

5. LEKCIJA

BALTIJAS REĢIONA ILGTSPĒJA

ILGTSPĒJĪGA RŪPNIECĪBA

ATKRITUMU DAUDZUMA SAMAZINĀŠANA, TĪRĀKAS
TEHNOLOĢIJAS UN RŪPNIECĪBAS EKOLOĢIJA

REDAKTORS UN GALVENAIS AUTORS

JOZEFS ŠTRĀLS
LUNDAS UNIVERSITĀTE



BALTIJAS REGIONA ILGTSPĒJA

BALTIJAS UNIVERSITĀTES PROGRAMMAS LEKCIJU KURSS

1. CEĻŠ PRETĪ ILGTSPĒJAI

Vēsturiskā perspektīva.

Redaktors Sverkers Sorlins, Umeo universitāte

2. ENERĢĒTIKA

No fosilā kurināmā līdz ilgtspējīgiem enerģijas resursiem.

Redaktors Jurgens Salaji, Stokholmas Vides institūts un Lundas universitāte

3. CILVĒCE UN MATERIĀLU PLŪSMAS

Virzība uz ilgtspējīgu materiālu izmantošanu.

Redaktors un galvenais autors Stens Karlsons, Čalmeras Tehnoloģiskā universitāte un Gēteborgas universitāte

4. PĀRTIKA UN IZEJVIELAS

Ilgspējīga lauksaimniecība, mežsaimniecība un zivsaimniecība.

Redaktori Stens Eberstens un Bengts Bodins, Zviedrijas Lauksaimniecības zinātņu universitāte

5. ILGTSPĒJĪGA RŪPNIECĪBA

Atkritumu daudzuma samazināšana, tīrākas tehnoloģijas un rūpniecības ekoloģija.

Redaktors un galvenais autors Jozefs Štrāls, Lundas universitāte

6. ILGTSPĒJĪGA TRANSPORTA SISTĒMA

Cilvēku un kravas pārvadājumi Baltijas reģionā.

Redaktori Emins Tengstroms, Olborgas universitāte un Marie Tainela, Gēteborgas universitāte

7. PILSĒTAS UN KOPIENAS

Ilgspējīgu mājokļu veidošana.

Redaktors Harijs Andersons, Turku universitāte

8. EKOLOĢISKĀ EKONOMIKA

Tirgus, cenas un budžets ilgtspējīgā sabiedrībā.

Redaktors Tomašs Žiličs, Varšavas universitāte

9. ILGTSPĒJĪGAS ATTĪSTĪBAS PAMATI

Ētika, likumdošana, kultūra un fizikālie ierobežojumi.

Redaktors Larss Ridens, Upsalas universitāte

10. NO NODOMA LĪDZ DARBĪBAI

Ilgspējīgas attīstības īstenošana.

Redaktors un galvenais autors Magnuss Andersons, Vrijes universitāte, Amsterdama

© The Baltic University Programme, Uppsala university (angļu izdevums)
Uppsala university, Box 256, SE – 751 05, Uppsala, Sweden

Ekonomikas un vadības fakultāte, Latvijas Universitāte (latviešu izdevums)
Aspazijas bulvāris 5, LV – 1050, Rīga, Latvija

Baltijas universitātes programmas Latvijas centrs - Latvijas Universitāte, Vides pētījumu centrs
Kr. Valdemāra ielā 48, LV – 1013, Rīga

PROJEKTA FINANSIĀLAIS ATBALSTĪTĀJI

**ZVIEDRIJAS STARPTAUTISKĀ ATTĪSTĪBAS AĢENTŪRA
LATVIJAS VIDES AIZSARDZĪBAS FONDS**

5. LEKCIJA

ILGTSPĒJĪGA RŪPNIECĪBA

ATKRITUMU DAUDZUMA SAMAZINĀŠANA, TĪRĀKAS TEHNOLOĢIJAS UN RŪPNIECĪBAS EKOLOĢIJA

AUTORI

**HELGE BRATEBO, MIHAELS SORGĀRDS JORGENSENS
BORGE LORENTSENS, JURĢIS STANIŠKIS, JOZEFS ŠTRĀLS**

REDAKTORS UN GALVENAIS AUTORS

JOZEFS ŠTRĀLS

Starptautiskais rūpnieciskās vides ekonomikas institūts
Lundas universitāte

LATVIEŠU IZDEVUMA REDAKTORS

JĀNIS ZAĻOKSNIS

Ekonomikas un vadības fakultāte
Latvijas Universitāte

NO ANĢĻU VALODAS TULKOJUSI

SARMA VALTERE

Ķīmijas tehnoloģijas fakultāte
Rīgas Tehniskā universitāte

TEKSTA REDAKTORE

VELTA POLMANE

PRIEKŠVārds

Rūpniecību parasti uzskata par galveno draudu apkārtējai videi. Ja kādai ļaužu grupai palūgtu attēlot degradētu vidi, tad visticamāk tie uzzīmētu dūmeņus, kas izverd dūmu mutuļus, vai notekcaurules, no kurām ezerā ieplūst netīrs šķīdums.

Patiesībā industrija, tas ir, lielražošana, nav vienīgā saimnieciskās dzīves nozare, kas iespaido vidi. Pārtikas ražošana (ņemot vērā arī pārvadājumus), enerģijas ieguve un pat apkalpojošā sfēra tāpat rada vides stāvokļa pasliktināšanos. Turklāt jāsaprot, ka ne tikai pats ražošanas process veido izmešus un atkritumus. Tos dod arī ražošanas gala produkti, kas agri vai vēlu kļūst par atkritumiem.

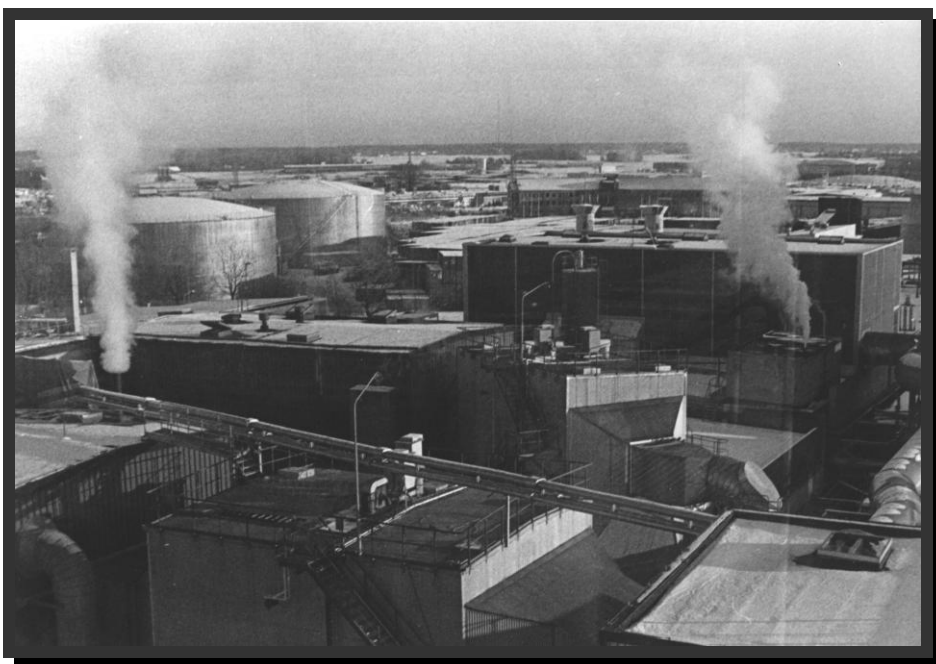
Šīs lekcijas nolūks ir iepazīstināt lasītāju ar dažādām iespējām, kā rūpniecība var samazināt tās ietekmi uz vidi, saglabājot vai pat palielinot rentabilitāti. Ir iespējams izstrādāt tādu stratēģiju un realizēt tādas pasākumus, kas ievērojami uzlabotu vides stāvokli. Bet visi paņēmieni nav vienlīdz efektīvi ilgtspējīgas attīstības nodrošināšanai. Šajā lekcijā ir mēģināts ne tikai dot vispusīgu ieskatu apspriežamajās problēmās, bet arī ieteikt vēlamāko stratēģiju un paņēmienus nospraustā mērķa sasniegšanai.

Lekciju sagatavot tieši vai netieši palīdzēja vairāki speciālisti. Sevišķi es gribētu pateikties maniem kolēģiem Tomasam Parkeram (*Thomas Parker*) un Hokanam Rodem (*Hakan Rodhe*) no Starptautiskā rūpnieciskās vides ekonomikas institūta par viņu ieguldījumu šīs lekcijas sagatavošanā. Tomass man sniedza dažus padomus nodaļai par vides pārvaldi, un Hokans palīdzēja rast dažas idejas nodaļai, kas veltīta aprites cikla analīzes jautājumiem.

*Jozefs Štrāls,
Lunda*

SATURS

1. RŪPNIECĪBAI IZVIRZĪTĀS VIDES PRASĪBAS BALTIJAS REĢIONĀ	
1.1. Par ražīgumu un efektivitāti	8
1.2. Industrializācijas sākums	8
1.3. Īpašuma tiesības	8
1.4. Industrializācijas turpinājums	9
1.5. Vides likumdošanas veidošanās	10
1.6. No piesārņojuma pie produkta	10
1.7. Vides telpa - resursu lietošanas tiesību pārdalīšana	11
1.8. No abstraktā pie konkrētā	11
2. JAUNĀS STRATĒGIJAS UN KONCEPCIJAS - VADLĪNIJAS NĀKOTNEI	
2.1. Jaunās stratēģijas priekšnoteikumi	12
2.2. No vides piesārņojuma kontroles uz cēloņu novēršanu un produkcijas kvalitātes uzlabošanu	12
2.3. Salīdzinot Austrumus ar Rietumiem	13
2.4. Vides tehnoloģiju veidi un tirgus ekonomika	13
2.5. Augošais vides tehnoloģiju tirgus	14
2.6. Ekonomiskais izdevīgums - "profilakse pirms ārstēšanas"	14
2.7. Tīra ražošana atmaksājas	15
3. RŪPNIECĪBAS EKOLOĢIJA - SOLIS SISTĒMDOMĀŠANAS VIRZIENĀ	
3.1. Ražošanas sistēmas un materiālu atkārtota izmantošana	17
3.2. Sistēmas pieeja un ilglaicīgi mērķi	18
3.3. Tehnoloģija - kultūra - struktūra	18
3.4. Rūpniecības ekoloģijas koncepcija	19
3.5. Rūpniecības ekoloģijas salīdzinājums ar citām stratēģijām	19
4. VIDES PĀRVALDES PASĀKUMI	
4.1. Vides pārvaldes pamati	22
4.2. Kas veicināja jaunās vides pārvaldes veidošanos ?	22
4.3. Vides pārvaldes metodes	23
4.4. Vides aizsardzības rezultātu rādītāji	23
4.5. Vides stāvokļa uzskaitē un audits	24
4.6. Veselības un vides aspektu apvienošana	24
4.7. Atkritumu samazināšanas audits vai izpēte	25
4.8. Vides drošības vērtējums	26
4.9. Ziņojums par vides stāvokli	26
4.10. Darbinieku līdzdalība	27
4.11. Darba devēju, arodbiedrību un vides aizsardzības grupu sadarbība	27
4.12. Darbinieku iesaistīšanas pieredze	28
5. APRITES CIKLA ANALĪZE - PĀRVALDES VAI PLĀNOŠANAS METODE ?	
5.1. Aprites cikla analīze	30
5.2. Definīcija	30
5.3. Aprites cikla analīzes praktiska pielietošana	30
5.4. Svarīgākie jautājumi	31
5.5. Aprites cikla analīzes plašums un izmantojamība	32
5.6. Aprites cikla analīzes nākotne	32
6. TĪRĀS TEHNOLOĢIJAS - VEIKSMĪGĀKIE GADĪJUMI	
6.1. Kas ir tīrās tehnoloģijas	33
6.2. Kā ar tīrām tehnoloģijām var ietaupīt naudu	33
6.3. Tīrās tehnoloģijas un citi risinājumi	33
7. "ZAĻIE" PRODUKTI	
7.1. Kas ir vides marķējums	40
7.2. Kāds ir vides marķējuma efekts	41
7.3. Ražotāja paplašināta atbildība	41
7.4. Likumdošanas aktos noteiktā atbildība par produktu	42
7.5. Ražotāja un tirgotāja atbildība par iesaiņojumu	43
8. EPILOGS	44
9. LITERATŪRA	45
10. PIELIKUMS	47



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

IETEIKUMI LASĪTĀJIEM

Pamatnostādnes

Ievadā (1. nodaļa) mūsdienu rūpniecība ir aplūkota vēsturiskā skatījumā un visaptverošu vides problēmu kontekstā. Mums liekas, ka tāda pieeja palīdzēs labāk izjust būtisku izmaiņu nepieciešamību, kā arī saprast to, kāpēc šādas izmaiņas notiek tik lēni. Vēsturiskais apskats rāda, ka industrializācija ir uzskatāma par likumsakarīgu cilvēces attīstības procesa sastāvdaļu. Vides prasību izvirzīšana tādā formulējumā, kā tas tika izdarīts deviņdesmitajos gados, ir samērā jauna parādība. Bez tam ir jāizpilda virkne noteikumu, lai izraisītu lielāku ražojošo firmu ieinteresētību vides aizsardzības pasākumu realizēšanā.

Stratēģija

Otrajā un trešajā nodaļā tiek diskutēts par to, kāda stratēģija un attīstības ceļi ir jāizvēlas, lai rūpniecības ietekme uz vidi samazinātos. Vārdu sakot, pa šiem ceļiem ir jānonāk līdz: 1) vides problēmu profilaksei, 2) sistēmas domāšanai, 3) pašu darbinieku iniciatīvai, aizstāvojot administratīvas vadības stīlu, 4) tirgus attiecībām, kas stātos stingro administratīvo vides aizsardzību regulējošo noteikumu vietā.

Jaunās koncepcijas pamatā ir jābūt trim principiem, kuros nosacīti varētu formulēt kā "tīru ražošanu", "dematerializēšanu" un "ekoloģisku rūpniecību". Bez tam otrajā nodaļā ir pamatota nepieciešamība būtiski samazināt rūpniecības ietekmi uz vidi un vajadzība veidot jaunas sabiedriskās attiecības.

Pārvalde

Ceturajā nodaļā ir veltīta ražošanas pārvaldes jautājumiem firmās (uzkrātā pieredze pielietojama ne tikai ražojošos peļņas uzņēmumos, bet arī jebkurā citā organizācijā, kurai ir iespējas gūt peļņu). Ražošanas procesa organizēšanas un pārvaldes jomā ir senas tradīcijas, turpretī vides pārvalde ir samērā jauns darba lauks, un te tradīcijas vēl tikai veidojas.

Nodaļā ir aplūkoti tādi jautājumi kā vides politikas izstrādāšana, vides stāvokļa novērtēšana uzņēmumā, nepieciešamo pasākumu izvēle, pārskatu un auditu nepieciešamība, kā arī iemesli, kādēļ kompānijām šie pasākumi ir tik nozīmīgi. Pareizā stratēģija un specifiskie paņēmieni aptver aprites cikla analīzi, kā arī uzņēmumā strādājošo aktivitātes stimulēšanas un vides pārvaldes sistēmas radīšanas jautājumus.

Aprites cikla analīzes izmantošana

Aprites cikla analīze, par ko tiek runāts piektajā nodaļā, ir vispārpieņemts termins, ar ko saprot tādu metodoloģiju, kas dod vai nu tikai pārskatu par ražošanas produktu radīto ietekmi uz vidi visā to izmantošanas laikā jeb ciklā, vai palīdz veikt vēl dziļāku analīzi. Šādas produktu aprites cikla analīzes nepieciešamība ir saprotama, bet kvantitatīvas aprites cikla analīzes metodoloģijas pielietojanā ir jāsaskaras ar daudzām problēmām. Aprites cikla analīze vienlaikus ir gan pārvaldes paņēmieni, gan

veids, kā panākt, lai integrēti vides aizsardzības aspekti tiktu iekļauti visā produkta ražošanas un patērēšanas ciklā.

Ražošanas tehnoloģijas

Sestajā nodaļā galvenokārt ir aplūkota ražošanas tehniskā puse. Priekšnoteikums ir tāds, ka rūpnieciskajā ražošanā vienmēr ir daudz iespēju kaut ko uzlabot. Šajā nodaļā ir aprakstīti paņēmieni, kā atklāt ražošanas procesa trūkumus, kā arī doti ieteikumi, kā tos novērst. Lai teiktais kļūtu saprotamāks, ir izanalizēti daži konkrēti piemēri. Pareizākā taktika būtu tāda, ka visus vecos ražošanas procesus aizstātu ar tādiem, kuros no sākuma līdz galam būtu ievērotas vides prasības. Tomēr tas nav tik viegli izdarāms. Parasti notiek tā, ka, izpildot vides aizsardzības prasības (piemēram, to, lai izstrādājums būtu atkārtoti izmantojams), ir jāzaudē kādi citi kvalitātes parametri, piemēram, pasliktinās izstrādājuma krāsa vai kādas citas īpašības.

Nodaļas beigās ir parādīts, kā uzlabot dažādas izmešu attīrīšanas ("caurules gala") tehnoloģijas tur, kur nav citu vides piesārņojuma samazināšanas iespēju. Attīrīšanas mehānisko un ķīmisko metožu vietā aizvien vairāk tiek izmantotas bioloģiskās attīrīšanas metodes. Bez tam dažreiz šīs tehnoloģijas izdodas izveidot tā, ka savāktie izmeši ir izmantojami.

Produkcija

Septītajā nodaļā ir parādīts, kā patērētājs, izvēloties to vai citu preci, arī var ietekmēt pareizu un videi draudzīgu lēmumu pieņemšanu, ja tiek izmantota ekoloģiskā preču marķēšana. Ražotāju paplašinātā atbildība ir identificējama ar redzējumu, kā mainīt savu attieksmi un lomu vides aizsardzības laukā. Ja ražotāji to sāks uzskatīt par jaunu iespēju avotu nevis slogu, tad no tā gūs labumu ne tikai daba, bet arī visa sabiedrība.

Brīdinājums lasītājiem

Šajā lekcijā ir daudzi termini, kas, iespējams, liksies jauni. Var gadīties, ka katrs lasītājs (students, zinātnieks, politiķis, biznesmenis, vides speciālists, nespeciālists) šo terminu nozīmi izprot citādi. Viena un tā paša termina jēga var atšķirties arī dažādos laikos un dažādās valstīs.

Tātad lasītājam viegli nebūs. Autoriem ne vienmēr ir izdevies visus terminus lietot konsekventi vienā un tajā pašā nozīmē, sevišķi gadījumos, kad citēto avotu autori tos ir interpretējuši atšķirīgi. Vai, piemēram, atkārtota izmantošana ir atkritumu samazināšana? Kāda atšķirība ir starp resursu izmantošanas ierobežojumiem un atkritumu daudzuma samazināšanu līdz minimumam? Kas ir atkritumi? Vai tie ir tikai cietie atkritumi vai arī resursu izšķērdēšana?

Nav viegli izvairīties no pārpratumiem. Tomēr vajadzētu šo materiālu uzskatīt par mēģinājumu sniegt ieskatu mainīgajā rūpniecības attīstības gaitā un pareiza ceļa meklējumos. Daudzos gadījumos ceļš vēl nav atrasts un joprojām tiek meklēta saskaņa.

RŪPNIECĪBAI IZVIRZĪTĀS VIDES PRASĪBAS BALTIJAS REĢIONĀ

Jozefs Štrāls, Mihaels Sorgārds Jorgensens

Plašākā nākotnes skatījumā tīrāku un aizvien efektīvāku tehnoloģiju radīšana būs nepieciešams, bet ne pietiekams pirmais solis ceļā uz ilgtspējīgu sabiedrību. Būs jādomā arī par: 1) produktu pārveidošanu, 2) patēriņa veida un dzīves stila maiņu, 3) ražošanas sistēmu tuvināšanu dabas procesiem enerģijas un materiālu plūsmu aspektā. Tas ir ārkārtīgi grūts uzdevums.

1.1. Par ražīgumu un efektivitāti

Rūpniecība daudzējādā ziņā ir kļuvusi ļoti ražīga. Nesenais ražošanas sistēmas sabrukums Centrāleiropas un Austrumeiropas valstīs ir bijis sāpīgs sižets. Tomēr jau ir jūtams, ka tirgus kļūst aizvien dinamiskāks, un vērojamā ekonomikas attīstības gaita varētu kļūt daudzsoļīga. Tas ir vienīgi laika jautājums, līdz kamēr Baltijas jūras rietumu un austrumu krasta rūpnieciskās ražošanas produktivitāte izlīdzināsies.

Tomēr iekšzemes kopprodukta apjoms uz vienu iedzīvotāju ne vienmēr pareizi atspoguļo ražošanas efektivitāti. 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. Vides ekonomisti varētu teikt, ka sabiedrība jau daļēji maksā par rūpniecības radītajiem zaudējumiem videi. Līdz tam, kamēr rūpniecība neapgūs vides uzvedības elementus, nekas nemainīsies, bet ražotāji nesapratīs pašas lietas būtību.

Laikā, kad Centrāleiropas un Austrumeiropas valstis pāriet no centralizēti plānotās ekonomikas un vecās ražošanas sistēmas uz brīvā tirgus ekonomiku, kas balstās uz neierobežotu piedāvājumu un pieprasījumu, abām pusēm - gan Austrumiem, gan Rietumiem - jāpateidzina vides degradēšanās cēloņu novēršana, nevis jācīnās ar tās sekām.

1.2. Industrializācijas sākums

Kā mēs esam nonākuši līdz pašreizējai situācijai, kam raksturīgs

rūpniecības radīts piesārņojums un pārmērīga dabas resursu tērēšana globālā mērogā? Neviena grāmata par ilgtspējīgas rūpniecības veidošanu vai vismaz pretējās tendences apturēšanu nebūs pilnīga bez industrijas tapšanas vēstures apskata, kā arī bez to iemeslu analīzes, kuru dēļ planēta ir piesārņota bezprecedenta veidā. Šis vēsturiskais apskats lielā mērā ir balstīts uz Rietumeiropas un daļēji uz Skandināvijas valstu attīstības piemēriem. Tomēr pārējo Baltijas reģiona valstu iedzīvotājiem ir jāsaprot, ka industrijas un tās elementu vēsturiskā attīstība bija kopēja.

Vispirms būtu jājauc, kad tas viss sākās? Pēc ekonomikas un tehnikas vēstures pētnieku atzinumiem, industriālā revolūcija sākās Anglijā 17. gadsimtā. Šajā jautājumā gan pastāv dažas domstarpības, bet šoreiz tam nav nozīmes, jo mūs interesē citi momenti. Galvenie no tiem ir šādi:

- 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 u.c.;
- kompāniju ar ierobežotu atbildību radīšana, kas palīdzētu izveidot rūpniecisko lielražošanu un trestus, lai piesaistītu lielāku kapitālu.

Gandrīz visur darba un ražošanas sfērās vēl bija saglabājušies viduslaiku likumi, kas pārejas periodā bija jāmaina. Ģildes bija mantojušas tradicionālās tiesības, bet tās neatbilda jaunajiem industrializācijas apstākļiem. Vēsturnieki parasti uzsver to, ka ģildes bija nozīmīgas tradīciju pārmantošanā un produkcijas kvalitātes nodrošināšanā. Industrializācija lauza šīs tradīcijas, un galvenie akcenti tika likti uz produkcijas kvantitāti.

Valdības reti iejaucās industrializācijas attīstības procesā, un tās lomu sāka izjust tikai apmēram pēc simts gadiem, kopš bija sākusies

industriālā revolūcija. 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 darba stundu skaitu nedēļā, ļoti kaitīgos apstākļos strādājošo aizsardzība un tamlīdzīgi.

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. Gaiss un ūdens tika uzskatīts par bezmaksas resursu, bet upes un okeāni - par neierobežotām pašattīrošām sistēmām.

1.3. Īpašuma tiesības

Sava loma bija arī tā laika priekšstatiem par īpašuma tiesībām. Industrializācijas attīstības gaitā aizvien vairāk tika apšaubītas tradicionālās, no viduslaikiem mantotās īpašuma tiesības uz zemi un tās lietošanu. Veidojās uzskats, ka īpašumam nav nozīmes, proti, katrs drīkst izmantot zemi vai citus resursus preču ražošanai, ja vien maksā nodokļus un rada jaunas darba vietas. Bet tas, kas nav neviena īpašums, to nedrīkst pirkt un pārdot, tam nav tirgus vērtības. No tā izrietēja secinājums, ka zemi un citus dabas resursus drīkst izmantot par brīvu. Rūpniecības attīstību vērtēja augstāk pat par iedzīvotāju dzīvību un veselību.

Katrā valstī tas notika nedaudz atšķirīgi. Zviedrijā, piemēram, industrializācija un ar to saistītās izmaiņas sabiedrības uzskatos par dabas resursu vērtību sākās apmēram simts gadus pēc industriālās revolūcijas sākuma Anglijā. Mežus sāka vērtēt tikai kā kuģu būvēšanai un māju celtniecībai nepieciešamo kokmateriālu avotu. Ezeri un upes bija noderīgi zivju ieguvei un koku pludināšanai. Meži kalpoja par papildu iztikas sagādes vietu nabadzīgajiem

iedzīvotājiem, un īpašumu robežas tajos ne vienmēr bija skaidri iezīmētas. Zemnieki Ziemeļeiropā vēl piekopa tradicionālo lauksaimniecību un viņu attiecības ar pilsētu eliti bija līdzīgas tām, kādas vēl šodien ir saglabājušās dažās jaunattīstības valstīs.

Industrializācija Zviedrijā mainīja uzskatus par mežu izmantošanas iespējām. Koks, ko agrāk uzskatīja gandrīz par traucēkli, tagad bija iespējams izmantot papīra ražošanai importa vajadzībām. Tos varēja arī pārvērst kokoglēs, ko aizvien vairāk pieprasīja čuguna kausētāji. Koksne pārvērtās arī par sērskociņiem. Tā kā Zviedrijā, kur zemes īpašuma tiesību jautājums bija neskaidrs, valsts deva rūpniekiem tiesības izmantot mežus kokmateriālu ieguvei. Pēc tam sākās hidroelektrostaciju dambju celtniecība uz upēm, un rezultātā tika izpostīti veseli ciemi, samazinājās zivju ieguves iespējas.

Vecā tradicionālā sabiedriskā iekārta varbūt tiešām nebija pietiekami produktīva, raugoties no industrializācijas redzes viedokļa, tomēr tajā valdīja dažādu sabiedrības grupu atbildība citai pret citu, atbildība par zemi un dabu. Tradicionālie ražošanas paņēmieni arī

zināmā mērā izmainīja dabu, bet šīs izmaiņas ar retiem izņēmumiem bija stipri ierobežotas laikā un telpā. Īsi sakot, pirmsindustrializācijas laika sabiedrībā nebija ne tādu tehnoloģiju, ne ražošanas organizācijas, kas izraisītu milzīgu vides degradēšanos.

1.4. Industrializācijas turpinājums

Tagad aplūkosim situāciju pēc Otrā pasaules kara, kad norisa 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, ja neskaita nelielu vides nodokli, tad var teikt, ka ražošanas līmeņa kāpums tika sasniegts uz pieaugošas dabas ekspluatācijas rēķina.

Krājās pierādījumi tam, ka produktu un tehnoloģiju izmaiņas uzrāda vispārīgu materiālu un enerģijas patēriņa samazināšanās tendenci, taču izejvielu un enerģijas cenu kritums nav vērojams. Tomēr tūlīt pēc Otrā pasaules kara enerģijas, transporta un citu komunikāciju cenas sāka kristies. Tā tas bija līdz pat septiņdesmito gadu sākumam, kad

strauji sāka kāpt naftas cenas. Tam sekoja arī citu resursu un patēriņa preču cenu celšanās. Rezultātā enerģijas patēriņš daudzās valstīs izmainījās, un sākās ekonomiskā lejupslīde.

Ideja par nepieciešamību taupīt enerģiju pirmo reizi plašāk tika apspriesta septiņdesmitajos gados. Var uzskatīt, ka dažās industriāli attīstītās Rietumu valstīs rūpes par vidi bija diezgan izteiktas jau septiņdesmito gadu sākumā. Pirmā pamošanās un pagrieziens punkts bija sešdesmitie gadi. Valdības, atbildot uz sabiedrības prasību aizsargāt vidi, sāka dibināt vides aizsardzības aģentūras 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 "caurules gala" iekārtas.

ĪPAŠUMA TIESĪBAS UN VIDES NOTEIKUMI: VIENS IZAUG NO OTRA

Vides likumi, sevišķi pirmie vides noteikumi, bija tādi, kas neskāra īpašuma tiesības. Vairumā gadījumu vides likumi un noteikumi aizsargā zemes īpašnieku un sabiedrības intereses tā, ka "izvērstā" vides aizsardzība nav iespējama bez zaudējumu kompensēšanas no valsts budžeta.

Piemēram, Zviedrijas vides aizsardzības likumdošanas aktos par nacionāliem parkiem, dabas rezervātiem un citiem līdzīgiem dabas aizsardzības paņēmieniem tika ņemtas vērā privātpersonu tiesības uz īpašumu. Vairums nacionālo parku Zviedrijā atrodas uz valsts zemes. Cits valsts pienākums līdzās dabas aizsardzībai ir ienākumu zaudējumu kompensēšana zemes īpašniekiem. Dabas aizsardzības institūcijas ļauj valstij aizsargāt plašas ekosistēmas, arī nekonservējot zemes īpašumu. Kompensācijas lielums ietekmē valdības izvēli, kā maksāt par dabas aizsardzību. Ja ir sagaidāms, ka īpašnieka ienākumu zaudējums būs liels, tad valdība ir tiesīga neizvēlēties šo teritoriju dabas liegumam. Alternatīva valdības rīcība var būt lēmums "investēt" naudu dabas aizsardzībā, nopērkot zemi nacionālā parka veidošanai. Tomēr tā notiek samērā reti.

Īpašuma tiesību aizsardzība attiecībā uz rūpniecisko ražošanu pastāv daudzās valstīs. Tā izriet no agrākiem kompromisiem starp ekonomikai piemītošo dabas resursu ekspluatāciju un vides aizsardzību. Ja kompromisu nebija

iespējams sasniegt, tas reāli nozīmēja pilnīgu atteikšanos no vides aizsardzības.

Ne jau vienmēr īpašuma tiesību aizsardzība, kā arī no tā izrietošās tiesības uz resursu izmantošanu un piesārņojuma radīšanu noveda pie vides aizsardzības līmeņa pasliktināšanās vai lika pilnīgi atteikties no tās. Daudzu agrāko vides aizsardzības vai tiem pielīdzināto likumu pamatā ir bijušas rūpes par iedzīvotāju veselību, kas saistīta ar gaisa vai ūdens kvalitāti. Rūpnieciskā ražošana daudziem likās kā sinonīms progresam, ko nedrīkstēja apturēt. Tajā pašā laikā intensīvais piesārņojums, kas pazemināja ūdens vai gaisa kvalitāti, skāra to cilvēku tiesības, kuri dzīvoja šo piesārņojumu avotu tuvumā vai lejtecē.

Veidojās konflikts konkurējošu ekonomisku interešu jomā, un tajā vides prasībām pievērsa vismazāko vērību. Vienīgi tad, ja ūdens kvalitātes pasliktināšanās rezultātā radās ekonomiskas un politiskas nozīmes zaudējumi, rūpnīca bija spiesta samazināt piesārņojumu vai novirzīt to uz citu vietu. Šādā veidā izpaudās netieša vides aizsardzība. Vēl līdz šim likumdevēji un politiķi cenšas rēķināties ar ražotāju interesēm. Ir pieaudzis to cilvēku skaits, kas ir iesaistīti ražošanā un komercdarbībā, bet lauku iedzīvotāju - zemnieku, mežsaimnieku - skaits ir samazinājies. Bez tam rūpnīcu īpašniekiem bieži vien ir priekšrocības, jo tiem pieder vairāk resursu, kas nodrošina varu. Namīpašniekiem, zvejniekiem vai citām iedzīvotāju grupām ir jāpieliek daudz vairāk pūļu, lai nodrošinātu analogas iespējas.

1.5. Vides likumdošanas veidošanās

Vides aizsardzības konkrētie noteikumi dažādās valstīs ir atšķirīgi. Šādi noteikti ierobežojumi gan pārsvarā tikai samazina punktveida izmešu avotu ietekmi uz vidi. Bieži vien izmešu limiti bija nedaudz zemāki par reālo izmešu daudzumu un praktiski vienmēr tehniski sasniedzamās robežās. Likumdevēju mērķis bija aizsargāt sabiedrību un dabu, tikai par faktisko cenu. Savukārt uzņēmēji nebija ar mieru bankrotēt vides aizsardzības vārdā.

Rietumeiropas valstīs izmešu atļaujas tika sastādītas, vadoties apmēram no šādas loģikas: pieprasīt izmešu samazināšanu tikai līdz tādām līmenim, lai kompānijas vēl gūtu peļņu un to darbība netiktu nopietni apdraudēta. Tam nepieciešamo filtrēšanas un citu iekārtu izmaksas ir dažādas, bet ne tik augstas, lai būtiski iespaidotu kompānijas budžetu. Tātad, nosakot izmešu limitus tehniski un materiāli reāli izpildāmā līmenī, vide arī tiek aizsargāta noteiktā līmenī un par zināmu cenu. Tādu attīrīšanas iekārtu uzstādīšana un apkalpošana prasa minimālu piepūli.

Skaidri izpaudās likumdevēju nevēlēšanās iekļauties rūpnīcu iekšējās lietās un ražošanas procesos. Vides likumdošanā joprojām var saskatīt dažus no iepriekšējām paaudzēm mantotus principus, kas ir saglabājušies no tā laika, kad īpašuma tiesību svētums vēl nebija upurēts industrijas un vides izmantošanas vārdā. Likās pareizi ierobežot izmešus gaisā un ūdeņos, jo valdība rīkojās visas sabiedrības interesēs, rūpējoties par gaisa un ūdens kvalitāti. Bet iekļaušanās ražošanas procesā vides aizsardzības nolūkā patiesībā bija drauds īpašuma tiesībām.

Radās arī citi šķēršļi. Vairums regulatoru nav pietiekami kompetenti ražošanas procesu organizācijas jautājumos, kuriem tiek izstrādāti noteikumi. Tādēļ daudzos gadījumos viņi nav spējīgi ieteikt nepieciešamos uzlabojumus vai procesa izmaiņas. Vajadzīgie tehniskie risinājumi paliek ražošanas speciālistu ziņā.

