

Vztah člověka k životnímu prostředí. Vliv jednotlivých činností na ŽP.

October 3, 2013

1 Vývoj člověka

1.1 Člověk, jeho původ a vývoj

Předchůdci člověka Hominidi, Ramapithékové, Australopithékové: 1.5 mil. let.

Pravěký člověk Homo Habilis, Homo Erectus, Homo Sapiens Neanderthalis: 750000-250000 let

Člověk dnešního typu Homo Sapiens Sapiens) - před cca 40000 lety

2 Změny způsobu zajištění výživy

2.1 Změny ve způsobu zajištění výživy

Na vztah člověk – životní prostředí má klíčový vliv přechod od původní extenzivní formy využívání přírodních zdrojů sběrem a lovem k cílenému pěstování rostlin a chovu zvířat.

2.2 Souvislosti

- souvisejí se změnami klimatu (střídání zalednění s meziledovými dobami),
- nárůst lidské populace,
- nutnost skladovat potravu (to s masem a většinou plodů moc nešlo, s obilninami ano)
- projevují se spíše v mírném pásmu (např. v Evropě),
- v teplém pásmu přetrvávají původní způsoby výživy někde i dodnes

2.3 Procesy

- nejdříve sběrači, lovci => přírůstek obyvatelstva => tento způsob získávání potravy nedostačuje
- přechod k usedlejšímu osídlení - zemědělství (nejdříve v teplém pásmu - údolí velkých řek)

- později rozšíření zemědělského osídlení i do mírného pásma
- domestikace zvířat
- šlechtění zemědělských plodin (několikanásobný vzrůst výnosů - např. obilovin)

2.4 Negativa přechodu k zemědělství

- změna životního prostředí (vypalování lesů, zasolování půdy po zavlažování)
- rozšíření nemocí a epidemií kvůli nahromadění lidí (jak člověka - mor, cholera, tyfus,...),
- nastartování neudržitelného rozvoje
- společenstva sběračů a lovců patří k *jediným dodnes existujícím společenstvím s trvale udržitelným životním stylem* (ale jen tam, kde se udržela rovnováha mezi odlovem a přírůstky),
- postupné rozvrstvení populace podle majetku,
- vznik patriarchální společnosti.

3 Novověk

3.1 Průmyslová revoluce

- nástup masové výroby znamenal vznik zdrojů průmyslového znečištění, např. zhoršení ovzduší ve velkých průmyslových městech již v 19. století
- nepřímo zhoršení životních podmínek: příliv lidí do měst, nedostatečné zajištění hygieny, zdravé výživy
- velká koncentrace obyvatel ve městech: znečištění vod
- přechod k intenzivní zemědělské výrobě - spíše až ve 20. století a zejména po válce

4 Postmoderní společnost

4.1 Postmoderní společnost

- globalizace - "vyvážení" environmentální zátěže z vyspělých zemí
- bouřlivý extenzivní rozvoj třetích zemí (zejm. Asie - Čína, Indie, další státy a Latinská Amerika)

5 Průmysl a životní prostředí

5.1 Průmysl a jeho vliv na ŽP

Poznáte hlavní vlivy průmyslové výroby na ŽP v hlavních průmyslových odvětvích. Seznámíte se s nástroji k zamezení (zejména preventivnímu zamezení) negativního dopadu průmyslových aktivit na ŽP.

6 Vliv na jednotlivé složky ŽP

6.1 Voda

Kromě hlášení o zjištění a odběru podzemních vod (vyhl. MLVH 63/1975 Sb.) podnik eviduje obecné údaje:

- celkový odběr vody (m³)
- zdroje, odkud byla voda odebrána
- za jakým účelem odebrána - technologické, sociální
- zda a jaká úprava vody byla aplikována
- kolik vody spotřebováno, recyklováno, vypouští se
- kam se vypouští, kvalita vypouštěných vod, její čištění

6.2 Ovzduší

Podniky (jen střední a velké zdroje znečištění) evidují údaje na zákl. vyhl. MŽP ČR č. 205/1993 Sb. (střední zdroje vykazují v menším rozsahu):

- identifikace zdrojů znečištění
- údaje o kotlích a výrobě tepla
- údaje o jakosti a spotřebě paliva
- údaje o technologiích
- údaje o zařízeních na omezování emisí
- údaje o komínech a emisích, měření emisí

6.3 Půda

Podniky nemusí zákonně evidovat speciálně pro účely ochrany přírody. Evidence mohou vyplývat z jiných zákonů.

6.4 Odpady

Podniky - původci odpadů - evidují údaje podle zákona o odpadech, viz kapitola o odpadech.

7 Zlepšování vlivu podniku na ŽP

7.1 Zásady

Zásady:

- technicky lze (nyní nebo v budoucnu) vyřešit skoro vše
- kde nelze, je třeba provoz utlumit, zavřít
- vždy je co zlepšovat

7.2 Techniky

Podnik má tyto možnosti, jak zlepšovat vliv na ŽP (Hadrabová, 1996):

- vnější
- vnitřní

7.3 Vnější možnosti

Vnější možnosti mají zejména globálně působící společnosti:

- změnou podílu podniku, odvětví, výroby na celku (útlum škodlivých)
- změnou lokace škodlivých výroby (koncentrace či naopak zředění vlivu)

7.4 Vnitřní možnosti

(Jsou v moci podniku):

výrobní program hlavní efekt...

stroje, zařízení tentýž nebo lepší výsledek s nižší zátěží, nižší spotřebou energie, hlukem, vibracemi, nižší spotřebou vody, na menší ploše, nižší ztráty, exhalace, snížení produkce odpadů

suroviny, materiály snížit spotřebu, exhalace, energetická náročnost, možnost zpracování druhotných surovin

technologie máloodpadové a bezodpadové, lepší čistírenské a odlučovací technologie, recyklace a zneškodňování odpadů, plošně úsporné technologie

energie snižovat spotřebu, náhrada forem

organizační vztahy změny v řízení, nastavení systému environmentálního řízení, řízení jakosti

8 Zemědělství a životní prostředí

8.1 Zemědělství a životní prostředí

Poznáte charakteristiky zemědělské výroby ve vyspělých a rozvojových zemích a vliv zemědělství na životní prostředí.

8.2 Ve vyspělých zemích - obecně

- v rozvinutých zemích stále klesá podíl zemědělství v HDP (a tím pádem i jeho politický vliv: srv. situaci v ČSR před druhou světovou válkou: 35 % produktivní populace zemědělci, nejsilnější politickou silou strana agrární)
- a na zaměstnanosti (strukturální nezaměstnanost zemědělců není (v ČR) politickým problémem - na rozdíl např. od hornictví)

8.3 Ve vyspělých zemích - ČR

- nízký podíl na zaměstnanosti (kolem 4 %) a HDP (pod 2 %)
- značný vnitřní dluh rezortu
- snižuje se zornění půdy (přeměna na pastviny, louky, rybníky, lesní plochy)
- trvá problém dotací (ne tak závažný jako v EU)

8.4 V rozvojových zemích

- zpravidla velmi neefektivní,
- chybí technika, vysoký podíl ruční práce (často v těžkých podmínkách),
- nevyužívají se hnojiva, pesticidy,
- často jsou velmi těžké přírodní podmínky (např. sucho, záplavy)

8.5 Zemědělství jako ekostabilizující faktor

- tvorba kulturní krajiny,
- ekoagroturistika
- trvale udržitelné zemědělství

8.6 Potravinářství, výživa člověka

Dnešní způsob výživy ve vyspělých zemích:

- výběr potravy podle *vyklostí, chuti*
- úprava potravy vařením, pečením,...
- dostupné i potraviny vyrobené daleko od místa spotřeby
- existují i potraviny umělé
- značný podíl konzervovaných potravin

8.7 Výživa člověka - perspektivy

- šlechtění, genové inženýrství (zatím 20-30 druhů zajišťuje 90 % výživy)
- omezení potravin živočišného původu (zatím je 50-70 % obilovin zkrmeno)
- větší využití moře (ale spíše rostlin než ryb)

8.8 Vliv zemědělství na půdu a vodu

- hnojení (=i eutrofizace povrchových vod, úbytek humusu),
- používání pesticidů (=i průnik do pitné vody, řek, vstup do potravního řetězce),
- používání těžké techniky (=i zhutňování),
- zavlažování (=i zasolování),
- využívání vodních nádrží k intenzivnímu chovu ryb (=i přehnojování, snižování biodiverzity)

8.9 Vlivy zemědělství na biodiverzitu

- likvidace přirozených porostů (tropické deštné lesy)
- ničení přirozených biotopů zcelováním pozemků,
- intezifikací výroby (např. rozorávání mezí, likvidací remízků...),
- používáním pesticidů

8.10 Vlivy zemědělství na atmosféru

- zejm. v živočišné výrobě: NO_x, NH₃, H₂S, CO₂, CH₄...

