fosilních paliv nebo také oxidy dusíku pocházejícími například z automobilů atd. Jakmile se plyny rozptýlí do atmosféry, začnou reagovat s vodou za tvorby sirných a dusíkatých kyselin, které padají na zem ve formě deště.
- kyselé důlní vody – rudné doly (zejména pyrit FeS_2 – oxidace na H_2SO_4)
- těžba uhlí
- huminové látky – přírodní organické látky vznikající rozkladem převážně rostlinných zbytků, zvýšené vyplavování při odlesňování, podle rozpustnosti se dělí na huminy, huminové kyseliny a fulvonové kyseliny
- kyselý déšť – emise kyselinotvorných plynů
- CO_2 – zvýšené rozpouštění
- Okyselení má za následek: změnu prostředí sladkých tekoucích i stojatých vod (negativní vliv na biodiverzitu, ovlivnění potravní nabídky) a změnu půdního prostředí (negativní vliv na rostlinstvo a půdní organismy, stoupá silně rozpustnost většiny kovů).

Případová studie č. 16 (Téma: Globální problémy)

Zadání případu:

Za horkého letního dne sedíte v koloně aut a pozorujete horký vzduch vlnící se nad vozovkou. Působením slunečního záření na některé složky výfukových plynů vzniká smog.

Doplňující otázky:

- Není smog jako smog. O jaký smog se tedy jedná? Jaké jsou jeho součásti?
- Troposférický ozon – má vliv na zdraví? Jaké jsou jeho prekursor?
- Jaký význam mají meteorologické podmínky?

Řešení případu (dle doplňujících otázek):

- Smog Losangeleský – letní, oxidační, fotochemický smog = vzduch, jehož součástí jsou převážně vysoké koncentrace přízemního ozonu, uhlovodíků, oxidu dusíku a uhlíku.
- Troposférický ozón (přízemní ozón) – je považován za látku znečišťující ovzduší. Zvýšené koncentrace mají negativní vliv na zdraví (různá onemocnění dýchacích cest a silně dráždivé účinky na oční spojivky). Jeho prekursor jsou především oxidy dusíku a těkavé organické látky.
- Obecně platí, že koncentrace přízemního ozónu narůstají se vzrůstající teplotou a množstvím UV záření, a naopak klesají se zvyšující se relativní vlhkostí vzduchu.

Případová studie č. 17 (Téma: Globální problémy)

Zadání případu:

Žijete ve městě a jeden zimní chladný, ale slunečný den jste se vydali nad město do kopců na vycházku. Při zpětném pohledu na město si všimnete, že na městě je „bílá poklička“. Meteorologové hlásili inverzi.

Doplňující otázky:

- Co je inverze?
- Jaké jsou následky inverze?
- Není smog jako smog. O jaký smog se tedy jedná? Jaké jsou jeho součásti?

Řešení případu (dle doplňujících otázek):

- Inverze teploty vzduchu neboli teplotní inverze je meteorologický jev, kdy teplota vzduchu v některé vrstvě dolní atmosféry s výškou neklesá, ale stoupá.
- Jedním z následků inverze teploty vzduchu je výrazné zvýšení koncentrace škodlivin z výfuků a komínů v nehybné přízemní vrstvě vzduchu. K inverzním situacím, trvajícím řadu dní, dochází zpravidla v podzimních a zimních měsících. Charakteristická je nízká oblačnost, zahalující nížiny, zatímco vystupující horské oblasti se těší jasnému a teplému počasí.
- Smog Londýnský – zimní, redukční = vzduch je obohacen zejména o zplodiny vzniklé spalováním fosilních paliv, jako jsou oxid siřičitý, oxidy dusíku a polévatý prach. Vyskytuje se často v chladném období a při velmi špatných rozptylových podmínkách.

Případová studie č. 18 (Téma: Znečišťování povrchových i podzemních vod a půdy)

Zadání případu:

Teplota vody má sezónní charakter. Na jaře a na podzim dochází vlivem teplotních změn a větru k proudění a tím k promíchání jednotlivých vrstev. Teplota vody v nádrži se vyrovnává. Toto období označujeme jako jarní a podzimní cirkulace. Ve stojatých vodách (jezera, rybníky, údolní nádrže, stará říční ramena, tůně) dochází v létě a zimě k výrazné teplotní stratifikaci. V zimě dochází k inverznímu rozdělení vody. Toto období nazýváme zimní stagnace.

Doplňující otázky:

- Jaké další významné abiotické faktory vodního prostředí znáte?
- Jaká je teplota vody, která se v období zimní stagnace hromadí ve svrchní vrstvě?

Řešení případu (dle doplňujících otázek):

- Významné abiotické faktory ve vodním prostředí: obsah rozpuštěného kyslíku, pH, teplota vody, světlo
- V období zimní stagnace se ve svrchní vrstvě hromadí voda o teplotě pod 4 °C.

Případová studie č. 19 (Téma: Znečišťování povrchových i podzemních vod a půdy)

Zadání případu:

Teplota vody má sezónní charakter. Na jaře a na podzim dochází vlivem teplotních změn a větru k proudění a tím k promíchání jednotlivých vrstev. Teplota vody v nádrži se vyrovnává. Toto období označujeme jako jarní a podzimní cirkulace. Ve stojatých vodách (jezera, rybníky, údolní nádrže, stará říční ramena, tůně) dochází v létě a zimně k výrazné teplotní stratifikaci. V létě teplota povrchové vrstvy vody stoupá a v hlubších vrstvách se hromadí chladnější voda s větší hustotou.

Doplňující otázky:

- Jaké další významné abiotické faktory vodního prostředí znáte?
- Při jaké teplotě dosahuje voda maximální hustoty?
- Vysvětlíte význam tzv. skočné vrstvy v souvislosti s obdobím letní stagnace. Proč nedochází k promíchání vody v celém objemu?
- Jak se nazývá svrchní vrstva vody?

Řešení případu (dle doplňujících otázek):

- Významné abiotické faktory ve vodním prostředí: obsah rozpuštěného kyslíku, pH, teplota vody, světlo.
- Uplatňuje se závislost hustoty vody na teplotě a její anomální chování (max. hustota při 4 °C).
- LÉTO (resp. slunečný teplý den), teplota nejvyšší u hladiny, do hloubky rychle klesá, v noci se horní vrstva vody ochlazuje odpařováním silněji než spodní vrstvy – ochlazená hustší voda klesá do hloubky až narazí na stejně hustou vrstvu a teplá lehčí voda je současně vytlačována vzhůru – vzniká vertikální proudění, které je podporováno horizontálním prouděním vyvolaným větrem. Toto promíchávání vody zasahuje jen do takové hloubky, kde obě proudění již neporušují stabilitu studených spodních vrstev – na této hranici vzniká termoklima, tzv. teplotní skočná vrstva, v níž teplota vody prudce klesá o několik stupňů.
- Svrchní vrstva vody (*epilimnion*) je od spodní vrstvy (*hypolimnion*) oddělena tzv. skočnou vrstvou (*metalimnion*), která brání cirkulaci vody v celém objemu nádrže → období LETNÍ STAGNACE

Případová studie č. 20 (Téma: Znečišťování povrchových i podzemních vod a půdy)

Zadání případu:

Zdroj rozpuštěného kyslíku ve vodě je atmosféra (difuze) a fotosyntéza. Ve stojatých vodách dochází k výrazným změnám v obsahu rozpuštěného kyslíku v průběhu dne. Zejména v letním období. Během dne, kdy probíhá fotosyntéza, může dojít k přesycení vody kyslíkem, naproti tomu ve druhé polovině noci může být kyslík dýcháním mikro a makroorganismů téměř zcela vyčerpán. V rybníku se značným rozvojem fotosyntetizujících mikroorganismů (fytoplankton) nebo s bohatým porostem ponořených vodních makrofyt nalezneme minimum obsahu kyslíku v době před rozedněním.

Doplňující otázky:

- Proč je v nádrži nad ránem ve vodě minimální obsah kyslíku?
- Dochází v průběhu dne i ke změnám acidity vody související s činností mikroorganismů?
- Jaké je pH sladké vody?

Řešení případu (dle doplňujících otázek):

- Protože v noci neprobíhá fotosyntéza, autotrofní a samozřejmě i heterotrofní organismy kyslík pouze spotřebovávají.
- Od rozednění – tedy od nástupu fotosyntézy obsah rozpuštěného kyslíku stoupá a dosahuje maxima odpoledne až navečer. S tím zrcadlově obráceně souvisí průběh hodnot acidity – obsahu volné kyseliny uhličitě, která je fotosyntézou spotřebovávána jako oxid uhličitý. Její obsah tedy klesá v průběhu světlé části dne a naopak stoupá v průběhu noci, kdy je organismy vydechován oxid uhličitý (žádná spotřeba). Hodnoty pH sledují křivku obsahu kyseliny uhličitě (CO_2).
- Sladká voda má pH značně proměnlivé podle obsahu různých látek (rašelinné vody pH = 3; vody s vysokým obsahem Ca a s bohatou vegetací pH = 10)

Případová studie č. 21 (Téma: Znečišťování povrchových i podzemních vod a půdy)

Zadání případu:

Mezi významné abiotické faktory vodního prostředí patří světelný režim vod, tedy množství světla i jeho kvalita (spektrální rozložení), který vykazuje výrazné celodenní i roční kolísání. Svrchní dobře prosvětlená vrstva se nazývá eufotická a spodní bez světla afotická.

Doplňující otázky:

- Jaké další významné abiotické faktory vodního prostředí znáte?
- Co nebo koho světelný režim vod nejvíce ovlivňuje?

Řešení případu (dle doplňujících otázek):

- Významné abiotické faktory ve vodním prostředí: obsah rozpuštěného kyslíku, pH, teplota vody, světlo.
- Ovlivňuje primární produkci vodních rostlin i projevy živočichů. U dna v důsledku nedostatku světla dochází k odumírání fytoplanktonu, následně k jeho rozkladu za spotřeby kyslíku.