Runājot par "moderno" vides likumdošanu industriāli attīstītajās valstīs sešdesmitajos un septiņdesmitajos gados, jāatzīmē vēl divi momenti. Pirmkārt, likumdošanas aktos tika fiksētas arī

valsts vides aizsardzības institūciju tiesības un pienākumi, bet pirmie likumīgie izpausmes veidi bija dažādas atļaujas un sodi. Tas bija saistīts ar iepriekšējo, mazāk prasīgo vides likumdošanu, kas zināmā mērā bija pseidolikumdošana. Tā vairāk centusies ietekmēt izmešu daudzumu vienīgi tikai no punktveida avotiem.

Otrkārt, ir konstatējams, ka, pārmaiņu ziņā esam tikai pusceļā.

Nepieciešamās pārmaiņas attiecas uz:

- priekšstatiem par to, kas ir tas, kas veido vides politiku;
- jauniem vides principiem;
- pakāpenisku akcenta maiņu no vietējām vides problēmām uz globālām;
- interesēm par difūziem piesārņojuma avotiem (ieskaitot arī patēriņa preces).

Tā varbūt nav sagādīšanās, ka šīs izmaiņas notiek vienlaicīgi. Daudzas globālas parādības (ozona slāņa noārdīšanās, globālā temperatūras paaugstināšanās, bīstamu, kā arī endokrīno sistēmu sagraujošu un citu vielu uzkrāšanās vidē) nav tikai punktveida izmešu sekas. Difūzo izmešu efektīva samazināšana, iespējams, ir saistīta ar jaunu vides aizsardzības principu un politisko metožu radīšanu.

Šādā aspektā ir nepieciešams ievērot tādus principus kā:

- piesardzība,
- ķīmisko vielu aizvietošana,
- "piesārņotājs maksā".

Par tādiem principiem runā aizvien biežāk, un tie tiek uzsvērti daudzos starptautiskos vienošanās dokumentos (Riodežaneiro konferences lēmumos, Monreālas protokolā un citos jaunākos dokumentos), kā arī starptautisku organizāciju (Eiropas Savienības vai Starptautiskās Kanādas un ASV Lielo ezeru ūdens kvalitātes nodrošināšanas komisijas) oficiālajos dokumentos.

1.6. No piesārņojuma pie produkta

Vēl viens faktors, kas būtu vērā ņemams, ir tas, ka rūpnieciskās ražošanas ietekme uz vidi mainās. Visā Baltijas reģionā ir notikusi ekonomiska izaugsme un palielinājusies rūpniecības degradējošā ietekme uz vidi.

Daudzās šī reģiona valstīs, ar nelieliem izņēmumiem, pirms Otrā pasaules kara attīstījās atsevišķi

rūpniecības uzņēmumi. Pēc Otrā pasaules kara industrializācija pieņēma spēkā un koncentrējās vai nu lielās pilsētās, vai kādās citās piemērotās vietās ar attīstītu transporta infrastruktūru vai pieeju svarīgiem resursiem. Piemēram, dažos Polijas dienvidu apgabalos, izveidojoties pilsētām ap kalnrūpniecības un ražošanas uzņēmumiem, radās urbanizēts industriāls komplekss ar piesārņotu atmosfēru, kur tika novērota iedzīvotāju mūža ilguma samazināšanās un veidojās drūma ainava.

Dažas vietas Baltijas reģionā piesārņojuma dēļ tagad var uzskatīt par "karstiem punktiem", piemēram, Ronskarverketu Zviedrijas ziemeļos. Cits piemērs ir intensīva vides degradēšanās degakmens raktuvju ekspluatācijas rezultātā Igaunijā.

Septiņdesmitajos gados ar rūpniecību saistīto vides problēmu raksturs sāka mainīties. Neatlaidīgu pūļu rezultātā Skandināvijā un citos Rietumeiropas reģionos ir samazinājies "karsto punktu" skaits un to bīstamība. Sakarā ar ierobežota apjoma izmešu nokļūšanu gaisā un ūdeņos ir vērojama zināma vides atveseļošanās. Tajā pašā laikā citu Baltijas reģiona valstu valdības vides aizsardzībai ir veltījušas daudz mazāk pūļu. Laikā kopš Padomju Savienības iziršanas ir ievērojami samazinājusies rūpniecības ietekme uz gaisu un ūdeni Dānijā, Somijā un Zviedrijā. Tas nozīmē, ka šodien Skandināvijas valstīs pilsētu gaisa piesārņojuma galvenais avots ir transports, sevišķi autotransports.

Pašlaik aizvien vairāk politiķu un ražošanas vadītāju Rietumeiropā pievērš uzmanību sarāžotajai produkcijai kā avotam, kas ietekmē vidi. Daži speciālisti paredz, ka, ņemot vērā kopējo slodzi uz vidi, produkcijas lietošanas, pārstrādes un izmešanas atkritumos radītais iespaids uz to pēc lieluma jau tuvojas ražošanas pamatprocesu ietekmes apjomam. Kaut arī ir bijuši zināmi sasniegumi tiešo izmešu samazināšanā, difūzie piesārņojuma avoti rada situāciju, kas prasa lietot jaunas politiskas metodes.

1.7. Vides telpa - resursu lietošanas tiesību pārdalīšana

Bet kāds attīstības virziens tad būtu jāizvēlas, lai pārietu no

pašreizējā, nelīdzsvarotā stāvokļa uz ilgtspējīgu sabiedrību?

Skaidrs ir viens, ka rūpnieciskajai ražošanai ir jākļūst aizvien efektīvākai un mūsu ražošanas un patērēšanas modelim ir jāizmainās. Tomēr - cik lielā mērā un cik īsā laikā mēs varam samazināt patēriņu? Kā noskaidrot, kas ir ilgtspējīga rūpnieciskā ražošana?

Jēdziens "vides telpa" ir jāsaprot kā visu resursu kopums, ko planēta spēj dot mums un nākošajām paaudzēm, nepārsniedzot kritisko robežu. Vides telpa ir resursu bāze - materiālie un enerģētiskie resursi, auglīgās teritorijas, labas kvalitātes ūdens, kā arī piesārņojuma un atkritumu asimilēšanas spēja. Priekšstats par vides telpu ļoti nozīmīgs ir vispārējās vienlīdzības princips, tas ir, katram pasaules iedzīvotājam ir tiesības uz vienādi lielu dabas resursu un "izgāztuves" daļu.

Tās ir cilvēku pamattiesības un politikas vadlīnija. Vienlīdzības princips ir prasība veikt milzīgas izmaiņas, jo pašreiz 20 % bagātāko industriālo valstu iedzīvotāji patērē apmēram 75 % no kopējā Zemes dabas resursu daudzuma.

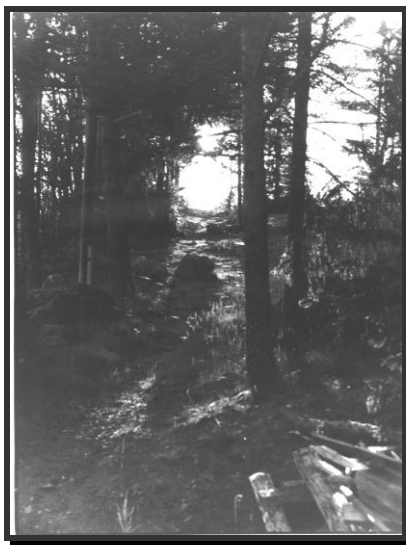
Vides telpu var rēķināt nacionālā vai reģionālā mērogā, ņemot vērā prognozējamo iedzīvotāju skaitu valstī vai reģionā attiecībā pret 2010. gadā sagaidāmo pasaules kopējo iedzīvotāju skaitu un kopējo vides telpu. Individuālo vides telpas daļu aprēķina, izdalot vides telpu ar iedzīvotāju skaitu. Ilgtspējīga situācija varētu tikt sasniegta ap 2030. gadu, jo starptautiskā sabiedrība ir atzinusi, ka tas notiks vienas paaudzes laikā. 2010. gads ir pieņemts par šī perioda vidus punktu. Tas ir pietiekami tālu, lai spētu realizēt būtisku vides telpas pārdali, un tajā pašā laikā pietiekami tuvu, lai varētu prognozēt, īstēnot un izvērtēt sabiedrības un tehnikas attīstības gaitu.

Nīderlandes "Zemes draugi" ir aprēķinājuši, ka vides telpas godīga sadalīšana Nīderlandei nozīmē līdz 2010. gadam samazināt patēriņu šādās robežās:

- fosilajam kurināmajam - par 60 %,
- saldūdenim - par 38 %,
- alumīnijam - par 80 %,
- kokmateriāliem - par 65 %,

- lauksaimniecības izmantošanu - par 45 %.

zemju



1.1. attēls. Industrializācijas sākumā mežu funkcija mainījās: no neizmantotām teritorijām tās kļuva par resursiem. Augošā rūpniecība izmantoja koksni celtniecībā, mēbeļu, celulozes un papīra ražošanai un vēl citur, sākot ar sērskociņiem un beidzot ar ēku būvi. Dažās valstīs tas noveda pie ilgtermiņa (50-100 gadu) meža produkcijas ieguves plānošanas, kurā ir saskatāma liela līdzība ar ilgtspējīgu saimniekošanu.

Arī Centrāleiropas un Austrumeiropas valstīs resursu patēriņš pārsniedz pasaules vidējo lielumu. Pārtēriņš, līdzīgi, kā tas ir Rietumeiropas valstīs, ietver gan milzīgās patēriņa atšķirības starp visbagātāko un visnabadzīgāko ļaužu grupām. Patēriņa samazināšanai ir nepieciešams izstrādāt stratēģiju, kuras pamatā būtu mazatlikumu tehnoloģijas, ko dažkārt sauc arī par tīrām tehnoloģijām. Tomēr vides telpas koncepcijas pamatā ir nosacījums samazināt visu kopējo planētas resursu patēriņu un ierobežot vides degradēšanos. Savukārt tīro tehnoloģiju princips attiecas tikai uz izejvielu patēriņu un vides degradēšanu, rēķinot uz vienu saražotā produkta vienību. Par tīrām tehnoloģijām būs runa tālākajās nodaļās - otrajā un ceturtajā.

Eiropā vides telpas principa galvenie atbalstītāji ir "Zemes draugi". Viņu uzdevumu sarakstā ir akcentēta tādas stratēģijas nepieciešamība, kas ietver:

- slēgtos ražošanas ciklus - otrreizēju materiālu izmantošanu un pārstrādi tik lielā mērā, cik tas ir videi izdevīgi, tātad prasību pēc iespējas

plašāk pāriet uz atkārtotu materiālu izmantošanu, ieskaitot lietojamās preču iesaiņojuma veidus, demontējamās, labojamās un atjaunojamās izstrādājumus utt.;

- fosilā kurināmā patēriņa samazināšanu enerģētikā - maksimālu enerģijas taupīšanu un energoietilpīgu nozaru pārveidošanu;
- produkcijas kvalitātes uzlabošanu - izstrādājumu kalpošanas laika pagarināšanu, atteikšanos no deficītu un bīstamu materiālu lietošanas;
- pārveidojamo samazināšanu - ražošanu pēc iespējas tuvāk patērētājam.

1.8. No abstraktā pie konkrētā

Vides telpas ideja nosprauž vadlīnijas mūsu individuālajiem, nacionālajiem un reģionālajiem centieniem ceļā uz ilgtspējīgu nākotni. Fosilā kurināmā patēriņa samazināšana līdz 2010. gadam Nīderlandē par 60 % un alumīnija - par 80 % izklausās ļoti konkrēti: ir fiksēts mērķis - materiāli un izejvielas, kā arī izpildes laiks. Tomēr vides telpas jēdziens ir un paliek abstrakts, kamēr nav pateikts, kā šo mērķi sasniegt un kādas vadības metodes izmantot.

Tas ir ļoti būtiski privātajam ražotājam un biznesmenim. Tā kā rūpniecības kompānijas ir uzņēmumi, kas gūst peļņu, ražojot preces un tās pārdodot, tad - ko gan tām nozīmē kaut kāda viena ideja par vides telpu? Kā tās varētu mainīties un dot arī savu ieguldījumu ilgtspējīgas nākotnes veidošanā? Vispārīgā veidā ir runa par to, kā rūpnieciskā ražošana spētu mainīties īsā un ilgā periodā, lai tās ietekme uz vidi samazinātos. Tas ir darba lauks, kas ir saistīts ar vides aizsardzību, paredzot uzlabot ražošanas efektivitāti un mainīt ražošanas produktu. Industrija reorganizētos dematerializācijas virzienā, pievērsoties tādiem procesiem un sistēmām, kas aizvien vairāk līdzinās ekoloģiskām sistēmām, kā arī virzoties no preču tirdzniecības uz pakalpojumu pārdošanu.

Tālāk tiks minēti vairāki konkrēti piemēri, kas parādīs ražošanas uzlabojumus uzņēmumos, kā arī dažus jaunus rūpniecības modeļus un to ieviešanas iespējas.

JAUNĀS STRATĒGIJAS UN KONCEPCIJAS - VADLĪNIJAS NĀKOTNEI

Helge Bratebo

2.1. Jaunās stratēģijas priekšnoteikumi

Vides aizsardzības un rūpnieciskās ražošanas stratēģijas pēdējās desmitgades laikā ir ievērojami mainījušās. Tas sākas ar "vides revolūciju" sešdesmitajos gados, tad aprobēja daudzas dažādas idejas (stingras, ekoloģiski pamatotas prasības no vienas puses un tehniskie risinājumi - no otras), līdz astoņdesmitajos gados nonāca pie vienprātīga atzinuma par ilgtspējīgas attīstības nepieciešamību, kas apvienotu vides aizsardzības prasības ar sociālās un ekonomiskās attīstības nosacījumiem.

ANO Vides un attīstības komisija, ko bieži sauc par Bruntlandes komisiju, paziņoja, ka vides aizsardzība un ekonomiskā attīstība ir grūti savienojamas, jo reālajā vides politikā traucē tas, ka katra institūcija cenšas būt neatkarīga, izolēta un noskaņota tikai uz savu, nevis cēloņu likvidēšanu. Komisija konstatēja arī to, ka vides politika bieži tiek uzskatīta par otršķirīgu. Tas bija laiks, kad "politikas ekoloģiskais aspekts vienās un tajās pašās nacionālajās institūcijās vienlaicīgi tika vērtēts arī no ekonomikas, nodarbinātības, enerģētikas, lauksaimniecības, rūpniecības un vēl citiem viedokļiem".

Vispopulārākais šīs komisijas secinājums bija tas, ka ilgtspējīga attīstība ir attīstība, kas nodrošina mūsdienu paaudzes vajadzības, neradot grūtības nākamajām paaudzēm nodrošināt savas vajadzības.

No šī apgalvojuma izriet trīs pamatnosacījumi:

- 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 sistēmas domāšana un tai ir jābūt pamatā visos ražošanas un tirgus sektoros, kā arī visās tehnoloģiskajās stadijās;
- rūpniecības attīstība ir jāveido, balstoties uz ekoloģiskiem principiem.

2.2. No vides piesārņojuma kontroles uz cēloņu novēršanu un produkcijas kvalitātes uzlabošanu

Katrai ražojošai kompānijai un biznesa struktūrai brīvā tirgus ekonomikas apstākļos rūp produkta un ražošanas procesa kvalitāte, tirgus attiecības un peļņa, kā arī izmaiņas sabiedrībā. Runājot par ilgtermiņa attīstību, biznesa aprindu pārstāvji saka, ka firmu un kompāniju panākumi būs atkarīgi no viņu spējas pielāgoties mainīgā tirgus pieprasījuma apstākļiem, un tāpēc aizvien nozīmīgāki sāk kļūt vides kritēriji.

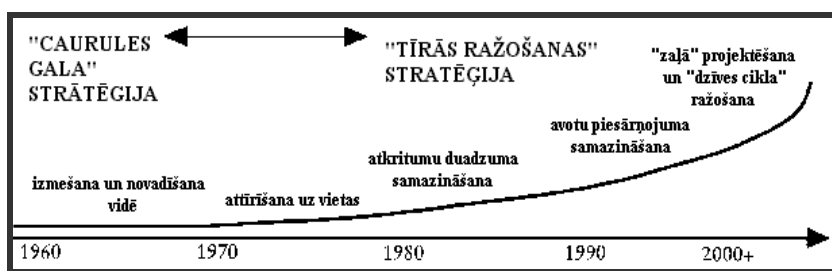
Tā kā aizvien stingrāki kļūst vides aizsardzības noteikumi, ko izvirza dažādu līmeņu valsts iestādes, tirgus pārstāvji un patērētāji, rūpnieciskai ražošanai ir jāsāk vairāk rūpēties par

vides kvalitātes saglabāšanu visās jomās. Rietumos šāds process notiek jau gadus trīsdesmit. Vides aizsardzības politikas principiem ir jāmainās, sākot ar "atšķaidīšanu", caur "piesārņojuma seku likvidēšanu" (tā saucamās "caurules gala" tehnoloģijas) un "piesārņojuma profilaksi" (tīrās tehnoloģijas) pārejot uz "piesārņojuma neradīšanu" (tas ir, izvērtēšanu, kādu produkciju vispār ražot). Šīs izmaiņas ir parādītas 2.1. attēlā.

2.1. attēlā redzamas reālās izmaiņas, kādas ir notikušas Rietumeiropas valstīs. Tas nebūt nenozīmē, ka tur vairs nav atkritumu izgāztuvju vai attīrīšanas procesi notiek visās ražotnēs. Šādas stratēģijas realizēšana ir tikko sākusies, un var cerēt, ka tā turpināsies arī nākotnē.

Uzsvars tiek likts uz jaunām - tīrākām tehnoloģijām, un cerams, ka nākošajā desmitgadē tieši tām tiks atvēlēti vislielākie līdzekļi. Tā kā tirgus pauž arvien nopietnāku attieksmi pret vidi, ražošanā rodas nepieciešamība veidot sistēmas domāšanas attieksmi, risinot vides problēmas.

Jaunās likumu un tirgus izvirzītās prasības stingrāk ievērot vides kritērijus ražošanā jau ir novedušas pie jaunas situācijas lielākās Rietumeiropas valstu kompānijās. To galvenais uzdevums tagad ir - noskaidrot, "kā kompānija varētu tālāk uzlabot vides aizsardzības pasākumus, nezaudējot ienesīgumu un rēķinoties ar tirgus spiedienu, lai tiktu īstenoti ilgtermiņa risinājumi". Vairums mazo un vidējo uzņēmumu tomēr vēl turas pie vecā ieraduma gaidīt valdības instrukcijas un darboties īslaicīgu pasākumu ietvaros.



2.1. attēls. Virzība uz tīrākām tehnoloģijām.

2.3. Salīdzinot Austrumus ar Rietumiem

Austrumeiropas valstīs tirgus attiecības ir jaunas, bez pietiekami ilgas pieredzes un stabilas struktūras. Arī vides aizsardzības pieredze valstu mērogā nav tāda kā Rietumeiropas valstīm. Iepriekšējā, desmitiem gadu realizētā valsts politika un tā laika industrijas prioritātes ir novedušas pie šodienas situācijas, kad visās jomās ir nepieciešami nopietni un dārgi vides aizsardzības pasākumi, bet pieejamu līdzekļu ir maz. Tipiska daudzu Austrumeiropas valstu kompāniju problēma ir šāda: "kā spīdzīgajos ekonomiskajos apstākļos vislētāk uzlabot tehnoloģiju atbilstošī vides aizsardzības prasībām, galvenokārt tikai vietējā mērogā un orientējoties uz izmešu un bīstamo atkritumu apjoma samazināšanu, vienlaikus nezaudējot

konkurences cīņā par pieejamiem ierobežotiem finansu resursiem?"

Var likties, ka situācija Rietumos un Austrumos ļoti atšķiras, tomēr vides biznesa loģika ir viena un tā pati - optimizēt peļņas un izdevumu attiecību vides aizsardzības pasākumu visos līmeņos - makro pret mikro un ilgtermiņa pret īstermiņa. Lieliem un ilgtermiņa pasākumiem ir jādod priekšroka attiecībā pret vietējiem un īstermiņa pasākumiem. Vietējā mērogā optimizējot peļņas un izdevumu attiecības, katrs parasti cenšas ievērot īstermiņa prasības. Lielos projektos ikviens cenšas saskaņot dažādu nozaru un tirgus intereses garākam periodam. No vides aizsardzības stratēģijas viedokļa tomēr vienmēr ir jāatceras sen zināmais likums: vispirms profilakse, tad ārstēšana. Tagad jau daudzu valstu vides un rūpniecības attīstības

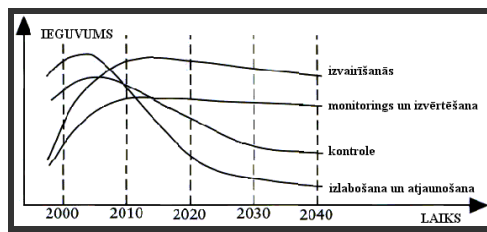
stratēģiju vadošais princips ir tieši tāds.

2.4. Vides tehnoloģiju veidi un tirgus ekonomika

Vides tehnoloģijas iespējams dažādi klasificēt. ASV valdības ziņojumā tās ir iedalītas četrās kategorijās:

- izvairīšanās tehnoloģijas;
- monitoringa un izvērtēšanas tehnoloģijas;
- kontroles un atkritumu samazināšanas tehnoloģijas;
- vides attīrīšanas un atjaunošanas tehnoloģijas.

Lai arī šobrīd dominē attīrīšanas un izmešu samazināšanas tehnoloģijas, ir sagaidāms, ka nākošajās desmitgadēs stāvoklis mainīsies (2.2. attēls). Šo četru kategoriju sīkāks apraksts ir dots tālāk tekstā.



2.2. attēls. Vides tehnoloģiju attīstības scenāriji. Virzība uz ierobežojošām un ilgtermiņa tehnoloģijām tālākā nākotnē, vienlaicīgi nodrošinot atkritumu samazināšanas un piesārņotās vides attīrīšanas tehnoloģijas.

VIDES TEHNOLOĢIJAS

Izvairīšanās tehnoloģijas - dod iespēju izvairīties no vides bīstamu vielu un materiālu ražošanas, kā arī citiem vides kaitīgiem darbības veidiem. Šīs tehnoloģijas paredz:

- 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, vides draudzīgākiem izstrādājumiem, to atkārtotu izmantošanu, kā arī izejvielu, produktu un enerģijas zudumu novēršanu.

Šie pasākumi parasti 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.

Liela nozīme ir ražošanas organizācijai, kvalitātes uzraudzībai, pareizam izmaksu aprēķinam, izstrādājuma aprites cikla analīzei, strādnieku apmācībai u.c. Dažviet ir nepieciešams daļēji mainīt ražošanas infrastruktūru, kā, piemēram, kādu motoru apmanīt pret jaudīgāku, gaistošu organisko šķīdinātāju aizstāt ar ūdeni, ražot mazāk bīstamus starpproduktus. Bet var arī rasties nepieciešamība izdarīt būtiskas izmaiņas ražošanas nozares infrastruktūrā,

piemēram, ieviest tēraudkausēšanā pilnīgi citu tehnoloģiju un tamlīdzīgi.

Šādas būtiskas ražošanas procesa izmaiņas parasti izraisa citu biznesa pasaules attieksmi pret tām. Dažādu tautsaimniecības nozaru ekonomisti ir izgudrojuši pat speciālus terminus, piemēram, "vides projekts", "zaļais plāns", "ilgtspējīga lauksaimniecība" u.c.

Monitoringa un izvērtēšanas tehnoloģijas - lieto, lai noskaidrotu vides stāvokli un varētu sekot tajā notiekošām pārmaiņām. Tas attiecas arī uz antropogēno vides piesārņojumu ar dabai bīstamām vielām. Pie šīm tehnoloģijām pieskaita arī monitoringam nepieciešamās mēraparatūras projektēšanu un izgatavošanu, riska analīzi un kvalitātes kontroli. Monitoringa un vides apsekošanas sistēmu vajadzībām tiek izstrādāti arvien jauni mikrosensori, bioloģiskie un ķīmiskie sensori, lidmašīnās un kosmiskajās raķetēs uzstādāmie sensori, paraugu ņemšanas aparātūra, piesārņojuma līmeņa automātiskas reģistrēšanas iekārtas, moderna datu apkopošanas un rezultātu analīzes tehnika.

Ir dažādas stratēģijas. Tādas, kas domātas starptautiski svarīgu uzdevumu veikšanai, kā, piemēram, klimata izmaiņu pētīšana globālā vai reģionālā mērogā. Tās var arī

būt ļoti specifiskas tehnoloģijas, kā, piemēram, detektors kādas konkrētas bīstamas ķīmiskas vielas līmeņa noteikšanai tās izplūdes vietā. Ir nepieciešamas arī nespecifiskas tehnoloģijas, kā, piemēram, laboratorijas, kurās var noteikt iepriekš nenoskaidrotas vielas piesārņojuma pakāpi.

Kontroles un piesārņojuma samazināšanas tehnoloģijas - ir tādas, kas bīstamas vielas padara nekaitīgas, pirms tās ir nokļuvušas apkārtējā vidē. Šo tehnoloģiju būtība ir izmešu un citu dabisku vai antropogēnu materiālu apstrāde, lai novērstu vai samazinātu to bīstamību videi un cilvēka veselībai, kā arī ierobežotu izmešu un atkritumu daudzumu vai šķīdību. Kā piemēru var minēt putekļu uztvērējus termoelektrostacijās. Tātad tās ir tehnoloģijas, kas sasaistītas ar ražošanas pamatprocesu (tā saucamās "caurules gala" tehnoloģijas). Cits piemērs ir automašīnu katalītiskie konvertori, kuru uzdevums ir degšanas blakusproduktu pārvēršana nekaitīgākās vielās pirms to izplūšanas gaisā. Citi "caurules gala" tehnoloģiju piemēri ir sadedzināšana, izgulsnēšana, oksidēšana, reducēšana, 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. Kā piemēru var minēt gruntsūdeņos atrastu hlrororganisko šķīdinātāju mineralizāciju (pārvēršanu oglekļa dioksīdā, ūdenī un sāļi), lietojot bioloģisko metodi.

Pie vides attīrīšanas tehnoloģijām pieder arī metodes, ko lieto dabiski vai antropogēni degradēti ekosistēmu atveseļošanai. Rezultātā tiek atjaunota dabisko ekosistēmu stabilitāte, kas ir nepieciešama visu ekosistēmu, globālo norišu un visas cilvēces eksistencei. Kā piemērus var minēt mežu atjaunošanu, mākslīgu mitrzemju un rifu veidošanu. Ideālā gadījumā atveseļošanu veic reizē ar attīrīšanu, lai agrāk piesārņotās un citādi degradētās vietas atkal būtu izmantojamas. Citi piemēri parāda, ka šīs tehnoloģijas ietver ķīmisku attīrīšanu, dedzināšanu, gruntsūdens krājumu atjaunošanu, augsnes auglības atjaunošanu, atkritumu savākšanu, attīrīšanu uz vietas un piesārņojuma stabilizēšanu. Pašlaik vides attīrīšanas un atjaunošanas tehnoloģijas ir vispopulārākās. Ražošanas līnijai var pievienot viegli nopērkamas "klāt pieliekamas" tehnoloģiskās iekārtas un bez būtiskas visa ražošanas procesa pārveidošanas samazināt kaitīgo izmešu daudzumu. Šādas "klāt pieliekamas" tehnoloģijas parasti ietilpst "caurules gala" stratēģijās, un to nolūks ir tikai samazināt tiešo izmešu daudzumu.

2.5. Augošais vides tehnoloģiju tirgus

Pēdējo gadu laikā vides tehnoloģijas ir viens no industrializētās pasaules komercdarbības visstraujāk pieaugošajiem sektoriem. Sakarā ar Āzijas un Latīņamerikas straujo izaugsmi nākošajās desmitgadēs attīstošos valstu tirgus var kļūt tikpat liels kā attīstīto valstu tirgus. Pašlaik galvenā uzmanība ir pievērsta piesārņojuma novēršanai, kas rodas ražošanas procesā (piemēram, skrubera izmantošana, lai samazinātu sēra dioksīda daudzumu, pirms tas ir izplūdis gaisā), vai agrāk piesārņotas vietas attīrīšanai. Nākotnē aizvien vairāk pieaugs profilaktisko tehnoloģiju īpatsvars. Enerģētikā sāks izmantot tīrāku kurināmo, piemēram, gāzi vai kādu atjaunojošo enerģētisko avotu. Rūpnīcas pāries uz resursu mazieltipīgiem procesiem un izstrādājumiem, kas vienlaicīgi samazinās arī izmešu un atkritumu daudzumu.

Tādām izmaiņām var sekot lielas pārmaiņas Eiropas industrijā, jo, sekmes pasaules tirgū būs gūstamas, ja būs ieviestas jaunas vides tehnoloģijas. 1992. gadā vides tehnoloģiju kopapjoms pasaules tirgū

bija 300 miljardi ASV dolāru. Sagaidāms, ka 1997. gadā tiks sasniegts apmēram 425 miljardu ASV dolāru liels kopapjoms. Galvenā loma vides tehnoloģiju modernizēšanā ir valdībām, jo vides likumi un normatīvi ietekmē industrijas tirgu. Pieprasījumu ietekmē arī citi faktori, tādi kā valsts industrializācijas pakāpe, ekonomiskā sektora īpatsvars, urbanizācijas pakāpe, iedzīvotāju vides apziņa, starptautiskās saistības u.c. Valstīs ar atšķirīgi attīstītu ekonomiku atšķiras arī iedzīvotāju atbildība par vidi. Bet dažreiz pat tad, ja ekonomiskais līmenis ir līdzīgs, vides aizsardzības prasības var būt ļoti dažādas.

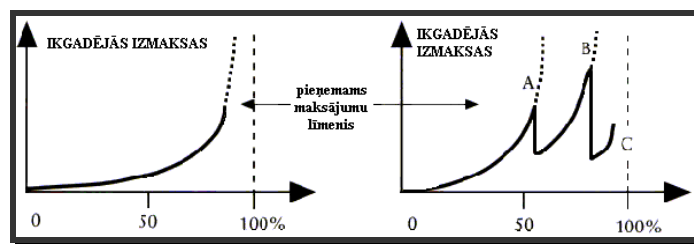
2.6. Ekonomiskais izdevīgums - "profilakse pirms ārstēšanas"

Pastāv acīm redzamas sakarības starp vidi un veselību - labāk nepieļaut saslimšanu, nekā to ārstēt - ja vien risks sakarā ar akūtu piesārņojumu nav tik liels, ka šāda konsekvence nav pieļaujama. Vides aizsardzības oficiālo institūciju uzdevums ir nolemt, cik lielā apjomā piesārņojums, ko dod ražotne (toksisko notekūdeņu ietekme uz ūdens patērētāju u.c.), ir pieļaujams. Balstoties uz zinātnisko

pētījumu rezultātiem par vides noturību, ir jānosaka pieļaujamais izmešu līmenis (īsam un garam periodam). Lai iekļautos atļautajās izmešu robežās, parasta rūpnieku reakcija vispirms ir cīņa par atļautā izmešu līmeņa pazemināšanu un pēc tam arī pret "caurules gala" tehnoloģiju ieviešanu. Tas var būt ekonomiski izdevīgi īsam laika posmam, bet var kļūt ekonomiski neizdevīgi, skatoties no ilglaicīgas attīstības viedokļa. Tātad kompānijas pēc kāda laika var censties pāriet uz efektīvāku tehnoloģiju, tas ir, no tehnoloģijas A uz tehnoloģiju C, kā tas parādīts 2.3. attēlā.

Situācija, kas redzama 2.3. attēlā, ražošanai ir ļoti raksturīga. Piemēram, Norvēģijas rūpniecības vadītāju mērķis bija samazināt izdevumus notekūdeņu attīrīšanai. Aplūkojot pēdējos pāris desmit gados biežāk lietotās tehnoloģijas notekūdeņu attīrīšanai, izvēle A varētu būt parastās mehāniskās vai bioloģiskās attīrīšanas metode.

Tās bija populāras sešdesmitajos gados, bet, tā kā septiņdesmitajos un astoņdesmitajos gados prasība samazināt piesārņojumu (organiskās vielas un fosforu) pieauga, tehnoloģijas nācās mainīt, papildinot tās ar ķīmisko metodi, piemēram, izvēli B.



2.3. attēls. Sakarība starp ikgadējām izmaksām un attīrīšanas efektivitāti. Tehnoloģijas gada izmaksas parasti pieaug eksponenciāli ar attīrīšanas efektivitāti. Attēla labajā pusē ir parādīts gadījums, kad augsta attīrīšanas pakāpe prasa otrās paaudzes vides tehnoloģijas (B) ieviešanu un tālāk pāreju uz trešās paaudzes izvairīšanās tehnoloģiju (C).

Tās bija populāras sešdesmitajos gados, bet, tā kā septiņdesmitajos un astoņdesmitajos gados prasība samazināt piesārņojumu (organiskās vielas un fosfora savienojumi) pieauga, tehnoloģijas nācās mainīt, papildinot tās ar ķīmisko metodi, piemēram, izvēli B. Astoņdesmito gadu beigās un deviņdesmitajos gados prasības notekūdeņu attīrīšanai ir vēl stingrākas, tās paredz arī slāpekļa savienojumu koncentrācijas samazināšanu. Tādēļ ekonomiskā izdevīguma princips ilgam laika periodam ir kļuvis ļoti aktuāls.

Tas ir novedis pie trešā tipa tehnoloģijas - C izvēles, kuras uzdevums ir kombinēta slāpekļa savienojumu koncentrācijas pazemināšana, izmešu daudzuma samazināšana un iespējamā notekūdeņu otrreizēja izmantošana. Šāda jauna tehnoloģija dos iespēju izpildīt nākotnes prasības par saprātīgu cenu gan attīrīšanas efektivitātes, gan resursu taupīšanas ziņā (materiāli un enerģija). Patiesībā piecpadsmit gados var parādīties kāds jauns zinātniski izstrādāts notekūdeņu attīrīšanas projekts, kurā vecās tehnoloģijas būtu apvienotas ar jaunām. Šis piemērs tiks pamatīgāk apskatīts sestajā nodaļā.

