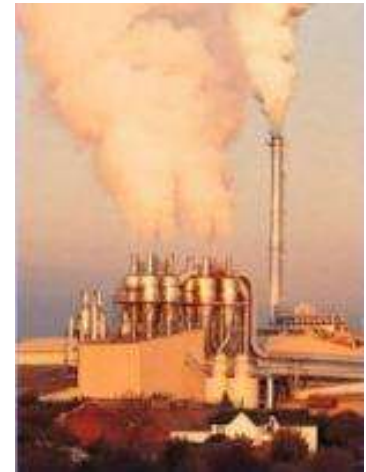


VIDES INŽNIERZINĀTNE



Docents Jānis Zaļoksnis

RAŽOŠANA UN INŽENIERZINĀTNE

Rūpniecību parasti uzskata par galveno draudu apkārtējai videi - **dūmeņi, kas izverd dūmu mutuļus** vai notekcaurules, no kurām ezerā ieplūst netīrs šķīdums.

Tomēr arī pārtikas ražošana, enerģijas ieguve un pat apkalpojošā sfēra rada vides stāvokļa pasliktināšanos.

Izmeši un atkritumi rodas arī no **ražošanas gala produktiem**.

Rūpniecība var samazināt ietekmi uz vidi, saglabājot vai pat palielinot rentabilitāti, ja vien izstrādā tādu stratēģiju un realizē tādus pasākumus, kas ievērojami uzlabo vides stāvokli.



Rūpniecisko ražošanu, sākot no resursiem un beidzot ar gala produktiem, var aplūkot kā vienotu sistēmu.

Ilgtermiņa prasība, lai visi šīs ķēdes posmi būtu videi draudzīgi.

Agrāk galveno uzmanību pievērsta rūpnīcu izmešiem - tagad uzmanības centrā ir pats izstrādājums.

Agrāk atkritumus vērtēja tikai kā piesārņojumu - tagad atkritumi nozīmē resursu izšķērdēšanu.

Agrāk par vainīgajiem uzskatīja ražotājus - tagad var runāt par patērētāju atbildību.

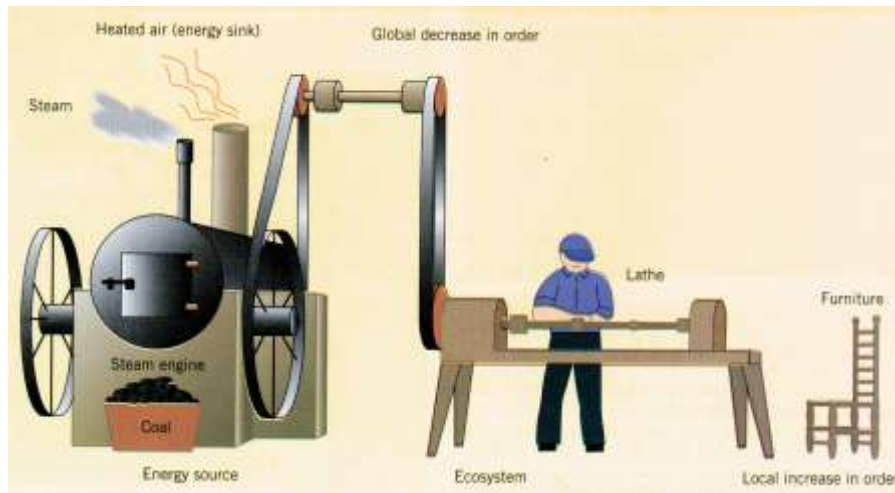
Rūpnieciskā ražošana

Ja rūpniecība nespēj segt pilnu dabas resursu vērtību, ne arī visus izdevumus par tās radītā piesārņojuma novēršanu un atkritumu apsaimniekošanu, tad tās patiesā efektivitāte ir zema.

Industriālā revolūcija sākās Skotijā (Glazgovā) 17. gadsimtā un to iezīmēja šādi procesi:

- rūpnīcu un ražošanas kompleksu veidošanās: **no sīkām amatnieku darbnīcām līdz lielām rūpnīcām** ar standartizētas produkcijas ražošanu un vairākās maiņās organizētu darbu;
- **izgudrojumu un uzlabojumu virkne** tekstilrūpniecībā, melnajā metalurģijā un tēraudkausēšanā, tvaika mašīnas izgudrošana, pulksteņu pilnveidošana, strādnieku darba laika kontroles organizēšana;
- kompāniju ar ierobežotu **atbildību radīšana**, kas palīdzētu izveidot rūpniecisko lielražošanu un trestus, lai piesaistītu lielāku kapitālu.

Industriālais process



Valdības reti iejaucās industrializācijas attīstības procesā, un tās lomu sāka izjust tikai apmēram pēc simts gadiem. Gaiss un ūdens tika uzskatīts par **bezmaksas resursu**, bet upes un okeāni - par neierobežotām pašattīrošām sistēmām.

Dūmi un netīri notekūdeņi tika uzskatīti par ražošanas, tātad nācijas labklājības, neizbēgamu ļaunumu.

Indīgās gāzes, pretīgās smakas un sabojātais ūdens izraisīja iedzīvotāju protestu, un tam sekoja valdības atbildes reakcija.

Regulācija pārsvarā attiecās uz strādnieku prasībām, kuri bija sākuši organizēties savu tiesību aizstāvībai.

Anglijā darba likumdošana visbiežāk tika attiecināta vienīgi uz strādniekiem, kuri bija organizēti arodbiedrībās.

Viņu galvenās prasības bija šādas: noteikt algas minimumu, **samazināt ļoti kaitīgos apstākļos strādājošo aizsardzībai** un darba stundu skaitu nedēļā.

Industrializācijas turpinājums

Pēc Otrā pasaules kara, sākās **agrāk nepieredzēta rūpnieciskās ražošanas paplašināšanās**. Diemžēl produkcijas kvantitātes pieaugums tika sasniegts, nerēķinoties ar dabas aizsardzības prasībām. Tā kā dabas resursi un atkritumu novadīšana atpakaļ dabā praktiski bija par brīvu, ražošanas kāpums tika sasniegts uz **pieaugošas dabas ekspluatācijas** rēķina.

Septiņdesmito gadu sākumā **strauji sāka kāpt naftas un dabas resursu cenas**. Tam sekoja patēriņa preču cenu celšanās un sākās ekonomiskā lejupslīde.

Valdības, atbildot uz sabiedrības prasību aizsargāt vidi, sāka dibināt vides aizsardzības institūcijas un **sistemātiskāk kontrolēt ražošanas procesus**.

Iedzīvotāju prasības - tīru gaisu, tīrus ūdeņus, nekādas izgāztuves “manā pagalmā” - panāca to, ka tika pieņemta virkne **ražošanu regulējošu lēmumu** un ieviesta izmešu atļauju izsniegšanas sistēma.

Ražotāji lūdza atvieglojumus, apelējot pie tā, ka daudzi cilvēki zaudēs darbu, ja ražotnes nāksies slēgt. Tomēr, kad tas nelīdzēja, viņi, izpildot vides aizsardzības noteikumu prasības, sāka uzstādīt filtrus un citas **vides aizsardzībai paredzētas iekārtas**.



ILGTSPĒJĪGAS ATTĪSTĪBAS PRINCIPI RŪPNIECĪBĀ

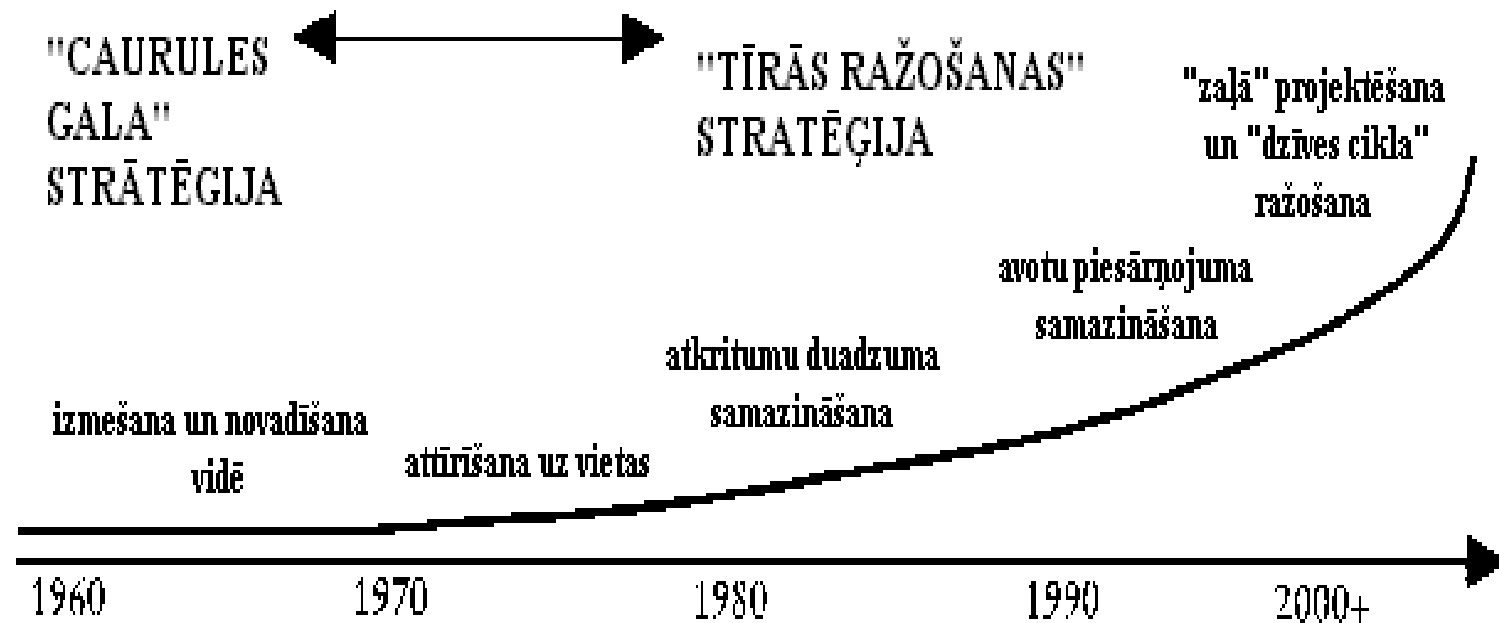
- 1) ilgtermiņa vajadzības jāaskaņo ar ilgtermiņa iespējām;
- 2) politikā ekoloģiskais princips ir jāuzskata par vissvarīgāko;
- 3) visās esošajās struktūrās un institūcijās ir jāpāriet uz visaptverošu profilaktisku domāšanu.