8.11 Možná řešení

- uvádění půdy do klidu (snížení zornění)
- změna technologií (tzv. precizní zemědělství, zonální pěstování)
- větší používání statkových hnojiv

9 Lesy

9.1 Dřevo

Materiál provázející lidstvo od nepaměti. Dřevní hmota je po chemické stránce složena z (viz Wikipedia, Dřevo ([http://cs.wikipedia.org/wiki/D\C5\%99evo](http://cs.wikipedia.org/wiki/D%C5%99evo))):

- celulóza (40–50 %)
- lignin (20–30 %)
- hemicelulóza (20–30 %)
- další látky (1–3 %, u tropických dřevin až 15 %): terpeny, tuky, vosky, pektiny, třísloviny (pouze u listnáčů), steroly, pryskyřice
- popel (0,1–0,5 %, u tropických dřevin až 5 %)

9.2 Les

Lesem rozumíme souvislý trvalý porost dřevin a dalších rostlin, které spolu s živočichy a dalšími organismy vytvářejí společenství. Hlavní členění je podle převládajících dřevin:

- listnaté stromy (dvouděložné rostliny) - většinou druhově bohatší, patří sem tropické deštné lesy (tropical rainforests)
- jehličnaté stromy (jednoděložné rostliny)

9.3 Typická lesní společenství

Na Zemi se vyskytují tyto hlavní druhy lesních společenství:

- *deštný les* (rainforest) s variantami tropického a mírného
- *taiga* (taiga)
- *les mírného pásu* (moderate hardwood forest)
- *tropický suchý les* (tropical dry forest)

9.4 Další možná typologie lesů

UNEP-WCMC's forest category classification system člení lesy na 26 hlavních typů odrážejících nejen druhovou skladbu, ale i místa výskytu (podle podnebí, dalších přírodních podmínek). Tento systém lze dále zkoncentrovat do 6 hlavních typů:

1. Jehličnaté lesy mírného pásu (temperate needleleaf)
2. Listnaté a smíšené lesy mírného pásu (broadleaf and mixed)
3. Tropický vlhký les (tropical moist)
4. Tropický suchý les (tropical dry)
5. Řídké lesy (sparse trees and parkland)
6. Pěstované lesy (forest plantations)

9.5 Původ lesů

Je v zásadě buďto:

přírodní les vznikl bez zásahu člověka

antropogenní les vysazený nebo silně ovlivněný člověkem

Lesů nedotčených člověkem (intact forest) je na Zemi již málo, kolem 20 %, přičemž 3/4 z nich leží jen ve třech zemích:

Kanada a Rusko převážně jehličnaté (borovice, smrk - bohaté na dřevní hmotu)

Brazílie vlhké tropické lesy (listnaté s extrémním množstvím druhů)

Jejich rozložení viz přehled a mapy projektu World Intact Forest Landscape (<http://www.intactforests.org/>) (Greenpeace). Tyto lesy - jejich rozsáhlé plochy (cca nad 500 km²) - mají přitom klíčový význam pro zachování biodiverzity.

9.6 Antropogenní procesy

K pojům jako je odlesňování, (znovu)zalesňování apod. viz Definitions of Forest, Deforestation, Afforestation, and Reforestation (<http://home.comcast.net/~gyde/DEFpaper.htm>).

9.7 Lesy na Zemi

Lesy mohou teoreticky pokrývat povrch až do tzv. hranice lesa (http://en.wikipedia.org/wiki/Tree_line) (*tree line, timberline*). Nad ní již stromy nejsou schopny vytvořit souvislý trvalý porost. Hranice lesa je vymezena podle klimatické povahy daného místa. Dělíme je na:

- *alpínská hranice lesa* (v horách) - podle zeměpisné šířky a dalších podmínek (srážky, půda) les sahá max. do výšky 5200 m (Andy, Bolívie), zatímco v chladných oblastech - vysoká zeměpisná šířka - např. jen do 800 m (Švédsko, 68 st. N).
- *pouštní hranice lesa* (v suchých oblastech) - na svazích směrem k pólům (chladnějších) je níž díky menšímu odparu - průměrně např. kolem 1500 m.
- *pouštně-alpínská hranice lesa* (v suchých horských oblastech) - nad kondenzační hranicí není dost vlhkosti, která by se srážela a poskytovala vodu nutnou pro život, zejména na osluněných svazích
- hranice na *exponovaných* lokalitách - jako jsou pobřeží - je kvůli silnému větru obvykle níž než ve vnitrozemí nebo na chráněných plochách, také kvůli větrné erozi
- *arktická a antarktická hranice lesa* (antarktická spíše teoretická, protože na jižní polokouli není rozsáhlejší plocha, kde by se mohla demonstrovat) - díky *chladnému podnebí* a také *trvale zmrzlé půdě* nerostou lesy nad touto hranicí
- *ostatní hranice lesa* - např. v zasolených oblastech

9.8 Význam lesa celkově

Lesy mají kromě produkčních (hospodářských) funkcí další, ještě významnější role:

- fotosyntézou odčerpávají CO₂ a dodávají kyslík
- lesy jsou z tohoto pohledu velmi efektivně fungující společenství - vegetační patra, optimální využití sluneční energie i srážkové vody
- plní roli rekreační (2:1 pro lesy:bezlesá krajina - ideální pro rekreaci...)
- brání erozi půdy (1 cm půdy kukuřičného pole se odplaví za cca 15 let, z pšeničného za 300, z lesa za několik tisíc let...)
- akumulují vodu, účinně brání povodním (mnoho povodní až díky odlesnění, monokultury jsou i tak bohužel méně účinné)

- jsou hostitelským prostředím pro mnoho druhů, pomáhají udržovat biodiverzitu
- stabilizují klima (brání výkyvům, chrání před větrem)

9.9 Klimatický vliv lesů - energie

Zalesnění může změnit albedo a tím energetickou bilanci v daném místě. Jenže situace není přímočará:

- Stromy sice mají nižší albedo ("udrží více energie"), ale zvýší odpar, který vytvoří oblaka s vysokým albedem a ochladí i samotným odpařováním.
- V zimě v chladnějších oblastech pokrytých sněhem je velký rozdíl mezi albedem plochy bez a se stromy - sníh je nepokryvá úplně a albedo je tak nižší.

Co tedy převládne?

- Bylo prokázáno (výzkumy Hadleyho centra ([http://en.wikipedia.org/wiki/Hadley\Centre](http://en.wikipedia.org/wiki/Hadley%2FCentre))), že v chladnějších oblastech zalesnění celkově *oteplí*, zatímco
- v tropech a subtropických oblastech *ochladí*.

9.10 Klimatický vliv lesů - voda

Studie Deep-rooted Plants Have Much Greater Impact On Climate Than Experts Thought (<http://www.sciencedaily.com/releases/2006/01/060112035906.htm>) ukázala, že lesní porosty mají na klima (hlavně hospodaření s vodou) silný vliv:

- regulují distribuci vody v půdě - v suchých obdobích vodu pohlcují a *udržují* - takto až 10 % ročních srážek
- voda se tak dostane až 13 metrů hluboko
- kořenové systémy sahají někdy až do 100x větší hloubky než je nadzemní výška porostu
- zadržování a odpar vody - i redistribuované z podzemí - mění klima více než se předpokládalo - např. v červnu/červenci ochlazují amazonské oblasti

10 Lesy a lesní hospodaření v ČR

10.1 Lesy v pásmu střední Evropy

Podrobně k jejich skladbě viz česká Wikipedie, heslo Les (<http://cs.wikipedia.org/wiki/Les>).

10.2 Lesy v ČR

Lesem se rozumí lesní porosty s jejich prostředím a pozemky, určené k plnění funkcí lesa zákon č. 289/1995 Sb., o lesích a o změně a doplnění některých zákonů (lesní zákon). Bližší informace viz Národní lesnický program (<http://www.mze.cz/attachments/5.htm>).

- Lesy v ČR zabírají cca 1/3 plochy státu (2 637 290 ha, 12. místo v Evropě).
- Struktura vlastnictví lesů:
 - státní lesy (včetně lesních majetků lesnických škol) se na vlastnictví lesů podílejí 63,4 %
 - obce a jejich lesní družstva a společenstva 14,5 %
 - soukromí vlastníci 22,1 %
- Druhová skladba - převažuje podíl jehličnatých dřevin (76,5%) nad listnatými.

10.3 Parametry lesů

Typickými ukazateli stavu lesů jsou:

Zásoba dříví v lesních porostech 630,6 mil. m³ dřevní hmoty (r. 2000)

celkový běžný přírůst (CBP) ročně 20,0 mil. m³ (r. 2001)

celkový průměrný přírůst (CPP) ročně 9,0 mil. m³, ukazatel trvalé udržitelnosti těžby

těžba ročně 14 mil. m³, překračuje na ha i obyvatele evropský průměr

10.4 Typy lesů

Lesy členíme podle převažujících funkcí (viz Lesní zákon) na:

Lesy ochranné jsou lesy na mimořádně nepříznivých stanovištích, vysoko-horské lesy pod hranicí stromové vegetace, chránící níže položené lesy a lesy na exponovaných hřebenech, a lesy v klečovém lesním vegetačním stupni.