Tāda pati pāreja uz ekonomiski izdevīgākām tehnoloģijām, par kuru stāstīts notekūdeņu attīrīšanas gadījumā, notiek arī citās vides aizsardzības jomās. Tie var būt gan

atsevišķi attīrīšanas pasākumi, gan arī ražošanas procesu sastāvdaļas.

2.7. Tīra ražošana atmaksājas

Rūpnieciskajā ražošanā var atrast daudz projektu, kas realizēti dažādās valstīs un parāda, ka "piesārņojuma samazināšana" vai "izmešu avotu samazināšana", vai "tīra ražošana" atmaksājas. Tādi piemēri ir projekts "Ķīmisko atkritumu samazināšana" (INFORM), projekts "33/50" (ASV Vides aizsardzības aģentūra), Nīderlandes projekts "Rūpniecības panākumi piesārņojuma samazināšanā" (PRISMA), Norvēģijas projekti "Tīrās tehnoloģijas" un "Atkritumu samazināšanas iespēju izpēte" un dažādi pasākumi Austrumeiropas ķīmiskajā rūpniecībā, kurus koordinē Pasaules vides centrs (World Environment Center), kas atrodas ASV.

Daži iespaidīgi INFORM projekta rezultāti ir parādīti 2.1. tabulā. Šis projekts deva iespēju apkopot datus par 150 pasākumiem 29 ķīmiskās ražotnēs laika posmā no 1978. līdz 1988. gadam, bet tā galvenais mērķis bija ķīmisko atkritumu daudzuma samazināšanas izvērtēšana (2.2. tabula).

Šis pārskats parādīja, ka aplūkojamo desmit gadu laikā vidēji 70 % no kopējā izmešu daudzuma samazinājuma deva gāzveida izmešu, notekūdeņu, cieta 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 45 000 līdz 1 miljonam dolāru gadā. Viena ceturtdaļa no šiem pasākumiem neprastīja nekādus kapitālieguldījumus, 15 % prasīto kapitālieguldījumu summa bija zem 100 000 ASV dolāriem, un tie atmaksājās vidēji 18 mēnešos. Apmēram divas trešdaļas no šiem profilaktiskajiem pasākumiem tika atpelnīti sešu mēnešu vai vēl īsākā laikā.

INFORM pētījumu rezultāti ļoti pārliecinoši atbild arī uz jautājumu, vai tīrās tehnoloģijas atmaksājas arī īsā laika periodā. Ražotāji parasti ļoti negribīgi maina ražošanas procesu vides aizsardzības prasību dēļ. Parastā attieksme ir tāda, ka tehnoloģiju izmaiņām ir jāatmaksājas divos trijos gados. INFORM pētījumi skaidri parāda, ka tā arī patiesībā notiek daudzos ASV ražošanas uzņēmumos. Daudzi projekti citās valstīs* rāda līdzīgu ainu, un nav iemesla domāt, ka tas ir atsevišķu valstu fenomēns.

* Tīro tehnoloģiju vai atkritumu avotu samazināšanas demonstrācijas projekti vai citas institūciju izstrādātas programmas tiek pašlaik realizētas vismaz šādās valstīs: Austrālijā, Jaunzēlandē, Brazīlijā, Meksikā, ASV, Kanādā, Norvēģijā, Dānijā, Lielbritānijā, Īrijā, Nīderlandē, Austrijā, Polijā, Čehijā, Slovākijā, Lietuvā, Tanzānijā, Zimbabvē, Tunisā, Indijā un Ķīnā. Dažas attīstošās un Austrumeiropas valstīs tā saucamie aktīvie punkti - Nacionālie tīrās ražošanas centri - darbojas UNEP un UNIDO pārraudzībā.

2.1. tabula. Atkritumu avotu samazināšanas panākumi (pēc INFORM pētījumu datiem).

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.

2.2. tabula. Dažādas izmantotās tehnoloģijas atkritumu avotu samazināšanai, procentos no visām atkritumu avotu samazināšanas tehnoloģijām (pēc *INFORM* pētījumu datiem).

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

TERMODINAMIKA, SISTĒMAS, ENERĢIJAS UN VIELU APRITE

Sistēmas

Iedomāsimies sistēmu, ko no apkārtējās vides nodala tās robežvirsmā. Sistēmas tiek klasificētas atkarībā no tā, vai tās spēj vai nespēj apmainīties ar vielu un enerģiju ar apkārtējo vidi. Atklāta sistēma ir spējīga apmainīties ar vidi gan ar vielu, gan enerģiju. Noslēgta sistēma spēj apmainīt ar apkārtējo vidi tikai enerģiju. Izolēta sistēma ir slēgta gan vielas, gan enerģijas ziņā, un nekāda apmaiņa ar apkārtējo vidi nenotiek.

Stingri runājot, gandrīz katra sistēma (izņemot Visumu) ir atklāta. Tomēr saistībā ar praktiskiem mērķiem būtu jādefinē gan noslēgta, gan izolēta sistēma, kas nav Visums. Piemēram, Zeme var tikt uzskatīta par noslēgtu sistēmu, nevis par izolētu termodinamisku sistēmu. Var teikt, ka ekonomiskas sistēmas ir atklātas sistēmas, kas lielā mērā savā apkārtņē apmainās gan ar vielu, gan enerģiju.

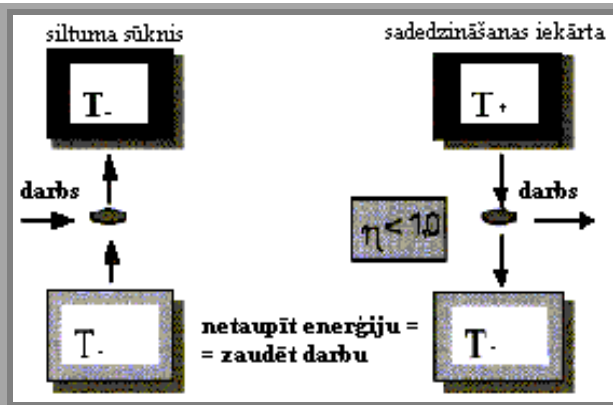
Termodinamikas likumi

Termodinamikas pirmā un otrā likuma nosacījumi ir ļoti svarīgi sistēmu enerģijas un vielu aprītē, un tādēļ tie ir jāzina, lai saprastu vides tehnoloģiju izvēles stratēģiju.

Pirmais likums - "Pārvēršot mehānisko darbu siltumā vai siltumu darbā, darba daudzums vienmēr ir ekvivalents siltuma daudzumam".

Otrais likums - "Siltums nevar patvaļīgi pāriet no auksta ķermeņa uz siltu".

Pirmais termodinamikas likums faktiski ir enerģijas nezūdamības likums, kas nosaka, ka enerģija nevar izzust. Enerģija var tikai pāriet no viena veida otrā. Otrā termodinamikas likumu bieži citē, bet reti to pilnībā saprot. Tas attiecas uz enerģijas kvalitāti vai tās izmantojamību un nosaka kā notiek pārvērtību process. Cits šī likuma formulējums nosaka, ka siltuma enerģiju pie konstantas temperatūras praktiski nevar pārvērst ekvivalentā darba daudzumā. Tātad otrais likums nosaka kvalitatīvus ierobežojumus, kas nav izteikti pirmajā likumā, tas ir, ka enerģija pārvērtību procesos pakāpeniski degradējas (no augstākas kvalitātes uz zemāku vai - kas ir tas pats - no izmantojamas uz mazāk izmantojamu).



2.4. attēls. Enerģijas kvalitāte un tās izmantošanas iespējas.

Enerģijas kvalitāte

Kaut arī enerģijas pārvēršanās procesā tās daudzums nav mainījies, daļa izmantojamās enerģijas ir "izkliedējusies" un kļuvusi mazāk izmantojama darba veikšanai vai citām pārvērtībām. Tādēļ izolēta sistēma virzās uz termodinamiska līdzsvara stāvokli, kurā vairs nav nekāda dzinējspēka izmantojamas enerģijas veidā. Lai sistēma nonāktu šādā līdzsvara stāvoklī, tai ir pastāvīgi jāsaņem izmantojama, augstas kvalitātes enerģija no ārpuses, piemēram, no Saules. Šo konstatējumu ilustrē 2.4 attēls.

Otrais likums apgalvo, ka siltums nevar pāriet no aukstā ķermeņa uz siltāku patvaļīga procesa veidā. Lai tas notiktu, ir jāpievada enerģija (vai darbs) no ārpuses. Tā notiek "siltuma sūkņos", kuru principiālā shēma ir parādīta attēla kreisajā pusē.

Attēla labā puse ir pirmās shēmas spoguļattēls. Tā parāda siltuma mašīnu (iekšdedzes dzinēju), kurā degvielas potenciālā enerģija tiek pārvērsta dzinēja darbā, bet ar lieliem enerģijas zudumiem. Šo enerģiju saņem apkārtējā vide. Procesa lietderības koeficients ir zems ($\eta < 1,0$). Apkārtējai videi atdoto enerģiju dzinējā notiekošais process ir zaudējis, un to var nosaukt par "pazaudētu darbu". Termodinamikas otrais likums apgalvo, ka ir neiespējami atgūt "pazaudētu darbu".

RŪPNIECĪBAS EKOLOĢIJA - SOLIS SISTĒMDOMĀŠANAS VIRZIENĀ

Helge Bratebo

"Rūpniecības ekoloģija ir veids, kā cilvēce, saprātīgi un racionāli rīkojoties, var turpināt ekonomikas, kultūras un ražošanas attīstību".

3.1. Ražošanas sistēmas un materiālu atkārtota izmantošana

Visi ražošanas procesi ietver enerģijas un materiālu pārveidošanas procesus, kas noris saskaņā ar attiecīgiem dabas likumiem. Būtiski svarīgi ir izprast termodinamikas pamatprincipus. Tas palīdz saskatīt ekonomikas un ekoloģijas attiecības, kas ir it sevišķi svarīgi, ja tehnoloģiskā veidā (kā, piemēram, ar tīrām tehnoloģijām) risina ekoloģiskas problēmas, kuru pamatā ir ražošanas un patēriņa ekonomiskās sistēmas.

Ekonomiskā sistēma dažos būtiskos aspektos ir ļoti līdzīga ekosistēmai. Abas tās ir atklātas termodinamiskās sistēmas, kas apmainās ar vidi gan ar vielu, gan enerģiju. Tomēr ir arī atšķirības - ekonomikā termodinamiskie likumi neregulē tik vienoziģīgi reālos notikumus kā ekosistēmā. No vienas puses liekas, ka var rīkoties, neievērojot dabas likumus, bet, no otras, - mēs esam un nemainīgi paliekam atkarīgi no tiem.

Materiālu atkārtota izmantošana ir solis pareizā virzienā, proti, uz matērijas daudzuma un entropijas samazināšanu. Tomēr reālā ražošanā ir grūti īstenot patiesi efektīvu atkārtotas izmantošanas procesu. Tas labi izdodas tikai ar nelieliem materiālu veidiem - dažādiem polimēriem un metāliem. Protams, var censties savākt

visus atkritumus, visu, ko vien var, izmantot atkārtoti un noglabāt vienīgi to, ko tiešām nav vairs iespējams nekur izlietot. Tehniski to būtu iespējams realizēt, bet rodas ekonomiskas dabas grūtības - atkritumi ir zemas kvalitātes izejvielas, un to pārstrādes izmaksas ir pārāk augstas, īpaši tad, ja izmantojamo vielu koncentrācija tajos ir zema. Tādēļ atkritumu daudzuma samazināšana ir izdevīgāka, salīdzinot ar atkārtotu izmantošanu. Tomēr, domājot par tālāku perspektīvu, ir jāmeklē jauni, principiāli atšķirīgi risinājumi.

3.1. attēlā ir parādīti vielu atkārtotas izmantošanas veidi rūpniecībā, kur produkts, ejot cauri dažādām procedūrām - resursu ieguvei, produkta izgatavošanai un patērēšanai, ir matērijas un vides kvalitātes nesējs (liela vai maza ietekme uz vidi). Vielu atkārtotu izmantošanu var organizēt kā palīgražošanas slēgtu 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.

Pašreizējās atkārtotas izmantošanas iespējas ir ierobežotas. Līdere ir Japāna, kas atkārtoti izmanto apmēram 50 % no visiem sadzīves atkritumiem. Eiropas valstīs sekmīgi notiek tikai dažu materiālu atkārtota izmantošana. Pieredze rāda, ka ir daži ekonomiski un fiziski šķēršļi, kas

traucē sekmīga atkārtotas izmantošanas procesa organizēšanu.

Svarīgākie ekonomiskie kavēkļi ir:

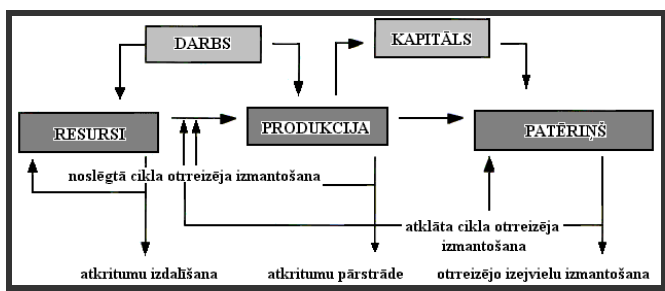
- īstermiņa ekonomiskais novērtējums;
- lieli savākšanas un transporta izdevumi;
- privātpersonu izdevīgums nesakrīt ar sabiedrības pienākumu segt vides izdevumus ("kopienas traģēdija").

Svarīgs fiziskais šķērslis atkārtotas izmantošanas organizēšanā ir daudzu lietoto produktu un materiālu izkliedētais stāvoklis. Piemēram, ķīmiskās vielas, tādas kā pesticīdi, minerālmēsli, krāsas, dažādi tīrīšanas, dezinfekcijas un veļas mazgāšanas līdzekļi, farmaceitisko izstrādājumu piedevas un tamlīdzīgi lietošanas gaitā tiek izkliedēti. Materiāliem ar augstu izkliedēšanās pakāpi enerģijas patēriņš atkārtotas izmantošanas procesa realizēšanai ir pārāk liels. Tādēļ šādiem materiāliem to nepielieto.

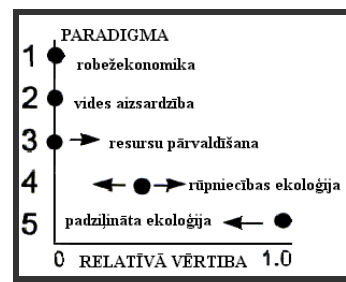
Termodinamika izskaidro, kāpēc atkritumu rašanās nepieļaušana un to daudzuma samazināšana rašanās vietā ir vislabākie paņēmieni. Termodinamikas likumi pareizi atspoguļo apkārtējās vides funkcionēšanu un tādēļ dod teorētisko pamatu pareizai atkritumu apsaimniekošanai.

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;



3.1. attēls. Atklāto un slēgto ciklu materiālu atkārtotas izmantošanas process lineārā ekonomikā.



3.2. attēls. Dažādu modeļu izvērtējums.

- 4) samazināt atkritumu daudzumu, atkārtoti izmantojot materiālus un ražošanas produktus;
- 5) novērst sekas, pielietojot "caurules gala" tehnoloģijas.

Bez tam, kā jau iepriekš bija izskaidrots, šāda stratēģija ir arī ekonomiski izdevīga.

3.2. Sistēmas pieeja un ilglaicīgi mērķi

Sistēmas pieejai svarīga dimensija ir laiks. Kā jau to postulēja Bruntlandes komisija, sabiedrībai ir jāveido tāda jauna pieeja ražošanas tehnoloģijām, produkta patēriņam, resursu izmantošanas politikai un pārvaldes struktūrām, kas atbilstu arī nākamā paaudžu vajadzībām. Pašreizējā politika un praktiskā darbība parasti daudz nerēķinās ar ilgtermiņa attīstības vajadzībām.

Rietumvalstu iedzīvotāju uzskatus šodien ietekmē:

- 1) Īsredzīgā ekonomika - visus spēkus ziedo tikai cilvēku šī brīža vajadzību apmierināšanai, nerūpējoties par

eksistences ilgtspēju, un Zemes resursu krājumus uzskata par neierobežotiem;

- 2) vides aizsardzība, kuras pamatā ir modelis par Zemi kā atklātu sistēmu, ieskaitot "zaļo" stratēģiju, bet kas praktiski nerūpējas par tās ilgtspēju;
- 3) padziļinātā ekoloģija, kas liek cienīt dabu un dod sapratni par to, ka cilvēkam nav lielākas tiesības kā citām sugām;

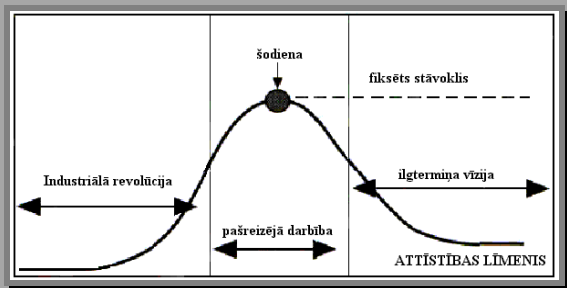
4) resursu apsaimniekošana notiek saskaņā ar atziņu, ka Zeme atbilst slēgtai ekonomiskai sistēmai un ka ir jāizmanto "zaļā" stratēģija. Tomēr šajā modelī nav uzsvērtā ilgtspējīga attīstība - tā ir orientēta tikai uz parastu dabas un cilvēku kapitāla saglabāšanu;

- 5) ekoloģiskā attīstība (vai ražošanas ekoloģija), kad Zeme tiek uzskatīta par slēgtu ekoloģisku sistēmu, ietver "zaļo" stratēģiju, meklē iespējas cilvēku sabiedrības un dabisko ekosistēmu vienlaicīgai attīstībai un liek galveno akcentu uz cilvēces un dabas kapitāla saglabāšanu.

Daba sistēmanalizē ir jāaplūko kā viens vesels. Vērtējot cilvēces pamatvajadzības, ir jāņem vērā arī ētiskais aspekts, lai netiktu izjaukta saskaņa ar dabu. Vērojamais straujais globālais iedzīvotāju skaita pieaugums kombinācijā ar ekonomiskā līmeņa (iekšzemes kopprodukta apjoms uz vienu iedzīvotāju) kāpumu dažos reģionos novedīs pie tā, ka spiediens uz dabu palielināsies. Prognozē, ka 30 - 50 gadu laikā kopējais iedzīvotāju skaits un dzīves labklājības līmenis varētu palielināties divas reizes. Lai spiedienu uz vidi saglabātu vismaz pašreizējā līmenī, ražošanas tehnoloģiju ietekmi uz vidi ir jāsamazina četrkārt vai pat vairāk, kā tas ir parādīts 3.3. attēlā.

Tas ir grandiozs uzdevums sabiedrībai un īpaši visiem ražošanā iesaistītajiem. Prasība samazināt ražošanas ietekmi uz vidi četrkārtšā apjomā taču nozīmē samazināt ietekmi uz vidi vidēji par 80 % ! Nākotnē rādīs, vai tas vispār ir iespējams, vai arī tie ir tikai mūsu šī brīža sapņi un cerības.

TEHNOLOĢIJAS IETEKME UZ VIDI



3.3. attēls. 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.

Ietekme uz vidi = I • L • T = iedzīvotājs •

IKP/iedzīvotājs • ietekme/IKP.

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.

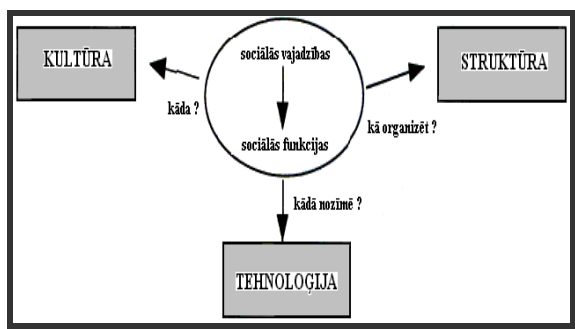
3.3. Tehnoloģija - kultūra - struktūra

Viens no svarīgākajiem ražošanas pamatzdevumiem, uz kā pamatojas vides politika, ir materiālu plūsmas samazināšana ražošanas sistēmā. Tas varētu ierobežot minerālvielu krājumu izsīkšanu, kā arī dabas potenciālo spēju absorbēt piesārņojumu. Materiālu plūsmu var daļēji samazināt ar noslēgto ciklu un dematerializācijas palīdzību.

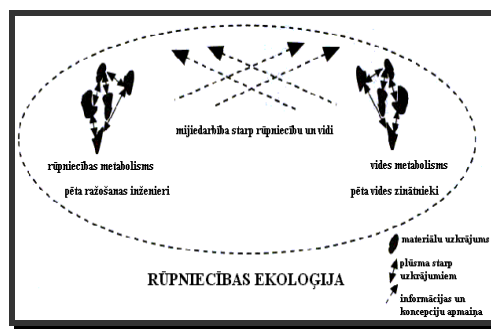
J. Ērenfelds

Nākotnē prioritāte ir jāpiešķir tām jaunajām tehnoloģijām, kas balstās uz ilgtspējas priekšnoteikumiem. Tomēr ražošana un tehnoloģijas nav vienīgais nosacījums stāvokļa uzlabošanai. Ir neatliekama nepieciešamība 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. Tehnoloģijas, kultūras un struktūras mijiedarbība ir parādīta 3.4. attēlā. Aplūkojot šo attēlu, ir jāapsver doma, ka - "pirmais uzdevums sabiedrībai ir 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. Ciešā saistība starp tehnoloģiju, kultūru un struktūru nosaka darbības veidu un apjomu, lai pilnveidotu tehnoloģijas, sākot no to pamatlīmeņa līdz nopietnam devumam ilgtspējīgas attīstības nodrošināšanā, kas ir nepieciešamā, bet tālu ne pietiekamā prasība".



3.4. attēls. Tehnoloģijas - kultūras - struktūras mijiedarbība.



3.5. attēls. Rūpniecības ekoloģijas struktūra.

No iepriekš teiktā ir saprotams, cik liela nozīme ir starpdisciplinārai pieejai, kas Rietumvalstīs kļūst par moderno vides zinātņu pētniecības un vides pārvaldes pamatelementu. Tas pats attiecas arī uz ražošanu - kompāniju vadītājiem un ražošanā nodarbinātajiem. Tiem ir nepieciešama plašāka orientācija, sākot ar produkcijas un tehnoloģijas attīstības projektēšanu, ietverot ražošanu, produkcijas sadali un tirdzniecību, kā arī pakalpojumu nodrošināšanu izlieto preču savākšanai, atkārtotai izmantošanai vai izejvielu utilizēšanai.

3.4. Rūpniecības ekoloģijas koncepcija

Rūpniecības ekoloģijas jēdzienu ieviesa ASV augstskolu un rūpniecības nozaru pārstāvji, ietverot tajā priekšstatus par jaunām stratēģijām un darba metodēm. Rūpniecības ekoloģija nav jāsaprot kā metode vai konkrēta rīcības stratēģija. Tā drīzāk ir koncepcija, kas paredz nepieciešamību pārveidot visu industriālo sistēmu ilglaicīgu vajadzību apmierināšanai. Tā padziļina termina "ilgtspējīga attīstība" jēgu, mēģinot rast kompromisu starp ekoloģisko, sociālo un ekonomisko ilgtspēju.

Ir vairākas rūpniecības ekoloģijas definīcijas, kurās gan ir nedaudz atšķirīgi redzes punkti. Tālāk ir dota definīcija, kas, liekas, vienlīdz labi varētu apmierināt gan zinātnieku, gan ražotāju prasības: "Rūpniecības ekoloģija ir veids, kā cilvēce, saprātīgi un racionāli rīkojoties un saglabājot planētas iespējas, spētu turpināt ekonomikas, kultūras un ražošanas attīstību. Koncepcija prasa, lai

ražošana netiktu aplūkota kā atsevišķa sistēma, bet gan kopā ar citām sistēmām. Šāda pieeja liek optimizēt visu materiālu apriti, sākot ar izejvielām un beidzot ar gala produktu, ņemot vērā visas procesa stadijas. Vienlaicīgi ir jāoptimizē izejvielu, enerģijas un kapitāla aprite."

Pirmo rūpniecības ekoloģijas pētījumu nolūks bija dot zinātnisko pamatojumu un risinājumus dažādiem praktiskiem vides stāvokļa uzlabojumiem, kā arī ilglaicīgu un īslaicīgu vajadzību saskaņošanai. Pamatmetodes ir aprites cikla analīze un sistēmu inženierija, ko cenšas pielietot tradicionālajās nozarēs, sektoros un produktu ķēdēs. Var teikt, ka rūpniecības ekoloģija pēta ražošanas procesu metabolismu (vielu pārvērtības) un tā ietekmi uz dabu (3.5. attēls).

Rūpniecības ekoloģija ietver arī citus jautājumus, tādus kā modernās vides tehnoloģijas (piemēram, atkritumu apjoma samazināšana, "tīrā ražošana" u.c.) un vides pārvaldi kompānijās. Saistībā ar rūpniecības ekoloģiju visvairāk tiek akcentēta aprites cikla analīze, materiālu atkārtota izmantošana un ražošanas produktu izmaiņa videi draudzīgā veidā, lai uzlabotu vides kvalitāti, tās izmantošanas un saglabāšanas kvalitāti, kā arī produkta vai tā sastāvdaļu utilizācijas un atkārtotas izmantošanas kvalitāti.

Lai gan rūpniecības ekoloģija ir ļoti jauna koncepcija, tā tomēr ir piesaistījusi lielu nacionālo un starptautisko ražotāju interesi. Šādas pastiprinātas intereses pamatā varbūt ir divu vienkāršu, bet svarīgu vārdu kombinācija - rūpniecība un ekoloģija, un ir jāpiekrīt, ka tie abi ir sabiedrībai ļoti svarīgi. Tomēr galvenais iemesls

ir tas, ka ar rūpniecības ekoloģiju saprot visus modernās vides aizsardzības stratēģijas elementus, ko atzīst visi - gan valdība, gan zinātnieki un tauta. Bez tam nozīmīgs ir fakts, ka rūpniecības ekoloģijas izstrādāšanā ir piedalījušies rūpniecības un akadēmisko aprindu pārstāvji un, ka to praksē ir pārbaudījušas pasaules vadošās kompānijas. Rūpniecības ekoloģijas koncepcija uzsver ražošanas kompāniju vai nozaru konkurētspējas un ekonomiskas ilgtspējas nozīmi, tajā skaitā arī kapitāla nozīmi. Protams, var rasties grūtības, saskaņojot rūpniecības ekoloģiju ar dabas ilgtspēju, bet ir jāpiekrīt, ka ražošanas attīstība ir neizbēgama, ņemot vērā iedzīvotāju skaita pieaugumu. Tāpēc ir jāmeklē kompromisa iespējas un jāpanāk savstarpēja vienošanās.

RŪPniecības EKOLOĢIJA

Nozīmīgākie tehnoloģiju un infrastruktūras uzdevumi:

- uzlabot materiālu un pārstrādāto vielu plūsmas ražošanas procesā;
- veidot noslēgtas ražošanas ekosistēmas;
- samazināt materiālu daudzumu ražošanas gala produktā;
- sakārtot enerģijas patēriņa sistēmu. Jaunie noteikumi un pienākumi:
- sabalansēt ražošanas procesā izejošo un izejošo materiālu plūsmas ar ekosistēmas absorbcijas kapacitāti;
- veidot politiku, kas atbilst ražošanas sistēmas ilglaicīgai attīstībai;
- radīt jaunu darbības koordinācijas un pārvaldes struktūru.

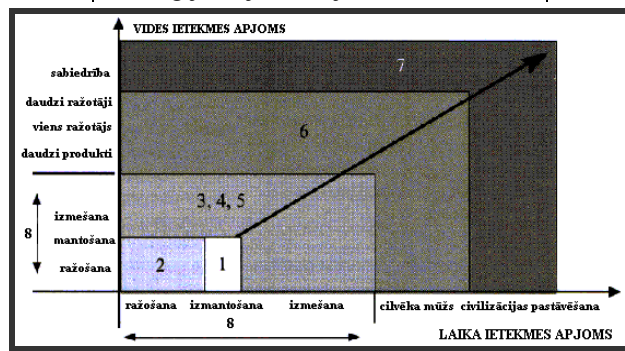
3.5. Rūpniecības ekoloģijas salīdzinājums ar citām stratēģijām

Rūpniecības ekoloģijas piekritēji šīs koncepcijas ietvaros lieto daudz dažādu terminu - izmešu samazināšana, projekti vides saglabāšanai, aprites cikla analīze utt. Citi neatzīst šādus formulējumus un

par galveno jēdzienu un paņēmieni uzskata tīro ražošanu.

Trešā alternatīva ir ekoloģiskā efektivitāte – termins, ko iesaka Pasaules biznesa ilgtspējīgas attīstības padome (World Business Council for Sustainable Development - WBSCSD). Ja rūpniecības ekoloģijas koncepcijai tiek dota priekšroka, tad 3.6. attēls parāda, kā ražošanas ekoloģija mijiedarbojas ar citām vides

stratēģijām vai ražošanas metodēm industriālā sabiedrībā. Attēlā ir parādīta laika skala un vides faktoru skala. Redzams, ka 1. pozīcija (laukums 1) ir daļa no 2. pozīcijas, kas savukārt ir 3., 4. un 5. pozīcijas sastāvdaļa, bet tā - 7. pozīcijas sastāvdaļa.



3.6. attēls. Rūpniecības ekoloģijas un citu vides parametru kopsakarības: 1 – piesārņojuma kontrole; 2 – piesārņojuma novēršana; 3 – vides dziļa apzināšana; 4 – projektēšana, pamatojoties uz vides prasībām; 5 – produktu aprites cikla apzināšana; 6 – rūpniecības ekoloģija; 7 – ilgtspējīga attīstība; 8 – atsevišķa produkta aprites cikls.

Ļoti bieži rūpniecības ekoloģijas piekritēji, aizstāvēdami šo koncepciju, kā piemērus min industriālos ekoloģiskos parkus Kalundborgā (Dānijā) un Jaunanglijā (Kanādā), kurus var uzskatīt par industriālās simbiozes paraugiem. Šo divu eksperimentu būtība ir kompāniju apvienošanās, lai reģionā labāk apsaimniekotu ražošanas atkritumus. Vienas ražotnes materiālu un enerģijas pārpalikumi, dažādi blakusprodukti u. tml. tiek izmantoti kādā netālā citas kompānijas ražotnē, tā nodrošinot materiālu apriti un pilnīgu enerģijas izmantošanu. Nevienai kompānijai nav nepieciešams stingri orientēties uz korekta aprites cikla plānošanu vai piesārņojuma limitu nopietnu ievērošanu savās ražotnēs.

Tādējādi šie parki kā sistēma kopumā var darboties daudz brīvāk nekā atsevišķa kompānija, kas vairāk atbilst atklātai sistēmai un kurai ir jā rūpējas par profilaktiskiem pasākumiem, kā arī jā raugās, lai

netiktu pārkāpti noteiktie ierobežojumi. Līdz ar to atkritumu daudzums ekoloģiskajā parkā samazinās, jo šis komplekss funkcionē līdzīgi dabiskai ekosistēmai. Tomēr tas nenozīmē, ka katrā atsevišķā kompānijā nebūtu jādara viss iespējamais atkritumu daudzuma samazināšanai. Kopumā šāds "industriālais ekoloģiskais parks" ir uzskatāms tikai par tādu kvazi jeb šķietamu atrisinājumu, jo nenotiek patiesa atkritumu rašanās ierobežošana visos līmeņos.

Atbilstoši 3.6. attēlam šādu ekoloģisko parku varētu iekļaut 6. pozīcijā. Tas nozīmē, ka šāda veida pasākumi labākajā gadījumā var tikt vērtēti kā daļa no pilna vides aizsardzības pasākumu kompleksa, jo tiek uzlabots tikai vienas materiālu plūsmas aprites cikls.

Viens no rūpniecības ekoloģijas koncepcijas veidotājiem - Džons Ērenfelds (*John Ehrenfeld*) no Masačūsetas Tehnoloģiskā institūta -

apgalvo, ka rūpniecības ekoloģija ir uzskatāma par prioritāru gan ar ražošanas tehnoloģiju un infrastruktūras, gan sociālo procesu uzlabošanu, nosakot tiem jaunus noteikumus un statusu. Šiem abiem prioritārajiem procesiem ir jānotiek paralēli, lai nodrošinātu ilgtermiņa panākumus.

Saskaņā ar rūpniecības ekoloģijas koncepciju vides politikas galvenais uzdevums ir samazināt materiālu plūsmu ražošanā. Tas ierobežotu resursu patēriņu un spiedienu uz vidi. Daļēji materiālu plūsmu ražošanā var ierobežot, veidojot tajā slēgtus materiālu aprites ciklus un samazinot kopējo materiālu patēriņu. Mērķis ir izveidot jaunas industriālas struktūras un tehnoloģijas patērētāju pieprasīto preču un pakalpojumu nodrošināšanai, lai, nepazeminot labklājības līmeni (iekšzemes kopproduktu) esošajā ekonomiskajā sistēmā, varētu ievērojami samazināt materiālu plūsmas apjomu (3.7. attēls).

VIDES VADĪBAS SISTĒMAS UN STANDARTI

Katrā kompānijā ir kāda pārvaldes forma, kas nodrošina vadības un pārvaldes funkcijas. Pārvaldes sistēma var būt ļoti dažāda - brīvi veidota un paredzēta kādu specifisku mērķu sasniegšanai vai arī stingri reglamentēta un precīzi dokumentēta.

Vides vadības sistēmas

Vides vadības sistēmas tiek veidotas lielās firmās, kur radusies nepieciešamība sistemātiski veikt vides aizsardzības pasākumus. Tas ne vienmēr nozīmē arī lielākas saistības vides aizsardzības jomā. Vadības sistēma

nodrošina arī politikas veidošanu, pakļaušanos noteikumiem, akciju turētāju, patērētāju, kredītiestāžu, īpašnieku, dažādu apvienību un darbinieku prasību izpildi.

Pašreiz ir izstrādātas divas galvenās vides vadības sistēmas, kas izmantojamas Baltijas reģiona uzņēmumos un kompānijās: Ekoloģiskās vadības un audita shēma - EVAS (Eco Management and Auditing Scheme - EMAS) un Starptautiskās standartizācijas organizācijas - SSO, standarti (International Standardization Organization- ISO). Tie abi ir Eiropas Savienības priekšraksti, kas dod tiesības sertificēt kompānijas atbilstoši šīm prasībām un standartiem. Šāda sertificēšanās ir brīvprātīga. SSO 14000 ir standarts, ko izstrādājusi Starptautiskā standartizācijas organizācija tieši vides aizsardzības jautājumu reglamentēšanai. Kompānija var izveidot savu vides vadības sistēmu un censties iegūt sertifikātu atbilstoši SSO 14000 vai EVAS prasībām.