Šo pamatnosacījumu ievērošana rūpnieciskajā ražošanā nozīmē, ka:

- rūpniecībā ir jāievieš vides aizsardzības **profilaktiski pasākumi**, nevis ātri jāreaģē pēc jau notikušā;
- jāizstrādā rūpnieciskās ražošanas un tirgus attīstības **ilgtermiņa stratēģija**;
- rūpniecībā jāievieš **sistēmpieeja** un tai ir jābūt pamatā visos ražošanas un tirgus sektoros, kā arī visās tehnoloģiskajās stadijās;
- rūpniecības attīstība ir jāveido, balstoties uz **ekoloģiskiem principiem**.

Mūsdienu ražotāju jautājums - **"kā kompānija varētu tālāk uzlabot vides aizsardzības pasākumus, nezaudējot ienesīgumu un rēķinoties ar tirgus spiedienu, lai tiktu īstenoti ilgtermiņa risinājumi"**.

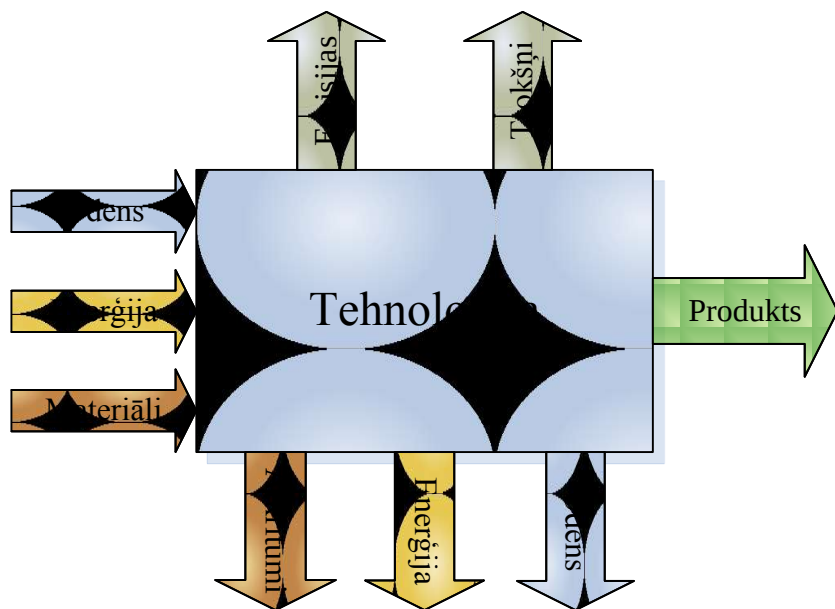
VIRZĪBA UZ TĪRAJĀM TEHNOLOĢIJĀM





Naftas rektifikācijas uzņēmums, Grangemouth, Skotija, AK

Ražošanas ietekme uz vidi



Ražošanas ietekmes uz vidi nosaka tas, ka ražošanas gaitā tiek **patērētas izejvielas**, bet **veidojas produkti un atkritumi**. **Vides tehnoloģijas ir tehnoloģiski vides problēmu risinājumi, kas mazina ražošanas ietekmi uz vidi.** Vides tehnoloģijas tiek lietotas mājsaimniecībā, rūpniecībā, lauksaimniecībā, pakalpojumu un transporta sektorā.

Ar terminu „tehnoloģija” apzīmē sarežģītas tehniskas sistēmas, piemēram, auduma ražošanas tehnoloģija ietver ne tikai stelles, bet arī audumu balināšanas, krāsošanas un mazgāšanas vannas, žāvēšanas un gludināšanas iekārtas, kuras patērē ūdeni, krāsvielas, balinātājus, mazgāšanas līdzekļus, siltumenerģiju un elektroenerģiju.

VIDES TEHNOLOĢIJAS

Izvairīšanās tehnoloģijas -

- 1) tādu iekārtu, procesu, mērinstrumentu izmantošanu, kas ļauj pilnībā **izvairīties vai vismaz maksimāli samazināt no izmešu, bīstamu vielu vai kaitīgu materiālu rašanās**;
 - 2) produktu aizstāšanu ar citiem, **videi draudzīgākiem izstrādājumiem**, to atkārtotu izmantošanu, kā arī izejvielu, produktu un enerģijas zudumu novēršanu.
- Šie pasākumi paredz pāreju uz efektīvākām (tīrām) enerģijas ražošanas metodēm, **enerģiju taupošiem** paņēmieniem un iekārtām. Bieži ir nepieciešams aizvietot produktu vai pat **mainīt visu ražošanas procesu**. Reizēm labus panākumus atkritumu rašanās ierobežošanā var gūt pat tad, ja **maina tikai atsevišķas procedūras vai materiālus**.

Monitoringa un izvērtēšanas tehnoloģijas –

lieto, lai **noskaidrotu vides stāvokli** un varētu sekot tajā notiekošām pārmaiņām. Pie šīm tehnoloģijām pieskaita monitoringam nepieciešamās mēraparatūras projektēšanu un izgatavošanu, **riska analīzi** un **kvalitātes kontroli**.

Dažas stratēģijas domātas starptautiski svarīgu uzdevumu veikšanai (klimata izmaiņu pētīšana globālā vai reģionālā mērogā). Dažas ietver ļoti **specifiskas tehnoloģijas** (detektors konkrētas bīstamas ķīmiskas vielas līmeņa noteikšanai tās izplūdes vietā).

VIDES TEHNOLOĢIJAS

Kontroles un piesārņojuma samazināšanas tehnoloģijas - bīstamas vielas padara nekaitīgas, pirms tās ir nokļuvušas apkārtējā vidē. Tās ir tehnoloģijas, kas sasaistītas ar ražošanas pamatprocesu ("**caurules gala" tehnoloģijas**). Citi "caurules gala" tehnoloģiju piemēri ir sadedzināšana, izgulsnēšana, bioloģiskā apstrāde, adsorbēšana, filtrēšana un neitralizēšana.

Vides attīrīšanas un atveseļošanas tehnoloģijas - padara nekaitīgas bīstamās vielas, kas **jau ir nonākušas apkārtējā vidē**. Tā ir vidē nonākušo bīstamo vielu savākšana, iekapsulēšana vai kāds cits pasākums atkritumu radītā riska mazināšanai.

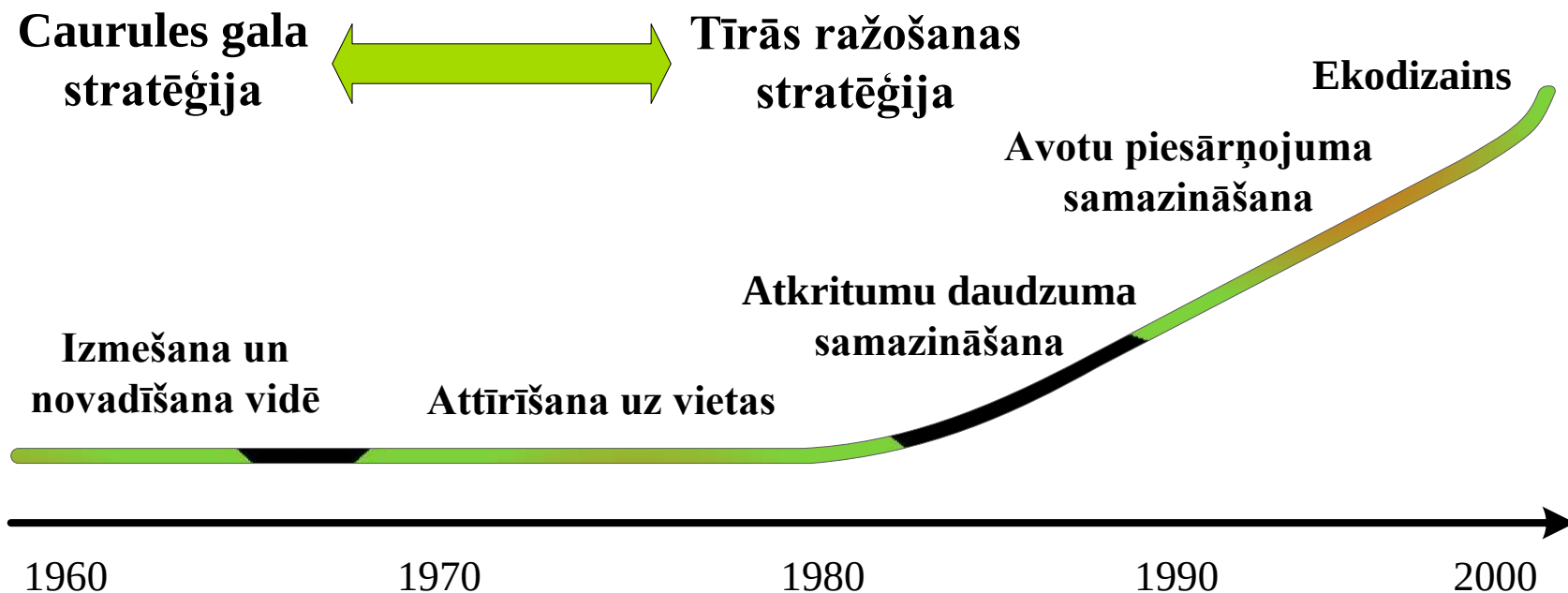
Pie vides attīrīšanas tehnoloģijām pieder arī metodes, ko lieto dabiski vai antropogēni **degradētu ekosistēmu atveseļošanai**, lai atjaunotu dabisko ekosistēmu stabilitāti, kas ir nepieciešama cilvēces eksistencei (mežu atjaunošana, mākslīgu mitraiņu un rifu veidošana).

Ražošanas līnijai var pievienot viegli nopērkamas "klāt pieliekamas" tehnoloģiskās iekārtas un bez būtiskas visa ražošanas procesa pārveidošanas samazināt kaitīgo izmešu daudzumu.