Lesy zvláštního určení jsou lesy, které nejsou lesy ochrannými, nacházejí se v pásmech hygienické ochrany vodních zdrojů I. Stupně, v ochranných pásmech zdrojů přírodních léčivých a stolních minerálních vod a na území národních parků a národních přírodních rezervací. Do kategorie lesů zvláštního určení lze dále zařadit lesy, ve kterých veřejný zájem na zlepšení a ochraně životního prostředí nebo jiný oprávněný zájem na plnění mimo-produkčních funkcí lesa je nadřazen funkcím produkčním. Jde o lesy v prvních zónách chráněných krajinných oblastí a lesy v přírodních rezervacích a přírodních památkách, dále lesy lázeňské, příměstské a další lesy se zvýšenou rekreační funkcí, lesy sloužící lesnickému výzkumu a lesnické výuce, lesy se zvýšenou funkcí půdoochranou, vodoochranou, klimatickou

nebo krajinnotvornou, lesy potřebné pro zachování biologické různorodosti, lesy v uznaných oborách a samostatných bažantnicích a lesy, ve kterých jiný důležitý veřejný zájem vyžaduje odlišný způsob hospodaření.

Lesy hospodářské jsou takové, které nejsou zařazeny v kategorii lesů ochranných nebo lesů zvláštního určení.

Jejich podíly jsou v ČR 76,7 % lesů hospodářských, 19,8 % lesů zvláštního určení a 3,5 % lesů ochranných.

10.5 Hospodářské využití dřeva

Dřevo patří - za předpokladu udržitelného lesního hospodaření - k základním obnovitelným zdrojům. Ve vyspělých zemích je využití dřeva všestranné:

- výroba nástrojů
- výroba nábytku
- stavební materiál
- výroba dopravních prostředků (lodě)
- palivo
- výroba papíru a celulózy

10.6 Ohrožující faktory

V ČR ohrožují stav lesa zejména:

kácení není v ČR tak akutní (dříve, koncem 18. století, lesy zabíraly jen 23 % plochy, dnes 34 % a podíl naroste na 35-36 %. Rizikem jsou nelegální a kalamitní těžby.

imise a kyselé deště Imise hlavně SO₂, NO_x (emise z energetiky a těžkého průmyslu - hlavně spalování hnědého uhlí) vedou k okyselování půdy - cca od 70. let 20. století, nejvíc poškozené jsou porosty v Krušných horách, Lužických horách, Jizerských horách a Krkonoších. Vliv má i špatná druhová skladba - odolnější dřeviny (smrk pichlavý a borovice) přežívají lépe. Po snížení emisí se stav částečně lepší - ale pomalu.

škůdci bekyně mniška, bekyně velkohlavá, obaleči, kůrovcovití brouci (lýkožrout smrkový); některé dřevokazné houby - problémy hlavně u porostů jinak oslabených (imise, nevhodná skladba)

10.7 Hlavní problémy lesů v ČR - obecně

V diskusi Stav lesů v ČR z ekologické perspektivy (<http://swab.cz/diskuse.lesy/text.html>) byly identifikovány tyto hlavní současné problémy našich lesů:

- Vymizení tradičních způsobů využívání lesa nižších poloh.
- Odvodňování lesních mokřadů.
- Zalesňování cenného bezlesí.
- Zavádění geograficky nepůvodních dřevin.

10.8 Příčiny špatného stavu porostů

Stav lesů - Stanovisko vědců a odborných pracovníků k ochraně českých lesů (<http://www.ekolist.cz/nazor.shtml?x=1893951>) říká, že hlavními příčinami problémů našich lesů jsou:

- holoseče
- druhové složení
- věková a prostorová skladba
- biologická diverzita a tlející dřevo - podle názoru některých odborníků má velký význam ponechání části dřeva po těžbě, přestárých stromů atd. v lese (např. kvůli uchování živin - fosforu)
- přemnožená zvěř
- málo nedotčených míst

10.9 Doporučení

Lesní hospodářství má ve střední Evropě má dlouhou tradici a specifické postavení, které předurčuje postoje i do budoucna:

- je třeba upustit od jednostranného "pasivně konzervátorského" pohledu na ochranu lesa, který klade důraz na ochranu přirozených procesů a s tím spojenou minimalizaci vlivu člověka v chráněných lesních porostech
- a doplnit jej o "aktivně managementový", který zásahy nejenže připouští, ale v současných podmínkách je vnímá jako nutné k udržení kvality společenstev - která již tak jako tak nejsou přírodní, původní.

10.10 Koncepce lesního hospodaření v ČR

V současnosti probíhá diskuse nad Národním lesnickým programem II (NLP). Opírá se o následující zásady dané rovněž lesnickou strategií EU, schválenou rezolucí Rady EU ze dne 14. prosince 1998 O lesnické strategii pro EU:

1. udržení a přiměřené zvyšování lesních zdrojů a jejich příspěvku ke globálnímu koloběhu uhlíku,
2. zachování zdraví a životaschopnosti lesních ekosystémů,
3. zachování a podpora produkčních funkcí lesů (produkce dřeva a ostatních produktů),
4. zachování, ochrana a vhodné rozšíření biologické diverzity lesních ekosystémů,
5. udržování a vhodné zvyšování ochranných funkcí v lesním hospodářství,
6. zachování dalších společensko-hospodářských funkcí a podmínek.

10.11 Energie a energetika

Poznáte hlavní problémy výroby, distribuce a využívání energie.

11 Energie

11.1 Energie, její formy

Energie je základní vlastností hmoty. Energii lze z fyzikálního hlediska popsat jako *schopnost konat práci*. Celková energie skrytá v dané hmotnosti látky je vyjádřitelná známým vzorcem $E = m * c^2$. Z této celkové energie je však při však "rozumně" uskutečnitelných přeměnách získatelný zlomek procenta - a to ještě jen díky možnostem využití energie atomových jader. Energie může nabývat různých podob:

- jaderná (energie slabé a silné jaderné interakce, využitelná jen jadernými reakcemi)
- elektromagnetického pole
- potenciální (energie daná polohou v potenciálovém poli, např. v gravitačním poli Země)
- kinetická (pohybová)
- tepelná
- ...

11.2 Vhodné formy, produkce, distribuce a spotřeba

Z hlediska praktické využitelnosti je podstatná právě vhodná forma energie, umožňující:

1. snadné a levné získávání bez negativních vlivů na ŽP
2. snadný a bezztrátový přenos
3. efektivní akumulaci (uchovávání)
4. snadnou přeměnu na jinou formu energie

Z těchto hledisek se dosud jako nejvýhodnější jeví a používá energie elektrická, splňující kritérium relativně *bezeztrátového přenosu* a *snadné přeměny*. Nevychovuje však hledisku šetrného získávání s minimálním vlivem na ŽP a nelze ji levně a s minimálními ztrátami akumulovat.

12 Spotřeba energie

12.1 Struktura spotřeby

Z hlediska celkové spotřeby energie a jejích primárních zdrojů je

- podle odhadů průměrná spotřeba energie lidstvem $1.585 * 10^{13} W$ (cca 16 TW),
- z čehož cca 85 % pochází z fosilních paliv.

12.2 Distribuce spotřeby

- Studie ETH Zürich Distribution of energy consumption and the 2000W/capita target (<http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0301421504000916>)
- Spotřeba na obyvatele (http://www.sciencedirect.com/science?_ob=MiamiCaptionURL&_method=retrieve&_udi=B6V2W-4CPDH44-1&_image=fig1&_ba=1&_user=835458&_rdoc=1&_fmt=full&_orig=search&_cdi=5713&view=c&_acct=C000045159&_version=1&_urlVersion=0&_userid=835458&md5=8faf5412eddf7c65268d6fc1bb55c14d) v jednotlivých zemích

12.3 Globální následky

- Nebudou-li přijata opatření ke změně, zvýší se koncentrace CO₂ na konci století na 550 ppm (dnešní hodnota cca 350 ppm).
- S tím souběžně vzroste teplota na Zemi následovně (http://eesc.columbia.edu/courses/ees/slides/climate/co2_temp_change.jpg).