SSO 14000 standarts patiesībā ir vairāku standartu kopa un daudzējādā ziņā ir līdzīga tagad jau labi izveidotai kvalitātes standartu kopai SSO 9000. Pamatideja ir vides vadības sistēmas izveidošana tajās kompānijās, kas jau ir sertificētas saskaņā ar SSO 9000.

EVAS un SSO prasībām un standartiem ir dažas līdzīgas un dažas atšķirīgas iezīmes. Eiropā pieņemtajā Vides vadības sistēmā zināmā mērā tie ir konkurējoši standarti. Tajā pašā laikā ir bijuši mēģinājumi SSO 14000 standartus saskaņot ar EVAS priekšrakstiem.

Vides vadības sistēmas priekšrocības

No otras puses, kompānija var censties uzlabot jau esošo vides vadības sistēmu vai pat izveidot savu vides vadības sistēmu. Tikai tas vien, ka kompānija nav sertificēta saskaņā ar SSO standartu, nenozīmē, ka tajā nav vides vadības sistēmas. Var būt, ka kompānija veic daudzas vides pārvaldes funkcijas, tikai tai nav formāli atzītas vides vadības sistēmas.

Vides vadības sistēmas neradās pašu kompāniju iekšējas nepieciešamības dēļ. Mērķis ir gūt priekšrocības ārējās kompāniju attiecībās, kas nākotnē varētu kļūt vēl nozīmīgākas. Tāpat kā patērētāji, pērkot preces, var

paļauties uz vides kvalitātes zīmēm, kā, piemēram, Vācijas "zilo eņģeli", kompānijas, kārtējot lietas ar citām kompānijām, var paļauties uz vides vadības sistēmas standarta sertifikātiem.

Tomēr ir kāda būtiska atšķirība. Patēriņa preču zīmes norāda uz to, ka konkrētā prece atstāj mazāku ietekmi uz vidi izmešu veidā, tā ir viegli pārstrādājama u.tml. Organizācijas vai uzņēmuma vides vadības sistēmas standarta sertifikāts apliecina, ka konkrētās kompānijas vides pārvalde atbilst noteiktiem kritērijiem.

Tīro tehnoloģiju piekritēji ir vienprātīgi jautājumā par to, ka EVAS piemīt vairāk profilaktisks raksturs nekā SSO 14 000 (3.1.tabula).

Kritiskas piezīmes

Vai kompānijai būtu obligāti jāsaņem vides vadības sistēmas standarta sertifikāts? No vides aizsardzības entuziastu viedokļa vides vadības sistēma varētu nebūt nepieciešama, jo svarīga ir tikai kompānijas reālā rīcība. No otras puses, finanšu iestādes (bankas, apdrošināšanas kompānijas) aizvien vairāk sāk interesēties par vides aizsardzības jautājumiem. Var gadīties, ka vides vadības sistēmas sertifikāts varētu būt nepieciešams, lai saņemtu aizdevumu vai veiktu apdrošināšanu.

Attiecībā uz vides vadības sistēmas standartiem mēdz būt trīs veidu kritiskas piezīmes:

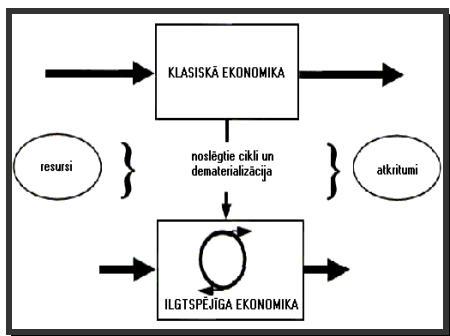
- vides vadības sistēmas ir domātas lielām kompānijām, tādēļ vidējas un mazas kompānijas nevar cerēt iegūt šo sertifikātu;

- vides vadības sistēmas standarti norāda tikai uz pārvaldes sistēmu esamību, jo kompānijas sertificēšana saskaņā ar vides vadības sistēmas standartiem automātiski nenozīmē to, ka līdz ar to tūlīt samazināsies tās ražotās produkcijas un ražošanas procesa ietekme uz vidi; liela kompānija, iegūstot vides vadības sistēmas sertifikātu, sabiedrības acīs var gūt priekšrocības, salīdzinājumā ar mazām kompānijām.

Tomēr šādā veidā mazām kompānijām ir iespēja apjaust vides prasības, ko citādi būtu grūtāk izjust.

3.1. tabula. Dažu SSO 14 000 un VVS prasību salīdzinājums.

Parametrs	EVAS	SSO 14 000
Vides politika	prasa nepārtraukt vides stāvokļa uzlabošanu	prasa nepārtraukt vides vadības sistēmas uzlabošanu
Dialogs ar iedzīvotājiem	prasa sagatavot ziņojumus iedzīvotājiem	ieteicams apsvērt sadarbību ar iedzīvotājiem
Vai audits ietver organizācijas vides stāvokļa uzlabošanās novērtējumu	obligāti	nav nepieciešams
Auditorpārbaudes biežums	vismaz reizi trijos gados	periodiski
Auditorpārbaudes jautājumi	skaidri noteikti saistošajā pielikumā	ir potenciāli vērtējami jautājumi



3.7. attēls. Materiālu plūsmas parastās un ilgtspējīgas ekonomikas apstākļos ar rūpniecības ekoloģiju vai bez tās, izmantojot slēgtos ciklus un dematerializāciju.



3.8. attēls. Rūpniecības ekoloģijas vizija un industriāla "ainava", kur vienas ražotnes atkritumi ir citas ražotnes izejvielas, kas lielā mērā līdzinās dabiskajai ekosistēmai.

VIDES PĀRVALDES PASĀKUMI

Jozefs Štrāls, Mihaels Sorgārds Jorgensens, Borge Lorentsens

Šajā lekcijā, runājot par ilgtspējīgu ražošanu, daudz jau ir pateikts par tehnoloģijām, ražošanas ietekmi uz dabu un sabiedrību, valsts institūciju vai sabiedrības pūlēm piespiest ražotājus "parastā biznesa" vietā veikt profilaktiskus pasākumus, kas mazinātu rūpniecības ietekmi uz vidi. Tomēr, lai aina kļūtu skaidrāka, ir jāpiemin vēl viens elements - pārvalde. Šajā nodaļā tiks aplūkota vides pārvaldes veidošana, sākot ar vienkāršākajām formām līdz pašreizējai formu daudzveidībai, kā arī vides pārvaldes būtiskākās iezīmes.

4.1. Vides pārvaldes pamati

Bija laiks, kad gaisu un ūdeni uzskatīja par "bezmaksas labumu". Tas nozīmēja, ka ražotāji drīkstēja izmest atkritumus apkārtējā vidē, pat nepārkāpjot likumu. Sākot ar 18. gadsimtu un arī mūsdienās dažās valstīs bija pieņemti likumi, kas ierobežoja izmešu noplūdi vidē, vai nu pieprasot speciālas atļaujas, vai paredzot piesārņotāju iesūdzēt tiesā. Tomēr šādi likumi darbojās galvenokārt tikai dažos atsevišķos reģionos vai pat atsevišķās ražošanas nozarēs.

Pirmo reizi sabiedrībai interese par vides aizsardzību radās mūsu gadsimta sešdesmitajos gados, kam sekoja attiecīga reakcija - izmaiņas valstu politikā. Tā kā ne jau visi vides noteikumi visās valstīs tika apstiprināti, daudzas kompānijas uz to reaģēja, izdarot vienīgi nebūtiskas izmaiņas izmešu daudzuma samazināšanas plānos. Tika izveidotas piesārņojuma emisijas monitoringa sistēmas, lai varētu noteikt vai izmešu apjoms iekļaujas pieļaujamās robežās.

Lielākajās kompānijās, kas darbojās valstīs, kur vides aizsardzības noteikumi kļuva arvien stingrāki, atsevišķās ražotnēs radās pirmie vides pārvaldes iedīgļi. Tas nozīmēja, ka vienam vai vairākiem darbiniekiem uzlika papildu pienākumu - aizpildīt izmešu atļauju pieprasījuma veidlapas, būt atbildīgam par vides kvalitāti, izmešu monitoringu un tamlīdzīgi. Raksturīgi, ka šo atbildību deleģēja

rūpnīcas vadībai, atsevišķa ražošanas iecirkņa vai maiņas priekšniekam vai kādam citam pārraugam. Tam, kuram uzlika šo pienākumu, bija jāreķinās ar to, cik svarīgs ir konkrētais uzdevums, cik liels ir uzņēmums un kādu ietekmi uz vidi rada kompānijas darbība.

Sešdesmito gadu beigās, kā arī septiņdesmitajos un astoņdesmitajos gados vides pārvalde uzņēmumos nebija pārāk elastīga. Tā kā kompāniju vadītājus vienmēr ir rūpējusi vienīgi izdevumu samazināšana, tad viņi centās iekļauties atļautajās izmešu normās, veicot tik lētus un vienkāršus uzlabojumus, cik vien iespējams.

Dažu labāko firmu vadītājiem bija plašāks skats uz vides aizsardzības politiku. Lielākā daļa tajā saskatīja saikni ar strādnieku veselību, darba drošību un ārējās vides aizsardzību. Dažos ražošanas uzņēmumos vides aizsardzības pasākumiem pievērsa lielāku uzmanību nekā citos. Tie bija uzņēmumi, kuros bija notikuši kādi videi kaitīgi negadījumi vai to ražotnēm bija pievērsta pastiprināta sabiedrības uzmanība. Tomēr arvien vairāk bija arī tādu, kas spēja saredzēt saistību starp strādnieku veselību, drošību un vidi. Tāpēc daudzās kompānijās palielinājās vides pārvaldes darbinieku skaits, vides problēmas tika risinātas kontekstā ar darba drošības jautājumiem, un vides aizsardzība netika pretstatīta ražošanas efektivitātei un kvalitātei.

4.2. Kas veicināja jaunās vides pārvaldes veidošanos ?

Pēdējo desmit gadu laikā vides pārvaldes sistēmā ir notikušas lielas pārmaiņas. Tas ir vairāku faktoru iedarbības rezultāts.

Pirmkārt, patērētāji, izvēloties precī, kļuva zinošāki vides jautājumos. Kaut arī pircēji visās valstīs nav bijuši vienādi aktīvi attiecībā uz vides prasību ievērošanu, tomēr visur tas ir atstājis iespaidu uz ražotājiem.

Otrkārt, dažās valstīs izpratne par to, kas ir atbildīgs par vidi, ir mainījusies. Sākumā par tādiem tika

uzskatīti tikai ražojošie un vidi piesārņojošie uzņēmumi, bet tagad pie piesārņotājiem tiek pieskaitītas arī apdrošināšanas kompānijas, bankas un pat pircēji. Apdrošināšanas kompānijas nevēlējās piedzīvot nepatīkamus, ar vidi saistītus pārsteigumus, kas liktu tām maksāt lielas kompensācijas par kaitējumu vai par industriāli piesārņotu vietu attīrīšanu. Sākot ar deviņdesmitajiem gadiem, dažas bankas ne visai labprāt sāka dot aizdevumus gadījumos, kad varēja sagaidīt, ka konkrētā projekta īstenošana varētu radīt kādas vides problēmas. Tas uzliktu arī bankām atbildību par kaitējumu videi. Šādā veidā bankas un apdrošināšanas iestādes ir piespiedušas dažas kompānijas pievērst lielāku uzmanību vides pārvaldes jautājumiem.

Treškārt, ņemot vērā, ka joprojām daudzas rūpnīcas visā pasaulē piesārņo vidi, Ekonomiskās sadarbības un attīstības organizācijas valstīs pēdējo desmit gadu laikā aizvien mazāk tika akcentēti punktveida avotu izmeši, bet aizvien lielāka uzmanība tika pievērsta difūzo avotu izmešiem un pat saražoto preču atbilstībai vides prasībām. Tas gan nenozīmē, ka uzmanības centrā nonāca vienīgi difūzie piesārņojuma avoti. Līdz ar sabiedrības apziņas nobriešanu kompāniju vides aizsardzības darbinieki ir spiesti nodarboties ne vien ar "caurules gala" attīrīšanas tehnoloģijām, bet arī apsvērt iespējas, kā veikt kvalitatīvu lēcieni stāvokļa uzlabošanai.

Ceturtkārt, aizvien vairāk kompāniju, reaģējot uz sabiedrības, valsts iestāžu un vides speciālistu spiedienu, sāk uzlabot savu darbu, taču rodas aizvien jauni spēki, kas pieprasa veikt tālākus uzlabojumus. Tādi ir izejvielu piegādātāji, klienti un konkurējošās firmas. Ir zināmi neskaitāmi gadījumi, kad kompānijas ir zaudējušas pasūtītājus, jo viņu ražojumu kvalitāte nav atbildusi vides standartiem.

Šī bēdīgā pieredze daudzām kompānijām Rietumeiropā, ir likusi saprast cik liela nozīme ražošanā ir vides pārvaldes jautājumiem, un tāpēc pārvaldes organizēšanai uzņēmumos

tiek pievērsta aizvien lielāka vērība, pieļaujot iespēju, ka ir jāveido oficiāla, labāk organizēta vides pārvaldes sistēma, kuras loma varētu kļūt daudz nozīmīgāka vispārējā uzņēmuma vadības struktūrā. Lielākajās kompānijās tagad vienu darbinieku aizstāj jau īpaši centralizēti dienesti -

visbiežāk vides pārvaldes, kas līdzās vides aizsardzībai pārbauda arī darba drošību un kvalitāti. Vides pārvaldes ir atbildīgas par vides aizsardzības pasākumu organizēšanu un kontrolē to izpildes kvalitāti. Citas kompānijas dod priekšroku decentralizācijai. Šajā gadījumā atbildīgie par vides

jautājumiem ir ciešākā kontaktā ar strādniekiem, un viņu pieredze var būt ļoti noderīga konkrētu lēmumu pieņemšanā. Tas nozīmē, ka katrā uzņēmuma cehā vai nodaļā varētu būt viens vides aizsardzības pasākumu koordinators.



4.1. attēls. Vides pārvaldes sadarbība celtniecībā ir devusi ievērojamus rezultātus. Viens no daudzajiem ieguvumiem, būvējot daudzstāvu koka dzīvojamās mājas Zviedrijas pilsētas Norčepingas nomalē, ir ievērojami mazāks dabas resursu patēriņš, samazināta smagu materiālu lietošana, atvieglota transportēšana u.c. Foto - Holgers Stafansons, Skanska.

4.3. Vides pārvaldes metodes

Šādas "jaunās" vides pārvaldes mērķis nav tikai izpildīt likumā paredzētās prasības, bet gan patiesi uzlabot vides aizsardzības darbu kompānijā, kā arī kārtot vides vadības jautājumus, kontaktējoties ar citām organizācijām. Šo mērķu sasniegšanai daudzviet izmanto tās pašas organizatoriskās idejas, paņēmienus un metodes, kas kompānijā jau tiek izmantotas, lai, piemēram, pārvaldītu grāmatvedību atskaišu sistēmu, personāla nodaļu, uzlabotu kvalitātes rādītājus u.c.

Astoņdesmito gadu beigās un deviņdesmito gadu sākumā Rietumeiropas un citās attīstītās valstīs lielos un vidējos uzņēmumos bija vērojama ļoti liela aktivitāte vides politikas izstrādāšanā. Mūsdienās vides politikas plāns ir modernās vides pārvaldes pirmā un obligātā prasība. Bieži gan tas ir pārāk vispārīgs un nekonkrēts, jo ir domāts drīzāk kā apliecinājums tam, ka kompānija vēlas uzlabot vides aizsardzības darbu nākotnē. Ir arī tādi piemēri, kas liecina par konkrētiem vides politikas plāniem, un šajos gadījumos direktoru padomes lēmumiem tūlīt seko nepieciešamie administrācijas lēmumi

par noteiktu pasākumu veikšanu uzņēmumā.

Tādēļ vides politikas principu formulēšana un izstrādāšana ir uzlūkojama kā nepieciešams, bet ne pietiekams pierādījums uzņēmuma vadības nodomiem patiesi īstenot vides aizsardzības pasākumus. Lai politikas plānā iekļautās ieceres un uzdevumus īstenotu, ir nepieciešams veikt vēl daudzus citus pasākumus.

Šīs lekcijas autoru nodoms nav piedāvāt vides pārvaldes organizēšanas ābeci. Uzmanība tiks pievērsta vairākiem vides pārvaldes paņēmieniem: vides pasākumu izvērtēšanai, vienlaicīgai strādnieku darba, veselības un vides aizsardzības problēmu risināšanai, vides pārvaldes darbības uzskaitē, vides auditam, atskaitē par vides prasību ievērošanu, šo jautājumu atspoguļošanai gada finansu atskaitēs un vides pārvaldes sistēmas pārskatā. Dažkārt arī produkcijas aprites cikla analīze var kalpot kā vides pārvaldes darbības paņēmieni. Turpretī citi aprites cikla analīzi uzskata par pašu būtiskāko metodi, kā ražojamās produkcijas plānošanā iestrādāt vides aizsardzības prasības. Tā kā aprites cikla analīze var sekmēt abu mērķu sasniegšanu, bet tās attīstībā un izmantošanā ir dažas pretrunas, šīs nodaļas beigās tiks

apspriesti arī aprites cikla analīze jautājumi.

4.4. Vides aizsardzības rezultātu rādītāji

Vides aizsardzības noteikumi pieprasīja izveidot piesārņojuma monitoringu. Mērījumu rezultāti ir regulāri jāiesniedz oficiālajām vides aizsardzības institūcijām, bet tajā pašā laikā tie palīdz vides pasākumu organizatoriem rūpnīcā. Monitoringa rezultāti arī parāda, vai rūpnīcas darbība atbilst oficiālajām prasībām. Šajā nozīmē tie kalpo par veicamo vides pasākumu indikatoriem.

Tā kā pieaug ražotāju interese par vides pārvaldi un aizsardzību, ir jābūt iespējām pārliecināties, cik labi patiesībā kompānijai ir veicies ar šo darbu, izpildot ne tikai oficiālās prasības kopumā, bet arī atsevišķos ražošanas iecirkņos, vai paveiktais atbilst kompānijas mērķiem un vides politikai.

Agrāk par tādu pasākumu īstenošanas efektivitātes indikatoru varēja būt, piemēram, SO₂ emisijas aprēķins kilogramos stundā vai arī mēneša vidējais bioķīmiskā skābekļa patēriņš - BSP notekūdeņos. Vides pārvaldei varēja būt divējādi mērķi:

vienmēr iekļauties atļauto izmešu samērā plašajās robežās vai samazināt to gadījumu skaitu gadā, kad izmeši pārsniedz pieļaujamās normas. Tagad par vides aizsardzības panākumu indikatoru varētu kalpot citi rādītāji, piemēram, mašīnu mazgāšanai nepieciešamais ūdens daudzums kubikmetros dienā, remontcehā lietoto eļļu un mazgāšanas līdzekļu dažādība un maksa par atkritumiem uz katru gatavās produkcijas kilogramu. Lielos uzņēmumos ar vairākām ražotnēm tādi panākumu indikatori var palīdzēt vides pārvaldei vadīt vides aizsardzības pasākumus atsevišķās ražotnēs. Indikatori parāda, kur ir galvenās vides problēmas, tie palīdz plānot budžetu, paredzēt nepieciešamos ieguldījumus, tie var arī noderēt, informējot iedzīvotājus par uzņēmuma darbu.

4.5. Vides stāvokļa uzskaitē un audits

Vides stāvokļa uzskaitē ir salīdzinoši jauns jēdziens. Lieli panākumi vēl nav gūti arī tāpēc, ka ir daudz indikatoru, ar kuru palīdzību iespējams novērtēt kvalitāti, tomēr tie ir atšķirīgi. Daži iesaka vides stāvokļa

uzskaitē ietvert vides auditu. Diemžēl tas rada lielu jucekli, jo, nekorekti izmantojot vides stāvokļa uzskaiti un vides auditorpārbaudi, var zust būtiskā atšķirība starp tiem.

Aplūkosim, kāda ir vides stāvokļa uzskaites un finansu uzskaites analogija. Grāmatvedis uzskaita izdevumus un ienākumus, tas ir, seko līdz finansu līdzekļu plūsmai, gatavo periodiskas atskaites vadībai, lai tā pastāvīgi būtu lietas kursā par firmas darbības ienesīgumu, bet finansu inspektors parasti noskaidro uzņēmuma finansiālos vai citus apstākļus. Inspektoram var uzdot noskaidrot finansiālo stāvokli pēc atsevišķiem, iepriekš izvēlētiem kritērijiem, retāk - izdarīt plašāku stāvokļa izpēti visā kompānijā vai kādā tās daļā. Šo analogiju var izmantot, lai saskatītu vides stāvokļa uzskaites atšķirības salīdzinājumā ar vides auditu.

Līdzīgi kā finansu uzskaitē, vides stāvokļa uzskaitē ir jābūt atskaitēi, vides aizsardzības pasākumu rādītājiem un, varbūt, arī nepieciešamajiem vides pasākumiem izmantoto kapitālieguldījumu izvērtējumam. Bet kādam nolūkam izmanto vides stāvokļa uzskaiti ?

Izrādās, ka ir trīs svarīgākās vajadzības:

- vides stāvokļa uzskaitē ražošanas vadīšanai;
- vides stāvokļa uzskaitē ārējo attiecību vajadzībām;
- vides stāvokļa uzskaitē ilgtspējas nodrošināšanai.

Skaidrs, ka ražošanas vadīšanā aizvien nozīme būs vides stāvokļa uzskaites datiem un to analīzes rezultātiem. Šie rezultāti var tikt izmantoti arī sabiedrības informēšanai vai gada atskaitēm par vides stāvokli uzņēmumā. No otras puses, vides stāvokļa uzskaitē ilgtspējas iespēju noskaidrošanai kompānijā ir gara procedūra, kuras gaitā ir jāveic detalizēta atjaunojošos un neatjaunojošos resursu plūsmu analīze visos ražošanas posmos. Dažreiz informāciju no šādas atskaites iespējams izmantot konkurējošai firmai, lai atklātu kādas kompānijas ražošanas noslēpumus. Tādēļ ir saprotams, kāpēc kompānijas vadība izrāda zināmu pretestību un nevēlas veidot šāda veida uzskaiti.

Zināmā mērā vides stāvokļa uzskaitē kompānijā ir ekvivalenta Nacionālās vides uzskaites sistēmas mikrolīmenim (plašāk 8. lekcijā).

VIDES AUDITS

Vides stāvokļa uzskaites un vides audita termini nav īsti korekti. Daži autori tos jauca un vienu terminu lieto cita vietā, ir arī tādi, kuri ir precīzāki šo terminu izvēlē. Ar vispārīgo terminu - vides audits - saprot atkritumu auditu, vides pārvaldes prakses un rezultātu izvērtēšanu kompānijā vai sākotnējā vides stāvokļa pārskatu. Turklāt vārda "audits" vietā dažreiz lieto vārdu "izpēte". Šo situāciju vēl vairāk sarežģī tas, ka vides audits var būt ārējs, iekšējs vai arī to veic kāda trešā, ārpus kompānijas esoša grupa. Līdz ar to priekšstats par vides auditu veidojas atšķirīgs.

Šajā gadījumā vides audits tiks uzskatīts par paņēmieni, kā salīdzināt iegūtos rezultātus ar sagaidāmajiem rezultātiem vai ar iepriekš izvēlētiem kritērijiem. Tos ir noteicis vai formulējis audita pasūtītājs - fiziska vai juridiska persona. Iekšējā audita gadījumā šādus kritērijus nosaka pašā kompānijā vai tie izriet no vides politikas. No tā ir secināms, ka audits pats ir tikai neitrāls paņēmieni. Audita lietderību var izjust tikai tad, ja vadība ir sapratusi,

ka kompānijai būtu jāveic vides aizsardzības darbs un tā grib uzzināt, cik labi nodomi tiek realizēti dzīvē.

Vides auditam ir jāatbilst šādām prasībām:

- ir jābūt sistemātiskam;
- norisei un rezultātiem ir jābūt dokumentētiem;
- ir jāveic periodiski;
- ir jābūt objektīvam.

Šādu prasību izpilde palielina rezultātu ticamību, atvieglo nākošo auditu veikšanas procedūru un uzliek par pienākumu vides pārvaldes struktūrām veikt reālu vides stāvokļa uzlabojumu.

Mēdz būt divu veidu vides auditi: tādi, kas pievērš uzmanību vides pārvaldei, un tādi, kas pārbauda vides aizsardzības tehnoloģijas un to reālo ietekmi uz vidi. Pirmajam veidam ir raksturīgs plašums un sistemātiskums, bet otrais balstās uz precīziem tehniskiem rādītājiem. Tomēr tās ir mākslīgi radītas divas galējības, jo daudzus, reālajā dzīvē veiktos auditus raksturo kaut kāds vidusceļš.

4.6. Veselības un vides aspektu apvienošana

Ar veselības aizsardzību un drošību parasti saprot drošus, veselībai nekaitīgus un patīkamus darba

apstākļus, kas samazina darba kavējumus saslimstības dēļ. Darba drošības un vides aizsardzības uzdevumi būtu jārisina kopā vairāku iemeslu dēļ. Pirmkārt tādēļ, ka pastāv dažas sakarības: piemēram, gaisa

piesārņojumu cehā var novērst, uzstādot efektīvu ventilāciju, bet tādā gadījumā iekšējai darba vides uzlabojums notiek uz ārējās "dabiskās" vides tīrības rēķina ap rūpnīcu. Otrkārt, veselības un darba

drošības aspekta iekļaušana vides aizsardzības jautājumu risināšanā paaugstina strādājošo interesi un aktivitāti to veikšanā. Treškārt, viena kopēja darba drošības un vides pārvaldes sistēma spēj vienlaicīgi risināt problēmas, kurām varbūt ir kopēji cēloņi. Pretējā gadījumā būtu nepieciešamas divas struktūras vai vadības sistēmas. Viena - veselības un darba drošības, bet otra - vides problēmu risināšanai. Apvienojot abas funkcijas vienā struktūrā, var arī lietderīgāk izmantot šiem nolūkiem atvēlētos līdzekļus.

Darba drošības un veselības aizsardzības būtiskākie elementi ir:

- pasākumi, lai ierobežotu ķīmisku vielu (cietas daļiņas, šķidrums, gāzveida vielas, aerosoli) vai mikroorganismu ietekmi uz strādājošo veselību;
- trokšņa un vibrācijas samazināšana;
- kopējā vai atsevišķas darba vietas apgaismojuma, temperatūras un mitruma apstākļu uzlabošana;
- ergonomikas ieteikumu izmantošana (pārvietojot un ceļot kravas, nodrošinot izpildes operāciju ātrumu utt.);

- darba satura daudzveidība (operāciju nomaiņa, individuālais darbs, sadarbība ar citiem utt.);
- nelaimes gadījumu risks darba vietā.

Darba aizsardzību un drošību var vērtēt kā no sociālā, tā no ražošanas vadības viedokļa. Vadītāja rīcības galvenais motīvs ir samazināt darba kavējumus saslīmstības dēļ, jo tie traucē ražošanu. Otrs motīvs varētu būt strādājošo darba spēju paaugstināšana, lai celtu darba ražīgumu un līdz ar to kompānijas konkurētspēju.

Ja darba aizsardzības un drošības, kā arī vides aizsardzības problēmām ir kopīgs cēlonis, tā novēršanai ir nepieciešams kopīgs risinājums. Bīstamas ķīmikālijas ir jāaizstāj ar citām vielām vai arī ir jāmaina viss process, kas paredz tādu ķīmikāliju lietošanu. Piemēram, aizvadot organisko šķīdinātāju tvaikus ar vienkāršas ventilācijas sistēmas palīdzību, iespējams uzlabot tikai darba, bet ne ārējās vides apstākļus. Ja no telpas aizvadīto piesārņoto gaisu attīra ar skruberi, izmantojot slapjo paņēmieni, tad gaisa aizsardzības problēma pārvēršas par radušos notekūdeņu attīrīšanas problēmu.

Tādēļ vienīgā metode, kas novērš kaitējumu gan strādājošajiem, gan ārējai videi, ir organisko šķīdinātāju aizvietošana ar ūdeni vai vismaz būtiska organisko šķīdinātāju daudzuma samazināšana. Tomēr katrā konkrētā gadījumā ir jānoskaidro, vai jaunā tehnoloģija nav kādā citādā ziņā kaitīga veselībai. Piemēram, aizstājot ķīmikāliju šķīdumus organiskos šķīdinātājus ar ūdens bāzes ķīmikāliju šķīdumiem, ir jāpārlicinās, vai tiem nav pievienoti klāt kādi konservanti, piemēram, biocīdi.

Apvienojot abus, darba vides un dabiskās vides aspektus, vienlaicīgi iegūst abi un arī vadības struktūra vai sistēma. Tas, vai kompānija izvēliesies šādu vadības stratēģiju, ir atkarīgs no vairākiem faktoriem, tajā skaitā arī no kompānijas lieluma, konkrētā ražošanas veida, vides aizsardzības noteikumiem un šīs kompānijas pieredzes citu jautājumu integrētā risināšanā. Kad kompānijas vadība nolemj pāriet uz videi draudzīgāku ražošanu, tad ir jāapsver iespēja, kā abas iepriekš aprakstītās vides aizsardzības pieejas apvienot vienā vadības mehānismā.

VESELĪBAS AIZSARDZĪBAS UN DARBA DROŠĪBAS PASĀKUMU VADĪŠANA

Tāpat, kā tas ir ārējās vides aizsardzībā, arī darba vides aizsardzībā var tikt ņemti vērā tehnoloģiskie aspekti (iekārtas un procesi), izejvielas un gatavie produkti, operāciju izpilde un atkritumi. Izvēloties pasākumus, kas novērstu ķīmisko vielu ietekmi uz strādājošajiem, ir jāpatur prātā vairāki apsvērumi. Iespējamie pasākumi pēc nozīmības var tikt sakārtoti šādā secībā:

1) kaitīgu ķīmikāliju un izejvielu aizvietošana ar mazāk kaitīgām un, ja nepieciešams, kombinējot to ar citiem pasākumiem;

2) kaitīgās ietekmes samazināšana -

- procesu un iekārtu izolējot no darba vides;
- mainot ķīmikāliju konsistenci (no pulverveida uz briketēm);
- mainot procesu, lai samazinātos gāzveida un bīstamu starpproduktu veidošanās;
- apmācīt strādniekus, lai viņi apgūtu drošākas darba metodes;
- 3) personīgo darba drošības līdzekļu (aizsargmasku u.c.) izmantošana.

4.1. tabula. Būtiskākās darba drošības, veselības aizsardzības un ārējās vides aizsardzības pazīmes.

Kopīgs cēlonis.	Avotam var būt ietekme gan uz strādājošajiem, gan uz ārējo vidi, piemēram, gaistoši organiskie šķīdinātāji, troksnis.
Vide kā cēlonis.	Vide ietekmē veselību un darba drošību, piemēram, strādnieki nonāk saskarē ar bīstamiem atkritumiem.
Darba apstākļi kā cēlonis.	Augsts darba temps, neērta darba poza var būt iemesls lielākam resursu patēriņam un atkritumu daudzuma pieaugumam.

4.7. Atkritumu samazināšanas audits un izpēte

Vārdu savienojums “zudumu samazināšanas audits” ir īpaši populārs Amerikas Savienotajās Valstīs. Kā jau liecina tā jēga, šāds audits ir daļa no kopējās profilaktiskās atkritumu samazināšanas stratēģijas.

Tomēr izvirzās jautājums, vai tas ir audits šī vārda tiešajā nozīmē, jo tas var arī nepalīdzēt prognozēt vai noteikt kritērijus rezultātu izvērtēšanai. Patiesībā ir tā, ka ar zudumu samazināšanas auditu galvenokārt ir domātas zināšanas, tehniskie dati un tikai daži stāvokļa uzlabošanas ieteikumi.

Turklāt zudumu samazināšanas audits var saturēt vairāk normatīvo datu nekā rekomendāciju stāvokļa uzlabošanai. “Īstam” auditam nav jānod uzlabojumu ieteikumi, bet tas parāda, kāda rīcība vislabāk atbilst kompānijas vadības mērķiem. Pareizam zudumu samazināšanas auditam ir jāatklāj vismaz viena iespēja, kā samazināt zudumus. Tam

jāprognozē ne tikai cieto atkritumu daudzumu, bet arī visas ražošanas neefektivitātes samazināšanas iespējas, kas ir ar reāli nosakāmu ieguldījumu atmaksāšanās periodu.

Piemērotāks apzīmējums šāda veida "auditam" varbūt ir "zudumu samazināšanas iespēju izpēte", jo tad tā galvenais uzdevums ir atrast tieši šādas iespējas, kas izmainītu ražošanas procesu. Tipiska šāda veida izpēte sastāv no vairākiem posmiem vai etapiem, kad notiek arī vietas apsekošana un informācijas savākšana. Izpētei ir vajadzīgs kompānijas augstākās vadības atbalsts un neierobežota pieeja izpētāmajiem objektiem. Ļoti lielos ražošanas objektos, kur ir daudzi ražošanas iecirkņi, bieži vien ir grūti šo procedūru veikt vienā reizē. Tādēļ dziļākai izpētei var tikt izvēlēts kāds viens atsevišķs iecirknis vai ražošanas iekārta.

Atkarībā no tā, vai izpētes grupa ir pašu kompānijas veidota vai pieaicināta no ārienes, var mainīties procesa raksturošanai nepieciešamais laiks. Ražošanas vietas izpētes rezultātā iegūst vai vismaz cenšas

iegūt ziņas par materiālu masas bilanci, enerģijas, ūdens un citu resursu patēriņu. Pēc tam audita grupa cenšas noskaidrot iespējas, kā palielināt ražošanas efektivitāti vai samazināt bīstamu vielu lietošanu.

