

Љиљана Танасић

Економски факултет Брчко,
Универзитет у Источном Сарајеву,
БиХ

✉ ljljana.tanasic.efb@gmail.com

РАЧУНОВОДСТВЕНИ АСПЕКТ МЈЕРЕЊА ПЕРФОРМАНСИ У LEAN ПРОИЗВОДНОМ ОКРУЖЕЊУ

ACCOUNTING ASPECTS OF MEASURING PERFORMANCE IN LEAN MANUFACTURING ENVIRONMENT

Резиме: *Коришћење традиционалних рачуноводствено-контролних и мјерних система у lean пословном окружењу представља најопаснији ризик за предузеће, јер се доношење пословних одлука често базира на заблуди, док са друге стране lean рачуноводство, односно рачуноводство тока вриједности (Value Stream Accounting – VSA) осигурава валидну и поуздану основу за одлучивање. Наиме, стављајући акценат на мјерни систем lean рачуноводства, у раду је показано да другачији систем мјерења перформанси у први план ставља континуирану и ажурну визуелну презентацију остварења. Сагледавањем тачних и јасних – нефризираних резултата (на нивоу радних ћелија, на нивоу токова вриједности) добија се прецизна и поуздана основа за побољшање ефикасности и ефективности кроз цијелокупан ток кретања производа унутар предузећа. Елиминишући све што је непотребно и сувишно, подижући ниво сарадње, повјерења и одговорности свих запослених на највиши могући ниво, lean систем мјерења перформанси постаје мотивационо „оружје“ које омогућава усмјеравање пажње на темељни принцип lean начина пословања – континуирано побољшање пословања у савременим изузетно динамичним, крајње нестабилним и висококонкурентним условима пословања, у циљу стварања вриједности за купце и, сљедствено, стварању вриједности за само предузеће.*

Кључне ријечи: *lean систем мјерења перформанси, мјерење перформанси на нивоу радне ћелије, мјерење перформанси на нивоу тока вриједности, Box Score.*

JEL класификација: *M41, M21, M11.*

Summary: *The use of traditional accounting control and measurement systems in lean business environment represents the most dangerous risk for the company because business decisions are often based on wrong conclusions while, on the other hand, Lean Accounting, i.e. Value Stream Accounting provides a valid and reliable basis for decision making. Namely, placing an emphasis on lean accounting measurement system, the paper shows that this different performance measurement and observation system highlights the continued and timely presentation of visual realization. Presenting accurate and clear, not laundered results (at the level of the work cell and at the value stream level), it creates accurate and reliable basis for the improvement of efficiency and effectiveness throughout the entire products flow process within the company. By eliminating what is unnecessary and superfluous, raising the level of cooperation, trust and responsibility of all employees to the highest level possible, lean performance measurement system becomes a motivational „weapon" that allows focusing on the fundamental principle of lean business methods - the continuous improvement of business in a very modern, dynamic, highly volatile and highly competitive business environment, in order to create customer value and, consequently, value for the enterprise itself.*

Key words: *lean performance measurement system, performance measurement at the level of work cell, performance measuring at the value stream level, Box Score.*

JEL classification: *M41, M21, M11.*

1. УВОД

Суочавајући се са изазовима и проблемима савременог тржишног амбијента, знатан број предузећа нашао се у ситуацији нужног преиспитивања дотадашњих пословних филозофија. У потрази за новим – другачијим, одрживим начинима пословања, у корпоративном пословном свијету све чешће се спомиње термин *lean*, као синоним за савремену, модерну, успјешну пословну филозофију. Циљ ове филозофије јесте да омогући предузећу да у данашњим условима пословања – условима растуће конкуренције, опадања лојалности купаца, константних технолошких иновација, драстичног скраћивања животног вијека производа, оствари задовољавајућу, ако не и водећу, тржишну позицију. Наиме, *lean* начин пословања подразумијева напуштање традиционалне масовне производње и прелазак на брзу, јефтину, флексибилну и компјутерски интегрисану производњу засновану на примјени *Just In Time (JIT)* концепта. У том свјетлу, како предузеће све више одмиче од традиционалне ка *lean* производњи, поред рачуноводственог и контролног система, и систем мјерења перформанси, такође, захтијева промјене. Наиме, измијењена – активнија улога запослених, коришћење модерних производних и информационих технологија, мултидисциплинарност и интегрисање са активностима добављача, као основни фактори *lean* концепта пословања, дугорочно гледано, неодрживи су без радикалних промјена односних система.

