

Ekologie – nauka o životním prostředí

Základní vědecká disciplína, která se zabývá studiem života je biologie. Ekologie je pouze jedním z biologických oborů.

Hlavním a společným objektem studia biologie a ekologie jsou živé organismy.

Ekologie zkoumá vztahy mezi organizmy a jejich prostředím.

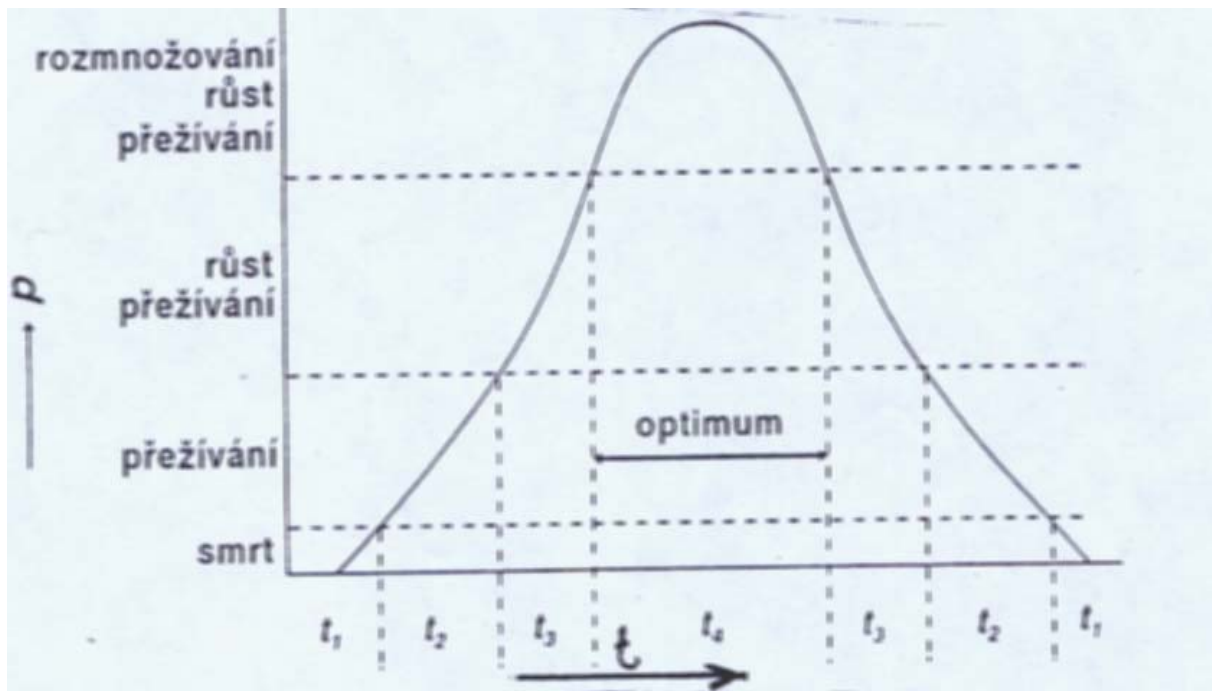
Nejnižší jednotkou, kterou ekologie zkoumá, je jedinec a jeho vazby na okolní prostředí.

Nejvyšší kategorie je ekosystém (soubor všech faktorů živé a neživé přírody, která se vyskytují ve stejné době a stejném území).

Organismus a prostředí

Život je zvláštní forma existence hmoty charakterizovaná několika základními vlastnostmi:

- látková výměna (metabolismus)
- dráždivost
- dědičnost znaků
- rozmnožování (reprodukce)
- vývoj (evoluce) - přizpůsobení (adaptace)
- přírodní výběr a domestikace
- snášenlivost (tolerance)
- konvergence a divergence



Adaptace organismů k tepelným podmínkám prostředí
 t – teplota, t_1 – teplota nevhodná pro život, t_2 – teplota
 únosná pro přežití, t_3 – teplota vhodná pro růst a přežití,
 t_4 – teplota optimální pro přežití; růst a rozmnožování;
 p – životní projevy organismů

22/ Rozměry ekologické přizpůsobivosti:

E rozměr ekologické přizpůsobivosti

V příznivý vliv ekologických faktorů

F intenzita ekologických faktorů

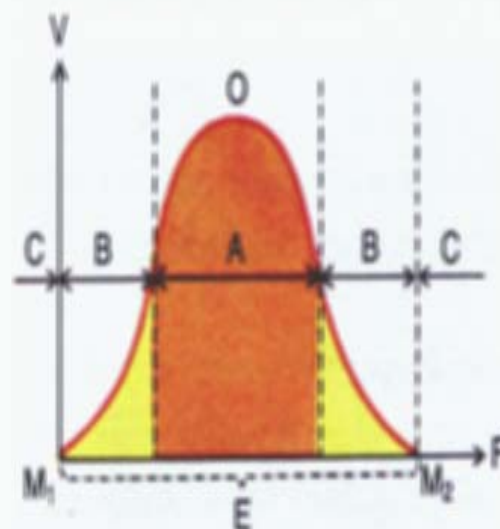
O optimum,

M_1 minimum, M_2 maximum

A příznivé výkyvy podmínek prostředí pro udržování stálosti (homeostázy)

B stresová situace

C podmínky neumožňující existenci organismu



Podmínky života v přírodě

Organismy jsou přizpůsobeny celé řadě podmínek. V přírodě se však žádný z faktorů prostředí nevyskytuje samostatně, vždy jde o kombinace a současné působení celé řady vlivů, včetně vlivu času.

Jde především o tyto vlivy:

Abiotické vlivy (vlivy neživé přírody tj. fyzikální a chemické)

- fyzikální vlivy:
 - sluneční záření
 - atmosferický tlak a tlak vody
 - proudění vody a vzduchu
 - voda
- chemické vlivy:
 - kyslík
 - oxid uhličitý
 - soli
 - kyselost
 - živiny
 - chudé (oligotrofní)
 - středně obohacené (mezotrofní)
 - bohaté (eutrofní)
 - ostatní látky

Biotické vlivy (představují přímé nebo nepřímé působení ostatních organismů, ať už stejného druhu, nebo jiných druhů)

Přímý biotický vliv – představuje těsnou vazbu dvou nebo více druhů organismů na sebe, např. jde o přítomnost cizopasníků (parazitů), nebo o vztah kořisti a dravce

Nepřímý biotický vliv – jde o vztah, ve kterém se organismy navzájem ovlivňují

Vliv času – biologické hodiny (sezónní a denní cykly)

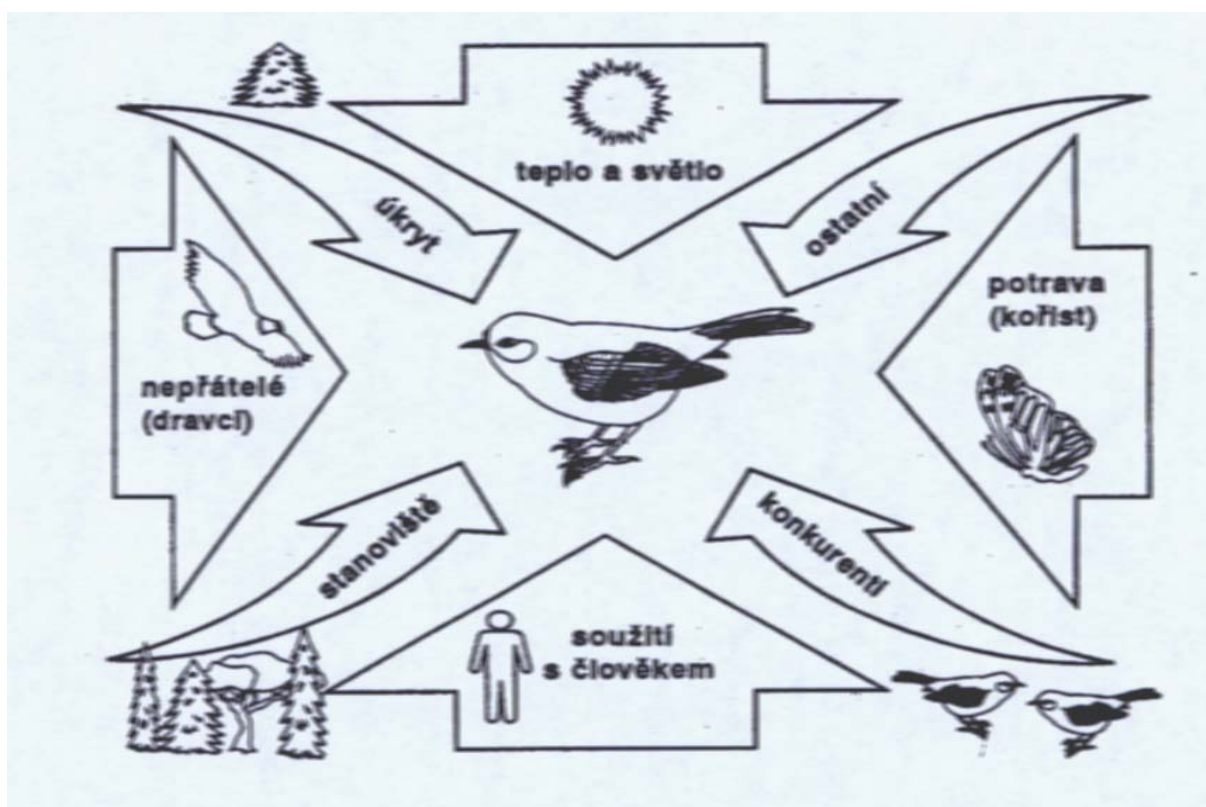
Životní podmínky

Je to soubor všech faktorů, které určitý organismus využívá, v nichž žije, roste, rozmnožuje se a udržuje životaschopné potomstvo.

Ekologická nika

Je to soubor podmínek, typický pro jeden konkrétní druh. Není to pouze typické stanoviště, ale je to také typ potravy, denní nebo roční doba, v níž se jedinci druhu na určitém stanovišti vyskytují, živí se a rozmnožují.

Určitá ekologická nika také není obvykle vyhrazena pouze jedinému druhu. Niky se mohou překrývat.



Zdroje energie a látek v přírodě

První a druhý termodynamický zákon

1. Energie nevzniká, ani nezaniká, je možno ji pouze přeměňovat z jedné formy na druhou.
2. Při jakékoliv přeměně energie z jednoho tytu na druhý se vždy určitá část energie přeměňuje na teplo (tzv. zbytkové teplo), které není možno už dál využívat.

Základním zdrojem energie na Zemi je Slunce.

Hmota

Pro hmotu platí základní fyzikální zákon. Žádnou hmotu nelze vytvořit z ničeho, ani není možné ji spotřebovat. Hmota přechází z jedné formy do druhé a při těchto změnách ji neubývá ani nepřibývá. Hmota je v přírodě přítomna v podobě atomů a molekul nejrůznějších látek:

- od jednoduchých anorganických látek (soli, kyseliny, hydroxidy, oxidy, přírodní horniny, atd.)
- po složitější organické látky (všechny látky na bázi uhlíku, vodíku, kyslíku. Dále bílkoviny, tuky, cukry, oleje, atd.)

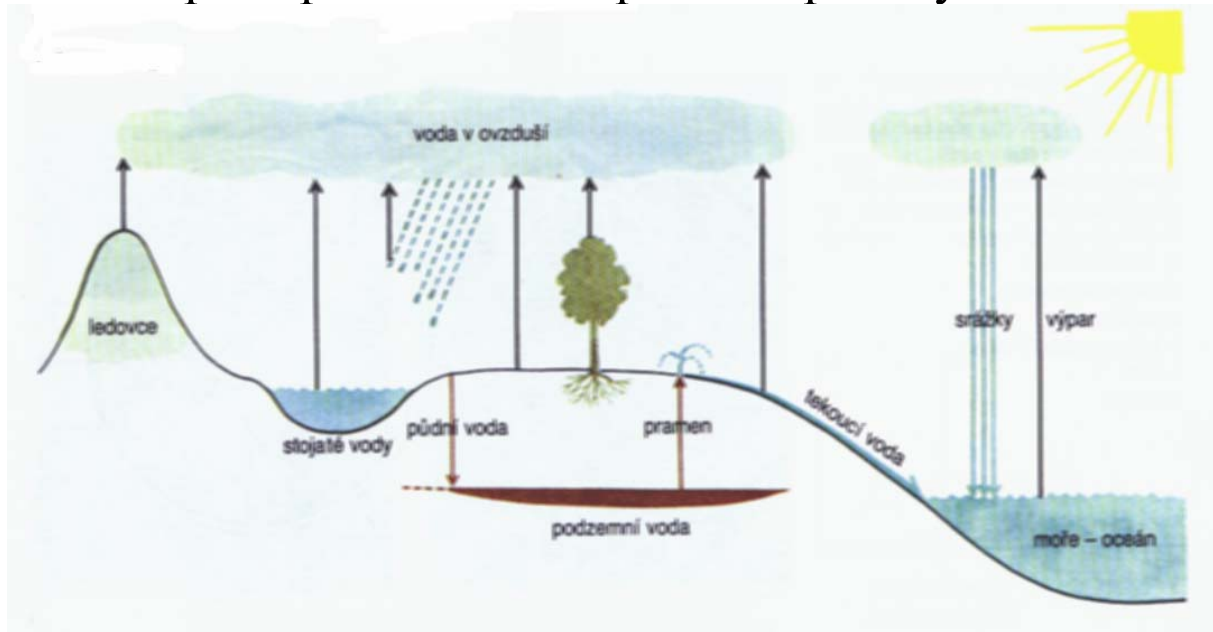
Horninový cyklus

Je to nejstarší cyklus. Je poháněn mocnými silami a řízen složitými mechanismy, které jsou dány:

- klimatickými vlivy
- aktivitou zemského nitra (jádra a pláště)
- následnými pohyby pevninových (litosférických) desek

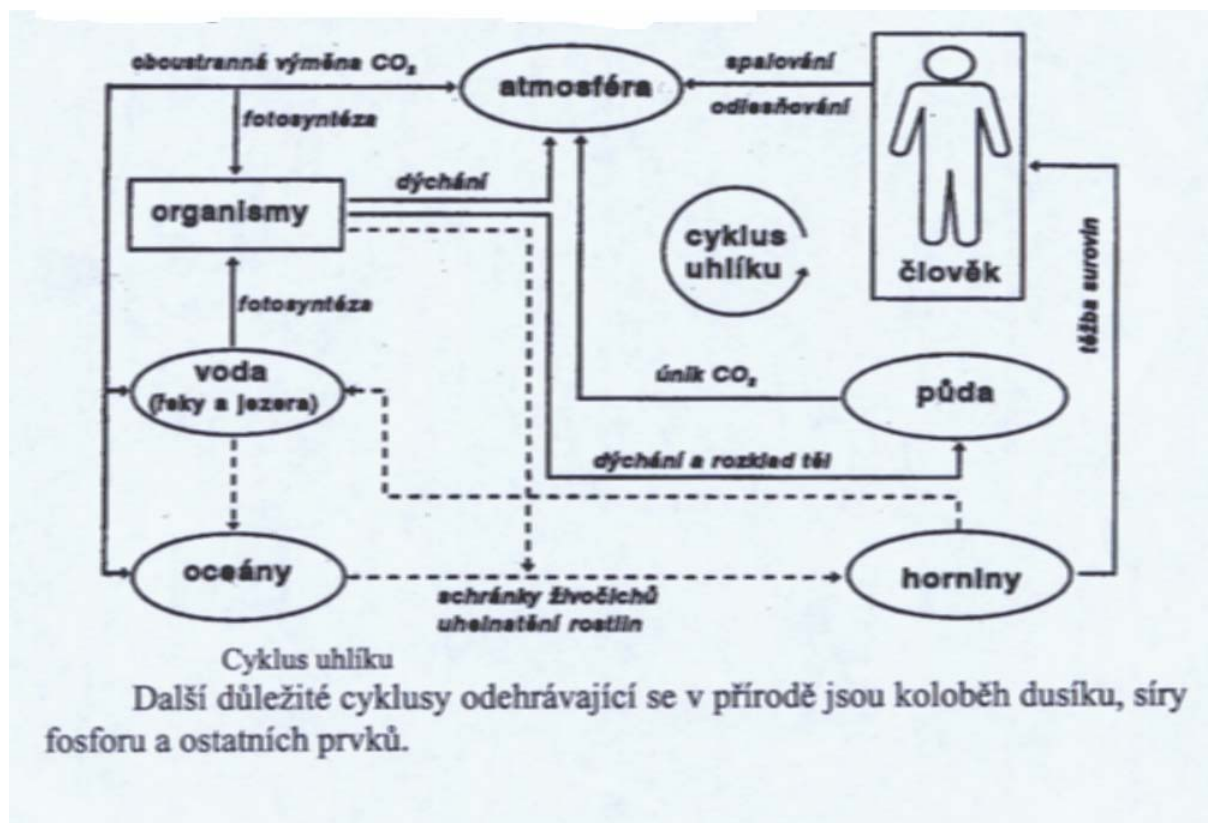
Koloběh vody

Na horninový cyklus je úzce vázán koloběh vody. Pravděpodobně již v období chladnutí zemského povrchu se z některých hornin uvolňovala vázaná voda, která se postupně srážela na povrchu planety.



Cyklus uhlíku

Uhlík je spolu s kyslíkem a vodou základním stavebním prvkem organických látek – uhlovodíků a tedy i živých těl. Koloběh tohoto hlavního biogenního prvku je jedním z klíčových prvků podmiňující život na Zemi. Uhlík je vázán především jako *oxid uhličitý* (CO_2) v atmosféře, v *rozpustných uhličitanech* ve vodě a také ve formě uhličitánů (zejména *uhličitanu vápenatého* (CaCO_3)) v mocných vrstvách vápenců. Je obsažen i v tělech živých organismů (v biomase) a v odumřelých tělech (v „mrtvé biomase“) v podobě humusu nebo fosilních paliv.

