



Vides tehnoloģijas

Kas ir vides tehnoloģijas?

Vides tehnoloģijas ir tehnoloģiski vides problēmu risinājumi, kas mazina ražošanas ietekmi uz vidi



Jebkura produkta ražošana ir saistīta ar dabas resursu, enerģijas, materiālu un ūdens izmantošanu un vides piesārņojuma veidošanos – emisijām ūdenī, gaisā un augsnē

Vides tehnoloģiju iedalījums

**Tīrākas un tīras
ražošanas
tehnoloģijas**

**“Caurules gala”
tehnoloģijas: vides
piesārņojuma
samazināšanai**

**Klimata tehnoloģijas:
siltumnīcefekta gāzu
emisiju samazināšanai**

Jo pilnīgāk tiek izmantotas izejvielas, ieskaitot materiālus, ūdeni un enerģiju, jo vairāk produkta var saražot un mazāk pārpalikumu veidojas

Vides tehnoloģiju uzdevums ir panākt, lai ražošanas tehnoloģiskais process minimāli ietekmētu vidi un klimata pārmaiņas

Vides tehnoloģijas jāvērtē pēc tā, cik efektīvi tiek mazināta ietekme uz vidi, bet tās var realizēt atšķirīgi – novērst vides piesārņojuma cēloņus vai mazināt sekas

Tīras ražošanas tehnoloģijas



Novērš vides piesārņojuma rašanās cēloņus vai mazina to ietekmi

Ražošanu iespējams padarīt par “tīru”, ja šķidros un gāzveida atkritumus izmanto kā izejvielu citai ražotnei

Ir iespējams izveidot efektīvākas ražotnes ar mazāku izejvielu (materiālu, enerģijas un ūdens) daudzumu, saražojot to pašu produkcijas apjomu ar tādu pašu vai augstāku kvalitāti

“Caurules gala” tehnoloģijas

Likvidē vidi piesārņojošās vielas, kas rodas ražošanas procesā

Vides piesārņojuma samazināšanas iekārtas tiek uzstādītas, lai attīrītu izplūdes gāzes un notekūdeņus un lai nodrošinātu atkritumu apsaimniekošanu

Šādas vides tehnoloģijas nodrošina vidi piesārņojošo vielu saistīšanu pēc tam, kad tās ir izveidojušās un nosacīti „pa cauruli” nokļuvušas vidē



Klimata tehnoloģijas



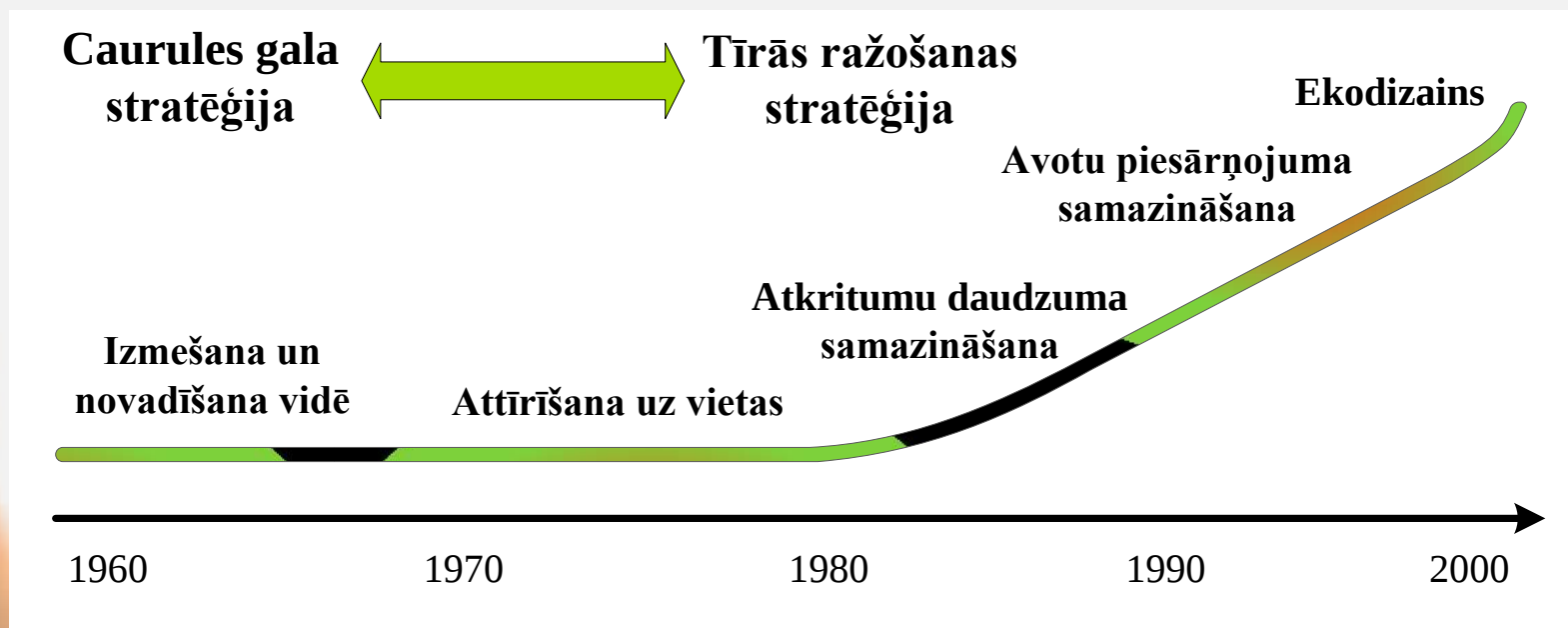
Mazina siltumnīcefekta gāzu emisiju
veidošanos vai arī saista
siltumnīcefekta gāzes

Klimata tehnoloģijas ietver arī tīras
ražošanas un “caurules gala”
tehnoloģiju grupas gadījumos, kad tās
samazina ietekmi uz klimata
pārmaiņām

Vides tehnoloģiju attīstība

Vides tehnoloģijas strauji attīstījušās tikai pēdējo 50 gadu laikā

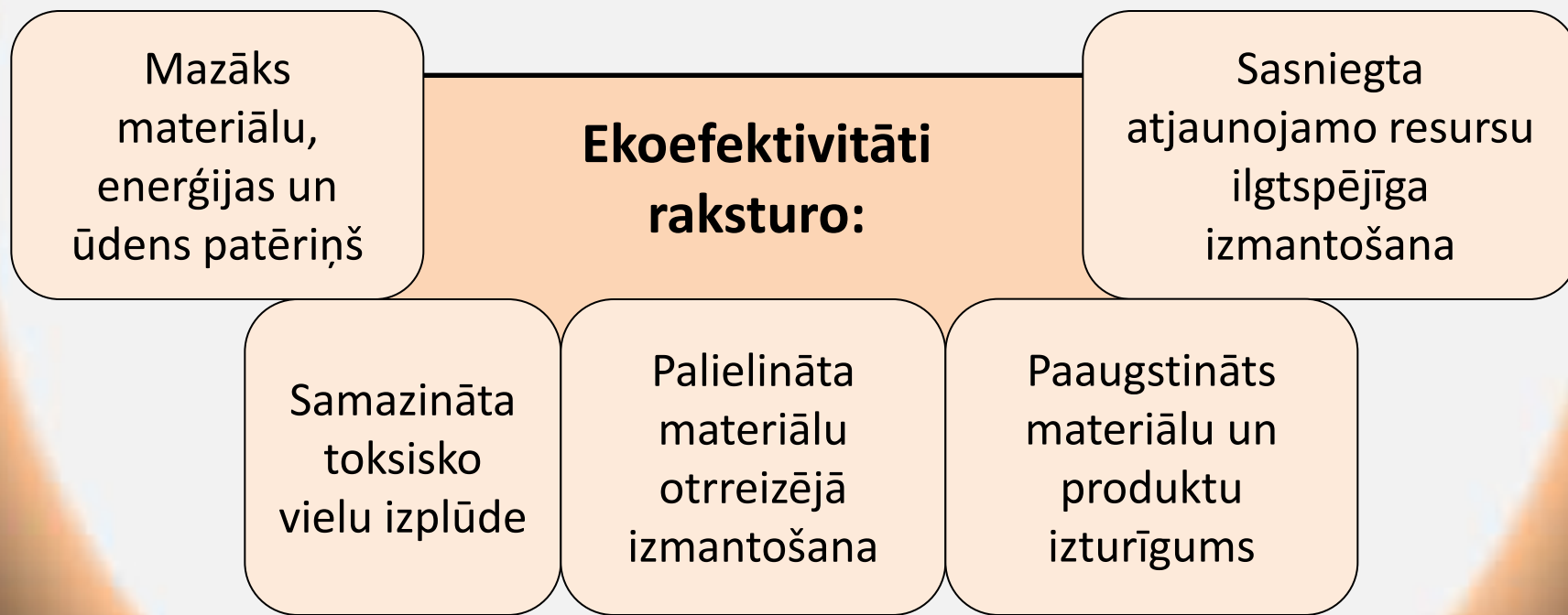
Līdz tam bija pazīstamas tikai vides piesārņojuma seku likvidēšanas tehnoloģijas



