

ინდუსტრია 4.0 და მისი „ღიჯიბალიზაცია“

მარიამ ფოცხვერაშვილი

დიზაინის საერთაშორისო სკოლის ბაკალავრიატის
მესამე კურსის სტუდენტი,

მამუკა ხოშტარია

აკადემიური დოქტორი, სტუ-ს დიზაინის საერთაშორისო
სკოლის მასწავლებელი. კომპანია HOMAG-ის
წარმომადგენელი საქართველოში.

რეზიუმე

ინდუსტრია 4.0 - ე.წ. “მომავლის პროექტი” არის გერმანიის ფედერალური მთავრობის პროექტი. ეს არის გერმანიის ეკონომიკის განვითარების სტრატეგიული გეგმა რომელიც ითვალისწინებს გარღვევას საინფორმაციო ტექნოლოგიების სფეროში. ითვლება, რომ ინდუსტრიის განვითარების ახალი მიმართულება მეოთხე ინდუსტრიულ რევოლუციას აღნიშნავს.

ამჟამად საქართველოს სხვადასხვა ქალაქებში გერმანული კომპანია Homag-ის 27 ჩარხი მუშაობს ავეჯის ფაბრიკებში. წელს 2017 წლის მაისში ამ კომპანიამ გერმანიის ქალაქ ჰანოვერში მოახდინა მსოფლიო ხის ინდუსტრიის გამოფენაზე ახალი კონცეფციის **Tapio***-ს პრეზენტაცია. ეს ციფრული პლატფორმა ხის დამუშავების ინდუსტრიაში სწორედ რომ ღირებულებათა ჯაჭვის შესაქმნელად შეიქმნა. **Tapio** მოიცავს რთულ ციფრულ ტექნოლოგიებს ხის დამუშავების ინდუსტრიის ათასობით საწარმოო მანქანებისათვის, მრავალფეროვანი მასალების და ინსტრუმენტების მიწოდებას (Internet of things (IoT) ინტერნეტის საშუალებით. მოკლედ რომ ვთქვათ, Tapio მთლიანად მოიცავს ხის დამუშავების ღირებულებათა ჯაჭვს.

INDUSTRY 4.0 AND HIS DIGITALISATION

Mariam Pockhverashvili, GTU, International
Design School, Bachelor, III course.

Head – Mamuka Khoshtaria, PhD, GTU,
International Design School,
Invited Teacher. Company Homag (Germany)
representative in Georgia.

SUMMARY

Industry 4.0 “Future Project” is a German Federal Government project. This is a strategic plan for the development of the German economy, which envisages a breakthrough in the field of information technology. It is believed that the new direction of industry development marks the Fourth Industrial Revolution.

German company Homag’s 27 machines are works in various factories in Georgia. In May 2017, this company presented a new concept of **Tapio** at the World Wood Industry Exhibition in Hanover, Germany. This digital platform was created in the wood processing industry to create a chain of values. **Tapio** comprises complex digital technologies for thousands of manufacturing machines, wooden materials and tools (Internet of things (IoT), and in short, the **Tapio** is fully comprised of a chain of wood processing value.

* * * *

ჰანოვერის გამოფენაზე ხის დამუშავების დარგში Ligna 2015-ზე და წელს Ligna 2017-ზე ახალი ცნება “ინდუსტრია 4.0” აღნიშნული იყო ყველგან: ბანერებზე, კატალოგებში, სემინარებზე და უბრალოდ საუბრებში. მოდით გავარკვიოთ თუ რა ცნებაა ის, საიდან მოვიდა და რას უნდა ველოდოთ მისგან ჩვენ დარგში.

ინდუსტრია 4.0 - ე.წ. “მომავლის პროექტი” არის გერმანიის ფედერალური მთავრობის პროექტი. ეს არის გერმანიის ეკონომიკის განვითარების სტრატეგიული გეგმა რომელიც ითვალისწინებს გარღვევას საინფორმაციო ტექნოლოგიების სფეროში. მაგრამ განსხვავებით, მაგალითად, აშშ-დან, სადაც ანვითარებენ IT ტექნოლოგიებს სოციალური ქსელების, გასართობი კომუნიკაციების მიმართულებით.

