

ELEKTROLĪNIJU BALSTU RAŽOŠANAS PROCESA RISKĀ FAKTORU NOTEIKŠANA DETERMINATION OF RISK FACTORS FOR THE POWER LINE POLES PRODUCTION PROCESS

Ziedonis Miklaševičs,

Mgr.sc. ing. VAS "Latvenergo" DET Koksnes apstrādes ceha vad. vietnieks
Jelgavas raj., Brankas "Dienvidnieki" T.d.30-57925.T.mob. 9118720 T.m.31-25348
Fax.30-33282 e-pasts: ziedonis.miklasevics@energo.lv

Abstract. Today is necessary to solve many tasks related to manufacturing. It is necessary to perform activities in the environmental area. This process is related by management of the activities of products or service that impact the environment. The manufacturing process of wood poles is connected with possibility of the environmental emergency because high toxic and reactive substances are used in the technology.

The objective of the report is to determine the factors of the technological process related to ecological hazard. The initiator events of emergency that are related to maintenance of technological machinery are analysed in the report. For analyses of possible machinery damages the methods of hazard analyses are offered. Calculation are offered for possible emergency analyse, the methods of hazard analyses are offered and the effectiveness of specific methods related to problems of environmental defensive are analysed in the report.

Elektrolīniju balstu ražošanas procesa organizēšanā ir jāņem vērā iespējamais riska līmenis, jo koksnes ķīmiskā apstrādē tiek izmantotas toksiskas, augsti reaktīvas vielas, kuru noplūdes rezultātā var izraisīties ekoloģiskas avārijas iespējamība.

Analizējot elektrolīniju balstu ražošanas tehnoloģisko procesu, iespējamā riska novērtēšanas sistēmā tiek piedāvāta riska faktoru uzskaitē (skat 1.tab.). Noteicot risku, jāņem vērā rīcību grupēšanas un prioritizēšanas kritēriji, kas ir vajadzīgi objektīvai rīcību novērtēšanai, kā arī optimālai tālākās rīcības izvēlei.

Tādēļ kritēriji tika lietoti pirms lēmuma pieņemšanas par konkrētas rīcības veikšanu, sakārtojot rīcības prioritārā kārtībā, lai iespējami visaptveroši apzinātu un izsvērtu apstākļus, kāda rīcība ir uzsākama, faktorus, kas ietekmēs vai var ietekmēt rīcības realizācijas procesu, kā arī apzinātu iespējamās rīcības sekas.

Pamatojoties uz vides aizsardzības programmā izstrādātas rīcību grupēšanas shēmu, elektrolīniju balstu ražošanas procesa analīzei tika aktualizētas šādas vispārējās rīcības:

- gaisa piesārņojuma pārrobežu pārnese,
- ūdens piesārņojuma pārrobežu pārnese,
- ūdens ekosistēmu degradācija,
- saimnieciskās darbības izraisītais risks,
- atkritumu ietekme uz vidi,
- bioloģiskās daudzveidības samazināšanās,
- dabas resursu neracionāla izmantošana.