12.4 Trendy spotřeby

Celosvětový objem a strukturu spotřeby energií v uplynulém období vidíme na grafu (http://en.wikipedia.org/wiki/File:World_Energy_consumption.png) (zdroj: Wikipedia, 2011)

12.5 Spotřeba a udržitelnost

Studie ETH ukazuje, že je možné "vejít se" do environmentálně a sociálně přijatelných mezí:

- "Okno spotřeby energie (http://www.sciencedirect.com/science?_ob=MiamiCaptionURL&_method=retrieve&_udi=B6V2W-4CPDH44-1&_image=fig2&_ba=2&_user=835458&_rdoc=1&_fmt=full&_orig=search&_cdi=5713&view=c&_acct=C000045159&_version=1&_urlVersion=0&_userid=835458&md5=d6b1ddc627df87fc7f66c77ee3ef0504)"

13 Primární zdroje energie

13.1 Členění

Podle schopnosti být obnoveno/nahrazeno v geologicky krátkém období se rozlišují

Neobnovitelné zdroje energie - fosilní vznikly v předchozích geologických obdobích (druhoohory, třetihory) a v dohledné době se reálně neobnovují

Neobnovitelné zdroje energie - jaderné jaderné palivo (uran) vzniklo brzy po Velkém třesku

Obnovitelné zdroje spotřeba jejich zásoby neztenuje, jsou primárně akumulací sluneční energie (do tepelné energie vody, kinetické větru, přes fotosyntézu/asimilaci do organické hmoty)

13.2 Neobnovitelné zdroje energie

Fosilní paliva

1. uhlí
2. ropa
3. hořlavé břidlice a písky
4. rašelina
5. zemní plyn

Jaderné palivo

1. uran 238, 235

13.3 Obnovitelné zdroje energie

Vodní energie rozsáhle využívaný zdroj, rezervy jsou kromě malých toků celosvětově a zejména u nás nízké

Energie větru zdroj s vysokou dynamikou růstu instalací; související problémy s regulací sítě i přijatelností pro ŽP a člověka

Geotermální energie ne všude jsou podmínky, nákladnost řešení

Tepelná čerpadla ideální zdroj pro vytápění nízkoenergetických staveb

Energie biomasy, bioplyn velká perspektiva v kombinaci s odpadových hospodářstvím, v zemědělství, dřevařském průmyslu

13.4 Skladba primárních zdrojů energie

World energy usage chart (http://en.wikipedia.org/wiki/File:World_energy_usage_width_chart.svg) Zdroj: Wikipedia, 2009

13.5 Typická situace

V běžném automobilu vypadá energetická bilance takto (<http://www.fueleconomy.gov/FEG/atv.shtml>) (zdroj: Energy Technologies and Energy Efficiency, www.fueleconomy.gov)

13.6 Účinnost výroby energie (2)

- Plynové a parní turbíny (35 - 50 %)
- Diesellové motory (30 - 35 %)
- Benzínové motory (15 - 25 %)
- Palivové články (50 - 55 % dnes, potenciálně 70 %)

13.7 Účinnost automobilových motorů

pístové spalovací motory 15 – 25 %

hybridní pohon 30 – 35 %

kogenerace elektřiny 39 – 50 %

13.8 Účinnost výroby z obnovitelných zdrojů

Fotovoltaika 15 – 20 %, potenciálně až 24 %

Větrné turbíny 30 – 40 %, teoretická mez 59 %

Fotosyntéza 1 – 2 %

14 Energetika

14.1 Skladba výroby elektřiny

Příklad: **USA 2006** (http://en.wikipedia.org/wiki/File:Sources_of_electricity_in_the_USA_2006.png)

14.2 Skladba výroby elektřiny

Příklad: **Francie 2006** (http://en.wikipedia.org/wiki/File:Sources_of_Electricity_in_France_in_2006.PNG)

14.3 Jaderná energetika - příklad Temelína

- Jaderná elektrárna Temelín byla projektována původně pro jmenovitý výkon 4 GW ve čtyřech reaktorových blocích.
- Později byl projekt redukován na dva bloky s celkovým výkonem 2 GW.
- Generálním dodavatelem je Škoda Praha, a.s., projektantem Energoprojekt, a.s.
- Subdodavatelem technologické části je společnost Westinghouse.

14.4 Jaderná energetika - provozně

- Elektrárna za provozu uspoří asi 11 mil. tun uhlí (což je 21 % těžby),
- tím přijde v severočeském hnědohelném revíru o práci cca 5000 lidí přímo a 12500 lidí celkem (i v návazných oborech).
- Spuštění elektrárny uspoří ČEZ ročně cca 15.6 mld Kč především za nákup uhlí.
- Elektrárna přitom spotřebuje cca 42 tun jaderného paliva ročně.

14.5 Vliv energetiky na ŽP

Nejpodstatnějšími vlivy energetiky na životní prostředí jsou:

- spotřeba neobnovitelných zdrojů (nejen paliva, ale i např. vápenec pro odsířování)
- znečišťování ŽP, zejména ovzduší (ale i vody, např. odpadním teplem z elektráren)
- změna tvárnosti krajiny (při povrchové těžbě paliv - uhlí)
- změna klimatu (lokální i globální)

14.6 Vliv energetiky na ŽP - ovzduší/síra

Vliv na znečištění ovzduší: Tvorba SO₂ ročně (při stejném výkonu 2 GW):

- v tepelných elektrárnách cca 21000 tun
- v plynových elektrárnách cca 1000 tun
- u spalování biomasy, bioplynu cca 3000 tun
- u jádra: 6000 tun

14.7 Vliv energetiky na ŽP - ovzduší/CO₂

Vliv na globální změnu klimatu: Kolik CO₂ se uvolní při výrobě 1 GWh elektřiny?

- v tepelných elektrárnách cca 900 tun
- v plynových elektrárnách cca 500 tun
- v jaderných elektrárnách cca 9 tun
- u obnovitelných zdrojů cca 5 tun

14.8 Vliv energetiky na ŽP - shrnutí

Negativní vlivy na ŽP (externality) lze shrnout pod jediný ukazatel, vyjádřený v korunách. Výrobě 1 MWh elektrické energie odpovídají tyto externality (údaje z r. 1999):

- uhelné elektrárny s odsířením: 1250,- Kč
- kogenerace elektřina+teplo: 720,- Kč
- plynové elektrárny: 350,- Kč
- jaderná elektrárna: 540,- Kč
- obnovitelné zdroje: 94,- Kč

15 Úspory energie

15.1 Možnosti energetických úspor

- Zlepšování technologií a technologických postupů
- Snižování tepelných ztrát izolací budov
- Snižování energetické náročnosti dopravy

15.2 Skladba spotřeby v domácnosti

Příklad (USA, aktuálně) (http://www.mge.com/images/RtImg_EfficiencyChart3.jpg). Zdroj: Madison Gas and Electric, 2009.

15.3 Volba osvětlovacích technologií

Vysokotlaké sodíkové páry (sodíkové výbojky) 15 – 20 /%

Fluorescenční (zářivky) 10 – 12 /%

Běžná žárovka 2 – 5 /%

Pro srovnání podrobněji: Lighting Efficiency Comparison (<http://www.mge.com/home/appliances/lighting/comparison.htm>) Pozor: úsporné žárovky je třeba dávat k odborné likvidaci, neodhazovat do běžného odpadu - obsahují rtuť!

15.4 Praní prádla

- Používat nižší teplotu prací vody i za cenu účinnějších/dražších detergentů
- Pračku zcela plnit
- Máchat ve studené vodě
- Sušit přirozeně bez sušičky prádla
- Volit úspornější modely (méně vody a energie - 90 % jde na ohřev vody)

15.5 Chladicí technika

Při volbě chladničky/mrazničky pro domácnost mějme na paměti, že by měly:

- být umístěny v chladném místě bez přímého slunečního záření (ovšem pozor na navytápění a vlhké prostory kvůli kvalitě skladování potravin)
- raději koncentrovat do jednoho zařízení, je efektivnější
- zajistit dobré odvětrávání zadní části
- volit výrobky s třídou spotřeby A+, A++

15.6 Doprava

Poznáte charakteristiky jednotlivých druhů dopravy z hlediska vlivů na ŽP, zejména pokud jde o ČR.

15.7 Vliv dopravy na ŽP

Při posuzování vlivu dopravy na ŽP je třeba rozlišovat:

- vlivy **lokální od globálních** (lokálně může být příznivé, ale globálně ne - např. elektrifikovaná železnice)
- vlivy v **jednotlivých fázích životního cyklu** dopravní stavby (stavba, provoz, likvidace, sanace)
- vlivy na **různé složky ŽP** (vzduch, voda, půda, biosféra)

16 Silniční doprava

16.1 Silniční doprava - podmínky

V ČR je asi 55 tis km silnic, dálnice a rychlostní komunikace tvoří asi 770 km (údaje z roku 1997).

16.2 Silniční doprava nákladní

Pokud jde o množství přepraveného nákladu:

1. do roku 1989 výkon silniční nákladní dopravy narůstal
2. od 1989 do 1994 výkon poklesl (vlivem útlumu v průmyslu, zejména těžkém),
3. nyní výkon opět narůstá.