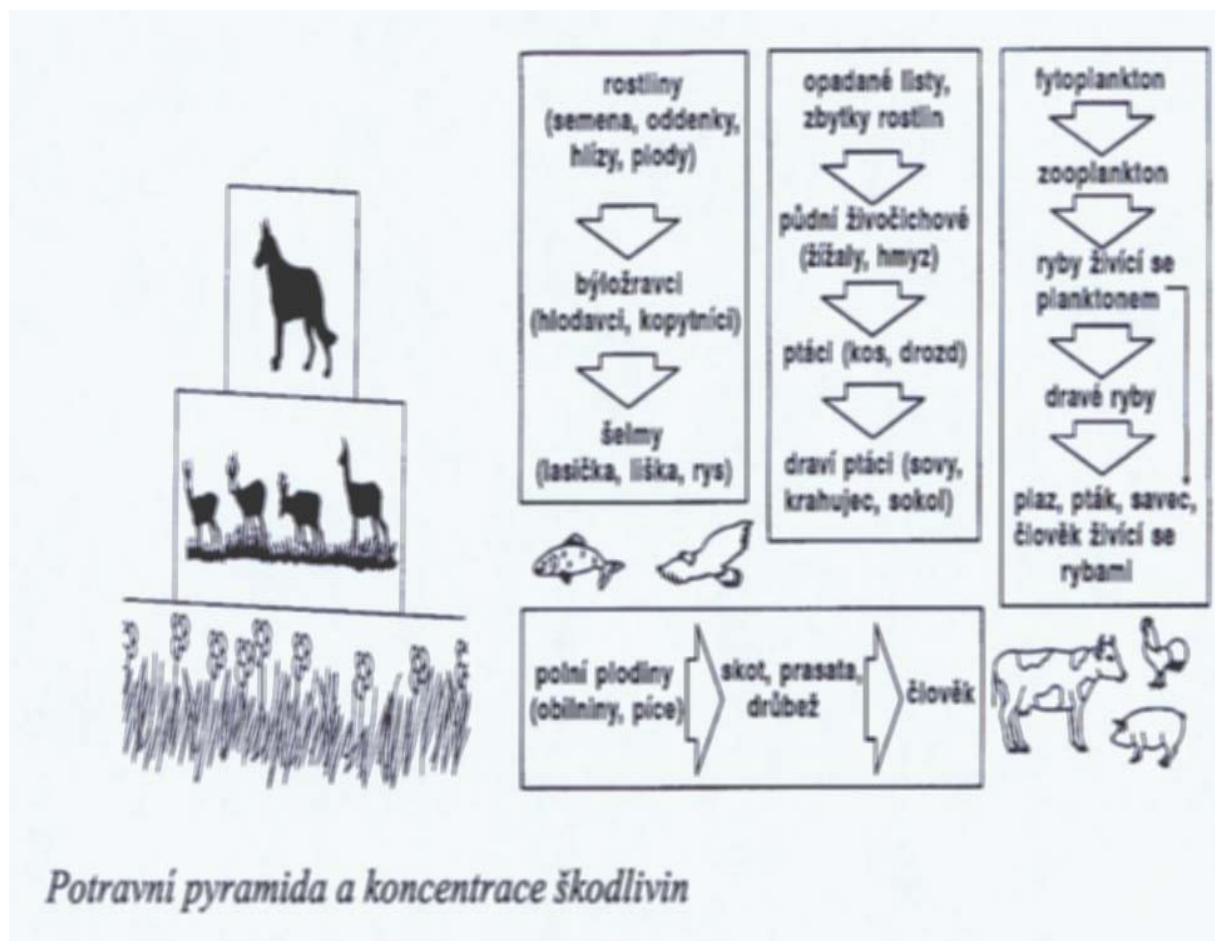


Výživa a potravní vztahy

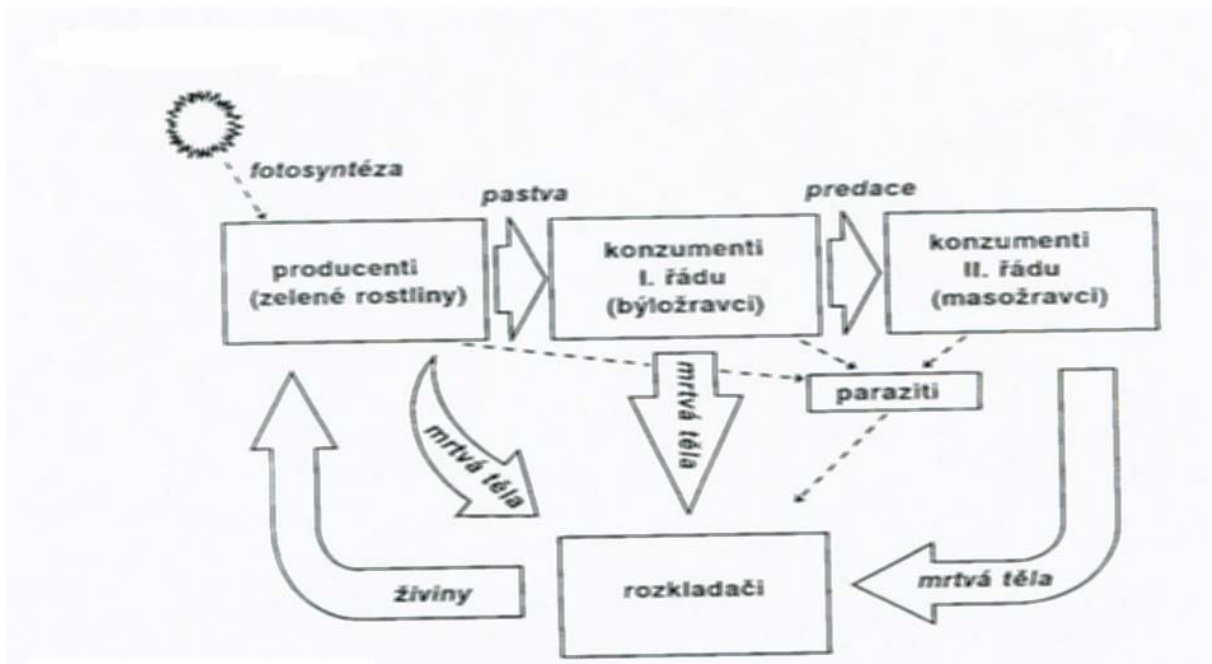
Autotrofní a heterotrofní organismy

Podle způsobu získávání látek a energie dělíme organismy na:

- autotrofní organismy (sám se živí, samostatně si vytváří výživu). Řadíme sem především zelené rostliny. Jsou to organismy, které získávají energii ze slunečního záření a využívají ji k procesu zvaného **fotosyntéza** k tvorbě složitých organických látek (sacharidů, bílkovin, tuků, apod.) z oxidu uhličitého, vody a ostatních anorganických látek, které nazýváme **živiny**.
- heterotrofní organismy jsou takové organismy, které nejsou schopny vytvářet stavební a zásobní látky svých těl pouze z neústrojných látek a za sluneční energie jako rostliny, ale musí se živit těly jiných organismů.



Každá vrstva potravní pyramidy vždy spotřebuje více energie a hmoty z nižší vrstvy, než sama poskytne vrstvě vyšší. Tato zákonitost je také příčinou zvyšování koncentrace škodlivé látky, která má tu vlastnost, že se v některých tkáních organismů ukládá. V nejvyšších hladinách potravní pyramidy, tj. u masožravců, může hladina škodlivin dosáhnout kritického množství a způsobovat smrt nebo narušovat některé životní pochody.



Jedinec v přírodě

Jedinec – je základní ekologickou jednotkou, která vstupuje do konkrétních vztahů s okolními podmínkami a živými organismy.

Buňka, tkáň, orgán – nejjednodušším jedincem schopným samostatného života je buňka. Většinou se jedinec skládá z mnoha buněk, které pak tvoří tkáně nebo orgány.

Druh

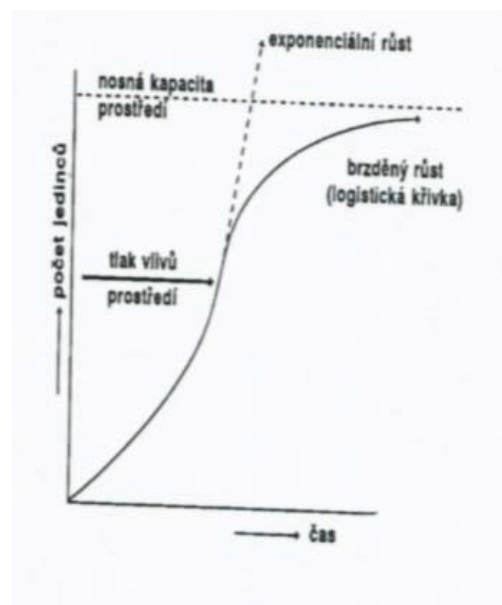
Jedná se o soubor sobě podobných jedinců, kteří svou podobnost (tělesnou a metabolickou) předávají z generace na generaci.

Populace organismů

Skupina jedinců jednoho druhu, kteří žijí v určité době na určitém místě se nazývá populace.

Velikost populace je ovlivněna:

- porodností (natalitou)
- úmrtností (mortalitou)
- pohybem jedinců (migrací)
- vitalitou populace
- kapacitou prostředí



Vztahy mezi organismy

Jde o vztahy mezi:

- jedinci téhož druhu – vnitrodruhové
- jedinci druhů rozdílných – mezidruhové

Mohou nastat vztahy:

Konkurence (kompetice) – soupeří jedinci o základní podmínky nutné pro život. Může vést k úplnému potlačení jiného druhu.

Predace – jde o vazbu, kdy se jeden organismus stává potravou druhého, tj. predátor je ten, kdo se druhým organismem živí. Může jím být masožravec i býložravec.

Parazitismus – některé orgány se mohou přiživovat na tělech nebo produktech látkové výměny jiného druhu. Parazit a jeho hostitel jsou spolu v daleko těsnější vazbě než predátor a kořist.

Mutualismus - různé druhy mohou spolu žít a využívat výhod, které jim přináší spolužití.

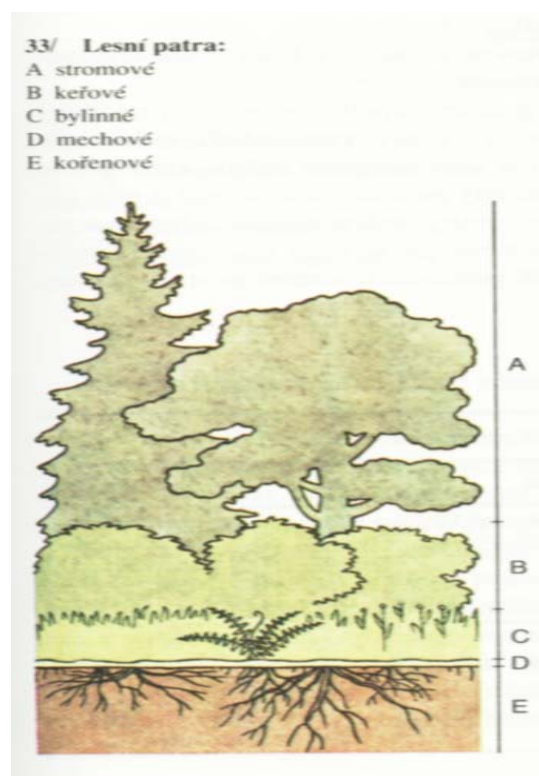
Jedná se o:

- symbiózu – pevné soužití dvou druhů organismů
- protokooperaci – jde o souhrn mezi hmyzem některými ptačími druhy a kvetoucími rostlinami
- kooperaci – některé organismy spolu přímo spolupracují

Společenstva a ekosystémy

Soubory populací na sebe vázaných druhů označujeme jako **společenstva**.

Společenstva, žijící v určitém prostředí, k němuž jsou přizpůsobena označujeme spolu s charakteristickými faktory neživé přírody jako **ekosystémy**.



Přechodová pásma mezi společenstvy nazýváme **ekotony**.

Prostorové členění aktivity druhů

Na těchto okrajích bývá druhová rozmanitost obvykle vyšší než v obou sousedních společenstvech. Ne všechny druhy jsou ve společenstvu činné po celý den nebo rok.

Ekosystém

Hlavní společenstva, ve kterých se vyvinul systém potravních vazeb, nemohou existovat bez sluneční energie a bez dalších faktorů prostředí – vody, půdy, živin apod.. Souhrn živých a neživých složek, které se vyskytují v určité době v určitém prostoru a mezi nimi dochází ke koloběhu látek a toku energie, bez výrazné závislosti na okolí, se nazývá **ekosystém**.

Ekosystémy rozdělujeme na:

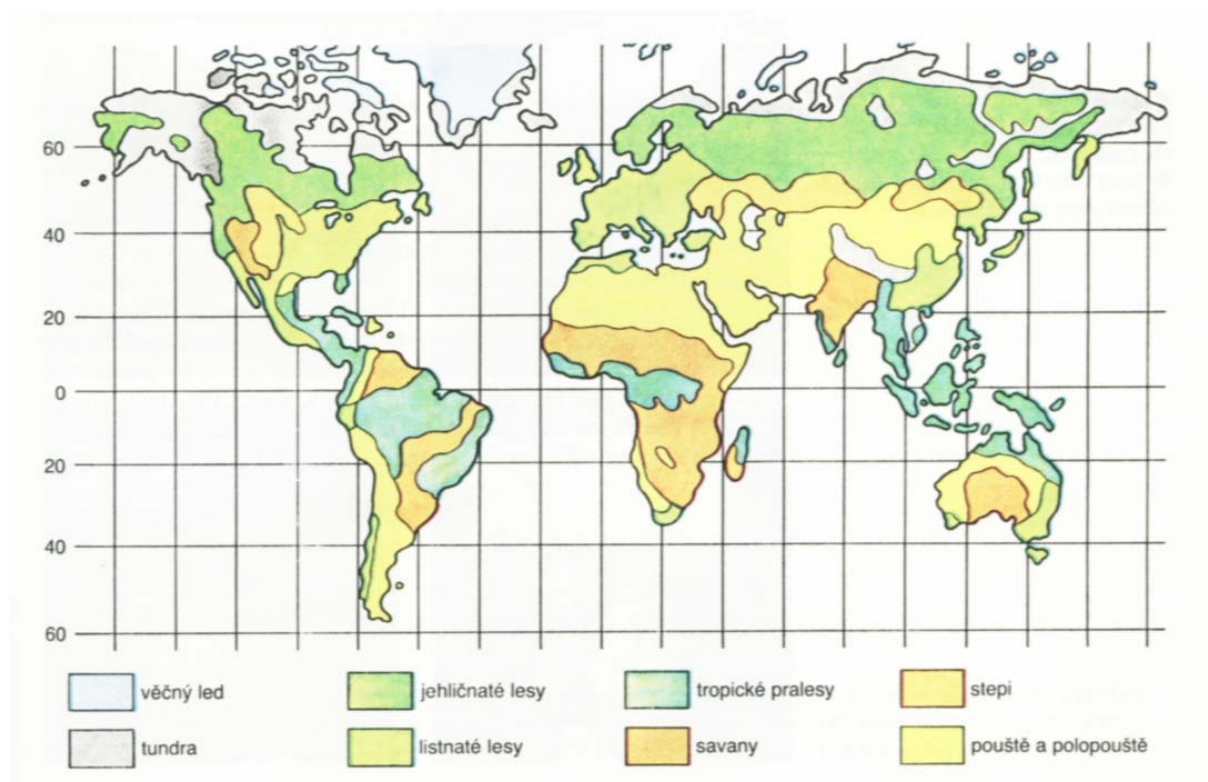
přírozené
umělé

Hlavní ekosystémy Země (biomy)

Teplotní rozdíly, množství srážek a vlastnosti půd v oblastech světa, určují polohu hlavních světových ekosystémů.

Jsou to:

- tundra
- tajga
- stepi chladného a mírného pásma
- listnatý a smíšený les mírného pásma
- tvrdolisté křovinné lesy
- pouště a polopouště
- typické opadavé lesy a savany
- tropické deštné lesy



Mapa biomů

Ekologie jako vědecká i užitá disciplína

Klasická ekologie se zabývá vztahy mezi organismy a prostředím na čtyřech hlavních úrovních:

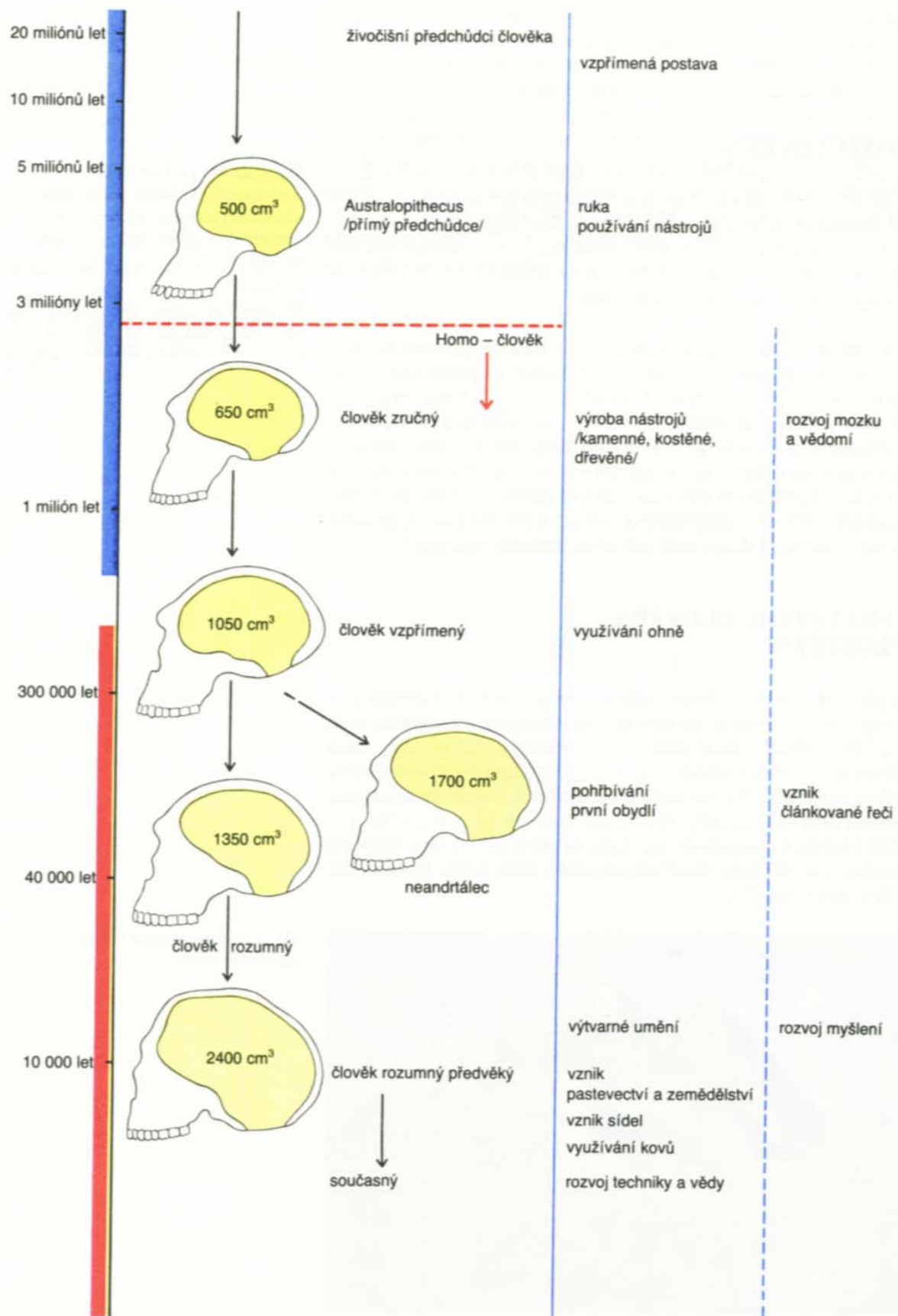
Jedinec – populace – společenstvo – ekosystém

Vliv činnost člověka na prostředí

Vývoj člověka

Třetihory		
Předchůdci člověka (první nálezy)	Období	Př. n. l.
rozšíření savců	paleocén	55 až 65 mil.
vyšší primáti	eocén	37 až 55 mil.
odlišování předků člověka	oligocén	23 až 37 mil.
Ramaphitecus (14 mil. let)	miocén	12 až 23 mil.
Australopithecus (3,5 mil. let)	pliocén	2 až 12 mil.
Homo habilis (2 mil. let)		
Čtvrtohory		
Homo erectus (1,5 mil. let)	pleistocén – doby ledové	2 mil. až 10 tis.
Homo sapiens (250 tis. let)		
Homo sapiens sapiens (40 tis. let)		
moderní člověk	holocén – doba poledová	10 tis.

50/ Vývoj člověka



Přehled vlivu člověka na prostředí

Období	lovecko-sběračské	zemědělsko-pastevecké	industriální
Trvání	asi 2 500 000	asi 10 000	300 až 400
Využití energie	energie vlastních svalů, energie biomasy (ohně)	energie vlastních svalů, energie biomasy (ohně), tažná zvířata, sluneční energie (vodní, větrné mlýny) záměrné usměrňování toku energie v agroekosystému	omezené využití sluneční energie a biomasy, preference fosilních paliv, využívání jaderné energie transformace energie, transport energie
Rozsah účinků	místní, vratné	regionální, částečně i nevratné	globální, nevratné, dlouhodobé
Hlavní vlivy	vyhubení některých druhů velkých savců (mamuti, koně)	odlesňování, odvodňování, zavlažování, eroze, zasolování, dezertifikace, lomy, doly, urbanizace, domestikace	poškození a znečišťování všech složek prostředí, okolního vesmíru, těžba surovin, jaderné zbraně
Průměrný věk člověka	asi 30 roků	asi 50 roků	asi 70 a více roků

Lovecko – sběračské období

Populace vyššího primáta, která žije v souladu s určitým ekosystémem.

- dočasné vratné změny (kočující tlupy zanechávaly v krajině pouze běžné stopy po hledání potravy, po lovu, nebo po stavbě dočasných příbytků, vytvořených z dočasných materiálů)
- domestikace a kultivace plodin (po poslední době ledové /asi před 15 tis. Až 12 tis. Lety/ došlo k výraznému oteplení a to umožnilo některým skupinám člověka dlouhodobější pobyt v jedné oblasti. Začala se využívat půda k pastvě domestikovaných zvířat a k pěstování plodin)

Zemědělsko – pastevecké období

Toto období je vlastně přechod od kočovného způsobu života k zakládání trvalejších sídel a počátek zemědělství, které trvalo prakticky do středověku.

