

Koksnes zāgmateriālu ražotnes pamatprocesu analīzes nozīme kvalitātes vadības nodrošināšanā

Henrijs Kaļķis, Irina Rezepina, Inna Dovladbekova

Rīgas Stradiņa universitāte, Latvija

Levads

Latvijā kokapstrāde ir viena no galvenajām tautsaimniecības nozarēm, kurā strādā 14% no visām ekonomiski nodarbinātām personām. Tā nemitīgi attīstās, tiek modernizēta un pilnveidota, un tās pievienotā vērtība veido gandrīz piekto daļu no visa saražotā apstrādes rūpniecībā. Nozari raksturo mežizstrādes procesā iegūtās produkcijas turpmāka pārstrāde: zāgmateriālu, finieru un saplākšņu, šķiedru un skaidu plātņu, sērkociņu, mēbeļu, būvelementu u. c. produktu ražošana [1]. Kokapstrādes industrijā iekļauti dažādi ražošanas procesi. Tā ir sarežģīta nozare ne tikai no ražošanas tehnoloģisko procesu vadīšanas viedokļa, bet arī no darba organizācijas un darba vides, t. sk. ergonomiskiem, riska faktoriem. Mūsdienu skatījumā organizācijas ietvaros biznesa procesa vadība ļauj paaugstināt organizācijas darbības efektivitāti un samazināt izmaksas. Kā zināms, darba efektivitāte ir tieši proporcionāla kārtībai, kas valda organizācijā. Lai darbs būtu efektīvs, nepieciešama pārdomāta sistēma – process, kas atsevišķu uzdevumu un darbu izpildi virza noteiktā un loģiskā secībā [2]. Izmantojot iespējas, ko sniedz zinātnes un tehnikas attīstība, iespējams paaugstināt organizācijas darbības efektivitāti. Neviena uzņēmējdarbība bez procesiem un to vadības nav iespējama. Konkurences apstākļos uzņēmuma vadītājiem aktīvi jāiesaistās jaunākās informācijas un tendenču apgūvē, lai pastāvīgi pilnveidotu esošos un veidotu jaunus procesus. Mūsdienās vadītājiem īpaša uzmanība jāvelta procesu realizācijai, procesu novērtēšanai, procesu vadības kritēriju noteikšanai, pastāvīgai procesu kontrolei un uzraudzībai.

Pētījumam izvēlēts vidēja lieluma Latvijas kokapstrādes uzņēmuma “AZ” zāgmateriālu ražotne, kuras darbība galvenokārt saistīta ar kokmateriālu zāģēšanu, šķirošanu, žāvēšanu, pakošanu un gatavo produktu pārdošanu. Šobrīd uzņēmums nodarbina 150 strādnieku.

Darba mērķis un metodes

Darba mērķis: veikt koksnes zāgmateriālu ražotnes pamatprocesu analīzi, balstoties uz kvalitātes procesu vadības klasiskajām metodoloģijām.

Pētījumā tika lietotas šādas klasiskās kvalitātes procesu vadīšanas metodoloģijas: “7 kvalitātes pamatinstrumenti” un “6 Sigma” DMAIC (definēt, mērīt, analizēt, uzlabot un kontrolēt) metodoloģija.

K. Ishikawa, viens no kvalitātes vadības pamatlicējiem, ir izstrādājis “7 kvalitātes pamatinstrumentus”. Viņš apgalvo, ka 95% procesu vadības problēmu var risināt, izmantojot 7 pamata metodes un “7 kvalitātes pamatinstrumentus” [3]. Darbības ar “7 kvalitātes pamatinstrumentiem” kvalitātes procesu vadīšanas nodrošināšanā parādītas 1. tabulā.

1. tabula. "7 kvalitātes pamatinstrumenti" procesu vadīšanas nodrošināšanā [3, 4].
Use of 7 quality basic tools in process management assurance.