Vides tehnoloģiju attīstība laika gaitā

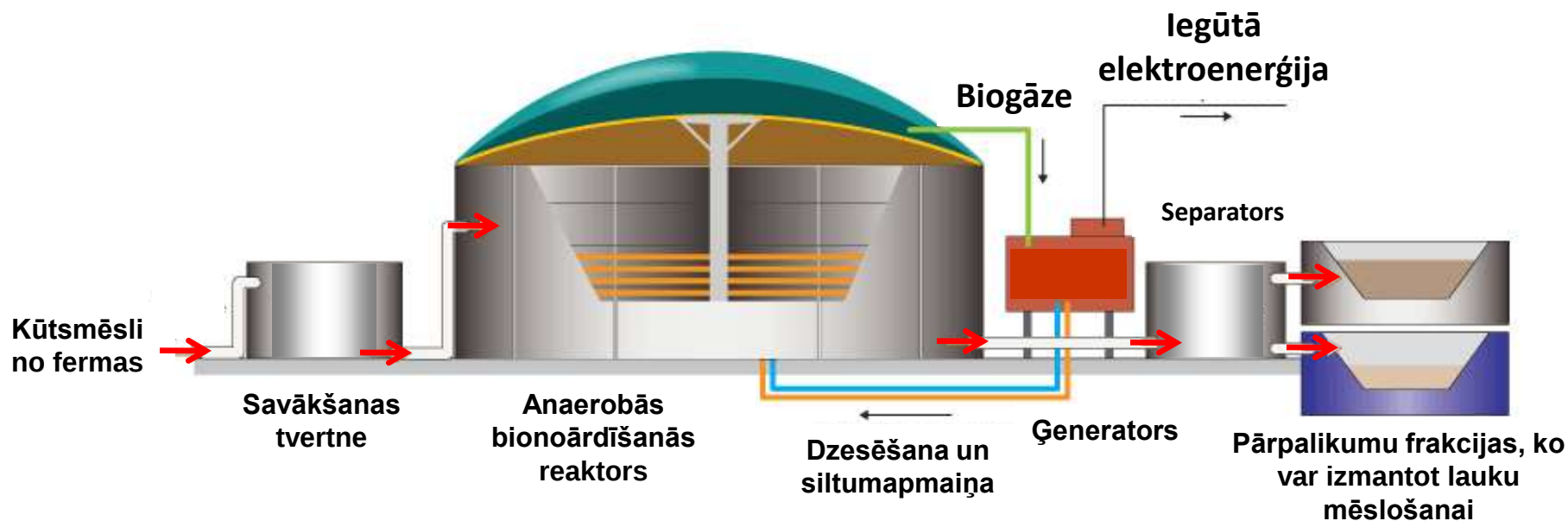
Ekofektivitāte

Ekofektivitāte ir tehnoloģiju darbības efektivitātes rādītājs, kas raksturo izejvielu, ūdens un enerģijas patēriņu uz vienu saražotās produkcijas vai pakalpojuma vienību



Vides piesārņojuma samazināšana ražošanā

Vides piesārņojuma samazināšana ir nepieciešama, lai uzlabotu cilvēku un ekosistēmu pastāvēšanas apstākļus, kā arī uzlabotu esošos un izstrādātu jaunus, konkurētspējīgus produktus vai pakalpojumus, vienlaikus samazinot ietekmi uz vidi un klimatu



**Vides piesārņojuma samazināšana, izvēloties videi
draudzīgas tehnoloģijas lauksaimniecībā**

Vides piesārņojuma samazināšanas koncepcija



Vides piesārņojuma samazināšanas koncepcijas pamatā ir pakāpeniskuma princips, soli pa solim analizējot visas iespējas prioritāšu secībā

Priekšroka vienmēr ir tehnoloģiskajiem risinājumiem, kas piedāvā vides piesārņojuma cēloņu likvidēšanu vai to ietekmes samazināšanu

Tikai pēc tam, kad ir izsmeltas visas iespējas nepieļaut vides piesārņojuma veidošanos, var likvidēt piesārņojuma sekas

Tīra ražošana

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

Ūdens izmantošana ir minimāla, bet notekūdeņi neveidojas

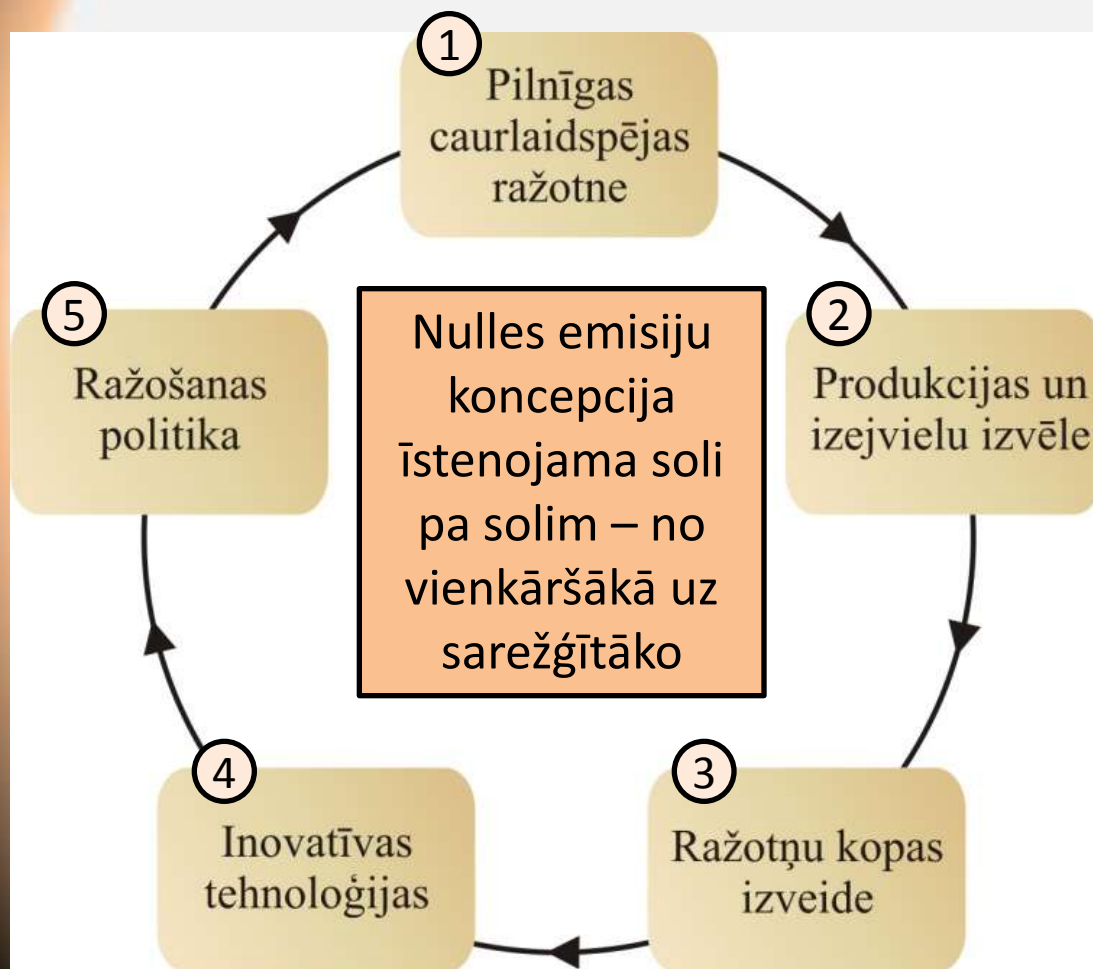
Enerģijas izmantošana ir minimāla vai ražošanas gaitā ģenerētā enerģija nodrošina tās patēriņu

Izejvielas tiek izmantotas taupīgi, un atkritumi neveidojas



Nulles emisiju koncepcija

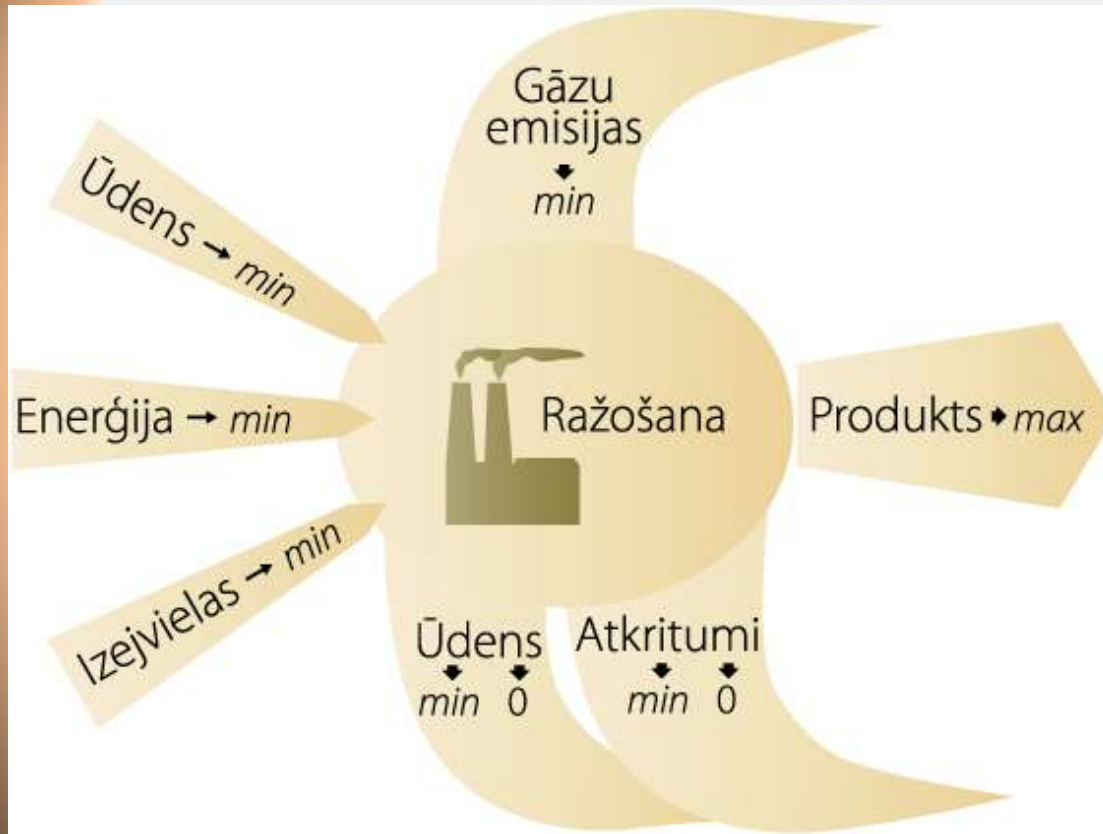
Tīras ražošanas koncepciju sauc arī par **nulles emisiju koncepciju**, jo tās mērķis ir panākt, lai gaisa, notekūdeņu un cieto atkritumu piesārņojums ir vienāds ar nulli



Tomēr tīrā ražošana praktiski ir ļoti grūti īstenojama, jo gandrīz jebkurā ražošanas procesā veidojas emisijas, trokšņi un atkritumi