* **Tapio** - არის აღმოსავლეთ ფინეთის ტყის სული ან ღმერთი ფინურ და ნორვეგიულ მითოლოგიაში და ასევე დიდ როლს იკავებს კალენდარში. (ფინური ლეგენდების კრებული რომელიც მე-19 საუკუნემდე ზეპირად გადმოიცემოდა). მონადირეები მასზე ლოცულობდნენ ნადირობამდე და ლოცულობდნენ თხილის ღმერთზე ნადირობის შემდეგ. მისი ცოლი ტყის ქალღმერთია, მელიკიკი. ის იყო ანიკიკის, ტელერვოს, ნიირიკის (ნადირობის ღმერთი) და ტუულიკიკის მამა. იგი „მწვანე მამაკაცის“ არქეტიპია, Tapio-ს აქვს ლიქენების წვერი და ხავსის წარბები.

ბით, გერმანელებმა დაისახეს მიზანი რომ ქსელებში ჩართონ სამრეწველო მოწყობილობები და მთელი წარმოები. მაქსიმალური ეფექტის მიღებას სავარაუდოდ ელოდებიან ტრადიციულად ძლიერი გერმანული პოზიციებისა ინდუსტრიის დარგის შეერთებით უახლესი ინფორმატიზაციის სფეროს მიღწევებთან.

ითვლება, რომ ინდუსტრიის განვითარების ახალი მიმართულება მეოთხე ინდუსტრიულ რევოლუციას აღნიშნავს. პირველი იყო მე-18 ბოლო და მე-19 საუკუნის დასაწყისში მუშების კუნთების ძალის შეცვლა ორთქლის და წყლის ენერგიებით პირველ მანქანებში. მეორე - ელექტროფიკაცია და კონვეიერული წარმოების დანერგვა მე-20 საუკუნის დასაწყისში. მესამე რევოლუცია მოხდა გასული საუკუნის 60-70-იან წლებში რიცხვით პროგრამული მართვის (რპმ) და მიკროპროცესორების განვითარებით. მეოთხე ეტაპი, გერმანელი ექსპერტების აზრით, უნდა ყოფილიყო დაკავშირებული ინტერნეტსა და ხელოვნური ინტელექტზე. “ჭკვიანი მოწყობილობები” “ჭკვიან ფაბრიკებში” იქნება დამოუკიდებელი, ადამიანის მონაწილეობის გარეშე გადის ქსელში, გადასცემს და იღებს საჭირო ინფორმაციას მუშაობისათვის.

გერმანია წარმოადგენს მსოფლიოში სამრეწველო ტექნიკის და ტექნოლოგიების მიმწოდებელს. “დამზადებულია გერმანიაში” ყოველთვის ლაპარაკობდა ხარისხზე და საიმედოობაზე. თუმცა, კონკურენტებს არ სძინავთ. ჩინეთი და ახლა სხვა განვითარებადი ქვეყნები აქტიურად ვითარდებიან და ითვისებენ ახალ ტექნოლოგიების და სთავაზობენ თავიანთ მოწყობილობებს. თუმცა ეს სიტუაცია მეტწილად თვითონ შექმნა დასავლეთის ქვეყნებმა, გადაიტანეს რა წარმოები მსოფლიოს მესამე ქვეყნებში - შედეგად ისინი გახდნენ დამოკიდებული - ფაბრიკა ქვეყნებზე. ესლა დგება ამოცანა დამოუკიდებლობისა დაბრუნებისა და ინდუსტრიის აღორძინებისა სამშობლოში.

შეერთებული შტატები ამ პრობლემის მოსაგვარებლად ანახლებს ენერგორესურსების მოპოვებას თავის ტერიტორიაზე, რითაც ქმნიან წინაპირობას აზიიდან და ევროპიდან წარმოებების დასაბრუნებლად. გერმანიას არა აქვს ასეთი ბუნებრივი რესურსები, როგორც აშშ-ს, მუშახელი ძვირია და გარდა ამისა არის დემოგრაფიული პრობლემები რომელიც მოსახლეობის დაბერებითაა გამოწვეული. იმისათვის რომ დარჩეს ლიდერად საჭიროა ისედაც მაღალი ეფექტურობის აწევა და ამავე დროს მაქსიმალურად შეამცირონ წარმოებებში ადამიანების შრომა. ასეთი პრობლემების გადაწყვეტას ისახავს მიზნად პროექტი ინდუსტრია 4.0. - 2011 წლის იანვარი - პროექტის დაწყება. - 2011 წლის ნოემბერი - პროექტი მიღებულ იქნა მთავრობის მიერ “ჰაი-ტექ სტრატეგია 2020” გეგმის ფარგლებში. - 2012 წლის იანვარ - ოქტომბერი - სამუშაო ჯგუფის შექმნა პროექტის კოორდინაციისათვის და პირველი

რეკომენდაციების გამომუშავება განხორციელები-სათვის.