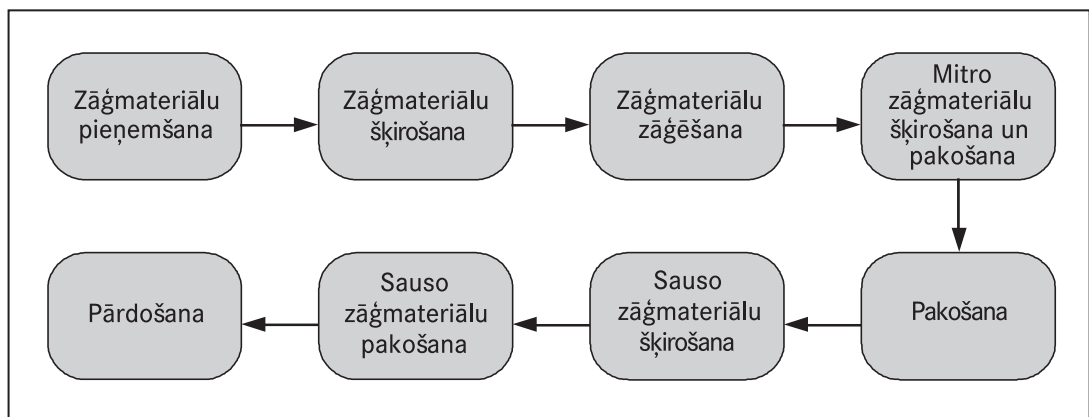
Nr.	Paņēmiena nosaukums	Datu izmantošanas mērķis
1.	Kļūmju reģistrācija	Dažādas izcelsmes defektu noteikšana
2.	Procesu plūsmu karte	Procesu vadīšanas iespēju nodrošināšana
3.	Pareto analīze	Procesu, kuros ir visvairāk kļūmju, meklēšana
4.	K. Ishikawa cēloņu-seku diagramma (zivs asaka)	Konkrētu procesu neatbilstības cēloņu noskaidrošana (tehnoloģija, izejvielas, darbinieki, mērījumi)
5.	Histogrammas	Pēc izvēles parauga datiem veido histogrammas, pēc kurām var spriest par pārējo produkta kopas daļu (atbilstību specifikācijas)
6.	Izkliedes diagrammas regresijas analīze	Pēta sakarības starp mainīgo lielumu pāriem, veic korelācijas analīzi, izslēdzot gadījuma datus. Izmanto datus kvantitatīvas sakarības noteikšanai starp 2 mainīgiem lielumiem
7.	Datu kartes: X-karte, R-karte, U-karte u. c.	Procesa neparasto variāciju izslēgšana, kurām ir gadījuma raksturs

"6 Sigma" ietver labi pārdomātu kvalitātes paņēmieni un pamatvirzienu kopumu, lai nodrošinātu precizitāti un atkārtojamību kvalitātes uzlabošanas procesos. Tā ir vairāk orientēta uz izmaksu samazināšanu nekā citas tradicionālās procesu uzlabošanas metodes. Viens no "6 Sigma" rīcības modeļiem ir "6 Sigma" DMAIC modelis ar šādām piecām fāzēm: definēt, mērīt, analizēt, uzlabot un kontrolēt uzņēmuma procesus. ASV emeritētais profesors PhD D. H. Basterfield uzskata, ka "6 Sigma" kvalitātes iniciatīva nozīmē samazināt defektu skaitu no 35 000 uz 4 defektiem vienā miljonā saražotās produkcijas [5]. "General Electric" vadītājs J. Welch atzīst, ka "6 Sigma" metodoloģijas lietošana ir uzņēmuma kvalitātes nepārtraukta pilnveidošana [5].

Rezultāti un diskusija

Pētāmās zāģmateriālu ražotnes procesu vadībā lietoti septiņi kvalitātes vadības instrumenti un DMAIC atbilstošas darbības. Noskaidrots, ka pamatprocesu uzņēmumā ir skaidri definēti. Katram procesam ir izvēlēti raksturotāji, kurus mēra un analizē tiešsaistes režīmā. Ikvienu procesu darba dienas garumā uzrauga un kontrolē operators. Tādējādi tiek nepārtraukti pārbaudīts, vai ražošanas tehnoloģiskie procesi atbilst specifikācijas prasībām, kuras noteicis klients – pasūtītājs. Pētāmā uzņēmuma zāģmateriālu ražotnes pamatprocesu uzskatāmi parādīti 1. attēlā.

