

**ПРИМЕНА МЕТОДОЛОГИЈЕ ЗА КОНТИНУАЛНО УНАПРЕЂЕЊЕ У  
АУТОМОБИЛСКОЈ ИНДУСТРИЈИ****APPLICATION OF METHODOLOGY FOR CONTINUOUS IMPROVEMENT OF THE  
PRODUCTION LINE IN THE AUTOMOTIVE INDUSTRY**

Илија Жутић, Факултет техничких наука, Нови Сад

**Област – ИНДУСТРИЈСКО ИНЖЕЊЕРСТВО**

**Кратак садржај** – У раду је детаљно описан Jishuken прилаз, као део Lean методологије. Описани су неопходни кораци процеса, применом одређених метода и алата, како би се постигао дефинисани циљ, идентификовањем подручја у којим постоје одступања од стандарда, која се могу унапредити и на тај начин довести до побољшања самог начина рада.

**Кључне речи:** Jishuken, Lean

**Abstract** – The paper provides a detailed description of the Jishuken approach, as part of the Lean methodology. It outlines the necessary steps of the process, utilizing specific methods and tools to achieve the defined goal by identifying areas where there are deviations from standards that can be improved, thus leading to the enhancement of the work process.

**Keywords:** Jishuken, Lean

**1. УВОД**

Аутомобилска производна Jishuken методологија, која је широко заступљена у аутомобилској индустрији, описује стандардни процес за континуирано побољшање циљаног подручја на производном пољу, која је претходно одабрана и одобрена од стране менаџмента, а која мора бити обновљена или припремљена за унапређење безбедности, квалитета или повећања продуктивности, како би се успоставио систем рада такав да захтевано унапређење има смисла.

Такође, описује Lean алате који су погодни за употребу од стране чланова Jishuken тима током активности радионице. Алати који се користе не морају да се стриктно користе, већ само њихово постојање и назив алата нам говори о томе да у зависности од процеса неки ће бити подобни, а неки неће приликом извођења овог типа радионице. Овај тип радионице могуће је применити на све активности које се одвијају у производњи, почевши од почетних процеса у аутомобилској индустрији, од израде уз помоћ сирових материјала, па до финалних процеса, који подразумевају склапања материјала и тестирања материјала на линијама које су намењене за ту сврху.

**НАПОМЕНА:**

Овај рад произтекао је из мастер рада чији ментор је био др Милован Лазаревић, ред. проф.

**2. ШТА ЈЕ JISHUKEN?**

Порекло jishuken-a долази од „kanban houshiki bukachou jishu kenkyuukai“ или かんばん方式部課長自主研究会 на оригиналном јапанском. Ово се преводи као „канбан систем одељења и секторски менаџери аутономне студијске групе“. Ово је скраћено у „jishuken“ што значи „самостално учење“. Jishuken се често назива „аутономне студијске групе“ на енглеском.

У раним данима изградње TPS-a, Таиичи Оно и други су захтевали од менаџера да се окупе на фабричком поду да раде практичне kaizen активности. Ово је почело са менаџерима одељења и секторским менаџерима из фабрика у Мотомачију и Камигу који су се окупљали, бирали одређену „тему“ и радили на различитим побољшањима процеса. Можда је било економичније да се овакве gemba kaizen активности препусте инжењерима и супервизорима, али практично укључивање менаџера у kaizen им је помогло да уче, преузму одговорност и изграде културу genchi gembutsu у Тојоти.

Пошто је канбан систем био један од почетних тачака Тојота производног система, концепт jishuken-a је почео са канбан-ом, али је убрзо и данас се генерално примењује као аутономна студијска група kaizen-a за сам Тојота производни систем [2].

**2.1. Разлика између Jishukena и Kaizena?**

Иако су Jishuken и Kaizen блиско повезани, они нису идентични и треба разграничити ова два појма. Једна од најједноставнијих, а ипак најважнијих разлика је да је Kaizen културни или филозофски приступ, док је Jishukena стварна активност.

Jishukena треба да има врло специфичне задатке и активности повезане са њим. Смисао ових задатака је решавање одређеног проблема. Проблем ће бити решен коришћењем Kaizen принципа и помоћи ће даљем развоју и неговању Kaizen стратегија на радном месту.

**2.2. Сврха Jishuken активности?**

Разлог овакве активности је да се направи дубока анализа стварног стања на Гемби (људи, машине, методе и материјали, познатији као 4М ризици) и окупе запослени из различитих области производње како би заједно радили према секвенци за повећање безбедности, квалитета, ефикасности и максимизовање вредности за купца, односно како би

се смањиле или у потпуности минимализовале активности које купац не плаћа. На основу одабраног циља, начин размишљања учесника се тренира тако да донесу промене, оптимизације и идеје како да смање или елиминирају губици (7+1 врста губитака) из процеса да би постигли коначни циљ.