- 2012 წლის 2 ოქტომბერი - ანგარიში რეკომენდაციებით გადაეცა ხელისუფლებას. - 2013 წლის აპრილი - გერმანიის საწარმოებების გაერთიანება BITKOM, VDMA და ZVEI, რომლებიც აერთიანებს დაახლოებით 5 000 კომპანიას, დააფუძნეს ეგრეთ წოდებული პლატფორმა “ინდუსტრია 4.0» პლატფორმების მხარდაჭერით იქმნება თვითორგანიზებადი სამუშაო ჯგუფები სხვადასხვა ასპექტებით პროექტის დანერგვისათვის. - 2014-2015 ჩატარდა უამრავი ფორუმები და დისკუსიები, პირველი დანერგვა. 2015 წელს, პრაქტიკულად ყველა სამრეწველო გამოფენა Hანოვერში ჩატარდა ლოზუნგით მეოთხე ინდუსტრიული რევოლუცია, მათ შორის გამოფენა LLigna ხის დამუშავებაზე. - 2015 წლის 14 აპრილი, გამოქვეყნდა პროექტის განშლის სტრატეგია შუალედური ვადებით თითოეულ სექციაში 2020 წლამდე.

- 2012 წლის იანვარში, პროექტი შემოთავაზებულ იქნა ფედერალურ მთავრობას გერმანიის კვლევითი კავშირის (Forschungsunion) მიერ, რომელიც აერთიანებს მეცნიერებისა და ეკონომიკის წარმომადგენლებს.

პროექტის კოორდინატორი - სამუშაო ჯგუფი, რომელსაც ხელმძღვანელობენ დოქტორი ზიგფრიდ დაისი (Siegfried Dais), Robert-Bosch GmbH H კომპანიის დირექტორის მოადგილე და პროფესორი ჰენინგ კამერმანი (Henning Kagermann), ტექნიკურ მეცნიერებათა აკადემიის პრეზიდენტი.

- პროექტის პირველი ეტაპის განშლისათვის მთავრობის მიერ გათვალისწინებულია 200 მილიონი ევროს გამოყოფა სახელმწიფო ბიუჯეტიდან. ააქ უნდა გავითვალისწინოთ, რომ დაფინანსება მხოლოდ გათვალისწინებული იყო პროცესის დაწყების ბაზის ინიცირებისათვის და მომზადებისათვის - მომავალში პროექტის მიზანია საწარმოო ინდუსტრიის განვითარება დამოუკიდებლად. ბიზნესისათვის დამატებით უკვე გამოყოფილია 300 მილიონი ევრო. შედარებისთვის, პროექტები რომელიც დაკავშირებულია ენერგეტიკასთან და განახლებადი ენერგიების წყაროებთან, საერთო ჯამში გამოყოფილია 4 მილიარდ ევროზე მეტი.

- “ინდუსტრია 4.0” ეფუძნება იდეებს “ინტერნეტ საგნები” IoT (Internet of things) და “კიბერფიზიკური სისტემები” - CPS (Cyber-Physical Systems).

საუბარი მიდის უსულო საგნების გარდაქმნაზე (ამ შემთხვევაში - წარმოების სისტემების კომპონენტებზე) ინტერნეტის აქტიურ მომხმარებლებზე. უკვე დღეს ბევრ „ჭკვიან“ სისტემებს შეუძლია ადამიანის ჩარევის გარეშე ქსელებში გასვლა - გავიხსენოთ “ჭკვიანი სახლი”, თანამედროვე ავტომობილები, ინტელექტუალური პარკირება, ეკომონიტორინგის სისტემები, ენერგიის უზრუნველყოფა. ქსელებში ჩართული მოწყობილობების რაოდენობა უახლოეს მომავალში გადააჭარბებს პლანეტის მო-

სახელობას, ხოლო 2020 წლისათვის ანალიტიკოსების პროგნოზებით – ის იქნება 26 მილიარდი.