Vides tehnoloģiju iedalījums

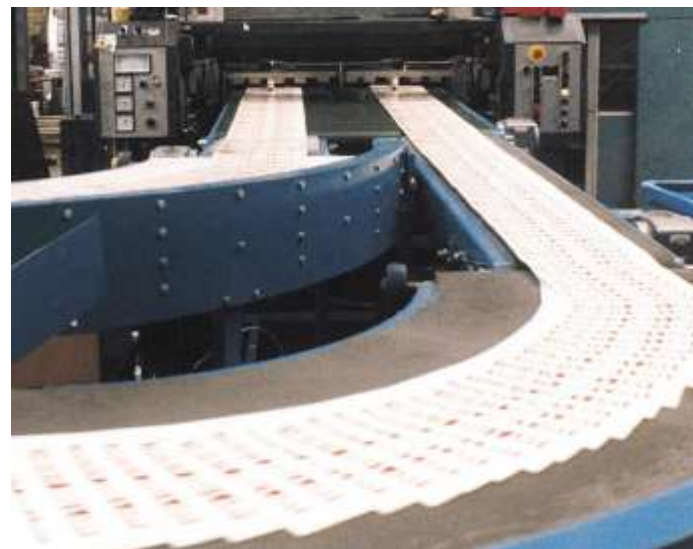


Vides tehnoloģiju attīstība laikā

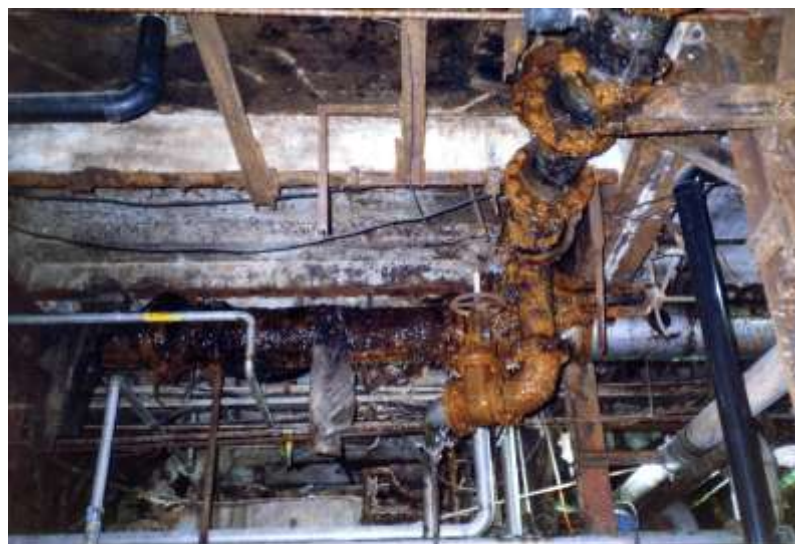




**Papīra un celulozes kombināts,
Blankenšteina, Vācija**



Konveijera lenta laikrakstu izdevniecībā



Pulp and paper mill, below a paper machine, in the basement. Lots of airborne humidity presents a housekeeping and corrosion prevention challenge. Sault Ste. Marie, Ontario, Canada, 1980's.

Tīra ražošana

Tīra ražošana ir tāds ražošanas process, kurā neveidojas atkritumi, bet visas izmantotās izejvielas tehnoloģiskajā procesā pārvēršas par galaproduktu.

Tīra ražošana sasniedzama īstenojot šādus nosacījumus:

- ūdens izmantošana ir minimāla, bet notekūdeņi neveidojas;
- enerģijas izmantošana ir minimāla vai ražošanas gaitā ģenerētā enerģija nodrošina tās patēriņu;
- izejvielas tiek izmantotas saudzīgi un atkritumi neveidojas.

Tīra ražošana ir drīzāk **teorētiska koncepcija**, kas praktiski grūti sasniedzama, jo gandrīz jebkurā ražošanā veidojas emisijas, trokšņi un atkritumi.

To sauc arī par **nulles emisiju ražošanu**, jo tās mērķis ir panākt to, ka emisijas gaisā, notekūdeņu un cieto atkritumu veidā ir vienādi ar nulli.

Nulles emisijas koncepcijas īstenošanā tiek izmantots **pakāpeniskuma princips**: soli pa solim virzoties no vienkāršākā risinājuma uz sarežģītāko.

Nulles emisijas koncepcijas īstenošanas shēma



Nulles emisijas koncepcijas īstenošanas shēma

- 1. solis.** Pilnīgas caurlaidspējas ražotnes plānošana, kas paredz to, ka **visas izejvielas**, kuras ievada ražošanas procesā, pārstrādā pilnībā un ar minimālu izejvielu daudzumu **iegūst maksimālu gatavā produkta apjomu**.
- 2. solis.** Produkcijas - izejvielu modelis ietver divas atšķirīgas risinājumu grupas: 1) visu atkritumu **inventarizācija**, lai noteiktu, kas nav ticis patērēts gatavajā produktā un ražošanas procesā; 2) citu ražošanas **procesu meklējumi**, kuros varētu izmantot pārpalikumus vai to komponentes.
- 3. solis.** **Ražotņu kopas izveide**, lai noteiktu potenciālās ražotnes, kuras varētu apvienot kopās.
- 4. solis.** **Inovatīvu tehnoloģiju modelis**. Inovatīvi tehnoloģiskie risinājumi ir uzskatāmi par galveno risinājumu nulles emisijas ražošanas izveidei.
- 5. solis.** Ražošanas **politika**. Nepieciešama valdības, ražotņu un zinātnisku institūciju radoša sadarbība, lai apvienotu kopīgu produktu ražošanā tādas rūpniecības nozares, kas pat vēsturiski nekad nav sadarbojušās.

Tirāka ražošana

Tirāka ražošana ir esošās ražošanas pakāpeniska tuvināšana tīrai ražošanai. Tirāku ražošanu raksturo augsta ekoefektivitāte.

Visvienkāršākais ceļš kā realizēt tirāku ražošanu uzņēmumā ir izmantot **labāko pieejamo tehnoloģiju**.

Tirākas ražošanas ietver **vidi saudzējošu ražošanas procesu**, produktu un pakalpojumu ieviešanu, lai paaugstinātu ekoefektivitāti un samazinātu ietekmi uz vidi, klimatu un cilvēku veselību.

Tirāka ražošana iekļauj ekoefektivitātes paaugstināšanu un riska (cilvēkiem un videi) samazināšanu:

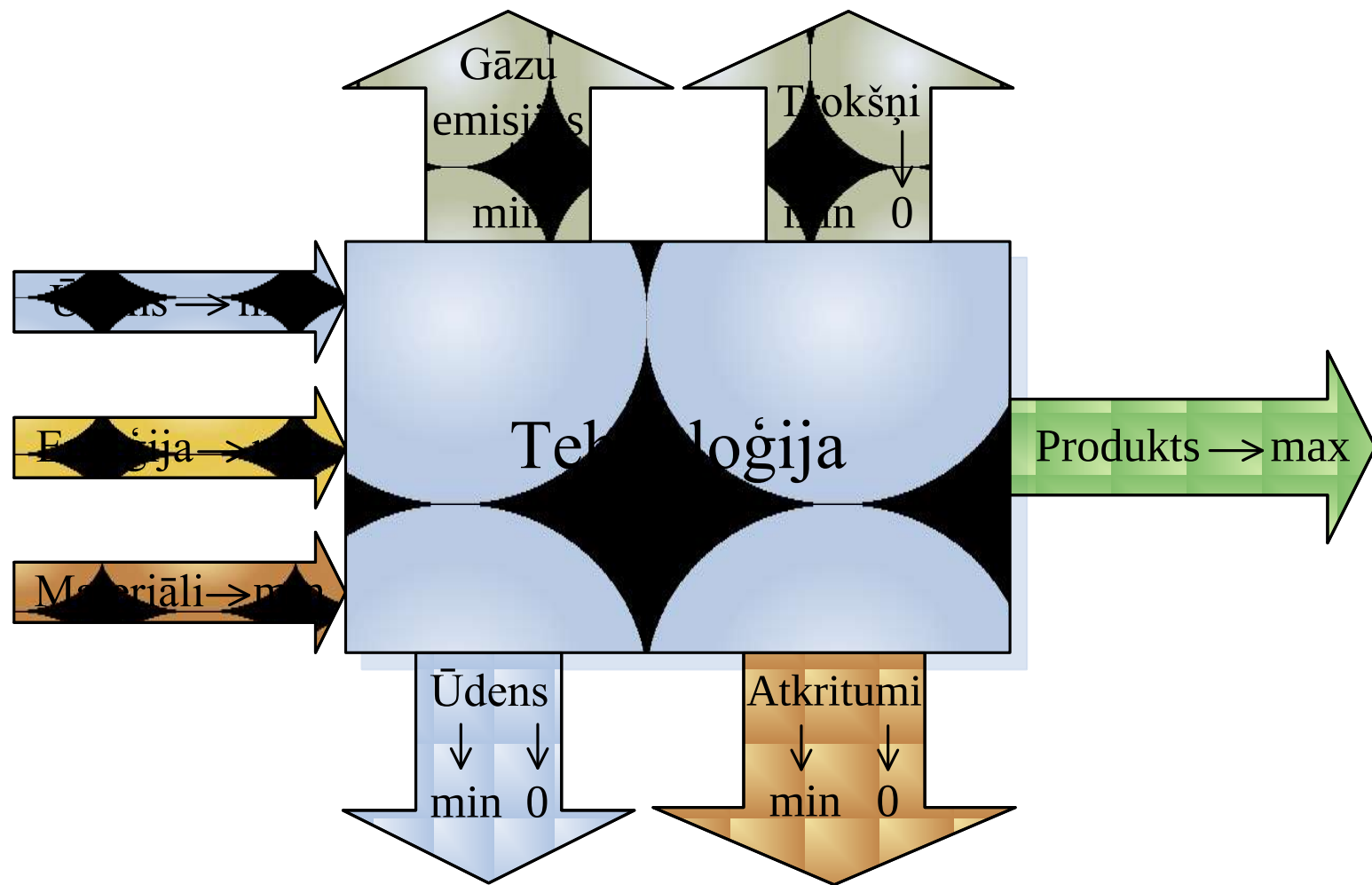
ražošanas procesiem: izejvielu un enerģijas ietaupījumu; atkritumu kvantitatīvo samazinājumu un kvalitatīvo uzlabojumu;

videi draudzīgiem produktiem: ekodizaina koncepcijas realizācija, kas ļauj samazināt negatīvu ietekmi uz vidi produkta aprites cikla laikā (no izejvielas ieguves līdz tās nonākšanai galīga atkrituma stāvoklī);

pakalpojumiem: vides aizsardzības jautājumu integrāciju projektēšanas un piegādes pakalposmos.