Vzrůstá podíl drobných přepraveců. Z hlediska environmentální zátěže jde zejména při dopravě na větší vzdálenosti o neefektivní druh dopravy (ve srovnání s železnicí či lodní dopravou), má však řadu praktických výhod, díky nimž je stále častěji preferována:

- pohotovost, pružnost (doprava snadno "od domu k domu")
- silná konkurence stlačila ceny dolů (doprovci z EU požadují, aby jejich čeští konkurenti nesměli po jistou dobu po vstupu ČR do EU v EU podnikat)
- zejména na kratší vzdálenosti je citelně rychlejší než železniční doprava
- konkuruje ve velkém i tradiční námořní a zejména říční lodní dopravě (což např. přístav Hamburg pocítuje velmi silně)

16.3 Silniční doprava osobní

Trendy jsou obdobné jako ve vyspělých zemích:

1. nárůst individuální dopravy (i ve městech, kritická je situace v Praze)
2. pokles počtu přepravených osob v MHD
3. Vzniká začarovaný kruh: pokles počtu přepravených osob - rušení spojů - další pokles počtu přepravených osob ...
4. Stát podporuje tzv. *základní dopravní obslužnost* ("2 spoje v pracovní den") dotacemi autobusových dopravců a ČD

16.4 Trendy v postkomunistických zemích

Kromě toho typické pro ČR (i v jiných postkomunistických zemích):

1. rapidní nárůst počtu osobních automobilů na počet obyvatel
2. nedostatečná silniční dopravní infrastruktura (řídká síť dálnic a rychlostních komunikací),
3. zanedbaná silniční dopravní infrastruktura (špatný stav silnic a dalších dopravních staveb, nedostatek prostředků na údržbu a opravy)
4. nedostatečné napojení na mezinárodní silniční síť
5. malé využívání kombinované přepravy (železnice-silnice)

17 Železniční doprava

17.1 Historické podmínky

ČR patří k zemím s relativně hustou železniční sítí, celková délka momentálně provozovaných tratí je přes 9400 km.

- Hlavní tahy byly budovány již v 19. století (první "klasická" železnice u nás r. 1837), převážná většina ostatních tratí do první světové války - hlavní směry: "do Vídně".
- Po vzniku ČR budování lepšího propojení českých zemí a Slovenska a budování nových tratí na Slovensku. Hlavní tahy jsou "východ - západ".
- Dobudování a částečná modernizace (zejména elektrifikace a zabezpečovací zařízení) železniční sítě proběhlo v padesátých letech - v ČR např. trať 250: Brno - Tišnov - Křižanov - Žďár n.S., tratě v severočeském uhelném revíru a především strategický tah západ - východ: Praha - Česká Třebová - (Prerov) - Bohumín - Košice (- Čierna n. Tisou - Čop).

17.2 Infrastruktura

V současné době je vlastníkem většiny železničních tratí České republiky stát, zastoupený státní organizací Správa železniční dopravní cesty (<http://www.szdc.cz/>). Celková délka momentálně provozovaných tratí je přes 9400 km. Z toho:

- 1665 km je elektrifikovaných stejnosměrnou trakcí 3 kV,
- 1189 km střídavou trakcí 25 kV

Příčemž je

- 7392 km jednokolejných tratí rozchodu 1435 mm a
- 1924 km dvou- a více kolejných tratí rozchodu 1435 mm.

17.3 Provozovatelé

Z hlediska současného drážního provozu:

- Největším provozovatelem železniční dopravy jsou České dráhy, akciová společnost (<http://www.cd.cz/>).
- Některé lokální tratě soukromými dopravci (např. Šumperk-Kouty n. Desnou, úzkorozchodná železnice JH-Nová Bystřice a další).
- Na existující infrastruktuře mohou působit jako dopravci i jiné firmy než ČD, přičemž
- Provoz samotné infrastruktury (správu vlakové cesty), údržbu tratí, atd. zajišťuje státní organizace Správa železniční dopravní cesty (<http://www.szdc.cz/>).

17.4 Trendy v infrastruktuře

Po roce 1990 dochází v souvislosti s přeorientací ekonomiky na západ k výraznějšímu zapojení ČR do evropské železniční sítě (viz mapa) (<http://www.mapy-stiefel.cz/detail.asp?polozka=X47404>). Ministerstvo dopravy popisuje Rozvoj železniční infrastruktury ČR (http://www.mdcz.cz/cs/Drazni_doprava/Rozvoj_zeleznicni_infrastruktury). Trendy jsou stručně shrnuty v článku Dopravní infrastruktura v rámci železničního stavitelství v ČR (<http://stavlisty.cz/2001/10/MDS.html>).

17.5 Možná budoucnost

V celoevropském měřítku existují plány na vybudování infrastruktury železničních vysokorychlostních tratí (http://www.mdcz.cz/cs/Drazni_doprava/Rozvoj_zeleznicni_infrastruktury/\%C5\%BDelezni\%C4\%8Dn\%C3\%AD+vysokeychlostn\%C3\%AD+trat\%C4\%9B.htm) konkurujících jak silniční, tak i letecké dopravě.

18 Letecká doprava

18.1 Obecně

Celosvětově podíl letecké přepravy (zejména osobní) vzrůstá, v ČR jde však pouze o zlomek přepravního výkonu osobní dopravy. Letecká doprava se jednak

1. podílí na produkci skleníkových plynů (přestože je spotřeba leteckého petroleje absencí spotřebních daní nepřímo dotována) a také
2. působí znečištění ve vyšších vrstvách atmosféry než doprava pozemní.
3. Z energetického hlediska jde o nejnáročnější dopravu.

Alternativou slučující výhody letecké dopravy s nižší energetickou náročností by mohlo být použití *moderních vzducholodí*, použitelných hlavně pro přepravu rozměrných nákladů na velké i kratší vzdálenosti. Energeticky jsou podstatně efektivnější než letadla těžší než vzduch.

18.2 Východiska

Nárůst osobní i nákladní letecké dopravy:

- jen na letech z letišť EU vzrostou emise mezi 1990 a 2012 o 150 %
- přes vyšší efektivitu jak provozu letadel (úspornější motory, větší kapacity strojů), tak vyšší využití (lepší logistika), negativní vliv letecké přepravy na ovzduší roste
- i když dosud letecká doprava nehraje při oteplování atmosféry tak významnou roli jako jiné činnosti, do budoucna se to může změnit

18.3 Klimatické změny - oteplování

Celkově má letecká doprava vliv především na oteplování atmosféry, uvolněné emise totiž přispívají ke skleníkovému efektu:

- při provozu letadel jsou uvolňovány plyny, vodní pára i pevné částice
- významná kromě CO₂ je zejména vodní pára, způsobující viditelný efekt bílých čar - kondenzačních stop - zůstávajících na obloze po průletu letadla
- tyto stopy (condensation trails - "contrails") brání podobně jako skleníkové plyny - odrazu tepelného záření zpět do vesmíru a přispívají tak ke skleníkovému efektu
- kondenzační stopy se mohou měnit na oblaka (cirry), které podle některých pramenů také posilují skleníkový efekt

18.4 Klimatické změny - ochlazování

Přesto existují i vlivy opačné, kdy emise produkované letadly Zemi ochlazují:

- při provozu letadel uvolňované pevné částice a částečně i vodní pára brání průchodu slunečního záření na Zem a způsobují tzv. globální zatemňování (global dimming (http://en.wikipedia.org/wiki/Global_dimming))
- po útocích na USA 11. září 2001 se civilní letecká doprava nad USA na několik dní téměř zastavila a byl pozorován nárůst teploty asi o 1 st.
- efekt zvýšené oblačnosti vlivem vodních par z kondenzačních stop spočívá v ochlazení atmosféry ve dne a její oteplení noci
- celkově se efekt globálního zatemňování odhaduje na 2-3 % pokles průniku slunečního záření na Zem na dekádu (desetiletí)

18.5 Trendy

- Celosvětově podíl letecké přepravy (zejména osobní) vzrůstá, očekává se do r. 2020 ztrojnásobení objemu.
- Posílení bude ještě podpořeno tzv. nízkonákladovými přepravci ("low-cost airlines" jako jsou easyJet, SmartWings, RyanAir).
- V osobní dopravě částečně protichůdně působí nebezpečí terorizmu.

18.6 Alternativy

Alternativou slučující výhody letecké dopravy s nižší energetickou náročností by mohlo být použití *moderních vzducholodí*, použitelných hlavně pro přepravu rozměrných nákladů na velké i kratší vzdálenosti. Energeticky jsou podstatně efektivnější než letadla těžší než vzduch.

18.7 Shrnutí a další zdroje

- Minimizing the Climate Impact of Aviation (http://www.enviweb.cz/?env=ovzdusi_archiv_fjggd) EnviWeb, 17.7.2006

19 Lodní doprava

19.1 Říční a námořní doprava

Výhody:

- relativně nízká energetická náročnost
- vhodné pro přepravu *hromadných substrátů*.

Nevýhody:

- nižší přepravní rychlost
- nutnost značných investic lodního parku

- nutnost značných investic do údržby vodní cesty
- znečištění povrchových vod zejména ropnými látkami
- možnost havárií s úniky těchto látek

19.2 Lodní doprava v ČR

Celkově představuje v ČR lodní doprava téměř zanedbatelný zlomek přepravních výkonů, v určitých odvětvích a lokalitách má však nezastupitelný význam.

- Ekonomický význam má především *nákladní říční doprava*
- *osobní doprava* má spíše mimoprodukční funkce (zábava, volný čas).
- Pokud jde o dopravu námořní, ČR přišla o flotilu námořních lodí kuponovou privatizací.