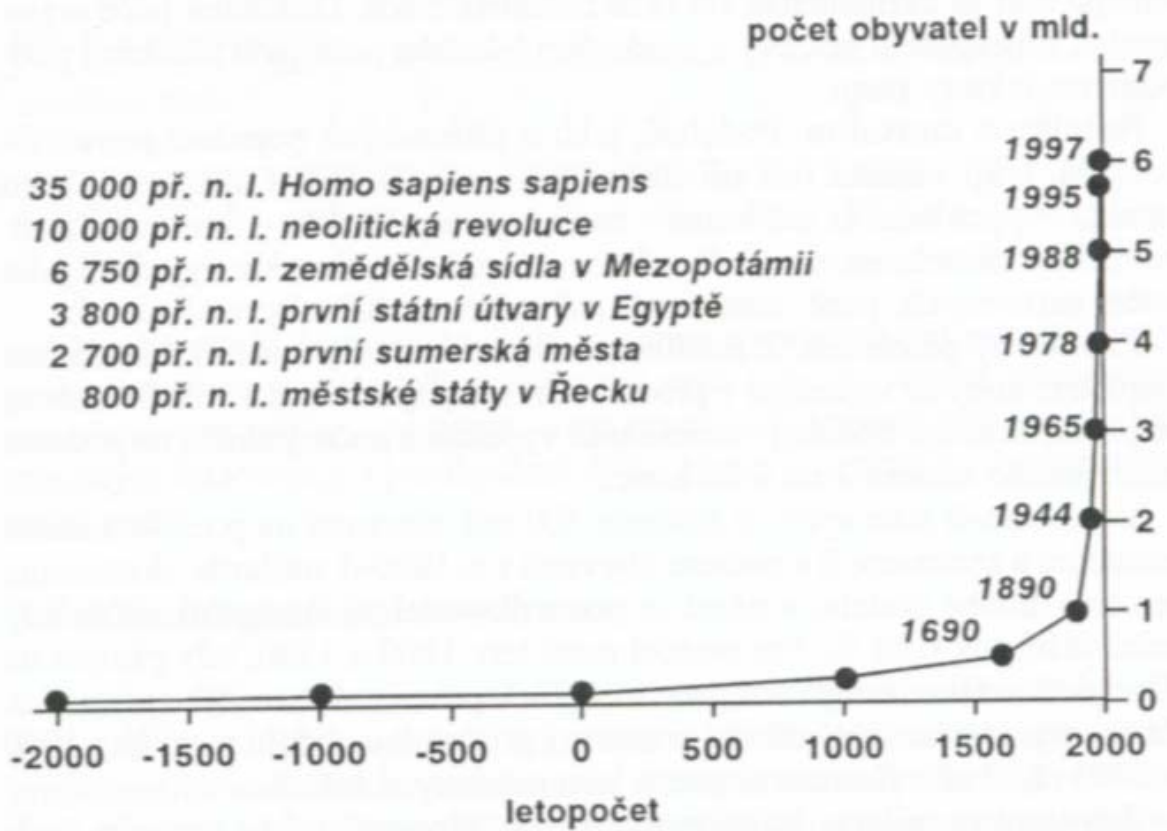
- nové zdroje energie (člověk již dovedl energii transformovat z jedné formy do druhé)
- vznik agrosystému (polopřirozený ekosystém)
- trvalé změny (začal zasahovat do přirozeného ekosystému)
- první ekologické katastrofy
- urbanizační proces

Průmyslově – industriální období

- regionální a globální nevratné změny

Změna ve společnosti

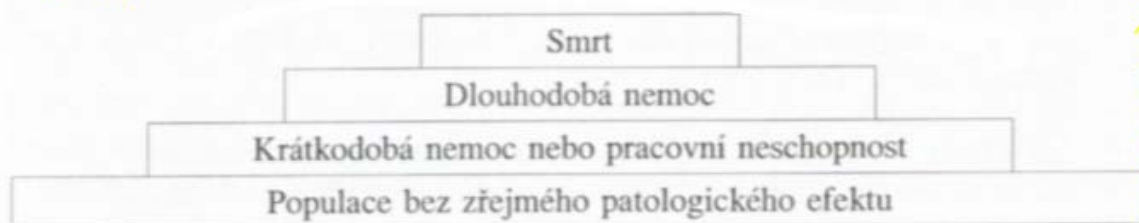
- zvýšení průměrného věku člověka
- růst počtu obyvatel
- vysoká koncentrace obyvatel



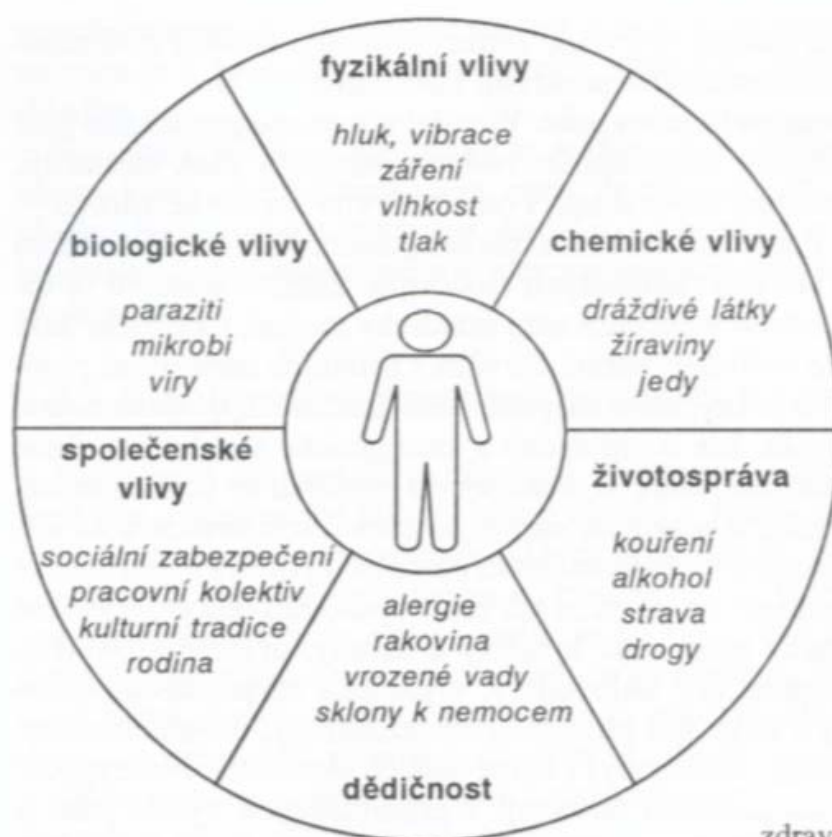
Přirozená civilizační rizika

Na moderního člověka útočí v každém okamžiku života řada předvídatelných i nepředvídatelných nebezpečí.

Reakce populace na nežádoucí vliv prostředí



Vliv prostředí na zdraví člověka



Vlivy prostředí na zdraví člověka

Účinky vlivů prostředí působící na organismus

Podle výšky dávky a doby působení – expozice – mohou mít chemické, fyzické a biologické faktory různě dlouhý a různě významný účinek. Důležité je především vědět, co z prostředí působí na člověka negativně, jaké jsou hlavní faktory podílející se na vzniku nemocí nebo dokonce přispívající ke zvýšené úmrtnosti.

Akutní účinky – rychlé působení obvykle jednorázové vyšší dávky škodliviny (chemikálie, patogenních organismů, záření)

Chronické účinky – dlouhodobé působení nižších dávek škodliviny. Účinky, které se projeví mohou být dočasné, nebo trvalé

Pozdní účinky – účinky projevující se po dlouhé době (někdy i v příštích generacích).

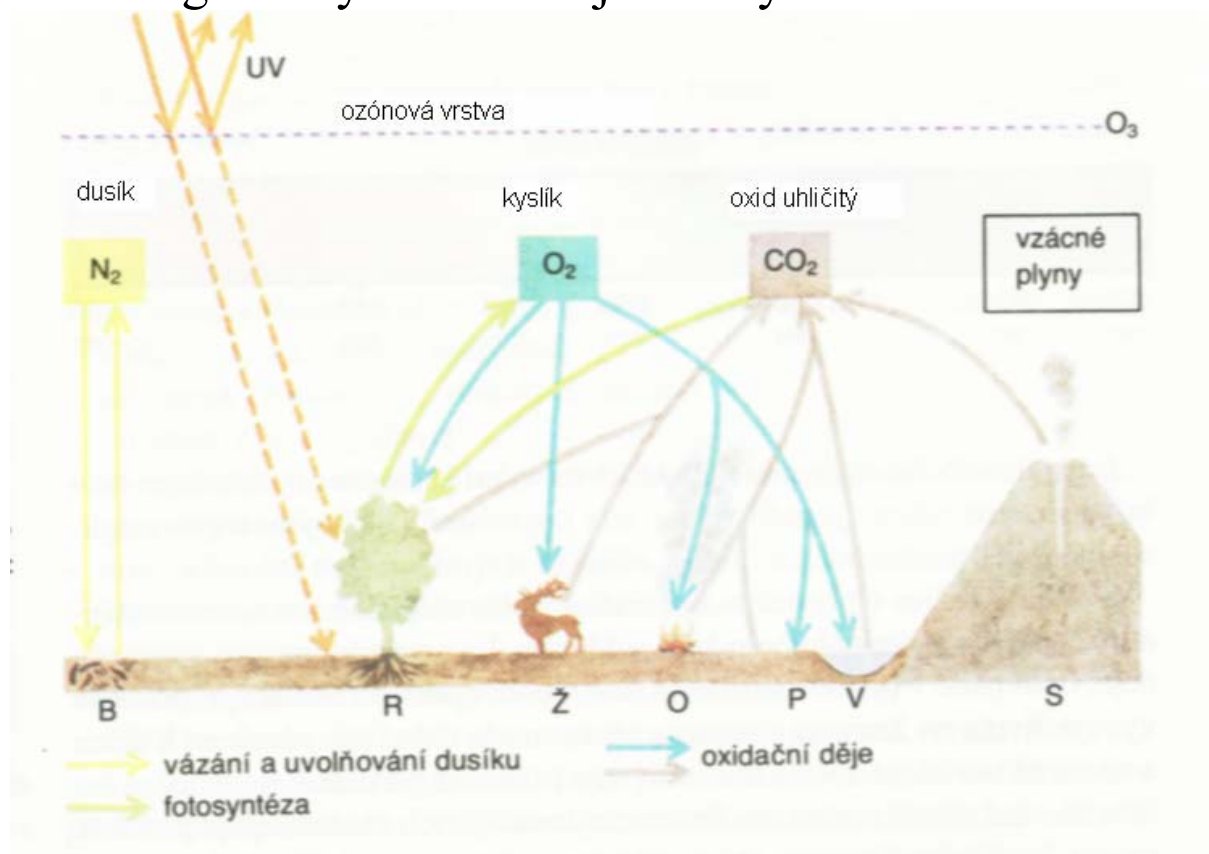
K těmto účinkům patří:

- mutagenní – schopnost škodliviny vyvolat mutace, tj. trvalou změnu nukleových kyselin a chromozomů v pohlavních buňkách. Mutagenní účinky mohou mít i léky
- karcinogenní – mohou způsobit nádorové bujení – rakovinu určité tkáně nebo orgánu
- teratogenní – látky, které způsobují vrozené vývojové řady člověka v průběhu jejich embryonálního vývoje. Mezi teratogeny patří například celá řada léků
- alergenní účinky – zvýšená přecitlivělost.
Alergická reakce na některé látky

OVZDUŠÍ A KLIMA

Složení a funkce atmosféry

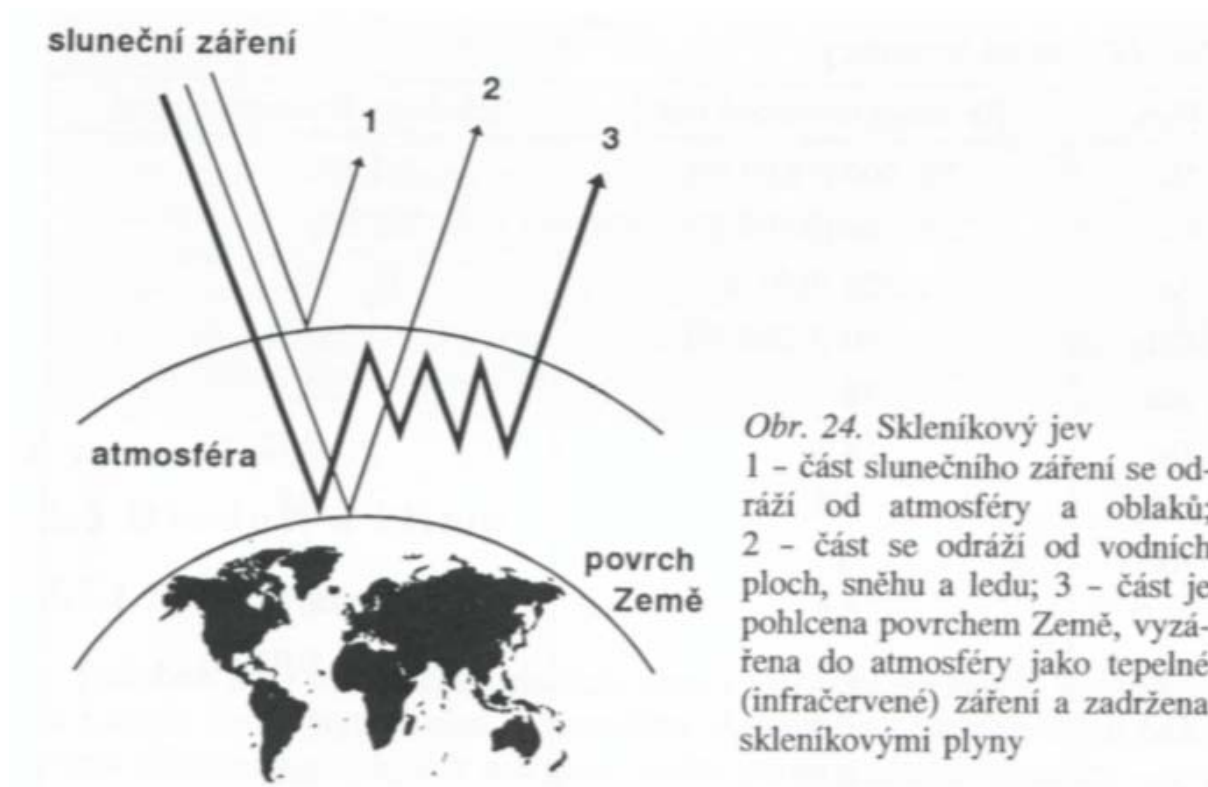
Okolo Země se vyskytuje plynný obal – atmosféra. Atmosféra obsahuje celou řadu plynů (hlavně dusík, kyslík, argon), vodní páru, polétavé částičky, živé mikroorganismy a znečišťující látky.



Členění atmosféry

Podle teplotních charakteristik se od zemského povrchu směrem do vesmírného prostoru atmosféra dělí na:

- troposféru (od povrchu Země do 8 až 15 km)
- stratosféru (od 50 až 55 km)
- mezosféru (od 80 až 90 km)
- termosféru (asi do 400 km)
- exosféru (nad 400 km)



Princip skleníkového jevu (efektu)

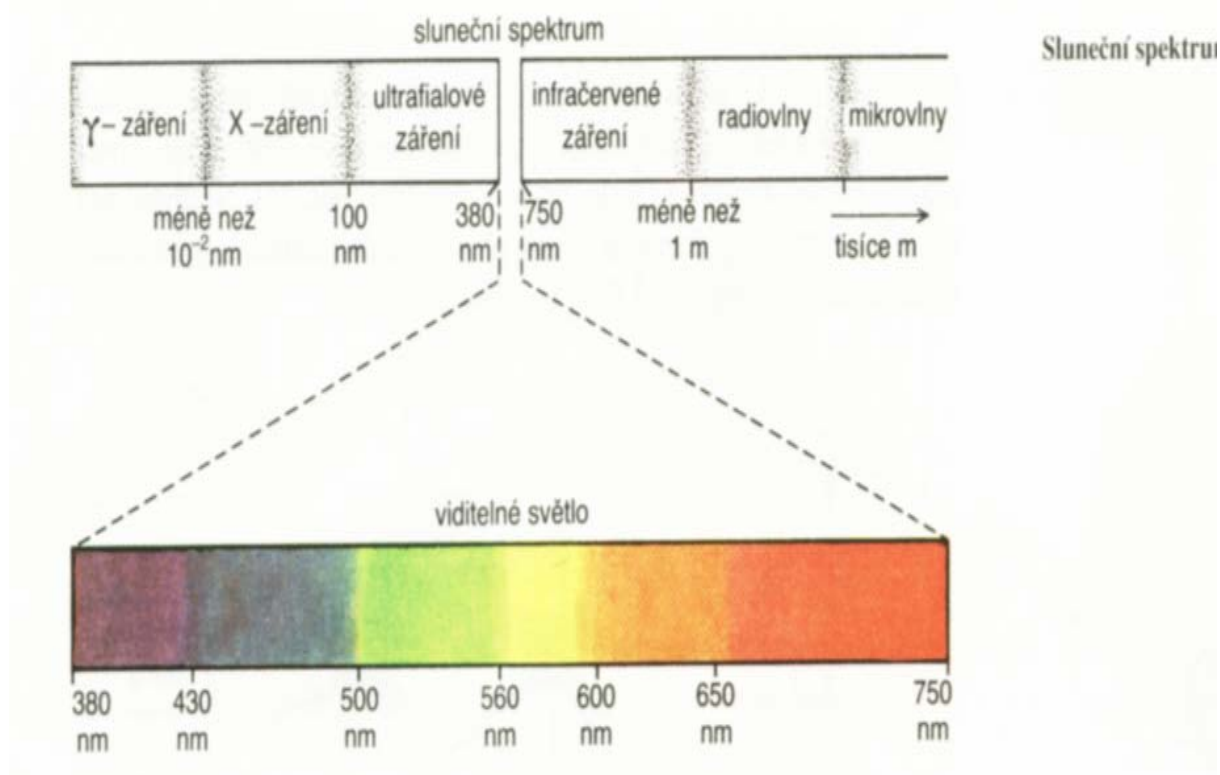
Jedním ze základních procesů, které umožňují na zemi poměrně stálé teplotní podmínky vhodné pro život je mechanismus průniku, zadržování a výdaje slunečního záření přes atmosféru. Je to jev přirozený působící na Zemi. Hlavní roli v zachycování infračerveného záření má rozptýlená vodní pára a oxid uhličitý.

Podíl plynů na přirozeném skleníkovém efektu

Plyn	Účinnost (%)
vodní pára	62
oxid uhličitý	22
troposférický ozon	7
oxid dusný	4
metan	2,5
ostatní plyny	2,5

Ultrafialové záření

Jednou ze složek slunečního záření je i ultrafialové záření (UV záření), které má kratší vlnovou délku než viditelné světlo. Toto záření je nebezpečné i v malém množství, neboť zpomaluje až blokuje proces fotosyntézy, přímo poškozuje rostlinné i živočišné tkáně a způsobuje vážné škody na zdraví člověka.



Ultrafialové záření

Typ	Vlnová délka [nm]	Škodlivost pro buňky	Pohlčení v atmosféře
UV-A	320-400	neškodné	málo
UV-B	280-320	smrtící	silně
UV-C	180-280	smrtící	zcela

1 mm = 1 000 μm (mikrometrů); 1 μm = 1 000 nm (nanometrů)

Vlivy člověka na ovzduší a klima

Přírozená a nepřírozená produkce skleníkových plynů

Plyn	Přírozená produkce	Nepřírozená produkce
oxid uhličitý	dýchání rostlin a živočichů, rozklad organických látek v půdě, zvětrávání, vulkanická činnost, uvolňování z oceánů	spalování fosilních paliv, odlesňování a vypalování lesů (tropy) a půdní eroze
metan	v mokřadech jako bahenní plyn, tlení, vulkanická činnost	těžba zemního plynu a uhlí, pěstování rýže, chov dobytka, skládky odpadů
oxid dusný	uvolňování z oceánu, pochody v atmosféře, přírozené lesní požáry	spalování fosilních paliv, hnojení dusíkatými hnojivy

Následky globálního oteplování

Uvažuje se o postupném roztávání vysokohorských i polárních ledovců, následném zvyšování hladiny světových oceánů, o změnách klimatických pochodů v řadě oblastí.