Případová studie č. 22 (Téma: Znečišťování povrchových i podzemních vod a půdy)

Zadání případu:

Provedli jste analýzu vody nádrže. Stanovili jste vyšší obsah huminových látek a nedostatek minerálních živin a také velmi nízké pH a poměrně málo kyslíku. Hromadění velkého množství nerozložené organické hmoty svědčí o omezeném procesu mikrobiálního rozkladu.

Doplňující otázky:

- V jakých oblastech se nádrže tohoto typu vyskytují?
- Co to je trofický systém?
- Jak takovouto nádrž hodnotíme z hlediska trofického systému?

Řešení případu (dle doplňujících otázek):

- Nádrže tohoto typu se vyskytují v oblastech rašelinišť.
- Trofický systém vyjadřuje intenzitu eutrofizačních procesů v toku či nádrži, tj. procesů, při kterých dochází k růstu obsahu živin, zejména sloučenin N a P s následným nárůstem biomasy.
- Dystrofie - voda s vysokým obsahem huminových kyselin, zbarvena do žluta až hněda, nízký obsah rozpuštěného fosforu omezuje rozvoj fytoplanktonu, kyselá reakce vody ochuzuje druhové složení zooplanktonu i zoobentosu a znemožňuje rozkladné procesy, takže se organická hmota hromadí na dně. Dystrofie je charakteristická pro rašeliniště.

Případová studie č. 23 (Téma: Znečišťování povrchových i podzemních vod a půdy)

Zadání případu:

Eutrofizace je soubor přírodních a uměle vyvolaných procesů vedoucích ke zvyšování obsahu anorganických živin stojatých a tekoucích vod. Přírodní eutrofizace je způsobena uvolňováním dusíku a fosforu, příp. silikátů, z půdy, sedimentů a odumřelých vodních organismů. Umělá eutrofizace je způsobena intenzivní zemědělskou výrobou, některými druhy průmyslových odpadních vod, používáním polyfosforečnanů v pracích a čisticích prostředcích a zvýšenou produkcí komunálních odpadních vod a odpadů fekálního charakteru.

Doplňující otázky:

- Jaké jsou důsledky eutrofizace stojatých a tekoucích vod?
- Má eutrofizace vod vliv na biodiverzitu?
- Souvisí eutrofizace vod s kyslíkovým režimem?
- Jaké jsou hlavní nutrienty (živiny) potřebné pro stavbu a život organismů?

Řešení případu (dle doplňujících otázek):

- **Důsledky eutrofizace**
 - Pravidelný masový rozvoj vodního květu sinic či vegetačního zabarvení, tvořeného zelenými řasami nebo rozsivkami, případně některými druhy vyšších rostlin;
 - Řasy a sinice, jež se shromažďují u hladiny, vytvářejí bariéru slunečním paprskům, které se nedostanou k organismům ve větší hloubce.
 - Velká koncentrace fytoplanktonu způsobuje úbytek citlivějších organismů, jejichž místo pak zaujímají výhradně organismy odolnější, které se v důsledku malého množství přirozených více citlivých konzumentů a predátorů přemnožují a způsobují další, mnohdy nevratné změny v ekosystémech.
 - Odolná makrofyta pak např. rychlým a nelimitovaným růstem způsobují zarůstání toků či snižují retenční schopnost nádrží.
 - Čím více narůstá produktivita či biomasa, tím klesá biodiverzita.
 - Zvýšený výskyt řas a sinic $\Rightarrow$ narušení kyslíkového režimu.
- **Nutrienty** = živiny – látky potřebné pro stavbu těl a život organismů.
 - Sloučeniny **dusíku**
 - Anorganický N, přijímaný producenty ve formě dusičnanů (NO_3), je přeměňován na organickou formu v bílkovinách a nukleových kyselinách.
 - Dusík vázaný rostlinnou biomasou může být vylučován z části do prostředí, zčásti ho využívají konzumenti a zbytek se uvolňuje rozkladem uhynulých rostlin.
 - Biomasou živočichů se část dusíku vrací do prostředí ve formě exkrečních produktů jako amoniak, močovina, aminokyseliny a kyselina močová a rozkladem tkání uhynulých živočichů.
 - Sloučeniny **fosforu**
 - Fosfor – důležitý biogenní prvek, nezbytný pro stavbu buněčného jádra, bílkovin, tělesné kostry a nervové tkáně.
 - Organismy fosfor spotřebovávají při růstu a přeměňují jej na fosfor organicky vázaný.

- Fosfor – živina, limitující produkční procesy ve vodních ekosystémech.
- Nadměrný obsah fosforu v povrchových vodách vede k nadměrnému rozvoji řas a sinic – eutrofizační proces.

Případová studie č. 24 (Téma: Znečišťování povrchových i podzemních vod a půdy)

Zadání případu:

Samočistící schopnost vody je schopnost rozkládat za účasti vodních organismů organické látky na jednodušší až minerální nebo je jiným způsobem odstraňovat z vody (srážením, usazováním). Samočišťení je tedy souhrn přirozeně probíhajících fyzikálních, chemických, biologických a biochemických pochodů, kterými se povrchové vody zbavují znečišťujících látek.

Doplňující otázky:

- Na čem je samočistící schopnost závislá?
- Jaké pochody se při samočištění uplatňují?
- Jaké přístupy volíme k hodnocení kvality vody?
- Jaké znáte fyzikálně-chemické ukazatele znečištění vody?

Řešení případu (dle doplňujících otázek):

- Samočistící schopnost vody závisí na stupni oživení vody (bakteriemi, sinicemi, řasami, vodními rostlinami – na druhovém složení, počtu i biomase), přísunu kyslíku, teplotě vody, jejím pohybu a dalších faktorech
- Při samočistícím procesu se uplatňují pochody: fyzikální (sedimentace NL, koagulace, odplavování usazenin při velkých vodách a přestup kyslíku ze vzduchu do vody), chemické (neutralizační, srážecí a oxidačně redukční reakce), biologické (při nichž je organická hmota rozkládána destruenty)
- Přístupy k hodnocení kvality vody: fyzikálně-chemické hodnocení (stanovení míry přítomnosti vybraných látek v toku pro určitou lokalitu a daný časový okamžik, objektivní posouzení míry zátěže toku vybranými látkami, možnost kvantitativního hodnocení získaných výsledků), biologické hodnocení (hodnocení prostřednictvím biomonitorů)
- Fyzikálně-chemické ukazatele vody – kyslíkové poměry, organické látky, anorganické látky, těžké kovy, radioaktivita

Případová studie č. 25 (Téma: Bioindikace, biomonitoring)

Zadání případu:

Biologické hodnocení znečištění vod vychází z předpokladu, že v rozdílně znečištěných vodách žijí různé organismy, které se podílejí na probíhajících rozkladných procesech (saprobionty). Podle přítomných saprobiontů ve vodě určujeme její biologický stav (saprobitu).

Doplňující otázky:

- Jak tento systém biologického hodnocení znečištění vod nazýváme?
- Jaký je cíl tohoto systému?

Řešení případu (dle doplňujících otázek):

- Biologické hodnocení kvality vod podle saprobního systému vychází z předpokladu, že v rozdílně znečištěných vodách žijí různé organismy, kteří se podílejí na probíhajících rozkladných procesech. Organismy se stěhují podle stavu znečištění vody a svých nároků na životní podmínky.
- Cíl je určit současný stav – saprobní stupeň, saprobní index a určit tendenci, kam se jakost vody vyvíjí. (Podle stupně organického zatížení a intenzity biochemického rozkladu (*podle saprobity*) je kvalita vody označována jednotlivými saprobními stupni. Saprobita se stanovuje převážně analýzou biocenóz, tedy ekologickým postupem, jehož základem je determinace druhů žijících na posuzované lokalitě.)

Případová studie č. 26 (Téma: Bioindikace, biomonitoring)

Zadání případu:

Aktivní biomonitoring se snaží eliminovat podmínky vnějšího prostředí tím, že používá napěstované rostliny na určitém substrátu a jejich standardním rozmístěním v terénu eliminuje vliv stanoviště. Je založený na porovnání chemických nebo biologických vlastností organismů pocházejících ze stejné populace, které byly vystaveny různým podmínkám prostředí na monitorovacích lokalitách.

Doplňující otázky:

- Lze tedy slávičky a vodní mechy využít pro aktivní biomonitoring?
- Jaké jsou vlastnosti ideálního bioindikátoru?
- Uveďte druhy využitelné pro biomonitoring obecně

Řešení případu (dle doplňujících otázek):

- Slávičky (*Dreissena polymorpha*) a vodní mechy (*Fontinalis antipyretica*) se využívají k aktivnímu monitoringu
- Vlastnosti ideálního bioindikátoru: taxonomická spolehlivost a snadná determinace, kosmopolitní rozšíření, vysoká početnost, nízká genetická a ekologická variabilita, dostatečná velikost, omezená pohyblivost a dlouhověkost, dostatek informací a vhodnost pro laboratorní studie
- Druhy využitelné pro biomonitoring: houby (kloboukaté i rostoucí na dřevě), lišejníky, mechy, vyšší rostliny (mečíky, borůvky, tabák), drobní savci (hraboš polní, norník rudý, myšice), hmyz a drobní měkkýši (mandelinky, nosatci, surmovky, ústřice)

Případová studie č. 27 (Téma: Bioindikace, biomonitoring)

Zadání případu:

Pasivní biomonitoring využívá sběru druhů rostoucích přímo na daném stanovišti, s nevýhodou nestejněho stáří, nestejněho stanoviště. Principem je sledování kontaminace biomasy organismů žijících přímo v dané lokalitě. Nejčastěji se sleduje kontaminace makrozoobentosu a především ryb.

Doplňující otázky:

- Jaké jsou výhody pasivní bioindikace vod pomocí makrozoobentosu?
- Lze pro pasivní bioindikaci použít pouze rybí tuk a jak?