Tīrāka ražošana

Tīrāka ražošana ir esošās ražošanas pakāpeniska tuvināšana tīrai ražošanai



Lai realizētu tīrāku ražošanu, var izmantot **labākās pieejamās tehnoloģijas** jeb visefektīvāko un progresīvāko veidu, kā īstenot ražošanas procesu, kas vienlaikus novērš vai samazina emisiju vidē

Tīrākai ražošanai raksturīga augsta ekoefektivitāte

Videi draudzīgi produkti

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



©Tasty Palettes

Videi draudzīga sadzīves
ķīmija

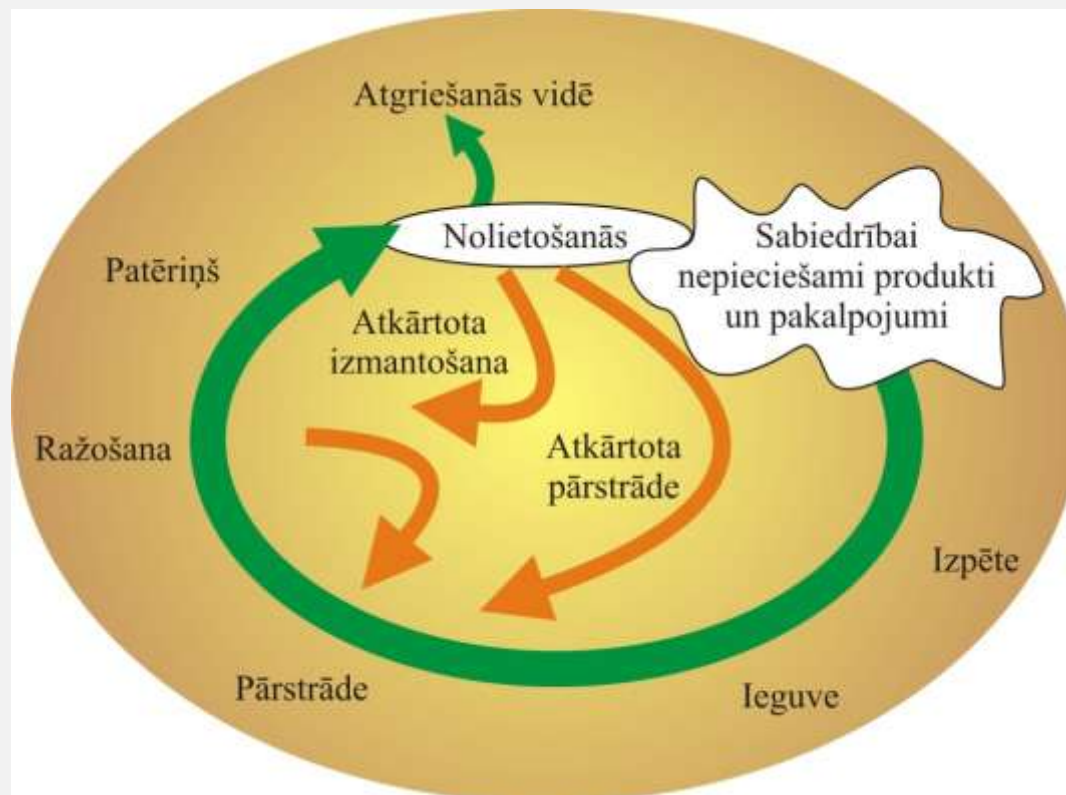


Sadzīves priekšmeti no videi
draudzīgiem vai otrreiz
izmantojamiem materiāliem

Ekodizains

Videi draudzīgu produktu ražošanu, nepazeminot produkta kvalitāti un to nesadārdzinot, sauc par **ekodizainu**

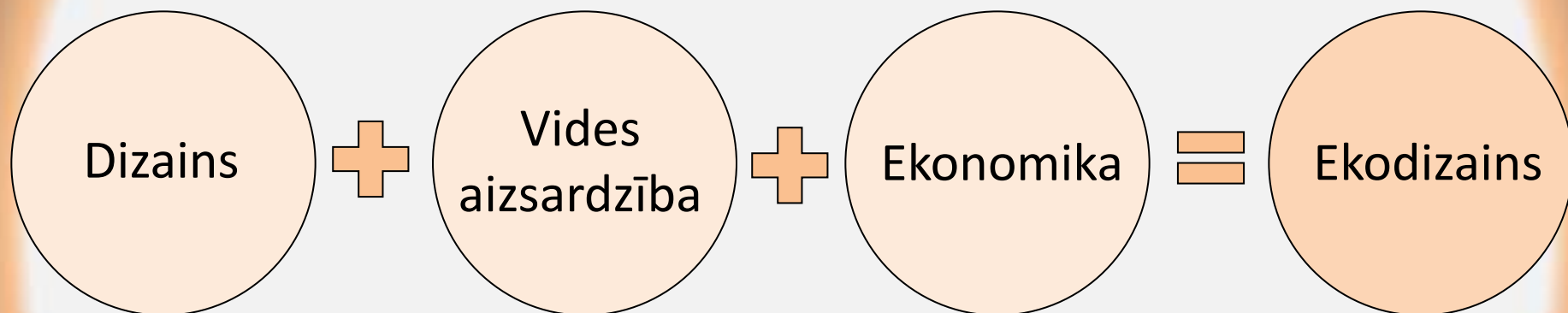
Ekodizains ir īstenojams visiem produkta vai pakalpojuma aprites cikla posmiem



Aprites cikls ir saistīti secīgi produkta ražošanas vai pakalpojumu sniegšanas sistēmas posmi, sākot ar dabas resursu un izejvielu ieguvu un beidzot ar to pārstrādi, produktam nolietojoties

Ekodizaina koncepcija

Līdz šī gadsimta sākumam vissvarīgākais ikviena produkta ražošanas nosacījums bija ekonomiskais izdevīgums, bet mūsdienās arvien svarīgāks kļūst jautājums par produkta ietekmi uz vidi



Ekodizaina mērķi:

Samazināt
resursu
patēriņu

Izmantot
videi
draudzīgus
materiālus

Optimizēt
produkta
ražošanu,
izplatīšanu un
lietošanu

Nodrošināt
produkta
pienācīgu
apsaimniekošanu
aprites cikla
beigās

Ekodizaina stratēģija

Ekodizaina stratēģijas pamat- principi:

Materiāla izvēle

Materiālu daudzuma ierobežošana

Ražošanas efektivitātes paaugstināšana

Produkta efektīva piegāde patērētājam

Produkta izmantošanas mērķu
paplašināšana

Optimāla produkta kalpošanas ilguma
noteikšana

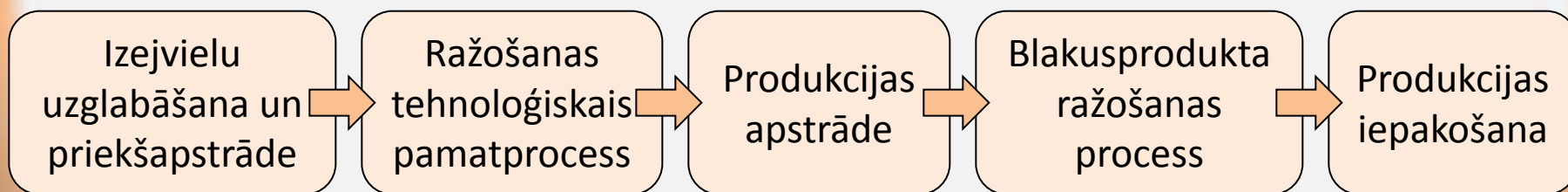
Produkta atkritumu izmantošana aprites
cikla beigu fāzē

Produkta darbības jomas paplašināšana

Izejvielu un resursu efektīva izmantošana

Izejvielas un resursi jebkurā apstrādes un pārstrādes procesā pārtop jaunā produktā

Ražošanas tehnoloģiskais process ir procesu virknējums, kur katram elementam ir svarīga loma un katrs ķēdes posms ir saistīts ar iepriekšējo un nākamo



Optimālā gadījumā tiek izveidots noslēgts mazatlikumu ražošanas process, kurā notiek pilnīga atkritumu vai nolietoto gala produktu pārstrāde un atkārtota izmantošana

Izejvielu un resursu atlikumu ilgtspējīga apsaimniekošana

Katrā uzņēmumā ir jāanalizē materiālu plūsma – izejvielas, produkcija, nevēlamie zudumi (emisijas, atkritumi), resursu efektīvākas izmantošanas iespējas

Mūsdienu tehnoloģiskās iespējas pieļauj jebkuru atkritumu pilnīgu utilizāciju: ilgtspējīgas atkritumu apsaimniekošanas attīstības iespējas paredz atkritumu daudzuma samazināšanu, kā arī efektīvāku un racionālāku resursu izmantošanu, panākot, lai vienas nozares atkritumi noderētu par izejvielām citās nozarēs

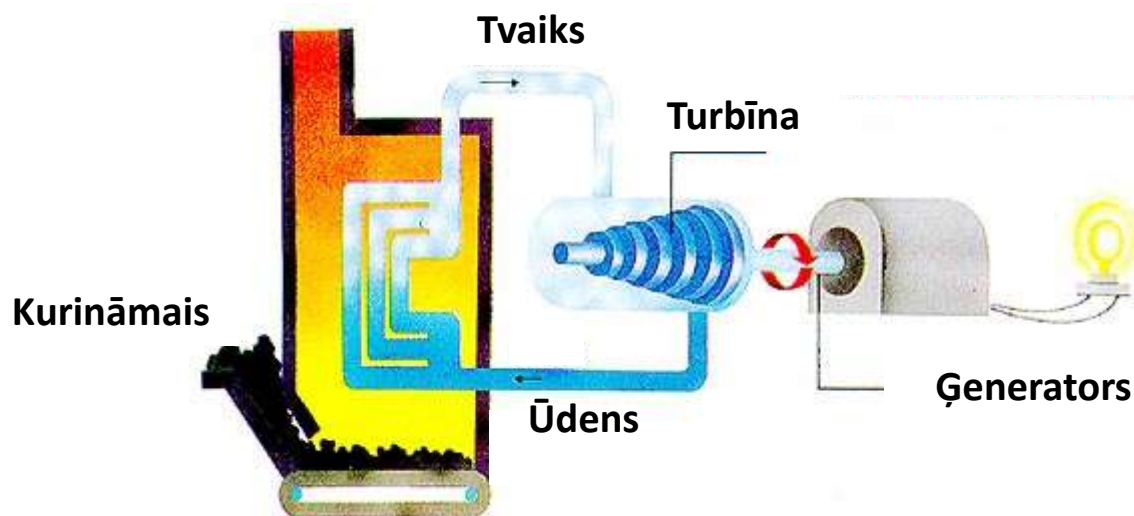
Atkritumus veidojošo produktu ražotājiem, importētājiem, izplatītājiem un pārdevējiem kopīgi jāuzņemas atbildība par atkritumiem, kas veidojas viņu darbībā