წარმოებისათვის სხვადასხვა კომპონენტების ურთიერთობა ქსელის საშუალებით წარმოუდგენელ პერსპექტივებს ქმნის. “ჭკვიან ფაბრიკებში” მანქანებს ეძლევათ საშუალება გაერკვნენ გარემოში და შეძლებენ ერთმანეთს დაუკავშირდნენ ქსელური ოქმების საშუალებით, ასევე როგორც ლოგისტიკურ და ბიზნეს სისტემებს, მომწოდებლებს და მომხმარებლებს. საწარმოო ტექნიკა, იღებს რა ინფორმაციის შეცვლილი მოთხოვნების შესახებ, შესძლებს თვითონ მოახდინოს ტექნოლოგიურ პროცესებში კორექტირება. შედეგად ტექნოლოგიურ სისტემებს შეეძლება წარმოების სისტემების და დანადგარებს თვითონ მოახდინონ დიაგნოსტიკა, მოხდეს მათი შემდგომი მოქნილობის გაზრდა და პროდუქციის ინდივიდუალიზაცია.

წინამდებარე შესძლებს შეატყობინოს ჩარხს თუ რა ოპერაციებია საჭირო მისი დამუშავებისათვის და რომელი ინსტრუმენტი უნდა აირჩიოს, ხოლო სატრანსპორტო სისტემას კი - რომელი მარშრუტით უნდა გადასცეს მომდევნო ოპერაციას. ააგრეგატების დეტალები თვითონ შეატყობინებენ თავიანთ ცვეთაზე და ინტერნეტით გადასცემენ შეკვეთას დამამზადებლებს სათადარიგო ნაწილებზე და გააფრთხილებენ სერვისის სამსახურს დაგეგმილ რემონტებზე.

ინდუსტრია 4.0, მოქნილობის და ადაპტაციის გამო, რომლებიც უზრუნველყოფილია კიბერფიზიკური სისტემებით, დაეხმარება მოახდინოს მასობრივი წარმოება ინდივიდუალური შეკვეთებით (გერმ.“Losgrösse =1” - “პარტიის ზომა=1”), რაც შეამცირებს პროდუქციის ფასს. წარმოების ორგანიზაციის კლასიკური მეთოდები ითვალისწინებდნენ, რომ ნაკადური ხაზით შესაძლებელი იყო დამზადებულიყო მხოლოდ საქონლის დიდი პარტიები. ვარაუდით, Losgrösse =1 (იხილე ზემოთ) შეუძლია აწარმოოს მხოლოდ დიდი რაოდენობით საქონელი. წარმოების პროცესების ორგანიზაციის ახალი პრინციპებით შესაძლებელია ინდუსტრიული საშუალებებით ერთეული ნაკეთობების დამზადება.

დღეს უკვე თვალი შეიძლება ვადევნოთ ცვლილებების მდგრად ტენდენციებს წარმოების პროცესების ხისტი ცენტრალიზებული მმართველობიდან დეცენტრალიზებული მოდელის შეგროვებით, ინფორმაციის დამუშავებით და გადანაცვლების მიღებით. ამასთანავე იზრდება ავტონომიურობის დონე. საბოლოო ჯამში, ასეთი სისტემა ხდება აქტიური კომპონენტი, რომელსაც შეუძლია დამოუკიდებლად მართოს საკუთარი წარმოების პროცესები.

კიბერფიზიკური სისტემების გამოყენების მაგალითი შეიძლება მოვიყვანოთ Chrysler-ის ქარხანა ტოლედოში. აქ ყოველდღე იწარმოება ავტომობილ Jeep Wrangler-ის 700 მეტი ძარა. ამასთანავე აქ ჩართულია 259 გერმანული რობოტი KUKA, რომელიც “ურთიერთობს” 60,000 (!) სხვა მოწყობილობასთან