Ar elektrolīniju balstu impregnēšanas procesu saistīto riska faktoru uzskaitē

Riska faktori	Riska faktoru tehnoloģiskie rādītāji
Ķīmiskie	Koksnes aizsardzības līdzekļa "Osmose K-33-C" sastāvā esošo ķīmisko elementu Cr; Ac; Cu daudzums impregnētā elektrolīniju balsta aplievā (kg/m^3) – K_{od}
Fizikālie	<ul style="list-style-type: none"> • Stabu koksnes aplievas mitrums (%) – R_m • Impregnēšanas dziļums (cm) – I_{dc}
Tehnoloģiskie	<p>Impregnēšanas tehnoloģisko procesu raksturojošie parametri:</p> <ul style="list-style-type: none"> • apstrādes ilgums (h) – T_i; • darba šķīduma temperatūra ($^{\circ}\text{C}$) – T_o; • darba šķīduma blīvums (kg/m^3) – ρ_o; • darba spiediens (kg/cm^2) – P_i <p>Tehnoloģiskās iekārtas</p> <ul style="list-style-type: none"> • Grīdas izolējošā seguma zem impregnēšanas iekārtām biezums (cm) • Apstrādes šķīduma tvertņu, koncentrāta tvertņu, notekūdeņu un koksnes ķīmiskā aizsardzības līdzekļa savācējvertņu tilpums (m^3) • Spiediensūkņu jauda (kW) • Vakuumsūkņu jauda (kW)
Ekspluatācijas	<ul style="list-style-type: none"> • Koksnes aizsardzības līdzekļa "Osmose K-33-C" sastāvā esošo ķīmisko elementu Cr; Ac; Cu koncentrācija augsnē ap ekspluatācijā esošiem elektrolīniju balstiem (mg)
Organizatoriskie	<ul style="list-style-type: none"> • Stabu koksnes kā izejmateriāla ciršanas perioda, sagatavošanas, brāķēšanas, uzglabāšanas, apstrādes, realizācijas noteikumu analīze un pieņemšana
Bioloģiskie	<ul style="list-style-type: none"> • Koka sēnes iespējamā ietekme uz stabu koksnes žāvēšanas kvalitāti

Ņemot vērā rīcības [1] tika izmantoti šādi kritēriji:

- risināmās problēmas bīstamība (ietekme uz cilvēku veselību, ekosistēmām),
- risinājuma ietekmētais cilvēku daudzums un aptvertā teritorija,
- ietekme uz ekonomiskajiem un sociāliem procesiem,
- starptautiskās saistības (konvencijas, līgumi, ES direktīvas u. c.),
- sabiedriskā doma,
- nepieciešamie resursi, t. sk. finansiālie,
- ieguvums no rīcības (vides kvalitāte, cilvēka veselība, politisks atbalsts),
- lietderība (attiecībā uz izmaksām),
- rīcības blakusefekti (pozitīvie, negatīvie),
- laiks, kas nepieciešams rīcības veikšanai,

- rīcības komplicētība (sarežģītība),
- rīcības rezultātu kompleksums.

Visi riska noteikšanas kritēriji ir prioritizējami. To prioritizēšana tika veikta, ņemot vērā risinājuma un rīcības veidu (vides politikas priekšnosacījuma attīstība, politikas līdzekļu pilnveidošana, vides problēmu tieša risināšana), rīcību mērogu (reģiona, lokāla), aktualitāti (avāriju seku novēršana, avāriju riska samazināšana), finansēšanas avotu, veicamā darba uzdevumu (prioritāšu noteikšana, vienas rīcības izvēle no vairākām alternatīvām).

Elektrolīniju balstu ražošanas procesa organizēšanā no ekoloģiskā riska risināšanas viedokļa kā svarīgākie tika izdalīti avāriju seku novēršana un avāriju riska samazināšanas kritēriji, jo, samazinot ražošanas riska faktorus, var izvairīties no jau globālu problēmu risināšanas aktualitātes. Lai analizētu iespējamo ekoloģisko avāriju iespējamību, tika izdalīti to novērtēšanas posmi.