Начин да се постигне елиминација осам типова губитака је да се проучава, опише и разуме текући процес како би се могло генерисати и применити континуирана побољшања.

Ова активност идентификује и визуализује губитке који могу допринети ниској продуктивности, проблемима са квалитетом и испоруком. Такође, ова активност је повезана са различитим празнинама, односно недефинисаностима идентификованим у производним процесима.

Да би Jishuken активност била извршена на прави начин, ову активност, односно радионицу треба подржати врховни менаџмент у обуци и развоју запослених да идентификују губитке и фокусирају се на могућности у производном процесу где могу смањити или чак елиминисати губитке. На тај начин, они ће моћи да разумеју производни систем и оснаже своје запослене да генеришу промене које ће довести до повећања ефикасности.

Приликом извођења Jishuken-а потребно је окупити што већи број људи који припадају различитим департманима како би све недеоумице у опису процеса биле елиминисане у овој активности. Jishuken радионицу предводи лидер који је у обавези да зна све кораке саме радионице. Улога менаџмента је кључна да креира сврху и објасни важност члановима тима и да подржи тим уколико дође до блокирајућих тачки.

Креирање окружења у коме запослени могу да се изразе кроз генерисање побољшања омогућава организацији да постигне оперативну извршност и да стално побољшава своју производњу кроз имплементацију активности које су предузете на Jishuken радионици.

Предлога за унапређење је много, самим тим и могућности да се једна Jishuken радионица понавља на истој станици је оправдана. Тимови када затворе један Jishuken циклус, могу добити нове идеје и уз подршку менаџмента могу применити поновну Jishuken радионицу, ради додатног унапређења, ако постоји оправдање за тим.

Током активности Jishuken-а, главни циљеви треба да буду усмерени на безбедност и квалитет како би се створила продуктивност описивањем свих корака унутар процеса ради боље визуализације и обезбеђивања транспарентности у проучавању процеса, како би се идентификовали кључни кораци унутар процеса. Да би се постигла и генерисала Kaizen унапређења унутар процеса, група која је задужена за извођење активности односно Jishuken радионице мора прикупити све детаље применом алата.

Због чињенице да губици нису увек видљиви, широк спектар алата треба да омогући члановима тима, да виде и препознају кроз различите процесе који су

елементи који додају вредност или не додају вредност.

Приликом сваке Jishuken радионице потребно је да се на почетку одреде циљеви, односно сврха одржавања саме радионице. Иако се чини лако, ни мало није лак и једноставан посао. Група која учествује у радионици потребно је да у потпуности зна процес који је потребно унапредити. Самим тим циљеви који се поставе на почетку треба да буду пре свега достижни како би активност Jishuken-а била оправдана.

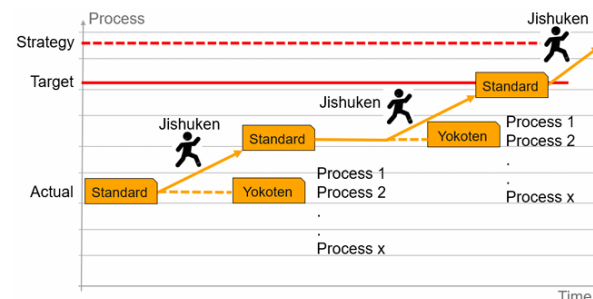
### 2.3. Секвенца извођења активности унутар радионице?

Правилна секвенца за организовање ове активности мора бити поштована. Успех радионица Jishuken мора се пратити како би се покрили сви кораци од фазе планирања, као прве фазе унутар радионице, до крајње фазе у којој се мења стандард и преносе најбоље праксе. У наставку ће бити наведени кораци Jishuken-а од планирања до процеса стандардизације најбољих пракси.

1. Планирање
2. Припрема
3. Извршење
4. Мерење и потврда
5. Резултати и акционе листе
6. Праћење акција
7. Ажурирање стандарда и Yokoten- ширење најбоље праксе

Више Jishuken догађаја може се организовати у истој области, односно у оквиру истог процеса, коришћењем истог тима за унапређење. Овим начином рада, члановима Jishuken тима се омогућује да константно размишљају на начин који води до унапређења пословног подручја, што је и суштина Lean производње. Потребно је научити људе да схвате да је производња конципирана тако да увек може да се унапреди. Када се чини да нема даљег напретка, увек ће се појавити неко нови, са неким новим идејама које могу довести до побољшања. Сваки процес који је мерљив склон је унапређењу. Овом константацијом треба да се воде сви учесници не само Jishuken радионице, већ и осталих Lean радионица.