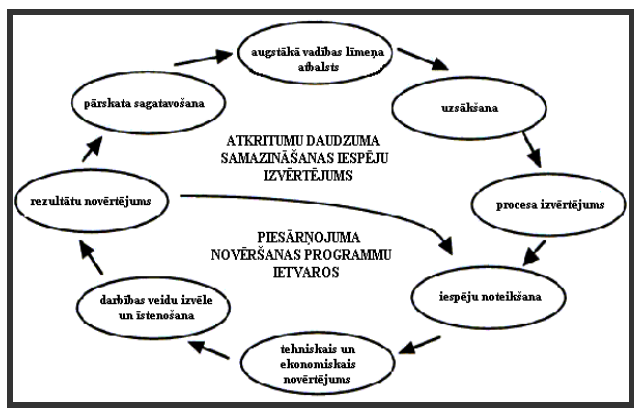
Kad tādu iespēju saraksts ir gatavs, ir jāapsver tehniskie un ekonomiskie apstākļi. Dažreiz ierosinātās izmaiņas ir tehniski iespējamas, bet grūti realizējamas pārējā ražošanas procesa īpatnību dēļ. Citos gadījumos tās ir grūti realizēt tā iemesla dēļ, ka tam vajadzīgas lielākas izmaiņas, nekā kompānija tuvākā laikā spēj veikt, un tādēļ to realizēšana ir jāatliek. Labi tehniski risinājumi var tikt noraidīti arī ekonomisku apsvērumu dēļ.

Ir jāatceras, ka ir iespējami daudzi veiksmīgi risinājumi, kas veicami nevis ar tehniskiem paņēmieniem, bet uzlabojot ražošanas procesa organizāciju un vadību. Varbūt vienkārši ir jāsamazina kāda atsevišķa posma ražošanas līnijas ātrums, lai kristos produkcijas brāķa procents. Izmainot ražošanas operāciju secību tā, ka kļūst iespējams samazināt skalošanas procesiem nepieciešamā ūdens daudzumu, ir jārisina

organizatoriskas, nevis tehniskas problēmas. Dažreiz izpētes gaitā ir radies ieteikums kaitīgas vielas aizstāt ar mazāk bīstamām vielām.

Tiktāl runa ir par ieteikumiem, kas ir izrietējuši no ražošanas procesa izpētes rezultātiem. Tie ieteikumi, kuri atzīti par vērtīgiem, tālāk tiek pakāpeniski ieviesti ražošanā. Pēc tam seko šī uzlabotā ražošanas procesa norises novērošana, un, visbeidzot, par to tiek ziņots attiecīgajām kompānijas instancēm. Ieviešanas procesā var rasties jaunu uzlabojumu iespējas vai apsvērumi, kas visu šo procesu kopumā padara tik labu, lai to ieviestu arī pārējos rūpnīcas ražošanas iecirkņos.

Tātad dažādu uzlabojumu iespēju noskaidrošana sastāv no specifisku datu vākšanas, ideju radīšanas, tehniskā un ekonomiskā projekta izstrādes. Citi autori šo procesu varētu vērtēt šaurāk un par vienīgo rezultātu uzskatīt tikai īsto atkritumu samazināšanas iespēju identificēšanu. Uzskatāmības dēļ 4.2. attēlā ir dota šāda cikliska izpētes procesa shēma.



4.2. attēls. Piesārņojuma novēršanas programmas etapi.



4.3. attēls. Strādniekam - kādas operācijas tiešajam veicējam var būt nenovērtējamas zināšanas un pieredze, lai realizētu vides aizsardzības uzlabojumus kompānijā.

4.8. Vides drošības vērtējums

Dažās valstīs veic cita veida auditu, kas ietilpst ķīmiskās ražošanas programmā "Atbildīgās rūpes". Šī programma radās kā reakcija uz katastrofām un citiem negadījumiem, kas ķīmiskās rūpniecības uzņēmumos notika astoņdesmitajos gados. Dažkārt tie atgadījās pat tādās rūpnīcās, kurās pirms tam bija veikts vides audits. Galvenais vides drošības audita mērķis ir atklāt tādu iespējamo

negadījumu varbūtību, kas varētu radīt nopietnas vides problēmas. Šādu auditu rezultāti bieži paliek pie ražošanas procesa vidējā līmeņa vadītāja, bet nekļūst zināmi rūpnīcas augstākā līmeņa vadītājiem, kuri spētu novērst šādu negadījumu potenciālās briesmas.

Skaidrs, ka tādos apstākļos vispārīgs vides audits tiek veikts visā ražotnē. Ja rūpnīcas vadība jūt, ka audita rezultāti parāda neacceptējamu nepilnību, tad vidējā līmeņa

vadītājiem var tikt uzdots veikt vides drošības vērtējumu, zudumu samazināšanas iespēju izpēti vai cita veida auditu, kas uzlabotu vides aizsardzības darbu rūpnīcā vai vismaz iegūtu labākus vides audita rezultātus.

4.9. Ziņojums par vides stāvokli

Kompānijas ziņojums par vides stāvokli ir diezgan jauna parādība, tomēr tas nav universāls līdzeklis.

Galvenās ziņojumu pieprasītājas ir bijušas un vēl tagad ir valsts iestādes. Tomēr aizvien biežāk tādus ziņojumus vēlas saņemt arī kompāniju akcionāri. Izņēmuma gadījumos dažas lielākās kompānijas dara vairāk, nekā no tām prasa valdība vai citi sabiedrības locekļi.

Vides ziņojumam nav vispārpieņemtas formas. Tomēr ir daži nevalstisko organizāciju sagatavoti un izdoti norādījumi. Arī Apvienoto Nāciju organizācijas Vides programma (United Nations Environmental Programme - UNEP) un Apvienoto Nāciju organizācijas Starptautiskā korporāciju komisija (United Nations Commission on Transnational Corporations) ir izstrādājušas metodiskus norādījumus. Eiropas Savienības Ekoloģiskās vadības un audita shēmas noteikumi pieļauj brīvprātīgu vides pārvaldes sistēmas sertificēšanu, bet nosaka virkni sadaļu, kurām ir jābūt vides stāvokļa ziņojumā.

Kas attiecas uz vides ziņojuma saturu, tad to nosaka mērķa auditorija. Ziņojumi ir domāti noteiktam lasītāju lokam, bet ne jau vienmēr ziņojuma sastādītājiem tas ir pilnīgi skaidrs. Daudzas lielas firmas apgalvo, ka vides ziņojumi ir sagatavoti patērētāju vajadzībām. Tomēr ticami tas nav, ka pat visapzinīgākie patērētāji censtos iepazīties ar vides ziņojumiem. Lielāka ir varbūtība, ka vides informācija pie patērētāja varētu nonākt reklāmas vai speciālas informācijas veidā.

Kompāniju vides ziņojumus drīzāk lasa vides aizsardzības organizācijas un masu mediju pārstāvji, jo ziņojuma mērķis taču ir parādīt kompānijas labos nolūkus vides saglabāšanā.

Vēl cita vides ziņojumu auditorija ir kompānijas strādnieki un citi tajā strādājošie darbinieki. Tomēr šiem ziņojumiem kompānijas ietvaros ir daudz lielāka vērtība nekā sabiedrības vidē. Ir kaut kas cits, īpaši tas attiecas uz lielām kompānijām, kam nākotnē ir jāpievērš lielāka vērtība. Uzņēmumā strādājošie ir spējīgi saskatīt vides problēmas un piedalīties to risināšanā. Dažās kompānijās vadītāji ir sapratuši, ka nekad nebūs iespējams savākt nepieciešamo informāciju, ja vides ziņojums nebūs vajadzīgs pašai kompānijai. Tāpēc vides ziņojumu sagatavošana stimulē kompāniju sagādāt, analizēt un novērtēt vides un

citu attiecīgo informāciju, kas citādi nekad netiktu darīti.

Visbeidzot - vides ziņojumi var būt noderīgi finansu institūcijām. Daudzās valstīs arī apdrošināšanas kompānijas izrāda interesi par uzņēmuma darbības atbilstību vides noteikumiem, tajā skaitā par vides problēmām, kas saistītas ar saražoto produkciju. Līdzīgā veidā arī bankas, pirms tās izsniedz aizdevumu, varētu vēlēties būt labāk informētas par potenciālām vides problēmām.

4.10. Darbinieku līdzdalība

Kompānijas strādnieku un citu darbinieku aktivitātei vides aizsardzības jomā turpmāk būs aizvien lielāka loma. Strādājošo piedalīšanās atkritumu un izmešu daudzuma samazināšanas programmās ir pats būtiskākais vides aizsardzības stratēģijas realizēšanas nosacījums, lai gūtu sekmes gan vides, gan ekonomiskā stāvokļa uzlabošanā. Zinātniskie pētījumi Dānijā ir parādījuši, ka kompānijās, kur ir ieviestas tīras tehnoloģijas, pat vienkāršiem strādniekiem ir pietiekamas zināšanas un liela ikdienas darba pieredze šajā jomā. Šo zināšanu un pieredzes izmantošana ir ļoti svarīga, lai kompānijas, kas piedalās "Tīras produkcijas ražošanas" programmās, samazinātu kaitīgo ietekmi uz vidi.

Svarīgākais attiecībā uz kompānijas darbinieku līdzdalību ir noskaidrot:

- kāda veida resursus (atjaunojošos, neatjaunojošos) strādnieks izmanto;
- vai ir iespējams kompānijas pūles apkārtējās vides aizsardzības jomā apvienot ar darba un veselības aizsardzību;
- kādas ir kompānijā strādājošo iespējas piedalīties vides aizsardzības pasākumos, kādi varētu būt šķēršļi;
- kā veicināt un visoptimālākā veidā organizēt kompānijā strādājošo piedalīšanos vides pasākumos.

Daudzi tīro tehnoloģiju projekti pārāk šauri, tikai tehniski paredz risināt vides problēmas, nenovērtējot citu pasākumu, kā, piemēram, darba organizācijas, rutīnas procedūru izpildīšanas veida, strādnieku paradumu maiņas u.c. nozīmi. Vides problēmu noskaidrošanā un tīro tehnoloģiju ieviešanā parasti piedalās tikai eksperti, tas ir, ārējie vides aizsardzības speciālisti (konsultantu

firmas) un iekšējie kompānijas eksperti - ražošanas inženiertehniskie darbinieki un kompānijas vides inženieri. Šādu darba stilu ir veicinājušas vides pārvaldes sistēmā pieņemtās prasības, kuras sākotnēji ir izstrādājušas ārējas institūcijas - Vides ministrijas vai Vides aizsardzības aģentūras. Šajos normatīvajos dokumentos - norādījumos un standartos - ir paredzēts, ka strādnieku pienākums ir vienīgi sniegt informāciju par viņu ikdienas darbā gūto pieredzi, nevis aktīvi piedalīties vides aizsardzības pasākumu plānošanā vai realizēšanā.

Tehnisku projektu gadījumos ir vērojams, ka pārāk lēni izplatās pieredze tīro tehnoloģiju jautājumos. Tas liecina par to, ka kaut kā pietrūkst. Varbūt lielāka uzmanība ir jāpievērš tieši projektu ieviešanai un vides aktivitāšu priekšnosacījumiem kompānijā, kā arī tam, lai projektos iesaistītu plašākas sociālās grupas.

4.11. Darba devēju, arodbiedrību un vides aizsardzības grupu sadarbība

Pēdējo pārdesmit gadu laikā mēs esam bijuši liecinieki tam, kā Rietumeiropā mainījās darba devēju vai uzņēmēju asociāciju un darba ņēmēju vai strādnieku arodbiedrību attieksme, politika un aktīvās darbības formas. No agrāk raksturīgās aizsardzības pozīcijas, no nevēlēšanās uzņemties jebkādu atbildību, ir pāriets uz daudz aktīvāku un konstruktīvāku pozīciju vides aizsardzībā.

Šādas izmaiņas ir notikušas vairāku tendenču ietekmē. Meklējot izeju no krīzes situācijas vides politikā, tika atrasta jauna pieeja. Tā paredz darba devēju vai uzņēmēju asociāciju un darba ņēmēju vai strādnieku arodbiedrību iesaistīšanu.

Dažās Eiropas valstīs ir palielinājies iedzīvotāju un "zaļo" organizāciju spiediens uz rūpniecību, pieprasot realizēt "zaļāku", tas ir, videi draudzīgāku ražošanu. Var redzēt, ka dažās valstīs uzņēmēji un arodbiedrības ir akceptējušas vides aizsardzības ideju, sākušas to tālāk attīstīt, izmantojot jaunus priekšstatus un risinājumus savā nozarē. Kaut arī vēl, tomēr vismaz šajā jautājumā beidzot ir sākusies šo divu atšķirīgo sociālo grupu sadarbība.

Jaunās tendences izpaužas kā industriālo attiecību veidošanās trīs variantos:

1) idejas izplatīšanās esošajā situācijā, pastāvot pašreizējām ražošanas attiecībām. Tā ir sociālo partneru prasība vides aizsardzības idejas iekļaut esošās politikas dažādās izpausmes jomās (algas, nodarbinātība, darba drošība u.c.);

2) procesuālā pilnveidošanās var notikt esošo institūciju, procedūru un cita veida sadarbības ietvaros, kas nav adekvāti sociālo partneru sadarbībai vides jautājumos;

3) darbojošos grupu, kas atrodas ārpus ražošanas sfēras (patērētāju organizācijas, "zaļās" kustības dalībnieki, vietējie iedzīvotāji), iesaistīšana kopīgā sistēmā.

Šī teorētiskā pieeja paredz analizēt vides aizsardzību kā jaunu, sociāli

nozīmīgu tēmu, kas mijiedarbojas ar vecajām sabiedriskajām attiecībām, šādos apstākļos mudinot apgūt zināšanas un pieredzi ražošanas procesu uzlabošanai videi draudzīgas un ilgtspējīgas attīstības virzienā.

Agrāk Rietumeiropā arodbiedrības un darba devēji *de facto* darbojās vienā frontē pret "zaļo" kustību un tās organizācijām. Zinot šo neseno pagātnes pieredzi, var jautāt, vai rūpnīcu strādnieku vides apjausma ir tādā līmenī, ka no viņiem var sagaidīt konstruktīvu ieguldījumu vides aizsardzībā. Empīriski pētījumi rāda, ka rūpnieciskajā ražošanā strādājošie baidās zaudēt savas darba vietas un tādēļ, neraugoties uz citiem apsvērumiem, patiesībā nav paši apzinīgākie vides aizsardzības piekritēji citu tautsaimniecības nozaru darbinieku starpā. Citi, Vācijā un

Dānijā veiktie pētījumi parāda, ka rūpniecībā nodarbinātie ir tikpat lielā mērā norūpējušies par apkārtējo vidi un piedalās pasākumos par "zaļāku" dzīvesveidu kā citas sociālās grupas sabiedrībā. Patiesībā rūpnīcu strādnieki, liekas, uzskata par pareizāku pakāpenisku pāreju uz "zaļāku" rūpniecību un pašu piedalīšanos šajā virzībā.

Var pierādīt, ka īstenībā katrs strādājošais ir ieinteresēts vides aizsardzībā kā:

1) strādājošs indivīds (darba aizsardzība, nodarbinātība, alga un tamlīdzīgi),

2) patērētājs (produkcijas kvalitāte, izstrādājumu kalpošanas laiks),

3) iedzīvotājs un vietējās sabiedrības loceklis (dzīves kvalitāte).

KO NOZĪMĒ DARBINIEKU LĪDZDALĪBA ?

Jēdziens "līdzdalība" tiek lietots, lai apzīmētu darba ņēmēju un viņu vēlētu pārstāvju piedalīšanos lēmumu pieņemšanā, uzņēmuma darba plānošanā un lēmumu realizēšanā. Darbīga līdzdalība, ja vispār par tādu var runāt, protams, lielā mērā ir atkarīga no konkrētās kompānijas tradīcijām, kā arī no valsts likumdošanas.

Strādnieku līdzdalība nav tas pats, kas ir vadības lēmumu ietekmēšana. Strādnieki, izmantojot savas zināšanas un pieredzi, var piedalīties plānošanā un ierosināt izmaiņas uzņēmuma darbībā, nepretendējot uz savu vajadzību apmierināšanu un necerot uz reālu iespēju mainīt lēmumus.

Ir arī svarīgi pareizi novērtēt, kādas ietekmes iespējas ir pašu līdzdalībai, ja vien tiek izprasti līdzdalības virzošie

spēki un motīvi. Tāpēc ir jāsaskata tās atšķirības, kas pastāv starp vairākiem aspektiem, un tie ir :

1) līdzdalības motivācijas aspekts. Pārvarēt strādnieku pretestību pārmaiņām. Tā ir tradicionāla vadītāju ieinteresētība visos gadījumos, kad strādnieki tiek uzaicināti piedalīties, neatkarīgi no piedāvātās līdzdalības shēmas;

2) darbaspēka resursu aspekts. Strādnieku zināšanu un pieredzes apkopošana un izmantošana pareiza lēmuma pieņemšanai. Tas var notikt vienlaicīgi gan uzņēmēju, gan strādnieku interesēs;

3) interešu pārstāvēšanas aspekts. Iespēja strādniekiem ietekmēt lēmumus. Te ir acīm redzama strādnieku un viņu pārstāvju vai organizāciju ieinteresētība.

4.12. Darbinieku iesaistīšanas pieredze

Darba apstākļi ražošanā var nelabvēlīgi iedarboties uz strādnieku aktivitāti vides aizsardzībā. Nav maz tādu kompāniju, kur vadība piekopj tradicionālo Teilora sistēmas pieeju strādniekiem, uzskatot viņus, tāpat kā mašīnas, tikai par ražošanai nepieciešamo darbaspēku. Tādās kompānijās valda uzskats, ka strādnieki nespēj dot nekādu ieguldījumu vides aizsardzības jomā. Tas savukārt strādniekos izraisa vienaldzību un bezatbildību pret savu kompāniju. Šāda attieksme pret darbu nav labs priekšnoteikums rūpniecības strādnieku pārtapšanai par "zaļiem" strādniekiem, kas pilnībā apzinātos cilvēces dabas resursu ierobežotību un

kas būtu gudri, pieredzējuši un radoši "zaļās" industrijas veidotāji.

Tomēr strādnieki savu ieguldījumu šādā procesā spēj dot. Tāpēc: pirmkārt, jāatļauj izmantot pietiekami daudz laika šīm aktivitātēm un otrkārt, vadībai ir jāuzticas strādniekiem. Bez tam vides aizsardzība ir jāiekļauj kompānijas organizētajos pasākumos, sākot ar pirmo ekoloģisko pārskatu, tas ir, vides problēmu atklāšanu, un arī turpmāk, kad vides aizsardzības pasākumi kļūst par pierastu ikdienas darba sastāvdaļu. Strādnieku aktivitātes var koordinēt uzņēmumu veselības aizsardzības un darba drošības komitejas, to asociācijas vai speciālas šim nolūkam izveidotas vides komitejas. Jaunas, īpašas organizatoriskas vienības veidošanai ir arī negatīvās puses: vides aktivitātes šajā gadījumā uzņēmuma vadībai un strādniekiem var likties tikai kā

"pielikums", kas piekarināts vispārējai kompānijas vadībai, arodbiedrībām un arī pašiem strādniekiem, nevis kā integrētu visu darba attiecību sistēmas neatņemamu sastāvdaļu.

Strādnieki bieži vien ļoti labi pārzina savas kompānijas vides problēmas un to cēloņus. Viņi var dot lielu ieguldījumu stratēģijas izvēlē un kompānijas vides politikas izstrādāšanā. Vēl vairāk - strādnieki ir pierādījuši, ka viņi ir spējīgi veikt sistemātisku darbu nepieciešamo datu savākšanā, apkopošanā un vides stāvokļa pārskata veidošanā. Parasti tas ir nepieciešams, lai vienkāršotu vides audita rokasgrāmatas, kuras parasti izmanto eksperti un inženieri. Tomēr atklāto problēmu tālāku izvērtēšanu vislabāk ir veikt kopīgiem spēkiem, kompānijas vides aizsardzības nodaļas, veselības un drošības dienesta vai ārējo

konsultatīvo firmu speciālistu zināšanas apvienojot ar strādnieku darba pieredzi. Jāņem vērā, ka tas vieglāk padodas ekspertiem, arī pieaicinātiem, jo tas ir viņu profesionālais ikdienas darbs, kas balstās uz speciālām zināšanām un ilgstošā laikā gūto pieredzi.

Strādnieki ir ieteikuši daudzas idejas un ierosinājumus, kā samazināt ražošanas procesa ietekmi uz vidi. Tas vēlreiz apliecina faktu, ka vadītāji reti kad pilnībā pārzina savas kompānijas ražošanas procesa reālo stāvokli un darba apstākļus. Tas nozīmē, ka vides aizsardzības pasākumi, kas ir izstrādāti, tikai balstoties uz uzņēmuma vadītāju un ekspertu

zināšanām, nekad nerasnīgs tādu efektivitātes līmeni kā tie, kuros tiks izmantota arī strādnieku pieredze.

Šķiet, ka kompānijām, kurām ir smagas problēmas veselības aizsardzības un darba drošības jomā, kā arī nav darbinieku līdzdalības tradīciju lēmumu pieņemšanā, var rasties grūtības, lai radītu apstākļus strādnieku iesaistīšanai vides aizsardzības jautājumu risināšanā. Bez tam strādniekiem, tāpat kā kompānijas vadītājiem, dažreiz ir grūti izprast atšķirību starp tīras ražošanas koncepciju, kas liek pamataktentu uz piesārņojuma rašanās samazināšanu, un "caurules gala" pieeju, kura paredz vienīgi izmešu savākšanu un

attīrīšanu. Ja vides aizsardzības jautājumi tiek aplūkoti, ievērojot strādnieku veselības un darba drošības aspektus, tas dod lielāku motivāciju iestāties tieši par piesārņojuma cēloņu ierobežošanas pasākumiem. Piemēram, strādnieks saprot, ka nepietiek tikai savākt izmantotās mašīnēļas, lai novērstu vides piesārņošanu, bet svarīgi ir izdarīt to tā, lai netīrā eļļa nenokļūtu arī uz viņa ādas. Lai uzlabotu vides aizsardzības darbu, uzņēmumu vadītājiem ir jāizvērtē sava attieksme attiecībā uz strādnieku piedalīšanos darba aizsardzības jautājumu izlemšanā.

ZĪDAIŅU AUTIŅU APRITES CIKLA ANALĪZE

Pieņemsim, ka ir nepieciešams noskaidrot, kā tiek izmantoti zīdaiņu autiņi. Šāda piemēra izvēle var likties dīvaina, bet to nosaka divi apstākļi. Pirmkārt, šim izstrādājumam jau vairākkārt ir veiktas aprites cikla analīzes. Tas, iespējams, ir tādēļ, ka vienreiz lietojamie autiņi, tāpat kā dažādie iepakojamie materiāli, ir daudz kritizēti no vides aizsardzības viedokļa. Otrkārt, autiņu aprites cikla analīze liekas vienkārši veicama, jo autiņi ir vienkāršāks izstrādājums nekā, piemēram, automobilis. Bet autiņa aprites cikla analīze tomēr nav tik vienkārša, kā liekas.

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. Iepriekšējās aprites cikla analīzēs, kas veiktas auduma un vienreiz lietojamiem papīra autiņiem, nebija ņemta vērā funkcionālā vienība, un tādēļ autori tika nopietni kritizēti.



Vai funkcionālā vienība ir viens izstrādājums? Ja tā, tad šajā gadījumā vienreiz lietojams autiņš tiek pielīdzināts auduma autiņam, kaut gan pēdējo var lietot atkārtoti. Skaidrs, ka, izvēloties vienu autiņu par funkcionālo vienību, ir pieļauta kļūda. 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. Dažādi izvēloties funkcionālo vienību, var iegūt pretējus rezultātus - ka sliktāki ir gan papīra autiņi, gan arī auduma autiņi. Vispareizāk ir noteikt funkcionālo vienību "viens bērns".

Tagad 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 (un, ja lieto žāvētāju, tad ir vēl vajadzīgs siltums). Turklāt deterģenta izvēle un vienā reizē tā izlietotais daudzums rada atšķirīgus lielumus, kas raksturo ietekmi uz vidi.

No otras puses, 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 jānosaka 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. No otras puses, auduma autiņu lietošana rada lielāku ietekmi uz vidi, jo tie tiek daudzkārt 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?

Te nav viennozīmīgi pareizu atbilžu. Cerams, ka lasītājs saprot, cik lielā mērā rezultāts ir atkarīgs no tā, kā tiek noteikta sistēmas robeža.

APRITES CIKLA ANALĪZE - PĀRVALDES VAI PLĀNOŠANAS METODE ?

Jozefs Štrāls

5.1. Aprites cikla analīze

Attiecībā uz plānošanu aprites cikla analīzes koncepcija prasa, lai, plānojot ražošanas produkciju un piedāvājot pakalpojumus, tiktu ievērots princips "no šūpuļa līdz kapam". Parasti neviens nelieto tā saucamo aprites cikla vai dzīves cikla pieeju produkcijas plānošanai, jo priekšroka tiek dota visaptverošai pieejai. No otras puses, nav skaidrības par kvalitatīvās un kvantitatīvās analīzes priekšrocībām, pētot ietekmi uz vidi, kā arī citu aprites cikla analīzes metodes jeb paņēmieni.

Ir jāprot atšķirt preču un pakalpojumu aprites cikla analīzes koncepciju no aprites cikla analīzes metodoloģijas. Ne visi autori to spēj pietiekami skaidri. Šajā lekcijā galvenā uzmanība tiks pievērsta metodoloģijai un tam, kā praktiski lietot aprites cikla analīzi.

Aprites cikla analīzes piekritēji apgalvo, ka ar šo paņēmieni ir iespējams izvērtēt, kurš izstrādājums ir videi draudzīgāks un kā to paredzēt jau projektēšanas un modelēšanas gaitā. Dažos gadījumos aprites cikla analīze var palīdzēt valdībai, veidojot vides politiku. Aprites cikla analīzes piekritēji to sauc par kompasu ražošanas attīstības virziena nospraušanai. Kritiķi turpretī saka, ka aprites cikla analīze ir pārāk dārgs un darbietilpīgs paņēmieni, lai produkta dzīves ciklā atklātu videi kaitīgus momentus. Bez tam viņi uzskata, ka šai metodoloģijai ir raksturīgas grūti pārvaramas grūtības un nenoteiktība. Nav šaubu, ka aprites cikla analīze var būt noderīgs paņēmieni, bet domas dalās jautājumā par tās rezultātu izmantošanas iespējām, kā arī par to, vai aprites cikla analīze ir nepieciešama visiem produkcijas veidiem. Mēs centīsimies ieturēt neitrālu viedokli šajā diskusijā.

5.2. Definīcija

Aprites cikla analīze faktiski ir inventarizācijas veids, ko dažkārt sauc arī par dzīves cikla inventarizāciju, ja vien tiek konstatēta kāda ietekme.

Tālāk varētu runāt par ietekmes novērtējumu, saprotot, ka katra ietekme attiecas uz noteiktu produkta dzīves cikla daļu. Bez tam šajā gadījumā pastāv nosacījumi, kuru ietekme attiecas uz dabisko vidi un cilvēku sabiedrību. Gala rezultātā vēl varētu būt arī precizēts izvērtējums, ko varētu izmantot, pieņemot lēmumu par kāda produkta izmaiņu. Tomēr daži aprites cikla analīzes speciālisti parasto vai precizēto izvērtējumu neuzskata par aprites cikla analīzes daļu.

Pasaulē ir vairākas grupas, kas attīsta aprites cikla analīzes metodoloģiju un piedāvā savu aprites cikla analīzes definīciju. Vadošā un lielākā grupa, kas strādā pie aprites cikla analīzes metodoloģijas un tās praktiskās pieredzes popularizēšanas, ir Vides toksikoloģijas un ķīmijas savienība (Society of Environmental Toxicology and Chemistry - SETAC). Interesanti atzīmēt, ka Vides toksikoloģijas un ķīmijas savienība nav devusi savu aprites cikla analīzes definīciju (šī atziņa balstās uz personīgu sarunu ar Rodu Parišu (*Rod Parrish*), Vides toksikoloģijas un ķīmijas savienības izpilddirektoru 1996. gada 14. novembrī). Iespējams, ka pieņemama definīcija varētu būt šāda:

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*).

5.3. Aprites cikla analīzes praktiska pielietošana

Ir grūti atrast konkrētus piemērus, kad kompānijas būtu pasūtījušas kādam vai pašas veikušas aprites cikla

analīzi un tās rezultātus izmantojušas produkcijas uzlabošanai. Daudzas Rietumeiropas kompānijas apgalvo, ka tās, projektējot ražošanas procesu un produkta veidu, izmanto aprites cikla analīzes metodes, 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. Tādēļ šos apgalvojumus ir grūti apstiprināt vai noliegt.

No otras puses, dažas kompānijas norāda, ka ir lietojušas aprites cikla analīzes metodes, lai noskaidrotu, kur produkta dzīves ciklā rodas vislielākais kaitējums videi. Daži norāda uz aprites cikla analīzes pozitīvo nozīmi pat tad, ja tai tūlīt neseko reālas izmaiņas. Pats aprites cikla analīzes izpildes process rada vides problēmu izpratni darbiniekos, kuri piedalās šajā procesā. Viņi paši sāk dažādus projektus un jaunus produkciju veidus vērtēt tieši no šī viedokļa.

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. Aprites cikla analīze ir izmantota arī, lai salīdzinātu sadzīves cieto atkritumu saimniecības vadības alternatīvās iespējas. Šādos gadījumos aprites cikla analīzes metodoloģija no produktu analīzes pāriet uz procesu un situācijas analīzi, un tad veidojas kaut kas vidējs starp aprites cikla analīzi un vides ietekmes novērtējumu. Tomēr, šķiet, ka šāds pielietojums, kas tieši neattiecas uz pašu produktu, reti tiek izmantots lēmumu pieņemšanas procesā.

Daži pētījumi par aprites cikla analīzi ir parādījuši, ka tā var tikt izmantota, lai formulētu politiku attiecībā uz kādu produktu. Bet arī tas, šķiet, ir samērā rets gadījums, ja vien vispār tiek praktiski izmantots.

5.4. Svarīgākie jautājumi

Neraugoties uz ilgo attīstības periodu, vēl ir ievērojamas pretrunas aprites cikla analīzes metodoloģijas jautājumā. Daudzi aprites cikla analīzes piekritēji ir optimisti un uzskata, ka ir iespējams vienoties par kopīgu metodoloģiju. Ir jau izstrādātas pat datu bāzes, kas tiek izmantotas kā nacionālās normas ietekmes noteikšanai uz vidi. Kritiķi savukārt saka, ka nekad nebūs iespējams radīt universālu un korektu aprites cikla analīzes metodi. Nākamie aprites cikla analīzes pretinieki apgalvo, ka aprites cikla analīzē iegūtie rezultāti ir pilnīgi atkarīgi no tajā izmantoto datu izvēles. Tādēļ bieži tiek iegūti tādi rezultāti, kādu grib redzēt organizācija, kura tos ir pasūtījusi.

Neatkarīgi no tā, vai universāla metode ir iespējama vai nē, tomēr ir daži momenti, kas ir jāsaprot, lai spētu uztvert aprites cikla analīzes procedūru. Tas nav pretrunā ar apgalvojumu, ka sistēmas parametri ietekmē rezultātu. Galvenie elementi ir:

- funkcionālā vienība,
- sistēmas robežas,
- datu kvalitāte,
- ietekmes vieta,
- datu apvienošana.

Tas, cik grūti ir definēt sistēmas robežas, ir parādīts piemērā ar bērnu autiņu aprites cikla analīzi.

Ļoti svarīga ir datu kvalitāte. Aprites cikla analīzes inventarizācijas iespējas attēlot patieso ainu ir atkarīgas ne tikai no datu daudzuma, bet arī no to kvalitātes. Vēl viena problēma rodas tad, ja dažādi datu avoti dod atšķirīgus skaitļus. Padomāsim, cik daudz enerģijas prasa vienas tonnas tērauda saražošana. Tas ir atkarīgs no izejvielu kvalitātes un

lietotās metodes. Ja tiek veikta aprites cikla analīze automašīnai un ir jāzina tērauda izgatavošanai patērētās enerģijas daudzums, ko tad darīt? Vidējo skaitli varētu atrast rokasgrāmatā un varbūt ar pāris zvanu palīdzību to uzzināt tēraudkausēšanas rūpnīcās. Tomēr tas nebūs droši, ka skaitlis, kas ir izrēķināts, atbildīs tieši tā tērauda tonnas izgatavošanai, no kā izgatavota mūs interesējošā automašīna. 1996. gadā varbūt tēraudu kausēja elektriskā loka krāsnī, lietojot elektrību no hidroelektrostacijas, bet 1997. gadā varbūt tēraudu ieguva ar citu metodi, kam bija nepieciešams daudz akmeņogļu vai koksa. Vidējais lielums parasti neatpoguļos šīs atšķirības.



5.1. attēls. Agrāk ledusskapju aprites cikla analīzē galveno vērību pievērsa freonu izplūdei pēc to izmešanas. Šodien uzmanības centrā ir enerģijas patēriņš ledusskapju ražošanai. Rīt kāds varētu piedāvāt vispār cita veida "saldešanas pakalpojumus".

Vides efekta vieta dažiem produktiem ir ļoti dīvaina. Piemēra pēc aplūkosim divriteņi un ar to saistītās emisijas gaisā. Produktu ražo, nogādā patērētājam, lieto, labo un izmet lūžņos. Gaisa piesārņojums, kas rodas tā lietošanas un remonta laikā, netiek ņemts vērā. Taču divriteņa ražošanas un "pirms ražošanas" (rūdas ieguve, metāla, polimēru materiālu un gumijas

ražošana) laikā emisija ir liela. Šo izmešu daudzumus ir iespējams aprēķināt. Bet tad, kad divriteņi tiek nogādāts vairumtirdzniecībā un mazumtirdzniecībā, gaisa piesārņojums rodas arī pārvadājuma dēļ. Tirdzniecības tīkls ir sarežģīts un gadu gaitā ievērojami mainās. Ja divriteņi aizņem tikai pusi no transporta mašīnas ietilpības, tad - kā varēs aprēķināt CO₂ izmešu daudzumu, kas attiecas tikai uz divriteņiem, un vai tas ir 50 %? Pieņemsim, ka divriteņu masa sastāda 10 % no visu preču masas trailerī. Kā varēs aprēķināt NO_x emisiju šim gadījumam? Kāpēc tas tiek darīts šādā veidā? Kurš ir teicis, ka tas ir vienīgais pareizais veids?