2.tabula

Ekoloģisko avāriju novērtēšanas posmi elektrolīniju balstu ražošanas procesā

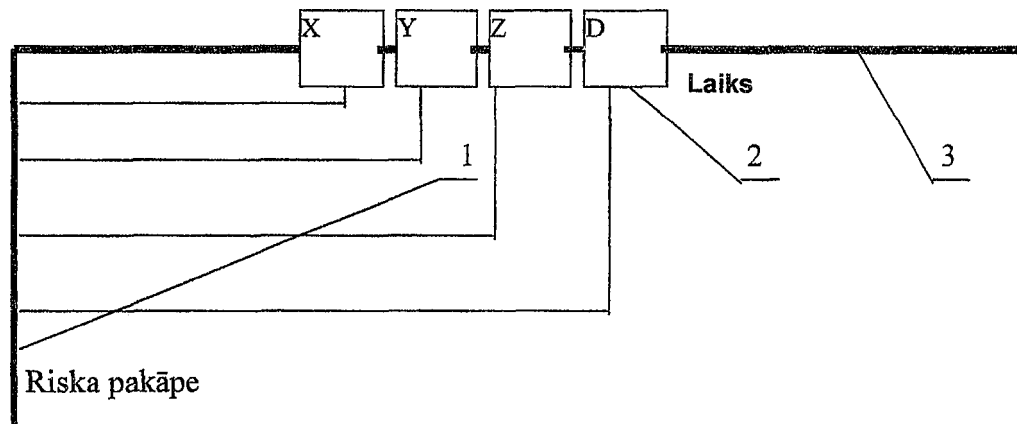
Bīstamības faktori	Ierosinātājnotikumi	Starpnotikumi		Avārijas veids
		Avārijas eskalācija	Avārijas ierobežošana	
1. Vielas un produkti 1.1. Nestabili savienojumi 1.2. Toksiskas vielas	Mašīnu un iekārtu darbības kļūdas - sūkņi, ventiļi - mērinstrumenti, sensori Sieniņu bojājumi - cauruļvadi - spiedtrauki - rezervuāri - paliktņi Cilvēku kļūdas - darbības - apkopes - pārbaužu Apgādes pārtraukumi - elektrība - ūdens - gaiss - tvaiks Ārēji notikumi - plūdi - vētras - vandālisms	Procesa parametru novirzes: -spiediens - temperatūra - caurplūde - koncentrācija Sieniņu bojājumi - cauruļvadi - spiedtrauki - rezervuāri - paliktņi Operatora kļūdas - nolaidība - pilnvaru pārkāpšana - lēmumu pieņemšana Materiālu noplūde - toksiska	Drošības sistēmas rīcības - drošības vārsti - sistēmu dublēšana Drošības sistēmas - ventilācija - hidroizolācija - apvaļņojums Operatora rīcība - plānota - nestandarta Operatīvās rīcības Ārēji notikumi - agrā diagnostika - savlaicīga brīdināšana Informācijas plūsma - pārbaudīta - metodiska - nepārtraukta	Ugunsgrēks Sprādziens Mehānisks trieciens Toksisku vielu izplatība Augsti reaktīvu vielu izplatība Radioaktīvais starojums

2. Augsti reaktīvi produkti 2.1. Impregnēti balsti 2.2. Impregnēti koksnes atlikumi un smiltis				
3. Bīstamas iekārtas un procesi 3.1. Augsts spiediens 3.2. Toksiska iedarbība 3.3. Bioloģiska iedarbība 3.4. Radioaktīvais starojums				

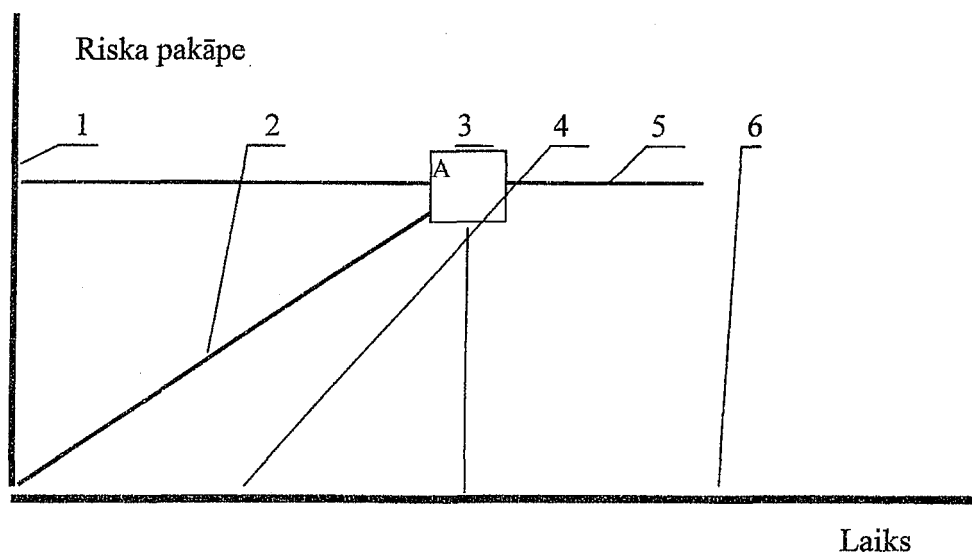
Kā izriet no datu analīzes (2. tabula), avāriju ierosinājotikumi ir saistīti ar tehnoloģisko iekārtu ekspluatāciju. Tehnoloģisko iekārtu avārijas iespējamība var būt prognozējama un arī nejauša.