Lodní doprava v ČR sleduje podobný osud jako železniční doprava s tím, že lodní doprava byla ještě více závislá na přepravě surovin a paliv (typicky uhlí do elektráren - např. Chvaletice). V posledních letech trpí říční doprava výraznými výkyvy vodních stavů (povodně vs. sucha), znemožňujícími po značnou část sezóny přepravu. Navrhovanými řešeními jsou obrovské investiční akce k úpravě toků (jezy, zdymadla).

20 Ostatní doprava

20.1 Ostatní

Zejména v průmyslu, ale i pro osobní dopravy se používají (obvykle elektrinou poháněné):

1. výtahy
2. lanové dráhy
3. pásové dopravníky

Tato dopravní zařízení (zejména výtahy, i osobní) se vyznačují vysokou efektivitou přeměny vstupní elektrické energie na požadovanou mechanickou energii. Patří tedy po stránce provozní k environmentálně vhodným druhům dopravy. Přijatelnost z hlediska vlivu na ŽP je však třeba posuzovat i pro

- fázi *budování* příslušných zařízení - viz např. lanovka od Punkevních jeskyní k Hornímu můstku Macochy a
- *sekundární následky provozu* lanovky, tj. zpřístupnění např. jinak těžko dostupných (vrcholových) partií hor několikanásobnému množství návštěvníků (turistů, lyžařů...)

K environmentálně příznivým dopravním technologiím patří i poněkud kuriozní způsoby dopravy drobných zásilek:

1. potrubní pošta - nevýhodou je velká počáteční investice i údržba (systém existuje dodnes např. v Praze mezi poštami nebo i jinde v budovách bank, v hypermarketech). Výhodou je možnost rychlého a spolehlivého zasílání originálů dokumentů.
2. poštovní holubi

21 Odpady

21.1 Odpady a odpadové hospodářství

Poznáte základní terminologii odpadového hospodářství. Seznámíte se hlavními toky odpadů a katalogem odpadů. Poznáte typické příklady možností nakládání s odpady.

21.2 Odpady - definice

Zákon č. 185/2001 Sb. o odpadech (<http://www.env.cz/www/zakon.nsf/0/d639e197181a80c8c125653700310748?OpenDocument>) rozumí odpadem (viz paragraf 3):

- (1) Odpad je každá movitá věc, které se osoba zbavuje nebo má úmysl nebo povinnost se jí zbavit a přísluší do některé ze skupin odpadů uvedených v příloze č. 1 k tomuto zákonu.

Zákon o odpadech se netýká:

- a) odpadních vod,2) b) odpadů z hornické činnosti a činnosti prováděné hornickým způsobem ukládaných v odvalech, výsypkách a odkalištích,3) c) odpadů drahých kovů,4) d) radioaktivních odpadů,5) e) mrtvých lidských těl a ostatků,6) f) konfiskátů živočišného původu,7) g) nezachycených emisí znečišťujících ovzduší,8) h) odpadů trhavin, výbušnin a munice.9)

21.3 Odpady - vznik

Odpady vznikají ve všech fázích životního cyklu výrobku či služby, jakož i při dalších lidských činnostech. (Braniš, 1999)

těžba odpad z těžby

výroba odpad z výroby

výrobek odpad z výrobku (obal)

spotřeba odpad ze spotřeby (upotřebený výrobek)

21.4 Odpady - věcné členění

- fyzikálního skupenství
- chemických parametrů
- místa (odvětví) původu

- nebezpečnosti
- povahy původu

Závazné členění uvádí Katalog odpadů, viz dále.

21.5 Podle fyzikálního skupenství

- pevné
- kapalné
- plynné
- (kaly)

21.6 Podle chemických parametrů

- pH: kyselé, zásadité, neutrální
- chemická povaha: organické, anorganické

21.7 Podle místa (odvětví) původu

- komunální (domácnosti, kanceláře)
- průmyslové
- zemědělské

21.8 Podle nebezpečnosti

- neškodné
- toxické (a dráždivé)
- radioaktivní
- hořlavé

21.9 Podle povahy původu

Praktické členění, jde napříč výše uvedenými kategoriemi:

- rostlinného a živočišného původu - ze zemědělství, potravinářství
- minerálního původu - odvaly z dolů, stavební sut, netoxické popílky
- z chemických procesů
- radioaktivní
- komunální

Závazné členění uvádí Katalog odpadů, viz dále.

21.10 Klasifikace a katalog odpadů

Klasifikace a katalog odpadů jsou dány legislativně - 381/2001 Sb. VYHLÁŠKA Ministerstva životního prostředí ze dne 17. října 2001, kterou se stanoví Katalog odpadů, Seznam nebezpečných odpadů a seznamy odpadů a států pro účely vývozu, dovozu a tranzitu odpadů a postup při udělování souhlasu k vývozu, dovozu a tranzitu odpadů (Katalog odpadů). Vyhláška MŽP, kterou se stanoví Katalog odpadů... (http://obecni-urad.net/zakony/vyhlaska_381_2001_sb.php) On-line katalog odpadů (EnviWeb) (http://www.enviweb.cz/?secpart=odpady_katalog_cz_) Katalog odpadů (textově) (<http://www.ecn.cz/env/odpady/zakony/page0008.htm>)

22 Nakládání s odpady

22.1 Recyklace

- vrácení odpadu jako druhotné **suroviny** zpět do výroby
- míra recyklovatelnosti se velmi liší: nejlépe kovy, sklo, papír/některý textil, hůře plasty, baterie (např. Pb)
- podmínkou je zejména čistota
- často není plnohodnotné: pak se jedná o *downcycling*, např. u PET lahví

22.2 Spalování

- vhodné pro směsný (např. komunální) odpad
- musí probíhat za vysoké teploty (nad 1000 st.), jinak se uvoňují škodliviny
- nelze provádět neřízeně mimo určené zařízení
- výhodou je získávání energie a zmenšení objemu zbytku (cca na 1/3)
- nevýhoda - ztrácejí se druhotné suroviny
- omezení - je vhodné vyseparovat nespalitelné složky odpadu (např. biologický)

22.3 Skládání

Je nejpoužívanějším a při vhodném řízení i relativně neškodným způsobem ukládání odpadu. Přednosti:

- Relativně nízká cena (při využití stávajících míst)
- Blízkost lokality produkce odpadu (např. města)
- U vhodně zvolené lokality dobrá dostupnost (snadněji se zakládá než např. spalovna)

22.4 Skládkování - úskalí

Skládkování má své problémy

- Rizikové v oblastech s hrozícím zemětřesením
- Problémy u starých, špatně založených nebo vedených skládek
- Prostorová náročnost
- Nevhodnost pro nebezpečný odpad
- Nevhodnost pro biologický odpad

22.5 Skládkování - další rizika

- Poškození komunikací těžkou technikou
- Rizika "sběračů odpadu"
- Znečištění atmosféry zápachem a skládkovými plyny (metan, oxid uhličitý) vznikajícími při anaerobním rozkladu organických složek
- Rizika průsaků, ohrožení vodních toků a zdrojů
- Nebezpečí šíření hlodavců (nemoci)
- Roznášení odpadu větrem

22.6 Biologické odbourávání

- aplikovatelná biodegradabilní odpady
- provádí se např. jako kompostování
- je to vlastně "přirozená recyklace"
- vhodná pro biologický odpad (kuchyňský), ale i zemědělského a potravinářského původu
- nevhodné, obsahuje-li odpad toxické látky, choroboplodné zárodky, těžké kovy

22.7 Ředění a mísení

- využívá samočisticí schopnosti např. vody
- lze použít např. u odpadních vod s nízkým obsahem živin (P, N)
- podmínkou je přísná kontrola, jinak lze zneužít

22.8 Vitrifikace

- uložení do nodolného nepropustného obalu (sklo, beton)
- nutné u radioaktivního odpadu