Par videi draudzīgiem sauc produktus, kuru tapšanas procesā, lietošanas laikā un tiem nonākot atkritumu plūsmā, tiek samazināta ietekme uz vidi un dabas resursu patēriņu.

Tīrākas ražošanas shēma



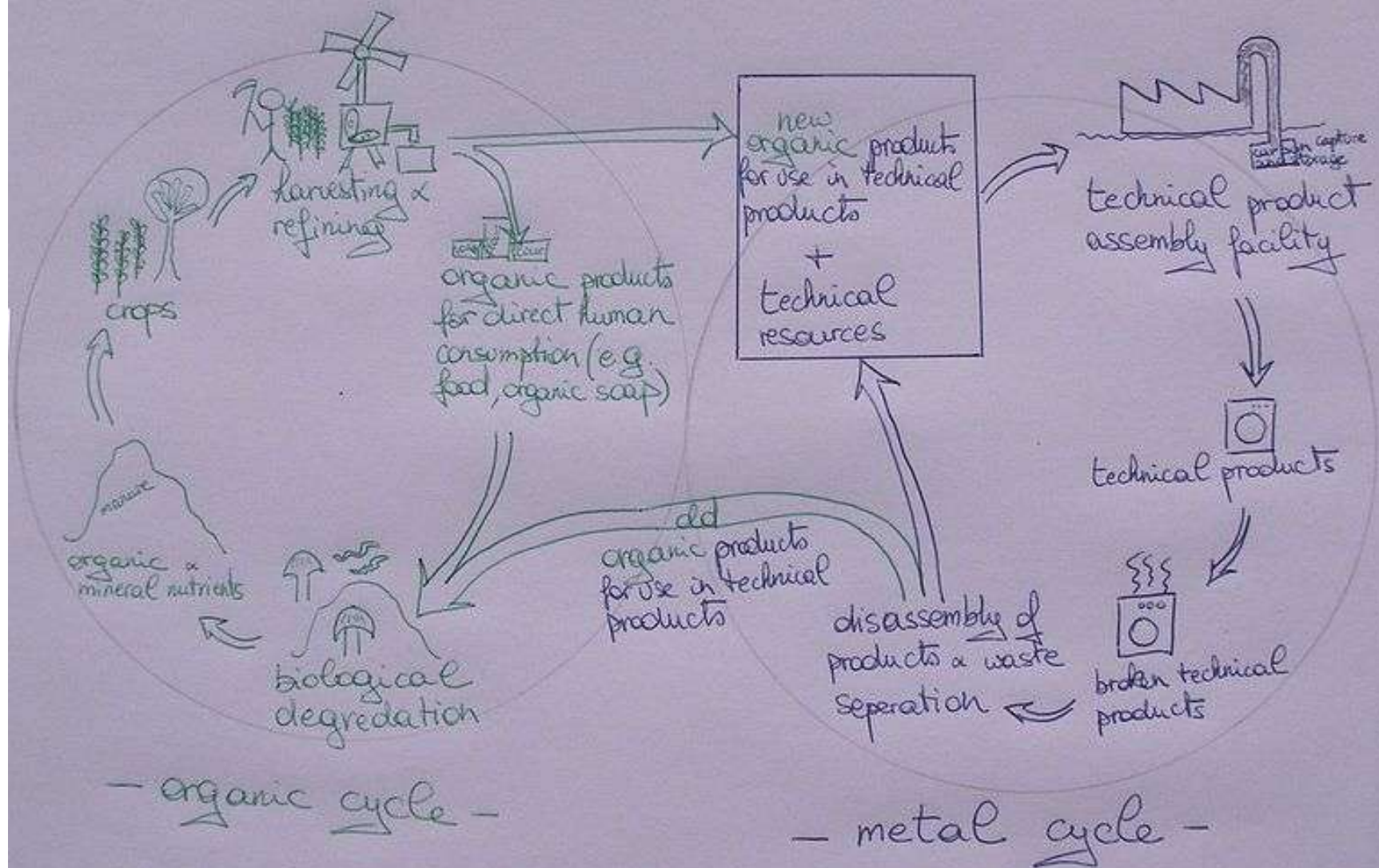
Ekodizains

Ekodizaina filozofijas pamatā no vides viedokļa ir - **nepieciešamība samazināt ietekmi uz vidi visā produkta aprites cikla laikā.**

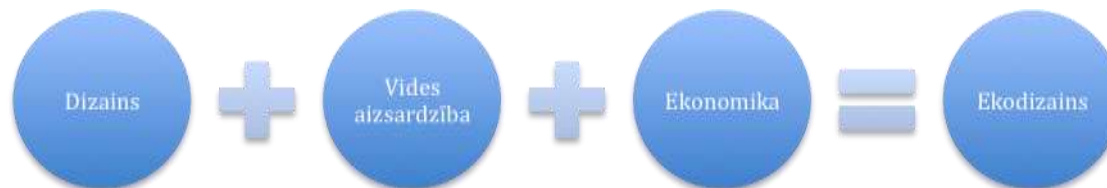
Produkta projektēšanas ietekme uz vidi un izmaksām visā aprites ciklā:

- enerģiju patērējošu produktu ražošana, izplatīšana, lietošana un pārstrāde vai noglabāšana aprites cikla beigās rada ietekmi uz vidi,
- apmēram 80% no visām ar produktu saistītajām ietekmēm uz vidi ir noteiktas jau produkta projektēšanas fāzē,
- vides prasību ievērošana projektēšanas fāzē ir efektīva pieeja produktu uzlabošanai.

Regenerative economy



Produkta ekodizains



Produkta ekodizaina izstrādes shēma



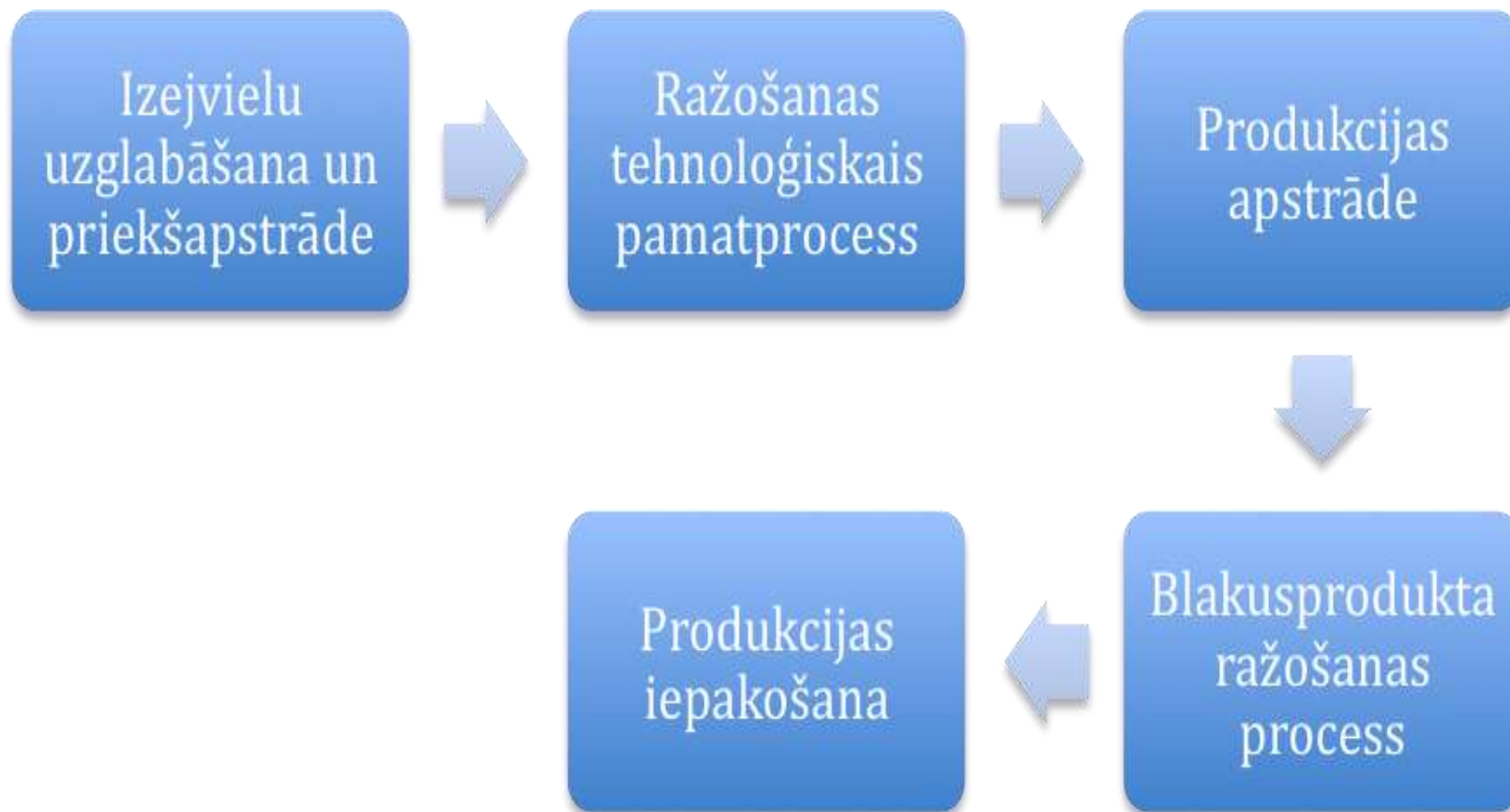
Ekodizaina stratēģijas pamatprincipi

- materiāla izvēle produktam** – izvēloties videi draudzīgus materiālus, piemēram, izmantojot materiālus, kas ražoti no pārstrādātām vai atjaunojamām sastāvdaļām;
- materiālu daudzuma ierobežošana** – izmantojot mazāk materiālu, tomēr nodrošinot līdzvērtīgu produkta darbību un izmantošanu;
- ražošanas efektivitātes paaugstināšana** – izmantojot labākās pieejamās saimniekošanas prakses paņēmienus;
- produkta efektīva piegāde patērētājiem** – izmantojot identificēti izmantojamu iepakojumu;
- produkta izmantošanas mērķu paplašināšana** – realizējot ekodizaina risinājumus, kas ir svarīgi cilvēku veselības, darba aizsardzības un citās nozarēs;
- optimāla kalpošanas ilguma noteikšana** – uzlabojot produkta kalpošanas ilgumu, piemēram, vieglāk tīrāmu, vienkārši labojamu un ērtāk izjaucamu;
- produkta atkritumu izmantošana aprites cikla beigu fāzē** – realizējot vieglu un vienkāršu produkta vai to detaļu atkārtotu izmantošanu vai pārstrādi;
- produkta darbības jomas paplašināšana** – uzlabojot izstrādājuma darbības jomas paplašināšanu, tādējādi, ka viens produkts var tikt izmantots atšķirīgās situācijās.