Řešení případu (dle doplňujících otázek):

- Výhody makrozoobentosu: velká rozmanitost a abundance druhů téměř ve všech sladkovodních biotopech, relativně převažující sedentární způsob života, délka života mnoha druhů umožňuje zachycení situace na stanovišti po několik měsíců, schopnost společenstva bezobratlých integrovat a odpovídat simultánně na škálu environmentálních stresů; jsou známy odezvy mnoha druhů na rozdílné typy znečištění, mnoho druhů je významnými kumulátory toxických látek, kvantitativní vzorkování je jednoduché a levné, taxonomie mnohých skupin je dobře známá a jsou k dispozici určovací klíče, bentičtí bezobratlí jsou vhodnými objekty v experimentálním přístupu monitoringu
- Semipermeabilní membrány plněné syntetickým rybím tukem, trioleinem, (tzv. SPMD – semipermeable membrane device)

Případová studie č. 28 (Téma: Bioindikace, biomonitoring)

Zadání případu:

Byli jste zapojeni do programu revitalizace říčních systémů. Předpokládá se udržení a systematické zvyšování biologické rozmanitosti díky příznivému uspořádání vodních poměrů a ochraně přírodních a kulturních hodnot krajiny.

Doplňující otázky:

- Jaká opatření budou pravděpodobně součástí programu revitalizace říčních systémů?

Řešení případu (dle doplňujících otázek):

- obnova niv, břehových porostů, obnova odstavených ramen vodních toků, revitalizace pramenných oblastí, zakládání a obnova mokřadních ekosystémů, opatření vedoucí k obnově zásob podzemních vod, obnova retenční schopnosti krajiny, rekonstrukce technických prvků, odbahnění rybníků aj.

Případová studie č. 29 (Téma: Bioindikace, biomonitoring)

Zadání případu:

Dostali jste za úkol posoudit saprobní stupeň menšího toku v pahorkatině s předpokladem, že voda již bude zatížena určitým znečištěním (zvýšený obsah minerálních a organických látek). Voda je vhodná k rekreaci. Z ryb jsou zastoupeny kapr, štika, parma, okoun, plotice, cejn, candát aj.

Doplňující otázky:

- Víte, o jaké rybí pásma se jedná?
- Jaké další bioindikátory byste zde mohli nalézt?
- O jaký saprobní stupeň se jedná?
- Je tato voda určena k vodárenskému využití?

Řešení případu (dle doplňujících otázek):

- Pásmo cejnové a parmové
- Jepice, buchanka, vírník, pijavka, vážka, chrostík, okružák, škeble, úhoř
- Betamezosaprobní stupeň (menší toky v pahorkatině s vodou již zatíženou určitým znečištěním a převážně neznečištěné nížinné toky)
- Vodárenské využití je obtížné a náročné

Případová studie č. 30 (Téma: Bioindikace, biomonitoring)

Zadání případu:

Jako eusaprobita se označují vody odpadní. Jedná se například o vody splaškové, silně organicky znečištěné, bakteriálně oživené. V těchto vodách se BSK₅ pohybuje od 50–2000 mg/l.

Doplňující otázky:

- Jaké množství kyslíku pravděpodobně v takovýchto vodách stanovíte?
- Co vyjadřuje hodnota BSK₅?
- Jak se škodlivost odpadních vod projevuje?

Řešení případu (dle doplňujících otázek):

- Kyslík je přítomen jen ve stopách, často velké množství sirovodíku, ve vodách ultrasaprobních (koncentrované, vysoké množství odpadních látek, čerstvé bez rozkladu, bakteriální oživení nízké a kyslík a sirovodík – 0)
- BSK₅ – ukazatel organického znečištění – BSK₅ udává množství rozpuštěného kyslíku spotřebovaného k biochemické oxidaci látek ve vodě za dobu 5 dnů při teplotě 20°C, ukazuje celkový obsah biologicky rozložitelných organických látek ve vodě recipientu
- Škodlivost odpadních vod se projevuje: změnami fyzikálně chemických vlastností vod – zákal, barva, kyslíkový deficit, změny pH aj., změnami biologických vlastností vod, zanášením koryt a vodních nádrží, snížení kvality vody zejména z hygienických hledisek, zhoršení parametrů pro hydrotechnické a hydrologické využití vod, snížení až vyloučení přirozené reprodukce ryb a dalších vodních organismů, znehodnocení estetických a krajinných kvalit vody ve vztahu k okolní biosféře a člověku.

Případová studie č. 31 (Téma: Eroze)

Zadání případu:

Místní zemědělci se potýkají v posledních letech s nízkými výnosy pěstovaných plodin. Viditelné změny na půdě, prozatím lokálního charakteru, jsou nejvíce patrné na okrajích obhospodařovaných velkých ploch. Půdní povrch má popraskaný vzhled. Při větší četnosti srážek dochází k zaplavování přilehlých pozemků i hospodářských budov. O jaký problém se jedná a co je jeho příčinou?



Doplňující otázky:

- Jaké další problémy mohou zemědělci očekávat?
- Jaké byste navrhli opatření na zlepšení stavu?
- Jak ovlivní tato situace místní biodiverzitu?

Řešení případu (dle doplňujících otázek):

Eroze

– je jev, při kterém dochází k rozrušení půdy vodou (vodní eroze), větrem (větrná eroze), případně sněhem.

Příčiny eroze půdy

- velké obhospodařované půdní bloky s jedním druhem plodiny (rozorání mezí, zatravněných údolnic, rušení polních cest, likvidace rozptýlené zeleně apod.),
- narušení hydrografických poměrů v krajině (napřímení toků, odvodňování, zavlažování apod.),
- nevhodné osevní postupy (pěstování erozně nebezpečných plodin – např. kukuřice),
- nevhodné zpracování půdy na svažitých pozemcích (velká sklonitost a délka pozemku po spádnicí, orba po spádnicí, nedostatek zatravněných pásů, teras),
- časté přejezdy těžkou mechanizací vedoucí k utužení půdy,
- vlastnostmi půdy a její náchylností k erozi, půdní struktura, drsnost půdního povrchu a vlhkost půdy,
- velká četnost výskytu přívalem srážek
- intenzita, směr, četnost a vlhkost větru,
- chybějící větrolamy, přirozené či uměle vysazované aleje, remízky
- chybějící vegetační pokryv

Nejkritičtější částí roku jsou letní měsíce – je až 80 % všech erozně nebezpečných dešťů.

Problémy způsobené erozí půdy

Snížení produkční schopnosti půdy:

- ochuzení zemědělské půdy o její nejurodnější část (ornici),
- snížení obsahu organické hmoty, humusu a minerálních živin v půdě,
- obnažení podorničí s nízkou přirozenou úrodností a vyšší kyselostí,
- snížení propustnosti půdy pro vodu,
- znesnadnění pohybu strojů po pozemcích,
- velké finanční náklady dané přímým poškozováním pěstovaných rostlin, ztrátou osiva a sadby,
- velké finanční náklady dané větší aplikací hnojiv a přípravků na ochranu rostlin,

Odnos vrchních vrstev půdního profilu způsobuje:

- nadměrný přísun hnojiv a pesticidů do povrchových toků
- zanášejí vodních toků a přirozených či umělých nádrží,
- snížení průtoku toků,
- zakalení povrchových vod,
- zhoršení podmínek pro vodní organismy
- zvětšení nákladů na úpravu vody a čištění vodních nádrží od usazenin,
- při přívalem srážkách vznik bahnotoků, které poškozují majetek na přilehlých pozemcích

Návrhy řešení

- správná volba optimální velikosti a tvaru obhospodařovaného pozemku,
- vhodné umístění pěstovaných plodin, včetně ochranného zatravnění
- pozemek rozdělit do pásů po vrstevnici a volit způsob pásového pěstování plodin
- setí a sázení po vrstevnici

- použití organických hnojiv
- volit metodu bezorebného setí, setí nebo sázení do mulče, do mělké podmítky, do ochranné plodiny, s podplodinou
- setí kukuřice do úzkého řádku
- pásové zpracování půdy
- v co nejmenší míře utužovat půdu pojezdem těžké techniky
- vytvářet příkopy, ochranné hráze, nádrže, terasy
- zachovávat polní cesty či budovat nové
- vytvářet protierozní meze, větrolamy, přenosné zábrany

Vliv eroze na místní biodiverzitu

- malá druhová rozmanitost půdního edafonu
- malá druhová rozmanitost epigeicky žijících bezobratlých a obratlovců
- narušení potravních řetězců
- převaha r-stratégů
- malá druhová rozmanitost fytocenózy, převaha rudерálních rostlin
- snížená klíčivost semen v takto narušené půdě,
- nemožnost úkrytů, vhodných míst k zasídlení a množení

Případová studie č. 32 (Téma: Ochranné pásy, remízky, biokoridory)

Zadání případu:

Dva velké pozemky, patřící jednomu vlastníkovi, jsou od sebe odděleny pásem s náletovými křovinami a travinami. I přes to, že značně komplikují obhospodařování zemědělské půdy, zůstávají ponechávány. Máte ponětí, k čemu takové pásy slouží?



Doplňující otázky:

- Jaké klady a zápory v jejich přítomnosti spatřujete?
- Mají vliv na místní diverzitu?
- Mohou být součástí KES? Pokud ano, jakou plní funkci?
- Jakými způsoby byste navrhovali na těchto pozemcích hospodařit?

Řešení případu (dle doplňujících otázek):

Ochranné pásy, remízky, biokoridory

Jedná se o část krajiny, která poskytuje přirozený úkryt drobným živočichům i větším zvířatům v otevřeném prostoru. Jsou to meze u polí, tvořící hranice mezi pozemky, porostlé malými stromky, keři a jinou vegetací. Tento pruh nebývá moc dlouhý ani široký, nejčastěji zde můžeme najít plané třešně, jabloně, šípkovou růži, hloh, trnku, bez černý, svídu krvavou, ptačí zob, kalinu a brslen.