23 Legislativa

23.1 Legislativně dané povinnosti v OH

Povinnosti ukládá zákon č. 185/2001 Sb. o odpadech (<http://www.env.cz/www/zakon.nsf/0/d639e197181a80c8c125653700310748?OpenDocument>) a prováděcí vyhlášky MŽP. Výběr z povinností: VŠEOBECNÉ POVINNOSTI § 10 Předcházení vzniku odpadů (1) Každý má při své činnosti nebo v rozsahu své působnosti povinnost předcházet vzniku odpadů, omezovat jejich množství a nebezpečné vlastnosti; odpady, jejichž vzniku nelze zabránit, musí být využity, případně odstraněny způsobem, který neohrožuje lidské zdraví a životní prostředí a který je v souladu s tímto zákonem a se zvláštními právními předpisy.¹⁵ (2) Právnícká osoba a fyzická osoba oprávněná k podnikání, která vyrábí výrobky, je povinna tyto výrobky vyrábět tak, aby omezila vznik nevyužitelných odpadů z těchto výrobků, zejména pak nebezpečných odpadů. (3) Právnícká osoba a fyzická osoba oprávněná k podnikání, která vyrábí, dováží nebo uvádí na trh výrobky, je povinna uvádět v průvodní dokumentaci výrobku, na obalu, v návodu na použití nebo jinou vhodnou formou informace o způsobu využití nebo odstranění nespotřebovaných částí výrobků. § 11 Přednostní využívání odpadů (1) Každý má při své činnosti nebo v rozsahu své působnosti povinnost v mezích daných tímto zákonem zajistit přednostně využití odpadů před jejich odstraněním. Materiálové využití odpadů má přednost před jiným využitím odpadů. (2) Splnění povinnosti stanovené v odstavci 1 se nevyžaduje, jestliže v daném čase a místě neexistují technické nebo ekonomické předpoklady pro její splnění a postupuje-li se v souladu s plány odpadového hospodářství podle části sedmé tohoto zákona. (3) Při posuzování vhodnosti způsobů odstranění odpadů má vždy přednost způsob, který zajistí vyšší ochranu lidského zdraví a je šetrnější k životnímu prostředí. Uložení na skládku mohou být odstraňovány pouze ty odpady, u nichž jiný způsob odstranění není dostupný nebo by přinášel vyšší riziko pro životní prostředí nebo riziko pro lidské zdraví a pokud uložení odpadu na skládku neodporuje tomuto zákonu nebo prováděcím právním předpisům. § 12 Obecné povinnosti (1) Každý je povinen nakládat s odpady a zbavovat se jich pouze způsobem stanoveným tímto zákonem a ostatními právními předpisy vydanými na ochranu životního prostředí. Nakládání s nebezpečnými odpady se řídí též zvláštními právními předpisy¹⁶ platnými pro výrobky, látky a přípravky se stejnými nebezpečnými vlastnostmi, pokud není v tomto zákoně nebo prováděcích právních předpisech k němu stanoveno jinak. (2) Pokud dále není stanoveno jinak, lze s odpady podle tohoto zákona nakládat pouze v zařízeních, která jsou k nakládání s odpady podle tohoto zákona určena. Při tomto nakládání s odpady nesmí být ohroženo lidské zdraví ani ohrožováno nebo poškozováno životní prostředí a nesmějí být překročeny limity znečišťování stanovené zvláštními právními předpisy.¹⁷ (3) K převzetí odpadu do svého vlastnictví je oprávněna pouze právnícká osoba nebo fyzická osoba oprávněná k podnikání, která je provozovatelem zařízení k využití nebo k odstranění nebo ke sběru nebo k výkupu určeného druhu odpadu, nebo osoba, která je provozovatelem zařízení podle § 14 odst. 2, nebo za podmínek stanovených v § 17 též obec. (4) Každý je povinen zjistit, zda osoba, které předává odpady, je k jejich převzetí podle tohoto zákona oprávněna. V případě, že se tato osoba oprávněním neprokáže, nesmí jí být odpad předán. (5) Redění nebo míšení odpadů za účelem splnění kritérií pro jejich přijetí na skládku a míšení nebezpečných odpadů navzájem

nebo s ostatními odpady je zakázáno. Ve výjimečných případech je míšení nebezpečných odpadů navzájem nebo s ostatními odpady přípustné pouze se souhlasem krajského úřadu příslušného podle místa nakládání s odpady. Krajský úřad tento souhlas udělí pouze tehdy, pokud míšením nebezpečných odpadů nedojde k ohrožení zdraví lidí nebo životního prostředí a je-li účelem míšení nebezpečných odpadů splnění požadavků technologie využití nebo odstranění odpadů a zvýšení bezpečnosti při nakládání s nimi. (6) Pokud již došlo ke smíšení nebezpečných odpadů navzájem nebo s ostatními odpady, musí být provedeno jejich roztřídění, je-li to technicky a ekonomicky proveditelné a je-li to nezbytné pro zajištění ochrany životního prostředí a zdraví lidu. Tato povinnost se nevztahuje na míšení nebezpečných odpadů, pro které je vydán souhlas krajského úřadu podle odstavce 5. (7) Na jednotky požární ochrany a další právnické osoby a fyzické osoby oprávněné k podnikání, které jsou zvláštními právními předpisy¹⁸⁾ určeny k řešení havárií a zdolávání požárů, se při této činnosti nevztahují povinnosti původců odpadů a oprávněných osob. § 16 Povinnosti původců odpadů (1) Původce odpadů je povinen a) odpady zařazovat podle druhů a kategorií podle § 5 a 6, b) zajistit přednostní využití odpadů v souladu s § 11, c) odpady, které sám nemůže využít nebo odstranit v souladu s tímto zákonem a prováděcími právními předpisy, převést do vlastnictví pouze osobě oprávněné k jejich převzetí podle § 12 odst. 3, a to buď přímo, nebo prostřednictvím k tomu zřízené právnické osoby,²²⁾ d) ověřovat nebezpečné vlastnosti odpadů podle § 6 odst. 4 a nakládat s nimi podle jejich skutečných vlastností, e) shromažďovat odpady utříděné podle jednotlivých druhů a kategorií, f) zabezpečit odpady před nežádoucím znehodnocením, odcizením nebo únikem, g) vést průběžnou evidenci o odpadech a způsobech nakládání s nimi, ohlašovat odpady a zasílat příslušnému správnímu úřadu další údaje v rozsahu stanoveném tímto zákonem a prováděcím právním předpisem včetně evidencí a ohlašování zařízení a látek s obsahem PCB vymezených v § 26. Tuto evidenci archivovat po dobu stanovenou tímto zákonem nebo prováděcím právním předpisem, h) umožnit kontrolním orgánům přístup do objektů, prostorů a zařízení a na vyžádání předložit dokumentaci a poskytnout pravdivé a úplné informace související s nakládáním s odpady, i) zpracovat plán odpadového hospodářství v souladu s tímto zákonem a prováděcím právním předpisem a zajišťovat jeho plnění, j) vykonávat kontrolu vlivů nakládání s odpady na zdraví lidí a životní prostředí v souladu se zvláštními právními předpisy a plánem odpadového hospodářství, k) ustanovit odpadového hospodáře za podmínek stanovených tímto zákonem podle § 15, l) platit poplatky za ukládání odpadů na skládky způsobem a v rozsahu stanoveném v tomto zákoně.

23.2 Komunální odpad - zákonné povinnosti

§ 17 Povinnosti a oprávnění obce a fyzických osob při nakládání s komunálním odpadem (1) Na obce se vztahují povinnosti původců podle § 16, pokud dále zákon nestanoví jinak. (2) Obec může ve své samostatné působnosti stanovit obecně závaznou vyhláškou obce systém shromažďování, sběru, přepravy, třídění, využívání a odstraňování komunálních odpadů vznikajících na jejím katastrálním území, včetně systému nakládání se stavebním odpadem. (3) Obec je povinna v souladu se zvláštními právními předpisy²⁴⁾ určit místa, kam mohou fyzické osoby odkládat komunální odpad, který produkují, a zajistit místa, kam mohou fyzické osoby odkládat nebezpečné složky komunálního odpadu (např.

zbytky barev a spotřební chemie, zářivky, rozpouštědla). Povinnost zajištění míst k odkládání nebezpečných složek komunálního odpadu obec splní určením místa k soustředování nebezpečných složek komunálního odpadu ve stanovených termínech, minimálně však dvakrát ročně, a dále zajištěním odvozu oprávněnou osobou. Obec může tento systém v případě potřeby doplnit pravidelným mobilním svozem oprávněnou osobou. (4) Fyzické osoby jsou povinny odkládat komunální odpad na místech k tomu určených a ode dne, kdy tak obec stanoví obecně závaznou vyhláškou, komunální odpad odděleně shromažďovat, třídít a předávat k využití a odstraňování podle systému stanoveného obcí, pokud odpad samy nevyužijí v souladu s tímto zákonem a zvláštními právními předpisy.25) (5) Obec může vybírat úhradu za shromažďování, sběr, přepravu, třídění, využívání a odstraňování komunálních odpadů od fyzických osob na základě smlouvy. Smlouva musí být uzavřena písemně a musí obsahovat výši úhrady. Vybírá-li obec tuto úhradu, nemůže stanovit poplatek za komunální odpad podle § 17a ani místní poplatek za provoz systému shromažďování, sběru, přepravy, třídění, využívání a odstraňování komunálních odpadů podle zvláštního zákona.25a) (6) Původci, kteří produkují odpad zařazený podle Katalogu odpadů jako odpad podobný komunálnímu z činnosti právnických osob a fyzických osob oprávněných k podnikání, mohou na základě smlouvy s obcí využít systému zavedeného obcí pro nakládání s komunálním odpadem. Smlouva musí být písemná a musí obsahovat vždy výši sjednané ceny za tuto službu.§ 17a Poplatek za komunální odpad (1) Obec může obecně závaznou vyhláškou stanovit (§ 17 odst. 2) a vybírat poplatek za komunální odpad (dále jen "poplatek") vznikající na jejím území. Poplatek nelze stanovit současně s místním poplatkem za provoz systému shromažďování, sběru, přepravy, třídění, využívání a odstraňování komunálních odpadů podle zvláštního zákona.25a) (2) Poplatníkem je každá fyzická osoba, při jejíž činnosti vzniká komunální odpad. Plátcem poplatku je vlastník nemovitosti, kde vzniká komunální odpad. Jde-li o budovu, ve které vzniklo společenství vlastníků jednotek podle zvláštního zákona, je plátcem toto společenství. Plátce poplatku rozúčtuje na jednotlivé poplatníky. (3) Správu poplatku vykonává obec, která ho ve svém územním obvodu zavedla. (4) Neuhradí-li poplatník plátcí poplatek včas nebo ve správné výši, oznámí plátce tuto skutečnost obci, která na základě toho vyměří poplatek platebním výměrem. (5) Maximální výše poplatku se stanoví podle předpokládaných oprávněných nákladů obce vyplývajících z režimu nakládání s komunálním odpadem rozvržených na jednotlivé poplatníky podle počtu a objemu nádob určených k odkládání odpadů připadajících na jednotlivé nemovitosti nebo podle počtu uživatelů bytů a s ohledem na úroveň třídění tohoto odpadu. V poplatku mohou být promítnuty i náklady spojené s pronájmem nádob určených k odkládání odpadu. Poplatek je příjmem obce.