1. attēls. Zāģmateriālu ražotnes pamatprocesu.
Timber production main processes.



Tā kā tiek veikta procesu analīze tiešsaistes režīmā, iespējams uzreiz apstādināt konkrētu procesu un tajā konstatēt radušos kļūdu. Pētāmā ražotne statistiskai analīzei lieto "7 kvalitātes pamatinstrumentus". Īpaša uzmanība tiek pievērsta kļūdu cēloņu un seku noteikšanai, lietojot *K. Ishikawa* metodi - "zivs asakas" un *Pareto* diagrammas.

Noskaidrots, ka zāģbaļķu pieņemšanas pamatprocesā piegādātāji piegādā skujkokus (priedes, egles) no *Forest Stewardship Council* (FSC) sertificētiem mežiem. FSC ir starptautisks saudzīgas mežsaimniecības sertifikāts, kas nodrošina videi draudzīgu, sociāli atbildīgu un ekonomiski izdevīgu meža apsaimniekošanu. Uzņēmums noteicis klienta vēlmēm atbilstošas kvalitātes prasības iepirktajiem apaļbaļķiem.

Analizējot zāģmateriālu šķirošanas procesu, jāatzīmē, ka datu vākšanā un analīzē izmanto šādus kvalitātes pamatinstrumentus: kļūmju reģistrāciju, histogrammu, datu karšu veidošanu. Šķirošanas process tiek vadīts ar modernām tehnoloģijām, automatiski ar lāzeru analizējot katru no kokiem pēc šādiem parametriem: diametrs, līkumainība un garums. Lieto automatiskos detektorus, lai meklētu metālu apaļkoku baļķos. Derīgie baļķi uz automatizētās šķirošanas līnijas tiek šķiroti un, izmantojot datoru, tiek aprēķinātas baļķu izmaksas. Līdz ar to tiek nodrošināta neatbilstīgas kvalitātes apaļkoku optimāla izmantošana, kas nerada liekus zaudējumus. Nepārtrauktā datorizētā datu vākšana par šķirošanu palīdz turpmākai procesu analīzei un uzlabošanai, tādējādi vēlreiz apliecinot nepieciešamību lietot DMAIC rīcību praksē.

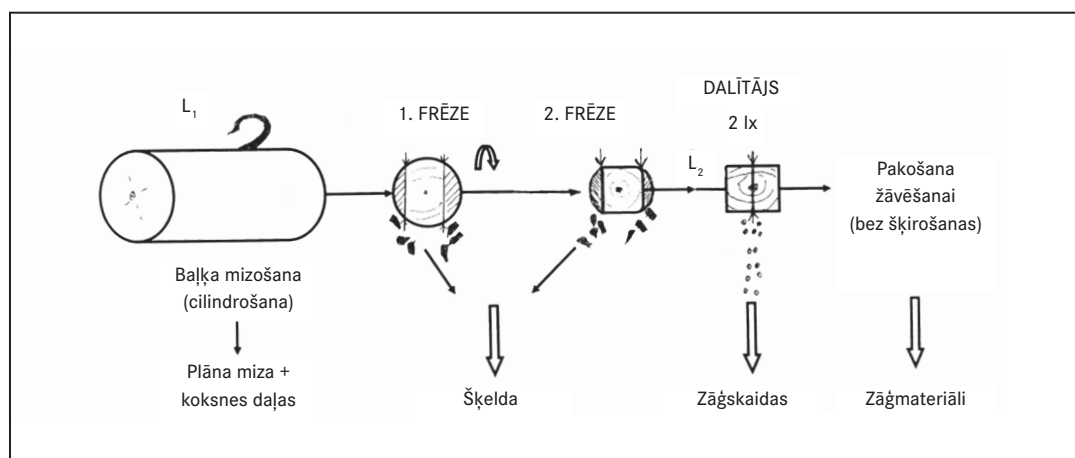
Nākamajā pamatprocesā baļķi tiek nomizoti un padoti zāģēšanai, kas notiek uz automatizētas padošanas līnijas. Nomizotie baļķi nerada bojājumus iekārtu frēzēm turpmākajā zāģēšanas procesā. Tādējādi tas samazina dikstāves un kavējumus procesu kopējā darbībā. Procesā lieto sensorus zāģbaļķu diametra nolasīšanai. Tas ļauj iegūt precīzākus datus statistiskai analīzei, lietojot 7 kvalitātes pamatinstrumentus. Procesa vadību nodrošina operators no ergonomiski ierīkotas vadības kabīnes. Zāģēšanas process un operatora darba vieta parādīta 2. attēlā.