Elektrolīniju balstu impregnēšanas tehnoloģisko iekārtu potenciālo bojājumu analīzes un riska shēmu izstrāde

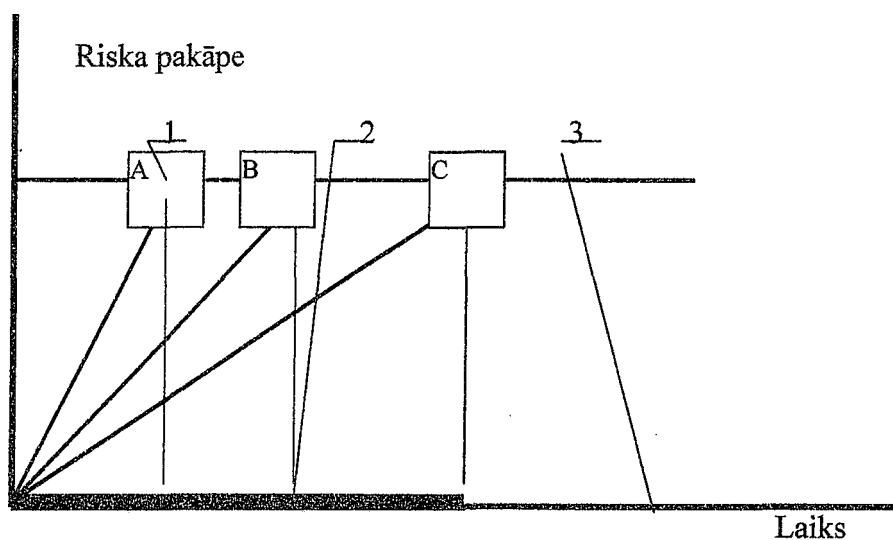
Tika izstrādātas potenciālo impregnēšanas tehnoloģisko iekārtu bojājumu un riska shēmas.



1.att. Impregnēšanas tehnoloģisko iekārtu nejauši bojājumi, kur 1–brīdis, kad sistēma tiek palaista; 2– iespējamie bojājumi (X – tvertnes; Y – augstspiediena iekārtas; Z – cauruļvadi; D – cirkulācijas sūkņi); 3 – laika periods, kurā tiek ekspluatēta iekārta



2.att. Plānotie tehnoloģisko iekārtu bojājumi vienam atsevišķam objektam (augstspiediena sūkņim), kur 1 – sistēmas parametrs (spiediens apstrādes cilindrā); 2 – parametra izmaiņas; 3 – bojājums; 4 – laiks līdz bojājumam; 5 – pieļaujamā sistēmas parametra vērtība (ne mazāk kā 13 ± 1 bāri); 6 – laika periods



3.att. Plānotie tehnoloģisko iekārtu bojājumi vairākiem vienveidīgiem objektiem (ventiļi), kur 1 – bojājumi (A – blīves; B – sažobes mehānisms; C – korpusa plaisas); 2 – laiks līdz bojājumiem; 3 – laika periods

Iekārtu bojājumu varbūtību kā laika funkciju var izteikt ar vienādojumu:

$$P\{\tau \leq T\} = F(T), \tau \geq 0, \quad (1)$$

kur τ – gadījuma lielums, kas raksturo kalpošanas laiku līdz bojājumam;

$F(T)$ – iekārtas kalpošanas laika līdz bojājumam laika sadalījuma funkcija,

kas raksturo varbūtību, ka laika posmā T sistēmas darbā būs bojājums

Lai samazinātu elektrolīniju balstu ražošanas bīstamību un avāriju risku, ieteicams pielietot riska kvalitatīvā novērtējuma metodes bīstamāko tehnoloģisko posmu novērtēšanai. Minēto metožu pielietojuma mērķis ir vienlaicīgi ar ekoloģiskā riska novērtēšanu dot iespēju ražošanas procesa organizēšanā pilnveidot produkcijas kvalitāti un ražošanas tehnoloģiju.