Kladné stránky

- mohou se vyznačovat specifickými vlastnostmi – podmáčená místa, místa se skalními útvary, rokle, strže atd.,
- mohou mít funkci přirozených hraničních kamenů,
- zvyšují druhovou rozmanitost rostlin i zvířat,
- jsou vhodné jako úkryty pro zvířata, s možností zasedlení, rozmnožování
- fungují jako přirozené větrolamy – proti větrné erozi
- bariera proti vodní erozi – mají lepší vsakovací vlastnosti, zábrana proti odnosu půdy

Záporné stránky

- mohou být místem s větším výskytem ruderalních rostlin a nežádoucích živočichů, šířících se do okolních obhospodařovaných pozemků,
- znesnadňují obhospodařování pozemků těžkou technikou,
- pokud se udržuje jejich vzhled, je nutné manuálně (kosení, sekání, stříhání)

Biodiverzita

- mají kladný vliv = úkryty, zasedlení, místa pro rozmnožování, fungující trofický řetězec, energetický koloběh atd.,
- biodiverzita remízek je ovlivněna i způsobem hospodaření na přilehlých pozemcích (hnojení, pesticidy, oševní postup, střídání plodin, použitá mechanizace a s tím spojené pojezdy a zhutnění půdy),
- index biodiverzity bude vyšší než na okolních polích, ale zároveň pravděpodobně nižší než na větších plochách typu les, louka, rybník atd.

Kostra ekologické stability (KES)

- remízky jsou součástí KES,
- orgánem ochrany přírody mohou být registrované jako významné krajinné prvky (VKP), jejich znovuzakládání je podporováno dotační politikou,
- jsou součástí krajinného rázu,
- pokud jsou brány jako biokoridory (migrační trasy) propojující biocentra, či jako interakční prvky (charakter ekotonu), jsou součástí Územního systému ekologické stability (ÚSES), nejčastěji lokálního charakteru.

Hospodaření

- Pokud jsou vyhlášené, jako VKP nesmí na nich dojít k takovým zásahům, které by mohly vést k poškození či zničení nebo ohrožení či oslabení jejich ekologicko-stabilizační funkce, a je nutno získat závazné stanovisko orgánu ochrany přírody ke způsobu hospodaření na těchto plochách.
- Ve většině případů jsou ponechány bez zásahu člověka, případně dle charakteru je možné provádět postupné kosení v pásech, případně omezovat vytváření neprostupných např. trnkových porostů.

Případová studie č. 33 (Téma: Energie - elektrárna v krajině)

Zadání případu:

Nedaleko Třebíče se nachází elektrárna Dukovany. Již při plánování výstavby měli lidé z okolních vesnic a měst obavy z jejího vlivu na okolní životní prostředí. Jak byste zhodnotili tuto situaci vy? Jaká pozitiva či negativa přináší?



Doplňující otázky:

- Jaký je rozdíl v dopadech na životní prostředí u jaderné elektrárny a při používání fosilních paliv?
- Jak tato dominantní stavba ovlivnila vzhled krajiny?
- Mohla ovlivnit místní klima a přítomnou biodiverzitu?

Řešení případu (dle doplňujících otázek):

Jedná se o jednu ze dvou jaderných elektráren na území České republiky, druhá je Temelín v Jihočeském kraji.

Elektrárna má 8 chladících věží. Jako zdroj technologické vody (především pro chlazení) slouží vodní dílo Dalešice společně s vyrovnávací nádrží Mohelno. Dalešice zároveň fungují jako přečerpávací elektrárna.

Pozitiva a negativa:

- Využívá neobnovitelné zdroje energie (uran).
- Zásoby uranové rudy jsou dostatečné, i když neobnovitelné.
- Nutné zajištění, uložení jaderného odpadu.
- Je ekologičtější než fosilní paliva (uhlí, ropa, zemní plyn).
- Vznik velkého množství páry pohánějící generátor vytvářející elektřinu může lokálně ovlivnit klimatické podmínky.
- Výstavba jaderné elektrárny je velmi finančně náročná.
- Je třeba velké množství vody určené především k chlazení reaktoru.
- Dává práci velkému množství lidí – lepší zaměstnanost kraje.
- Přísné kontroly možného negativního vlivu na lidskou populaci (radioaktivita).
- Přísné kontroly možného negativního vlivu na životní prostředí.

Fosilní paliva x jaderná energie = dopad na životní prostředí:

Fosilní paliva

- uvolňování oxidu uhličitého,
- Vznik skleníkového efektu
- Znečištění krajiny těžbou
- Vznik kyselých dešťů

Jaderná elektrárna

- Nutná likvidace jaderného odpadu

Vzhled krajiny:

- Ovlivnila podstatně (elektrárna může být považována jako dominantní krajinný prvek)
- Vytvoření vodního díla Dalešice (chladící nádrž)
- Vodní pára vystupující z chladících věží je vidět z velké vzdálenosti

Klima a diverzita:

- Je hypotéza, že díky velkému množství páry je v blízkosti elektrárny méně srážek.
- Voda v chladící nádrži je nepatrně teplejší – umožňuje přebývání teplomilnějších živočichů.
- Diverzita obdobná jako u jiných zastavěných ploch.
- V těsné blízkosti chladících věží je vysazena vinice (2040 kusů hlav vinné révy).

Případová studie č. 34 (Téma: Biodiverzita - pachové ohradníky)

Zadání případu:

V podzimních měsících můžete v blízkosti silnice spatřit tyto předměty. Bývají umístěné podél krajnice v pravidelných rozstupech cca 4 – 5 m. Víte, o co se jedná a k čemu slouží?



Doplňující otázky:

- Jelenovitá zvěř se často v zimních měsících objevuje v blízkosti cest. Víte z jakých důvodů?
- Hrozí zvěři nějaké nebezpečí?

Řešení případu (dle doplňujících otázek):

- Jedná se o pachové ohradníky, či pachové ploty, které pomáhají myslivcům, zemědělcům, případně i vinařům.
- Myslivec se snaží pomocí těchto ohradníků udržet zvěř v lese, zemědělci a vinaři je používají k ochraně zemědělských plodin, stromků, okrasných dřevin proti poškození a okusu.
- Využívá se také ke snížení nebo zabránění nehod na silnicích – podél krajnice nebo exponovaných úseků.
- Umístění nosné pěny s účinnou látkou po cca 5 m, ve výšce 70 až 90 cm nad zemí. Podobu mají buď jako pěnové koule na kolících, nebo pěna umístěná v kelímku viz foto. Možné nanést také na vidlice větví, kůru stromů, pařezy, případně i svodidla.
- Aplikace pěny na stranu odvrácenou od silnice = zvýšení pozornosti zvěře, stálá volná migrace zvěře.
- Pachové ohradníky dle typu odpuzují srnčí, vysokou zvěř, zajíce, divoká prasata, případně kuny, hlodavce, kočky a psy...
- Účinná látka ani nosná pěna neovlivňují životní prostředí. Pěna je zpočátku světle žlutá, postupně tmavne a rozpadá se (vydrží až 5 let).
- Pachový koncentrát pravidelně aplikovat každé 2-3 měsíce.

Zvěř v blízkosti silnice:

- Dopravní komunikace v blízkosti lesního porostu.
- V blízkosti silnice je plodina, která může být zdrojem obživy jelenovitých v zimních měsících (řepka).
- Migrační trasa zvěře, v rámci jedno ekosystému (lesní, luční, zemědělský).

Ohrožení:

- Hrozí srážka zvěře s dopravním prostředkem.
- Při pastvě zvěře na zemědělské plodině, v zimním období převážně na řepce, hrozí otrava.

Řepka a zvěř – šlechtěná řepka je nasládlá, v období hladu zvěři velmi chutná. Dříve obsahovala hořké silice, které odrazovaly zvěř od konzumace. Obsahuje aminokyselinu S-methylcysteinsulfoxid, který se v těle rozkládá = uvolňují se tím toxické látky = rozpad červených krvinek = anémie.

Přihnojování řepky dusíkatými hnojivy = listy plné dusičnanů. Odumřelé spodní části rostliny nahnívají = přítomnost mykotoxinů. Projevem je průjem, nadýmání, vysoký krevní tlak. Dále hypoxie = ztráta plachosti až oslepnutí, selhávání ledvin, jater, sleziny atd. Poškození mozku = poruchy chování.

Prevence – příkrmování zvěře v zimním období (seno), snížení výsevu řepky, řízený odstřel zvěře myslivci

Případová studie č. 35 (Téma: Ovzduší - inverze, smog)

Zadání případu:

V podzimních i zimních měsících se objevuje jev, při kterém je ve vyšších nadmořských výškách slunečno a v nižších je mlhavo. Nemusí jít ani o porovnání horských oblastí a nížin či údolí. Jak se nazývá?



Doplňující otázky:

- Jaké inverze rozlišujeme?
- Jak tento jev ovlivňuje čistotu ovzduší?
- Co je to smog a jaký známe?

Řešení případu (dle doplňujících otázek):

- Jedná se o inverzi = je to změna obvyklého směru proudění vzduchu, kdy je v údolích pod vrstvou oblačnosti chladnější a vlhčí vzduch než ve vyšších nadmořských výškách.
- Často se vyskytuje v zimě.
- V nížinách se pak následně drží škodliviny z dopravy a komínů (spaliny, kouř a prachové částice), protože oblačnost jim nedovolí rozptýlení.

Druhy inverze:

- Nejvíce vnímáme podzimní a zimní inverzi, která může trvat i několik dní. Dosahuje do výšky několika set metrů, až do 1,5 km.
- Výjimečně se s inverzí setkáváme i v létě, ta ale trvá jen několik hodin k ránu. Díky vyhřívání zemského povrchu se dopoledne rozruší.
- Noční inverze - může se vytvořit během celého roku, vzniká při jasné obloze ztrátou tepla vyzařováním z povrchu půdy. Je do výšky maximálně desítek metrů, rozruší se po východu Slunce.
- Frontální inverze, vzniká přílivem studeného vzduchu pod teplý a zaniká po přechodu fronty.
- Inverze vyvolává i sněhová pokrývka, která brání výměně tepla mezi vzduchem a zemským povrchem a navíc díky své barvě odráží i značné množství dopadajícího tepla.
 - Subsidenční inverze – studený vzduch klesá z vyšších vrstev do údolí, kde je uzavřen. Nad ním se tvoří oblačnost, obsahující škodliviny (smog). Je poměrně častá.
 - Radiační inverze – způsobena nočním chladnutím zemského povrchu. Atmosféra ztrácí teplotu = přízemní mrazíky nebo rosa.
 - Turbulentní inverze – atypický pohyb vzduchu, při proudění dochází k mísení jednotlivých vrstev. Časté u mořských pobřeží.