Znečištění ovzduší

- přirozené zdroje plynů (oceán, vulkanická činnost, rozklad mikroorganismů atd.)
- nepřirozené zdroje plynů (spalovací procesy tvořené člověkem, pěstování rostlin, chov domácích zvířat atd.)
- kyselé srážky (přítomnost silných anorganických kyselin ve srážkové vodě)
- vytváření smogu
- teplo, hluk a radioaktivita

Emise a imise

Znečišťující látky, které unikají ze zdrojů, označujeme jako emise.

Jakmile se dostanou do ovzduší a mohou se zúčastnit dalších reakcí, nebo se přenesou z místa na místo, nazýváme je imisemi.

VODA

Přítomnost vody na Zemi

Molekula vody se skládá ze dvou atomů vodíku a jednoho atomu kyslíku. Molekuly vody vytvářejí mezi sebou pevné vazby. Díky pevným vazbám mezi molekulami vody se při normálním tlaku udržují její pevné skupenství až do 0° C a kapalné skupenství od 0° až po 100°C. Voda na naší Zemi se nevyskytuje takřka nikde v čistém stavu, tj. jako voda destilovaná.

Obsah deseti nejčastějších prvků ve vodě na Zemi

Prvek	Množství prvku [mg/l vody]	Prvek	Množství prvku [mg/l vody]
Cl	19 000	K	380
Na	10 500	Br	65
Mg	1 350	C	28
S	855	Sr	8
Ca	400	B	4,6

1 mg = 0,001 g

CL - Chlor

Na - Sodík

Mg - Hořčík

S - Síra

Ca - Vápník

K - Draslík

Br - Brom

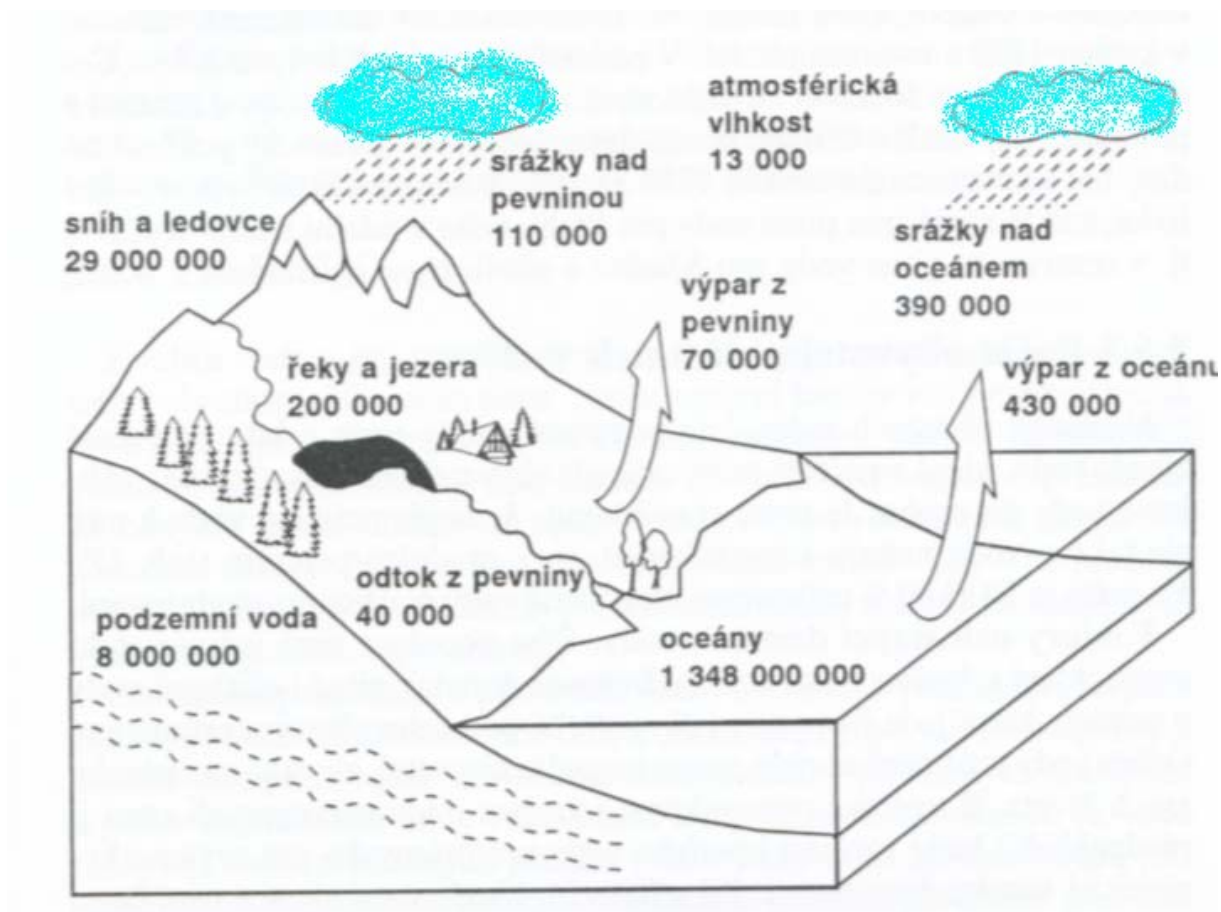
C - Uhlík

Sr - Stroncium

B - Bor

Vznik vody

Za velké množství vody vděčíme především postupnému odvodňování zemského nitra. Voda a její koloběh úzce souvisí s procesy v atmosféře. Oceán je obrovským rezervoárem tepla, které získává ze slunečního záření. Se zpožděním několika měsíců až desetiletí jej opět uvolňuje do atmosféry. Pohyb odlišně teplých vodních mas je jedním z hnacích kol klimatického stroje. Kromě této zásadní funkce má voda význam také pro živé organismy, neboť je jednou ze základních stavebních látek živých těl. Organismy obvykle obsahují 60 až 90 % vody.



Počet obyvatel a dostatek vody

V mnoha oblastech světa, kde populace rychle roste a kde jsou malé zdroje vody, klesá s počtem přibývajících obyvatel dostupnost pitné i užitkové vody na osobu.

Spotřeba vody pro různé účely	
Účel	Množství
jídlo a pití na osobu (za den)	2 až 3 l
splachovací WC (1x)	6 až 10 l
koupání (1x)	100 až 200 l
výroba 1 kg papíru	0,8 m ³
vypěstování 1 kg pšenice	0,6 až 1,4 m ³
vypěstování 1 kg rýže	4,5 m ³
vypěstování 1 kg bavlny	16 m ³
produkce 1 kg masa	30 až 60 m ³
výroba automobilu o váze 1 až 2 t	500 až 800 m ³

Znečištění vody

- znečištění pramenité a podzemní vody - nejčastější příčinou jsou průsaky do půdy, vypouštění odpadních vod z průmyslu. Znečištění podzemních vod je dlouhodobé. Voda je zde vázána na horniny a její pohyb a výměna jsou velmi pomalé
- znečištění oceánů - stává se globálním nebezpečím

Faktory působící znečištění vody

- výskyty patogenních organismů – viry, bakterie, prvoci a např. plísně
- rozklad netoxických organických látek – tuky, bílkoviny, polysacharidy a zbytky rostlinných a živočišných tkání, které jsou ve vodě dále rozkládány. Při rozkladu je spotřebováván rozpuštěný kyslík. Voda pak zahnívá.
- nadměrný obsah živin – dusičnany a fosforečnany. Nadměrné množství živin se označuje jako ***eutrofizace***.

Má za následek zvýšený růst řas a dalších zelených rostlin. Následuje přemnožení heterotrofních organismů, které se řasami živí. Vyrůstá spotřeba kyslíku k dýchání i k rozkladu odumírajících těl přemnožených organismů.



- kontaminace toxickými kovy – rozpustné nebo nerozpustné sloučeniny některých kovů se do vody dostávají z různých technologických procesů. Často jsou součástí nerozpustných částic, s nimiž se usazuje v řekách a jezerech
- toxická organických látek - při výrobě různých produktů a při aplikaci pesticidů přecházejí do vody různé organické látky. Jsou většinou ve vodě nerozpustné
- okysličování srážek – při spalování fosilních paliv vznikají oxidy síry a dusíku. S deštěm či se sněhem se nakonec dostávají do vodního prostředí
- výskyt pevných látek ve vodě – vzniká vlivem eroze, zvířením usazenin, splachem z prašných povrchů a také přímým vypouštěním kalů. Způsobují zanášení

- zvyšováním teploty vody – vzniká většinou odpadním teplem při technologických procesech, kde se voda používá pro chladicí účely

- průnik radioaktivních látek – může jít o radium, thorium, uran, popř. radon

Zdroje znečištění vody

- plošné znečištění
- bodové znečištění
- havárie

Znečištěná voda a zdraví člověka

Znečištěná voda působí nepříznivě na zdraví člověka:

- toxické kovy, pesticidy a polychlorované bifenyly – většinou působí akutní otravy člověka. Mohou se však v tělech rostlin a živočichů kumulovat a v potravním řetězci vedoucím k člověku postupně zvyšovat svou koncentraci

- zvýšené množství dusičnanů – u dětí poškozuje funkce hemoglobinu, jejichž červené krvinky nejsou schopny vázat kyslík
- paraziti a nakažlivé choroby

Čištění vody

K procesům, které umožňují postupné zlepšení kvality vod patří:

- *usazování sedimentu*
- *přirozený rozklad znečišťujících látek mikroorganismy*
- *spotřeba živin řasami*
- *přímé okysličování a hydrolýza (rozklad látek ve vodě)*

K tomu používáme:

- čistírny odpadních vod
- čištění v lagunách a kořenových čistírnách



ČOV Kontinuální

Typová výroba jednotek pro likvidaci odpadních vod tvoří přibližně 50% produkce firmy. Pro větší množství odpadních vod nebo pro atypická znečištění jsou zařízení navrhována podle individuálních požadavků zákazníka.

Čistírna odpadních vod TOPAS

Základní údaje o ČOV: Čistírny výrobní řady TOPAS jsou domovní čistírny odpadních vod určené pro čištění veškerých odpadních vod z nemovitostí a kapacitně jsou dimenzovány pro 1-100 trvale napojených osob. Kapacitu čistírny je možné krátkodobě (cca 2 dny) překročit až na 200%. Při jejich návrhu bylo využito zkušeností z čištění odpadních vod ve větších aktivačních čistírnách včetně procesů na odstraňování dusíku. Systém TOPAS využívá výhod kontinuálního a diskontinuálního průtoku aktivační nádrže a pracuje na principu biologického čištění odpadní vody aktivovaným kalem ve vznosu. ČOV TOPAS se standardně dodávají ve variantě bez pískového filtru nebo za příplatek s vestavěným pískovým filtrem. Technické řešení čistírny je autorsky chráněno mezinárodním patentem č. 282 411 v celé EU a většině vyspělých států světa.



BIO CLEANER BC4 - 15 EO

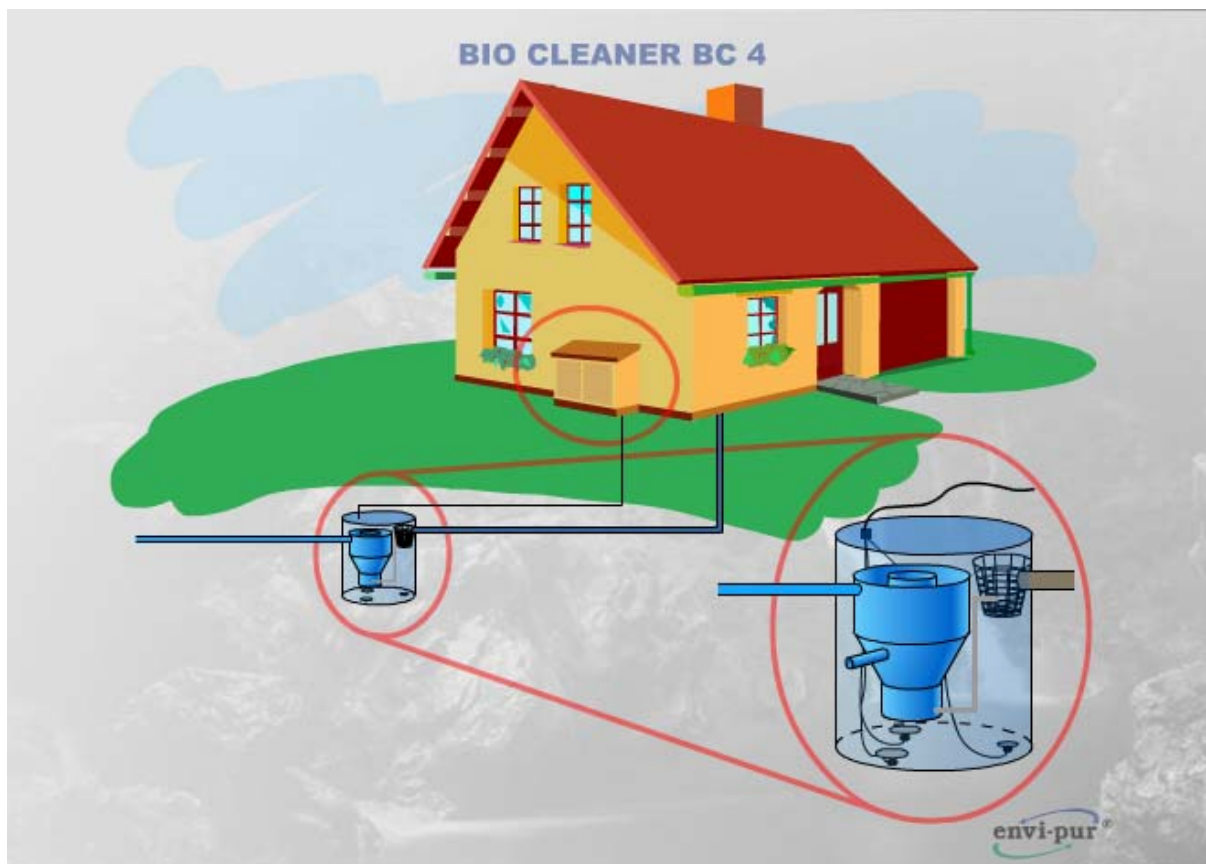


Představuje nový typ čistírny odpadních vod s počítačovou řídicí jednotkou

Nový typ čistírny **BIO CLEANER** představuje další významný posun této technologie. Čistírna tak hrdě vstupuje do nového tisíciletí. Typová řada **BIO CLEANER** je novou generací čistíren řízených elektronickou řídicí jednotkou, která vznikla na základě nejnovějších poznatků v oblasti čištění odpadních vod. Funkce i technické a kvalitativní předpoklady výroby byly ověřeny Technickým a stavebním úřadem, s. p. Praha.

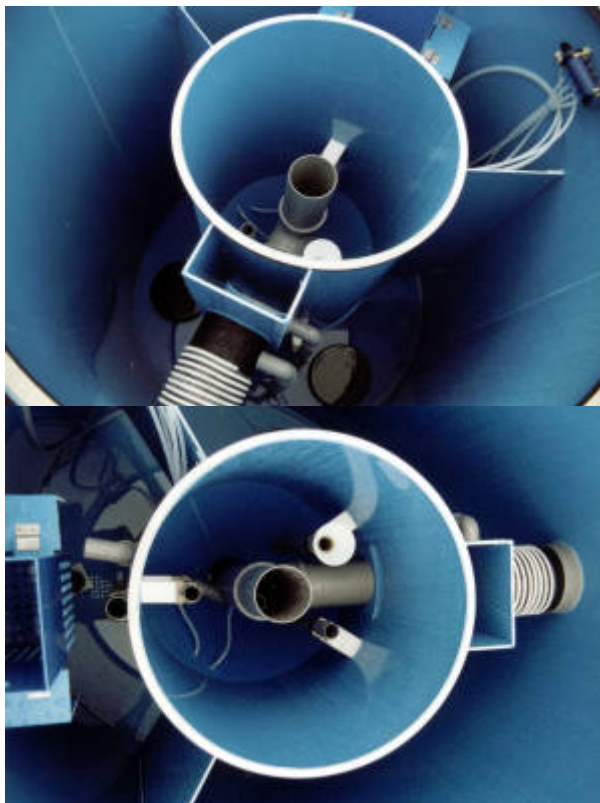
CHARAKTERISTIKA ČISTÍREN BIO CLEANER

Čistírny **BIO CLEANER** jsou určeny pro likvidaci odpadních vod z nejmenších individuálních zdrojů znečištění tj. rodinných domů, penzionů apod. Nahrazují překonané septiky, jak po stránce účinnosti, tak po stránce nákladové a jsou v souladu s požadavky moderního bydlení. Umožňují čištění odpadních vod z koupelen, sociálních zařízení, kuchyní, automatických praček, myček nádobí. Přitom náklady na vyčištění odpadní vody jsou velice nízké. Technické uspořádání **ČOV BIO CLEANER** oproti předchozímu typu lepe zvládá nerovnoměrné a přerušované nátoky. Čistírna je vybavena lapačem plovoucích nečistot.



POPIS TECHNOLOGIE ENVI-PUR

Funkce biologického čištění je založena na velmi nízkém zatížení aktivovaného kalu (jemnobublinné provzdušnění), což vede ke snížení jeho produkce a nutnosti odkalování. U těchto čistíren není nutná předřazená nádrž nebo septik, v zimních měsících nepotřebuje žádné přitápění. Pohon čistírny zajišťuje membránová vzduchová pumpa s minimální spotřebou elektrické energie.



POPIS TECHNICKÉHO PROVEDENÍ

Provedení čistíren **BIO CLEANER** je variabilní a umožňuje vyhovět přáním zákazníka. Čistírny se umísťují pod úroveň terénu, ale mohou být instalovány i nad terénem. Konstrukčně se jedná o válcovou plastovou nádrž nebo kombinaci betonové nádrže s technologickou vestavbou. Velice perspektivní řešení představuje přebudování stávajícího septiku nebo žumpy na čistírnu vložení technologické vestavby. Přebytný prostor je možno využít například jako zásobník na vyčištěnou vodu.