Galds no kabeļu spoles

Principiāla ražošanas tehnoloģiskā procesa shēma



Ekonomiskais izdevīgums

Pastāv acīm redzamas sakarības starp vidi un veselību - **labāk nepieļaut saslimšanu, nekā to ārstēt.**

Vides aizsardzības institūciju uzdevums ir nolemt, **cik lielā mērā piesārņojums**, ko dod ražotne (toksisko notekūdeņu ietekme uz ūdens patērētāju), **ir pieļaujams.**

Balstoties uz zinātnisko pētījumu rezultātiem par **vides absorbcijas spējām** jānosaka pieļaujamais izmešu līmenis (īsam un garam periodam).

Daži procesi var būt ekonomiski izdevīgi īsam laika posmam, bet var kļūt ekonomiski neizdevīgi no ilglaicīgas attīstības viedokļa.

Piemēram, mērķis samazināt izdevumus notekūdeņu attīrīšanai. **Pirmā izvēle varētu būt parastās mehāniskās vai bioloģiskās attīrīšanas metode.**

Astoņdesmitajos gados prasība samazināt piesārņojumu (organiskās vielas un fosforu) pieauga, tehnoloģijas nācās mainīt, papildinot tās ar citu - **kīmisko metodi.**

Tīra ražošanas atmaksājas

Apkopojot ASV datus par **150 pasākumiem 29 ķīmiskās ražotnēs 10 gadu laikā** posmā, galvenais mērķis bija ķīmisko atkritumu daudzuma samazināšanas izvērtēšana.

Desmit gadu laikā vidēji 70 % no kopējā izmešu daudzuma samazinājuma deva gāzveida izmešu, notekūdeņu, cieto atkritumu un jauktu atkritumu plūsmu ierobežošana.

Ikgadējie ietaupījumi mainījās atkarībā no investīciju lieluma. **15 % no izmešu avotu samazināšanas pasākumiem ietaupīja 1 miljonu dolāru vai vairāk, un 27 % pasākumu realizēšanā ietaupīja no 50 000 līdz 1 miljonam dolāru gadā.**

Ceturtā daļa no šiem pasākumiem neprasija nekādus kapitālieguldījumus, 15 % prasīto kapitālieguldījumu summa bija zem 100 000 ASV dolāriem, un tie atmaksājās vidēji 18 mēnešos.

Apmēram divas trešdaļas no profilaktiskajiem pasākumiem tika atpelnīti sešu mēnešu vai vēl īsākā laikā.

Atkritumu avotu samazināšanas panākumi

Parametri	Sasniegumi atkritumu avotu radītā piesārņojuma samazināšanā
Projekti	Apmēram 150 pasākumi ķīmiskajā rūpniecībā 1978. - 1988. gadā.
Atkritumu daudzuma samazināšana	Atkritumu daudzuma samazināšanas programmas ietvaros vidēji par 70 %.
Ietaupījumi gadā	15 % projektu gada ietaupījumi bija lielāki par 1 miljonu ASV dolāru, 42 % projektu gada ietaupījumi bija lielāki par 45 000 ASV dolāru.
Kapitālieguldījumi	25 % projektu bez kapitālieguldījumiem, 50 % projektu kapitālieguldījumi bija mazāki par 100 000 ASV dolāru.
Atmaksāšanās laiks	65 % projektu atmaksāšanās laiks bija mazāks par 6 mēnešiem, atmaksāšanās laiks projektiem, kuru investīcijas bija līdz 100 000 ASV dolāru, bija mazāks par 6 mēnešiem.
Gada ietaupījumi attiecībā pret investīcijām	19 % projektu ietaupījums bija lielāks par 8 ASV dolāriem uz 1 investēto ASV dolāru, 37 % projektu 1 - 6 ASV dolāru uz 1 investēto ASV dolāru.

Dažādas izmantotās tehnoloģijas atkritumu avotu samazināšanai, procentos no visām atkritumu avotu samazināšanas tehnoloģijām

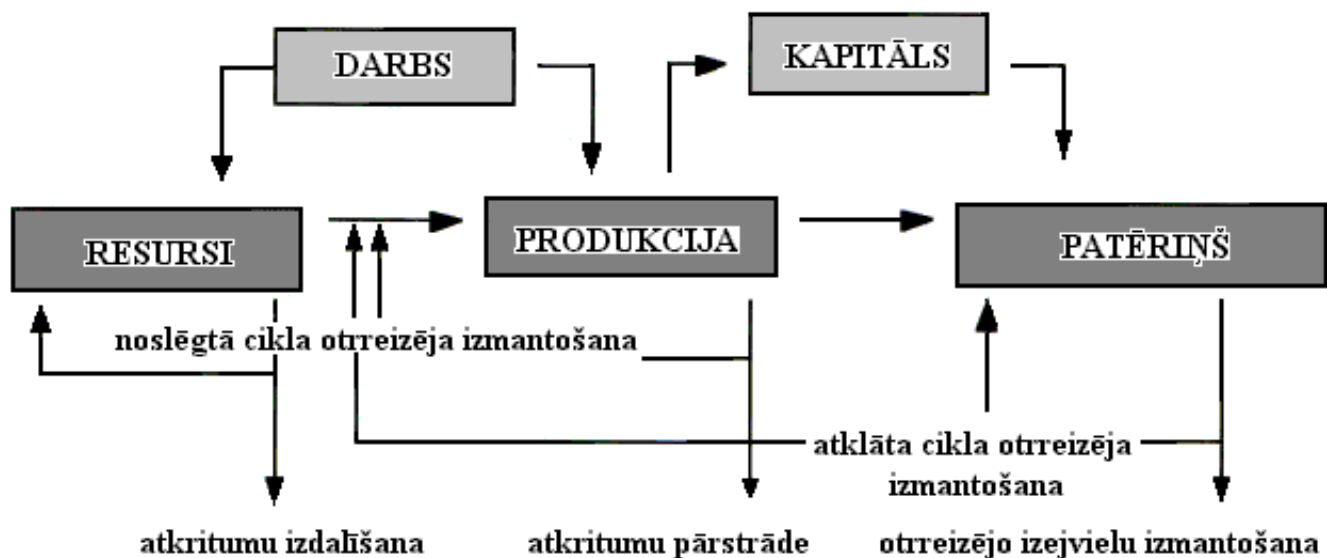
Izmantotā tehnoloģija	Izmeši gaisā	Notekūdeņi	Cietie atkritumi
Procesa maiņa	40	49	45
Operāciju izmaiņas	24	39	35
Iekārtu maiņa	48	8	13
Ķīmikāliju aizvietošana	3	13	7
Produkcijas maiņa	3	2	7

Atklāto un slēgto ciklu materiālu atkārtotas izmantošanas process lineārā ekonomikā

Atkārtota izmantošana rūpniecībā, produkts tiek izmantots resursu ieguvei, jauna produkta izgatavošanai un patērēšanai.

Vielu atkārtotu izmantošanu var organizēt kā **palīgražošanas ciklu** tajā pašā ražotnē, kur sākotnējās izejvielas un otrreizējo materiālu izmanto tā paša produkta izgatavošanai kā pirmoreiz.

Atklātā cikla process ir tad, ja atkārtoti izmantojamo materiālu no patērētāja saņem atpakaļ atkritumu vai jau daļēji pārstrādātā veidā pēc produkta izmantošanas un izlieto jebkuram citam mērķim.



ATKĀRTOTA IZMANTOŠANA

Svarīgākie ekonomiskie kavēkļi ir:

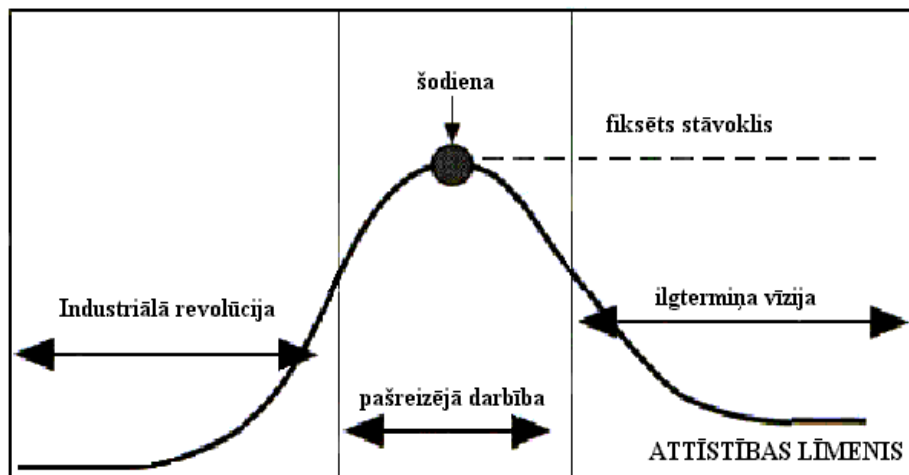
- Īstermiņa ekonomiskais novērtējums;
- lieli savākšanas un transporta izdevumi;
- privātpersonu izdevīgums nesakrīt ar sabiedrības pienākumu segt vides izdevumus,
- izlietoto produktu un materiālu izkliedētais stāvoklis.

Termodinamika izskaidro, ka **atkritumu rašanās nepieļaušana un to daudzuma samazināšana rašanās vietā ir vislabākie paņēmieni.**

Atkritumu daudzuma samazināšanas pasākumus var sakārtot šādā secībā:

- 1) izvairīties no atkritumiem, izmainot cilvēku rīcību un vajadzības;
- 2) samazināt atkritumu daudzumu, izmainot produkta veidu;
- 3) samazināt atkritumu daudzumu, izmainot ražošanas procesu;
- 4) samazināt atkritumu daudzumu, atkārtoti izmantojot materiālus un ražošanas produktus;
- 5) novērst sekas, pielietojot “caurules gala” tehnoloģijas.