და ჩარხთან. მონაცემების გაცვლა და შენახვა ორგანიზებულია ღრუბელის ტექნოლოგიით. თანამედროვე გადანაცვლებებმა საშუალება მისცა მნიშვნელოვნად გაეზარდათ მწარმოებლურობა და მოქნილობა. აი რას ლაპარაკობს ამასთან დაკავშირებით ხელოვნური ინტელექტის (DFKI) გერმანული კვლევითი ცენტრის უფროსი პროფესორი ვოლფგანგ ვალსტერი (Prof. Dr. Wolfgang Wahlster): “კიბერფიზიკური სისტემები ძირითადად შეცვლის ტრადიციული წარმოების ლოგიკას, რადგანაც თითოეული სამუშაო ობიექტი თვითონ განსაზღვრავს, რა სამუშაო შეასრულოს... გაუჩნდა რა მანქანებს თვისება გაიგოს განსაზღვრული სიტუაცია მიიყვანს აბსოლუტურად ხარისხის ახალ დონეზე ინდუსტრიულ წარმოებებში. დიდი რაოდენობით ცალკეული კომპონენტების ურთიერთქმედებით საშუალებას მისცემს გამოიმუშავოს გადანაცვლებები, რომლებიც ადრე შეუძლებელი იყო დაპროგრამებულიყო საწარმოების დანადგარებზე...” ეს მნიშვნელოვნად გაზრდის წარმადობას და მოქნილობას.

“თვალსაჩინო მაგალითი ამისა არის ჭიანჭველების ბუდე, სადაც თითოეული მწერი ცალკეულად არ არის განსაკუთრებულად ინტელექტუალური, მაგრამ როდესაც დიდი რაოდენობით ჭიანჭველები ურთიერთქმედებენ ერთად, მათ შეუძლიათ გასაკვირი გადანაცვლებების გამოიმუშავება. ეს ფენომენი ასევე გამოიყენება ინდუსტრია 4.0-ში”.

- გერმანელების ინიციატივამ გამოხმაურება ჰპოვა მსოფლიოში: - ამერიკის შეერთებულ შტატებში 2014 წელს შეიქმნა არაკომერციული კონსორციუმი საწარმოო ინტერნეტისა (Industrial Internet).

- ჩინეთმა მიიღო დოქტრინა “ჩინური წარმოება 2025” და დააყენა ამოცანა, რომ თანმიმდევრულად მიიყვანს მრეწველობის დონეს 2.0-დან 3.0-მდე და შემდეგ ასევე გააკეთებს გარღვევას 4.0-მდე (იგულისხმება ინდუსტრია 4.0).

- იაპონელები აქტიურად მსჯელობენ საკუთარ კონცეფციაზე “Connected Factories” (ქსელებში ჩართული ქარხნები) თავიანთი ინდუსტრიისათვის (Monodzukuri).

- პროექტი ინდუსტრია 4.0 ინიცირებულია “ზემოდან”. და როგორც ნებისმიერი ასეთი ინიციატივა ნელა მიიწევს წინ, იმოსება რა დიდი რაოდენობის ორგანიზაციებით. თავად გერმანელები საუბრობენ ზოზინზე, ბიუროკრატის ზრდაზე და რეალური შედეგების არქონაზე. კრიტიკის საგანია ტიპიური გერმანული მიდრეკილება წინასწარ მოხდეს სისტემატიზირება და პუნქტების მიხედვით გაიწეროს და შემდეგ მოხდეს მოქმედება, აქედან გამომდინარე გამოითქმის შიში, სანამ გერმანელები ხვეწენ ფორმულირებებს მრავალრიცხოვან კონფერენციებზე, ამერიკელებმა შეიძლება წინ წაწიონ თავიანთი სამრეწველო ინტერნეტის პრაქტიკულ დაწერგვამდე. თუმცა, ჩვენ შეგვიძლია დავეთანხმოთ, უმჯობესია ნელა, მაგრამ საიმედოდ წინსვლა, ვიდრე არ