Smog:

- smog je chemické znečištění atmosféry, které je způsobené lidskou činností
- název pochází z anglického spojení dvou slov smoke (kouř) a fog (mlha)
- jedná se o jev, během kterého je atmosféra obohacena o složky, které v ní normálně nejsou a které jsou škodlivé pro zdraví

Redukční (Londýnský, zimní):

- inverze, nízká teplota (ranní hodiny)
- kouř, oxidy síry, produkty spalování uhlí, popílek, mlha,

Oxidační (fotochemický, Los Angeleský, Kalifornský smog, letní):

- Bezoblačné počasí, sluneční záření (UV), teplota 25-30°C,
- Spalování kapalných a plynných paliv, výfukové plyny,
- vysoká koncentrace přízemního ozónu, a směs uhlovodíků, oxidů dusíku a uhlíku → silné oxidační, agresivní, dráždivé a toxické účinky

Případová studie č. 36 (Téma: Biodiverzita - lesní průseky)

Zadání případu:

V lesních porostech jsou patrné odstraněné dřeviny pod elektrickým vedením. Je to z důvodu bezpečnosti a lepší přístupnosti ke sloupům a drátům vedení. Co o těchto ochranných pásmech víte?



Doplňující otázky:

- Jak bývají tyto lesní průseky obhospodařovány?
- Jak tento zásah ovlivňuje místní biodiverzitu?

Řešení případu (dle doplňujících otázek):

- Ochranná pásma kolem elektrického vedení jsou hlavně z důvodu bezpečnosti.
- Kácení v ochranném pásmu je cca jednou za dva až tři roky.
- Je nutná i likvidace pořezaných dřevin, vzniklého klestu a zbytků po těžbě.
- Energetický zákon č. 458/2000 Sb. definuje pojem ochranné pásmo vedení, což je prostor v bezprostřední blízkosti vedení určený k zajištění jeho spolehlivého provozu a k ochraně života, zdraví a majetku osob. Tento zákon zakazuje v ochranném pásmu porosty vyšší než 3 metry.

Obhospodařování:

- Výsadba keřů, které nerostou do větší výšky než tři metry.
- Travní porosty v prostoru ochranného pásma.
- Rychle rostoucí dřeviny, které jsou využívány jako palivo.
- Výsadba jednoletých plodin.
- Mimo les se provádí kácení zejména v době vegetačního klidu.
- V lese se může provádět kácení dřevin po celý rok.
- Ořez větví, které mohou zasahovat do ochranného pásma je možno kácet celoročně.
- Dřeviny, které přímo ohrožují bezpečný provoz přenosové soustavy, mají stanoveny výjimku a mohou být káceny dle potřeby.

Biodiverzita:

- Výsadba travin, keřů i jiných plodin v ochranných pásmech zvyšuje biologickou rozmanitost z fytoecologického hlediska a následně i zoologického.
- Slouží jako úkryty i jako potravní zdroj pro bezobratlé i obratlovce.
- V lesním ekosystému se nacházejí především stínomilné druhy, zatímco v prostoru průseků mají možnost zasídlení i světlomilné a teplomilné druhy.
- I když z estetického hlediska uměle vytvořené průseky působí rušivě, z hlediska biodiverzity jsou velmi přínosné.
- Vytváří ekotonové přechody mezi okolními ekosystémy, nejčastěji lesními.
- Slouží jako migrační trasy živočichů.

Případová studie č. 37 (Téma: Rychle rostoucí dřeviny, invazivní druhy)

Zadání případu:

Čím dál častěji můžete, nejen v blízkosti komunikací, spatřovat porosty mladých dřevin, vysázených v řadách za sebou. Většinou mají slabé průměry kmínků, ale jsou vysoce vzrostlé. Víte, k čemu slouží a proč jsou takto vysazovány?



Doplňující otázky:

- Jaké druhy dřevin takto pěstovaných znáte?
- Jak ovlivňují místní biodiverzitu?
- Mohou se tyto záměrně pěstované druhy dřevin stát invazivními?
- Jaké invazivní druhy rostlin se na našem území řeší?

Řešení případu (dle doplňujících otázek):

- Jedná se o rychle rostoucí dřeviny, což znamená, že za velmi krátkou dobu z nich získáme daleko větší množství hmoty než z jiných dřevin.
- Vysazují se účelně, v řadách za sebou, s malými rozestupy, kdy ani řádky nejsou široké. Jsou tedy prostorově úsporné.
- Jsou pěstovány a sklizeny jako energetické plodiny určené k výrobě obnovitelné energie.
- Mohou se pěstovat např. i na svazích, na půdách zaplavovaných či antropogenně narušených, v chráněných oblastech.
- Na založení plantáže je možné získat dotace od Ministerstva životního prostředí (u klonů topolů a vrb).

Jaké druhy dřevin takto pěstovaných znáte?

- V ČR se pěstují topoly, jasany, vrby, olše, líska, pajasan, pavlovnice, jilmy. Dále je možné takto využívat růže trnité, lípy, jeřáby. Zakládají se výmladkové plantáže i jejich kříženců.
- Nedoporučuje se vysazovat baobaby (výrazný nepůvodní druh, rychle se rozšiřující).

- Maximální délka jejich sklizňového cyklu bývá dle druhu od 5 do 8 (10) let.

Jak ovlivňují místní biodiverzitu?

- Jedná se o monokulturu jedné dřeviny, takže druhová rozmanitost je minimální.
- Protože je vysazování těchto dřevin v řadě za sebou, znemožňuje se tak vytváření úkrytů pro bezobratlé i obratlovce = velmi negativní vliv na biodiverzitu.
- Tyto dřeviny se mohou každé 2 až 3 roky sklízet, znovu pak obráží = získá se tak velké množství biomasy = tento fakt spíše ještě biodiverzitu snižuje.
- Při výsadbě se pozemek zorá, zbaví plevelů a i poté se zabraňuje růstu plevelů pomocí mulčování = snižuje se diverzita bylin, mulčování může však být vhodné jako úkryt pro bezobratlé.
- Většina kříženců rychle rostoucích dřevin je prozatím velmi odolná vůči u nás známým škůdcům = nehrozí přemnožení škůdců.
- Rychle rostoucí dřeviny jsem ve většině případů velmi silně citlivé na herbicidy = ochrana ŽP.
- Některé druhy, např. pavlovnie se pěstuje i v zahradách, v parcích jako okrasná dřevina = zvyšuje diverzitu svou přítomností.
- Souvislý porost např. japonského topolu může být i krajínotvorným prvkem.

Mohou se tyto záměrně pěstované druhy dřevin stát invazivními?

- Je možné nebezpečí, že pokud by se tyto plantáže rychle rostoucích dřevin nechali ladem, mohly by se tyto druhy samovolně šířit.
- Tím, že tvoří velké množství biomasy a v krátké době vzniknou neprostupné porosty, může dojít k zahlušení okolní vegetace, která jim nebude schopna konkurovat.
- Tyto druhy se také mohou šířit do okolí z parků, zahrad, kde jsou pěstovány jako okrasné.
- Nevýhodou je jejich odolnost vůči škůdcům.
- Výhodou v tomto případě je, jejich citlivost k herbicidům = je tedy možnost jejich snadné likvidace.

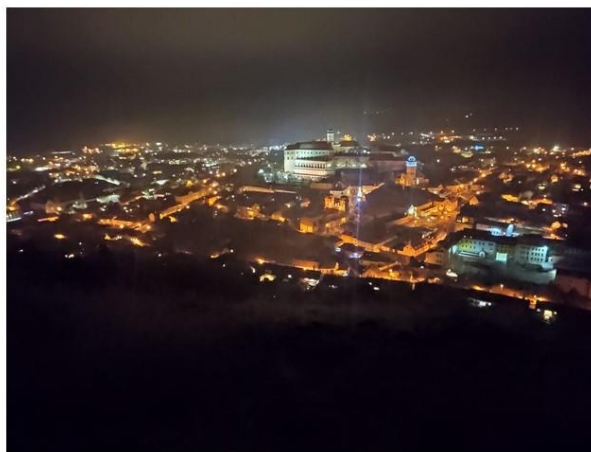
Jaké invazivní druhy rostlin se na našem území řeší?

- Invazivní druh je druh nepůvodní, který se na dané území dostane za přispění člověka a zdomácní. Samovolně a nekontrolovatelně se pak šíří dál, přičemž vytlačuje svou přítomností původní druhy.
- V ČR je největší problém např. s těmito invazivními druhy – netýkavka malokvětá, netýkavka žláznatá, bolševník velkolepý, křídlatka japonská, trnovník akát, vodní mor kanadský a další.

Případová studie č. 38 (Téma: Urbanizace - světelné znečištění)

Zadání případu:

V nočních hodinách můžeme na horizontu vidět záři, která pochází z osvětlení ve městech. Poslední roky se na ni čím dál více upozorňuje a je označována jako tzv. „světelné znečištění“ či světelný smog“.



Doplňující otázky:

- Čím je toto světelné znečištění způsobené?
- Má nějaký dopad na okolí?
- Je možné toto znečištění eliminovat?

Řešení případu (dle doplňujících otázek):

Čím je toto světelné znečištění způsobené?

- Jedná se o rušivé světlo (rozptyl světla), které vychází především z lamp veřejného osvětlení, z nasvícení budov, reklam, z osvětlení parkovišť, sportovišť, ale také z vnitřního osvětlení budov.
- Patří sem i osvětlení z dopravních prostředků.