Dažādi pētnieki vienam un tam pašam gadījumam pat pēc visrūpīgākās pārbaudes izvēlēšies dažādus ceļus un skaitļus, piemēram, organisko šķīdinātāju kilogramu vai kilovatstundu skaitu kāda produkta aprites cikla analīzē. Iegūtie rezultāti izskatīsies kā sarežģīts grafiks, kurā būs mēģināts kvantitatīvi parādīt dažādu produktu ietekmi uz vidi.

Cits paņēmieni ir ļoti dažāds ietekmes veids izteikt ar kādu vienu mērvienību, piemēram enerģijas ekvivalentu, naudas ekvivalentu u.tml. Kaut arī šis datu apvienošanas paņēmieni ir ļoti grūti un laika ziņā ietilpīgs (kā, piemēram, var izskaitļot un izteikt naudas vienībās sugas izzušanu), iegūtais rezultāts var būt derīgs tiem, kas to izmanto kāda lēmuma pieņemšanā. Izdarot izvēli starp vairākām iespējamām stratēģijām, daudzi grib operēt ar iespējami mazāku daudzumu skaitļu un faktu. Kā piemēru var minēt tā saucamo Vides aizsardzības sistēmu, ko ir izstrādājuši zviedru speciālisti, un tā tiek tālāk attīstīta Baltijas reģionā.

APRITES CIKLA ANALĪZES MATRICA

Šī matrica norāda, ka konkrētais produkts savā izmantošanas laikā ļoti ietekmē gaisa kvalitāti. Bez tam var redzēt, ka nepieciešamās enerģijas daudzums ir ievērojams. Mazākas problēmas rodas, ja notiek tieša emisija gaisā, bet ozona slāni šis produkts vispār neietekmē. Jāpatur prātā, ka piesārņojuma emisija, ražojot produktu, ir neliela, bet gatavais produkts izmantošanas gaitā rada nopietnu ietekmi uz gaisa kvalitāti.

Atbildi par šo produktu var saņemt, izvērtējot gaisa piesārņojumu, kas rodas, lietojot enerģiju (varbūt ar akmeņoglēm darbināma elektrostacija?) un mazākā mērā ūdens piesārņojumu (nepatīkama notekūdens smaka?).

Izskatās, ka ir samērā grūti piedāvāt labu piemēru par aprites cikla analīzes kvantitatīvo pusi šīs lekcijas ietvaros, jo ir ļoti maz aprites cikla analīzes pētījumu, kuru apraksti būtu īsaši par 50 lappusēm.

5.1. tabula. Aprites cikla analīzes matricas piemērs.

Vides problēma	Parametri					
	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
Transportis		+++			+	4
Troksnis	+++				+	4
Kopā	3	9	1	5	6	

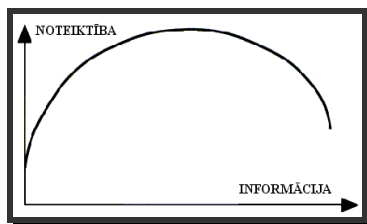
5.5. Aprites cikla analīzes plašums un izmantojamība

Jautājums par aprites cikla analīzi ir sevišķi svarīgs, jo ir iespējama pretruna starp aprites cikla analīzes ceļā veikto pētījumu dziļumu un plašumu, no vienas puses, un iegūto rezultātu pielietojamību, no otras puses. Ja aprites cikla analīzes piekritējiem ir taisnība un aprites cikla analīzes rezultātus var izmantot produkcijas veida izvēlē, tad ir jānoskaidro, kas tad tieši ir vajadzīgs projektētājiem. Kādā formā būtu jāizsaka aprites cikla analīzes rezultātus, lai tie patiešām būtu lietojami? Kā projektētāji izmanto vides datus produkcijas plānošanā?

Tie ir svarīgi jautājumi, bet pārsteidzošā kārtā maz pētīti. Aprites cikla analīzes piekritēji, kas parasti nav profesionāli projektētāji, iedomājas, ka ir pietiekami ar to vien, ja tiek lietota laba metode (neņemot vērā dažas iepriekš aprakstītās problēmas), lai projektētāji gribētu gūt rezultātus izmantot. Tādēļ tam, ka patiešībā aprites cikla analīzes rezultātus reāli neizmanto, ir cits iemesls. Vai nu projektētāji netic šiem rezultātiem, vai tie ir izteikti viņiem nepieņemamā formā, vai aprites cikla analīze netiek pietiekami reklamēta tirgū. Varētu uzskatīt, ka šie trīs iemesli ir noteicošie.

Pieņemsim, ka ir saņemti aprites cikla analīzes rezultāti. Vai varēs paļauties uz šo rezultātu pareizību? Pieņemsim, ka kāds uzskata šādā veidā veikto pētījumu par pārāk virspusēju un pieprasa vairāk informācijas. Kā tas ietekmēs rezultātu precizitāti? Varbūt, ka lielāks informācijas materiāls par kāda viena veida ietekmi uz vidi (vai nu pētījumu paplašināšana, vai dziļāka analīze) tiešām nāktu par labu rezultātu

precizitātei. Tomēr dažkārt var notikt pretējais - jo vairāk datu, jo mazāka ticamība rezultātiem. Tas ir tādēļ, ka tiek saskatīts aizvien vairāk faktoru, par kuriem nevar būt drošs, turklāt tie nav iekļauti aprites cikla analīzes datu bankā. Kritiķi saka: jo vairāk kāds zina, jo vairāk tas saprot, cik maz viņš zina. Tas nozīmē, ka rezultātu ticamība, palielinot datu bāzi, sākumā var paaugstināties, bet pēc maksimuma sasniegšanas tā sāk kristies.



5.1. attēls. Aprites cikla analīzes informācijas apjoma problēma.

5.6. Aprites cikla analīzes nākotne

Aprites cikla analīze, iespējams, ir lietderīga, bet tai ir jāziedo daudz laika, naudas un darba. Parasti lielas kompānijas aprites cikla analīzi veic pašas vai slēdz līgumus ar speciālām konsultantu firmām. Ir grūti atrast tādu mazu firmu, kas spētu realizēt aprites cikla analīzes pašu spēkiem vai varētu samaksāt par to konsultantiem. Tas nozīmē, ka tikai lielās un dažās vidējās kompānijās regulāri izmanto aprites cikla analīzes rezultātus.

Rodas vēl cits jautājums. Ja jau ļoti plašai un precīzai (kvantitatīvai) aprites cikla analīzei ir vajadzīgs tik daudz laika un pūļu, bet ne vienmēr tā dod precīzu gala rezultātu, vai nebūtu iespējams kāds cits paņēmieni? Tāpēc ir iezīmējies virziens uz aprites cikla analīzes racionalizēšanu vai

vienkāršošanu. Tāds variants īpaši var ieinteresēt mazās firmas. Vienkāršotās aprites cikla analīzes priekšrocības ir tādas, ka tā ir izdarāma ātri, efektīvi, lēti un turklāt pietiekami precīzi, lai tās rezultāti būtu izmantojami lēmumu pieņemšanā.

Vēl viens jautājums - un tas ir par izmaksām. Kompānijām un citām organizācijām parasti nav līdzekļu speciāliem pasākumiem. Pat lielas starptautiskas organizācijas ar šķietami neierobežotiem naudas līdzekļiem nav spējīgas risināt vairākus jautājumus vienlaicīgi. Ja kompānija lielus līdzekļus ziedo aprites cikla analīzes darbiem, tad cieš citi pasākumi. Dažas kompānijas, ja tām nav citas iespējas uzlabot vides aizsardzības darbu, kā tikai veikt aprites cikla analīzes, iedzīvojas parādos.

Galū galā - ja ir mērķis (produkti ar samazinātu ietekmi uz vidi, atteikšanās no videi nedraudzīgu lietu ražošanas), tad aprites cikla analīzi zināmā mērā var uzskatīt par paņēmieni, ar kura palīdzību iespējams noteikt pareizo virzienu ilgtspējīgas attīstības virzienā. Tomēr laika gaitā ir tērēts tik daudz pūļu, lai parādītu, ka aprites cikla analīzes ir ceļš uz mērķi un, ka tādas darbības rezultātā, iespējams tiek pazaudēts pats mērķis.

Kas attiecas uz Baltijas reģiona valstīm, tad Rietumos ir dažas kompānijas, kuras neapšaubā aprites cikla analīzes lietderību. Pašreizējā situācijā bijušajās padomju bloka valstīs vairums uzņēmumu nav spējīgi veikt pilnu aprites cikla analīzi un, šķiet, nevarēs to izdarīt arī tuvākajā nākotnē. No otras puses, pat ja ļoti vienkāršotā veidā tiek novērtēta produkcijas ietekme uz vidi, tas tomēr var palīdzēt atrast "karstos" punktus un neprasa pārāk daudz laika un pūļu.

TĪRĀS TEHNOLOĢIJAS - VEIKSMĪGĀKIE GADĪJUMI

Jurgis Staniškis, Jozefs Štrāls

Šajā nodaļā tiek analizēti daži tādi ražošanas procesu izmaiņas gadījumi, kuru rezultātā samazinās ietekme uz vidi un tiek ietaupīti līdzekļi. Turklāt ir veikta kvantitatīva tādu stratēģiju izpēte, kuras var piedāvāt firmām, ja tās vēlas samazināt ražošanas procesa ietekmi uz vidi. Tas izdarāms, pagarinot produkta izmantošanas ilgumu. Ar aprites cikla analīzes metodes palīdzību ir parādīta pieeja “caurules gala” tehnoloģijas uzlabošanai.

6.1. Kas ir tīrās tehnoloģijas ?

Tehnoloģijas, kas ir tīrākas, liekas labas. Bet ko tas nozīmē - tīras ? Kas pēc būtības ir tīra tehnoloģija, kādas tehnoloģijas var uzskatīt par šim apzīmējumam atbilstošām ?

Tehniski apsvērumi ir tikai daļa no tīro tehnoloģiju būtības. Tomēr tehnoloģija pati par sevi ir ļoti svarīga. Vispārīgi runājot, var būt trīs tīrās tehnoloģijas tipi:

- laba saimniekošana;
- procesu pārveidošana;
- jauna tehnoloģija.

Ar labu saimniekošanu saprot plūsmu un apstākļu (tādu kā pH, temperatūra, spiediens u.c.) monitoringa noteikšanu konkrētos ražošanas punktos, ko gan parasti neveic. Kaut arī šāds monitorings un mērījumi bija iespējami arī agrāk, ražošanas vadītāji varbūt nejuta nepieciešamību pēc tā vai arī trūka stimula. Dažreiz, izdarot mērījumus jaunās vietās, noskaidrojas, ka procesa pārraugs vai kādas līnijas operators nav bijis pilnīgi kompetents, un tas liek pārbaudīt procesa atsevišķas stadijas.

Laba saimniekošana varētu nozīmēt, ka tiek īstenota kāda uzlabota tehniska rīcības programma, varbūt ieviests papildu mērījumus, veikti noplūdes meklējumi u.c. Laba saimniekošana - tā varētu būt arī labāk organizēta materiālu uzglabāšana un iekārtu lietošana. Labāk kopta iekārta strādā efektīvāk un tādējādi palīdz ietaupīt naudu.

Labas saimniekošanas kopēja iezīme ir tāda, ka izdevumi ir

minimāli, bet jaunievedumi ļoti ātri atmaksājas.

Iespējams, ka procesu pārveidošana prasa arī ļoti mazus izdevumus laika un cilvēku resursu izteiksmē. Tādi pārveidojumi var būt, piemēram, skalošanas ūdeņu un šķīdinātāju atkārtota izmantošana. Ražošanas pamatprocess paliek iepriekšējais, bet ir uzlabota materiālu plūsma un enerģijas izmantošana.

6.2. Kā ar tīrām tehnoloģijām var ietaupīt naudu

Jauna tīra tehnoloģija vienmēr būs saistīta ar sākuma izmaksām. Tomēr atkarībā no konkrētās ražošanas nozares un konkrētā procesa īpatnībām jaunām tehnoloģijām lielākoties periodiski ir nepieciešami arī papildizdevumi. Kompānijas darītu labi, ja šo uzlabojamo tehnoloģiju sarakstā iekļautu arī vides tehnoloģijas. Tās vienlaicīgi ir investīcijas gan vides aizsardzībai, gan pašas kompānijas komerciālai attīstībai nākotnē. Kompānijas, kuras ir spiestas daudz maksāt par enerģiju, tīro ūdeni, kā arī par atkritumu izvešanu un notekūdeņu attīrīšanu, izrāda lielāku interesi par tīrām tehnoloģijām. Tās meklē iespējas, kā samazināt ikgadējos ražošanas izdevumus, pat arī tad, ja tas nozīmētu sākotnēji lielākas investīcijas.

Tomēr ir jāpatur prātā, ka jebkurš tehnisks risinājums automātiski nenozīmē jaunu tehnoloģiju. Pētījumi ir parādījuši, ka bijušajā Padomju Savienībā rūpniecība savus izdevumus par enerģiju un ūdeni varēja samazināt vismaz par 20 %, vienkārši uzlabojot saimniekošanas stilu. Dažreiz šis skaitlis sasniedza pat 50 %. Kaut arī Rietumos vairs nav iespējams tik lielā mērā uzlabot saimniekošanas kvalitāti, tomēr arī tur vēl pastāv varianti, kā ietaupīt naudu un uzlabot vides stāvokli.

Tomēr labas saimniekošanas ieguldījumu nevar novērtēt par augstu. Ja arī jaunas tīrākas tehnoloģijas kaut kādā mērā uzlabo vides aizsardzības stāvokli Austrumeiropas rūpniecībā,

naudas visas šīs industrijas uzcelšanai no drupām var nepietikt. Varbūt ekonomiski izdevīgāka stratēģija ir krasa saimniekošanas kvalitātes uzlabošana un ietaupīto līdzekļu saglabāšana jaunu tehnoloģiju ieviešanai nākotnē. Nav pamata gaidīt, ka Rietumi ar savām tīrajām tehnoloģijām dosies tīrīt Austrumeiropas industriju, jo Rietumu investoru izpratnē Austrumeiropas valstīm vienkārši trūkst iniciatīvas.

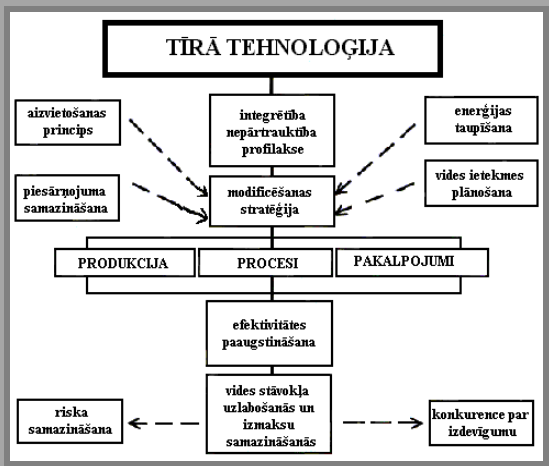
6.3. Tīrās tehnoloģijas un citi risinājumi

Bieži, lai samazinātu ražošanas ietekmi uz vidi, atkritumu un izmešu apsaimniekošanā ir jāievēro hierarhija, kā pirmo paredzot atkritumu rašanās samazināšanu, un tad - attīrīšanu. Šādu pieeju, kad attīrīšanas tehnoloģijas sāk izmantot tikai tad, kad visu citu profilaktisko pasākumu iespējas ir izsmeltas, aizstāv daudzas valdības, bet ne vienmēr tas atspoguļojas valsts politikā, likumdošanā un reālajā rīcībā. Šajā nodaļā aplūkoto projektu piemēri no Latvijas, Lietuvas un Norvēģijas parāda, ka ir iespējams ievērojami samazināt ietekmi uz vidi un ka tas ir labi arī no biznesa viedokļa. Šādi piemēri ir rodami arī Polijā, Vācijā un Krievijā.

Kamēr tiek gaidīts, ka notiks būtiskas izmaiņas ražošanā un patērēšanas veidā, kas būs saistītas ar sabiedrības virzību pa ilgtspējīgas attīstības ceļu, daži īstenotie projekti jau tagad iezīmē ceļu uz nākotni. Profilaktiska un sistēmiska domāšana par precēm un to ražošanas veidu virza mūs tuvāk ilgtspējai. Atbilstošu ievirzi dod arī Vupertāles institūta (Wuppertal Institute) ieteiktais “Faktors Četri”, kas norāda, ka materiālu izmantošanu iespējams samazināt četras reizes, saglabājot pašreizējo produkcijas ražošanas apjomu. Līdzīgā veidā “četri dabas pakāpieni”, ko iesaka Dabisko procesu fonds (Natural Step Foundation), rada priekšnoteikumus tālākai attīstībai.

KAS IR TĪRA RAŽOŠANA ?

Tīra ražošana nozīmē nepārtrauktu profilaktiskas vides stratēģijas piemērošanu procesiem, produktiem un pakalpojumiem, lai palielinātu to efektivitāti. Rezultāts ir tāds, ka uzlabojas vide, ietaupās līdzekļi un samazinās draudi cilvēka veselībai un videi.



6.1. attēls. Tīras ražošanas shēma.

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 u.c. 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 iegūvi 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.

1. piemērs: LIETUVA

Cementa krāsns radītā piesārņojuma un atkritumu samazināšana, optimizējot procesu

Pamatprocess

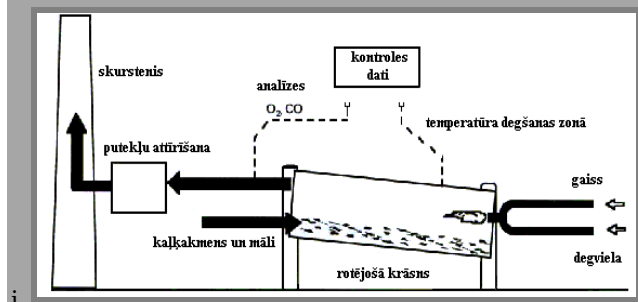
Cementu ražo no kaļķakmens un māliem, līdz saņemšanas temperatūrai apdedzinot tos rotējošās, slīpi novietotās krāsnīs. Degviela krāsnī tiek ievadīta kopā ar apdedzināmo materiālu. Izveidojušos klinkeru samal kopā ar ģipsi. Process ir sarežģīts gan notiekošo ķīmisko reakciju, gan temperatūras režīma, gan dinamikas ziņā. Cementa kvalitāte galvenokārt ir atkarīga no apdedzināšanas temperatūras, proti, tai ir jābūt augstai. Bet augstā temperatūrā palielinās NO_x un SO_2 daudzums dūmgāzēs. Kaļķakmeni un mālus iegūst karjeros, tad tos sajauc un samal pulverī. Krāsnī degošā kurināmā dūmgāzu siltums uzkarsē kaļķakmens un mālu maisījumu. Kad sasniegta nepieciešamā temperatūra, sākas šī materiāla saņemšana, līdz kamēr izveidojas klinkers. Klinkeru izvada no krāsns, atdesē un samal. Tiek iegūta gatavā produkcija.

Cementa krāsnī ir jāuztur optimāls temperatūras režīms. Ja krāsns apakšdaļā nav pietiekami augsta temperatūra, tad nevar iegūt kvalitatīvu produkciju, ja tā ir pārāk augsta, cementa kvalitāte pazeminās, turklāt tiek patērēts nevajadzīgi liels kurināmā daudzums un palielinās izmešu apjoms atmosfērā.

Kādi pasākumi tika realizēti ?

Lietuvas cementa ražošanas kompānijā "Akmenes Cementas" tika uzstādītas šādas papildierīces: pirometrs - temperatūras mērīšanai krāsnī, gāzu analizators - CO līmeņa mērīšanai dūmgāzēs.

Ar šiem mēraparātiem iespējams labāk kontrolēt svarīgākos procesa rādītājus un ieregulēt tos iespējami tuvu optimālajiem. Tā kā tagad temperatūru krāsns apakšdaļā var precīzi kontrolēt un uzturēt optimālās robežās, tad ražotā cementa kvalitāte uzlabojas. Vienlaicīgi tiek ietaupīts kurināmais un samazināts izmešu daudzums.



6.2. attēls. Ražošanas procesa diagramma un monitoringa sistēma.

Kādi ir materiālu un vides ieguvumi ?

- Kurināmā ekonomija.
- Augstāka klinkera kvalitāte.
- Mazāks enerģijas patēriņš klinkera malšanas procesā.
- Ilgāks krāsns oderējuma kalpošanas laiks.
- Mazāka NO_x un SO_2 emisija.

Kāds ir ekonomiskais efekts ?

Pirometra un gāzu analizatora iegāde izmaksāja 55 000 ASV dolārus. Tā kā pieauga ražošanas efektivitāte un produkcijas kvalitāte, tad ikgadējais ietaupījums sasniedza 150 000 ASV dolāru. Tas nozīmē, ka ieguldījums atmaksājas laikā, kas nedaudz pārsniedz četrus mēnešus.

2. piemērs: LATVIJA

Galvanizācijas procesa radītā piesārņojuma un atkritumu samazināšana uzlabotā procesā

Pamatprocess

Galvanizējamo objektu ievieto šķīdumā, kas satur pārklājuma veidošanai nepieciešamos jonus, un caur to laiž elektrisko strāvu. Galvanizējamais metālais 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 apspriešana

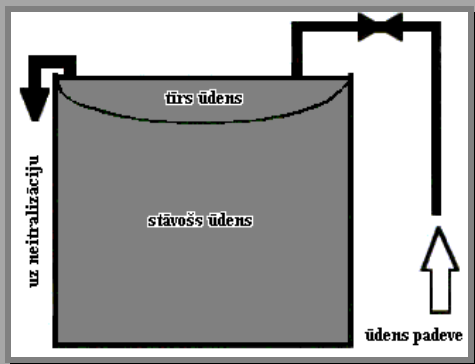
Svarīgākais noteikums, kas jāievēro projektējot skalošanas vannas - ir nodrošināt skalojamā ūdens labu apmaiņu. Tāpēc ir jānovērš nepareiza svaigā ūdens cirkulācija. Ūdens cirkulācijai, ir jāaptver viss vannas tilpums. Ja svaigā ūdens ieplūdes vieta ir vannas dibenā un tālākajā malā no operācijas vietas, 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 ?

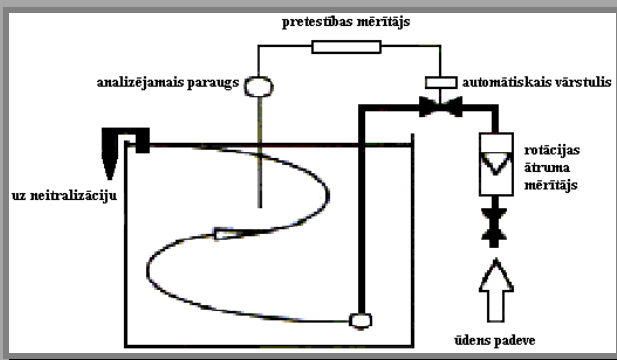
Uzstādot ieplūdes vadā regulējamu ventili, iespējams noregulēt svaigā ūdens padevi optimālā režīmā. Ūdens padevi var automatizēt. Vannā ievietotais elektrovadītspējas mērītājs atver vai aizver ventili atkarībā no sāļu koncentrācijas skalojamā ūdenī. Tādā veidā tika uzlabotas detaļu skalošanas vannas (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.



6.3. attēls. Skalošanas tvertnes plānojums pirms atkritumu samazināšanas projekta uzsākšanas.



6.4. attēls. Jaunās skalošanas iekārtas konstrukcija.

6.1. tabula. Procesu tehniskie parametri.

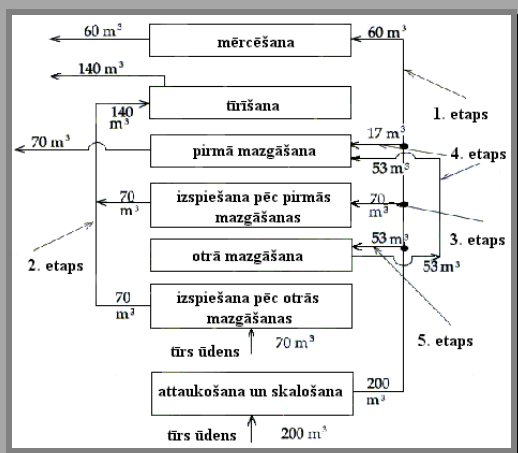
Uzņēmums	Ūdens patēriņš, m ³ /gadā	Investīcijas, ASV \$	Ekonomija, ASV \$ gadā	Atmaksāšanās laiks, mēneši
Rīgas autoelektropiederumu rūpnīca	25 000	5 250	22 560	3
Lokomotīve	29 000	6 700	21 820	4
Arta - F	3 600	13 900	7 900	21
Rīgas elektromašīnu rūpnīca	7 500	10 350	12 000	10
Rīgas vagonu rūpnīca	3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

3. piemērs: LIETUVA

Notekūdeņu atkārtota izmantošana ātādu apstrādes rūpnīcā

Pamatprocess

Ādu apstrādē ir šādas operācijas: attaukošana, mērcēšana un pēcapstrāde (ēvēlēšana un spodrināšana). Tika izmainīta pirmā operācija. Pašreiz visu tai nepieciešamo ūdeni ņem no Nemunas. Viss izmantotais upes ūdens (653 kubikmetri dienā) pēc operācijas tiek ievadīts kanalizācijas sistēmā. Šie notekūdeņi satur deterģentus un citas ķīmikālijas (formalīnu un sodu). Darba temperatūra ir ap $+35^{\circ}\text{C}$. Ūdens temperatūra upē ir $+5^{\circ}\text{C}$ ziemā un $+15^{\circ}\text{C}$ vasarā. Šādā nepareizi organizētā ražošanas procesā rodas lieli ūdens, siltumenerģijas un ķīmikāliju zudumi.



6.5. attēls. Ūdens atkārtotas izmantošanas shēma ādu apstrādē.

Kādi pasākumi tika realizēti ?

Lai samazinātu ūdens un ķīmikāliju patēriņu, tika ieteikts dažas operācijas pārkārtot tā, lai viena procesa notekūdeņus varētu izmantot tīrā ūdens vietā citā procesā. Tālāk dots šādas uzlabotas tehnoloģijas apraksts, kas ir ieviests ādu apstrādes uzņēmumā AS "Vilkas".

1. etaps. Attaukošanas un skalošanas procesu notekūdeņus (60 kubikmetri) var izmantot mērcēšanas procesā.

2. etaps. Notekūdeņus, kas rodas pirmajā un otrajā mazgāšanā (140 kubikmetri), var izmantot ādu apstrādei, kas seko pēc mērcēšanas.

3. etaps. Attaukošanas un skalošanas procesu notekūdeņi (70 kubikmetri) var tikt izmantoti apstrādei pēc pirmās mazgāšanas.

4. etaps. Otrās mazgāšanas notekūdeņus (53 kubikmetri) var izmantot pirmajai mazgāšanai. Attaukošanas procesa notekūdeņi (17 kubikmetri) var noderēt pirmajai mazgāšanai.

5. etaps. Attaukošanas un skalošanas notekūdeņus (53 kubikmetri) var izmantot otrajā mazgāšanā.

Kāds ir materiālais un vides ieguvums ?

- Mazāks kopējais ūdens patēriņš.
- Ietaupītas ķīmikālijas.
- Enerģijas ekonomija.
- Samazināts notekūdeņu piesārņojums.

Kāds ir ekonomiskais efekts ?

Ražošanas procesā veiktās izmaiņas (notekūdeņu atkārtota izmantošana) izmaksāja 50 000 ASV dolāru. Gada ietaupījums sakarā ar ķīmikāliju un ūdens ekonomiju bija 100 000 ASV dolāru. Tas atmaksājās sešu mēnešu laikā.

4. piemērs: NORVĒGIJA

Tīrās tehnoloģijas galvanisko pārklājumu rūpniecībā

Pamatprocesi un tīrās tehnoloģijas

Galvanisko pārklājumu ražošanā tiek izmantotas dažādas bīstamas ķīmiskās vielas, tajā skaitā smagie metāli un cianīdus saturošas vielas. Šai ražošanai ir raksturīgs arī liels ūdens patēriņš. Daudzās valstīs galvanisko pārklājumu rūpniecības raksturīgākās iezīmes ir daudzas mazas ražotnes, bet nozīmīgākās vides problēmas - notekūdeņi ar augstu smago metālu jonu saturu. Dažās ražotnēs var rasties ļoti nopietnas problēmas darba aizsardzības jomā.

Norvēģijā 1975. gadā tika izmainīti vides aizsardzības noteikumi, kas pieprasīja vairumam galvanisko ražotņu samazināt notekūdeņu daudzumu un pirmajā fāzē vismaz samazināt smago metālu saturu tajos. Visbiežāk šo problēmu centās atrisināt, ražošanas procesā izmantojot "caurules gala" tehnoloģiju, piemēram, lai attīrītu notekūdeņus. Tomēr tam bija vajadzīgs finansējums, un dažkārt šīs attīrīšanas tehnoloģijas nedeja gaidītos rezultātus.

Deviņdesmito gadu sākumā Norvēģijas galvaniskajā rūpniecībā tika veikts milzīgs darbs, meklējot tādus tehnoloģijas uzlabojumus, kas vienlaicīgi atbilstu gan vides, gan augstas ražošanas efektivitātes prasībām. Mērķis bija -

samazināt kopējo notekūdeņu daudzumu un bīstamo vielu koncentrāciju tajos. Tehniski galvanisko pārklājumu rūpniecībā ir iespējams izveidot pilnīgi slēgtu ražošanas ciklu, bez cietajiem atkritumiem vai notekūdeņiem. Tomēr ekonomiskie apstākļi, tas ir, izejvielu, enerģijas, ūdens u.c. izmaksas neļauj šo tehnisko iespēju realizēt dzīvē.

Kopējie realizējamie profilaktiskie vides aizsardzības pasākumi ir tādi uzlabojumi, kas:

- pazemina bīstamo vielu koncentrāciju skalošanas ūdeņos;
- samazina skalošanas ūdeņu daudzumu;
- ļauj attīrīt notekūdeņus un ievadīt atpakaļ ražošanas procesā gan ūdeni, gan dažādas ķīmiskās vielas.

Kādi pasākumi tika realizēti ?

Kompānijas izvēlējās realizēt dažādus savām vajadzībām piemērotus pasākumus. Daži vistipiskākie no tiem bija šādi:

- ieviest uzlabotu apstrādājamo metāla detaļu piekāršanas veidu, lai samazinātu elektrolīta zudumus;
- izmantot labāku skalošanas tehniku, kas veic apsmidzināšanu, automātisku regulēšanu, ļauj pielietot pretplūsmas metodi;
- izdarīt vienkāršas procesu izmaiņas, piemēram, attaukošanas procesā aizstāt cianīdu ar sārmu;

- veidot slēgtu tehnoloģisko ciklu ar skalošanas ūdeņu separēšanu, lai rastos iespēja attīrīto ūdeni un savāktos smagos metālus izmantot ražošanā.

Kāds ir materiālais un vides ieguvums ?

Tiek samazināts skalošanas notekūdeņu daudzums un nodrošinātas ļoti zemas smago metālu jonu koncentrācijas tajos. Piesārņojuma daudzuma procentuāla samazināšanās tā rašanās vietā ir parādīta 6.2. tabulā.

Kāds ir ekonomiskais efekts ?

Parasti pozitīvu ekonomisko ieguvumu deva nepieciešamo ķīmisko izejvielu, metālu un ūdens patēriņa samazināšanās, kā arī ietaupījumi sakarā ar skalošanas procedūras uzlabošanu. Dažos gadījumos vietējie iedzīvotāji šīs ražotnes sākuši uzskatīt par videi draudzīgākiem uzņēmumiem. Šādu reālo ieguvumu sabiedrisko attiecību sfērā ir grūti izteikt naudas vienībās. Izmaksas un reālie ietaupījumi katrai firmai ir parādīti tabulā.

6.2. tabula. Tīro tehnoloģiju pasākumi un to ekonomiskais efekts Norvēģijas galvaniskās rūpniecības kompānijās.

Kompānija	Kas tika izdarīts	Investīcijas, NOK	Ekonomija, NOK	Atmaksāšanās laiks, gadi	Piesārņojuma samazinājums, %
G. Gundersen	Uzlabota detaļu iekāršana	15 000	30 000	0,5	5
	Pilienu savākšana	10 000	5 000	0,6	10
	Procesa kontrole	10 000	10 000	1	5
	Skalošana	5 000	5 000	1	5
	Niķeļa atkārtota izmantošana	75 000	17 000	3,3	95
Simo	Produkcijas nomaiņa	x	x	x	100
	Uzlabota detaļu iekāršana	10 000	5 000	2	5
	Attaukošana bez cianīdu izmantošanas	20 000	17 000	1,2	100
	Skalošana	5 000	5 000	1	5
	Smidzināšanas skalošana	180 000	60 000	3	20
	Niķeļa atkārtota izmantošana	900 000	165 000	5,5	95
	Attaukotāju atkārtota izmantošana	150 000	30 000	5	95
	Uzlabota hroma kontrole vannā	15 000	7 000	2	10
	Hroma atkārtota izmantošana	900 000	90 000	10	95
	Attaukotāja atkārtota izmantošana	150 000	20 000	7,5	95
	Uzlabota detaļu iekāršana	x	x	x	5
Mona Mek	Atkārtota izmantošana ārpus uzņēmuma	x	x	x	100
	Krāsns jaudas ierobežošana	95 000	190 000	0,5	100
Selbak Mek	Sildīšanas jaudas ierobežošana	50 000	25 000	2	100
	Cinka vannas noseģšana	21 000	7 000	3	5
	Ārējās transporta sistēmas uzlabošana	800 000	250 000	4	10
	Elektrolīta atkārtota izmantošana	x	x	x	100
Kenmore	Anjonu apmaiņas uzlabošana	237 000	69 000	4	60
	Katjonu apmaiņas uzlabošana	314 000	175 000	3	70
	Cinka atkārtota izmantošana	100 000	73 000	1,5	80
	Dzesēšanas sistēmas uzlabojumi	77 000	144 000	2	0
	Āpgrieztā osmoze	52 000	5 000	10	0
	Uzlabota detaļu iekāršana	100 000	50 000	2	15

Avots - Miljoteknologi og renere produksjon, Audum Amudsen, pp. 142; 1,0 USD = 7,0 NOK

5. piemērs: DĀNIJA

Profilaktiskā vides aizsardzība tekstilrūpniecībā

Pamatprocess

No pirmā acu uzmetiena var likties, ka nekas nevar būt dabiskāks vai ilgtspējīgāks par kokvilnas apģērbu. Baltās kokvilnas izejmateriāla ķīpas izskatās pilnīgi tīras. Tomēr tas ir maldinoši. Intensīvā kokvilnas audzēšana visā pasaulē atstāj ietekmi uz vidi. Tas pats attiecas arī uz visu procesu, sākot ar kokvilnas ievākšanu līdz gatavam apģērbam.