TECHNICKÝ POPIS BC 4 -15 EO

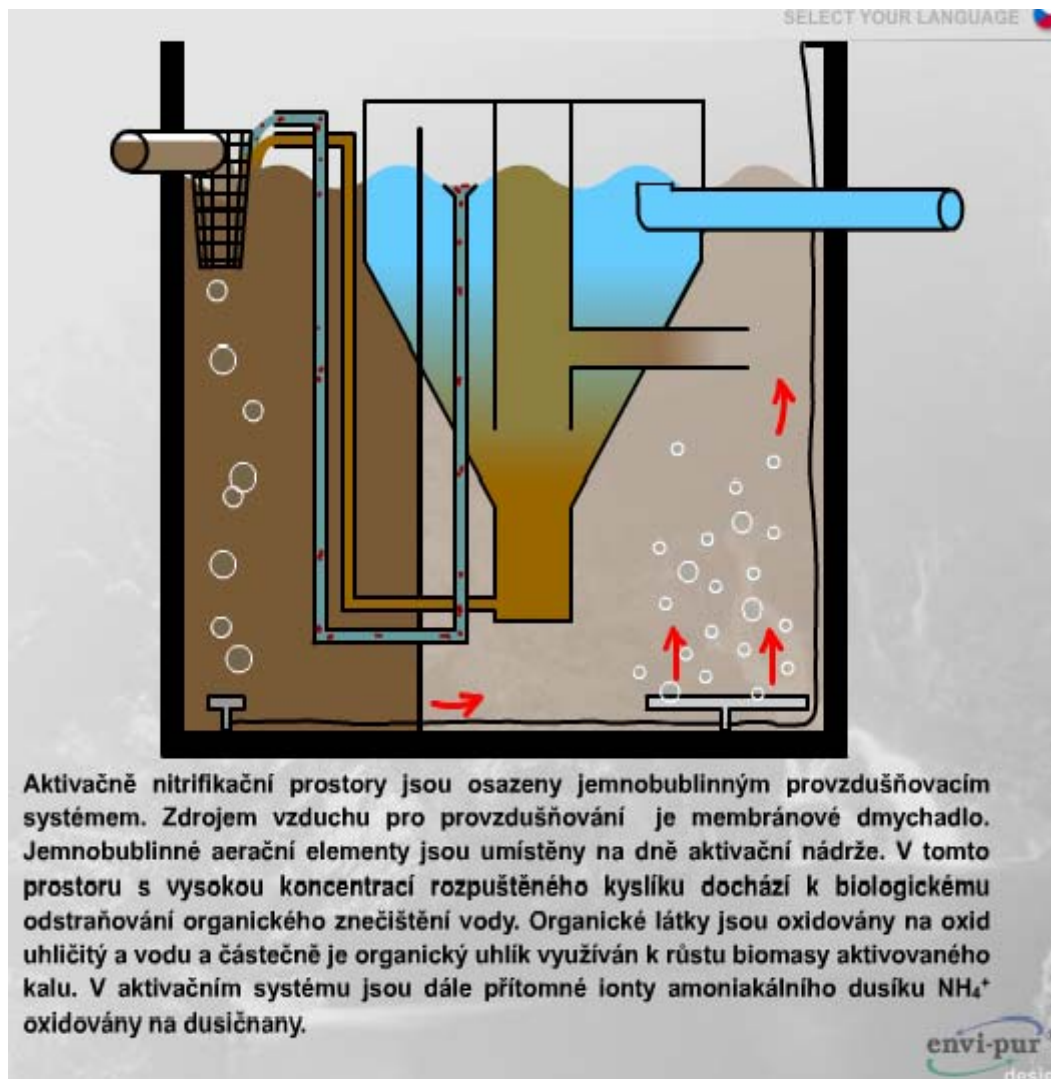
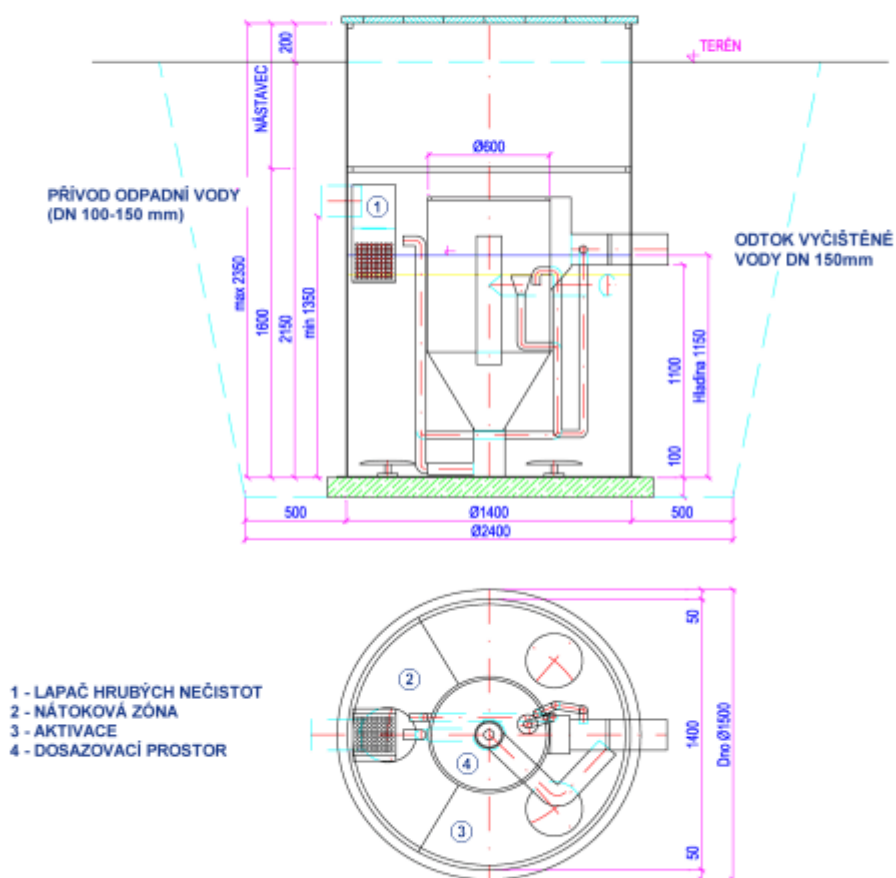




SCHÉMA ČISTÍRNY ODPADNÍCH VOD BIO CLEANER BC 4 EO



BC 4
bio cleaner

BC 8
bio cleaner

STAVEBNÍ PŘIPRAVENOST

Výška čistírny je 1600 mm. Při uložení do větší hloubky je nutno přiojednat plastový nástavec. Čistírna je postavena na podkladní beton tl. 100 mm. Vzduchovou hadici dmychadla 3/4" uložit do plastové nebo ocelové trubky min. průměru 60 mm. Ve výjimečných případech lze umístit spodní hranu přítoku 1200 mm ode dna nádrže. Výrobce rovněž dodává snímatelné dřevěné popřípadě laminátové zastropení. Čistírnu obsypat prosetou zeminou nebo obetonovat dle montážního předpisu o obsypání nebo obetonování.

ELEKTRO PŘIPRAVENOST

V blízkosti plánovaného umístění elektroskríně instalovat zásuvku 230 V, která je jištěna samostatným jističem 230 V/1,5 A v hlavním rozvaděči objektu. Z elektroskríně je propojení k membránovému dmychadlu LP-60 o příkonu 61 W/230 V.

BC 12 bio cleaner	BC 15 bio cleaner
-----------------------------	-----------------------------

Objem nátokové zóny	0,90 m ³	Objem nátokové zóny	1,10 m ³
Objem aktivace	2,10 m ³	Objem aktivace	2,70 m ³
Objem dosazovací nádrže	0,55 m ³	Objem dosazovací nádrže	0,70 m ³
Plocha dosazovací nádrže	0,64 m ²	Plocha dosazovací nádrže	0,76 m ²
Výška hladiny	1,60 m	Výška hladiny	1,60 m
Hmotnost	180 kg	Hmotnost	230 kg

STAVEBNÍ PŘIPRAVENOST

Výška čistírny je 2350 mm (max. 2500 mm). Při uložení do větší hloubky je nutno přibjednat plastový nástavec. Čistírna je postavena na podkladní beton tl. 150 mm. Vzduchovou hadici dmyhadla 3/4" uložit do plastové nebo ocelové trubky min. průměru 60 mm. Ve výjimečných případech lze umístit spodní hranu přítoku 1650 mm ode dna nádrže. Výrobce rovněž dodává snímatelné dřevěné popřípadě laminátové zastropení. Čistírnu obsypat prosetou zeminou nebo obetonovat dle montážního předpisu o obsypání nebo obetonování.

ELEKTRO PŘIPRAVENOST

V blízkosti plánovaného umístění elektroskříně instalovat zásuvku 230 V, která je jištěna samostatným jističem 230 V/1,5 A v hlavním rozvaděči objektu. Z elektroskříně je propojení k membránovému dmyhadlu LP-120 o příkonu 130 W/230 V.

Při dodržení projektovaného zatížení, výrobce garantuje následující parametry:

Parametr	BIO CLEANER
BSK5	25 mg/l
ChSK	90 mg/l
NL	25 mg/l

AUTOMATIZOVANÝ PROVOZ

Veškerý provoz ČOV (kromě řízení chodu dmyhadla) je řízen počítačovou řídicí jednotkou, která je osazena v elektroskříně ČOV. Ve stanovených časových intervalech spíná elektromagnetické ventily, které zajistí provedení potřebných úkonů a spolu s možností regulace množství kyslíku v systému zaručují:

- Zajištění úsporného provozu čistírny**
- Možnost měnit chod čistírny v závislosti na vstupních parametrech**
- Odstranění případných plovoucích nečistot z hladiny**
- Minimalizaci údržby a obsluhy čistírny**

Řídicí jednotka okamžitě signalizuje poruchu a umožňuje zpětné vyhodnocení a kontrolu čistírny

Vysoká kvalita vyčištěné vody a nízká cena

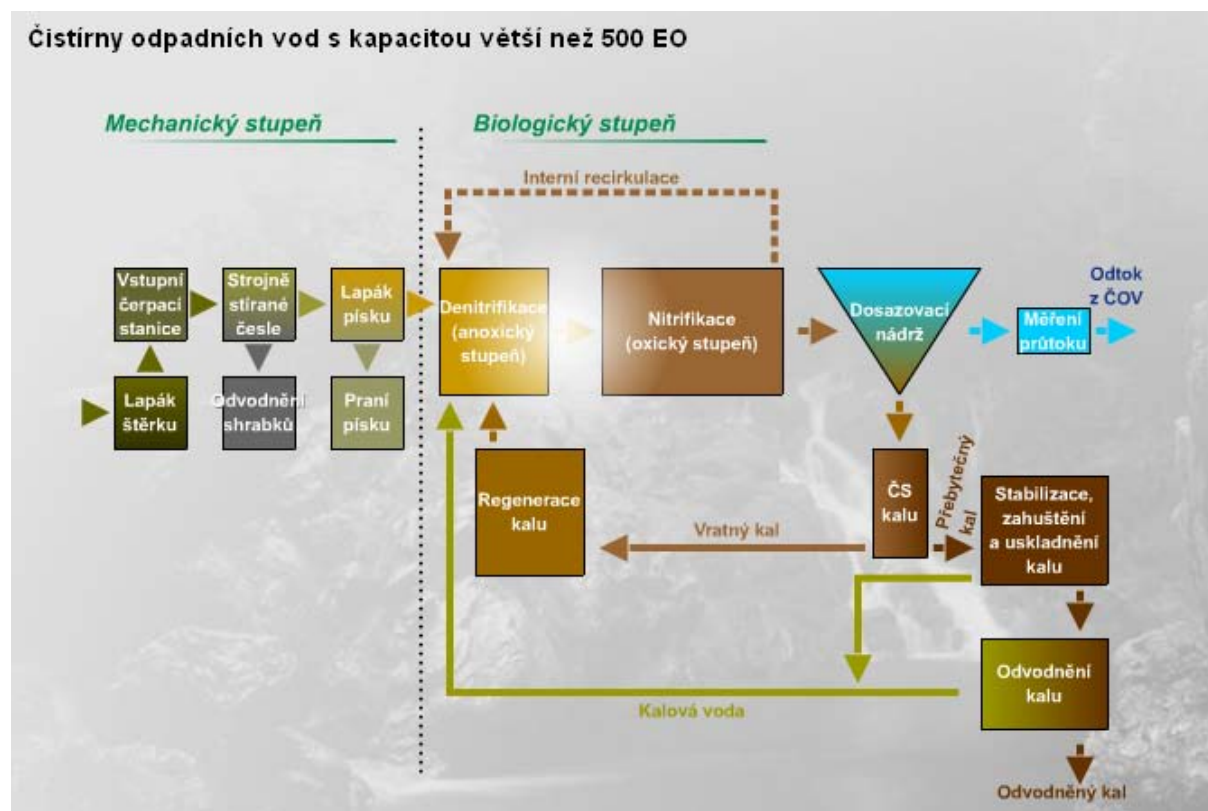
Parametry vyčištěné vody na odtoku umožňují její využití jako zdroje požární vody v horských oblastech, případně jako vodu zálivkovou. Se souhlasem vodohospodářského orgánu lze tuto vyčištěnou vodu vypouštět do recipientu, dešťové kanalizace či trativodu.

- Technické parametry a kvalita ověřeny státní zkušebnou**
- Úplné vyloučení zápachu**
- Nízké provozní náklady**
- Tradice a zkušenosti**

Více jak 7500 instalovaných čistíren **BIO CLEANER**

BIO CLEANER BC 500 - 14000 EO

Čistírny odpadních vod s kapacitou větší než 500 EO



Čistírny odpadních vod s kapacitou větší než 500 EO Čistírny odpadních vod pro obce a města s kapacitou více než 500 EO jsou navrhovány jako dvoustupňové. V prvním mechanickém stupni jsou odstraněny zejména větší nerozpuštěné nečistoty a ve druhém biologickém stupni je odstraněno zejména rozpuštěné znečištění charakterizované organickými látkami a sloučeninami dusíku a příp.fosforu.



Odpadní vody z veřejné kanalizace natékají do čerpací stanice, odkud jsou přivedeny na mechanický stupeň ČOV. Mechanické předčištění sestává ze strojně stíraných česlí, na kterých se zachytávají hrubé nečistoty a z lapáku písku. Česle mohou být dle potřeby doplněny lisem na shrabky a pytlovacím zařízením. Lapák písku může být doplněn tzv. separátorem písku. Pokud je ČOV připojena na jednotnou kanalizaci, může být čerpací stanici předřazen lapač štěrku.



Biologický stupeň je koncipován jako nízkozatěžovaná aktivace s předřazenou denitrifikací, tzv. D-N proces, který kromě spolehlivého dosažení potřebné kvality odtoku v parametrech organického znečištění umožní i zvýšené odstraňování dusíkatých látek z odpadních vod. Jedná se vlastně o kombinaci dvou aktivačních nádrží s odlišným provozním režimem. V nitrifikační nádrži dochází za přítomnosti bakterií a přístupu rozpuštěného kyslíku k oxidaci organického znečištění a redukováných dusíkatých sloučenin na dusičnany. Aktivační směs je interní a velkou recirkulací vracena zpět do denitrifikační nádrže, která nitrifikační nádrži předchází. Tam jsou vracené dusičnany redukovány na elementární dusík, který jako plyn odchází do vzduchu. Účinnost procesu denitrifikace je dána velikostí obou recyklů, čímž se dá proces velice dobře regulovat. D–N proces se vyznačuje vysokou stabilitou a vynikající kvalitou odtoku. Při požadavku zvýšeného odstraňování fosforu lze ČOV doplnit o soubor zařízení na dávkování železitého koagulantu, který zajistí snížení koncentrace na požadovanou úroveň.

Přebytečný biologický kal je odčerpáván do stabilizační a uskladňovací nádrže. Nádrž je periodicky provzdušňována, čímž je zajištěna úplná aerobní stabilizace kalu.



ČOV je vybavena automatizovaným řídicím systémem, tak aby vyžadovala pouze minimální obsluhu. Součástí řídicího systému je mimo jiné automatická regulace koncentrace rozpuštěného kyslíku, odtahu přebytečného kalu, plovoucích nečistot, atd. V případě vzniku poruchy je možné zajistit automatické ohlášení poruchy pracovníkovi obsluhy pomocí hlášení ve formě SMS (prostřednictvím sítě GSM).



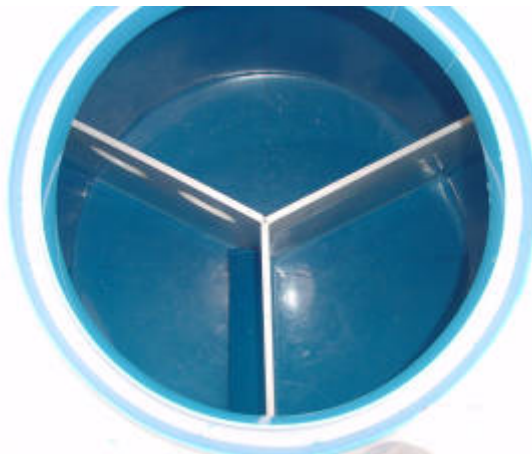
SEPTIKY

ÚVODNÍ USTANOVENÍ

Návod k použití septiků popř. Provozní řád septiků je vypracovaný podle TNV 75 6911 Provozní řád kanalizace a na základě projektové dokumentace. Tento návod k použití jsou všichni povinni dodržovat a řídit se jím. Návod k obsluze odpovídá platným předpisům, způsobu provozu kanalizací a septiků.

ÚČEL (POUŽITÍ) A POPIS VODOHOSPODÁŘSKÉHO DÍLA

Septiky slouží jako mechanické a biologické předčištění před hlavním čistícím stupněm, kterým je obvykle zemní filtr, vegetační čistírna nebo biofilmový reaktor. Čištění odpadních vod probíhá biologickým způsobem v plastové nádrži - biologickém reaktoru. Nádrž je zpravidla zapuštěná do terénu. Proces čištění probíhá v nádrži bez nutnosti zasahování obsluhy do jeho provozu. Vybudovanými plastovými vestavbami je vytvořen prostor pro jednotlivé komory. Septiky především rozdělujeme podle komor a to na minimálně dvoukomorové, tříkomorové popřípadě čtyřkomorové. Jednotlivé komory jsou navzájem odděleny příčkami opatřenými otvory, přičemž plovoucí kal neprotéká z jedné komory do druhé. První komora - přítoková slouží k mechanickému zachycení hrubých nečistot. Ve druhé až čtvrté komoře dochází v anaerobních podmínkách k vyhnívacím procesům. Obecně lze říci, že se zvyšujícím počtem komor dochází k dokonalějšímu předčištění odpadní vody. Z poslední komory - odtokové je vyveden odtok, který je osazen normou stěnou. V případech, s ohledem na hlubší uložení nátokového a odtokového potrubí je možno na septik přibjednat plastový nástavec nebo na obetonování septiku vyzdít šachtu. Odčerpaný přebytečný kal z procesu čištění je považován za primární kal. Z nádrže se likviduje odvozem v tekuté formě pomocí cisternových vozidel na základě uzavřených smluv nebo aplikací na vlastní pozemky s odsouhlasením příslušných orgánů.



HLAVNÍ TECHNICKÉ PARAMETRY

Typ septiku	PS 3,1	PS 4,5	PS 6,1	PS 4K	PS 6K	PS 10K
Počet připojených obyvatelů (EO)	3-4	5-6	7-9	4-5	7-9	10-14
Množství odpadních vod (m ³ /den)	1,0	1,5	2,0	1,3	2,0	3,3

Biologický reaktor septiku

Biologický reaktor je vybudovaný jako plastová nádrž, do které je vestavěny příčky zhotovené z plastu. Vestavěné příčky rozdělují nádrž na jednotlivé komory. Podle počtu komor rozdělujeme septiky na dvoukomorové až čtyřkomorové. Případné kovové části konstrukce jsou provedené z nerezavějící oceli.

Celkové rozměry	PS 3,1	PS 4,5	PS 6,1	PS 4K	PS 6K	PS 10K
Obdélník (mm)	2000x1160	3000x1160	4000x1160	-	-	-
Průměr (mm)	-	-	-	1650	2050	2550
Základní výška (mm)	2080	2080	2080	2450	2550	2550
Užitná výška (mm)	1700	1600	1600	1900	2000	2000
Užitný objem (m ³)	3,10	4,50	6,10	3,80	6,30	9,80

STAVEBNÍ ŘEŠENÍ

Septiky PS 3.1, PS 4.5, PS 6.1

Nádrž septiku je určena k instalaci do terénu. Nádrž je nutné staticky zajistit proti působení předpokládaného zatížení zemním tlakem a ostatním zatížením např. obetonováním.