Má nějaký dopad na okolí?

- Omezuje možnost pozorování hvězdné oblohy.
- Ruší spánek lidí.
- Oslňuje.
- Způsobuje finanční i energetické ztráty při nadbytečném svícení.
- Narušuje noční a denní aktivitu živočichů, denní rytmus.
- Omezuje žití živočichů s noční aktivitou = menší šance úniku před predátorem, také predátorům znesnadňuje lov.
- Negativně ovlivňuje noční migraci živočichů (zejména ptáků, ale i savců, obojživelníků).
- Způsobuje problém s orientací stěhovavých ptáků dle hvězd.
- Některé druhy hmyzu jsou světlem přitahovány (obtěžující hmyz, světelné lapače, smrt vyčerpáním, snadná kořist pro predátory), některé odpuzovány (snížení druhové diverzity v daném místě, narušení potravního řetězce).
- Způsobuje dezorientaci a stresové reakce savců např. lesní zvěř, která zmatená světly může skočit přímo pod kola automobilu.

- Narušení přirozených světelných jevů u rostlin má vliv na fotosyntézu, kvetení, opadávání listů, na klíčení semen.
- U rostlin může dále větší míra osvětlení prodloužit vegetační dobu až do období mrazů a sněhové pokrývky.
- Umělé osvětlení mění noční krajinu a její ráz, stává se dominantou v krajině.

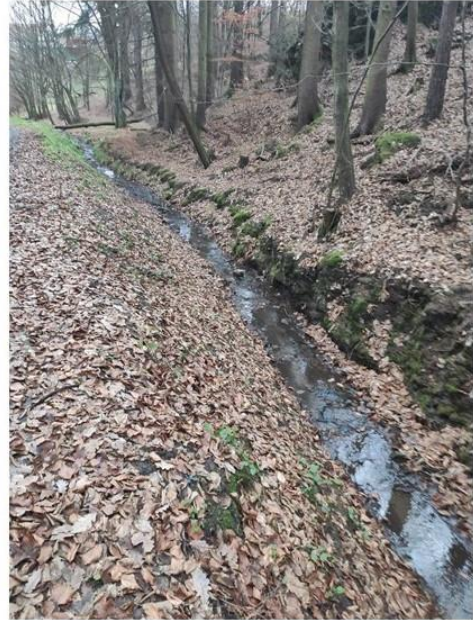
Je možné toto znečištění eliminovat?

- Svítit pouze směrem k zemi, ne do nebe.
- Zabránit úniku světla do prostoru, pokud je to možné.
- Snížením jasu a intenzity světla.
- Zrušením zbytečného nasvícení.
- Používat kvalitní, inteligentní osvětlení – lampy svítí v nočních hodinách úsporně jen na 20 %, naplno se rozsvítí pohybem procházející osoby.
- Používat lampy jen se žlutým světlem, omezit modré (denní) světlo, které budí živočichy.

Případová studie č. 39 (Téma: Regulace vodních toků)

Zadání případu:

Na vycházce můžete vidět různě upravené či neupravené vodní toky. Proč se úpravy provádí a jaké na ně máte názor?



Doplňující otázky:

- Jaká pozitiva a negativa vidíte v regulovaném toku?
- Jak ovlivňují místní biodiverzitu?

Řešení případu (dle doplňujících otázek):

Úprava toků se provádí - odstraňováním nepravidelnosti směru, prohlubováním koryta, umožněním většího průtoku, zvětšením spádu, zpevněním boků a dna, odstraněním naplavenin, tvorbou kaskád, případně přeložením celého toku (ochrana před povodněmi) atd.

Jaká pozitiva a negativa vidíte v regulovaném toku?

- Tok po úpravě přijme větší množství vody a je možné regulovat průtok pomocí kaskád, hrází či přehrad.
- Napřimování toků a zvyšování břehů se provádělo z důvodu zabránění zaplavování obhospodařovaných pozemků v době dešťů (letní záplavy).
- Úprava velikých toků se prováděla také v zájmu s plavitelnosti (napřímení toku a prohloubení).
- V současné době je snaha o zadržování vody v krajině, proto se obnovují či tvoří tůně a mokřady, obnovují se meandrující koryta a říční nivy.
- Zpětně se provádí přeměna napřímených toků do přírodě blízkých podob.

Výhody regulace:

- Pěstování plodin, které jsou závislé na vlhkostních poměrech.
- Stálý přísun vody.
- Stavba vodních elektráren a zajištění zásoby vody pro ně.
- Při menších povodních nedojde k zaplavení, koryto udrží vodu uvnitř.

- Regulace výkyvů průtoku v zimním a jarním období.
- Zlepšení vodní dopravy.

Nevýhody regulace:

- Zkracování vodních toků.
- Mizející mokřady, bažiny.
- Velký výskyt řas a sinic.
- Malý výskyt rostlin a živočichů.
- Ztráta rozmanitosti v krajině, napřímení toků působí průmyslově.
- Špatné zadržení vody v krajině – rychlý odtok.

Jak ovlivňují místní biodiverzitu?

Neregulovatelné, přirozené toky jsou druhově rozmanitější

- Mají mírně svažité břehy, částečně i zaplavené, s pomalu proudící vodou, místy stojatou = velká druhová diverzita rostlin i živočichů.
- Mohou zde růst bahenní i vlhkomilné druhy rostlin.
- V pomalu tekoucích vodách je větší diverzita bezobratlých i obratlovců.
- Rozmanité břehy obývá větší množství živočichů, především obojživelníků.
- Vytváří funkční ekosystém vodních toků.
- Mají díky velké diverzitě schopnost samočištění.
- Mohou ojediněle či periodicky vysychat.

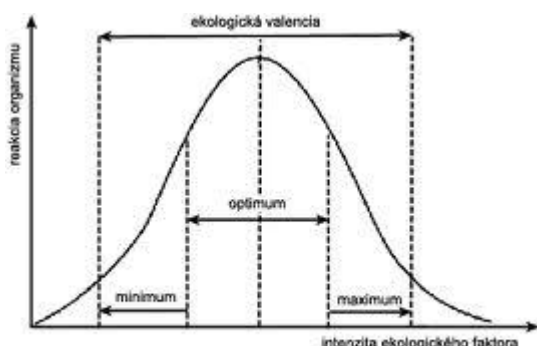
Regulované toky jsou druhově méně rozmanité

- Díky zpevnění a zarovnání břehů i dna, dochází k výraznému snížení druhové diverzity.
- Napřímení toků a tím zrychlení odtoku neumožňuje засídlení živočichů.
- Jedná se o uměle dotvořené koryto toku i jeho okolí, ekologicky nepřirozené.
- Může tvořit i bariéru při migraci živočichů.

Případová studie č. 40 Vliv ekologických faktorů na geografické rozšíření živých organismů.

Zadání případu:

Každý živý organismus má svoji ekologickou valenci, tedy schopnost snášet určitý faktor prostředí. Ta je znázorněna jako Gaussova křivka – šířka křivky odpovídá rozsahu faktoru, který je organismus schopný snášet.



Obr. Gaussova křivka ekologickej valencie

CC Attribution-Share Alike 4.0 International

Doplňující otázky:

- Jak označujeme organismy s širokou ekologickou valencí a jak organismy s úzkou ekologickou valencí?
- Co si představujete pod pojmem abiotický (biotický) faktor?
- Jmenujte příklady stenovalentních organismů...

Řešení případu (dle doplňujících otázek):

- **stenovalentní druhy** = organismy s úzkou valencí k určitému ekologickému faktoru (specializované na specifické podmínky)
- **euryvalentní druhy** = organismy s širokou valencí k určitému ekologickému faktoru (schopné přežít v rozličných podmínkách)
- **abiotické faktory: světlo, teplota, vlhkost, reakce, živiny salinita, aj.**
- **biotické faktory** (činitelé) jsou živé organismy, které ovlivňují jiné organismy či abiotické faktory.
stenovalentní druhy s úzkou ekologickou valencí, tzv. stenovalentní (stenoekní); jedná se o ty druhy organismů, které nesnášejí výraznější kolísání podmínek prostředí. Tyto druhy mají **malou toleranci** (tropické rostliny, řasy na ledovcích, rak říční, mořští koráli (nežijí ve vodě s teplotou pod 20 °C); **bioindikátory**
- **Př. Raci** jsou velice citliví na znečištění organickými látkami (pesticidy). Vzhledem k této citlivosti jsou raci považováni za bioindikátory kvality vody a jejich výskyt má vypovídací hodnotu o tom, jakým způsobem se chováme k vodním zdrojům.

Případová studie č. 41 Ohrožení dravých ptáků pesticidy

Zadání případu:

DDT je hlavním a nejznámějším zástupcem chlorovaných insekticidů. Jeho aplikace od 40. let 20. století byla průlomovým zlomem v chemickém boji proti škůdcům. DDT sehrálo velkou pozitivní roli v boji proti malárii a dalším chorobám přenášeným hmyzem, ale současně jeho aplikace upozornily na vedlejší negativní účinky pesticidů.

Doplňující otázky:

- Vysvětlíte proč má DDT tendenci se kumulovat v potravním řetězci.
- Na základě jakých ukazatelů jsou vajíčka dravých ptáků vhodná k bioindikaci kontaminace ekosystémů POPs ?

Řešení případu (dle doplňujících otázek):

DDT má vzhledem ke svému lipofilnímu charakteru tendenci kumulovat se v potravním řetězci. U vrcholových predátorů mohou vysoké obsahy DDT a jeho metabolitů vyvolávat závažné fyziologické změny. Příkladem jsou někteří draví a vodní ptáci. U řady těchto druhů bylo zjištěno, že v místech kontaminovaných DDT dochází ke ztenčování a redukci vaječných skořápek, snížení jejich váhy a obsahu vápníku. Studie prokázaly, že metabolity DDT (především DDE) ovlivňují normální transport a metabolismus vápníku tím, že inhibují enzym Ca^{2+} – ATPázu v buňkách žlaznatého epitelu vaječné skořápky. Tím dochází k jejímu ztenčování, vajíčka se snadno v průběhu sezení rozbijí a počet odchovaných mláďat klesá. V konečném důsledku to ohrožuje existenci celé populace.