С обзиром на то да је *lean* рачуноводство или рачуноводство тока вриједности (*Value Stream Accounting – VSA*) настало као одговор на изазове другачијег начина обрачунавања и праћења трошкова, мјерења перформанси, сагледавања резултата пословања и састављања извјештаја за потребе *lean* предузећа, основна идеја на којој се базира овај савремени рачуноводствени метод се уопште не разликује од саме суштине, уткане у *lean* концепт пословања. *Lean* систем производње дијели процесе креирања производа на токове вриједности, на активности које стварају вриједност за купца и, слједствено, стварају вриједност за само предузеће. Упоредо са довољем посматраног ланца вриједности у *lean* стање, обрачунавају се трошкови активности унутар њега. На основу тих информација о трошковима предузећа, могу да се оцијене користи од *lean* побољшања и установе приоритете за даља кретања у том правцу.

Мијењајући начин приступања трошковима, рачуноводство тока вриједности мијења и начин мјерења перформанси (на нивоу радних ћелија, на нивоу токова вриједности и на нивоу предузећа). Након првобитног увођења *lean* филозофије пословања у све поре пословног субјекта, у складу са ставом непрекидног континуираног побољшања, сви запослени постају одговорни за допринос унапређивању пословања на одговарајући систематичан начин. Постизање максималне профитабилности више није повезано са традиционалним начином мјерања перформанси, него са чињеницом да она зависи од остваривања максималног протока производа кроз ланац вриједности покренут од стране купца. Овакав начин мјерења перформанси обезбјеђује континуирану усредсређеност на главни циљ *lean* концепта пословања – стално радити на побољшањима, уз елиминисање свега што је непотребно и сувишно.

2. НЕДОСТАЦИ КОНВЕНЦИОНАЛНИХ СИСТЕМА МЈЕРЕЊА ПЕРФОРМАНСИ У LEAN ПРЕДУЗЕЋИМА

Традиционални рачуноводствено-контролни системи и системи мјерења перформанси су адекватни за предузећа која искључиво примјењују методе масовне производње. Ријечју, традиционалне технике базирају се на претпоставкама о процесу производње усмјерене на стварање економије обима. Слједствено, овакав начин обрачуна води хиперпродукцији, стварању вишка залиха и смањењу проточности процеса производње, што је у потпуности супротно намјерама и циљевима *lean* производње. Према томе, не може се рећи да су конвенционалне рачуноводствено-контролне и мјерне технике погрешне, него само да су оне неадекватне за *lean* предузећа, јер могу довести до стварања погрешне информационе подлоге.

Наставак примјене традиционалног начина мјерења перформанси у *lean* производном окружењу проузрокује промоцију понашања супротног *lean* концепту. Наиме, код традиционалних система обрачуна пажња је усмјерена на „... личну ефикасност производних

