

***Environmentalistika a jej miesto vo vede
a v praxi***

Obsah

- Ekológia a environmentalistika ako rôzne vedné disciplíny
- Ochrana životného prostredia
- Miesto environmentalistiky vo vede, výskume a v praxi
- Priemyselná ekológia, posun v myslení prevádzkovateľov zdrojov znečisťovania ŽP
- Pozícia priemyselného ekológa/environmentalistu v podniku
- Hodnotenie vplyvu na životné prostredie ako jedna z najkomplexnejších oblastí environmentalistiky
- Prehľad výskumu v oblasti metodiky hodnotenia životného cyklu produktu na ŽP (Environmental Life Cycle Assessment)

Ekológia a environmentalistika ako rôzne vedné disciplíny 1/5

- Rozdiel medzi termínmi, potreba upresnenia terminológie
- Používanie pojmov životné prostredie a environment a z nich odvodené výrazy, používanie pojmov „ekológia“ a „ekologický“

EKOLÓGIA – definície:

- Logos = slovo, oikos = domov
- Prenesene: „hospodárstvo prírody“
- Vedná disciplína skúmajúca vzťahy medzi živými organizmami navzájom alebo ich životným prostredím
- Veda skúmajúca vzťahy organizmov k ich vonkajšiemu prostrediu a vzťahy organizmov navzájom, vrátane človeka, resp. zákonitosti platiace v ekosystémoch

Ekológia a environmentalistika ako rôzne vedné disciplíny 2/5

ENVIRONMENTALISTIKA

- Interdisciplinárna náuka o ŽP, nazývaná aj technológiou ŽP
- Interdisciplinárna náuka o ŽP človeka
- Starostlivosť o ŽP s cieľom zachovať alebo zlepšiť jeho kvalitu s ohľadom na všetky organizmy
- Súbor množstva koncepčných, organizačných, investičných, výchovno-vzdelávacích opatrení zameraných na prevenciu, znižovanie devastácie ŽP a zlepšovanie kvality ŽP vychádzajúc z poznatkov ekológie a ďalších vedeckých odborov
- Rozšírený pojem ekológie
- Veda zaoberajúca sa vzťahmi a procesmi medzi ľudskou činnosťou a prostredím, v ktorom sa realizuje, so zreteľom na človeka a ostatné organizmy
- V zahraničí ako „Environmental Sciences“ aj „Environmentalistics“

Ekológia a environmentalistika ako rôzne vedné disciplíny 3/5

- Ekológia – biologická veda
- Environmentalistika – technická, špeciálna technická disciplína
- Humánna environmentalistika – spoločenská veda

Iné názory na postavenie environmentalistiky oproti ekológii:

- ENV sa nepovažuje za vedu, ale za chybné označenie ekológie
- Názor jazykovedcov na objavenie sa nového termínu ENV
- Podľa mnohých autorov je ENV veda o ŽP, ktorá rieši život a jeho problémy z pohľadu človeka, čo je pre neho dobré a prospešné
- Veľký rozsah a rôznorodosť ľudských aktivít a špecifickosť ich pôsobenia na ŽP neumožňuje jednoznačne formulovať ENV ako vednú disciplínu, rozpadá sa na celý rad smerov a zameraní

Prepojenie medzi ekológiou a environmentalistikou:

- Podľa niektorých autorov je tvorené environmentálnou ekológiou (rieši environmentálne problémy na ekologických princípoch)

Ekológia a environmentalistika ako rôzne vedné disciplíny 4/5

Problémy pri definovaní ENV:

- Ohromná šírka obsahu
- Potreba uplatniť mnohé ďalšie prírodné aj technické disciplíny
- Nejasný základ: je ENV súčasťou ekológie alebo má nárok byť rovnocennou vedeckou disciplínou?