2. attēls. Zāģēšanas pamatprocess un operatora darba vieta.
Sawing main process and workstation of operator.



Pētāmajā uzņēmumā liela uzmanība tiek pievērsta zāģēšanas procesam. Šis process sastāv no trim atsevišķiem tehnoloģiskiem procesiem. Pirmajā procesā tiek izmantota frēzīekārta, ar kuru tiek iegūta brusa, kurai nofrēzētas divas pretējās malas. No šīs daļas tiek iegūta kvalitatīva celulozes šķelda. Pa automatizēto konveijera līniju brusa nonāk pie otrās frēzmašīnas, kurai tiek nofrēzētas divas atlikušās malas un atkal tiek iegūta augsti kvalitatīva celulozes šķelda. Iegūtā kvadrāta formas brusa tālāk nonāk iekārtā, kura veic zāģējumu pa koksnes serdi. Šādu darbību sauc par zviedru paņēmienu (sk. 3. attēlu). Rezultātā rodas 2 dēļi, kurus dažkārt sauc par *2 ex log*. Serdes izņemšana samazina plaisu rašanos žāvēšanas procesā. Tā tiek uzlabota gala produkcijas kvalitāte.

3. attēls. Zāgēšana, izmantojot jauno zviedru paņēmieni.
Sawing with new Swedish technology.



Lietojot *Pareto* analīzi, no 7 kvalitātes pamatinstrumentiem uzņēmuma ražotnē noskaidro, kurā zāgēšanas līnijas posmā rodas visvairāk neatbilstību noteiktajiem procesu raksturotājiem, bet pēc *K. Ishikawa* cēloņu-secu diagrammas nosaka galvenos neatbilstības cēloņus. Šāda analīze var uzlabot nepārtrauktu kvalitatīvu procesu pilnveidošanu.

Nākamajā procesā tiek veikta mitro zāgmateriālu šķirošana. Arī šis process norisinās automātiski. Noteiktas galvenās trīs kvalitātes raksturotāju grupas: laba, vidēja, slikta kvalitāte. Kvalitāti galvenokārt ietekmē zaru lielums un izvietojuma vietas. Darbiniekiem nodrošinātas labiekārtotas darba vietas. Tas liecina par vadības darba stilu, veicinot cilvēku resursu pilnveidošanu.

Atkarībā no zāgmateriālu mitruma stāvokļa, uzņēmumā lieto atšķirīgus pakošanas paņēmienus. Analizējot pēc DMAIC rīcību modeļa, pakošanas paņēmieni ir mehanizēti un reglamentēti. Tie būtiski atslogo cilvēka roku darbu un raksturo vadības rūpes par darbinieku labklājību darbā.

Pēc pakošanas procesa sēkas žāvēšanas process, kurš norisinās 4 tuneļa kaltēs un 6 periodiskajās kaltēs. Katra kalte tiek ieprogrammēta ar nepieciešamajiem parametriem konkrētu zāgmateriālu žāvēšanai un ilgst no 2 līdz pat 7 diennaktīm. Darbs žāvēšanas kamerā tiek vadīts no operatora pults, kas atrodas ārpus kameras. Ražotne lieto statistiskās analīzes metodes žāvēšanas procesa kontrolei, kas balstās uz septiņu kvalitātes pamatinstrumentu izmantošanu žāvēšanas procesa pilnveidošanā.

Sausie zāgmateriāli tiek sašķiroti un sapakoti atbilstoši pasūtījumam. Pakas tiek marķētas. Marķējumā uzrāda šādus raksturlielumus: koksnes suga, izmēri, daudzums un mitrums. Izžāvētam zāgmateriālam ir augsta kvalitāte. To neapdraud zilēšana un pūšana. Tādējādi pieaug klientu apmierinātība ar gala produktu.