Atkarībā no izvirzītā ražošanas bīstamības un riska novērtējuma var izvēlēties konkrētu bīstamības un riska analīzes metodi.

Elektrolīniju balstu impregnēšanas tehnoloģijas riska faktoru noteikšana pēc metodes HazOP

Raksturo avārijas ierosinātājus. Tiek ieteikta tehnoloģiska procesa kontroles metodikas izstrādāšanai.

3.tabula

Elektrolīniju balstu impregnēšanas tehnoloģijas riska analīze

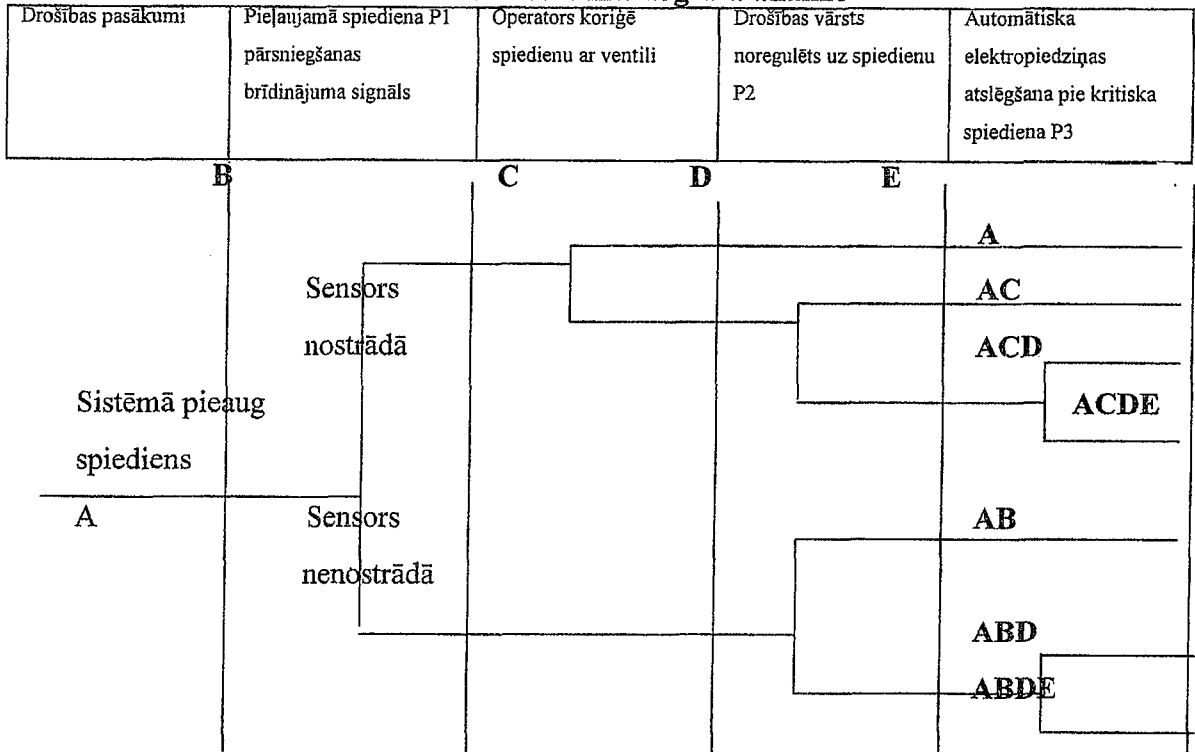
Nr.	Iespējamās kļūdas	Cēloņi	Sekas	Ieteicamās rīcības
1.	Kompresora sabrukums	Šķidrās fāzes sabrukums	Koksnes ķīmiskā aizsardzības līdzekļa noplūde	Regulāras iekārtu pārbaudes
2.	Cauruļvada sabrukums	Mehānisks bojājums	Koksnes ķīmiskā aizsardzības līdzekļa noplūde	Regulāras iekārtu pārbaudes
3.	Rezervuāra plīsums	Rezervuāra pārpildīšana	Koksnes ķīmiskā aizsardzības līdzekļa noplūde	Regulāras sensoru un drošības vārstu pārbaudes; hidroizolācijas sistēmas izveidošana
4.	Rezervuāra plīsums	Korozija	Koksnes ķīmiskā aizsardzības līdzekļa noplūde	Regulāras rezervuāra tehniskā stāvokļa pārbaudes