Východiská pre definovanie ekológie a ENV:

- Založené na ekologických princípoch, teda rešpektovaní vzťahov medzi organizmami a navzájom a ich ŽP
- Humánna ENV rieši vplyv antropogénnych činností na ŽP, a to na ekologických princípoch (rešpektujúc únosnú kapacitu prostredia, uvedomujúc si nevyhnutnosť vnášania znečistenia do ŽP popri monitoringu jeho množstva a koncentrácie)

Ekológia a environmentalistika ako rôzne vedné disciplíny 5/5

Konsenzus na základe uvedeného:

Environmentalistika je jednoznačne multidisciplinárny odbor zameraný na:

- environmentálne hodnotenie antropogénnych činností súvisiacich so spotrebou zdrojov, výrobou produktov a vnášaním nežiadúcich produktov výroby a spotreby do ŽP
- Návrhy riešení minimalizácie negatívnych dopadov týchto činností na ŽP (prevencia)
- Riešenie existujúceho alebo nevyhnutne vznikajúceho znečistenia (end-of-pipe technológie)

Ochrana ŽP ako súčasť starostlivosti o ŽP

- Starostlivosť o ŽP = environmentalistika (ak cieľom je zachovať alebo zlepšiť stav ŽP s ohľadom na všetky organizmy vrátane človeka)
- Starostlivosť o ŽP = ochrana + tvorba ŽP
- Ochrana ŽP: predchádzanie znečisteniu a poškodeniu ŽP, obmedzovanie a odstraňovanie znečistenia
- Tvorba ŽP: cieľavedomá ľudská činnosť zameraná na optimalizáciu prírodných aj umelých zložiek krajiny (urbanizmus, stavebná činnosť, územné plánovanie, hospodársko-technické úpravy pozemkov, meliorácie, protipovodňové úpravy, rekultivácie, ozeleňovanie...)

Miesto environmentalistiky vo vede a v praxi

Obsahová náplň environmentalistiky pre výskum a prax

Zložky ŽP	Človek a ŽP	Globálne problémy ŽP	Trvalo udržateľný rozvoj	Štátna a verejná správa v ochrane ŽP	Ekonomické aspekty ochrany ŽP	Integrácia do EÚ	Informácie o ŽP
Využívanie a ochrana vodných zdrojov <i>Vodné zdroje, kolobeh vody, využívanie vody, znečistenie vody, hospodárenie s vodou, čistenie vody</i>	Priemysel a jeho vplyv na ŽP	Redukcia ozónovej vrstvy	Stratégie v rámci TUR <i>Agenda 21, rámcová zmluva o zmene klímy, dohovor o biodiverzite</i>	Rezort MŽP SR <i>Štátna a verejná správa</i>	Ekonomika a ŽP <i>Poplatky, úhrady, pokuty</i>	EÚ environmentálna politika	Druh a charakter informácií <i>Kvalitatívne, kvantitatívne, primárne, agregované, indikátory, informačné systémy</i>
Znečistenie a ochrana ovzdušia <i>Atmosféra, ozónová vrstva, kvalita ovzdušia, monitoring znečisťovania ovzdušia, zdroje znečisťovania ovzdušia</i>	Poľnohospodárstvo a jeho vplyv na ŽP	Globálna zmena klímy	Nástroje na meranie TUR <i>Indikátory TUR, ekologická stopa</i>	Kontrolná činnosť <i>SIŽP, sankcie, pokuty</i>	Metódy hodnotenia ŽP <i>Ekonomické indikátory, envi účtovníctvo, oceňovanie ŽP, kvantifikácia škôd na ŽP</i>	Environmentálna legislatíva v EÚ	Informácie o ŽP pre výkon štátnej a verejnej správy
Litosféra a pedosféra <i>Vznik a zloženie pôdy, využívanie pôdy a jej ochrana, degradácia pôdy</i>	Sektor služieb a jeho vplyv na ŽP	Odlesňovanie	Nástroje na dosiahnutie TUR <i>IPPC, BAT, eco-labelling, EMS, EMAS</i>	EIA	Ďalšie ekonomické nástroje <i>Cenové regulácie, dane</i>	Legislatíva pre vstup do EÚ <i>Aproximačné stratégie, vyjednávanie v oblasti ŽP, dopady vstupu do EÚ</i>	Informácie o ŽP pre verejnosť <i>Právo na informácie, verejné portály, Aarhus dohovor o prístupe k informáciám</i>
Ochrana prírody a krajiny <i>Legislatíva ochrany prírody a krajiny, vplyvy na prírodu a krajinu, ťažba a jej vplyv na ŽP, staré záťaže</i>	Odpadové hospodárstvo <i>Legislatíva, katalóg odpadov, toky odpadov, nakladanie s odpadmi, recyklácia, zhodnocovanie, zneškodňovanie odpadov, komunálny odpad v obciach, priemyselné odpady</i>	Degradácia pôd		Ekonomické nástroje ochrany ŽP <i>Poplatky, úhrady</i>		Implementácia EÚ legislatívy do národnej legislatívy	
Biosféra <i>Vzťahy medzi organizmami a ich prostredím, biodiverzita</i>	Energetika <i>Produkcia, distribúcia, spotreba energie, tradičné zdroje energie, obnoviteľné zdroje energie, jadrová energetika, vplyv energetiky na ŽP</i>	Acidifikácia		Financovanie ochrany ŽP <i>Štátny rozpočet, Recyklačný fond, štrukturálne fondy</i>		Reporting <i>Požiadavky EÚ na nahlasovanie údajov a informácií o ŽP, právo európskej verejnosti na informácie</i>	
	Doprava <i>Vplyv dopravy a spotreby palív na ŽP</i>	Nutrifikácia					
	Prostredie vzniku environmentálnych problémov, hnacie sily	Spotreba fosílnych zdrojov					