На слици 1. описан је ток процеса који описује везу између Jishuken активности унапређења, стандардизације и Yokoten активности.



Слика 1. Веза између Jishuken-а, стандарда и Yokoten-а

После сваког процеса унапређења унутар Jishuken радионице тим мора прво да евалуира све промене, а

затим, ако се утврди да се имплементирани промене могу спровести, дате промене морају постати нови стандарди. Не мора да значи да се све акције које се дефинишу унутар радионице могу спровести. Због тога је потребно дефинисати што већи број акција, како би се на крају изабрале оне чија је изводљивост најлакша, али уједино и оне који имају највећи утицај на процес који се анализира.

### 3. АЛАТИ КОЈИ СЕ КОРИСТЕ

Сви алати који ће бити наведени могу подржати рад приликом Jishuken радионице. Ови алати се користе за описивање и идентификацију свих корака у процесу који се анализира. Чланови тима Jishuken радионице одлучују које алате ће користити. Вођа Jishuken тима је у обавези да упозна све чланове тима са алатима који су на располагању. Након тога целокупан тим одлучује који ће се алати користити. На избор алата велику улогу има одабир процеса који ће се анализирати, односно неки алати се користе за мануелне, а неки за аутоматске линије.

#### 3.1. Алат за мерење излазних параметара

Алат за мерење излазних параметара (Output Measurement Tool) - алат за мерење излазног интервала одређеног процеса. Користи се за визуализацију флукуација и варијација различитих излазних циклуса. Резултати овог мерења истичу: број делова произведених у одређеном временском оквиру (излазни интервал), флукуације између циклуса и да ли је сваки произведени део у оквиру задатих параметара.

#### 3.2. Алат за анализирање видео снимка

Један од најбитнијих алата без ког Jishuken радионица није изводљива је алат за анализирање видео снимака. Приликом анализирања видео снимка једноставан алат који је доступан и прихваћен од стране организације, за снимање потребних циклуса и детаља операције који треба касније да се опишу. Може се користити за снимање покрета машина или робота, стандарда радног места, као и било ког другог процеса који треба побољшати.

#### 3.3. Шпагети дијаграм

Шпагети дијаграм је још један од lean алата који помаже да се формира идеалан распоред за део или цело одељење на основу посматрања растојања која су настала кретањем запослених или материјала. Користи се за детаљан приказ стварног физичког тока и растојања укључених у процес рада. Другим речима, овај алат приказује неефикасне распореде [4].

#### 3.4. Yamazumi дијаграм

Yamazumi дијаграм - алат за визуализацију садржаја ручног рада за сваког оператера на њиховим радним местима, односно за анализу покрета робота или машина у случају да се анализа процеса извршава на аутоматској станици.

Радни садржај сваког пословног елемента је подељен у различите категорије: додаје вредност (Value Added), активност која се може избећи (Avoidable), неопходно (Necessary) и губитак (Muda).

### 3.5. Листа капацитета линије (Line capacity sheet)

Вођа Jishuken радионице треба да задужи једног члана тима који ће мерити циклусна времена на станици на којој се изводи Jishuken радионица. Особа која је задужена за попуњавање листе капацитета линије, потребно је да бележи циклусна времена. То ради тако што укључи штоперицу, да ли индустријску или на мобилном телефону и бележи времена када комад или машина дође у исту позицију. Након што је особа измерила времена циклуса, препоручљиво је да буде минимум десет, а све преко тога је пожељно, резултати се уписују у Line capacity sheet алат. Након тога се уносе времена такта (Takt Time) и циљана времена циклуса (Target Cycle Time).

### 3.6. Темотока

Темотока листа за проверу - списак елемената који треба да се оцене са аспекта ергономије радног места, приликом извођења Jishuken радионице на мануелној станици. Ова оцена се врши од стране чланова тима након сваке промене процеса која утиче на радно место или услове рада оператера.

Листа садржи елементе који се односе на покрете тела, стопала, руку и очи који учествују у сваком циклусу радних елемената у стандардним радним инструкцијама.

Сви наведени елементи су повезани са алатима, материјалима у процесу, машинама или опремом потребном за завршетак радног циклуса или било које друге периодичне радне активности.

## 4. ПРИМЕР JISHUKEN РАДИОНИЦЕ У АУТОМОБИЛСКОЈ ИНДУСТРИЈИ

Како би се најлакше објаснили кораци који су дефинисани, узео се практичан пример Jishuken радионице из аутомобилске индустрије.