TEHNOLOĢIJAS IETEKME UZ VIDI



Tehnoloģiju ietekme uz vidi ilglaicīgā skatījumā

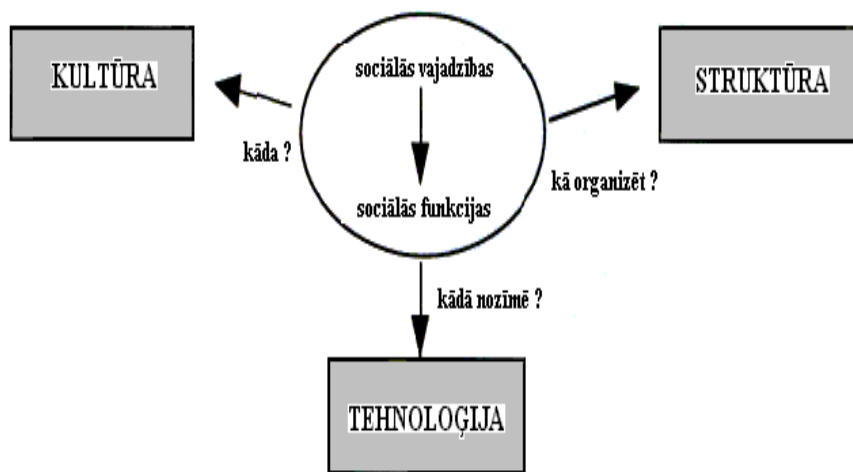
Tehnoloģijas kopējo ietekmi uz vidi var izteikt kā trīs faktoru - **iedzīvotāju skaita** (I), **labklājības līmeņa** (L) un **tehnoloģijas efektivitātes** (T) darbības rezultātu, ja vien tie izsakāmi vienādās mērvienībās.

Labklājība ir novērtējama kā iekšzemes kopprodukta (IKP) daļa.

$$\text{Ietekme uz vidi} = I \times L \times T$$

Ja iedzīvotāju skaits pieaug divas reizes un vidējais labklājības līmenis arī paaugstinās vidēji divas reizes, tad tehnoloģijas kvalitātei ir jāuzlabojas vismaz četras reizes, lai saglabātu esošo stāvokli, vai pat vairāk, ja ir vēlme ietekmi uz vidi samazināt. Tāpēc ir jākāpina tehnoloģijas efektivitātes pieaugums.

Tehnoloģija - kultūra - struktūra



Nepieciešams mainīt Rietumvalstu patērētāju prasības un ieradumus.

Jāattīsta jauna politika un jārada pārvaldes struktūra, kas paredz resursu un preču godīgāku sadali visās pasaules valstīs, atbilstošu jaunajiem kultūras apstākļiem.

Panākt vienprātību kopējos centienos realizēt ilgtspējīgu attīstību un radīt priekšnoteikumus jaunu, ilgtspējīgu tehnoloģiju radīšanai.

Tehnologu un ražotāju uzdevums ir **apmierināt sabiedrības vajadzības, rēķinoties ar planētas reālajām ekoloģiskajām iespējām.**

Aprites cikla analīze

Aprites cikla analīzes koncepcija prasa, lai, plānojot ražošanas produkciju un piedāvājot pakalpojumus, tiktu ievērots **princips "no šūpuļa līdz kapam" -----> "no šūpuļa līdz šūpulim"**.

Aprites cikla analīzes dod iespēju izvērtēt, kurš izstrādājums ir **videi draudzīgāks** un kā to paredzēt jau projektēšanas un modelēšanas gaitā.

Aprites cikla analīzes piekritēji to sauc par **kompasu ražošanas attīstības virziena nospraušanu**. Kritiķi turpretī saka, ka aprites cikla analīze ir pārāk **dārgs** un darbietilpīgs paņēmieni, lai produkta dzīves ciklā atklātu videi kaitīgus momentus.

Aprites cikla analīze faktiski ir **inventarizācijas veids**, ja vien tiek konstatēta kāda ietekme.

Aprites cikla analīze ir paņēmieni, ar kuru var atklāt produkta (vai pakalpojuma) potenciālo ietekmi uz vidi un to var veikt, salīdzinot attiecīgā procesa patēriņu un iznākumu, kā arī novērtējot potenciālo ietekmi uz vidi, kas ir saistīts ar:

- **vielu patēriņu un to pārpalikumu;**
- **šo vielu patēriņa un pārpalikuma potenciālo ietekmi uz vidi;**
- **iegūto rezultātu interpretēšanu atbilstoši pētījuma uzdevumam.**

Šī definīcija ir dota Starptautiskās standartizācijas organizācijas materiālos (ISO).

APRITES CIKLA ANALĪZES PRAKTISKA PIELIETOŠANA

Daudzas Rietumeiropas kompānijas apgalvo, ka tās, projektējot ražošanas procesu un produkta veidu, izmanto aprites cikla analīzes metodi, bet nekad par to nav nevienu atklāti informējušas, jo tas esot **firmas noslēpums**. Daži eksperti uzskata, ka vismaz 95 % gadījumos šāda veida informācija ir konfidenciāla.

Daži pētījumi pierāda, ka, arī izstrādājot politikas plānu, ir jābalstās uz aprites cikla analīzes rezultātiem. Jaunākie pētījumi pierāda veiksmīgu aprites cikla analīzes lietojumu, izstrādājot pakāpenisku notekūdeņu attīrīšanas tehnoloģiju kompleksu un salīdzinot sadzīves cieto atkritumu saimniecības vadības alternatīvās iespējas.

Aprites cikla analīzes matricas piemērs

Vides problēma	izmantotie materiāli	izmantotā enerģija	izmeši gaisā	noplūde ūdenī	cietie atkritumi	kopā
Globālā sasilšana		+++				3
Ozona slāņa noārdīšanās						0
Gaisa kvalitāte		+++	+	++	+	7
Ūdens kvalitāte		+		+++		4
Zemes izmantošana					+++	3
Transports		+++			+	4
Troksnis	+++				+	4
Kopā	3	9	1	5	6	



ZĪDAIŅU AUTIŅU

APRITES CIKLA ANALĪZE

Pirms tiek uzsākta aprites cikla analīze, ir svarīgi noteikt **funkcionālo vienību**. Tas ir sevišķi svarīgi tad, ja salīdzina līdzīgus produktus vai līdzīgas procedūras, kas var dot vienādu rezultātu.

Vai funkcionālā vienība ir viens izstrādājums? Ja tā, tad šajā gadījumā vienreiz lietojams autiņš tiek pielīdzināts auduma autiņam, kaut gan pēdējo var lietot atkārtoti.

Vai funkcionālā vienība ir viena autiņa lietošanas reižu skaits? Šajā gadījumā varbūt viena autiņa simt lietošanas reizes varētu pieņemt par vienu funkcionālu vienību. Tad funkcionālo vienību sastādīs simt vienreiz lietojamie autiņi vai desmit auduma autiņi, kas tiek desmit reizes mazgāti. Un tomēr - tas arī vēl neatspoguļo īsto stāvokli!

Zīdaiņiem, kam izmanto auduma autiņus, vajadzība pēc tiem izzūd vismaz pusgadu ātrāk, salīdzinot ar tiem, kuriem lieto papīra autiņus. Tas parāda, ka funkcionālā vienība nav ne viens autiņš, ne lietošanas reižu skaits, bet "viens zīdains", tas ir **autiņu skaits, kas ir nepieciešams vienam bērnam no dzimšanas līdz tādām vecumam, kad viņam tie vairs nav nepieciešami**.

Tad ir jānosaka **sistēmas robežas**. Tiek noteikts, kas veido sistēmu ap funkcionālo vienību. Skaidrs, ka autiņu īpašības novedīs pie dažādām sistēmas robežām. Auduma autiņi tiek mazgāti un žāvēti. Tam ir nepieciešama enerģija, ūdens un mazgāšanas līdzekļi (ja lieto žāvētāju, tad ir vajadzīgs siltums). Turklāt deterģenta izvēle un vienā reizē tā izlietotais daudzums rada atšķirīgus lielumus, kas raksturo ietekmi uz vidi.

Savukārt, papīra autiņi, ne reizi nemazgāti, nonāk izgāztuvē, kur saglabājas nesadalījušies desmitiem gadu. Piedevām tie satur arī plastmasu un celulozi. Savukārt polimēra plēvi izgatavo no naftas un celulozi - no koksnes.

Jautājums ir - **kur novilkt sistēmas robežas?** Vai papīra autiņu gadījumā ir jāsāk ar naftas iegūšanas procesu un koku ciršanu? Vai ir jāaprēķina visa veida ietekme uz vidi - līdz pat autiņu nonākšanai izgāztuvē? Tad iznāk, ka ietekme uz vidi galvenokārt notiek ražošanas procesā un izgāztuvē.

Auduma autiņu lietošana rada lielāku ietekmi uz vidi, jo tie tiek daudzreiz mazgāti. Ietekme uz vidi izgāztuvē ir neliela. Lielākais efekts saistās ar kokvilnas audzēšanu un attīrīšanu. Vai audums ir balināts un ar kādu metodi? Cik daudz pesticīdu ir izlietots, audzējot kokvilnu? Vai kokvilna ir audzēta mākslīgi apūdeņojamā teritorijā un kādu iespaidu tas atstāj uz vidi?

TĪRA RAŽOŠANA

Tīra ražošana nozīmē nepārtrauktu profilaktiskas vides stratēģijas piemērošanu procesiem, produktiem un pakalpojumiem, lai palielinātu to efektivitāti. Rezultātā uzlabojas vide, tiek ietaupīti līdzekļi un samazinās draudi cilvēka veselībai un videi.

Tīrāka tehnoloģija ir realizējama, ieviešot dažādus jauninājumus, uzlabojot tehnoloģiju vai mainot attieksmi un sapratni.

Profilaktiski pasākumi nozīmē to, ka vides problēmas tiek novērstas, pirms tās izpaužas, izvēloties procesus, izejvielas, projektus, transportēšanu, pakalpojumus. Tāda pieeja **efektīvi uzlabo dabas resursu izmantošanu**, jo piesārņojums ne tikai rada vides degradēšanos, bet norāda arī uz neefektīvu ražošanas procesu vai uzņēmuma vadību.