Priemyselná ekológia 1/2

- Súčasť ENV
- Hodnotí spotrebu materiálov a energií a ich premenu na toky produktov a procesov, na všetkých úrovniach

PE je „ekologická“ v tom, že:

1. Kládie ľudskú činnosť – priemysel – do širšieho kontextu ŽP, keďže sú z neho čerpané zdroje a vnášané odpady
 2. Pozerá sa na svet cez modely efektívneho využívania zdrojov, energií a vedľajších produktov
- Základná stavebná jednotka pre PE: „priemyselný ekosystém“

Princípy fungovania priemyselného ekosystému:

1. Optimalizácia spotreby materiálov a energií
2. Minimalizácia vzniku odpadov a iného znečistenia
3. Výroba produktu musí byť zároveň ekonomicky realizovateľná

Priemyselna ekologia 2/2

Veda a výskum v priemyselnej ekológii:

- Štúdium tokov materiálov a energií („priemyselný metabolizmus“)
- Technologická zmena a ŽP
- Plánovanie, dizajn a posudzovanie životného cyklu produktu
- Rozšírená zodpovednosť výrobcu („správcovstvo produktu“)
- Eko-priemyselné parky („priemyselná symbióza“)
- Výrobkovo orientovaná environmentálna politika
- Eko-efektívnosť

Definícia a zaradenie PE:

- Modelovanie priemyselných systémov v analógii s prírodnými ekosystémami = posun v myslení – „priemyselná ekologia“

Prístup priemyslu k ochrane ŽP

Posun v myslení prevádzkovateľov zdrojov znečisťovania:

- tlaku na plnenie požiadaviek legislatívy ŽP
- Udržateľnosť podniku závisí od dostupnosti prírodných zdrojov, záujmu odberateľov a schopnosti podniku plniť zákonné požiadavky
- Plnenie záväzkov nad rámec legislatívy
- Dobrovoľné nástroje ochrany ŽP
- Prevencia a riešenie vplyvu na ŽP: voľba environmentálne vhodných technológií, výroba environmentálne prijateľných výrobkov, úprava a optimalizácia existujúcich technológií

Aktívny prístup priemyslu k ochrane ŽP:

- Účasť pri tvorbe legislatívy (pripomienkové konanie)
- Združovanie sa do priemyselných zväzov a asociácií
- Účasť v technických pracovných skupinách pre tvorbu referenčných dokumentov k najlepším dostupným technikám

Predstava verejnosti o pozícii ekológa

Čo si verejnosť predstavuje pod pozíciou „ekológ - environmentalista:

- Vševediaci odborník

Kto je podnikový ekológ – environmentalista:

- Často výrazne kumulované pozície na jedno pracovné miesto ekológa – referenta pre ŽP
- V malých a stredných podnikoch obyčajne 1 pracovník v pozícii referenta pre ŽP (= ekológ, energetik, bezpečnostný technik, vedúci ČOV, vedúci skladov...)
- Veľké prevádzky si môžu dovoliť aj oddelenia ŽP
- Každý podnik, prevádzka by mala mať svojho ekológa

Očakávania praxe od environmentalistiky

- Vývoj nových technológií, ktoré sú zároveň BAT
- Nové nástroje na uplatňovanie environmentálneho správania
- Metodické postupy pre hodnotenia vplyvu na životné prostredie (**analýzy životného cyklu**, rizikové analýzy)
- Hodnotiace postupy pre eko-efektívnosť technológií
- Nové postupy pre recykláciu, spracovanie, zneškodnenie, znovuvyžitie odpadov
- Vývoj technológií pre využívanie odpadov ako zdrojov surovín
- Vývoj postupov pre sledovanie vplyvu skládok odpadov na ŽP, transformácia skládok na tzv. udržateľné skládky
- Integrovaný manažment odpadov na úrovni regiónu
- Metódy pre sledovanie materiálového metabolizmu na regionálnej úrovni
- Informácie o problémoch ŽP, fóra pre výmenu informácií

Environmentálne posudzovanie životného cyklu (LCA) – súčasný stav vo svete

- Life Cycle Assessment: metóda posudzovania environmentálnych aspektov produktu, procesu, činnosti a ich možných vplyvov
- Medzinárodne štandardizovaná metodológia, normy ISO 14000
- Hodnotenie environmentálnych záťaží spojených s produktom prostredníctvom identifikovania a kvantifikácie spotrebovaných vstupov (materiály, energie) a vytvorených výstupov (emisie, odpady)
- Dobrovoľný nástroj, napriek tomu stále populárnejší
- Prístup „life cycle thinking“ v EÚ: stratégie, koncepcie, legislatíva
- LCA použiteľná pre akýkoľvek produkt
- LCA veľmi populárna v oblasti odpadového hospodárstva (špecifický sektor, nedostatok kvalitných údajov, vstupom je odpad z iných činností)

Environmentálne posudzovanie životného cyklu (LCA) – stav v SR

- Prístup „life cycle thinking“ v SR: zmienka v Programe odpadového hospodárstva SR do roku 2005, v novom programe do r. 2010 zmienka chýba
- Akademická pôda: výskumné projekty (Košice, Zvolen, Bratislava)
- V SR akútny nedostatok informácií o LCA, modelov pre riešenie konkrétnych problémov pomocou LCA
- Najzávažnejší nedostatok: absencia kvalitných (často vôbec nejakých) údajov o vstupoch do výrobných procesov, kvalita údajov o výstupoch (emisie, odpady) je nízka

Environmentálne posudzovanie životného cyklu (LCA)