Vides tehnoloģijas ir ienākušas arī produkta iepakojšanas jomā, izvirzot tādus videi draudzīgus kritērijus, kā iepakojuma lietderības novērtēšana, bioloģiski noārdāmu materiālu izmantošana, iepakojamā materiāla apjoma samazināšanu

Enerģijas efektīva izmantošana

Lai nodrošinātu enerģijas efektīvu izmantošanu, nepieciešams samazināt enerģijas patēriņu un paaugstināt energoefektivitāti gan enerģijas ražošanā un pārvadē, gan arī tās lietošanā

Pašlaik galvenais energoresurss tehnoloģiskajos procesos ir **kurināmais**, kura ķīmiskā enerģija pārvēršas siltumenerģijā un elektroenerģijā, ko var izmantot dažādās ierīcēs un iekārtās



Turbīnās un dažādos dzinējos siltumenerģija pārveidojas mehāniskajā enerģijā; savukārt, ģeneratoros mehāniskā enerģija pārveidojas elektriskajā enerģijā

Galvenais energoresurss - kurināmais

Kurināmais atšķiras ar fizikālajām un ķīmiskajām īpašībām, kuras ietekmē energotehnoloģiju izvēli un to darbības energoefektivitāti

**Atkarībā no fizikālajām īpašībām
energotehnoloģijas
tiek izmantots triju veidu kurināmais:**

Gāzveida kurināmais
(metāns, dabasgāze,
biogāze)

Šķidrāis kurināmais
(dīzeļdegviela, mazuts,
biodīzeļdegviela,
bioetanolis)

Cietais kurināmais
(ogles, koksne,
biomasa)

Enerģijas ieguves process

Kurināmo dedzina tehnoloģiskās iekārtās, kuras sauc par kurtuvēm



Ķīmiskās reakcijās kurtuvēs veidojas degšanas produkti (dūmgāzes, izdedži un pelni) un izdalās siltums



Degšanas procesā izdalīto siltumu saņem sildvirsmas

Par siltumnesējiem izmanto ūdeni, gaisu vai tvaiku



Kurināmā degšanas procesā veidojas dūmgāzes, kuru sastāvā var būt dažādas vielas, kas atšķirīgi ietekmē cilvēka veselību, ekosistēmas un klimata mainību

Dūmgāzu sastāvā ir ogļskābā gāze, ūdens tvaiki, tvana gāze, slāpekļa un sēra oksīdi, pelnu daļiņas, kas sastāv no dažādu metālu (arī smago metālu) savienojumiem

Enerģijas patēriņa samazināšana

Katrā iekārtā atsevišķi un tehnoloģiskajos procesos kopumā, izmantojot vides tehnoloģijas, ir iespējams samazināt siltumenerģijas un elektroenerģijas patēriņu, un šādi ietaupījumi ļauj samazināt ietekmi uz vidi

**Siltumenerģijas patēriņa samazināšanu
un energoefektivitātes
paaugstināšanu nodrošina:**

Papildus
siltuma
izolācija no
karstajām
virsmām

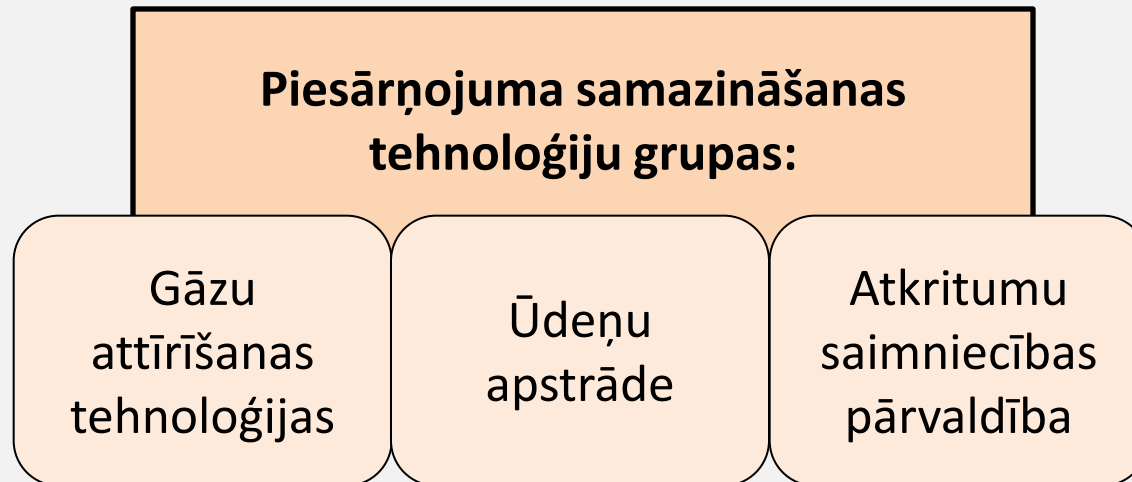
Iekārtu darbināšanas
parametri, kas atbilst
minimāli
nepieciešamiem

Ēku
siltināšana

Attieksmes maiņa
pret enerģijas
lietošanu –
energo pārvaldības
ieviešana

Vides piesārņojuma samazināšanas tehnoloģijas

Vienmēr aktuāls ir jautājums, kas labāk – vai novērst, likvidēt un sliktākajā gadījumā līdz minimumam samazināt piesārņojuma cēloņus vai arī cīnīties ar piesārņojuma sekām un attīrīt piesārņotu gāzu, ūdens un cietu vielu plūsmas jau pēc tehnoloģiskā procesa



Gāzu attīrīšanas tehnoloģijas

**Gāzu attīrīšanas tehnoloģijas atkarībā
no piesārņojošo vielu agregātstāvokļa
iedalās:**

Gāzu un piesārņota
gaisa attīrīšana ar
cietām daļiņām

Gāzveida vielu atdalīšana
no tehnoloģisko gāzu,
dūmgāzu un gaisa
plūsmām

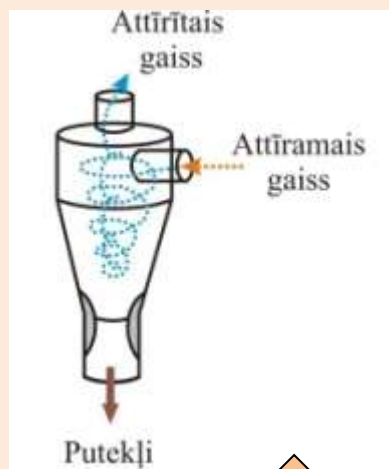
Šķidruma pilienu
atdalīšana no gaisa

Vienmēr tiek dota priekšroka tehnoloģiskajiem risinājumiem, kas
nodrošina gāzu emisiju samazināšanu ar minimāliem
kapitālieguldījumiem un minimālām iekārtu darbināšanas un
apkalpošanas izmaksām

Cieto daļiņu uztveršanas aparāti

Cieto daļiņu uztveršanas aparātu tehnoloģiskos risinājumus iedala:

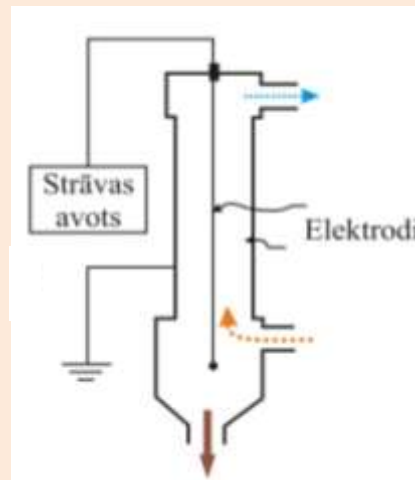
Sausās putekļu uztveršanas iekārtas



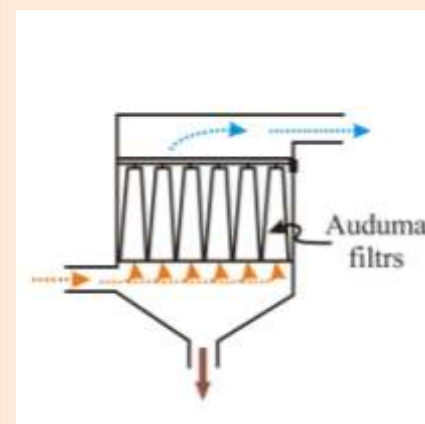
Mitrās putekļu uztveršanas iekārtas



Elektrofiltri



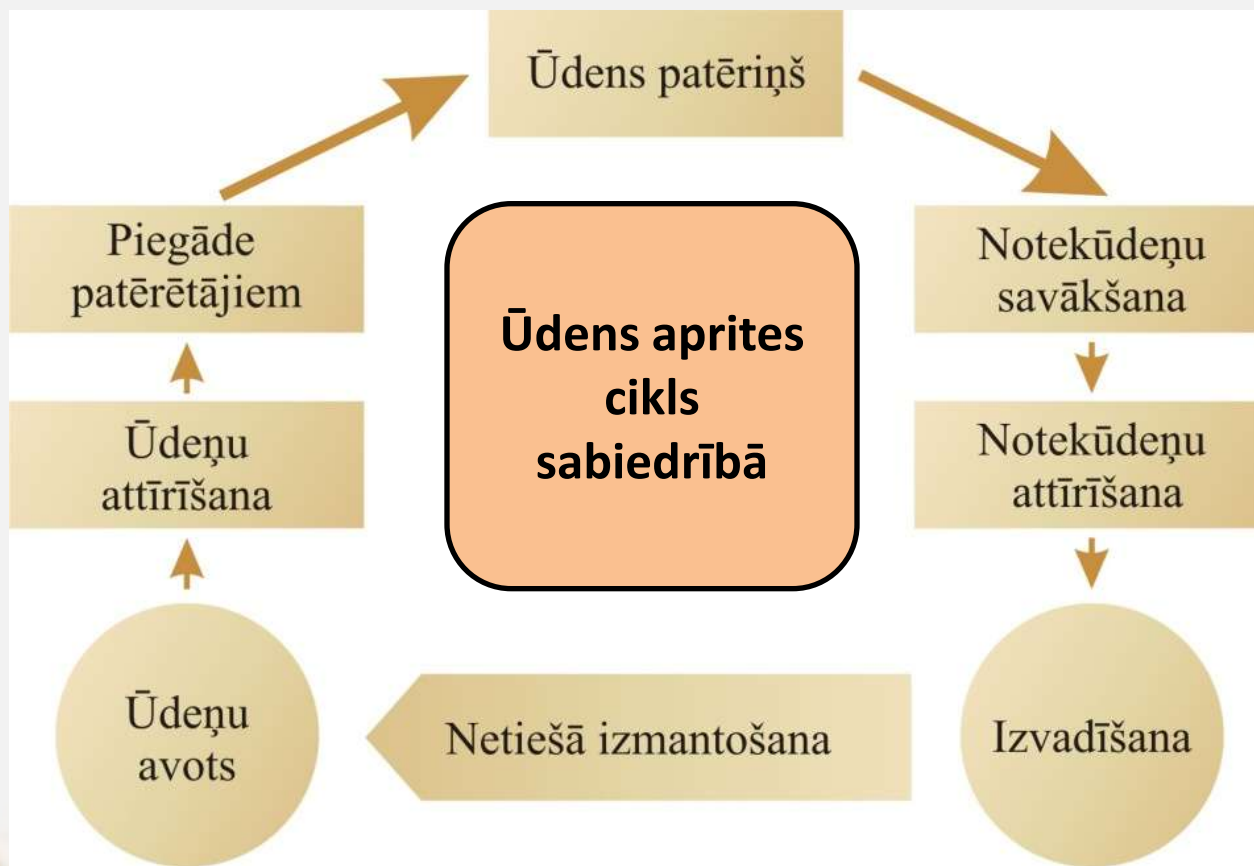
Auduma filtri



Sausā putekļu uztveršana ir visvienkāršākā, vislētākā un spēj nodrošināt lielu daļiņu efektīvu saistīšanu; visbiežāk lietotā cieto daļiņu uztveršanas iekārta ir **ciklons**, kurā atdalīšanai tiek izmantots centrālās spēks

Ūdens aprites cikls sabiedrībā

Ūdens aprites nodrošināšanai sabiedrībā izšķiroša nozīme ir diviem tehnoloģisku risinājumu kopumiem – dzeramā ūdens sagatavošanas un notekūdeņu attīrīšanas procesiem



Ūdeņu apstrāde

Ūdeņi tiek attīrīti divu iemeslu dēļ: lai nodrošinātu tādu ūdeņu kvalitāti, kāda nepieciešama to patērētājiem, vai arī lai novērstu ūdeņu piesārņojuma veidošanos

Patērētājiem ir nepieciešams ūdens, kura kvalitātes rādītāji var būt visai atšķirīgi, tādēļ vispārīgi ūdens attīrīšanu var iedalīt trīs lielās grupās:

Dzeramā
ūdens
sagatavošana

Tehnoloģiskā ūdens
sagatavošana
ražošanas procesu
nodrošināšanai

Notekūdeņu attīrīšana atkārtotai
izmantošanai vai arī līdz videi
draudzīgai ūdens kvalitātei pirms
to ievadīšanas atklātās
ūdenstilpēs

Dzeramā ūdens attīrīšanas nozīme

**Kvalitatīvu ūdens sagatavošanas sistēmu
pamatā ir četri elementi:**

Ūdens
avota izvēle

Ūdens
kvalitātes
aizsardzība

Pielietotās
attīrīšanas
metodes

Aizsardzība
pret atkārtotu
piesārņojumu

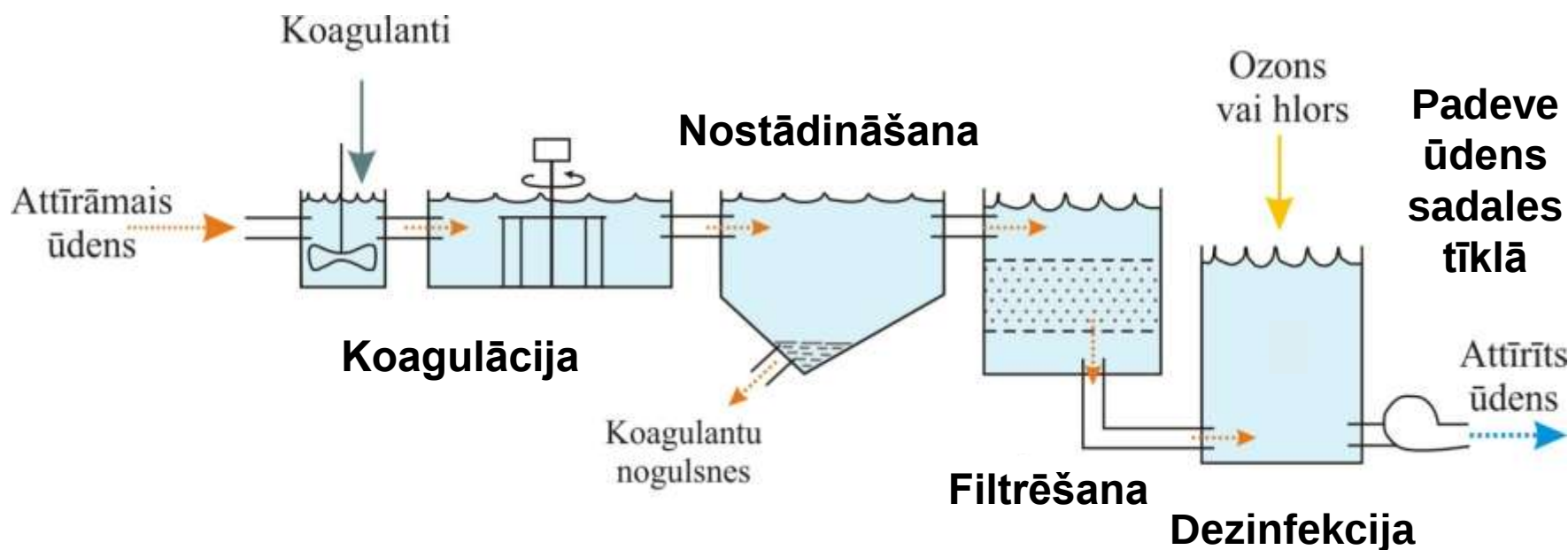
Attīrīšanas metodes, izmantotās tehnoloģijas un ūdens attīrīšanas pakāpe ir atkarīga no tā, kādiem mērķiem attīrīto ūdeni paredzēts izmantot:

Ja ūdeni izmanto pārtikā - īpaši svarīgi tajā iznīcināt mikroorganismus, taču šādā ūdenī pieļaujams visai augsts dažādu sāļu saturs (ieskaitot ūdens cietību)

Ja ūdeni izmanto apkures sistēmās vai tehnoloģiskos ražošanas procesos – svarīgi ir ūdeni mīkstināt (pazemināt cietību)

Dzeramā ūdens sagatavošana

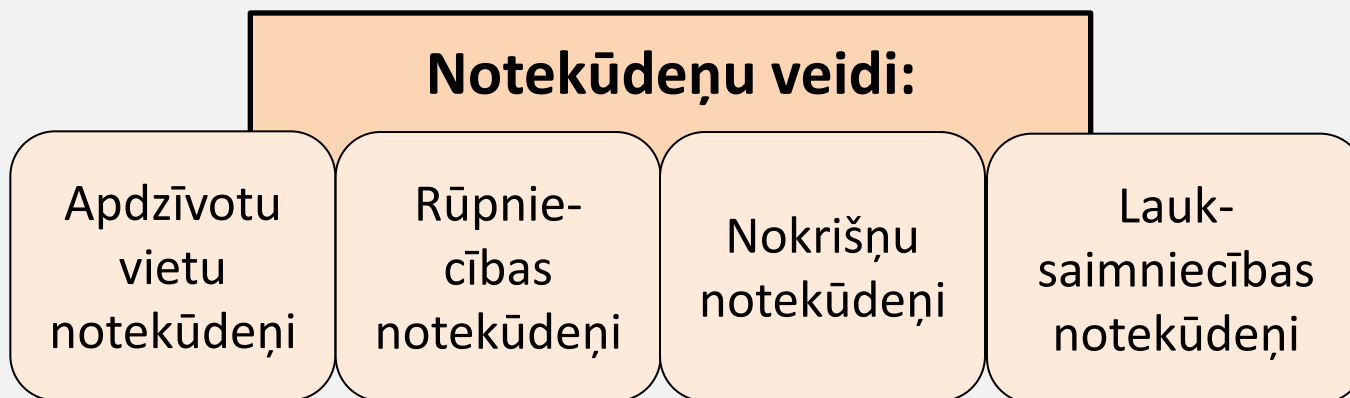
Mūsdienās ūdens sagatavošanas uzņēmumi tiek veidoti, lai nodrošinātu nepārtrauktu, standartam atbilstošu ūdens piegādi katram patērētājam



Dzeramā ūdens sagatavošanas
princiipiālā shēma

Notekūdeņu veidi

Par **notekūdeņiem** sauc visus piesārņotos ūdeņus,
kas radušies cilvēka darbības rezultātā



Notekūdeņu attīrīšana ir atkarīga no piesārņoto
vielu sastāva un avota

Sadzīves notekūdeņi

Sadzīves notekūdeņi ir sarežģīts, ļoti atšķaidīts ūdens šķīdums, kura sastāvā vairāk par 99% ir ūdens, bet atlikušo daļu veido organiskas un neorganiskas vielas suspendētā vai izšķīdušā stāvoklī

Lielu daļu sadzīves notekūdeņu veido sanitāro mezglu notekūdeņi, kā arī notekūdeņi no dzīvojamām teritorijām – virtuves, mazgāšanās, kā arī veļas un grīdu mazgāšanas notekūdeņi