ვაკეთოთ საერთოდ. მისასაღმებელია ის რომ რომ ერთ-ერთ ინდუსტრიულად ყველაზე განვითარებულ ქვეყანაში, ხელისუფლება არ ჩერდება მიღწეულზე, არამედ ძალიან დიდი ძალისხმევით ცდილობს მიმართოს საუკეთესო ტვინები სტრატეგიული ამოცანების გადასაწყვეტად და ამ მიმართულებით ახდენს ბიზნესის და მეცნიერების ერთიან ძალად შეკვრას. - გერმანიის მემარცხენე პოლიტიკოსები არ გამოთქვამენ შიშს, რომ ინდუსტრია 4.0-მა შეიძლება ზიანი მიაყენოს დასაქმებას. მოჰყავთ მონაცემები, რომ გრძელვადიან პერსპექტივაში 30.9 მილიონი სამუშაო ადგილიდან რობოტები და კომპიუტერები ჩაანაცვლებენ დაახლოებით 18 მილიონის - .. ეს კი არის 59%. პროგრესის მომხრეები ამას ეწინააღმდეგებიან - ახალი მიდგომები ზუსტად მიმართულია ევროპის ეკონომიკის სტიმულირებაზე და ფოკუსირებულია აღმოფხვრას საერთაშორისო დასაქმების განაწილება, რომელიც წარმოიშვა მესამე ქვეყნებში წარმოებების გადატანით. ამის გარდა მეოთხე ინდუსტრიული რევოლუცია ემუქრება არა ყველა პროფესიებს. შრომის ბაზარი შეიცვლება და მოთხოვნადი გახდება პროფესიონალიზმი და კომპეტენტიურობა.

Pპროექტი ინდუსტრია 4.0 პირველ რიგში გერმანიის შიდა პრობლემის მოგვარებაზეა გათვლილი, მაგრამ მისი შედეგები არ შეიძლება არ აისახოს გერმანული ტექნიკის მომხმარებლებზე მთელ მსოფლიოში, მათ შორის საქართველოზე. საქართველოში დღითი დღე იზრდება გერმანული ხის დასამუშავებელი და არა მარტო ხის დასამუშავებელი ჩარხების რაოდენობა.

ამჟამად საქართველოს სხვადასხვა ქალაქებში გერმანული კომპანია Homag-ის 27 ჩარხი მუშაობს ავეჯის ფაბრიკებში. წელს 2017 წლის მაისში ამ კომპანიამ გერმანიის ქალაქ ჰანოვერში მოახდინა მსოფლიო ხის ინდუსტრიის გამოფენაზე ახალი კონცეფციის **Tapio***-ს პრეზენტაცია. ეს ციფრული პლატფორმა ხის დამუშავების ინდუსტრიაში სწორედ რომ ღირებულებათა ჯაჭვის შესაქმნელად შეიქმნა. **Tapio** მოიცავს რთულ ციფრულ ტექნოლოგიებს ხის დამუშავების ინდუსტრიის ათასობით საწარმოო მანქანებისათვის, მრავალფეროვანი მასალების და ინსტრუმენტების მიწოდებას (Internet of things (IoT) ინტერნეტის საშუალებით. მოკლედ რომ ვთქვათ, **Tapio** მთლიანად მოიცავს ხის დამუშავების ღირებულებათა ჯაჭვს. **Tapio** იღებს ცოდნას საინჟინრო მექანიკიდან, მომსახურების, პროგრამულ უზრუნველყოფის, მსოფლიოს ყველანაირი ზომის ბიზნესის კონსულტაციების სფეროებიდან, რომ თქვენი შრომა უფრო ადვილი გახადოს. **Tapio** გეხმარებათ ერთგვაროვანი გადაწყვეტის მიღებაში უამრავი სხვადასხვა სახის სამუშაო პროცესის დროს რომ გახადოს ბიზნეს-პროცესი უფრო სწრაფი, მომგებიანი და საიმედო ვიდრე ეს იყო მანამდე.

Tapio უზრუნველყოფს ყველანაირ ტექნოლოგიურ გადაწყვეტას ხის ინდუსტრიებისთვის. ეს ციფ-