Захтев за Jishuken радионицу је инициран од стране менаџера производње. Његов захтев је подразумевао да се изврши радионица на станици, која према подацима није станица која је уско грло, али приликом мерења циклусног времена утврђене су девијације.

Вођа Jishuken радионице је како би припремио радионицу, морао детаљно да проучи линију, како би знао о каквом процесу се ради. То је подразумевало да у потпуности буде упознат са Layout-ом линије.

Као следећа активност која је била неопходна да се изврши приликом припреме радионице, било је дефинисање тима који ће учествовати у радионици.

Након што се тим дефинисао, као завршни корак припремног дела, подразумевала се припрема агенде, односно дефинисање активности које ће се извршавати током радионице.

Као неопходан услов за извршавање радионице, вођа радионице је извршио проверу стандардних питања, како би извођење радионице било оправдано.

Као једна од првих тимских активности подразумевало се израчунавање времена такта и циљног времена циклуса.

Тим је приликом дефинисања листе капацитета станица имао задатак да мери десет циклуса без абнормалности.

Након што је процес снимљен и постављен у програм за анализирање видео снимака, тим је детаљно анализирао процес коришћењем Yamazumi дијаграма. Приликом анализе сви предлози за унапређење су записани, како би се касније могла проверити њихова могућност за имплементацију.

Дата су предвиђања колико би потенцијално могло да се редукује циклусно време на крају радионице.

Као последња активност у оквиру радионице подразумевало се дефинисање акционог плана, како би се све акције, које су проверене као могуће за имплементацију, могле спровести и пратити у времену.

Тим се састајао на недељном нивоу, све док се све акције из акционог плана нису затвориле.

#### 4. ЗАКЉУЧАК

Како би фабрике биле спремне да послују на променљивим тржиштима, њихова потреба за континуалним унапређењима ће бити све већа. Као методологија и начин размишљања који ће сваку фабрику водити ка бољем успостављању процеса, Lean као још увек нов начин размишљања на нашим просторима, ће у будућности заузети велику улогу. Бенефити који се нуде применом Lean су веома велики, што доводи до тога да се свест људи и приступ овој методологији мења на боље из године у годину. Од како је Тојота кренула са применом Lean-а у својим редовима, данас је тешко наћи било коју другу аутомобилску индустрију, која нема одељења која се баве унапређењима у складу са овом методологијом.

Као један део Lean методологије издаваја се Jishuken, један у низу Lean приступа чијом употребом се досежу резултати који доводе до унапређења процеса. Приликом извођења Jishuken радионице могуће је користи различите врсте Lean алата, који су описани детаљно у раду. Оно што је битно нагласити да стандардне форме употребе алата приликом извођења Jishuken радионице нема.

У зависности од процеса могуће је користити различите алате, другачији алати се користе приликом анализе мануелних радних станица, другачији приликом анализе аутоматских радних станица. Примером из аутомобилске индустрије унутар рада потврђено је да није битно који алат се користи, већ је битно да су резултати који се остваре њиховом употребом велики. Jishuken радионице се у аутомобилским индустријама извршавају са великом учесталости.

Дати пример из аутомобилске индустрије који се извршавао на основу захтева менаџера, је довео до тога да је менаџер производње када је видео резултате радионице, одмах затражио организовање нове Jishuken радионице. Тиме се потврђује да је тим успешно завршио једну радионицу и да је заинтересовао и остале да траже на својим линијама исте радионице, што је и суштина Lean-а, јер само континуалним унапређењима можемо доћи до великих промена на боље.

#### 5. ЛИТЕРАТУРА

- [1] Marksberry, Phillip, et al. "Management directed kaizen: Toyota's Jishuken process for management development." *Journal of Manufacturing Technology Management* 21.6 (2010): 670-686.
- [2] [https://blog.gembaacademy.com/2006/08/27/what\\_is\\_jishuken/](https://blog.gembaacademy.com/2006/08/27/what_is_jishuken/) - Jon Miller „What is jishuken“
- [3] <https://www.brimmunication.com/smart-ciljevi/>.
- [4] <http://89.216.25.3:8100/QualityToolPages/QtSpaghettiDiagram>

#### Кратка биографија:



**Илија Жутић** рођен је у Новом Саду 1999. године. Мастер рад на Факултету техничких наука из области Производне стратегије-Примена методологије за континуално унапређење у аутомобилској индустрији одбранио је 2024. године.

Контакт: [ilijazutic99@gmail.com](mailto:ilijazutic99@gmail.com)