Komunālie notekūdeņi satur vielas, kuru degradēšanai tiek patērēts skābeklis, kā arī ūdenī suspendētas daļiņas, naftas produktus, virsmas aktīvas vielas, baktērijas, vīrusus, slāpekļa un fosfora savienojumus, stabilas organiskās vielas, metālu jonus un dažāda veida rupjus piemaisījumus (koka gabalus, plastmasas iepakojuma fragmentus)

Notekūdeņus raksturojošie parametri

Organisko vielu koncentrāciju notekūdeņos raksturo:

ĶSP – ķīmiskais skābekļa patēriņš:

Izmērītais skābekļa daudzums, kas nepieciešams, lai ķīmiski oksidētu notekūdeņos organiskās vielas

BSP – bioķīmiskais skābekļa patēriņš:

Skābekļa daudzums, kas nepieciešams, lai nodrošinātu mikroorganismu darbību, tiem pārvēršot notekūdeņos esošās organiskās vielas

Atbilstoši notekūdeņu avotam tos raksturo, nosakot:

- bioķīmisko skābekļa patēriņu (BSP),
- duļķainību,
- kopējo izšķīdušo vielu saturu,
- pH,
- izšķīdušā skābekļa saturu,
- ķīmiskā skābekļa patēriņu (ĶSP),
- ja nepieciešams - metālu, fenolu un citu vielu saturu

Notekūdeņu apstrāde

Sadzīves notekūdeņu daudzums uz vienu iedzīvotāju dienā svārstās no 280 litriem nelielās apdzīvotās vietās līdz 900 litriem lielās rūpnieciskās pilsētās

Blīvi apdzīvotos apvidos un pilsētās notekūdeņi tiek savākti un pa cauruļvadiem novadīti uz centralizētām attīrīšanas iekārtām

Notekūdeņu apstrādes procesu attīrīšanas iekārtās iedala trīs grupās:

Pirmējā attīrīšana:
cietu un šķidru ūdenī
nešķīstošu
savienojumu kāšana,
nostādināšana,
virsmas pārtece

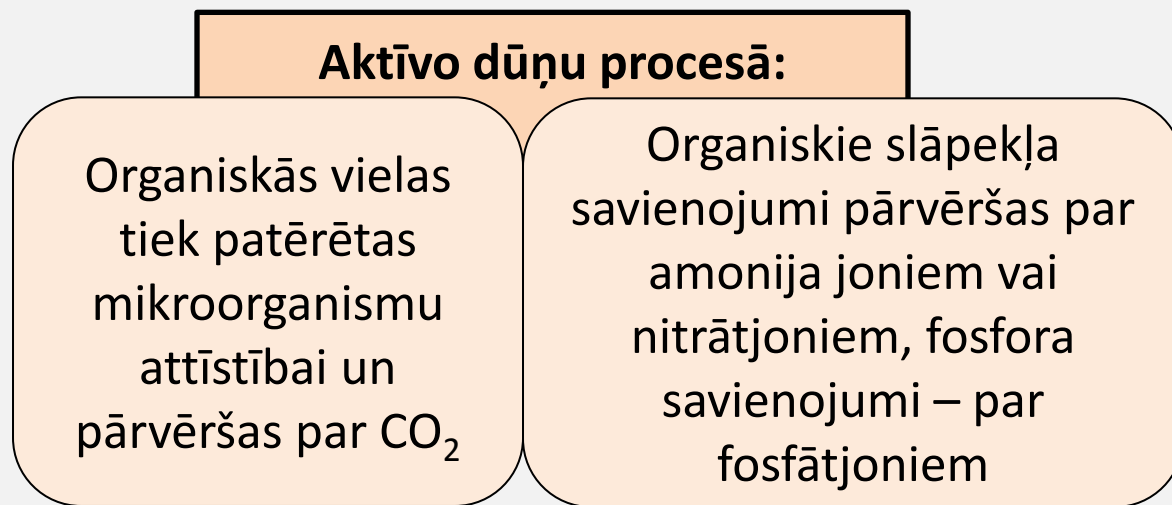
Sekundārā attīrīšana:
ūdenī izšķīdušo
organisko vielu
bioloģiska degradēšana
ar mikroorganismu
palīdzību

**Speciālā
attīrīšana:**
attīra ūdeni no N, P
savienojumiem,
metālu joniem,
mikroorganismiem
u.c.

Aktivēto dūņu process

Aktivēto dūņu process ir viena no efektīvākajām un universālākajām notekūdeņu attīrīšanas metodēm

Aktivētās dūņas ir mikroorganismu kultūra, kas ūdens vidē veido dispersiju, aplīpot ap organiskas vielas daļiņām – dūņām (pārsvarā tie ir nedzīvu mikroorganismu atlikumi)



Dūņas iespējams pārstrādāt tālāk – anaerobā (bezskābekļa) vidē metānu veidojošu anaerobu baktēriju klātbūtnē var iegūt biogāzi

Kas ir atkritumi?

Atkritumi ir cietas vielas, kas, veidojoties cilvēku darbības rezultātā, attiecīgajā saimnieciskajā, fizioloģiskajā un tehnoloģiskajā procesā ir liekas un tiek no tā aizvadītas

Cietie atkritumi ir visi reiz lietotie sadzīves, rūpniecības un lauksaimniecības materiāli; tā kā šādi atkritumi veidojas teritorijā, kuru pārvalda pašvaldības, kas ir arī atbildīgas par to savākšanu un uzglabāšanu, šādus atkritumus apzīmē ar terminu "**sadzīves cietie atkritumi**"

Sadzīves cietie atkritumi ir vielu maisījums, ko grūti precīzi raksturot un identificēt mainīgā sastāva dēļ un ko nav ekonomiski lietderīgi atkārtoti izmantot

**Pie sadzīves cietajiem atkritumiem
var pieskaitīt:**

Pelnu, kas rodas
siltuma stacijās vai
elektrostacijās

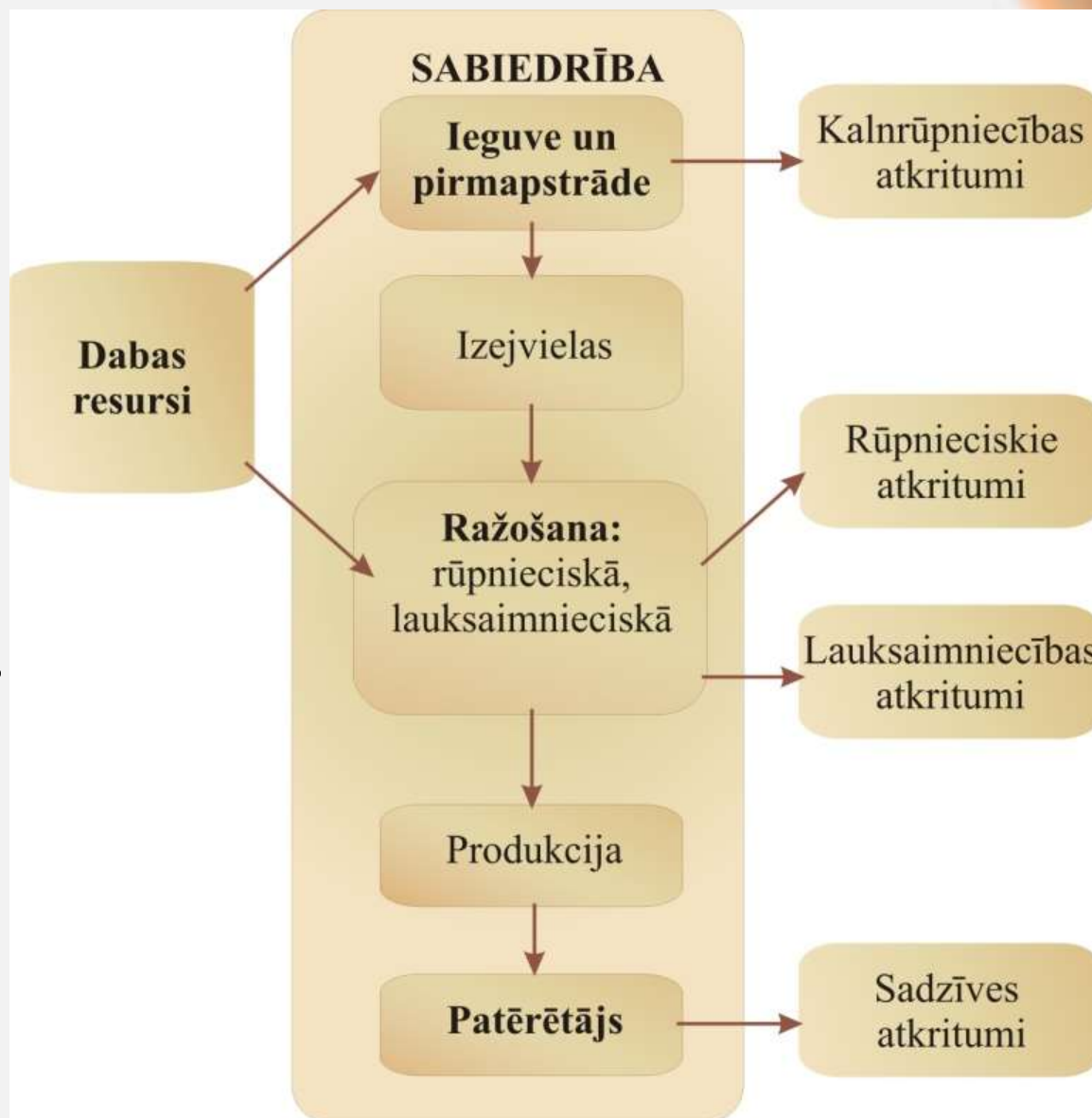
Dūņas no notekūdeņu
attīrīšanas
uzņēmumiem

Dzīvnieku
fermu
atkritumus

Minerālu
ieguves
tukšos iežus

Atkritumu veidošanās shēma

Atkritumu veidošanās uzskatāma par vienu no galvenajiem ietekmju veidiem, kādu cilvēka darbība atstāj uz apkārtējo vidi, bet īpaši liela nozīme ir ražošanas atkritumiem



Atkritumu iedalījums un pārvaldība

Atkritumu apsaimniekošana ir to apzināšana, savākšana, transportēšana, šķirošana, apstrāde, pārstrāde un uzglabāšana