Ražošanas procesi

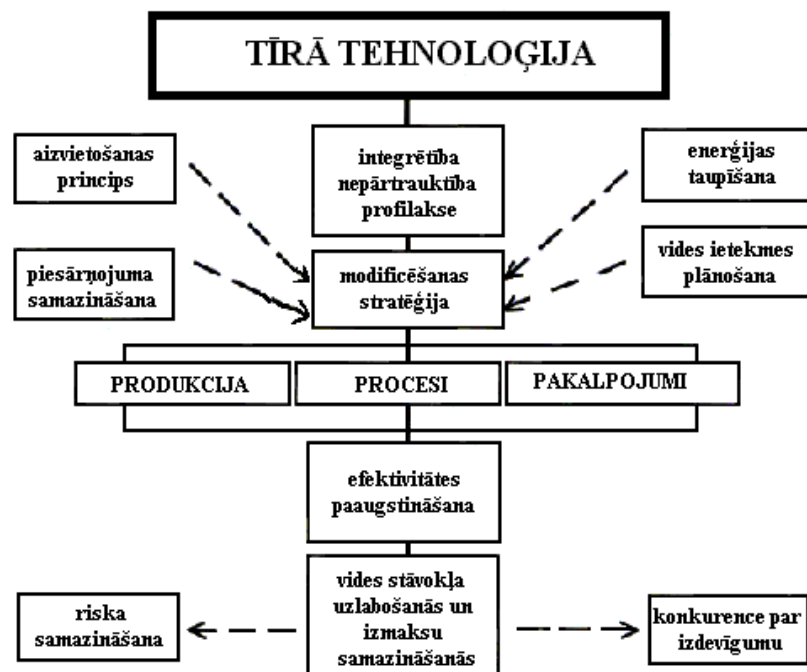
Tīras tehnoloģijas orientētas uz **izejvielu un enerģijas taupīšanu**, pilnīgi vai daļēji atsakoties izmantot toksiskas izejvielas, kā arī samazinot visu izmešu un atkritumu daudzumu un to toksiskumu, pirms tie pamet procesu.

Ražošanas produkti

Šī stratēģija nozīmē **samazināt produkta ietekmi uz vidi** visā tā izmantošanas laikā, sākot ar izejvielu ieguvu līdz pat produkta kalpošanas beigām.

Pakalpojumi

Profilaktiskie pasākumi nozīmē projektēšanu, saimniekošanas uzlabošanu un lietoto materiālu labāku izvēli (produktu veidā). Šajā ziņā galvenais ir izvēlēties, kādus pakalpojumus piedāvāt, un zināt, **kā tie izmainīs ietekmi uz vidi**.



Galvanizācijas procesa radītā piesārņojuma un atkritumu samazināšana

Pamatprocess

Galvanizējamo objektu ievieto šķīdumā, kas satur pārklājuma veidošanai nepieciešamos jonus, un caur to laiž elektrisko strāvu. Galvanizējamais metāliskais priekšmets darbojas kā katods un piesaista metāla jonus. Dzelzs un citu metālu priekšmetus visbiežāk pārklāj ar alumīniju, misiņu, bronzu, kadmiju, hromu, varu, svinu, niķeli, alvu vai cinku. Galvaniskajā procesā **operāciju secība** ir šāda: detaļu attaukošana, attīrīšana no vecā galvanizējuma vai krāsas, pats galvanizēšanas process un mazgāšanas operācijas, kas tiek veiktas starp katru no minētajiem procesiem.

Piesārņotie skalošanas ūdeņi veido lielāko galvanizācijas procesa atkritumu tilpuma daļu. Katrs pasākums, kas samazina skalošanai izmantotā ūdens daudzumu, vienlaicīgi samazina galvanizācijas procesa kopējo atkritumu tilpumu. Skalošana ir nepieciešama, lai pēc izcelšanas no galvanizācijas vai mazgājamās vannas apstrādājamo detaļu virsmu atbrīvotu no iepriekšējā darba šķidruma paliekām, kas ir pieķērušās detaļu virsmai. Galvanizēšanas procesā ir vairākas skalošanas operācijas. Skalošanas notekūdeņi parasti satur elektrolītus atšķaidītā veidā. Ir izstrādāti dažādi paņēmieni, kā samazināt toksisko skalošanas notekūdeņu daudzumu. Ir divas metožu grupas: darba šķīdumu daudzuma samazināšana uz detaļu virsmas un skalošanas ūdeņu daudzuma samazināšana.

Tīrākas tehnoloģijas apsriešana

Svarīgākais noteikums, kas jāievēro projektējot skalošanas vannas - ir **nodrošināt skalojamā ūdens labu apmaiņu**. Tāpēc ir jānovērš nepareiza svaigā ūdens cirkulācija. Ūdens cirkulācijai, ir jāaptver viss vannas tilpums. Ja svaigā ūdens ieplūdes vieta ir vannas dibenā un tālākajā malā no operācijas vietas, tad ieplūstošais ūdens virpuļojot labi sajauc vannas saturu un efektīvi noskalo detaļu virsmu. Varētu ūdens padeves vadā ierīkot arī krānu, lai uzturētu optimālu tīrā ūdens plūsmu. Kā alternatīvs variants būtu elektrovadītspējas kontrole, kas nosaka izšķīdušo vielu koncentrāciju skalošanas vannā un pie noteikta koncentrācijas līmeņa nodrošina tīrā ūdens padeves krāna atvēršanos.

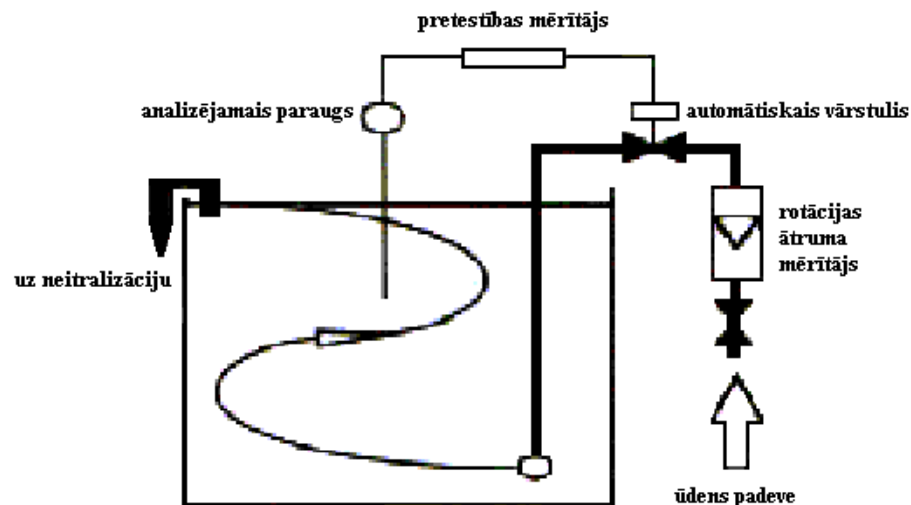
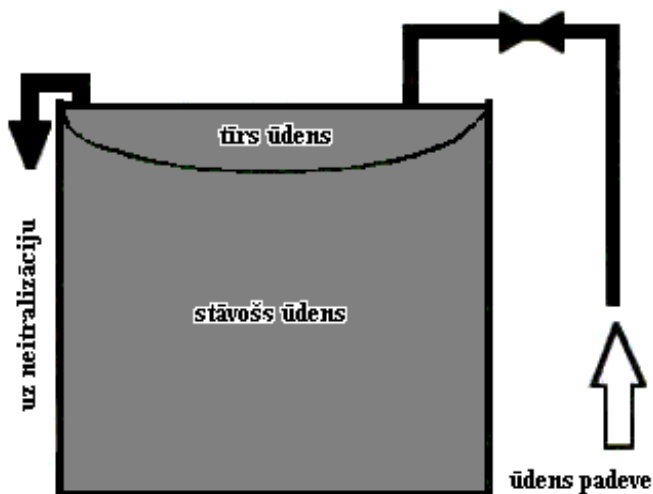
Kādi pasākumi tika veikti ?

Uzstādot pieplūdes vadā regulējamu ventili, iespējams noregulēt svaigā ūdens padevi optimālā režīmā. Ūdens padevi var automatizēt. **Vannā ievietotais elektrovadītspējas mērītājs atver vai aizver ventili atkarībā no sāļu koncentrācijas skalojamā ūdenī.** Tādā veidā tika uzlabotas detaļu skalošanas vannas (rotometri, elektrovadītspējas mērītāji, izplūdes caurules pagarinātāji) piecos uzņēmumos Latvijā - Rīgas autoelektropiederumu rūpnīcā, Rīgas elektromašīnu rūpnīcā, Rīgas vagonu rūpnīcā, uzņēmumos "Lokomotīve" un "Arta-F".

Kāds ir ekonomiskais efekts ?

Visas kompānijas ieguldīja līdzekļus jaunu iekārtu, cauruļvadu un mēriekārtu iegādei un tādējādi guva ikgadēju ekonomiju. Tomēr atmaksāšanās laiks ir atšķirīgs.