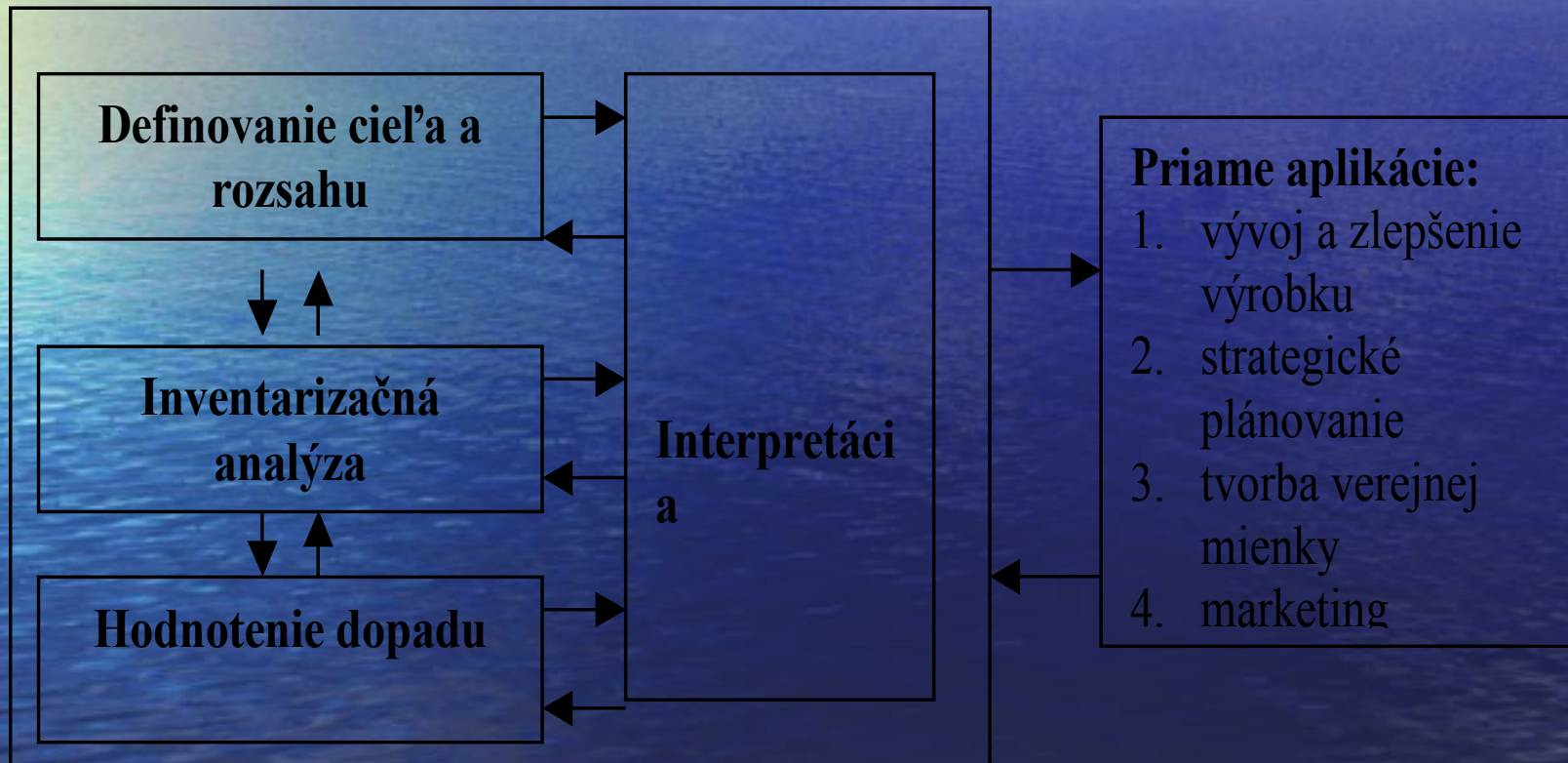
- cieľ LCA: uskutočniť zhodnotenie, posúdenie, príp. ocenenie zaťaženia životného prostredia výrobkom, procesom, činnosťou na základe identifikácie a kvantifikácie množstva vstupov a výstupov do ŽP
- LCA je pomerne komplikovaná analýza, umožňuje však značnú mieru zjednodušenia

Metodická štruktúra LCA:

1. Definovanie cieľa a rozsahu
2. Inventarizačná analýza
3. Posudzovanie (hodnotenie) vplyvov (dopadov)
4. Interpretácia výsledkov

Štruktúra LCA

Štruktúra hodnotenia životného cyklu podľa ISO



1 a 2. fáza LCA

1. Fáza – stanovenie cieľa a rozsahu

- Stanovenie cieľa štúdie
- Stanovenie rozsahu štúdie
- Zadefinovanie funkcie produktu
- Definovanie hraníc systému produkt – životné prostredie

2. Fáza - inventarizačná analýza

- Zber údajov
- Kontrola a verifikácia údajov

3. Fáza LCA – hodnotenie dopadu

Kroky 3. Fázy LCA:

Povinné:

- Výber kategórií dopadu
- Voľba indikátora kategórie dopadu
- Klasifikácia
- Charakterizácia

Voliteľné:

- Normalizácia
- Váženie

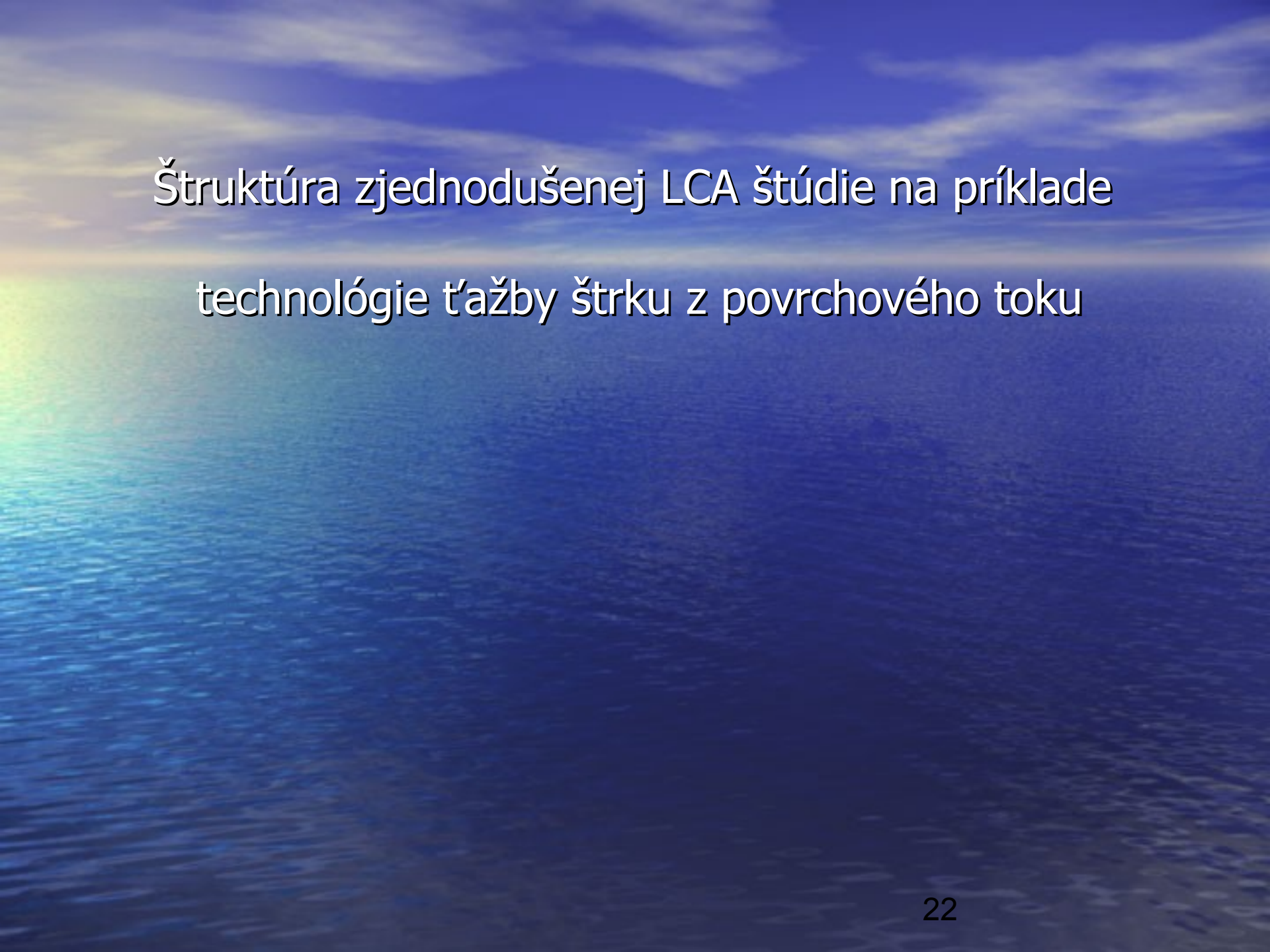
Voľba kategórií dopadu

Základné kategórie:

- Spotreba abiotických zdrojov
- Záber pôdy (príp. krajiny)
- Zmena klímy
- Redukcia ozónovej vrstvy
- Toxické účinky na človeka
- Ekotoxicita (tečúcich vôd, prímorských vôd, terestrická)
- Formovanie fotochemických oxidantov
- Acidifikácia
- eutrofizácia

Kategórie špecifické pre štúdiu:

- Dopady na využívanie krajiny (strata biodiverzity)
- Ekotoxicita sedimentov
- Dopady ionizujúceho žiarenia
- Hluk
- Odpadové teplo
- nehody



Štruktúra zjednodušenej LCA štúdie na príklade
technológie ťažby štrku z povrchového toku

Definovanie cieľa a rozsahu (1/3)

Cieľ:

- popisná LCA (posúdenie env. prijateľnosti technológie v porovnaní s podobnou technológiou)
- environmentálny profil výrobku
- čistenie koryta povrchového toku ťažbou štrkopieskov
- pozitívny vplyv prania štrkopieskov na kvalitu povrchovej vody
- aktuálny, potenciálny dopad technológie na ŽP

Cieľové skupiny: manažment firmy, zákazníci, štátna správa, verejnosť

Možnosti použitia výsledkov:

- zlepšený environmentálny obraz technológie
- zlepšenie technológie vo vzťahu k možným zásahom do ŽP
- zahrnutie nových výsledkov do prevádzkových materiálov
- zvýšená konkurencieschopnosť na trhu
- použitie štúdie LCA v procese certifikácie podľa noriem radu ISO 14000

Definovanie cieľa a rozsahu (2/3)

Hranice systému – životný cyklus:

- začiatok v bode ťažby štrku, koniec vo vypúšťaní kalovej vody po usadení kalu späť do povrchového toku
- zásahy pretínajúce hranice systému a ŽP: proces ťažby, čerpanie povrchovej vody z toku na pranie štrku, vypúšťanie odsedimentovanej kalovej vody z lagúny späť do toku, výstupy systému (emisie, odpady, finálny výrobok)
- úplná štúdia LCA zahŕňa okrem priamych zásahov aj zásahy spôsobené vplyvom výroby pomocných materiálov a energií (výroba elektriny, pohonných hmôt ...)
- simplifikovaná LCA: možné vyčleniť zo ŽC všetky nepriame zásahy, príp. analýza len vybraného zásahu na ŽP

Očakávaná: nebude zistený významný dopad na kvalitu povrchovej vody vplyvom vypúšťania kalovej vody do toku

Definovanie cieľa a rozsahu (3/3)

Rámec, rozsah:

- ideálne je uskutočniť LCA za obdobie 3 – 5 rokov
- možný časový rozsah aj 1 rok

Technologický rozsah:

- popis stupňa mechanizácie prevádzky

Úroveň sofistikácie:

- pre inováciu firmy postačí simplifikovaná LCA
- niektoré menej významné dopady môžu byť vynechané
- hodnotiť len 1 vybraný najvýznamnejší zásah

Funkčná jednotka:

- 1 t, 1 m³ finálneho výrobku

Inventarizačná analýza

Kvantitatívne a kvalitatívne údaje zo všetkých dostupných zdrojov:

- vymedzenie územia
- geomorfologické, hydrologické pomery
- klimatické, pôdne, hydrogeologické pomery
- chránené územia, ekologická stabilita
- súčasné hospodárske využitie územia
- informácie o vodných zdrojoch
- informácie o kvalite zložiek životného prostredia
- prehľad iných znečisťovateľov
- prevádzkové materiály relevantné k technológii
- informácie o verejnej mienke

Hodnotenie dopadu 1/2

- uvažované je znečistenie povrchového toku, z ktorého je odoberaná technologická voda na pranie štrku
- na výstupe z prania voda získava charakter odpadovej vody
- kvalita odpadovej kalovej vody sa v lagúne sleduje 4x ročne
- dôraz je kladený na nepolárne extrahovateľné látky
- v SR je nedostatok modelov na hodnotenie dopadu
- vzhľadom k uvedenému je vhodné použiť metódu kritického objemu