რული სივრცე უზრუნველყოფს ღია ინტერფეისის პარტნიორებისთვის, მომხმარებლებისთვის და ასევე ტექნოლოგიებისთვის. როგორც ძველი ჩარხები, ასევე ადვილად შეიძლება იყვნენ ინტეგრირებულნი, როგორც სხვა მწარმოებლების მიერ შექმნილი პროგრამული გადაწყვეტა თუ პროდუქცია. **Tapio**-ს მეშვეობით შესაძლებელია ვიმუშაოთ ერთად და გადავწყვიტოთ ციფრული ტექნოლოგიების გამოწვევები რომელიც შეიძლება წამოიჭრას და მათი მხერა მიმართულია მომავალისაკენ. მიუხედავად იმისა, იქნება ეს ჩარხზე დაფუძნებული, თუ არ იქნება ჩარხზე დაფუძნებული, საწარმოო პროცესი დღესდღეობით რაც ყველაზე მნიშვნელოვანია ეს არის ყველა იმ დეტალისა და პარამეტრისა ჰარმონიზაცია რაც საჭიროა ღირებულებათა ჯაჭვისთვის. ეს იმას ნიშნავს რომ აუცილებელია გაკონტროლებული იყოს მთლიანი პროცესი დაწყებული საწარმოო პროცესიდან და დამთავრებული მონაცემების ნაკადებით. **Tapio** იძლევა პასუხებს რამდენადაც იგი მოიცავს თავის თავში შესაძლებლობებს რომლებიც დამყარებულია ჩარხების უნარებზე, პროგრამულ ექსპერტიზაზე, კონსულტაციების მაღალ ხარისხზე, მომსახურების ხარისხზე და მიისწრაფვის რომ ხის დამუშავების ინდუსტრია უფრო მაღალ დონეზე აიყვანოს. **Tapio** გამოიმუშავებს საჭირო ინფორმაციას უზარმაზრი რაოდენობის მონაცემებიდან, რომელიც ხის დამუშავების ინდუსტრიამ შეიძლება გამოიყენოს საკუთარი გაძლიერებისათვის. იგი იცავს ინვესტიციებს მომავალისათვის. ხის დამუშავება რთული ბიზნესია. პარტნიორების და მომხმარებელთა მოთხოვნები და მათი გაგება ისეთივე მნიშვნელოვანია, როგორც ტექნოლოგიებისა და ტენდენციების განვითარება.

რა სახის ციფრული შესაძლებლობები არსებობს? რა ენდომება მომხმარებელს მომავალში? და როგორ განვითარდება მომსახურება მომავალში? ყოველთვის კითხვის ნიშნის ქვეშ იქნება.

გერმანია ამერიკის შეერთებულ შტატებთან ერთად წარმოადგენს მსოფლიო ლიდერს ინდუსტრიების გაციფრების სფეროში ანუ “დიჯიტალიზაციაში” (Digitalisation). ამიტომ ამასთან ერთად მათ ეკისრებათ პასუხისმგებლობა მონაცემების დაცვაზე. იქნება ეს პატარა, საშუალო ზომის კომპანია თუ გლობალური კორპორაცია **Tapio** ბუნებრივად პასუხობს მაღალ სტანდარტებს.

ხანდახან ჩარხების მუშაობის პროცესში თავს იჩენს სხვადასხვა პრობლემა და ოპერატორმა არ იცის არც გამომწვევი მიზეზი და არც შესაძლო გადაწყვეტა. ხშირად ერთადერთი ვარიანტი არის HOMAG-ს გუნდის გამოძახება. და მიუხედავად სწრაფი დახმარებისა შესაძლებელია მოხდეს შეფერხება ან საერთოდ წარმოება გაჩერდეს სანამ პრობლემა არ აღმოიფხვრება. მომსახურება გარანტიას იძლევა, რომ დახმარების თხოვნა ავტომატურად გადაეცემა HOMAG-ის სერვის ცენტრს, როგორც კი პრობლემა იჩენს თავს. სერვის ბორდი კი საშუალე-

ბას გვაძლევს, რომ დაუყონებლივ დაუწყავშირდეთ და პრევენციული ზომები გატარდეს და შესაძლო პრობლემები გადაიჭრას სანყის ეტაპებზე.

არავინ ისე არ არის ჩახედული ჩარხების მუშაობაში როგორც თვითონ ჩარხის ოპერატორები. გაუთვალისწინებელი შეფერხება ჩარხებისა არ არის სასურველი, თან როცა უკვე არსებობს ჩარხების შესახებ ინფორმაცია რეალურ დროში (აისახება სმარტფონზე ან სმარტ საათებზე და პლიუს ბიძგიც თუ რაიმე ჩარევა იქნება საჭირო ხელითაც). ეს გეხმარება დარწმუნებული იყო რომ ყოველთვის შეგეძლება მანქანასთან თავის დროზე მიხვიდე და დროული რეაგირება მოახდინო. ამასთან ერთად, შეგიძლიათ განსაზღვროთ რიცხვით პროგრამული მართვის (CNC) პროგრამის დარჩენილი დრო ან ნახო მომავალი პროცესების პარამეტრები რათა უკეთ დასახო პარალელური ამოცანები. ყოველი ნაბიჯი შესაძლებელია შესრულდეს გარკვეული თანმიმდევრობით. სახლიდან სამსახურისკენ, გზაში მაგალითად შენ შეგიძლია დისტანციურად ჩართო ნაწიბურის მისაკრავი ჩარხის ნებოს აგრეგატი, რომ არ ელოდო 15 წუთი ნებოს გასაცხელებლად და ამის მაგივრად დრო სხვა საქმეში გამოიყენო.