Galvanizācijas procesa radītā piesārņojuma un atkritumu samazināšana uzlabotā procesā



Skalošanas tvertnes plānojums pirms atkritumu samazināšanas projekta uzsākšanas

Jaunās skalošanas iekārtas konstrukcija

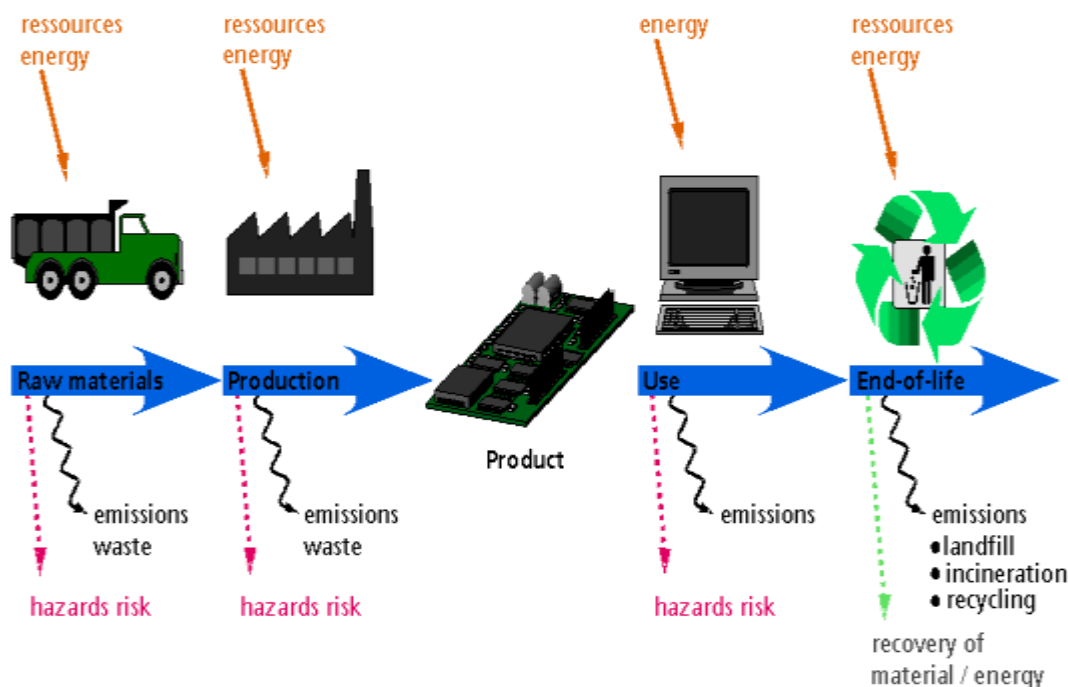
Uzņēmums	Ūdens patēriņš, m ³ /gadā	Investīcijas, ASV \$	Ekonomija, ASV \$ gadā	Atmaksāšanās laiks, mēneši
Rīgas autoelektropiederumu rūpnīca	25 000	5 250	22 560	3
Lokomotīve	29 000	6 700	21 820	4
Arta - F	3 600	13 900	7 900	21
Rīgas elektromašīnu rūpnīca	7 500	10 350	12 000	10
Rīgas vagonu rūpnīca	3 000	12 300	4 000	37

Integrētā produkta politika (IPP)

IPP koncentrē uzmanību uz visām produkta aprites cikla fāzēm un liek uzsvaru uz vides izpildījuma uzlabošanas iespējām.

Cilvēku iesaistīšana, kas darbojas ar produktu tā dažādās aprites cikla stadijās, ir IPP priekšrocība.

Pievēršot uzmanību milzīgajai produktu daudzveidībai, IPP piedāvā dažādus izpildāmos pienākumus un pieejamos līdzekļus.



EuP direktīva 2005/32/EK

Eiropas Parlaments 2005. gada aprīlis; Eiropas Padome 2005. gada jūlijs

http://europa.eu.int/comm/enterprise/eco_design/index.htm

Direktīva par enerģiju patērējošiem produktiem (Energy using Products - EuP) ir pamats nākamajām produkta speciālajām direktīvām.

ES ekomarkētajiem produktiem ir jāizpilda EuP prasības, t.sk., **pasākumi nedrīkst atstāt kaitīgu ietekmi uz:**

- produkta izpildījumu,
- veselību un drošību,
- patērētāju interesēm.

Patēriņa precēm var piešķirt dažādas **vides kvalitātes zīmes**. Uzlīmē uz preces ir iekodēts daudz kas vairāk, nekā pircējs spēj iedomāties. Pircējs pat nezina, cik daudz darba ir patērēts, testējot un sertificējot produktu, un kāds ir efekts, ko šāda produktu markēšanas sistēma dod.

Ražotāji un preču izplatītāji izmanto dažādus komunikācijas līdzekļus, lai ietekmētu patērētāju rīcību. Pats uzskatāmākais līdzeklis ir **cena**. Patērētājs biežāk izvēlēsies vislētāko preci. Tomēr pircējam preci palīdz izvēlēties arī ražotājfirmas zīme. **Daži pircēji var būt uzticīgi kādai vienai firmai pat tad, ja tās produkcija ir dārgāka salīdzinājumā ar citām.** Tas īpaši attiecas uz tām nozarēm, kur kompānijas ražo ļoti līdzīgu, grūti diferencējamu produkciju. Arī **iesaiņojums spēj palīdzēt piesaistīt pircēju.**

Vides marķējums

Viens no vides kvalitātes zīmes virsuzdevumiem ir ieinteresēt pircējus, lai **paplašinātu videi draudzīgo preču noietu**. Ja kompānija ražo precī, kas atbilst kritērijiem, un uzskata, ka vides kvalitātes zīme palielinās šo preču noietu, tā mēģina iegūt tiesības uz šo kvalitātes zīmi un sekmīgi konkurēt ar citām kompānijām.

Raugoties no patērētāja viedokļa, kvalitātes zīmju sistēma ir pieņemama **apzinīgākiem pircējiem**, kas meklē videi draudzīgas preces.

No sociālā viedokļa, marķēšanas sistēma un aizvien stingrāku vides kritēriju ieviešana to sertificēšanā var **ietekmēt jaunu videi draudzīgu produktu izlaidi**. Vides kvalitātes zīmju ieviešana var būt ļoti efektīva.

Eiropas Savienības ekomarķējuma logotips ir **“Ekopuķīte”**, kas apliecina preču un pakalpojumu atbilstību **augstākajiem** vides standartiem. Tā darbojas visā ES un Norvēģijā, Lihtenšteinā un Islandē, kā arī citur pasaulē. Dalība sistēmā ir brīvprātīga.

“Ekopuķīti” piešķir jau 23 preču grupās (spuldzes, kopēšanas papīrs, televizori, trauku mazgāšanas līdzekļi). Kompāniju skaits strauji pieaug: 1999.- 33 uzņēmumi, 2005.g.- 288. Sistēma neattiecas uz pārtiku, dzērieniem, farmaceitiskiem līdzekļiem un medicīnas ierīcēm.

Vides marķējums



Eiropas “Zaļais veikals” <http://www.eco-label.com>



Citi Latvijā sastopamie vides marķējumi

Latvijas ekoprodukts

Zīme pieder Latvijas Bioloģiskās lauksaimniecības asociācijai (LBLA) un apliecina, ka noteiktais produkts ir ražots no ekoloģiski tīrām izejvielām. Lai šo zīmi iegūtu, ir jāsaņem sertifikāts, ko izsniedz sabiedriskā organizācija "Vides kvalitāte". <http://www.ekoprodukti.lv>



Energy Star

ASV Vides aizsardzības aģentūras (EPA) izstrādāta brīvprātīga marķējuma programma, ar mērķi apzīmēt un veicināt energoefektīvu produktu ražošanu, kas ļauj ievērojami samazināt siltumnīcas efekta gāzu emisijas. Pārsvarā tiek pielietota uz datoriem un monitoriem. <http://www.energystar.gov/>



LVGMA mājas lapā <http://www.lva.gov.lv/eko>

Eiropas Komisijas ekomarķējuma mājas lapā

<http://europa.eu.int/comm/environment/ecolabel>

Ražotāja paplašināta atbildība

Ražotāja atbildība par precī ir minimāla, ja neskaita drošības un izmantošanas garantijas. Ražotājs var uzņemties atbildību par garantijas remontiem.

Ražotāja paplašināta atbildība nozīmē to, ka ražotājs nes atbildību par preces ietekmi uz vidi visā tās izmantošanas laikā.

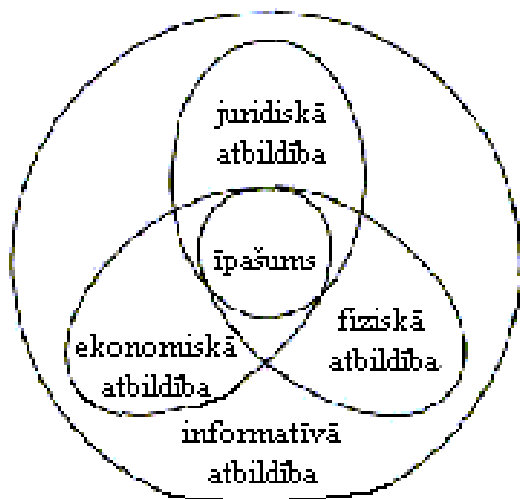
Ražotājs, kas ir atbildīgs par produkta pieņemšanu atpakaļ, var uzlikt precei ķīlas naudu, lai palielinātu patērētāju aktivitāti.

Atpakaļ pieņemšanas shēma samazina kopējo atkritumu daudzumu un novērš vides piesārņošanu ar vecām automašīnām un citiem lūžņiem.

Ražotāja paplašināta atbildība patiesībā nozīmē daudz ko vairāk - ražotājs ir ieinteresēts ražošanas procesu un produkciju izmainīt tā, lai ar to saistītie izdevumi samazinātos. Tās kompānijas, kas to spēj veikt labāk par citām, ir konkurētspējīgākas.

Ražotāja paplašināta atbildība ir formalizēts veids, kā konkrētās vides izmaksas iekļaut produkta plānošanā.

Ražotāja paplašināta atbildība



Kombinējoties visām četrām komponentēm, krustpunktā nonāk **preces īpašnieks**.

No tā izriet, ka ražotājam nekad neizdodas pārdot visu savu preci un bieži var iznākt, ka tā **patērētājam tiek izīrēta**.

Ja ražotājs saglabā īpašuma tiesības, tad atbildība netiek nodota patērētājam, vienīgi izņemot atbildību par lietošanas instrukciju ievērošanu un regulāru nodošanu profilaktiskai pārbaudei.



LATVIJAS ZAĻAIS PUNKTS

Preču zīme Zaļais punkts ir starptautiski reģistrēta preču zīme un tās lietojums uz iepakojuma ir apliecinājums, ka ražotājs vai importētājs ir samaksājis par izlietotā iepakojuma atpakaļ savākšanu un pārstrādi konkrētajā teritorijā.

Zaļais punkts šobrīd ir viena no visvairāk lietotajām preču zīmēm pasaulē. Statistikas dati liecina, ka ES valstīs vien katru gadu ar Zaļā punkta zīmi tiek marķēts vairāk nekā 640 miljardu iepakojuma vienību, jo tas ir gandrīz obligāts nosacījums, lai produkts būtu konkurētspējīgs.



Iepakojuma apsaimniekošana



Elektropreču apsaimniekošana



Videi kaitīgo preču apsaimniekošana



Atkritumi un atkritumu šķirošana Latvijā



Vides izglītības programmas



Zaļā punkta bibliotēka un foto dati