Vajíčka ptáků a plazů lze využívat k bioindikaci nejen z hlediska ztenčení skořápky, ale i kumulace lipofilních toxikantů. Vajíčka obsahují velké množství tuku a bílkovin a mají pro kumulaci značný potenciál. Při produkci vajíček dochází v těle samic ke spotřebovávání tukových zásob, a tím i k mobilizaci toxikantů, které přecházejí do tuků produkovaných vajíček. Zvýšené obsahy PCB, DDT, DDE a dalších látek ve vajíčkách byly prokázány a je možné je využívat jako materiál pro bioindikaci kontaminace dotyčných ekosystémů.

Případová studie č. 42 Vliv ekologických faktorů na geografické rozšíření druhů - bioindikátory stanovištních podmínek

Zadání případu:

- Různé druhy organismů mají různé nároky na prostředí. Rozsah rozmezí přizpůsobivosti organismu k jednotlivým faktorům prostředí (rozsah ekologické valence či tolerance) je u různých druhů velice rozdílný.
- **Vyberte si příklad nějakého živočicha nebo rostliny se širokou a úzkou valencí vzhledem k teplotě prostředí.**
- **Promyslete si příklady organismů, které je možné využít jako indikátory (rostliny, živočichové, houby).**

Doplňující otázky:

- Co je to bioindikátor
- Jaké vlastnosti musí splňovat bioindikátor stanovištních podmínek?

Řešení případu (dle doplňujících otázek):

- Každý živý organismus má svoji ekologickou valenci, tedy schopnost snášet určitý faktor prostředí. Ta je znázorněna jako Gaussova křivka – šířka křivky odpovídá rozsahu faktoru, který je organismus schopný snášet.

Organismy s **širokou ekologickou valencí** označujeme: **euryvalentní druhy** = organismy s širokou valencí k určitému ekologickému faktoru (schopné přežívat v rozličných podmínkách); Euryvalentní druhy- **druhy ekologicky nenáročné**, obývající různá stanoviště (pole, lesy, louky). Např. plevel; z živočišných druhů potkan, myš, moucha;

- Organismy s **úzkou ekologickou valencí** označujeme: **stenovalentní druhy** = organismy s úzkou valencí k určitému ekologickému faktoru (specializované na specifické podmínky); jedná se o ty druhy organismů, které nesnášejí výraznější kolísání podmínek prostředí. Tyto druhy mají **malou toleranci** (tropické rostliny, řasy na ledovcích, rak říční, mořští koráli (nežijí ve vodě s teplotou pod 20 °C); Příklady stenovalentních druhů- kolibříci, panda velká, orchideje, pstruh..

Bioindikátory:

- **Bioindikátor** je organismus nebo společenstvo, jehož životní funkce jsou spjaté s faktory prostředí tak těsně, že mohou sloužit jako jejich ukazatele.
- **Vlastnosti ideálního bioindikátora**
 - taxonomická spolehlivost a snadná determinace,
 - kosmopolitní rozšíření,
 - vysoká početnost,
 - nízká genetická a ekologická variabilita,
 - dostatečná velikost,
 - omezená pohyblivost a dlouhověkost,

Př. Raci jsou velice citliví na znečištění organickými látkami (pesticidy). Vzhledem k této citlivosti jsou raci považováni za bioindikátory kvality vody a jejich výskyt má vypovídací hodnotu o tom, jakým způsobem se chováme k vodním zdrojům.

Případová studie č. 43 Znečištění vodního prostředí cizorodými látkami - léčiva, hormonální antikoncepce aj.

Zadání případu:

Zbytky léčiv, pozůstatky hormonální antikoncepce aj. mají vážné dopady na živé organismy ve vodních ekosystémech. Vědecké studie potvrzují, že řada těchto látek, s estrogením účinkem, tzv. endokrinních disruptorů narušuje hormonální rovnováhu. Pro indikaci výskytu látek s estrogením účinkem ve vodním prostředí se jako biochemický marker stanovuje např. obsah vitellogeninu v krevní plazmě samců. Vitellogenin je lipofosfoprotein, který je syntetizován v játrech ryb samičího pohlaví. Pokud jsou ve vodě přítomny látky s estrogením účinkem, dochází k navázání těchto estrogeních látek na estrogení receptory v buňkách a syntéza vitellogeninu v játrech probíhá i u samčího pohlaví. Aktivací estrogeního komplexu u samců dochází k „feminizaci samců“. Tyto změny postupně vedou k degenerativním změnám pohlavního ústrojí u samců a tím i k poruchám reprodukce zasažených ryb.

Doplňující otázky:

Jaké jsou následky endokrinní disrupce?

Co je endokrinní disrupce?

Jmenujte příklady endokrinních disruptorů.

Jaké jsou důsledky expozice ryb estrogeními látkami?

Řešení případu (dle doplňujících otázek):

- **Endokrinní disrupce** = narušení hormonální rovnováhy organismů s potenciálními negativními následky pro celkovou homeostázu, reprodukční, vývojové a behaviorálních funkce
- Endokrinní disruptory = antropogenní i přírodní látky, které přímo nebo nepřímo ovlivňují hormonální systém a mohou působit na velmi nízkých koncentracích
- **Důsledky ED:** Neschopnost udržet homeostázu; Narušení růstu a vývoje; Narušení odpovědi na vnější impulsy; Změny chování; Potlačená gametogeneze; Embryonální malformace; Zvýšená neoplasie nebo karcinogeneze.
- **Důsledky ED u volně žijících organismů:** Abnormální funkce a vzhled štítné žlázy; Snížená plodnost; Snížená líhivost; Demaskulinizace a feminizace samců; Defeminizace a maskulinizace samic; Snížené přežívání mláďat; Změna funkce imunitního systému; Změny chování; Poruchy svlékání a růstu.

Mezi endokrinní disruptory patří:

- Pesticidy (herbicidy, insecticidy, ...)
- Změkčovače plastů
- Rostlinné metabolity
- Farmaceutika (antikoncepce, léky,...)
- Produkty rozkladu detergentů
- Chemikálie z vaření a hoření
- Antibiotika
- Kovy

Důsledkem expozice ryb estrogeními látkami je mj. feminizace samců.

Případová studie č. 44 Vliv podmínek prostředí na geografické rozšíření živých organismů

Zadání případu:

Každý organismus žije v nějakém prostředí, které mu poskytuje komplex podmínek k jeho životu.

Jak se označuje souhrn životních podmínek, které umožňují životaschopnou existenci populace určitého druhu v určitém prostředí?

Jak rozlišujeme faktory prostředí, které umožňují životaschopnou existenci populace určitého druhu v určitém prostředí.

Doplňující otázky:

Které podmínky abiotického prostředí budou mít klíčový význam pro ekologickou niku organismů?

Řešení případu dle doplňujících otázek:

Souhrn životních podmínek, které umožňují životaschopnou existenci populace určitého druhu v určitém prostředí se nazývá **ekologická nika**.

Faktory prostředí:

- **abiotické**, např. teplota, vlhkost, sluneční záření
- **biotické**, přítomnost potravy, predátorů a zdrojů.

Světlo má zásadní vliv pro zelené rostliny, je zdrojem energie pro fotosyntézu; podle vztahu ke světlu: rostliny stínobytné, světlobytné, dlouhodobní, krátkodobní;

Světlo ovlivňuje biorytmy u živočichů: rozmnožování, stěhování, výměnu srsti...; živočichové s denní aktivitou, noční aktivitou (sovy, netopýři, ježek...)

Teplo- zdrojem je infračervené záření slunce (750-1000 nm)

Teplo a rostliny: rostliny mají různé způsoby obrany proti nepříznivým teplotám a nedostatku vody, např. tuhé voskovité listy..

Teplo a živočichové: přečkání nepříznivého období (zimní, letní spánek); v chladnějších oblastech mají příbuzní živočichové menší tělní výrůstky (uši, ocas), také jsou často větší a hmotnější (Allenovo, Bergmanovo pravidlo)

Případová studie č. 45 Znečišťování ovzduší - úbytek ozónu

Zadání případu:

Velkým problémem v poslední době je úbytek ozónu – hovoří se o tzv. ozónové díře.

Doplňující otázky:

Co má největší podíl na ničení ochranného obalu Země?

Vysvětlíte rozdíl mezi stratosférickým a troposférickým ozónem.

Řešení případu dle doplňujících otázek:

Ozonosféra představuje přirozenou ochranu před škodlivým ultrafialovým zářením – působí jako filtr.

Stratosférický ozon v ozonové vrstvě nás chrání před škodlivými ultrafialovými paprsky;

- tvoří tzv. **ozonovou vrstvu** ve výšce přibližně 10 až 50 km nad zemským povrchem.
- Pro život na zemi je tato vrstva velmi důležitá. Působí jako přirozený filtr, který pohlcuje biologicky aktivní složku UV záření o vlnové délce 280 až 320 nm (tzv. UV-B záření).
- Přestože je UV-B záření pohlcováno například také oblaky, prachem či atmosférickými aerosoly, je přítomnost a koncentrace ozonu ve stratosféře nesmírně důležitá.

Narušení ozonové vrstvy vede k změnám jak regionálního, tak globálního klimatu s možnými vážnými následky na organizmy (nádory, oční zákaly, poruchy imunitního systému, narušení vodních ekosystémů).

Vysoké dávky UV_B:

- Tlumí fotosyntézu
- Poškozuje citlivé buňky sítnice oka
- Zvyšují výskyt rakoviny kůže
- Snižují imunitu apod.

Primární příčinou úbytku ozónu ve stratosféře je skupina komerčně důležitých látek nazývaných **chlorofluorokarbony (CFC)**.