Šeit aplūkots piemērs no Dānijas parāda, kā ir iespējams līdz minimumam samazināt kokvilnas ražošanas ietekmi uz vidi. Savā ziņā šis piemērs ir atšķirīgs no pārējiem, jo pasākumi, kas mazina ietekmi uz vidi, tiek realizēti arī ārpus Dānijas firmas sienām, tā aptverot lielāku šī produkta izmantošanas cikla daļu.

Izejmateriāls - dabiski izaudzēta kokvilna

Kompānija Novotex pieprasīja, lai visa kokvilna, ko tā pārstrādā, tiktu audzēta dabiskā veidā. Tas dod trīs labumus: ne tikai vides aizsardzībai no pesticīdiem, defoliantiem un citām bīstamām vielām, bet arī kokvilnas audzētāju veselības aizsardzībai. Bez tam, valkājot apģērbu no auduma, kas nesatur šo ķīmikāliju paliekas, patērētāju alerģiskās reakcijas varbūtība ir ļoti maza. Sākumā tikai 1 % no iepirktās kokvilnas bija audzēts dabiskā veidā. Šis skaitlis pieauga un turpinās palielināties nākotnē, jo patērētāji pieprasa tieši tādus audumus un apģērbu, kas gatavots no šādi audzētas kokvilnas.

Tīrā ražošana Dānijas rūpnīcā

Firmas Novotex vides aizsardzības darbs turpinās ražotnē Dānijā. Tiek izmantotas tikai ūdenī šķīstošas krāsvielas, un krāsošanas process notiek slēgtās augstspiediena iekārtās, tādējādi samazinot ūdens patēriņu un pilnīgi novēršot gaisa piesārņošanu. Ja ir nepieciešama balināšana, tā tiek veikta ar ūdeņraža peroksīdu, tādējādi

izvairoties no hlora lietošanas. Žāvēšana notiek bez formaldehīda.

Analīze

Pēc tik īsa apraksta ir grūti spriest par visiem ieguvumiem, un vēl grūtāk tas izsakāms Dānijas kronās. Tā kā tiek samazināts ūdens patēriņš, notiek izlietotā ūdens atkārtota izmantošana un žāvēšanai nepieciešamā karstā gaisa siltuma pilnīgāka izmantošana. Tas liek domāt, ka ražošanas izmaksām ir jābūt zemākām, salīdzinot ar

"parasto" ražošanu. Rūpnīcas notekūdeņi atbilstoši vides aizsardzības iestāžu prasībām satur tikai ļoti nelielu toksisku savienojumu. Vēl viens ieguvums ir šādas rīcības ieguldījums ilgtspējīgākas lauksaimniecības ieviešanā jaunattīstības valstīs, kā arī uzlabota darba vide visiem strādājošajiem, sākot no kokvilnas audzēšanas līdz gatavai produkcijai.

Bioloģiskas izcelsmes putekļus un notekūdeņus iespējams aizvadīt no jebkuras telpas.

6. piemērs: NOTEKŪDEŅU ATTĪRĪŠANA

Aprites cikla analīzes pielietojums notekūdeņu attīrīšanas procesam

Notekūdeņu attīrīšanas procesa ilgtspēja

Rūpniecības un sadzīves notekūdeņi pirms to ievadīšanas saldūdens tilpnēs vai jūrā ir jāattīra. Daži var iebilst, ka šo notekūdeņu attīrīšanas pakāpe vispirms ir jāsalīdzina ar attiecīgās ūdenstilpnes pašattīrīšanās spēju. Tomēr noteikumi attiecībā uz notekūdeņu ievadīšanu ūdenstilpnēs balstās uz valsts vai reģionālajiem likumdošanas aktiem. Pēdējā laikā lielos pasaules reģionos ir pieņemti vienoti notekūdeņu novadīšanas noteikumi, kam par paraugu ir ņemtas Eiropas Savienības direktīvas. Šo direktīvu pamatā ir plašākas upju, ezeru, fjordu, okeānu u.c. aizsardzības politikas mērķi.

Realizējot šādu politiku, ir izstrādāta "vislabākās iespējamās tehnoloģijas" koncepcija, kas veicina ilgtspējīgu attīstību. Tomēr notekūdeņu attīrīšanas gadījumā tam nav nozīmes, jo principā attīrīt notekūdeni ir iespējams līdz jebkurai pieprasītai pakāpei. Ja ir jāsasniedz nepiesārņota ūdens kvalitāte, tad attīrīšanas izmaksas pieaug eksponenciāli, bet pozitīvais efekts pieaug daudz lēnāk. Ja grib ņemt vērā dažādu alternatīvu attīrīšanas metožu izmaksas un ietekmi uz vidi, tad ir jāizdara saprātīga izmaksu un guvumu analīze.

Cits aspekts ir pašas attīrīšanas iekārtas ietekme uz vidi. Ir iespējams, ka, atrisinot vienu vides problēmu (ar notekūdeņus uztverošo ūdenstilpi), tiek radīta cita - piemēram, izvēlēta attīrīšanas tehnoloģija var būt ļoti energoietilpīga. Diemžēl līdz šim nav bijis tik spēcīgs stimuls, kas izraisītu speciālistiem vēlēšanos attīstīt dažādas notekūdeņu attīrīšanas metodes.

Aprites cikla analīze

Tālāk ir dota izmaksu un ieguvumu analīze kādai attīrīšanas iekārtai ar jaudu 100 000 iedzīvotāju ekvivalentu, kurā izmantotas dažādas tehnoloģijas. Vērtējot izmaksas, ir jābūt piesardzīgiem, it sevišķi tādēļ, ka tās ir atkarīgas no vietējiem apstākļiem.

Jāsāk ar dažādu faktoru - izmaksa/efektivitāte, izmaksa/ietekme, enerģija/ietekme - salīdzināšanu, kā arī ar aprites cikla analīzes modeļa izvērtēšanu. Ir grūti atrast piemērotu modeli, kas pareizi atspoguļotu ievadīto ūdeņu ietekmi uz ūdenstilpes ūdens kvalitāti. Šajā gadījumā tiek izmantots skābekļa patēriņa potenciāls.

Notekūdeņu attīrīšanas iekārtu aprites cikla analīze ir veikta, izmantojot *SimaPro* programmu. Tajā ir ņemts vērā gaisa un ūdens piesārņojums, cietie atkritumi, kā arī nepieciešamās izejvielas. Modelis ietver dažādus ietekmes veidus un to sekas, tādas kā eirofikācija, paskābināšanās,

"siltumnīcas" efekts, smoga veidošanās, toksiskums un ekoloģiskais toksiskums, enerģijas patēriņš u.c. Ir ņemts vērā katra ietekmes veida būtiskākais rādītājs un aprēķināts kopējais rādītājs. Jo lielāka ir šī rādītāja vērtība, jo lielāka ir ietekme uz vidi. Šāda metode ir lietojama tikai aptuveni lielumu izvērtēšanai, lai salīdzinātu procesa alternatīvas dotajā piemērā.

Alternatīvu novērtējums

6.2. tabulā ir parādītas minēto rādītāju vērtības dažādām alternatīvām attīrīšanas tehnoloģijām. Tie ir doti iekārtām, ķīmikālijām un elektroenerģijas patēriņam, kad tiek ražots saspīests gaiss. Vienā ailē ir negatīvas vērtības sakarā ar biogāzes ražošanu. Visas rādītāju vērtības ir pozitīvas, izņemot gadījumu, kad ņem vērā biogāzes izmantošanu enerģētikas vajadzībām.

Izdarītie aprēķini parāda, ka notekūdeņu ķīmiskā attīrīšana salīdzinājumā ar bioloģisko attīrīšanu ir pazeminājusi attiecību izmaksa/efektivitāte, izmaksa/ietekme un enerģija/ietekme rādītājus, kā arī svarīgākos aprites cikla analīzes rādītājus. Tādēļ šādu tehnoloģiju ir lietderīgi izmantot kā pirmo pakāpi daudzpakāpju attīrīšanas procesā. Bez tam ir redzams, ka ķīmiskā priekšattīrīšana ir vēlama arī tad, ja attīrīšanas process tiek papildināts ar trešo un speciālo trešo pakāpi, pievienojot vēl bioloģisko attīrīšanas pakāpi.

Analīze parāda, ka biogāze, kas iegūstama nosēdēju anaerobā raudzēšanas procesā, no attīrīšanas procesa ilgtspējas viedokļa ir vērtīgs enerģijas avots. Tādēļ ir ieteicams tāds process, kurā iespējams iegūt visvairāk biogāzes.

1. Parastā notekūdeņu attīrīšanas metode

Šīs sešas notekūdeņu attīrīšanas procesu grupas tika izvēlētas tādēļ, lai parādītu attīrīšanas alternatīvās tehnoloģijas, kas ir tipiskas daudzpakāpju attīrīšanas iekārtām.

Primārā attīrīšana (pirmā pakāpe) ir tikai mehāniska dažādu piemaisījumu atdalīšana.

Sekundārā attīrīšana (otrā pakāpe) ir aerobā bioloģiskā apstrāde organisku vielu noārdīšanai un ķīmiskā attīrīšana (pirmā izgulsnēšana), lai atdalītu arī fosfora savienojumus.

Speciālā otrējā attīrīšanas (otrā papildpakāpe) procesā vēl vairāk samazinās skābekli patērējošu vielu daudzums un notiek nitrificēšanās.

Trešējā attīrīšanas (trešā pakāpe) procesā notiek fosfora izdalīšanās un nitrifikācija.

Speciālā trešējā attīrīšana (trešā papildpakāpe) ietver vienlaicīgu organisko vielu un fosfora, kā arī slāpekļa daudzuma samazināšanu, jo notiek denitrifikācija.

Dūņu apstrāde. Visām attīrīšanas tehnoloģijām tiek izvēlēta parastā dūņu apstrādes metode, kas ietver izgulsnēšanas, anaerobās raudzēšanas un atūdeņošanas stadijas. Atūdeņotās dūņas tiek aizvestas uz dūņu laukiem.

2. Modernas alternatīvas attīrīšanas metodes

Ja attīrīšanas tehnoloģija neatbilst prasībām, tad tā ir jāpapildina ar vēl kādiem citiem procesiem. Papildu procesi parasti ir līdzīgi tiem, kādus izmanto dzeramā ūdens sagatavošanai. Tātad - ātrā filtrēšanu, lietojot smilšu un aktīvās ogles filtrus, ķīmiskā izgulsnēšana, flokulēšana, ozonēšana vai apstarošana ar ultravioleto starojumu u.c.

Šo procesu pamatuzdevums ir samazināt suspendēto vielu, bioloģiski grūti sadalāmu vai nesadalāmu vielu un patogēno baktēriju daudzumu.

3. Anaerobā apstrāde

Notekūdeņu attīrīšanai var izmantot organisko vielu anaerobo sadalīšanās metodi. Šajā procesā izdalās izmantojama gāze - metāns. Ir pierādīts, ka anaerobā metode sekmīgi pielietojama dažu rūpniecisko notekūdeņu attīrīšanai. Lielākoties ieguvumi ir šādi:

- zemas procesa vajadzības (zems enerģijas patēriņš un barības vielu nepieciešamība);
- izmantojamu gala produktu veidošanās (metāns kā izmantojama degviela);
- neliels anaerobo dūņu daudzums un iespēja palielināt dūņu izmantošanas pakāpi.

Tomēr anaerobai attīrīšanai ir savi nopietni ierobežojumi: procesa jutība (uz pH, temperatūras un barības vielu svārstībām), ilgs indukcijas periods,

traucējošu blakusproduktu veidošanās (galvenokārt H_2S , kas ir smirdīgs un koroziju izraisošs).

Galvenā problēma ir tā, ka anaerobais process, kas pazemina ķīmisko skābekļa patēriņu un bioloģisko skābekļa patēriņu, tikai daļēji samazina biogēno elementu daudzumu. Tādēļ anaerobā metode lietojama tikai kā priekšattīrīšanas metode.

4. Kombinētā anaerobā un aerobā metode

Alternatīvs risinājums būtu šāds: anaerobo attīrīšanu apvienot ar aerobu pēcattīrīšanu un tādējādi sasniegt labākus ķīmiskā skābekļa patēriņu un bioloģiskā skābekļa patēriņa rādītājus, kā arī biogēno elementu daudzuma samazināšanos. Seghera firmas divpakāpju anaerobi - aerobais reaktors "Unitenk" apvieno anaerobu priekšattīrīšanu ar aerobu pēcattīrīšanu.

"Unitenk" sastāv no diviem viens otram sekojošiem reaktoriem. Katrā no tiem notiek vienas pakāpes process: pirmā pakāpe realizējas slēgtā peldošu aktīvo dūņu anaerobā reaktorā, bet otrā pakāpe - aerotenkā. Pirmajā pakāpē notiek ķīmiskā skābekļa patēriņa un bioloģiskā skābekļa patēriņa samazināšanās par 75 - 85 %, bet otrajā - par 98 - 99 %.

Anaerobā rūgšanā - daudzpakāpju mikrobioloģiskās reakcijās - organiskās vielas sadalās līdz metānam. Minētajā divpakāpju reaktorā notiek: 1) aktīvo dūņu apstrāde un biogāzes veidošanās; 2) dūņu atdalīšana, lai tās neizskalotos. Pēc tam, kad ir atdalīta biogāze un dūņas, notekūdens aizplūst uz reaktorā iebūvētu nostādinātāju, kur dūņas izgulsnējas un nonāk atpakaļ reaktorā. Attīrītais notekūdens pa speciālu atveri izplūst reaktora augšpusē.

Līdzīgi kā parastajās aktīvo dūņu iekārtās, arī reaktorā "Unitenk" notekūdeņu attīrīšanas process ir nepārtraukts.

6.3. tabula. Dažādu alternatīvu attīrīšanas procesu enerģijas/ietekmes novērtējums.

Attīrīšanas metode	Rādītāja vērtība x 1000					
	iekārtas	ķīmikālijas	enerģija	kopējais elektroenerģijas daudzums		
				bez biogāzes	no biogāzes	ar biogāzi
Primārā, mehāniskā	7	0	0	7	-450	-443
Sekundārā, bioloģiskā	26	0	840	866	-900	-34
Sekundārā, ķīmiskā	13	120	0	133	-900	-767
Sekundārā, speciālā mehāniskā, bioloģiskā, nitrifikācija	51	0	1 200	1 251	-560	691
ķīmiskā, bioloģiskā, nitrifikācija	41	120	780	941	-930	11
Trešējā - mehāniskā, bioloģiskā, ķīmiskā	42	83	580	705	-900	-195
Trešējā - ķīmiskā, bioloģiskā	34	120	210	364	-1 100	-736
Trešējā, speciālā bioloģiskā, ķīmiskā, denitrifikācija	68	83	120	1 351	-640	711
bioloģiskā, ķīmiskā, denitrifikācija	44	230	800	1 074	-850	224
bioloģiskā, mehāniskā, denitrifikācija	75	31	1 100	1 206	-560	646



6.6. attēls. Rīgas notekūdeņu attīrīšanas komplekss Daugavgrīvas salā. Foto – p/u "Rīgas ūdens".

“ZAĻĒ” PRODUKTI

Jozefs Štrāls

Līdz šim nav ticis apspriests, kāda varētu būt patērētāju loma, lai samazinātu rūpniecības piedāvāto preču un pakalpojumu ietekmi uz vidi. Patērētāju dzīvesveida un produktu lietošanas pētījumi nav tīro tehnoloģiju, rūpnieciskās ekoloģijas un tamlīdzīgu interešu objekts. Tomēr pamazām arvien vairāk rodas sapratne par to, ka tādiem jautājumiem līdz šim ir pievērsta pārāk maza uzmanība.

Intensīvi tiek diskutēts par tā saucamo ilgtspējīgo patēriņu. Šī koncepcija sākumā bija patstāvīga ideja, bet tagad to arvien vairāk aplūko kopā ar ekoloģiskās efektivitātes, rūpniecības ekoloģijas un tīrās tehnoloģijas idejām. Šajā pēdējā nodaļā pieskarsimies jautājumam par videi draudzīgu preču speciālu marķēšanu. Tas būtu konkrēts piemērs, lai pārliecinātos, ka sabiedrība spēj palīdzēt patērētājam, kurš grib mainīt savu patērišanas stilu. Nedaudz plašāks ieskats tiks dots vispārīgo patēriņa un dzīves stila jautājumos.

Ar ilgtspējīga Baltijas reģiona veidošanos būs saistīta ne tikai valdību attieksmes maiņa, bet būs jāmainās arī tirgum. Ir jārada iedzīvotājos interese par ilgtspējīgu patēriņu un jāpanāk, lai rūpniecība un komercdarbība to nodrošinātu, aktīvi rīkojoties. Izmaiņas attieksmē pret vides likumdošanu un vides politiku ir tikko aizsākušās. Pieaug biznesa un rūpniecības uzņēmumu interese par vides aizsardzības idejām, jo tajās tiek saskatīts pamats alternatīvai preču tirdzniecībai. Šādas izmaiņas ir

notikušas arī ražotāju uzskatos, vismaz Rietumeiropā.

Pēdējā nodaļa beidzas ar diskusiju par to, ka ražotāju atbildība par produkciju ir spēcīgs līdzeklis minēto mērķu sasniegšanai. Tas ir tikai laika jautājums, līdz kamēr arī Austrumeiropu pārņems ideja par to, ka ne tikai preces cena un kvalitāte, bet arī tās atbilstība vides prasībām ir ražotāju konkurētspējas nodrošināšanas stratēģiskais pamats.

7.1. Kas ir vides marķējums ?

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

Ražotāji un preču izplatītāji izmanto dažādus komunikācijas līdzekļus, lai ietekmētu patērētāju rīcību. Pats uzskatāmākais līdzeklis ir cena. Patērētājs 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.

Viens no vides kvalitātes zīmes virszdevumiem ir ieinteresēt pircējus, lai paplašinātu šo videi draudzīgo

preču noietu. Ja kompānija ražo precī, kas atbilst vajadzīgajiem kritērijiem, un uzskata, ka vides kvalitātes zīme palielinās šo preču noietu, tad tā mēģinās iegūt tiesības uz šo kvalitātes zīmi un sekmīgi konkurēs ar citām kompānijām. Tādā veidā vides kvalitātes zīmju ieviešana tirdzniecībā var būt izdevīga vienām kompānijām un neizdevīga citām.

Raugoties no patērētāja viedokļa, šī kvalitātes zīmju sistēma ir pieņemama apzinīgākiem pircējiem, kas meklē videi draudzīgas preces. Dažās Baltijas reģiona valstīs liela iedzīvotāju daļa ir šādu preču potenciālie pircēji.

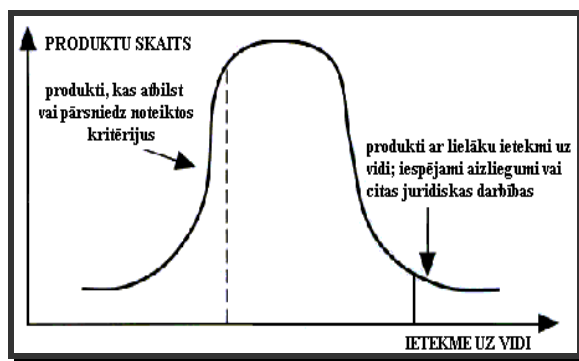
Visbeidzot – raugoties no sociālā viedokļa, šī marķēšanas sistēma un aizvien stingrāku vides kritēriju ieviešana to sertificēšanā var ietekmēt jaunu videi draudzīgu produktu izlaidi. Kā rāda 7.2. attēls, vides kvalitātes zīmju ieviešana tāpat kā valdības pūles veicināt videi draudzīgu preču ražošanu, var būt ļoti efektīva.

Vides marķēšana sākās Vācijā ar tā saukto “Zilā enģeļa” zīmi. Logo pamatā ir ANO emblēma. Šī ideja un tās praktiskais rezultāts parādījās un izplatījās daudzās pasaules valstīs. Šķiet, ka pašlaik Vācijas “Zilā enģeļa” zīme tiek izmantota lielākās daļas produktu marķēšanai.

Līdzīgu vides marķējuma zīmi ir izstrādājuši Zviedrijas Dabas aizsardzības biedrība (Naturskyddsforeningen) - “piekūns”, kas gan agrāk tika lietots plašāk nekā tagad.



7.1. attēls. Četras “zaļās” kvalitātes zīmes videi draudzīgiem produktiem: Vācijas “Zilais enģelis” (tam pamatā ir ANO Vides programmas logo), Kanādas zīme, Zviedrijas Dabas aizsardzības biedrības “piekūns” un “Ziemeļu gulbis”.



7.2. attēls. Produktu skaita atkarība no to ietekmes uz vidi. Vides un kvalitātes marķēšanas kritēriji kļūst arvien stingrāki (nobīde pa kreisi) un aizvien vairāk produkcijas ir jāpārveido. Redzams, ka līdz ar vides kvalitātes zīmju ieviešanu, kas stimulē videi draudzīgākas produkcijas ražošanu un sliktāko izstrādājumu aizliegšanu, kopējā visu produktu kvalitāte mainās virzienā uz vides ietekmes nulles līmeni.

“Ziemeļu gulbis” ir veidots pamatojoties uz Norvēģijas, Somijas, Zviedrijas un Islandes kopīgo attieksmi pret vides marķēšanu. Kad “Ziemeļu gulbis” sāka gūt arvien lielākus panākumus, “piekūna” nozīme un popularitāte ražotāju un pircēju aprindās sāka mazināties.

7.2. Kāds ir vides marķēšanas efekts

Konkrētas vides marķējuma zīmes daudzās valstīs ir kļuvušas par efektīvu metodi, kā apmierināt patērētāju prasības un stimulēt tirgu darboties ar videi draudzīgām precēm. Dažos Skandināvijas valstu veikalos ir pat grūti atrast kādu preci, kas nebūtu marķēta ar “Ziemeļu gulbi”, it īpaši tualetes papīru, mazgāšanas un tīrīšanas līdzekļus, kancelejas papīru. Tas nozīmē, ka ir notikusi jūtama vai pat pilnīga atteikšanās no hlora savienojumu izmantošanas papīra ražošanā, ka lielākā daudzumā tiek ražots papīrs ar atkārtoti izmantota papīra šķiedru piedevām, ka deterģentos un tīrīšanas līdzekļos dažas sastāvdaļas tiek aizstātas ar mazāk kaitīgām. Tomēr “Ziemeļu gulbja” izplatīšanās jau tuvojas piesātinājumam, bet daudzu citu produktu kategorijas paliek vairāk vai mazāk tādas pašas.

Vācijas “Zilā eņģeļa” zīme ir izmantota daudz lielākam produkcijas vienību un nomenklatūras skaitam. Tomēr arī šajā gadījumā parādās zināmi vides marķējuma zīmes ierobežojumi. Viens no izskaidrojumiem varētu būt tāds, ka pircēji grib redzēt marķējuma zīmi uz tiem produktiem, kas pēc viņu domām ietekmē vidi. Bez tam ir

virkne produktu, ko pērk, neskatoties ne uz kādām zīmēm.

Zviedrijā “piekūns” nav spējis atkopties pēc “Ziemeļu gulbja” panākumiem. Tomēr sākotnējā “piekūna” stratēģija marķēt patēriņa preces ir veicinājusi paplašinātu marķējuma izmantošanu – marķēšana tiek pielietota arī pakalpojumu sektorā. Noteikti transporta veidi, piemēram, autobusi, kas izmanto alternatīvo degvielu, ir tiesīgi pretendēt uz “piekūnu”. Tomēr šāda veida stratēģija vēl ir pārāk jauna, lai pilnībā izvērtētu tās efektu.

Ko var teikt par cita veida marķējumiem, piemēram, “ekoloģiskās pārtikas” zīmēm KRAV Zviedrijā? Vai arī par “Zaļo punktu” Vācijā? Kāda veida marķējums tas ir?

Skandināvijas valstu “Ziemeļu gulbis” un Vācijas “Zilais eņģelis” ir tādas zīmes, kuras norāda, ka produkts ir ieguvis marķējumu, pateicoties raksturīgiem uzlabojumiem (augstāks izmantoto šķiedru daudzums papīrā, mazāks trokšņa līmenis utt.). Teorētiski jebkura produktu grupa var saņemt marķējumu, ja vien tiek konstatēts vides ietekmes samazinājums.

KRAV ir speciāls marķējums, ko piešķir tikai pārtikai, pamatojoties uz ļoti konkrētiem kritērijiem, kas tiek izvirzīti biodinamiskajai vai ekoloģiskajai lauksaimniecībai.

“Ziemeļu gulbja”, “Zilā eņģeļa” vai līdzīgas marķējuma shēmas attiecas uz to tirgus segmentu, kurā parādās preces, kas jau ir pārsniegušas kādu noteiktu līmeni. Tomēr marķējuma zīmju piešķirējiem ir tiesības mainīt prasības un padarīt zīmes grūtāk pieejamas ražotājiem. Tātad - šis marķējuma zīmju tips varētu dinamiski attīstīties.

7.3. Ražotāja paplašināta atbildība

Ražotāja atbildība par precī ir minimāla, ja neskaita drošības un izmantošanas garantijas. Ražotājs var uzņemties atbildību par garantijas remontiem, izveidojot speciālu darbnīcu tīklu, kur nokļūst produkcija, kas ir jālabo vai jānodrošina papildu pakalpojumi uz patērētāja rēķina.

Ražotāja paplašināta atbildība nozīmē to, ka ražotājs nes atbildību par preces ietekmi uz vidi visā tās izmantošanas laikā. Tādā veidā kompānijas tiek piespiestas par vides aizsardzību domāt ne tikai saistībā ar izmešu limitu ievērošanu, bet arī sākt rēķināties ar savas produkcijas ietekmi uz vidi. Dažās ražotāja paplašinātas atbildības prasībās galvenais uzsvars tiek likts uz atbildību par produktu pēc tā kalpošanas laika beigām. Šajā gadījumā ir jāsaprot atšķirība starp ražotāja paplašināto atbildību un nolietotā produkta pieņemšanu atpakaļ. Te reizēm rodas pārpratumi.

Ražotājs, kas ir atbildīgs par produkta pieņemšanu atpakaļ, var uzlikt precei ķīlas naudu, lai palielinātu patērētāju aktivitāti. Vides politikas veidotāji reti interesējas par to, kas notiek pēc tam, kad savāktie produkti ir pieņemti atpakaļ. Šī atpakaļ pieņemšanas shēma samazina kopējo atkritumu daudzumu un novērš mežu piesārņošanu ar automašīnu un citiem lūžņiem.

Ja runā par ražotāja paplašinātu atbildību, tad ar to saprot arī šo atkritumu pieņemšanu atpakaļ, taču ražotāja paplašināta atbildība patiesībā nozīmē daudz ko vairāk. Tā kā ražotājs atbild par produktu visā tā izmantošanas laikā, viņš ir ieinteresēts ražošanas procesu un produkciju

izmainīt tā, lai tas kopumā atbilstu noteikumiem un ar to saistītie izdevumi samazinātos. Tas nozīmē, ka kompānija centīsies ierobežot savu izstrādājumu pieņemšanu atpakaļ, kā arī samazināt demontēšanas, atkārtotas izmantošanas u.tml. izmaksas,

izmainot produkta veidu un kvalitāti. Tās kompānijas, kas to spēj veikt labāk par citām, ir konkurētspējīgākas. Tādā kārtā ražotāja paplašinātā atbildība ir formalizēts veids, kā konkrētās vides izmaksas iekļaut produkta plānošanā.

Ražotāja paplašinātajā atbildībā ietilpst vairāki atšķirīgi atbildības veidi, kas katrs no tiem var būt atsevišķs vai arī veidot dažādas kombinācijas (7.4. attēls).



7.3. attēls. Ja šo riepu ražotāji būtu atbildīgi par savu produkciju, tad viņiem būtu jāņem tā atpakaļ un jāpārstrādā videi draudzīgā veidā. Viņi varētu arī vēlēties pārveidot savu produkciju tā, lai to būtu vieglāk pārstrādāt.

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.

7.4. Likumdošanas aktos noteiktā atbildība par produktu

No valstiskās politikas un korporatīvās stratēģijas viedokļa raugoties, ir jāreķinās ar apstākļiem, lai sasniegtu vēlamu rezultātu. Tātad - kāda veida produkta izmaiņas, ņemot vērā tā izmantošanas laiku, būtu jāveic ražotājam? Kad tas tiek noteikts, var izvēlēties vislabāko atbildības kombināciju, kas noved pie vēlamā rezultāta. Tad valdības politikas formulēšanā nākamais solis ir noteikt, kāda veida likumi, noteikumi vai vienošanās ir nepieciešamas, lai kompānijai liktu uzņemties noteiktu atbildību. Savukārt kompānijas vadības nākošais solis ir sākt veidot iekšējo struktūru un pieņemt lēmumus, kas ļautu tai pielāgoties jaunajām prasībām un apstākļiem. Tādējādi - no

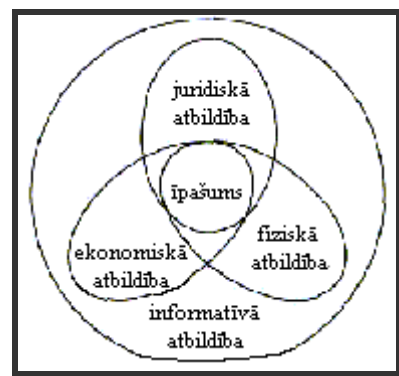
valdības perspektīvā viedokļa ražotāja paplašinātā atbildība ir uz produktu orientēta vides politika, turpretī kompānijas, kas vēl atrodas ārpus valdības ietekmes, to uztver kā struktūru, kuras ietvaros tās drīkst patstāvīgi veikt vides aizsardzības darbu, kas aptver preču ražošanu un to izmantošanas laiku.

Šobrīd ražotāja paplašinātās atbildības noteikumi un likumi ir ieviesti, ieteikti vai apspiesti valsts politikā vidū Dānijā, Vācijā, Nīderlandē un Zviedrijā. Liekas, ka vispopulārākais ražotāja paplašinātās atbildības piemērs ir tā saucamais Vācijas "Zaļais punkts". Šī marķējuma zīme parāda, ka konkrētā iesaiņojuma ražotājs ir samaksājis speciālu nodevu organizācijai (Dual System Deutschland) par izlietotā iesaiņojuma savākšanu, un dažos gadījumos tas palīdz nomaksāt arī atkārtotas izmantošanas izdevumus.

7.5. Ražotāja un tirgotāja atbildība par iesaiņojumu

"Zaļā punkta" zīme nav domāta tam, lai norādītu patērētājam, ka produkts ir videi draudzīgs. Drīzāk tas ir norādījums, ka preces iesaiņojumu nav ieteicams izmest kopā ar sadzīves atkritumiem. Tā kā ārpus Vācijas rodas pārpratumi ar šo zīmi, tad pircēji

nešauboties pērk preces ar "Zaļo punktu" un domā, ka produktam ir videi draudzīgas īpašības.



7.4. attēls. Ražotāja atbildību sastāda četras komponentes. Kombinējoties visām četrām komponentēm, notiek to pārklāšanās, bet krustpunktā kļūst redzams, ka ražotājs paliek preces īpašnieks. Visas četras komponentes ir svarīgas, kamēr vien kādam pieder produkts.

Vācijas likumdošana ir novedusi pie dubultas sistēmas izveidošanās, kas pieprasa, lai tirgotāji ņemtu atpakaļ iesaiņojumu, kuru patērētāji negrib.

Šo Vācijas ražotāja paplašinātās atbildības eksperimentu daži uzskata par kļūdu, citi - par lielu panākumu. Kritiķi norāda uz noliktavām, kas ir pilnas ar polimēru materiālu atkritumiem, kurus nav ekonomiski izdevīgi pārstrādāt un kurus nedrīkst

noglabāt izgāztuvē. Ir bijuši ziņojumi par atkritumu eksportu no Vācijas uz citām valstīm, piemēram, uz Spāniju vai Zviedriju. Pozitīvais moments ir tas, ka atbildība par iesaiņojuma izmantošanas laiku daļu pēc tā izlietošanas daudziem šī iesaiņojuma ražotājiem ir likusi izmainīt iesaiņojuma veidu. Šādu izmaiņu piemēri ir iesaiņojamā materiāla apjoma samazināšanās, pāreja no laminētiem materiāliem (alumīnijs, polimēru materiāls, papīrs) uz monomateriāliem (tikai polimērs vai tikai alumīnijs), kas atvieglo to šķirošanu un atkārtotu izmantošanu.

Daudzos gadījumos var teikt, ka lēmums par iesaiņojuma ražotāju paplašinātu atbildību Vācijā vēl nav pieņemts. Francija ir ieviesusi mazāk ambiciozu, bet līdzīgu sistēmu, turpretī Zviedrijā sāk ieviest Vācijai līdzīgu sistēmu. Tas varētu nozīmēt, ka, neskatoties uz kļūmēm, Vācijas pieredzi ir vērts pārņemt un ieviest citās Eiropas valstīs.

Ražotāja paplašinātā atbildība nebeidzas ar iesaiņojumu. Ir tendence attiecināt ražotāja paplašinātu atbildību arī uz automašīnām (un to daļām kā, piemēram, riepām), biroja aprīkojumu, datoriem. Dažās valstīs sāk diskutēt pat par ražotāja

paplašinātas atbildības attiecināšanu uz mājām un citām būvēm, kā arī uz mēbelēm.

Kā bija iespējams pārliecināties, ražotāja paplašinātā atbildība pārorientē rūpniecības uzmanību no ražošanas procesa uz produktiem un spēcina ideju par ilgtspējīgu patēriņu. Ražotāja paplašinātā atbildība ir vērtējama kā papildu solis ceļā uz nākotni, vairāk gan kā ražošanas procesa intensificēšana, jo tā sabiedrībā maina gan lomas, gan attiecības. Ražotāja paplašinātā atbildība atbilst aizvien pieaugošai vēlmei izmantot tirgus ekonomikas metodes vides aizsardzībai.



7.5. attēls. Patērētājam bieži pieder pēdējais vārds. Ar šo "ekonomisko balsošanu" viņi var spēcīgi ietekmēt ražošanu.