Při instalaci septiku by měla být z důvodů bezpečnosti dodržena následující pravidla:

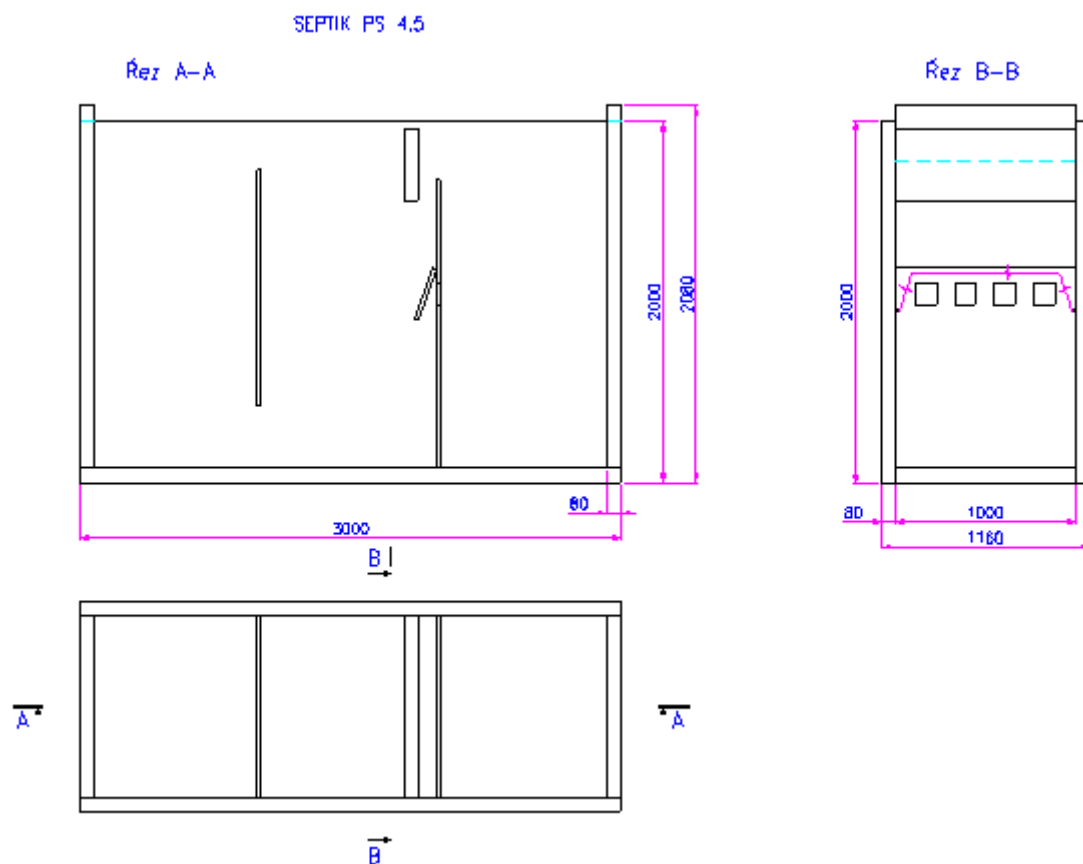
Nádrž septiku by měla být bezpečně zakryta tak, aby se zabránilo nedovolenému vniknutí a pádu osob do nádrže.

Zakrytí nádrže by mělo být celistvé, neprodyšné a staticky dimenzováno dle způsobu instalace nádrže. V případě instalace uvnitř budovy by mělo být zastropení včetně poklopů pachotěsné.

V případě instalace nádrže v místě, kde není vyloučen předvídatelný přístup osob na strop nádrže (pochůzní plochy) by měl být strop nádrže opatřen poklopy odpovídajícími ČSN EN 124 třídy odpovídajícího zatížení. Strop by měl být dimenzován na zatížení odpovídající třídě použitých poklopů (minimálně 2,5 kN/m²).

V případě instalace nádrže v místě, kde je vyloučen předvídatelný přístup osob (nepochůzní plochy) by měl být strop v případě předpokládaného přístupu odborně školených osob při údržbě a obsluze dimenzován zatížení minimálně 2,5 kN/m².

Zakrytí nádrže musí umožnit přístup do všech komor septiku včetně přítoku a odtoku. Vstupní otvory musí mít světlý průřez min. 400 mm u septiků PS 3.1, PS 4.5 a 600 mm u septiku PS 6.1 ostatních nádrží.

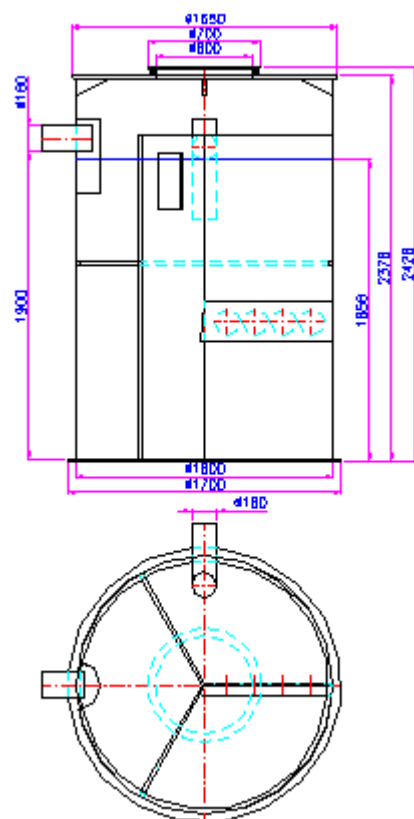


Septiky PS 4K, PS 6K, PS 10K

Nádrž septiku je určena k instalaci do terénu. Nádrž je nutné staticky zajistit proti působení předpokládaného zatížení zemním tlakem a ostatním zatížením např. obetonováním. Způsob zastropení septiku a provedení vik umožňuje jeho instalaci do míst, kde je vyloučen předvídatelný přístup osob na strop septiku a pachotěsné provedení poklopů umožňuje jeho umístění do budovy.

V případě instalace nádrže septiku v místě, kde není vyloučen předvídatelný přístup osob na strop nádrže (pochůzní plochy) by měl být strop nádrže opatřen poklopy odpovídajícími ČSN EN 124 třídy odpovídajícího zatížení. Stavebním řešením (např. obetonováním) by měla být zajištěna únosnost stropu na zatížení odpovídající třídě použitých poklopů (minimálně 2,5 kN/m²).

SEPTIK PS 4 K



Nevhodné hospodářské zásahy

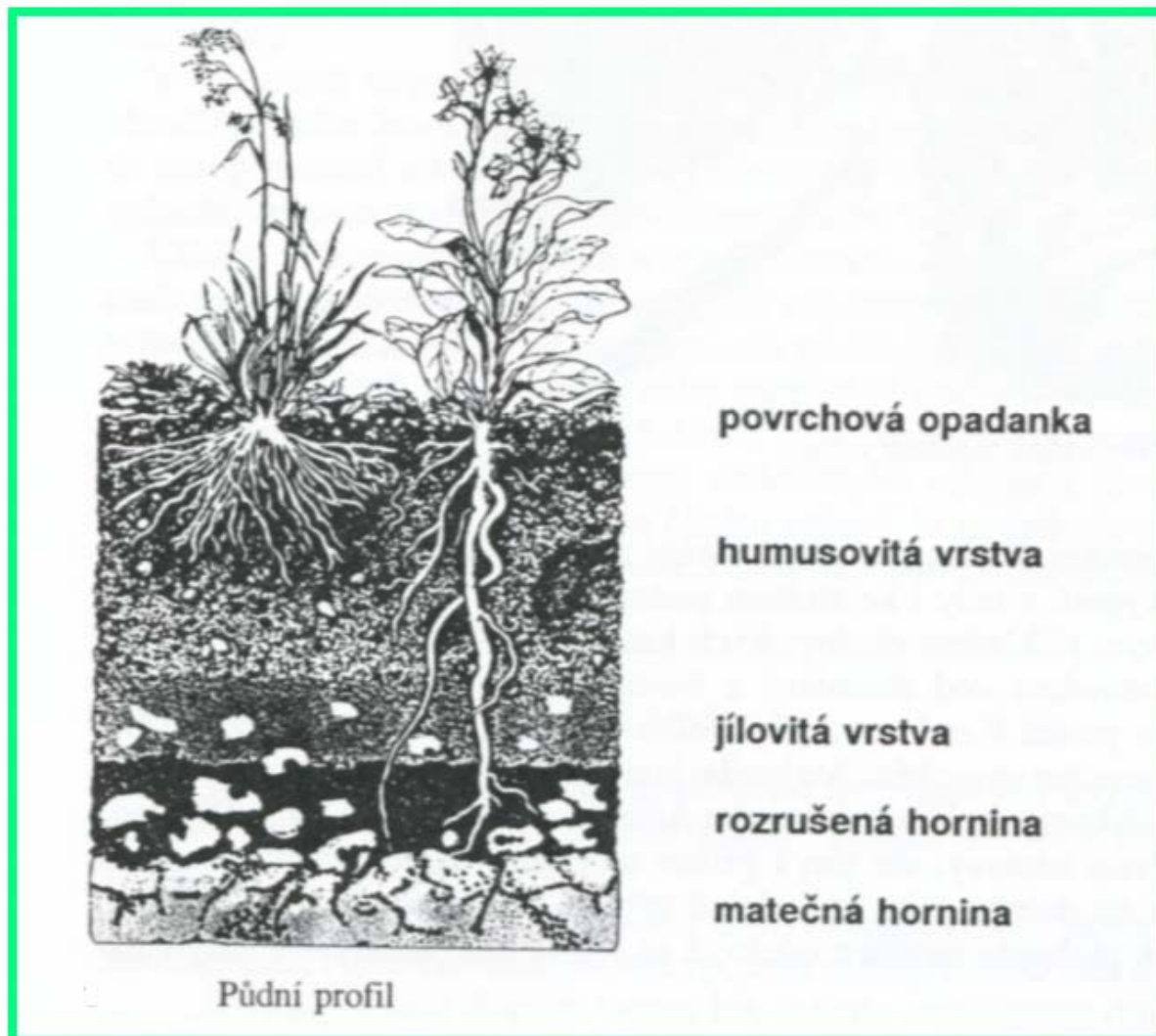
- *odvodňování*
- *zavlažování*
- *regulace toků*



Nevhodná regulace toku

PŮDA

Složení půdy



Základem půdy je povrchová vrstva zvětralého podloží – **mateční horniny**.

Rychlost a charakter zvětrávání záleží na:

- složení horniny
- vlivech podnebí
- organismech (rostliny, živočichové, houby a mikroorganismy)

Půdu je tedy možno charakterizovat jako směs minerálních látek, které vznikají rozkladem horniny a organických látek. Mimo to obsahuje tato **neživá** část plyny, vodu, vodné roztoky látek a **živou** složku (bakterie, sinice, houby, řasy, rostliny a živočichy)

Co je ?

Edofon – živá složka půdy

Humus – částečně rozložené části těl rostlin a živočichů spolu s výkaly půdních živočichů

Mezi půdou a prostředím (horninami, vodou, ovzduším a organismy) dochází k výměně látek. Půda je proto nezanedbatelnou součástí biochemických cyklů.

Půdu jako složitý systém studuje **pedologie**.



Změna struktury půdy a její poškozování

- obhospodařování
- degradace půdy (ztráta biologických, chemických, či fyzikálních vlastností)
- eroze (jedná se o přirozený jev)
- dezertifikace (přeměna v poušť)
- podmáčení
- zasolení půdy
- kontaminace půdy – chemická degradace
- změna kyselosti
- zhutňování půdy
- zábor půdy

Ochrana půdy

- přeměna neúrodné nebo nedostupné půdy na louky a lesy
- opatření v zemědělských oblastech
 - výstavba větrolamů
 - zonální pěstování (plodiny nejsou pěstovány na velkých lánech)
 - využívání statkových (přirozených) hnojiv a kompostů

Půda a produkce potravin

Zemědělský systém tvoří provázané složky:

- zdroje – půda, voda, hnojiva a pracovní síla
- technologie – stroje, zpracování surovin, skladování a šlechtění
- přírodní prostředí
- instituce – řízení, právní předpisy, regulace a státní politika

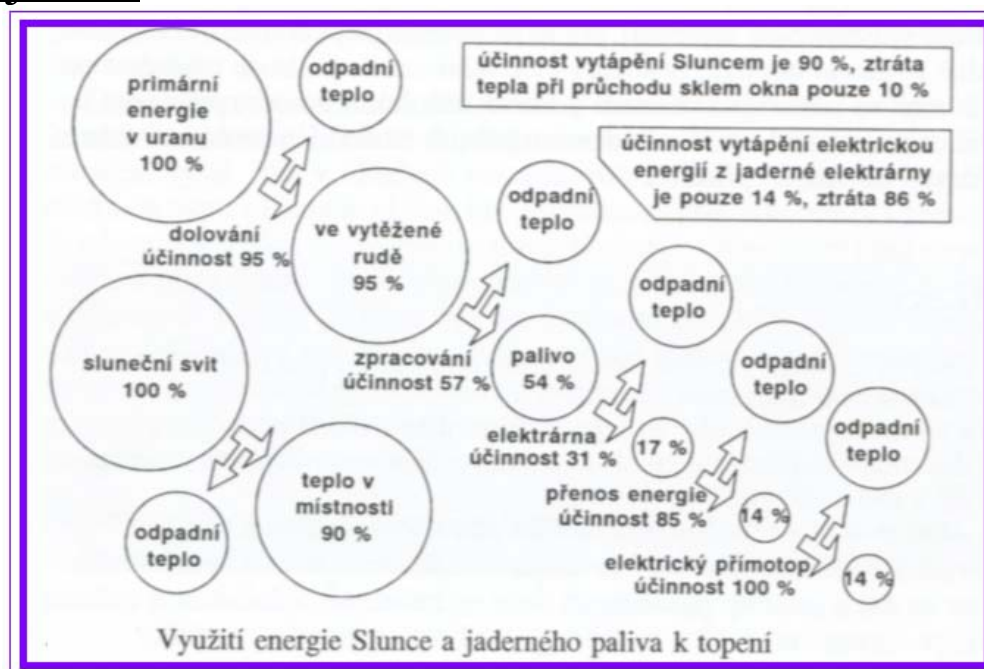
ZDROJE ENERGIE A SUROVIN

Termodynamické zákony

Energie je schopnost konat práci a chování energie můžeme nejlépe popsat dvěma základními fyzikálními zákony:

- první termodynamická zákon – energie nevzniká ani nezaniká, ale pouze přechází (transformuje se) z jedné formy do druhé, popř. přechází z jednoho systému do druhého. Energii tedy nelze vyrobit ani jinak získat než tím, že využijeme nějaký již existující zdroj
- druhý termodynamická zákon – při každé přeměně energie je vždy nějaká část přeměněna na nevyužitelnou energii, na tzv. zbytkové teplo, které již nemůže pro další transformaci být využito

Z obou zákonů plyne, že bez zdrojů energie se neobejdeme



Jediným stálým zdrojem pro naši planetu je Slunce. Lidská společnost potřebovala pro svoji potřebu stále více energie, až jí přestaly stačit zdroje energie uložené v biomase rostlin a živočichů. Proto začala čerpat energii i ze zásob, které se v poměru k délce lidského života vytvářely po velmi dlouhou dobu.

Faktory ovlivňující růst spotřeby energie:

- růst populace člověka
- způsobu života společnosti

U zdrojů energie rozeznáváme dvě kategorie:

- obnovitelné
- neobnovitelné

Obnovitelné zdroje energie

Jsou takové zdroje, kdy je látka stále nebo periodicky dostupná, neboť rychlost její spotřeby je buď rovna obnově, nebo je menší než rychlost její obnovy (např. pokud není les zcela vykácen, přirůstá dřevo v lese neustále).

Obnovitelnými zdroji látek (surovin) jsou buď části těl rostlin a živočichů (dřevo, vláknina, kůže, vlna, bavlna apod.) nebo produkty jejich metabolismu (surový kaučuk, řepkový olej, tj. biomasa).

- ✓ Energie větru – rozdíly teplot vedou k proudění vzdušných mas a tak vzniká vítr. Mechanická energie větru je tradičně využívána ve větrných mlýnech a větrných elektrárnách
- ✓ Energie vody – *polohová energie* vodní masy (přehrad, jezy, využití spádu) a *energie vln* (příliv a odliv). I když je vodní energie jednou

z nejčistějších energií, přesto stavba přehradních nádrží do jisté míry ovlivňuje ekosystémy

- ✓ Energie biomasy a živočichů – nejdéle využívaný zdroj (dřevo, sláma, pryskyřice, vosky, rostlinné oleje /bionafta/, etanol z kvasných procesů, bioplyn). Nevýhodou využívání biomasy ke spalování je produkce spalin
- ✓ Energie přímého slunečního záření
 - *sluneční kolektor*- (viditelné záření /světlo/ je absorbováno v tmavých panelech, kterými protéká ohřívané médium, nejčastěji voda)
 - *soustavy zrcadel*, které záření soustřeďují do jednoho místa (slouží i k tavení kovů a k pohonu parních turbin)
 - *fotovoltaické články* (po dopadu paprsků světla – fotonů na rozhraní dvou různých polovodičů vzniká napětí). Nevýhodou těchto zařízení je nedostatek slunečných dnů a velké investiční náklady
- ✓ Geotermální energie – energie zemského nitra, především termální prameny

Neobnovitelné zdroje energie

Fosilní paliva – tvoří největší skupinu energie

- Uhlí – (hlavní nevýhodou při spalování uhlí je znečištění všech složek prostředí)
- Ropa – (zplodinami jsou stejné látky jako při spalování uhlí, snad s výjimkou kovů a radionuklidů)

- Zemní plyn – (je tvořen z 90% metanem, zbytek tvoří další lehké uhlovodíky a zpravidla CO_2)
- Jaderné palivo ????

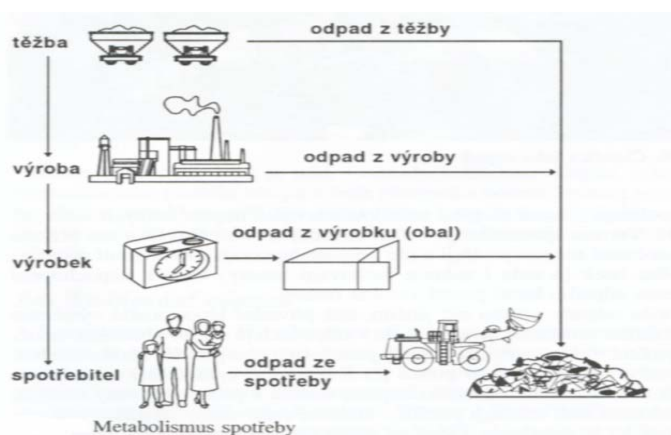
Budoucnost energetických zdrojů

Plné využití čisté energie sluneční, větrné, vodní a geotermální

Úsporami energie a snížením její spotřeby –
zvýšením účinnosti při výrobě energie a
zvýšením účinnosti spotřebičů, snížením
spotřeby zboží

ODPADY

Každá surovina musí mít svůj zdroj. Nebere se odnikud, ale je pouze dočasně vyňata z nějakého prostředí, aby byla vyňata – zpracována a po využití opět do prostředí vrácena. Hmota v podobě výrobku totiž ani po jeho využití nezaniká, ale stále existuje. Odpady jsou proto všudypřítomným průvodcem jakékoliv těžby, zpracování, výroby a použití. Úplné vyčištění prostředí, popř. zcela bezodpadové hospodářství neexistují.



Definice odpadu

Odpad je chápán jako věc, které se chce její majitel či původce zbavit, nebo věc, jejíž odstranění je nutné z hlediska ochrany životního prostředí, popř. ochrany zdraví člověka.

Druhy odpadů

- ✂ Rostlinného a živočišného původu
- ✂ Minerálního původu
- ✂ Z chemických procesů
- ✂ Radioaktivní
- ✂ Z obcí – komunální (smíšený)

TŘÍDÍME a ŠETŘÍME

Po vytrídění využitelných složek odpadu se objem Vaší nádoby na odpad zmenší až o 40 %.

Tříděním odpadu ušetříte peníze za svoz odpadu a současně přispějete ke zlepšení životního prostředí !!!