4.tabula

Sistēmas stāvokļa raksturojums katrā diagrammas atzara noslēgumā

A	Sistēma turpina darbu normālā režīmā
AC	Sistēma turpina darbu normālā režīmā pēc drošības vārsta nostrādāšanas
ACD	Sistēma automātiski apstādināta nestabilā stāvoklī, operators ir informēts par situāciju
ACDE	Sistēmā turpina pieaugt spiediens, kas var novest pie avārijas. Par kritisko stāvokli operators ir informēts.
AB	Sistēma turpina darbu normālā režīmā pēc drošības vārsta nostrādāšanas, operators nav informēts par kritisko situāciju.
ABD	Sistēma automātiski apstādināta nestabilā stāvoklī, operators nav informēts par kritisko situāciju.
ABDE	Sistēmā turpina pieaugt spiediens, kas var novest pie avārijas. Operators nav informēts par kritisko situāciju.

Kritisko notikumu loģiskā analīze



4.att.

Elektrolīniju balstu impregnēšanas tehnoloģisko iekārtu riska faktoru analīze, izmantojot FMECA metodi.

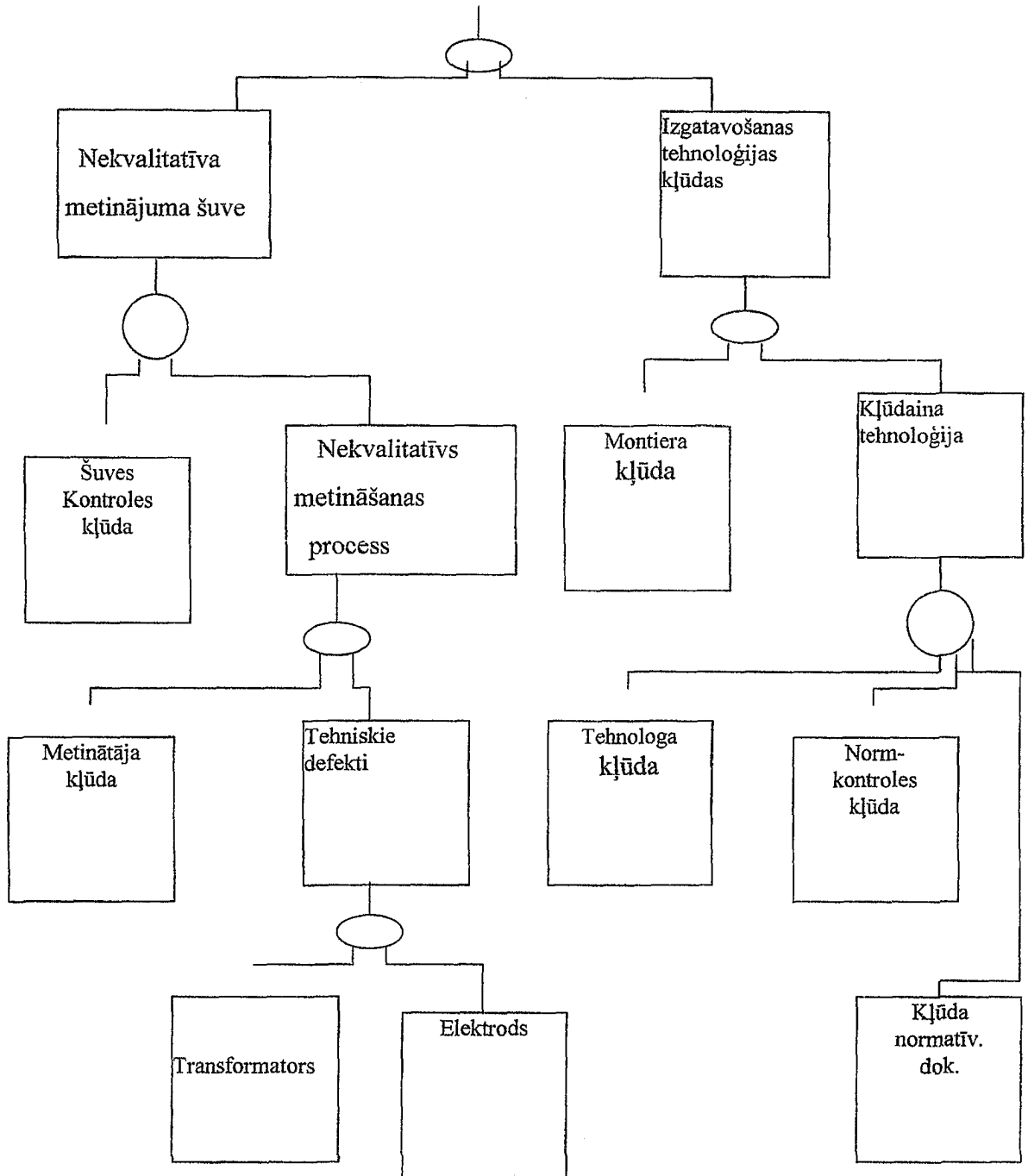
FMECA metode

5.tabula

Iekārtas process	Kļūdu Veids	Kļūdu izpausme	Kļūdu cēloņi	Kļūdu atklāšana	Kļūdu vērtējums				Rīcības
					N	P	A	RP	