EPILOGS

Nākotnes vīzija

Mūsu ceļojums cauri industrializācijas vēsturei un ražošanas ietekmei uz vidi, ziņojumiem un diskusijām par vides pārvaldi, tīrām tehnoloģijām un rūpniecības ekoloģiju tuvojas beigām. Mēs ceram, ka šis ceļojums ir devis priekšstatu par rūpniecības iespējām aizsargāt vidi un ietaupīt naudu, kā arī ieskatu par ilgtspējīgu nākotni. Ir dažas jomas, kurās mēs šajā ceļojumā īpaši neuzkavējāties - tādas kā preču patērēšana un apzināta produkcijas plānošana, bet tās ir lietas, kas jāveic lasītājam pašam.

Lai ražošana drīzāk kļūtu ilgtspējīga, nepietiek ar izmaiņām tikai kompānijas ietvaros. Sabiedrībai kā veselumam ir jāvēlas maksāt par savu ietekmi uz vidi un tāpēc arī darboties, lai samazinātu šāda veida izdevumus. Ar izejvielu cenām, kas labāk atspoguļo "īsto" maksu par resursiem, rūpniecība un sabiedrība saņem ekonomisku signālu par ietekmi uz vidi. Tas liek apdomāt, kā realizēt labās iespējas, par kurām ir runa šajā lekcijā. Sabiedrībai būs jārealizē (10. lekcija) daudzas ekonomiskas reformas (8. lekcija), turklāt ņemot vērā ētiskos aspektus (9. lekcija), kā arī ekoloģiskos un fizikālos ierobežojumus (3. lekcija).

Bez tam rūpnieciskā ražošana ir jātuvina dabiskiem procesiem, kā to prasa ekoloģiskās rūpniecības idejas. Tajā pašā laikā ilgtspēja neattiecas tikai uz vidi vien. Tajā valda arī vienlīdzības un taisnīguma principi. Kā jau šajā lekcijā tika atzīmēts, ražošanas darba lauks ir arī sistēma, sociāla sistēma. Lai tīrās tehnoloģijas gūtu panākumus, ražošanas attiecībās ir jābūt atklātībai, kas ļauj strādājošajiem dot savu ieguldījumu profilaktiskos risinājumos, kas nodrošina lielāku kontroli par viņu darba apstākļiem ikdienā. Strādnieka gūtais gandarījums izraisa viņā lielāku interesi par darbu un vēlēšanos izdarīt vairāk.

Kā jebkurā sabiedrības jomā, ceļš uz ilgtspēju rūpniecībā vēl nav precīzi iezīmēts un mērķis šobrīd vēl nav gluži skaidrs. Paldies par ceļošanu kopā ar mums.

Jozeifs Štrāls



LITERATŪRA

1. nodaļa

Property: Past, Present and Future. The Environmental Law Institute, Washington, D.C., 1996.

Odman E., Bucht E., Nordstrom M. *Vildmarken och valfarden (Wilderness and welfare)*. Liber, Stockholm, 1982.

Towards Sustainable Europe. A Friends of the Earth Campaign. The handbook, Friends of the Earth Europe, 1994.

Cipolla C. *Before the Industrial Revolution: European Society and Economy, 1000-1700*. Methuen & Co. Ltd., 1976.

2. nodaļa

Brattebæ H. *Industrial Production and Sustainability - a conceptual framework for making environmental improvements in industry*. SMU Report no. 4/95, The University of Trondheim, Norway, June, 1995.

Dorfman H. M. et al. *Environmental Dividends: Cutting More Chemical Wastes*. INFORM Inc., New York, 1992.

Jackson T. et al. *The "Biophysical" Economy - aspects of the interaction between economy and environment*. In: Jackson T., (ed.). *Clean Production Strategies*. Lewis Publishers, Boca Raton, 1993.

U.S. White House, Office of Science and Technology Policy. *Technology for a Sustainable Future - A Framework for Action*. Report from the Environmental Technology Strategy Staff, Washington, D.C., July, 1994.

U.S. White House, Interagency Environmental Technologies Office. *Bridge to a Sustainable Future - National Environmental Technology Strategy*. Washington, D.C., June, 1995.

WCED (World Commission on Environment and Development). *Our Common Future*. Oxford University Press, Oxford, 1987.

Odegaard H. *Advanced Wastewater Treatment - The Scandinavian Way*. SINTEF Civil and Environmental Engineering, Trondheim, Norway, 1996.

3. nodaļa

Ehrenfeld J. R. *Industrial Ecology: A Strategic Framework for Product Policy and other Sustainable Practices*. Paper presented at the Conference "Green Goods", Saltsjbaden 26-27 September, 1994. In: *Green Goods Kretsloppsdelegation Rapport*, 5, 1995.

Ehrenfeld J. R. *Industrial Ecology and Sustainable Product Design*. Presented at the IE Seminar at the Norwegian University of Science and Technology, NTNU, 21 November, 1996.

Graedel T. E., Allenby B.R. *Industrial Ecology*. Prentice Hall, Englewood Cliffs, New Jersey, 1995.

Jansen L. *Towards a sustainable future, en route with technology!* In: Dutch Committee for Long-Term Environmental Policy, (ed.). *The Environment: Towards a Sustainable Future*, Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, The Netherlands, 1994.

Tibbs H. *Industrial Ecology: An Environmental Agenda for Industry*. In: *The Whole Earth Review*, Winter, 1992.

Tibbs H. *Industrial Ecology - An Agenda for Environmental Management*. In: *Pollution Prevention Review* 2(2), pp. 167-180, 1992.

4. nodaļa

Bogun R., Osterland M., Warszewa G. *Was ist Ÿberhaupt noch sicher auf der Welt? Arbeit und Umwelt im Risikobewusstsein von Industrie-arbeitern*. Wissenschaftszentrum Berlin fur Sozialforschung, Berlin, 1990.

Case L., Mendicino L., Thomas D. *Developing and Maintaining a Pollution Prevention Program*. In: *Industrial Pollution Prevention Handbook*. Freeman Harry M. (ed.). McGrawHill, 1995.

Dente B. (ed.). *Environmental Policy in Search of New Instruments*. Kluwer, 1994.

Gray R., Beebington J., Walters D. *Accounting for the Environment*. Paul Chapman Publishing Ltd. , London, 1993.

Heine H., Mautz R. *Industriearbeiter contra Umweltschutz?* Campus Verlag, Frankfurt am Main, 1989.

Hildebrandt E., Schmidt, E. *Industrial Relations and the Environmental Protection in Europe*. European Foundation for the Improvement of Living and Working

Conditions. Dublin, 1994.

Jørgensen H., Lassen M., Madsen M. *Medlemmar og meninger (Members and opinions)*. CARMA. Aalborg universitetscenter, Aalborg, 1992.

Le Blansch K., Hildebrandt E., Pearson D. *Industrial Relations and the Environment*. Case Studies. European Foundation for the Improvement of Living and Working Conditions. Dublin, 1994.

Lorentzen B., Christansen K., Særgaard Jørgensen M. *Industrial relations and the environment: Denmark*. In: Oates A., Gregory D., (eds.) Vol I, pp. 87-167.

Miljorevision och andra revisionsliknande verktyg, (Environmental audits and other audit-like tools). Tema Nord 1994:536, Nordic Council of Ministers, Copenhagen, 1994.

Oates A., Gregory D., (eds.). *Industrial Relations and the Environment: Ten Countries under the Microscope*. Vol. I; II. European Foundation for the Improvement of Living and Working Conditions. Dublin, 1993.

Parker T. *An Overview and Guide to the Literature of Environmental Accounting: Issues, Methods and Models*. IIIIE Communications 96:2, August, 1996.

5. nodaļa

OECD. *The Life Cycle Approach: An Overview of Product/Process Analysis*. Paris, 1995.

Finnveden G. *Life-Cycle Assessment as an environmental systems analysis tool - with a focus on system boundaries*. AFR-Report 137, Swedish Environmental Protection Agency.

ISO. *Definition of Life Cycle Assessment*. ISO Committee Draft 14040.3, October, 1995 (<http://www.iso.org/~lca/LCAdefintion.html>).

Forpackningar i kretsloppet: Beräkningar av miljökonsekvenser av kretsloppspropositionen. (Closed loop recycling of packaging: Calculations about the environmental impacts from the eco-cycle law.) SNV Rapport 4300, Swedish EPA, 1994.

Vigon B. *Life-Cycle Assessment in Industrial Pollution Prevention Handbook*. Freeman Harry M. (ed.), McGrawHill, 1995.

Weitz K. A., Todd J. A., Curran, M. A., Malkin M. J. *Streamlining Life-Cycle Assessment*. The International Journal of Life Cycle Assessment, Vol. 1, No 2., pp. 79-85, 1996.

6. nodaļa

Cleaner Production Worldwide. UNEP Industry and Environment Office. Paris, 1993.

Cleaner Production Worldwide. Volume II. UNEP Industry and Environment Office, Paris, 1995.

Amundsen A. *Miljøteknologi og renere produksjon. (Environmental technology and cleaner production)*. Universitetsforlaget AS, 1993.

Kroiss H. *Treatment and reuse of wastewater*. In: Proceedings of Stockholm Water Symposium Water resources in the Next century, 12-15 August, pp. 119-139, 1991.

AQUATECH Preview. *Combined anaerobic/aerobic wastewater treatment*. In: World Water and Environmental Engineering. Vol. 19, issue 9, pp. 32, September, 1996.

Odegaard H. *An Evaluation of cost efficiency and sustainability of different wastewater treatment processes*. In: Vatten 51, pp. 291-299, Lund, 1995.

Rodhe H., Strahl J. *Western Support for Cleaner Production in Central and Eastern European Industry*. In: Business Strategy and the Environment, Vol. 4, No 4, pp. 173-179, 1995.

7. nodaļa

Report from the Oslo Ministerial Roundtable Conference on Sustainable Production and Consumption. February 6-10, SFT Report T-1079, 1995.

Extended Producer Responsibility as a Strategy to Promote Cleaner Products. UNEP Invitational Expert Seminar, May 4-5, 1992. Trolleholm Castle, Sweden. Issued by the Department of Industrial Environmental Economics, Lund University, Sweden, 1992.

Swedish Ministry of the Environment. Ecocycle Commission. *Green Goods*. Report from the Second International Conference on Product Oriented Environmental Policy, September, 26-27, Saltsjobaden, Sweden, 1994.

PIELIKUMS

GALVENO RŪPNIECĪBAS PRODUKCIJAS VEIDU RAŽOŠANA LATVIJĀ

Avots – Latvijas statistikas gadagrāmata, 1999.

	1995.	1996.	1997.	1998.
IEGUVES RŪPNIECĪBA UN KARJERU IZSTRĀDE				
Kūdras ieguve, tūkst. t	521,8	552,2	554,7	171,7
Tai skaitā: gabalkūdra	24,7	33,6	28,7	15,0
frēzkūdra	497,1	518,6	526,0	156,7
No tās: kurināmā	299,6	355,8	362,1	45,6
lauksaimniecības	197,5	162,8	163,9	111,1
Kūdras briķetes, tūkst. t	25,6	28,2	22,1	11,4
Šķembas, tūkst. t	699,2	856,3	775,7	974,6
Grants, tūkst. t	59,3	37,5	55,9	85,2
Būvsmilts, tūkst. t	217,3	287,1	266,5	395,4
Ģipšakmens, tūkst. t	78,8	63,9	116,9	119,1
Kaļķakmens, tūkst. t	324,0	357,0	372,7	363,3
PĀRTIKAS PRODUKTU UN DZĒRIENU RAŽOŠANA ¹				
Gaļa (ieskaitot I kategorijas subproduktus) – pavisam ² , tūkst. t	29,7	22,2	19,6	17,7
Tai skaitā : liellopu un teļu gaļa	15,0	9,4	7,8	6,6
cūkgaļa	9,0	6,9	6,9	6,6
putnu gaļa	4,0	4,5	3,7	3,3
Desu izstrādājumi, tūkst. t	34,4	31,8	32,2	33,1
Gaļas konservi, tūkst. t	0,6	0,8	1,4	1,2
Pārtikas zivju produkcija, tūkst. t	14,4	19,7	19,6	16,6
Zivju konservi, tūkst. t	38,7	58,6	89,9	76,6
Augļu un dārzeņu konservi (ieskaitot sēnes), tūkst. t	5,7	4,6	7,7	11,4
Augu eļļa, tūkst. t	0,5	0,4	1,6	9,8
Sviests, tūkst. t	6,5	7,5	7,8	9,4
Sieri, tūkst. t	9,4	9,8	11,1	11,2
Pilnpiena produkcija (pārrēķināta pienā), tūkst. t	212,9	225,9	247,6	278,2
Tai skaitā (dabiskajā masā): pilnpiens	55,2	55,1	61,2	67,3
kefīrs	17,7	16,0	16,5	17,9
jogurts	2,8	4,0	5,0	4,8
saldais krējums	1,7	2,2	2,7	3,5
skābais krējums	15,6	15,6	16,0	18,2
treknais biezpiens (ar tauku saturu 2% un vairāk)	3,8	4,3	4,5	5,4
Netreknā piena produkcija (pārrēķināta vājpienā), tūkst. t	59,2	60,2	62,6	70,5
No tā vājpiena biezpiens (dabiskajā masā)	6,2	5,2	4,3	5,3
Saldējums, tūkst. t	6,1	5,6	6,2	4,7
Piena konservi, tūkst. t	7,2	12,3	15,1	17,5
Milti, tūkst. t	143,2	153,0	131,7	117,7
Putraimi, tūkst. t	2,9	4,6	4,0	4,1
Kombinētā lopbarība, tūkst. t	214,4	201,7	201,5	200,4
Maize, tūkst. t	145,4	137,1	132,1	124,8
Kūkas un tortes, tūkst. t	1,8	2,1	3,0	3,1
Cepumi un vafeles, tūkst. t	4,9	6,0	7,0	7,4
Smalkais cukurs, tūkst. t	87,3	94,6	88,5	85,6
Tai skaitā no cukurbietēm	29,3	31,2	41,2	64,9
Šokolāde un cukurotie konditorejas izstrādājumi, kas satur kakao, tūkst. t	7,2	9,1	10,1	7,1
Cukurotie konditorejas izstrādājumi, kas nesatur kakao, tūkst. t	10,5	13,4	15,8	10,6
Makaronu izstrādājumi, tūkst. t	3,1	2,1	4,1	3,3
Dabīgā šķīstošā kafija, t	335	505	622	525
Majonēze, t	1683	2435	5453	4448
Degvīns, liķieru un degvīna izstrādājumi, tūkst.dal	1623	1693	2063	1946
Džins, tūkst.dal	49	46	29	23

Brendijs, tūkst.dal	119	239	355	431
Vīnogu vīni, tūkst. dal	470	354	147	103
Šampanietis, tūkst. dal	1031	1162	996	891
Mazalkoholiskie dzirkstošie vīni, tūkst.dal	44	31	3	2
Alus, tūkst.dal	6528	6449	7148	7210
Bezalkoholiskie dzērieni, tūkst.dal	2421	1685	1953	640
Minerālūdens, tūkst.dal	1592	2013	2894	4446
TABAKAS IZSTRĀDĀJUMU RAŽOŠANA	2101	1876	1775	2018
t.sk., cigaretes, milj. gab.				
TEKSTILIZSTRĀDĀJUMU RAŽOŠANA				
t.sk., kokvilnas audumi, tūkst. m ²	119	264	3076	7934
Vilnas audumi, tūkst. m ²	209	39	32	19
Linu audumi, tūkst. m ²	390	623	606	411
Sintētiskie un mākslīgie audumi, tūkst. m ²	1598	548	140	150
Austie stikla audumi, tūkst. m ²	4301	5125	6723	6462
Triko virsdrēbes, tūkst. gab.	2071	3304	4194	4944
Triko veļa, tūkst. gab.	1756	2979	3302	3823
Zeķes, milj. pāru	26,3	25,8	23,4	21,4
Zeķbikses, milj. gab.	30,8	35,1	31,3	14,9
APĢĒRBU RAŽOŠANA; KAŽOKĀDU APSTRĀDE UN KRĀSOŠANA				
Vīriešu un zēnu apģērbi, tūkst. gab. :				
uzvalki	37,2	78,4	35,9	14,8
žaketes	280,7	211,5	264,5	266,7
bikses	1490,9	1258,1	1515,7	2241,1
krekli	503,4	565,1	597,7	475,0
Sieviešu un meiteņu apģērbi, tūkst. gab. :				
kostīmi	55,4	50,1	95,8	601,8
žaketes	406,5	494,3	537,1	711,5
kleitas	353,0	446,6	396,8	689,7
svārki un bikšusvārki	483,2	685,4	727,6	940,9
blūzes, bluzoni un kreklblūzes	513,0	703,7	1037,1	1462,7
Bērnu apģērbi un to piederumi, tūkst. gab.	413,1	54,3	27,6	632,1
Izstrādātas kažokādas un citas ādas ar apspalvojumu, tūkst. gab.	333,4	304,4	225,8	231,8
ĀDU MIECĒŠANA UN APSTRĀDE				
Hromāda, milj. dm ²	17,4	18,1	12,1	5,2
Somas, tūkst. gab.	134,7	107,2	97,1	42,0
Ūdens necaurlaidīgi apavi no gumijas vai plastmasas, tūkst. pāru	807	1312	499	605
Apavi ar ādas virsu (izņemot sporta), tūkst. pāru	793	734	577	620
Apavi ar tekstilmateriālu virsu (izņemot sporta), tūkst. pāru	65,9	94,4	69,3	25,9
Sporta apavi, tūkst. pāru	28,8	12,4	52,4	54,4
KOKSNES, KOKA UN KORĶA IZSTRĀDĀJUMU RAŽOŠANA, IZŅEMOT MĒBELES				
Zāģmateriāli, tūkst. m ³	839,7	1215,6	1777,8	1960,1
Tai skaitā: skuju koku	781,4	1129,6	1665,3	1771,5
lapu koku	58,3	86,0	112,5	188,6
Saplāksnis, tūkst. m ³	74,1	100,3	120,3	150,5
Lobītais finieris, tūkst. m ³	6,4	3,8	3,5	5,6
Drāztais finieris, tūkst. m ³	12,7	11,8	12,5	7,5
Kokšķiedru plātnes, tūkst. m ³	22,9	33,4	27,3	29,7
Kokskaidu plātnes, tūkst. m ³	129,8	136,5	149,6	152,0
Masīva koka plātnes, m ³	802	15097	17728	21345
CELULOZES, PAPĪRA UN PAPĪRA IZSTRĀDĀJUMU RAŽOŠANA				
Celuloze, t	1539	1498	-	-
Papīrs, t	6718	7502	4383	3735
Tai skaitā: avīžpapīrs	2004	2522	812	470
rakstāmpapīrs	451	268	196	347
tapešu papīrs	700	877	-	-
papīrs iesaiņošanai	1924	2029	1652	1702
Kartons, t	985	1075	330	273
Gofrēts kartons, t	376	2734	6479	4548
Tapetes, t	1724	418	441	320

Burnīcas un klades, t	536	907	367	260
Papīrs kopēšanas mašīnām, t	24,5	18,1	6,0	3,3
NAFTAS PĀRSTRĀDES PRODUKTU RAŽOŠANA				
Smēreļļas, t	1721	1717	2918	3143
Smērvielas, t	1359	749	616	307
ĶĪMISKO VIELU, TO IZSTRĀDĀJUMU UN ĶĪMISKO ŠĶIEDRU RAŽOŠANA				
Sveķi, tūkst. t	33,6	29,5	31,4	39,6
Laku un krāsu materiāli, tūkst. t	8,8	10,1	11,2	10,5
Pretsāpju, pretdrudža un pretiekaisuma līdzekļi, t	54,6	63,0	49,8	26,5
Preparāti cukura diabēta ārstēšanai, t	5,7	1,4	2,8	7,4
Antibiotikas saturoši preparāti, t	4,0	10,5	15,0	5,0
Diagnostikas reaģenti, t	1,9	0,6	1,1	0,1
Ziepes, t	1027	677	154	24
Mazgāšanas līdzekļi, t	316	177	755	603
Tīrīšanas līdzekļi, t	845	886	958	903
Dezodoranti, tūkst. l	95,9	26,4	1,0	4,6
Smaržas, odekoloni un tualetes ūdeņi, tūkst. l	382	125	104	108
Želatīns, t	99	138	105	143
Sintētiskās šķiedras un diegi, tūkst. t	20,0	16,7	13,3	16,4
GUMIJAS UN PLASTMASAS IZSTRĀDĀJUMU RAŽOŠANA				
Gumijas tehniskie izstrādājumi, t	182	147	213	435
Polimēru plēves, t	746	844	2767	2148
Termoplastu caurules un cauruļvadu detaļas, t	332	313	396	478
Plastmasas saimniecības trauki un galda piederumi, t	361	365	496	710
PĀRĒJO NEMETĀLISKO MINERĀLU IZSTRĀDĀJUMU RAŽOŠANA				
Stikla trauki, tūkst. gab.	1037	611	510	820
Stikla šķiedras un diegi, t	3182	3127	3349	4333
Porcelāna trauki, milj. gab.	6,3	2,3	1,2	0,8
Keramikas trauki, tūkst. gab.	434	552	606	618
Ugunsneizturīgie māla ķieģeļi, milj. gab.	25,4	23,1	25,4	32,5
Māla kāmiņi, tūkst. m ²	32,3	28,6	17,8	12,9
Cements, tūkst. t	204	325	246	366
Kaļķi, tūkst. t	20,9	19,0	25,1	43,5
Sienu materiāli, milj. nosacīto ķieģeļu	27,3	21,1	23,0	26,1
Tai skaitā ķieģeļi (izņemot māla)	19,1	14,1	13,1	11,1
Saliekamās dzelzsbetona konstrukcijas un izstrādājumi, tūkst. m ³	46,1	32,3	35,8	63,0
Azbestcimenta loksnes (šiferis), tūkst. m ²	1170	1421	307	1432
METĀLU RAŽOŠANA				
Tērauds, tūkst. t	279	293	465	471
Šķirņu velmējumi, tūkst. t	255	280	420	477
GATAVO METĀLIZSTRĀDĀJUMU RAŽOŠANA, IZŅEMOT MAŠĪNAS UN IEKĀRTAS				
Lauksaimniecības un mežsaimniecības roku darba rīki, tūkst. gab.	2,7	5,4	1,2	2,3
Zāģi, tūkst. gab.	165	249	225	167
CITUR NEKLASIFICĒTU MAŠĪNU UN IEKĀRTU RAŽOŠANA				
Iekšdedzes virzuļdzinēji (izņemot automobiļu un lidaparātu), gab.	378	47	115	15
Dažādas nozīmes agregāti ar iekšdedzes dzinēju, gab.	616	468	688	796
Šķidrumu sūkņi, tūkst. gab.	2,2	3,1	2,7	2,5
Pievadķēdes, tūkst. m	7291	5935	6319	6617
Atvēsināšanas vitrīnas un letes, gab.	310	-	-	-
Ugunsdzēsšanas aparāti, tūkst. gab.	14,2	24,2	32,8	31,5
Rūpnieciskas nozīmes ventilatori, tūkst. gab.	5,7	3,4	4,7	2,9
Arkli, gab.	335	125	72	19
Disku ecēšas, gab.	268	241	-	-
Kultivatori, gab.	728	455	301	829
Kartupeļu stādāmās mašīnas, gab.	306	218	61	55
Plaujmašīnas, gab.	72	123	90	114
Siena ārdītāji, gab.	126	83	-	73
Kartupeļu racēji un novācēji, gab.	114	99	78	41
Mēsļu izkļiedētāji, gab.	576	820	617	458
Lauksaimniecības pašizkrāvējas vai pašiekrāvējas piekabes un puspiekabes, gab.	660	279	5	7

Slaukšanas aparāti, gab.	7090	4125	137	320
Drupinātāji un dzirnavas graudiem un pākšaugiem, gab.	247	267	72	93
Kokapstrādes virpas, gab.	36	26	20	18
Kokapstrādes frēzmašīnas, gab.	44	9	26	78
Kokapstrādes un metālapstrādes rokas elektroinstrumenti, tūkst. gab.	668	659	636	384
Veļas mazgājamās mašīnas, tūkst. gab.	7,8	3,2	3,0	1,5
Centrifūgas veļas žāvēšanai, gab.	3218	428	699	44
Telpu sildītāji, gab.	191	49	80	-
CITUR NEKLASIFICĒTU ELEKTRISKO MAŠĪNU UN APARĀTU RAŽOŠANA				
Mainstrāvas ģeneratori, gab.	383	187	144	89
Mainstrāvas un līdzstrāvas pārveidotāģagregāti, gab.	981	527	736	525
Universālie maiņstrāvas un līdzstrāvas motori, gab.	2020	264	49	900
Izolēti vadi un kabeļi bez savienotājiemkārtām, tūkst. m	829	787	468	430
Izolēti optisko šķiedru kabeļi, tūkst. m	10,0	0,3	0,2	0,4
Elektropuldzes, milj. gab.	16,5	20,6	23,5	21,7
Gaismas ķermeņi, tūkst. gab.	336	151	159	140
RADIO, TELEVĪZIJAS UN SAKARU IEKĀRTU UN APARĀTŪRAS RAŽOŠANA				
Diodes, tranzistori un analogiskas pusvadītāju ierīces, tūkst. gab.	56,1	246,6	412,2	937,2
Elektroniskās integrālās shēmas un mikrobloki, tūkst. gab.	1229	2495	2170	1714
Telefona aparāti, tūkst. gab.	64,3	185,4	88,5	362,1
Kabeļtelefonu automātiskie komutatori, gab.	71	63	43	794
Radioaparāti, tūkst. gab.	5,5	9,0	9,9	2,3
Magnetolas, tūkst. gab.	3,9	0,6	0,2	-
Kasešu magnetofoni, tūkst. gab.	7,8	3,0	-	-
Pastiprinātāji un skaņu pastiprinātāju komplekti, tūkst. gab.	53,8	38,3	23,0	72,8
Antenas, antenu reflektori un antenu rotoru, tūkst. gab.	5,0	0,3	1,4	-
MEDICĪNISKO, PRECĪZIJAS UN OPTISKO INSTRUMENTU, PULKSTENŅU RAŽOŠANA				
Ortopēdiskie apavi, tūkst. gab.	7,8	8,1	7,8	8,4
Instrumenti medicīnas lāzeru iekārtām, tūkst. gab.	102,3	-	-	-
Modinātājpulksteņi, tūkst. gab.	12,0	8,6	6,7	3,2
AUTOMOBĪĻU, PIEKABJU UN PUSPIEKABJU RAŽOŠANA				
Automobiļi, kas paredzēti vismaz 10 cilvēku pārvadāšanai, gab.	3265	927	19	-
Kravas automobiļi un autofurģoni, gab.	84	7	2	44
Sanitārie automobiļi, gab.	994	262	81	-
Piekabes un puspiekabes kravas transportēšanai, gab.	780	502	816	677
PĀRĒJO TRANSPORTLĪDZEKĻU RAŽOŠANA				
Atpūtas un sporta laivas, gab.	269	351	-	110
Vilcienu vagoni, gab.	174	92	4	7
Mopēdi, tūkst. gab.	2,8	3,5	1,6	1,1
Bērnu velosipēdi, tūkst. gab.	12,9	12,9	0,0	6,1
Invalīdu ratiņi ar motoru, gab.	628	764	1018	924
Ķerras un ratiņi, gab.	1438	1305	954	1951
MĒBEĻU RAŽOŠANA; CITUR NEKLASIFICĒTA RAŽOŠANA				
Galdi (izņemot virtuves), tūkst. gab.	168,3	101,7	150	208,5
Visa veida krēsli, ieskaitot guļamkrēslus, tūkst. gab.	393	361	382	415
Dīvāni, tūkst. gab.	15,8	12,6	15,4	22,6
Drēbju skapji, tūkst. gab.	23,0	11,6	12,4	9,0
Trauku un grāmatu skapji, tūkst. gab.	83,2	15,5	15,8	19,0
Virtuves mēbeles, tūkst. gab.	25,2	20,2	7,8	37,1
Sudraba juvelierizstrādājumi, kg	265	194	65,3	89,1
Zelta juvelierizstrādājumi, kg	147	193	87	94
Dzintara izstrādājumi, kg	195	45	396	-
Pianīni, gab.	184	144	38	19
Sērķociņi, tūkst. nosacīto kastu	366	536	421	392

¹ Dati par pārtikas produktu ražošanu sniegti bez sabiedriskās ēdināšanas uzņēmumu produkcijas.

² Kopējais ražošanas apjoms, ieskaitot iedzīvotāju saimniecībās ražoto, 1998.gadā bija 70,8 tūkst. tonnu.

BALTIJAS REĢIONA ILGTSPĒJA

ILGTSPĒJĪGA RŪPNIECĪBA

AUTORI

Helge Bratebo

Zinātņu doktors un Norvēģijas Tehniskās universitātes (Trondheima) Vides un attīstības centra direktors. Viņa zinātniskās intereses ietver notekūdeņu attīrīšanu, tīrās tehnoloģijas un cieta atkritumu apsaimniekošanu. Helge Bratebo ir viens no galvenajiem rūpniecības ekoloģijas koncepcijas aizstāvjiem Ziemeļeiropā.

Mihaels Sorgārds Jorgensens

Dānijas Tehniskās universitātes Tehnoloģijas un sabiedrisko zinātņu katedras asociētais profesors. Viņš māca studentus un pēta tīro tehnoloģiju ieviešanas iespējas, kā arī vides pārvaldes jautājumus.

Borge Lorentsens

Dānijas Tehniskās universitātes Tehnoloģijas un sabiedrisko zinātņu katedras asociētais profesors. Viņš māca studentus un pēta ražošanas un vides attiecību jautājumus.

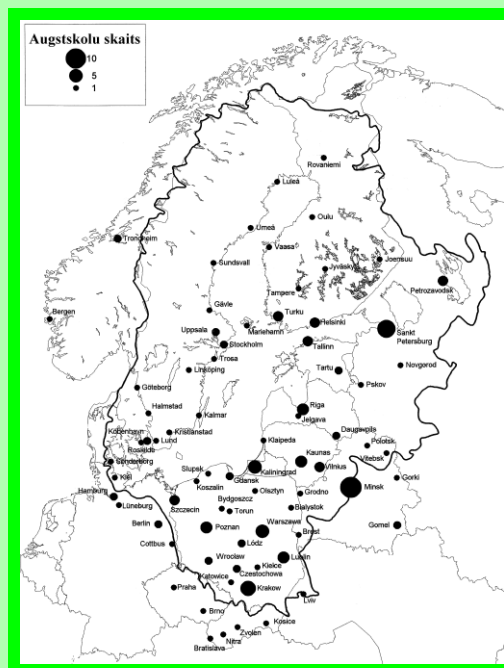
Jurgis Staniškis

Kauņas Tehniskās universitātes (Lietuva) Vides inženierzinātņu institūta direktors, profesors, habilitētais zinātņu doktors. Vairāk nekā 20 gadus viņš ir pētījis sistēmu teorijas pielietošanas iespējas biotehnoloģiskiem un vides procesiem.

Jozefs Štrāls

Lundas universitātes (Zviedrija) Starptautiskā rūpnieciskās vides ekonomikas institūta zinātniskais līdzstrādnieks, zinātņu maģistrs. Viņa zinātniskais darbs ir saistīts ar “zaļo” patēriņu, grūtību pārvarēšanu ieviešot profilaktiskās vides stratēģijas un videi draudzīgu ražošanas politiku.





Baltijas reģions. Tumšā līnija norobežo Baltijas jūras ūdensšķirtnes teritoriju, bet aplī norāda Baltijas universitātes programmas dalības augstskolu atrašanās vietu.

BALTIJAS REĢIONA ILGTSPĒJĒJA ir labi ilustrēts lekciju kurss, kas dod pārskatu par ilgtspējīgas attīstības koncepciju, it īpaši attiecībā uz teritoriju ap Baltijas jūru. Lekcijās ir aplūkoti jautājumi, kas skar dabas resursu ilgtspējīgu izmantošanu un pārvaldīšanu, ilgtermiņa dabas un vides aizsardzību, kā arī ilgtspējīgu cilvēku apdzīvoto vietu veidošanu, sākot no ģimenes līmeņa līdz pat pagastiem, pilsētām un valstīm.

Lekciju kursu veido Baltijas universitātes programmas sagatavots universitātes kredītkursa materiāls, kas tiek piedāvāts Baltijas reģiona augstskolām. Svarīga kursa komponente ir desmit televīzijas programmas, kas tika sagatavotas konsorciā ietvaros, kurā sadarbojās Baltijas reģiona nacionālās televīzijas kompānijas, satelīta televīzijas raidkompānijas un nacionālie televīzijas kanāli. Šie televīzijas raidījumu materiāli satur plašas reportāžas no Baltijas reģiona valstīm. Bez tam lekciju kursa ietvaros ir sagatavota datu bāze par dabas resursiem un vides stāvokli Baltijas reģionā, kas ir pieejama, izmantojot INTERNET sistēmu. Lekciju kurss ir pieejams angļu, poļu, latviešu un krievu valodā, bet televīzijas raidījumu videomateriāli ir sagatavoti angļu un daudzās nacionālās valodās.

Baltijas universitātes programma īsteno starptautisku sadarbību starp apmēram 150 augstskolām 14 valstīs, kas atrodas Baltijas reģionā. Programmu koordinē Upsalas universitāte.

BALTIJAS UNIVERSITĀTES PROGRAMMA - UPSALAS UNIVERSITĀTE

Adrese: The Baltic University Secretariat, Uppsala University, P.O.Box 2109, S - 750 02, Uppsala, SWEDEN
Tālrunis + 46 18 4711840; fakss + 46 18 4711840; e- pasts Baltic.Univ@uadm.uu.se

BALTIJAS UNIVERSITĀTES PROGRAMMAS LEKCIJU KURSS LATVIEŠU VALODĀ IR PIEEJAMS

LATVIJAS UNIVERSITĀTES VIDES PĒTĪJUMU CENTRĀ (Adrese: Latvijas Universitāte, Kr. Valdemāra ielā 48, LV - 1013 Rīgā. Tālrunis 7372597; fakss 7225039),

LATVIJAS UNIVERSITĀTES EKONOMIKAS UN VADĪBAS FAKULTĀTĒ (Adrese: Latvijas Universitāte, Aspazijas bulvārī 5, LV - 1050, Rīgā. Tālrunis 9227026; fakss 7034702).