24 Komunální odpad

24.1 Komunální odpad

- nesoulad pojmů komunální odpad (zachycen v legislativě ČR) a odpad z domácností (zákonem nedefinován)
- EEA definuje *domovní odpad (household waste)*: pevná odpad skládající se z kuchyňského odpadu a smetí, který obvykle pochází z domů. Podobně

komunální odpad podle EEA je také odpad původem a složením podobná odpadu z domácnosti.

- komunální odpad podle zákona č. 185/2001 Sb. o odpadech: veškerý odpad vnikající na území obce při činnosti fyzických osob (mimo podnikání)
- obec se stává původcem a vlastníkem k.o., jakmile je odpad osobou uložen na vyhrazené místo
- někdy se do k.o. započítává i odpad z úřadů, živností atd. v dané obci

24.2 Komunální odpad - produkce a nakládání

V ČR k.o. tvoří pouze 10 % produkce odpadů (2002). Obec jako původce je povinna:

- předcházet vzniku odpadu či minimalizovat množství
- shromažďovat odpad
- odděleně sbírat využitelné složky (sklo, papír, plasty, kovy, bioodpad) a předávat k využití
- odděleně sbírat nebezpečné složky a předávat k využití či odstranění
- sbírat směsný k.o. a předávat k využití (např. energetickému - spalování) či odstranění

24.3 Komunální odpad - náklady na nakládání

V ČR (viz Kotoulová, 2002): skládkování 700 Kč/t oddělený sběr skla 1700 Kč/t oddělený sběr papíru 3100 Kč/t oddělený sběr plastů 6900 Kč/t spalování s energetickým využitím 2000 Kč/t

24.4 Komunální odpad - ekonomické nástroje nakládání

- Poplatek za k.o. - rozhoduje obec, platí vlastník nemovitosti - např. podle počtu sběrných nádob
- Místní poplatek za provoz systému shromažďování, ... odstranování kom. odpadu - vylučuje se s prvně uvedeným poplatkem. Platí ho osoby s trvalým pobytem v obci, vlastníci rekr. objektů. Tvoří se z:
 - pevné částky 250,- Kč/osobu/rok
 - částky max. 250,- Kč/osobu/rok zkalkulované podle nákladů z předešlého roku
- Úhrada za shromažďování, sběr, přepravu, třídění, uložení a odstraňování k.o. - obec může vybírat na základě písemné smlouvy - vylučuje se s předchozími dvěma způsoby.
- Poplatek za uložení odpadů (na skládku) - základní část je příjmem obce, zbytek SFŽP. Činí 200,- Kč/t (2002) až 500,- Kč/t (2009).

- Finanční rezerva pro rekultivace a asanace skládek - 100,- Kč/t
- Sankce za neplnění zákonných povinností
- Daně
- Finanční podpory - platí SFŽP - investiční podpory

24.5 Příklad obecní vyhlášky stanovující místní poplatky

- Příklad vyhlášky stanovující místní poplatky za provoz systému shromažďování, sběru, přepravy,

třídění, využívání a odstraňování komunálních odpadů: <http://www.enviweb.cz/?a=6e85444&id=35531&sec=odpady&part=clanek>

25 Průmyslové odpady

25.1 Průmyslové odpady

- Burza odpadů: <http://www.skladka.cz/odpady.php3>

25.2 Zdroje dat o odpadech

Na celostátní úrovni jsou data dostupná v těchto zdrojích:

- Informační systém odpadového hospodářství (ISOH)
- Český statistický úřad (ČSÚ) - Roční výkaz o odpadech (obce, podniky od 20 zam. obecně, v oboru nakládání s odpady již od 5 zam.)
- ostatní (sdružení EKO-KOM, Ecobat apod.) zvláštním

26 Ostatní odpady

26.1 Vybrané odpady

Zákon o odpadech vyčleňuje některé typy odpadů jako tzv. *vybrané* s odlišným režimem. Pro účely zákona o odpadech se vybranými výrobky, vybranými odpady a vybranými zařízeními rozumí

- PCB (polychlorované bifenylly) a zařízení je obsahující
- odpadní oleje
- baterie a akumulátory
- kaly z čistíren odpadních vod
- odpady z výroby oxidu titaničitého
- odpady azbestu
- autovraky

27 Staré zátěže

27.1 Co představují staré zátěže

Staré zátěže ("brownfields") jsou opuštěné znečištěné plochy a objekty v urbanizovaném území po odchodu provozovatele a původního využití.

- Problematika "Brownfields" se objevuje v politických agendách u rozvinutých zemích už od 70. let.
- Představují podstatnou část zastavěného území v mnoha městech.
- Mají negativní ekonomické účinky a neblahý dopad na své široké okolí.
- Komplexnost, nejistota, zvýšená rizika, náklady spojené s jejich renovací a znovuvyužitím odrazují soukromý kapitál.
- Obvykle vyžadují veřejnou intervenci.
- Pomohly by snížit tlak na zábor zemědělské půdy ("greenfields") na okrajích měst.

27.2 Přístupy k řešení

Srovnávací studie - Anglie, Francie, Flandry, Nizozemí (<http://pdf2.brownfieldsinfo.cz/studie\%20prikladu.pdf>)

28 Příklady

28.1 PET láhve

- V letech 1995-99 se u nás množství nevratných plastických PET lahví zvětšilo na více než čtyřnásobek (viz <http://www.hnutiduha.cz/aktivity/odpady/lahve.htm>).
- Bezmála 70 % z toho se sype na skládky.
- Návrh stanoví, že se míra recyklace nebo opětovného použití obalů na nápoje postupně zvýší až na 80 procent.
- Podobné, ale přísnější opatření má například Švédsko. Další ustanovení potom požaduje, aby zákazníci měli v obchodech možnost výběru mezi vratnými a nevratnými lahvemi.
- Podle zkušeností z dalších evropských zemí taková legislativa bude stimulovat nabídku vratných lahví. Nový zákon omezí desetitisíce tun odpadů na skládkách i znečištění veřejných prostranství; oficiálně jej proto podpořilo přes 600 měst a obcí. Výhodný je rovněž pro domácnosti: sníží rodinné rozpočty, protože nápoje ve vratných lahvích jsou pro spotřebitele cenově výhodnější. Podle kalkulace svazu pivovarů by po zavedení nevratných plastových obalů pivo *zdražilo o 2 koruny*.
- Různé zákony na podporu vratných lahví jsou v evropských zemích běžné.

- Má je například Belgie, Dánsko, Finsko, Německo, Norsko, Portugalsko, Rakousko, Španělsko, Švédsko a Švýcarsko.
- Další státy novou legislativu zavádějí: třeba v Nizozemí budou od roku 2002 obchody povinně muset umožnit zákazníkům, aby obal vrátili a dostali zpět zálohu.

Srovnání různých obalů pro nápoje

- viz článek Hnutí DUHA, <http://www.hnutiduha.cz/publikace/infolisty/odpady/lahve/lahve3.htm>
- nejvýhodnější se jeví vratné skleněné lahve: při dopravě 100 km 6x, nad 400 km stále ještě 4.5x
- skleněná vratná láhev je plněna až 60x

28.2 Aktuální stav

Česká republika je momentálně v evropském srovnání na špičce, recykluje přes 44 % plastového odpadu (<http://www.smocr.cz/tisk/tiskove-zpravy/ceska-republika-je-nejlepsi-v.aspx>). Rovněž papíru se recykluje přes 90 % (<http://www.smocr.cz/tisk/tiskove-zpravy/ceska-republika-je-nejlepsi-v-evrope-v-trideni-a-recyklaci-plastu.aspx>) (5. místo v Evropě).