Uzglabāšanas Rezervuārs	Pilns sabrukums	Rada liela apjoma toksiskas vielas noplūdi	Materiāla vai izgatavošanas defekts	Vizuāla	10	1	2	20	Paziņot VUGD
Uzglabāšanas rezervuārs	Daļējs sabrukums	Rada neliela apjoma toksiskas vielas noplūdi	Korozija	Vizuāla	5	2	6	60	Paziņot VUGD
Temperatūras kontrole	ērinstrumentu oļājumi	Darba šķīduma blīvuma paaugstināšanās	Mērinstrumenta defekts	Vizuāla	5	3	3	45	Pārtrauc procesu

N – Kļūdu nozīmīgums; P – parādīšanās iespējamība; A – atklāšanas iespējamība;
 RP = N x P x A riska pakāpe

Kļūdu loģiskās analīzes metode



5.att. Koksnes ķīmiskā aizsardzības līdzekļa " Osmose K-33-C" uzglabāšanas rezervuāra riska kontrole

Kļūdu vērtējums

	Novērtējums	
	balles	biezums
1. Nozīmīgums		
1.1. Tikko uztveramas novirzes	1	
1.2. Nenozīmīgas kļūdas	2-3	
1.3. Vidēji nopietnas kļūdas	4-6	
1.4. Mēreni nopietnas kļūdas	7-8	
1.5. Smagas kļūdas	9-10	
2. Parādīšanās		
2.1. Ļoti maza	1	
2.2. Maza	2-3	
2.3. Vidēja	4-6	reizi 1-10 gados
2.4. Mērena	7-8	reizi mēnesī
2.5. Augsta	9-10	reizi diennaktī
3. Atklāšana un novērtēšana		
3.1. Augsta	1	
3.2. Mērena	2-5	
3.3. Vidēja	6-8	
3.4. Maza	9	
3.5. Ļoti maza	10	