- CFCs byly používány jako chladiva, nosiče aerosolů ve sprejích, pro plnění chladících zařízení (freony), jako tepelně-izolační pěna, pro sterilizaci ve zdravotnictví, jako odmašťovadla, rozpouštědla na čištění kontaktů v elektronice.

Troposférický ozon - v dýchací zóně - přízemní ozon, který nám může ve vyšších koncentracích škodit. Jde o sekundárně vznikající škodlivinu, jejíž vznik ovlivňují povětrnostní podmínky: sluneční záření, teplota, vlhkost vzduchu a rychlost větru. Zdrojem jsou především spalovací procesy a majoritní podíl má doprava.

Na rozdíl od stratosférického ozonu je přízemní ozon považován za látku znečišťující ovzduší.

- Jedná se o tzv. sekundární polutant, vzniká fotochemickými reakcemi v ovzduší, především pak reakcemi oxidů dusíku (NO_x) a těkavých organických látek (VOC).
- Velký význam mají také meteorologické podmínky.
- Obecně platí, že koncentrace přízemního ozonu narůstají se vzrůstající teplotou a množstvím UV záření a naopak klesají se zvyšující se relativní vlhkostí vzduchu.

Případová studie č. 46 Eroze půdy

Zadání případu:

Je proces degradace půdy způsobující omezení či úplnou ztrátu jejích produkčních schopností.

Doplňující otázky:

Jaké jsou příčiny a důsledky vodní eroze?

Jak můžeme chránit půdy před vodní erozí?

Řešení případu dle doplňujících otázek:

Vodní eroze půdy je přírodní proces, při kterém dochází k rozrušování půdního povrchu působením

vody, transportu půdních částic na jiné místo a jejich následnému usazování.

Příčiny: Díky intenzifikaci zemědělské výroby v minulosti jsou v ČR největší půdní bloky v Evropě, což průběh vodní eroze jen podporuje. Navíc byly při scelování pozemků ve velkém rušeny hydrografické a další krajinné prvky (rozorání mezí, zatravněných údolnic, polních cest, likvidace rozptýlené zeleně apod.), které zrychlenou erozi účinně omezovaly.

Na vznik vodní eroze má největší vliv sklonitost a délka pozemku po spádnicí, dále pak vegetační pokryv, vlastnosti půdy a její náchylnost k erozi, přítomnost protierozních opatření a četnost výskytu přívalových srážek.

Hlavním důsledkem vodní eroze je:

- zmenšení mocnosti půdního profilu a ochuzení zemědělské půdy o její nejúrodnější část (ornici).
- Vliv na chemické vlastnosti půdy, neboť snižuje obsah organické hmoty, humusu a minerálních živin v půdě, obnažuje podorničí s nízkou přirozenou úrodností a vyšší kyselostí.
- Snížení produkční schopnosti půd a urychlení její degradace (změnou půdních vlastností, ztrátou organické hmoty a živin, snižováním výnosů a následnou potřebou zvýšené chemizace a hnojení).
- Ovlivnění fyzikálních vlastností půdy. Snižuje se propustnost půdy pro vodu, tím je znesnadněn pohyb strojů po pozemcích.
- Dochází k přímému poškozování pěstovaných rostlin a ztrátám osiv, sadby, hnojiv a přípravků na ochranu rostlin, čímž se snižují hektarové výnosy.

Půdu lze chránit před erozí: Opatřeními **organizačního charakteru**, např. vhodným umístěním pěstovaných plodin, vč. ochranného zatravnění; **agrotechnickými opatřeními** např. setí, sázení po vrstevnici a ne po spádnicí; **technická opatření** např. terasy, protierozní meze aj.

Trvalé porosty jsou nejúčinnějším opatřením chránícím **půdu před větrnou erozí**. Trvalý travní porost **chrání půdu před erozí** a udržuje **půdní vlhkost**. Proto na **erozí** silně ohrožených **půdách** je nejvhodnější založení trvalého porostu – ochranné zatravnění nebo zalesnění pozemků.

Případová studie č. 47 Vyčerpávání vodních zásob jako globální ekologický problém.

Zadání případu:

Voda patří k nevyčerpatelným přírodním zdrojům. V souvislosti s růstem obyvatelstva stoupá spotřeba pitné vody. Člověk ovlivňuje nepříznivým způsobem hydrosféru znečišťováním řek, jezer, umělých vodních nádrží, moří i oceánů odpadními vodami z průmyslu, zemědělství i sídlišť.

Doplňující otázky:

Jaké jsou zdroje pitné vody v ČR?

Proč je nutné zvýšit retenční schopnost krajiny?

Jak lze zvýšit retenční schopnost krajiny?

Řešení případu dle doplňujících otázek:

Pitná voda se v **České republice** v naprosté většině případů získává buď úpravou **vody** ze studní, vrtů či pramenišť, nebo úpravou **vody** povrchové - z potoků, řek, rybníků či vodních nádrží.

Voda, která naprší na zemský povrch, se částečně vsakuje, částečně se prostřednictvím výparu a fyziologických procesů rostlin vrací zpět do ovzduší, část odtéká vodními toky.

Nástup těžké techniky v zemědělství vyvolal potřebu scelování pozemků, plošné odvodnění podmáčených pozemků vč. mokřadů, meandrující potoky byly napříměny, jejich koryta často vybetonována, což mělo za následek rychlý odtok vody z krajiny. Krajina tak ztratila schopnost zadržovat vodu, její retenční schopnost byla narušena.

Retenční schopnost krajiny lze zvýšit řadou opatření, např.:

Podporou hospodaření na menších půdních celcích, s lehkou zemědělskou technikou, dodržováním zásad protierozní ochrany, zvýšením podílu organické složky v půdě; cíleně by měla být podporována tvorba a ochrana krajinných prvků, výsadbou zeleně, obnovou mezí a dalších opatření, která umožní vsakování vody; významnou se jeví revitalizace vodních toků (návrat do přirozeného stavu) a výsadba smíšených lesních porostů.

Případová studie č. 48 Degradace půdy

Zadání případu:

Na našem území je půda ohrožena převážně vodní a větrnou erozí, dále pak utužením půdy, acidifikací, sesuvy, znečištěním a úbytky organické hmoty

Doplňující otázky:

Jaké jsou příčiny a důsledky těchto degradačních procesů?

Řešení případu dle doplňujících otázek:

Příčiny: Díky intenzifikaci zemědělské výroby v minulosti jsou v ČR největší půdní bloky v Evropě, což průběh vodní eroze jen podporuje. Navíc byly při scelování pozemků ve velkém rušeny hydrografické a další krajinné prvky (rozorání mezí, zatravněných údolnic, polních cest, likvidace rozptýlené zeleně apod.), které zrychlenou erozi účinně omezovaly.

Na vznik **vodní eroze** má největší vliv sklonitost a délka pozemku po spádnicí, dále pak vegetační pokryv, vlastnosti půdy a její náchylnost k erozi, přítomnost protierozních opatření a četnost výskytu přívalových srážek.

Na vznik **větrné eroze** má největší vliv otevřená krajina vystavená větrům, např. krajina jižní Moravy, kde se jako protierozní opatření vysazovaly větrolamy.

Hlavním důsledkem **vodní a větrné eroze** je:

- zmenšení mocnosti půdního profilu a ochuzení zemědělské půdy o její nejurodnější část (ornici).
- Vliv na chemické vlastnosti půdy, neboť snižuje obsah organické hmoty, humusu a minerálních živin v půdě, obnažuje podorničí s nízkou přirozenou úrodností a vyšší kyselostí.
- Snížení produkční schopnosti půd a urychlení její degradace (změnou půdních vlastností, ztrátou organické hmoty a živin, snižováním výnosů a následnou potřebou zvýšené chemizace a hnojení).
- Ovlivnění fyzikálních vlastností půdy. Snižuje se propustnost půdy pro vodu, tím je znesnadněn pohyb strojů po pozemcích.
- Dochází k přímému poškození pěstovaných rostlin a ztrátám osiv, sadby, hnojiv a přípravků na ochranu rostlin, čímž se snižují hektarové výnosy.

Zhutnění půd je vážnou příčinou podstatného zhoršení úrodnosti a produkční schopnosti půd, zejm. :

- zhoršuje půdní prostředí pro půdní edafon (absence vody a kyslíku)
- zvyšuje energetickou náročnost při zpracování půdy,
- zhoršuje využití živin rostlinami,
- nepříznivě ovlivňuje výši a jakost produkce plodin.
- zpomaluje a omezuje infiltraci vody do půdy, čímž se podporuje povrchový odtok a následná vodní eroze půdy se všemi jejími důsledky,
- snižuje retenční (zádržnou) schopnost půdy,
- urychluje a zintenzivňuje se vysychání půdy (výpar vody).

Acidifikace je degradační přírodní proces, který je možné definovat jako snížení pufrační schopnosti půdy.

K acidifikaci půd dochází působením přirozených půdních procesů. Acidifikace je však také urychlována působením antropogenně podmíněných procesů. Činnost člověka se negativně projevuje používáním kyselé působících průmyslových hnojiv (ale i statkových hnojiv, kejdy), účinkem imisí a kyselých dešťů (tj. přísunem oxidů – slabých kyselin síry a dusíku), odebíráním bazických prvků (především Ca) z půdy plodinami, intenzivními závlahami, ale i monokulturami nebo nízkým zastoupením víceletých píceň a vysokým podílem obilovin.

Důsledkem acidifikace je pokles hodnoty půdní reakce (pH). Nižší pH půdy pak může mít negativní vliv na výnos pěstovaných plodin. Při poklesu půdní reakce hrozí nedostatek některých živin potřebných pro růst rostlin (Ca, Mg). Při poklesu půdní reakce se rovněž výrazně zvyšuje rozpustnost většiny rizikových prvků, které se následně uvolňují do půdního roztoku a mohou být přijímány do rostlin a vstupovat tak do potravního řetězce. S poklesem pH půdy souvisí i destrukce půdní struktury a zvýšení náchylnosti půdy k erozi.