როცა პროცესთან ან ჩარხთან დაკავშირებული დარღვევა იჩენს თავს, ჩარხი ფუჭდება ან გვაქვს საწარმოო ხაზში ვინრო ადგილი საწარმოო უჯრედში, საწარმოო ოპერაციები ან მასალების ნაკადი შეიძლება შეწყდეს რაც გამოიწვევს იმას რომ საწარმოო ვერ შეასრულებს თავის გეგმას. თუ ასეთი შეფერხებების აღმოფხვრა დროულად არ მოხერხდა, მიწოდების დრო არ იქნება შესრულებული და ახალი შეკვეთების წარმოებაც ვერ დაიწყება თავის დროზე. აი ზუსტად აქ დაგვეხმარება Tapio - ის ასახავს ინფორმაციას წარმოების შესახებ და ასევე რა მდგომარეობაშია ყველა სამუშაო სივრცე მიმდინარე დღეს და ასევე მონიტორინგს უკეთებს ამ პროცესებს. ყველა კომპანია არ უზრუნველყოფს მონაცემთა ბაზის სარეზერვო ასლების შექმნას. ეს შეიძლება გამოწვეული იყოს რესურსების ნაკლებ-

ლობით ან არასაკმარისი IT ტექნოლოგიების ცოდნით. ასეთ სიტუაციებში სერვისის ჯგუფმა შეიძლება მიიყვანოს მწარმოებელი ფატალურ შედეგამდე. უკიდურეს შემთხვევებში მონაცემების დაკარგვა ნიშნავს იმას რომ მონაცემთა ბაზა 0-დან უნდა იყოს აღდგენილი. მონაცემების შენახვა ამცირებს შანსს, მოხდეს უფრო მცირე და დიდ მონაცემთა დაკარგვა და რა თქმა უნდა ამასთანავე თანმხლებ პრობლემებსაც. ეს გადაწყვეტილება გარანტიას იძლევა რომ ყველა უახლესი სისტემათა მონაცემები ინახება ისეთ ადგილას, რომელიც ადვილად ხელმისაწვდომი ხდება აუცლებლობის შემთხვევაში.

წარმოების სფეროში ჩარხებისა და სისტემების ოპტიმალური მოხმარება არის ერთერთი ყველაზე მნიშვნელოვანი ფაქტორი წარმატებისთვის. ზუსტი მაჩვენებლები რომლებიც ეხება ენერგიის მოხმარებას, შეკუმშული ჰაერის სისტემებს, აუცილებელია იმისთვის რომ დაითვალოს მთლიანი საოპერაციო ხარჯები ან საციცოცხლო ციკლის ღირებულება. ამას გარდა ენერგიის მოხმარება წარმოადგენს მთავარ მაჩვენებელს ჩარხის მდგომარეობისა. ენერგიის მონიტორინგი დაითვლის მთლიანად მოხმარებულ ენერგიას (ელექტრო ენერგიას თუ შეკუმშულ ჰაერს).

გამოყენებული ლიტერატურა:

1. Что такое индустрия 4.0? Цифры и факты. <http://holzex.ru/chto-takoe-industriya-4-0-tsifry-i-fakty/>
2. The digital platform for the wood industry value chain – tapio. <https://www.tapio.one/docs/tapio-brochure-en.pdf>
3. Plattform Industrie 4.0. <http://www.plattform-i40.de>
4. Werkstattpapier: Industrie 4.0 –die Rolle von Cluster-Initiativen im Wandel der Wertschöpfungsketten. http://www.plattform-i40.de/sites/default/files/150410_Umsetzungsstrategie_0.pdf