Jāatzīmē, ka uzņēmuma zāgmateriālu ražotne pie pašreizējās ekonomiskās situācijas valstī cenšas strādāt ar maksimālu produktivitāti. Par to liecina fakti, ka blakus produkti, piemēram, miza, šķelda, atgriezumi un skaidas, tiek realizēti atsevišķi. Mizu, skaidas un atgriezumus izmanto uzņēmuma katlu kurināšanai. Iegūtā siltumenerģija nodrošina saražoto dēļu žāvēšanu. Ražošanas procesā iegūtā augstas kvalitātes celulozes šķelda tiek eksportēta. Tādējādi resursi tiek izmantoti pilnībā, neradot atkritumus un zaudējumus uzņēmumam.

Kā redzams, zāgmateriālu ražošanas pamatprocesi ir savstarpēji saistīti. Procesu raksturotāji tiek mērīti tiešsaistes režīmā. Procesu vadības instrumentus lieto mērījumu datu vākšanā un analizēšanā. Tāpat ražotnē veic preventīvus pasākumus, lai novērstu būtiskās kļūmes konkrētā procesā. Visi dati (mērījumi, pārbaudes lapas, vadības lēmumi u. c.) tiek protokolēti un uzglabāti arhīvā. Lietojot klasiskās un mūsdienīgās metodes zāgmateriālu ražošanas procesu vadībā, tiek nodrošināta uzņēmuma ražošanas kvalitāte un radīta augsta pievienotā vērtība.

Secinājumi

1. Pētāmajā koksnes zāgmateriālu ražotnē lietotās klasiskās un mūsdienīgās kvalitātes vadības procesu metodes (DMAIC metodoloģija un “7 procesa vadības pamatinstrumenti”) ļauj efektīvi vadīt, kontrolēt un nepārtraukti uzlabot ražošanas pamatprocesu kvalitāti un nodrošināt iekšējo un ārējo klientu apmierinātību.
2. Pētījumā lietotās kvalitātes vadības procesu analīzes metodoloģijas ir piemērotas kokapstrādes uzņēmumiem procesu kvalitātes analīzē, lai nodrošinātu nepārtrauktu pilnveidošanos. To ieteicams izmantot arī citu nozaru uzņēmumiem.

Analysis of Operational Processes in Timber Production and its Significance in Quality Management Assurance

Abstract

The wood-processing in Latvia is one of the leading sectors of the economy. Its added value consists of nearly one fifth of total manufacturing industry output.

The aim of this investigation was to analyze operational processes in timber production in connection with quality process management classic methodologies.

In the work the following study methods were applied: seven basic tools for process management and methodology of “6 Sigma” DMAIC.

Research showed that timber production in quality process management involves both classical and modern methods of quality process management. The actions of “6 Sigma” DMAIC methodology as well as 7 basic process control instruments are used in the management of process quality. Application of Pareto analysis lead to the conclusion the process could be improved. K. Ishikawa’s cause-effect diagrams were used in determining the causes of the imperfections.

Therefore an objective qualitative process management can promote high product value added as well as assure client satisfaction.

Keywords: quality, process management, DMAIC, 7 basic tools.

Literatūra

1. Latvijas Republikas Ekonomikas ministrija. Ziņojums par Latvijas tautsaimniecības attīstību, 2009. gada jūnijs. – Rīga: SIA “Multineo”, 2009. – 132. lpp.
2. Laikraksts Diena. Biznesa procesu vadība – maģiskā formula uzņēmuma izdzīvošanai // http://www.diena.lv/lat/business/business_school/guidance/biznesa-procesu-vadiba-magiska-formula-uznemuma-izdzivosanai (sk. 03.02.2009.).
3. Foster S. T. Managing Quality. – New Jersey: Pearson Education, 2004. – P. 276.
4. Kaļķis H. Kokapstrādes uzņēmuma ražošanas procesu kvalitātes vadība saistībā ar ergonomiskiem riskiem darbā. Maģistra darbs, 2009. – 54. lpp.
5. Besterfield D. H. Quality Control. – New Jersey: Pearson Education, 2004. – P. 401.