Pēc izcelsmes: sadzīves, rūpnieciskie, specifiskie, kalnrūpniecības atkritumi

Pēc īpašībām un iedarbības uz vidi: bīstamie (īpaši bīstami un maz bīstami), inertie atkritumi

Lai risinātu atkritumu pārvaldības uzdevumus, svarīgi saprast atkritumu izcelsmi, to iedarbību uz cilvēku un rašanās vietas, tāpēc atkritumi tiek klasificēti:

Pēc veidošanās vietas: rūpniecības, lauksaimniecības, enerģētikas, mājsaimniecības, pakalpojumu un publiskā sektora atkritumus

Atkritumu apsaimniekošana



**Atkritumu apsaimniekošanas
hierarhiskā sistēma**

Cieto atkritumu daudzums uz vienu iedzīvotāju ir apmēram 500 kg gadā – tomēr šis rādītājs var ievērojami mainīties dažādās pilsētās un gadalaikos

Cieto atkritumu sastāvu un apjomu nosaka šādi parametri:

- klimats,
- savākšanas biežums,
- sabiedrības tradīcijas,
- ienākumu lielums,
- fasētās pārtikas izmantošana,
- urbanizācijas un industrializācijas pakāpe

Ilgtspējīga atkritumu apsaimniekošana

Galvenie ilgtspējīgas atkritumu apsaimniekošanas principi:

Pašpietiekamības
un tuvuma
princips

Princips
„piesārņotājs
maksā”

Ražotāja
atbildības
princips

Labas atkritumu
apsaimniekošanas
prakses princips

Laba atkritumu
apsaimniekošanas
prakse ietver:

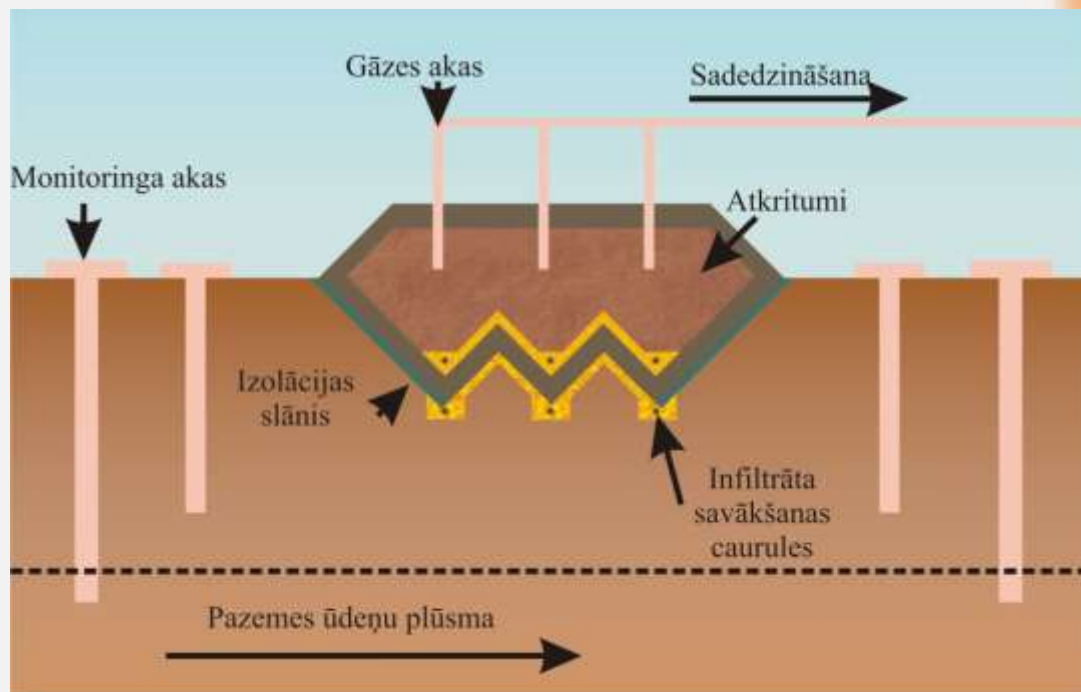
- atkritumu un ražošanas pārpalikumu daudzuma samazināšanu,
- patērētāju uzvedības ietekmēšanu,
- atkārtotu izmantošanu,
- atkritumu materiālu izmantošanu,
- atkritumu šķirošanu to rašanās vietā un atkārtotu izmantošanu,
- enerģijas ieguvu no atkritumu otrreizējās pārstrādes,
- noglabāšanu – tikai tad, ja nav cita risinājuma,
- atkritumu iepriekšēju apstrādi pirms atkritumu noglabāšanas, lai samazinātu to kaitīgumu

Atkritumu izgāztuves

Izgāztuves vai sanitāros poligonus kā vislētāko un visizplatītāko metodi izmanto daudzās Eiropas un Ziemeļamerikas valstīs

Atkritumu masas blīvēšana un pārklāšana ar minerālvielu slāni ir moderno poligonu pamatoperācijas

Mūsdienās atkritumu poligonos iegūst biogāzi, izmanto enerģijas vai siltuma ražošanai



Moderna cieto atkritumu sanitārā poligona shēma

Atkritumu dedzināšana

Atkritumus, kuros ir pietiekami liels daudzums organisko vielu, iespējams dedzināt



**Cieto atkritumu sadedzināšanas
uzņēmums Vīnes pilsētvidē**

Vissarežģītākā ir gaisa
piesārņojuma novēršana, it īpaši
sīko cieto daļiņu atdalīšana un
toksisko vielu (dioksīnu)
uztveršana

Ar filtru sistēmu palīdzību šī
problēma ir atrisināta un cieto
atkritumu dedzināšanas
uzņēmumus var būvēt pat
lielpilsētu centrālajā daļā, neradot
nekādus apgrūtinājumus
iedzīvotājiem

Enerģijas ieguve no atkritumiem

Cietos atkritumus sadedzinot, var iegūt karstu ūdeni vai tvaiku apsildes vajadzībām, kā arī pārkarsētu tvaiku elektroenerģijas ražošanai

Atkritumu kurināmais ir no atkritumiem atdalītais papīrs, kartons un plastmasa, kas tiek sapresēts granulās vai briketēs

Šādu kurināmo var dedzināt, piemēram, cementa krāsnīs, kurās šāds piejaukums pamatkurināmajam ir 15%



Atkritumu kurināmais briketēs

Ja netiek gatavotas granulas vai briketes vai arī netiek veikti kādi īpaši pasākumi, šāda kurināmā uzglabāšana ir ļoti problemātiska, jo var mainīties mitruma pakāpe, rasties pelējums vai notikt masas bioķīmiska sadalīšanās

Atkritumu kompostēšana

Kompostēšana ir organisko savienojumu aeroba sadalīšana, izmantojot mikroorganismus, primārās baktērijas un sēnes

Šajos procesos rodas siltums, kas paaugstina temperatūru kompostēšanas laikā, bet atkritumu tilpums samazinās par apmēram 30%, ja atkritumi satur daudz papīra, un līdz 60%, ja ir liels dārzu un parku atkritumu īpatsvars



Klimata tehnoloģijas

Vides tehnoloģijas, kas nodrošina produkta, ieskaitot enerģijas, ražošanu ar samazinātu siltumnīcefekta gāzu emisiju daudzumu un tādējādi ar mazāku ietekmi uz klimata pārmaiņām, sauc par **klimata tehnoloģijām**

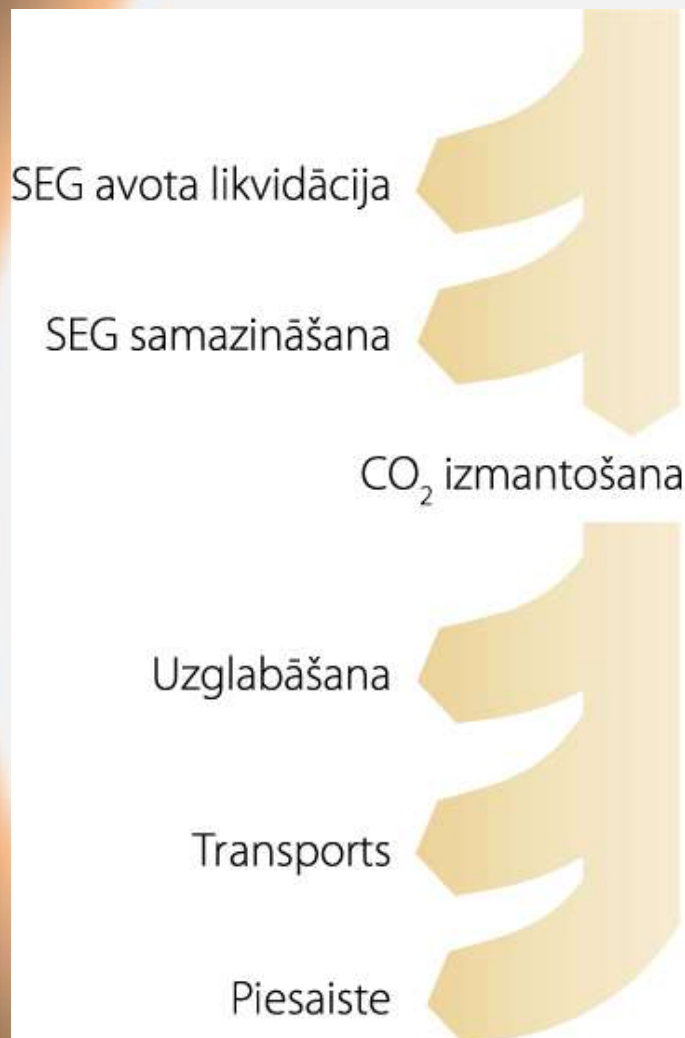
**Klimata tehnoloģiju ieviešanas
ekonomisko izdevīgumu nodrošina trīs
mehānismu ieviešana SEG emisiju
samazināšanai:**