 BIOLOGICKÝ ODPAD se zhodnocuje na kompostech. Zemina z kompostů se používá v zemědělské výrobě a také při terénních úpravách nových sídlišť, rekultivacích starých skládek apod. Co patří do hnědých nádob ? • zbytky jídel včetně potravin s proslou záruční lhůtou (bez obalů) • zbytky ovoce a zeleniny, slupky • skořápky od vajíček a ořechů • čajové sáčky, kávová sedlina • rostlinný odpad ze zahrady: listí, větve, plevel, tráva • výkaly drobných domácích zvířat Do hnědých nádob nepatří !!! • maso, kosti • uhybnulá domácí zvířata • oleje z potravin • tekuté a silné mastné potraviny • silně slané a kořeněné potraviny • obaly od potravin – sklo, plasty, plechovky	 PAPÍR sběrový papír se používá k výrobě recyklovaného „šedého“ papíru, ze kterého jsou sešity, knihy, krabice, obaly na vajíčka, toaletní papír a mnoho dalších užitečných věcí. Co patří do modrých nádob ? • noviny a časopisy • kancelářský papír • knihy, sešity • neznečištěné papírové sáčky • krabice, lepenka, kartón • čistý obalový papír • papírové ubrousky Velké krabice rozdělte na menší části. Do modrých nádob nepatří !!! • krabice Tetra Pack od mléka a ostatních nápojů • uhlový a voskovaný papír • papír znečištěný potravinami • obvazy, vložky, použité plenky • kombinované papírové obaly s plasty a kovovými fóliemi	 SKLO Vámi sebrané sklo se používá ve sklárnách při výrobě nových skleněných předmětů. Co patří do zelených nádob ? • láhve od nápojů • skleněné nádoby • velké skleněné střepy Sklo musí být čisté, bez zátek víček a šroubovacích uzávěrů. Do zelených nádob nepatří !!! • keramika • porcelán • kamenina • žárovky, zářivky • zrcadla • sklo s drátěným výpletem	 PLASTY Ze směsných plastů se připravuje granulát, který se používá při výrobě zahradnického nářadí, tyček k plotům, nádob na odpad atd. Některé druhy plastů se používají k výrobě fólií apod. Co patří do žlutých nádob ? • výrobky a obaly z plastů • sáčky, fólie • kelímky od mléčných výrobků • PET láhve od nápojů • polystyrén Obaly od potravin musí být čisté. Z kelímků odstraňte hliníkové víčko. Do žlutých nádob nepatří !!! • vícevrstvé obaly kov–plast, papír–plast • plastové obaly znečištěné chem. látkami • nádobky od léčiv
--	--	---	--

Typy odpadových nádob

nádoby na odpad



kovové 110 l



kontejnery 1100 l

plastové
120 a 240 l



vanové kontejnery 5, 7 a 10 m³

nádoby na separovaný sběr odpadu



barevné plastové 240 l

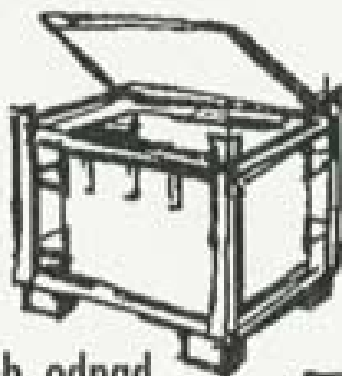


kontejnery se spodním výsypem



kontejnery 1100 l s horním
výsypem (upravené víko)

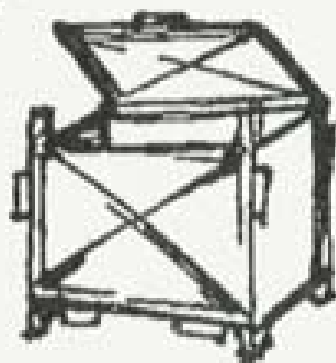
nádoby na nebezpečný odpad



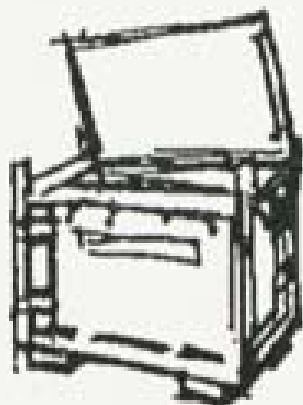
tekutý neb. odpad



baterie a suché články



tuhý neb. odpad



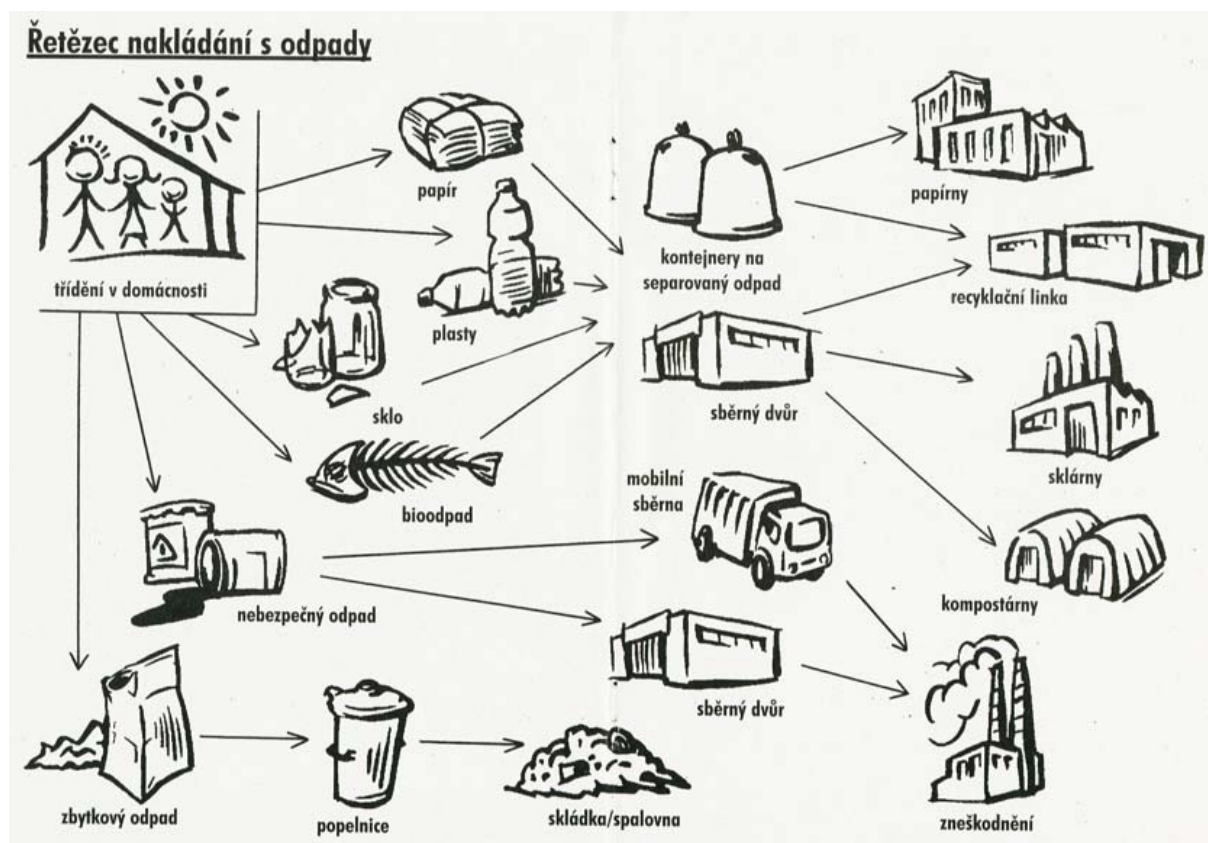
zářivky



tekutý neb. odpad



nemocniční odpad



Zneškodnění odpadů

Recyklace odpadu (zpětné získání využitelných látek z odpadů)

Samočisticí schopnost přírody

Ukládání odpadů na skládky (řízený proces)

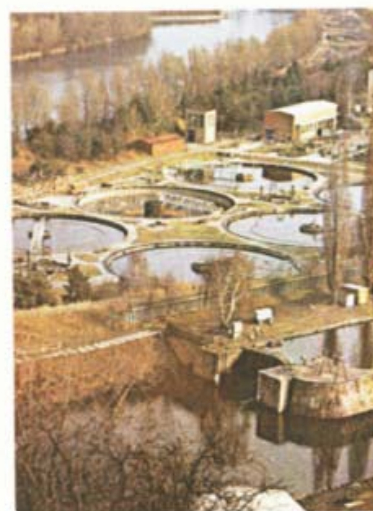
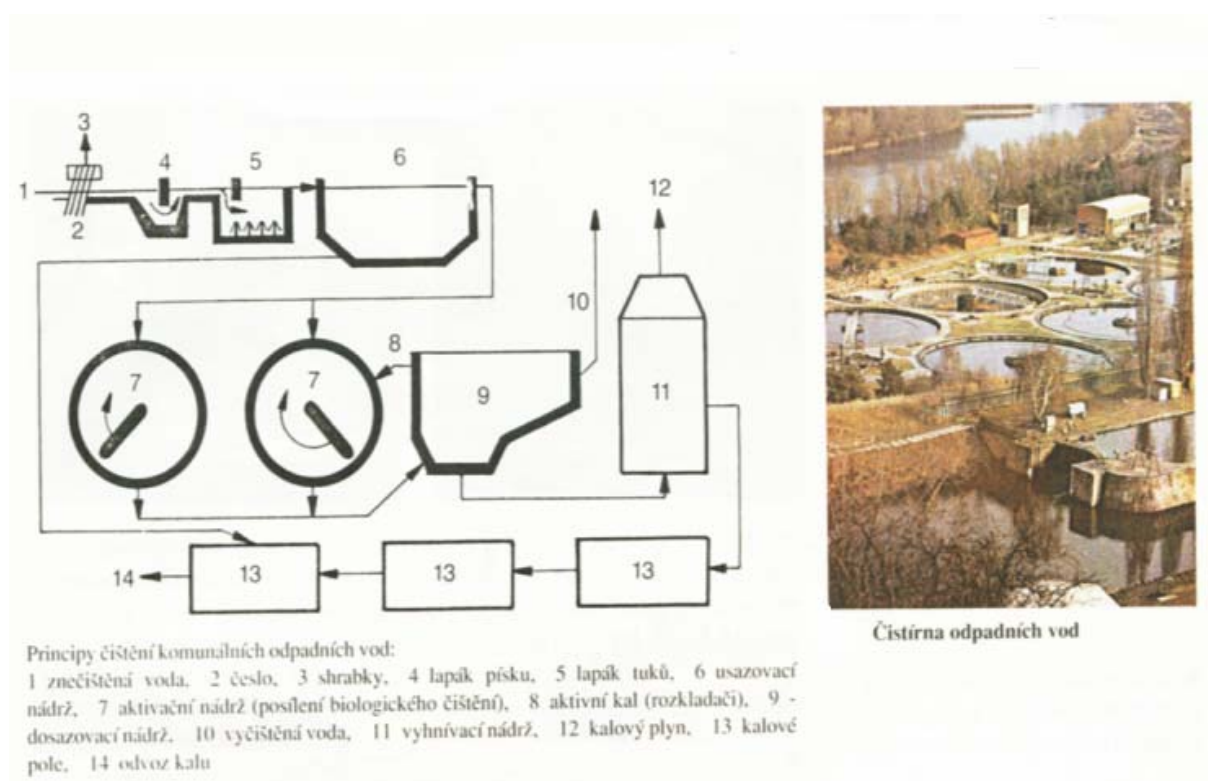
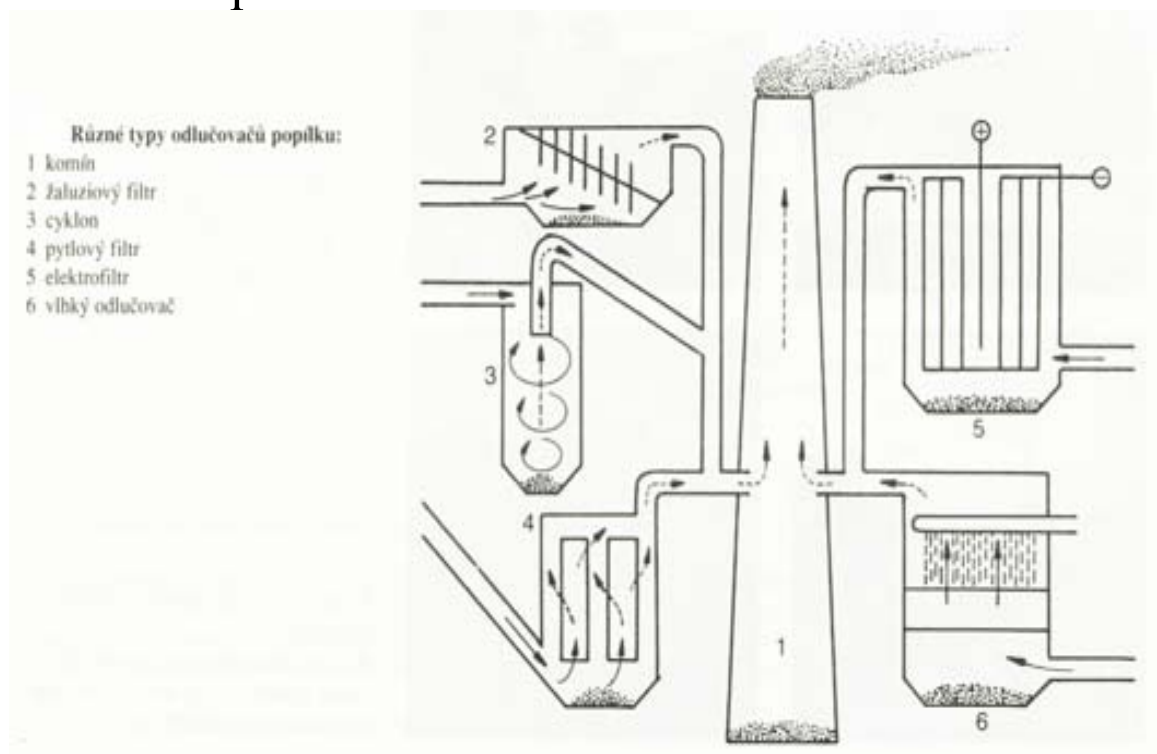
Nitrifikace (toxický a radioaktivní musí být obklopen obaly, které zabraňují úniku účinné látky nebo záření a také je musí v případě úniku dokázat dostatečně absorbovat)

Kompostování

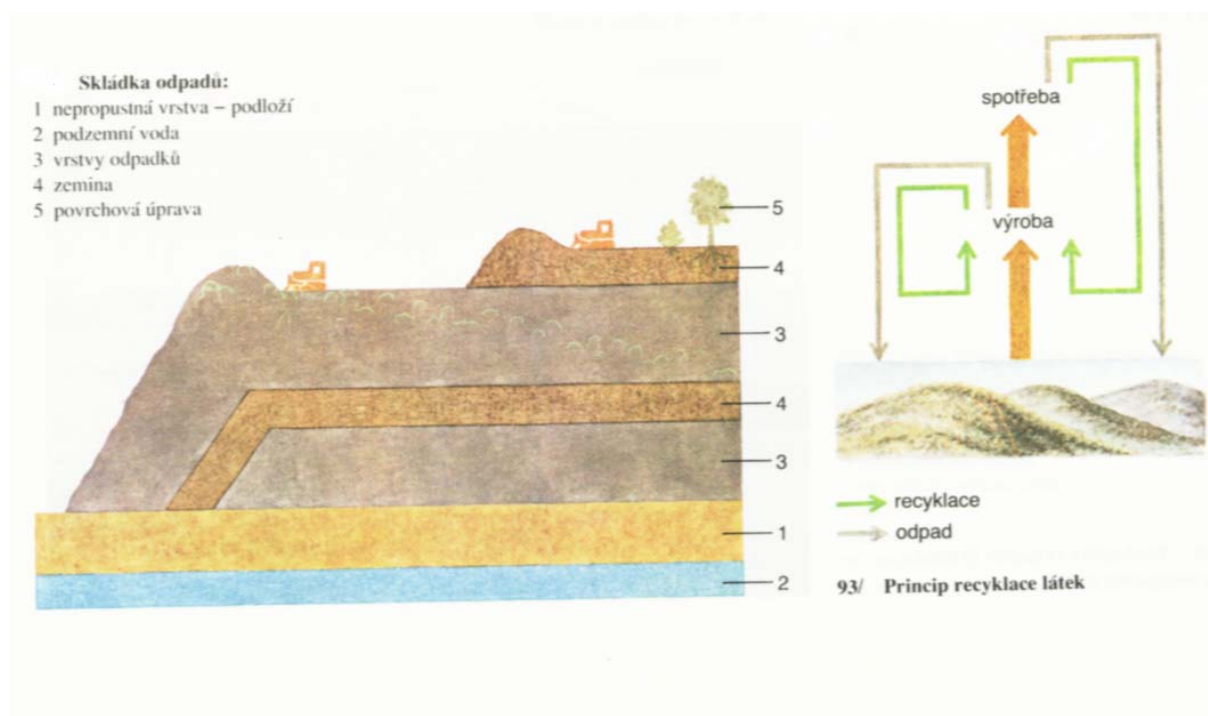
Pyrolýza (rozklad odpadu vysokými teplotami, přičemž jsou nežádoucí toxické látky tepelně rozloženy na látky snadněji dále upravitelné)

nebo složitelné, filtrované, nebo rozloženy na
sloučeniny neškodné)

Spalování



Čistírna odpadních vod



OCHRANA KRAJINY A PŘÍRODY

Celoevropská strategie biologické a krajinné rozmanitosti je založena na následujícím vymezení pojmů:

- biologická rozmanitost – rozrůzněnost živých organismů ve všech prostředcích, zahrnujících mj. suchozemské, mořské a jiné vodní ekosystémy a ekologické faktory, jejichž jsou součástí. Zahrnuje rozmanitost v rámci druhů, rozmanitost druhů a rozmanitost ekosystémů.
- krajinná rozmanitost – tvarové vyjádření četných vztahů, existujících v daném období mezi jedincem nebo společenstvem v topograficky vymezeném územím, jehož vzhled je výsledkem dlouhodobé činnosti přírodních a lidských faktorů nebo kombinací obou těchto faktorů.

Rozmanitost země

- přírodní složky (biosféra)
- umělé složky (obydlí, oděv, stroje apod.)

Z pracovních důvodů životní prostředí rozlišujeme na:

- pracovní
- obytné
- rekreační

Další dělení může být třeba hygienické, estetické, etické.

Lidé se mění a přizpůsobují prostředí. Silné narušování až ničení ekosystémů vyvolává *ekologické katastrofy*.

Základní příčiny spočívají v:

- ☞ dosaženém stupni vědeckotechnického pokroku zaměřeného na podmaňování přírody
- ☞ nedokonalém využívání ekologicky významných výsledků vědy a výzkumu v praxi
- ☞ překotném rozvoji výroby a spotřeby
- ☞ velmi rychlém růstu lidské populace
- ☞ chování lidí, ve způsobu jejich života
- ☞ nadměrném čerpání přírodních zdrojů
- ☞ narušování souvislostí v biosféře

Ochrana neživé přírody, rostlin a živočichů

Proti pokračujícímu zhoršování životního prostředí je zaměřeno mnoho iniciativ. Jejich kapacita by se posílila a účinnost zvýšila, jestliže:

- ⌚ iniciativy zahrnou celou Evropu
- ⌚ biologická a krajinná rozmanitost bude odpovídajícím způsobem začleněna do sociálních a ekonomických odvětví
- ⌚ ochrana krajiny bude odpovídajícím způsobem začleněna do hlavních iniciativ zabývajících se biodiverzitou
- ⌚ činnost bude založena na zásadách pomoci, spolupráce a účinného zapojení do ekologických aktivit
- ⌚ iniciativy využijí všechny dostupné mechanismy, aby změnily přístupy společnosti v uvažování a činech ve vztahu k biologické a krajinné rozmanitosti, včetně mezinárodního a národního trhu a obchodní politiky, mnohostranných a dvoustranných fondů, rozpočtové a finanční politiky, iniciativ a programů, uvědomění veřejnosti a její spoluúčasti
- ⌚ se zapojí všichni hlavní činitelé v hospodářských odvětvích, uživatelé půdy, veřejní činitelé a široká veřejnost
- ⌚ k dosažení cílů se využijí stejné strategické principy, aby tak bylo dosaženo vzájemného posílení z různých činností

Strategické směry a cíle

Směry:

podstatně omezit ohrožení evropské biologické a krajinné rozmanitosti

zvýšit pružnou stabilitu evropské biologické a krajinné rozmanitosti
posílit ekologickou soudržnost Evropy jako celku

Cíle:

Ochrana, zvýšení hodnoty a obnova klíčových ekosystémů, stanovišť, druhů a krajinných rysů
Trvale udržitelné využívání a ochrana pozitivního potenciálu, využíváním sociálních a hospodářských příležitostí na národní a regionální úrovni
Začlenění cílů ochrany přírody do všech odvětví, které spravují nebo ovlivňují tuto rozmanitost
Zlepšení informovanosti a žádoucího uvědomění o problémech, zvyšování spoluúčasti veřejnosti na akcích k ochraně a zvýšení hodnoty této rozmanitosti
Zlepšování chápání stavu evropské biologické a krajinné rozmanitosti a procesů, které umožňují její trvalou udržitelnost
Zajištění odpovídajících finančních prostředků k uskutečnění strategie

EKOLOGIE A ETIKA

Je pocíťována nutnost vytvořit nové etiky (**ekologická etika**) vztahu k životnímu prostředí, nových prototypů mravnosti:

- ∞ **Nutný odklon od úzce ekonomických měřítek** od pouze kvantitativních stránek žití
- ∞ **Některé problémy nelze zcela přenést na peníze** cena lidského zdraví a života, ztráta živočišného druhu, ztráty historických památek

- ∞ **Příroda má hodnotu sama o sobě**
 tj. neodvozenou, nemá být tedy chráněna jen
 „pro člověka“ (není proto etické: „chraňte
 ptactvo, protože sbírá škodlivý hmyz...“ nebo
 „Je třeba chránit čistou vodu, vždyť ji
 potřebujeme k pití“)
- ∞ **Princip vlastnictví přírodních zdrojů**
- ∞ **Stále větší důraz klást na kvalitu života** na
 zdůrazňování hodnot, jako jsou přiměřená
 skromnost, lidská solidarita, úcta k životu
 člověka i jiných organismů
- ∞ **Mravné není čekat, až s tím začne někdo
 jiný**

Etika kvality respektuje i estetická měřítká
 (výrazně se naplňuje zejména v ekologii krajiny)

Pamatujte na 2 základní zdroje krásy:

přírodu

umění

Závěr:

**Jsme součástí celosvětového lidského společenství.
 Zodpovědnost za zachování existence, za odvrácení
 globálních rizik je naléhavým úkolem dneška.**

Základy ekologie

Ochrana krajiny, chráněná území v České republice

Účelem chráněného území je udržení druhového bohatství i cenných ekosystémů a umožňují další studium ekologických zákonitostí. Přispívají k rozvoji pozitivního vztahu k přírodě.