Hodnotenie dopadu 2/2

Metóda kritického objemu:

- pre jednotlivé zložky ŽP zistiť aktuálny obsah emisie na jednotku hmotnosti alebo objemu
- zistiť limitné hodnoty pre obsah emisie v danom médiu, napr. v prípade povrchovej vody to môžu byť hraničné koncentrácie emisie podľa triedy kvality vody
- koeficient kritického objemu = pomer medzi emisiou a limitom pre vypúšťanie emisie do ŽP je v podstate najjednoduchším vyjadrením znečistenia
- vypočítaný objem média pre každú ZL, tzv. kritický objem = náročnosť hodnotenej technológie na ŽP.

Vzt'ahy pre aplikáciu metódy kritického objemu

1. Výpočet koeficientu kritického objemu

$$\text{koef}V_{\text{krit}, m} = \frac{\text{emisía, obsah ZL v médiu}}{\text{emisný limit, prípustná koncentrácia ZL v médiu, cieľová hodnota pre koncentráciu ZL}}$$

2. Výpočet kritického objemu pre danú ZL pre konkrétne médium

$$\text{koef}V_{\text{krit}, m} \times V_{OV} = V_{\text{krit}, ZL}$$

3. Výpočet dopadu životného cyklu na životné prostredie

$$\text{dopad} = \text{suma } V_{\text{krit}, ZL}$$

4. Navrhnuté a použité faktory normalizácie:

$$f_1 = \text{počet obyvateľov v dotknutej lokalite}$$

$$f_2 = \frac{\text{počet obyv. v dotknutej lokalite}}{\text{počet obyv. v záujmovej oblasti}}$$

$$f_3 = \frac{\text{počet obyv. v dotknutej lokalite}}{\text{počet obyv. v záujmovej oblasti}} \times \text{koef}V_{\text{krit}, m}$$

$V_{\text{krit}, ZL}$ – objem média znečisteného celým životným cyklom technológie (pre jednu ZL)

$V_{\text{krit}, m}$ – kritický objem pre jednu ZL v konkrétnom médiu

ZL – znečisťujúca látka

m – médium (zložka) životného prostredia

OV - odpadová voda

Aplikácia metodického postupu na vybraný zásah do ŽP

ŽIVOTNÉ
PROSTREDIE

ťažba

odoberanie povrchovej
vody

SYSTÉM

INÝ PRODUKČNÝ
SYSTÉM – výroba
elektriny, materiálov

technologická linka na
úpravu a spracovanie
suroviny

odoberanie podzemnej
vody

*emisie z výroby elektriny,
pohonných hmôt,
materiálov*

odpady
(nebezpečné,
komunálne)

exhaláty

hlučnosť,
prašnosť

**vypúšťanie
kalovej vody**

*emisie z
nakladania s
odpadmi*

Hodnotenie dopadu vybraného systému

- kvalitu odpadovej vody reprezentujú NEL, limit 0,1 mg/l
- pri stanovení koef V_{krit} okrem NEL boli pre ostatné ZL použité hraničné koncentrácie ZL v povrchovej vode v dvoch profiloch rieky: Váh – Dubná skala (B2) a Váh – pod Krpel'anmi (B1)
- údaje o kvalite vody v dvoch profiloch sú zo zdrojov SHMÚ
- použité údaje z profilov nad a pod technológiou

Výsledky hodnotenia vybraného dopadu

<i>znečisťujúca látka</i>	<i>profil</i>	<i>koefV_{krit}</i>	<i>dopad (m³)</i>	<i>dopad_{normaliz.} (m³)</i>
nerozpustné látky	B1	24,325	B1	B1
	B2	25,605	1 177 759,008	f1: 145,726
rozpustné látky	B1	1,164	B2	f2: 14 253 907,108
	B2	1,375		
dusičnanový dusík	B1	1,804	1 198 596,149	B2
	B2	2,074		
chemická spotreba kyslíka mangánom	B1	0,761	B2	f1: 148,304
	B2	0,215		f2: 14 506 090,000
nepolárne extrahovateľné látky (NEL)	B1	0,952		

Ďakujem za pozornosť