Starptautiskā
emisiju tirdzniecība

Tīro tehnoloģiju
īstenošana

Kopīgi īstenojamie
starptautiskie projekti

Klimata tehnoloģiju iedalījums



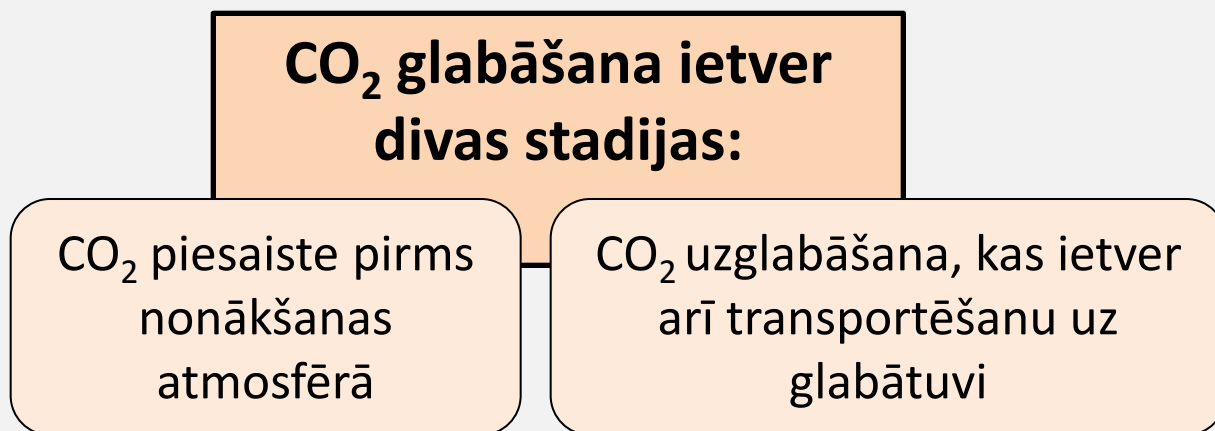
**Siltumnīcefekta gāzu samazinājuma
konceptijas shēma**

**Klimata tehnoloģijas atšķiras gan ar
tehnoloģiskajiem risinājumiem, gan ar
lietojuma diapazonu,
un tās iedala piecās grupās:**

- 1) Efektīvākas tehnoloģijas
- 2) Atjaunojamo energoresursu izmantošana
- 3) Nākotnes kurināmais bez oglekļa
- 4) Siltumnīcefekta gāzu emisiju samazināšana no
- 5) CO₂ glabāšana pazemes krātuvēs

CO₂ piesaiste un glabāšana

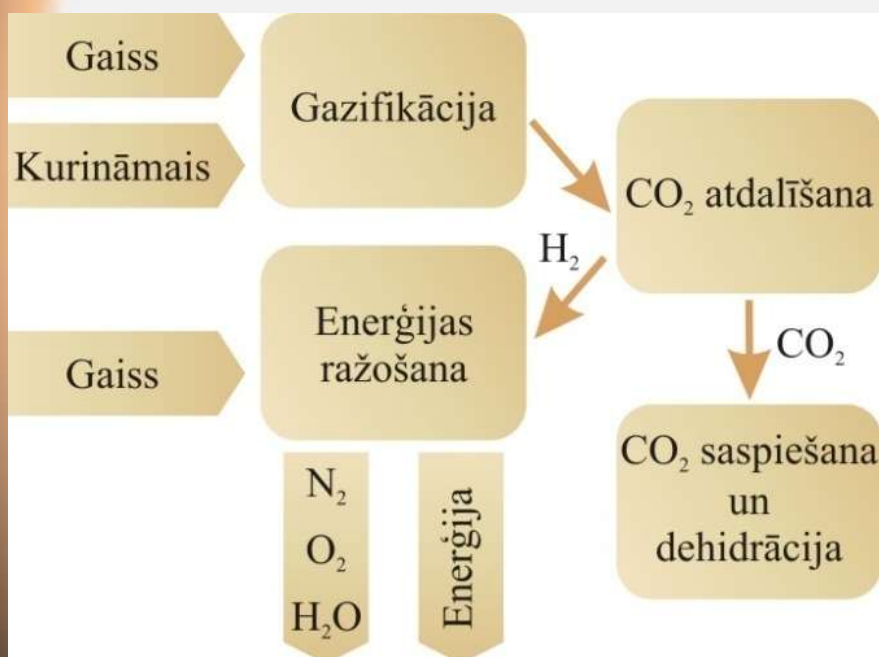
CO₂ glabāšanas iespējas tiek pētītas un attīstītas, lai samazinātu siltumnīcefekta gāzu emisiju rašanos no lieliem fosilā kurināmā energoavotiem tādējādi novēršot CO₂ nonākšanu atmosfērā



Pasaulē tiek veikts arvien vairāk pētījumu un izmēģinājuma projektu, lai noskaidrotu CO₂ glabāšanas tehnoloģiskās īpatnības, ietekmi uz apkārtējo vidi, izmaksas, ilgumu

CO₂ piesaiste

CO₂ piesaiste ir tehnoloģisks process, ar kura palīdzību iespējams iegūt tīru ogļskābo gāzi (bez piemaisījumiem)



**Kurināmā gazifikācijas shēma
CO₂ piesaistei**

CO₂ piesaistes metodēm ir divi veidi:

Degšanas priekšstadija – no kurināmā plūsmas atdala sēra, slāpekļa savienojumus un citus piemaisījumus, lai degšanas procesā iegūtu tīru CO₂

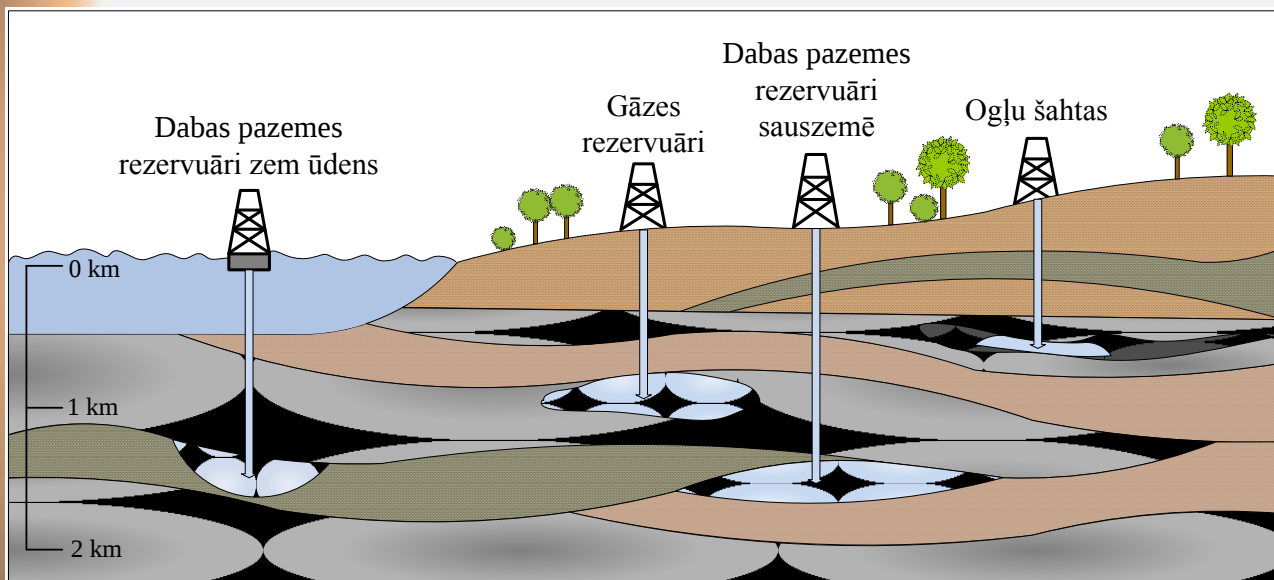
Degšanas produktu **attīrīšana no piemaisījumiem** CO₂ gāzu plūsmā – notiek putekļu uztveršana no dūmgāzu plūsmas, ūdens tvaiku kondensācija un cita veida attīrīšana

CO₂ glabāšana

CO₂ glabāšanai okeānos un jūrās ir vislielākais potenciāls no glabāšanas ietilpības aspekta

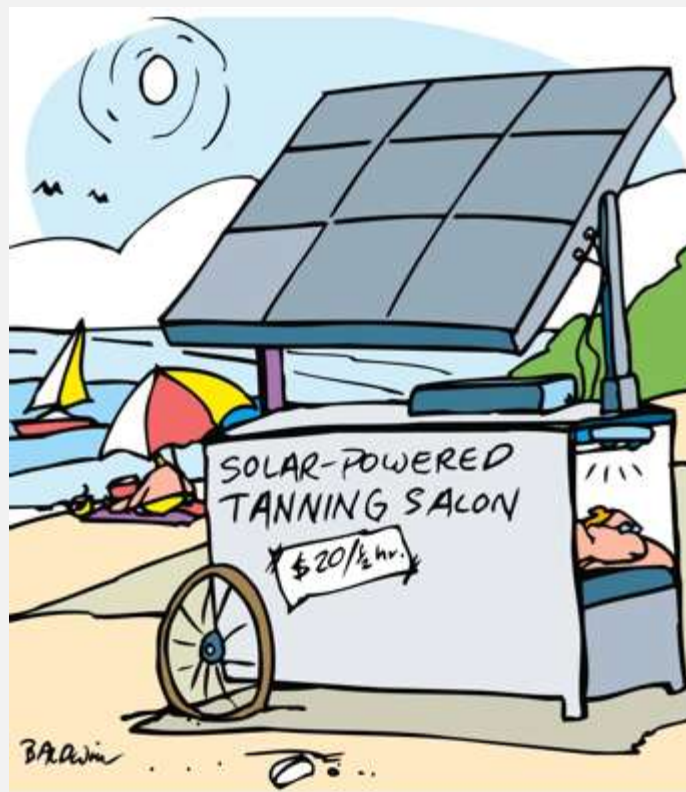
CO₂ glabāšanas metodes izvēle balstās uz:

- ģeogrāfisko un tehnoloģisko risinājumu pieejamību un attīstības pakāpi,
- CO₂ glabāšanas ietilpību vai ilgumu,
- glabāšanas izmaksām,
- ietekmi uz apkārtējo vidi,
- drošību,
- valsts iespējām,
- politiku



CO₂ ģeoloģiskās glabāšanas iespējas un nepieciešamie dziļumi

Īpaša nozīme nākotnē varētu būt arī Latvijas teritorijai ar ģeoloģiskajām pazemes krātuvēm



Paldies par uzmanību!