Secinājumi

- Noteikti galvenie riska faktori elektrolīniju balstu impregnēšanas tehnoloģiskajā procesā. Tie ir ķīmiskie, fizikālie, tehnoloģiskie, ekspluatācijas, organizatoriskie, bioloģiskie faktori.
- Avārijas situāciju modelēšana ļāva noskaidrot videi draudzīgu elektrolīniju balstu ražošanas tehnoloģijas izstrādes pamatprincipus atbilstoši ekoloģisko prasību koncepcijai. Pielietojot riska novērtēšanas metodes, tika nodrošināta:
 - bīstamības faktoru noteikšana;
 - avārijas seku tuvināta noteikšana;
 - avārijas seku samazināšanas iespēju tuvināta noteikšana;
 - avāriju ierosinātājnotikumu noteikšana;
 - ierosinātājnotikumu varbūtības aprēķināšana;
 - avāriju notikumu secības un seku noteikšana;
 - avārijas realizācijas notikumu varbūtības aprēķināšana;
 - seku apjoma aprēķināšana;
 - avārijas varbūtības un seku samazināšanas iespēju noteikšana
- Noteikti ekoloģisko avāriju novērtēšanas posmi balstu ražošanas procesā.
- Izmantotās riska analīzes novērtēšanas metodes dod iespēju izvērtēt elektrolīniju balstu ražošanas procesu no ekoloģiskā viedokļa un novērtēt iespējamās avāriju novēršanas pasākumus, to lietderību un panākto efektivitāti.

Literatūra

- 1.Valsts investīciju departaments. Ieteikumi projektam iesniegšanai valsts investīciju programmai. 1997–1999
- 2.ISO 14004: 1996. Vides pārvaldības sistēmas. Vispārīgie norādījumi par principiem, sistēmām un papildinošām metodēm.

**ELEKTROLĪNIJU BALSTU RAŽOŠANAS PROCESA
EKOLOĢISKAIS NOVĒRTĒJUMS
ECOLOGICAL ASSESSMENT OF THE POWER LINE WOOD POLES
PRODUCTION PROCESS**

**Ziedonis Miklaševičs, Mgr.sc. ing. VAS “Latvenergo” DET Koksnes apstrādes ceĶa
vad. vietnieks**

Jelgavas raj., Brankas “Dienvidnieki” T.d.30–57925.T.mob. 9118720 T.m.31–25348
Fax.30–33282 e–pasts: ziedonis.miklasevics@energo.lv

***Abstract.** For maintenance of the technological process, control and ecological assesment it is necessary to perform an estimate of environmental aspects that could have a sensible impact to environment. Environmental aspects and its impact is analyzed in the report.*

In the report is developed:

1. *Friendly to environment technological scheme for production of wood poles for power lines.*
 2. *Principial scheme and models of hazard estimate*
 3. *Hazard charts for the environmental defence*
 4. *Algorithm of estimate of ecological for the environment*
- That depends of the problem’s topicality and enumeration of the hazard factors the specific problems solutions are offered that allow to controlthe manyfacturing process from the view of allowance need related to environmental defence.*

Visiem LR raĶošanas uzņēmumiem, lai integrētos ES, to darbības plānošanā jāietver saistības par nepārtrauktu vides pārvaldības uzlabošanu un piesārņojuma samazināšanu, vides likumdošanas un citu saistību ievērošanu.[2]

Elektrolīniju un sakaru līniju balstu raĶošanas nozares darbības pamatnosacījums ir vides drošības prasību ievērošana. Tehnoloģiskā procesa uzturēšanai, kontrolei un modernizācijai ir jānodrošina identificētu tādu vides faktūru un aspektu ievērošanu, kam var būt jūtama ietekme uz vidi:

- izmeši gaisā (dūmgāzes),
- ūdeņu apsaimniekošana (tehniskais ūdens),
- atkritumu apsaimniekošana (ar koksnes ķīmisko aizsardzības līdzekli piesūcinātās koksnes atlikumi – skaidas),
- augsnes piesārņojums (gruntsūdens, ūdenskrātuves, augsnes virskārta),
- izejvielu un dabas resursu izmantošana (stabu koksne).

Izvirzītajiem mērķiem jābūt konkrētiem un izpildes rezultātiem – kvantitatīvi izvērtējamiem.