Základní typy chráněných území :

(zákon č. 114/1992 Sb.)

VELKOPLOŠNÁ

Národní park

- rozsáhlá území člověkem málo ovlivněná s výskytem řady vzácných rostlin a živočichů, jedinečná v národním či mezinárodním měřítku
- v tzv. první zóně není povolen pohyb mimo značené cesty, je zakázáno umísťování staveb a hospodaření s výjimkou takového, které udržuje současnou skladbu a plochu kultur
- v NP není dovoleno táboření a organizování hromadných národních akcí mimo vyhrazená místa, sběr rostlin kromě lesních plodů

Národní park Šumava (685 km² - Vimperk)

Krkonošský národní park (361 km² - Vrchlabí)

Národní park Podyjí (63 km² - Znojmo)

Národní park České Švýcarsko (79,25 km² - Krásná Lípa)

Chráněná krajinná oblast

- rozsáhlá území s harmonicky utvářenou krajinou, množství přirozených ekosystémů a chráněných druhů

<i>Beskydy</i>	<i>(Rožnov p. Radhoštěm)</i>
<i>Bílé Karpaty</i>	<i>(Luhačovice)</i>
<i>Blaník</i>	<i>(Louňovice p. Blaníkem)</i>
<i>Blanský les</i>	<i>(Český Krumlov)</i>
<i>Broumovsko</i>	<i>(Police nad Metují)</i>
<i>České středohoří</i>	<i>(Litoměřice)</i>
<i>Český kras</i>	<i>(Karlštejn)</i>
<i>Český ráj</i>	<i>(Turnov)</i>
<i>Jeseníky</i>	<i>(Malá Morávka)</i>
<i>Jizerské hory</i>	<i>(Liberec)</i>
<i>Kokořínsko</i>	<i>(Mělník)</i>
<i>Křivklátsko</i>	<i>(Křivoklát)</i>
<i>Labské pískovce</i>	<i>(Děčín)</i>
<i>Litovelské Pomoraví</i>	<i>(Olomouc)</i>
<i>Lužické hory</i>	<i>(Jablonné v Podještědí)</i>
<i>Moravský kras</i>	<i>(Blansko)</i>
<i>Orlické hory</i>	<i>(Rychnov nad Kněžnou)</i>
<i>Pálava</i>	<i>(Mikulov)</i>
<i>Poodří</i>	<i>(Ostrava)</i>
<i>Slavkovský les</i>	<i>(Mariánské Lázně)</i>
<i>Šumava</i>	<i>(Vimperk)</i>

<i>Třeboňsko</i>	<i>(Třeboň)</i>
<i>Žďárské vrchy</i>	<i>(Žďár nad Sázavou)</i>
<i>Železné hory</i>	<i>(Nasavrky)</i>

MALOPLOŠNÁ

Národní přírodní rezervace

- menší území se zvláště významnými ekosystémy v národním, někdy i mezinárodním měřítku

př. Černé a Čertovo jezero na Šumavě
 Boubínský prales
 Lednické rybníky na jižní Moravě
 Rašeliniště Jizery
 Praděd atd.

Přírodní rezervace

př. Prachovské skály
 Prokopské údolí u Prahy atd.

Národní přírodní památka

- přírodní útvar menší rozlohy (geologický útvar, naleziště nerostů nebo vzácných druhů) s národním či mezinárodním významem
- mohla být spoluutvářena i činností člověka

př. Babiččino údolí
 Pravčická brána atd.

Přírodní památka

- přírodní útvar s významem pouze oblastním

Biosférická rezervace

- jsou vyhlášovány celosvětově UNESCO v rámci výzkumného programu *Člověk a biosféra*

U nás zatím 5 : Křivoklátsko
 Třeboňsko
 Pálava
 Šumava
 Krkonoše

Přírodní parky (dříve oblasti klidu)

- části území našeho státu s malou hustotou osídlení a esteticky hodnotnou krajinou využívané zejména k rekreaci

Nástroje společnosti k ochraně prostředí

Ústava České republiky

Zákon o životním prostředí (č. 17/1992 Sb.)

Zákon o ochraně přírody a krajiny (č. 114/1992 Sb.)

Zákon o posuzování vlivů na ŽP (č. 100/1991 Sb.)

Zákon o ovzduší (č. 86/2002 Sb.)

Zákon o odpadech (č. 185/2001 Sb.)

Vyhláška MŽP, kterou se stanovují emisní limity a další podmínky provozování stacionárních zdrojů znečišťování a ochrany ovzduší (č. 117/1997 Sb.)

Freonový zákon (č. 221/1993 Sb.)

Zákon o vodách (č. 254/2001 Sb.)

Stavební zákon (č. 109/2001 Sb.)

Smlouva o Ústavě pro Evropu (návrh – oddíl 5, článek III – 233)

Mezinárodní hnutí za ochranu životního prostředí

OSN - Organizace spojených národů řeší problematiku na úrovni široké mezinárodní spolupráce

UNESCO - Organizace OSN pro otázky vzdělávání a výchovy. Pracuje v oblasti vědy, výzkumu, vzdělávání a rozvoje nových forem ekologického jednání

UNEP - Organizace OSN pro ekologické problémy

IUCN - Mezinárodní unie pro ochranu přírody a přírodních zdrojů

WHO - Světová zdravotnická organizace

V péči o životní prostředí má ovšem svou odpovědnost každý občan našeho státu v souvislosti se svým životem a prací. Čím vyšší společenské postavení člověk zaujímá, tím větší je jeho odpovědnost v této oblasti.

CO DĚLAT

1. Vážít si života, ctít zákony přírody
2. Být ohleduplní a citliví k ostatním lidem
3. Chápat své místo v biosféře
4. Myslet v souvislostech, domýšlet důsledky svých činností v prostředí
5. Chránit své zdraví a zdraví ostatních
6. Dodržovat zákony na ochranu prostředí a žádat jejich dodržování o od ostatních lidí
7. Zachovávat technologickou kázeň a hledat a uplatňovat nové možnosti ochrany a zlepšování prostředí
8. Udržovat čistotu, pořádek, aktivně a důsledně pečovat o prostředí, v němž žijeme
9. Učit se vnímat krásu, milovat přírodu, pomáhat ostatním
10. Uvědomovat si vždy a všude svou občanskou odpovědnost ve vztazích k prostředí - v zájmu současnosti i budoucnosti

Základy ekologie**Test č.1****1. Život je zvláštní forma existence hmoty charakterizovaná několika zvláštními vlastnostmi. Například jakými ?**

- A - Látkovou výměnou
- B - Dráždivostí
- C - Dědičností znaků
- D - Rozmnožováním
- E - Evolucí (vývojem)

2. Co jsou abiotické vlivy ?

- A - Představují přímé nebo nepřímé působení ostatních organismů, ať už stejného druhu nebo jiných druhů
- B - Vlivy neživé přírody t.j. vliv fyzikální nebo chemické
- C - Abiotický vliv je například těsná vazba dvou nebo více druhů organismů na sebe
- D - Abiotický vliv je například sluneční záření
- E - Abiotický vliv je například atmosferický tlak a tlak vody

3. Co jsou biotické vlivy ?

- A - Představují přímé nebo nepřímé působení ostatních organismů, ať už stejného druhu nebo jiných druhů
- B - Vlivy neživé přírody t.j. vlivy fyzikální nebo chemické
- C - Biotický vliv je například těsná vazba dvou nebo více druhů organismů na sebe
- D - Biotický vliv je například sluneční záření
- E - Biotický vliv je například atmosferický tlak a tlak vody

4. Nejnižší jednotkou, kterou ekologie zkoumá je ?

- A - Ekosystém
- B - Buňka
- C - Ekologická nika
- D - Jedinec a jeho vazby na okolní prostředí
- E - Jen biotické podmínky působící na živé organismy

Výsledky :

- 1. A, B, C, D, E
- 2. B, D, E
- 3. A, C
- 4. D

Základy ekologie

Test č.2

5. Velikost populace je ovlivněna :

- A - Kapacitou prostředí
- B - Vitalitou populace
- C - Migrací
- D - Úmrtností (mortalitou)
- E - Porodností (natalitou)

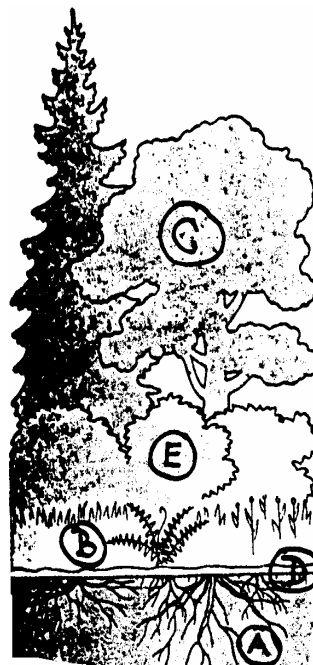
6. Co znamená druh v ekologii ?

- A - Je základní ekologickou jednotkou, která vstupuje do konkrétních vztahů s okolními podmínkami a živými organismy
- B - Nejjednodušší jedinec schopný samostatného života
- C - Soubor sobě podobných jedinců, kteří svou podobnost (tělesnou a metabolickou) předávají z generace na generaci
- D - Skupina jedinců , kteří žijí v určité době na určitém místě
- E - S tímto termínem ekologie nepracuje

7. Prostorové členění aktivity druhů - patrovitost v lesním společenstvu.

Urči správné označení na připojeném obrázku :

- A - Áčkem je označeno patro kořenové
- B - Béčkem je označeno patro stromové
- C - Céčkem je označeno patro keřové
- D - Déčkem je označeno patro mechové
- E - Ěčkem je označeno patro bylinné



Odpovědi :

5. A, B, C, D, E

6. C

7. A, D

Základy ekologie**Test č.3****8. Jaké vlivy prostředí mohou působit na zdraví člověka ?**

- A - Dědičnost
- B - Společenské vlivy
- C - Životospráva
- D - Biologické vlivy
- E - Chemické vlivy

9. Podle výše dávky a doby působení mohou mít chemické, fyzikální a biologické faktory různě dlouhé a různě významné negativní účinky. Jaké nejčastěji například jsou ?

- A - Chemické, fyzikální a biologické faktory nemají nikdy žádné negativní účinky
- B - Akutní účinky - rychlé působení obvykle jednorázové vyšší dávky škodliviny
- C - Ekologie tyto hodnoty nesleduje
- D - Chronické účinky - účinky, které se projeví, mohou být dočasné, nebo trvalé
- E - Pozdní účinky - účinky se projeví až po dlouhé době

10. Co znamená pojem atmosféra v ekologii ?

- A - Celý vesmírný prostor
- B - Pevná slupka planety Země
- C - Tlak vzduchu na planety Slunce
- D - Obal kolem Země obsahující celou řadu plynů
- E - Obal kolem Země, který neobsahuje žádné plyny

11. Emise a imise

- A - Znečišťující látky, které unikají ze zdrojů, označujeme jako imise
- B - Znečišťující látky, které unikají ze zdrojů, označujeme jako emise
- C - Jakmile se imise dostanou do ovzduší a mohou se zúčastnit dalších reakcí, nebo se přenesou z místa na místo, nazýváme je emisemi
- D - Jakmile se emise dostanou do ovzduší a mohou se zúčastnit dalších reakcí, nebo se přenesou z místa na místo, nazýváme je imisemi
- E - Pojem imise ekologie nezná, pracuje jen s pojmem emise

Výsledky

- 8. A, B, C, D, E
- 9. B, D, E
- 10. D
- 11. B, D

Základy ekologie**Test č.4**

- 12. Čemu především vděčíme za tak velké množství vody na Zemi ?**
- 13. Faktory způsobující znečištění vody jsou :**
- 14. Zdroje znečištění vody mohou být :**
- 15. V jaké podobě znečištěná voda působí nepříznivě na zdraví člověka ?**
- 16. Čištění vody. K procesům, které umožňují postupné zlepšení kvality vody patří :**
- 17. Nevhodné vodohospodářské zásahy mohou být :**

Základy ekologie**Test č. 5**

- 18. Co tě připomíná termín mateční hornina?**
- A – Termínem mateční hornina ekologie nepracuje
 - B – Vždy je to živá složka půdy
 - C – Je to základ půdy, jedná se o povrchovou vrstvu zvětralého podloží
 - D – Jen částečně rozložené části těl rostlin a živočichů spolu s výkaly půdních živočichů
 - E – Jedná se vždy o zdroj energie
- 19. Co znamená pojem půda v ekologii? Obsahuje půda živé složky a neživé části?**
- A – Půdu je možno charakterizovat jako směs minerálních látek, které vznikají rozkladem horniny a organických látek
 - B – Ne
 - C – Obsahuje pouze živé složky
 - D – Obsahuje pouze neživé složky
 - E – Ano
- 20. Změna struktury půdy může nastat:**
- A – Obhospodařováním
 - B – Erozí
 - C – Dezertifikací
 - D – Zhutňováním
 - E – Záborem

Výsledky:

18. C
19. A, C
20. A, B, C, D, E

Základy ekologie**Test č. 6****21. Faktory ovlivňující růst spotřeby energie jsou například :**

- A - Nedostatek fosilních paliv
- B - Růst populace člověka
- C - Termodynamické zákony
- D - Způsob života společnosti
- E - Faktory růstu spotřeby energie nelze ovlivnit

22. U zdrojů energie rozeznáváme kategorie :

- A - Zdroje úsporné
- B - Zdroje obnovitelné
- C - Zdroje odpadní
- D - Zdroje neobnovitelné
- E - Zdroje materiálové

23. Obnovitelné zdroje energie jsou :

- A - Geotermální energie
- B - Energie přímého slunečního záření
- C - Energie biomasy a živočichů
- D - Energie vody
- E - Energie větru

24. Neobnovitelné zdroje energie jsou :

- A - Všechna fosilní paliva
- B - Jaderné palivo
- C - Uhlí
- D - Ropa
- E - Zemní plyn

Výsledky :

21. B, D

22. B . D

23. A, B, C, D, E

24. A, B, C, D, E

Základy ekologie**Test č. 7****25. Druhy odpadů, které vznikají činností člověka mohou být :**

- A - Recyklované
- B - Fosilní paliva
- C - Komunální (smíšené)
- D - Cyklonové
- E - Krajinné

26. Zneškodňování odpadů může probíhat :

- A - Spalováním
- B - Pyrolýzou
- C - Vitifikací
- D - Ukládáním odpadů na skládky
- E - Samočistící schopností přírody

27. Co znamená recyklace odpadu v ekologii :

- A - Samočistící schopnost přírody
- B - Ukládání odpadů na skládky
- C - Rozklad odpadu vysokými teplotami
- D - Zpětné získání využitelných látek z odpadu
- E - Obalení odpadu nepropustnými kontajnery

28. Co znamená pyrolýza odpadu v ekologii :

- A - Samočistící schopnost přírody
- B - Ukládání odpadů na skládky
- C - Rozklad odpadu vysokými teplotami
- D - Zpětné získání využitelných látek z odpadu
- E - Obalení odpadu nepropustnými kontajnery

Výsledky :

25. C

26. A, B, C, D, E

27. D

28. C

Základy ekologie**Test č. 8****29. Co znamená pojem atmosféra v ekologii?**

- A – Celý vesmírný prostor
- B – Pevná slupka planety Země
- C – Tlak vzduchu na planety Slunce
- D – Obal kolem Země obsahující celou řadu plynů
- E – Obal kolem Země, který neobsahuje žádné plyny

30. Ultrafialové záření

- A – Není žádnou ze složek slunečního záření
- B – Je jednou ze složek slunečního záření
- C – Toto záření je nebezpečné i v menším množství, neboť přímo poškozuje rostlinné a živočišné tkáně
- D – Toto záření je bezpečné v jakémkoliv množství
- E – Ultrafialové záření (UV) má kratší vlnovou délku než viditelné světlo

31. Princip skleníkového jevu (efektu)

- A – Je to jeden ze základních procesů, který umožňuje na Zemi stále podmínky pro život
- B – Není to žádný ze základních procesů, který umožňuje na Zemi stále podmínky pro život
- C – Skleníkový efekt je pouhý výmysl badatelů
- D – Není to pouhý výmysl badatelů, ale je to přirozený jev působící na Zemi
- E – Skleníkový jev se odehrává v atmosféře pouze do výšky 1000 m nad povrchem Země

32. Emise a imise

- A - Znečišťující látky, které unikají ze zdrojů, označujeme jako imise
- B - Znečišťující látky, které unikají ze zdrojů, označujeme jako emise
- C – Jakmile se imise dostanou do ovzduší a mohou se zúčastnit dalších reakcí, nebo se přenesou z místa na místo, nazýváme je emisemi
- D - Jakmile se imise dostanou do ovzduší a mohou se zúčastnit dalších reakcí, nebo se přenesou z místa na místo, nazýváme je imisemi
- E – Pojem emise ekologie nezná, pracuje jen s pojmem imise

Výsledky:

29. D

30. B, C, E

31. A, D

32. B, D

OKRUH TÉMAT PRO ZÁVĚREČNOU PRÁCI Z EKOLOGIE

- A. Sestav kolekci listů z minimálně pěti listnatých dřevin, přilep na papír a popiš tyto dřeviny
- B. Sestav kolekci větviček z minimálně pěti jehličnatých dřevin, přilep na papír a popiš tyto dřeviny
- C. Sestav kolekci z minimálně pěti léčivých rostlin z listů, stvolů nebo květů, přilep na papír a popiš tyto rostliny
- D. Sestav kolekci z minimálně pěti dřevin z částí odumřelé kůry, přilep na papír a popiš tyto dřeviny
- E. Sestav kolekci z minimálně pěti ekologicky škodlivých materiálů nevhodných na skládkách, přilep na papír a popiš tyto materiály
- F. Popiš ekologicky čisté zpracování komunálního odpadu a dolož obrázkovou dokumentací
- G. Popiš zpracování splaškové vody na vodu ekologicky nezávadnou a dolož obrázkovou dokumentací
- H. Popiš, na co si dát pozor z hlediska ekologie při stavebních pracích a dolož obrázkovou dokumentací
- I. Napiš, co všechno ovlivňuje životní prostředí, jak ty si představuješ pěkné životní prostředí na tvém sídlišti a dolož dokumentací, např. nakresli
- J. Napiš, co všechno ovlivňuje životní prostředí, jak ty si představuješ pěkné životní prostředí ve své vesnici a dolož dokumentací, např. nakresli
- K. Sestav kolekci z minimálně pěti zvířat, obrázky nalep na papír a popiš tyto zvířata, jejich ekologický význam a užitek