радника, ефективно коришћење производних погона и степен учешћа општих трошкова у производњи“ (Smith and Hawkins 2004, 355). Примјена наведених мјера наводи на закључак да је најбољи начин остваривања добрих резултата масовна производња, висок ниво залиха и велике производне серије. На овај начин, путем алоцирања општих трошкова, прикрива се отпад (у lean смислу), или прецизније речено оправдава се његово постојање¹, чиме се руше базне поставке lean концепта пословања. Сљедствено, цјелокупан систем традиционалне контроле трошкова, осим што се, са становишта lean предузећа, сматра неадекватном основом вредновања резултата и награђивања запослених, доживљава се и као изузетно расипнички. У традиционалним предузећима претпоставка је да успјешна финансијска и оперативна контрола зависи од праћења и надгледања сваког аспекта пословања. На тај начин ствара се тзв. скривена фабрика у фабрици (Maskell and Baggaley 2004, Chapter 1). У тој скривеној фабрици обрађује се на хиљаде трансакција, састављају се извјештаји, организују састанци, спроводе студије, комплетирају пројекти. Иако она, са аспекта lean-а, дјелује расипнички, у традиционалним предузећима то је једини начин успостављања реда у пословном процесу. Међутим, постепеним и систематским увођењем lean метода, пословни процеси долазе под контролу, тако да нестаје потреба за њиховим детаљним праћењем. Lean предузећа проналазе узроке проблема својствених за традиционална предузећа, елиминишућу их корак по корак. Битно је напоменути да lean не угрожава финансијску и оперативну контролу пословања елиминисањем трансакција које је подржавају и обезбјеђују. Уградњом контроле у саме пословне процесе, једноставно нестаје потреба за свим тим расипничким трансакцијама, при чему се ствара могућност да запослени који су се бавили њима преусмјере своју пажњу на активности које воде побољшању и стварању вриједности за купце. Међутим, уколико се у таквим условима настави примјењивати традиционални рачуноводствени систем и традиционални систем контроле трошкова (као њихов неодојиви дио) неће бити могуће постићи lean принципе пословања и остварити lean начин дјеловања и понашања запослених.

2.1. Lean систем мјерења перформанси

Задатак lean рачуноводства јесте да у условима данашњег, динамичног, висококонкурентног пословног амбијента, успостави такав систем мјерења перформанси који ће мотивисати lean понашање на свим организационим нивоима и да подстиче на континуирана lean побољшања (с обзиром да те мјере директно утичу на пословну стратегију предузећа, оне треба да представљају темељ оперативне и финансијске контроле), као и да води елиминисању свих облика расипања у мјерним системима. Другим ријечима, мијењајући сам концепт пословања, односно мијењајући приступ купцима, са једне стране, и запосленима, са друге стране, lean окружење намеће и другачији начин сагледавања и праћења перформанси на свим организационим нивоима унутар предузећа. Нови систем мјерења перформанси у потпуности преноси свој фокус са некадашњих традиционалних аспеката на нове lean аспекте (Baggaley et al. 2007, 71–79):

- са креирања вриједности за власнике на креирање вриједности за купце;
- са мјерења резултата на мјерење побољшања;
- са ауторитативне „top-down“ пословне културе на адаптивну и, интерно и екстерно, висококооперативну пословну културу;
- са контроле запослених на подстицање креативности и рјешавање проблема;
- са субоптимизације на ефикасност система као цјелине;

Lean систем мјерења перформанси се мора вршити на најмање три нивоа:

- *на нивоу ћелије* (сваких неколико сати или за једну смјену) омогућава запосленима да прате и контролишу свој рад;
- *на нивоу тока вриједности* (недељно) обезбјеђује информације за континуирано побољшавање процеса у токовима вриједности;
- *на корпоративном нивоу* (мјесечно) омогућава менаџерима предузећа праћење извршења стратешких циљева.

¹ Апсорпциони системи обрачуна трошкова охрабрују гомилање залиха унутар предузећа, не само из разлога искоришћавања ефеката економије обима и дегресије фиксних трошкова, већ и због чињенице да повећање нивоа залиха повољно утиче на финансијски резултат. Детаљније погледати: Sekerez 2009, 327.

У наставку рада пажња ће бити усмјерена на неке од основних метода мјерења перформанси на нивоу радне ћелије и на нивоу тока вриједности, док мјерење перформанси на корпоративном нивоу, због своје стратешке оријентације, неће бити предмет овог рада.

2.1.1. Мјерење перформанси на нивоу радне ћелије

Основни задатак мјерења перформанси на нивоу радне ћелије јесте идентификовање и елиминисање свих облика недостатака који се могу јавити у раду ћелије. Информације се прикупљају у самој ћелији гдје се и користе, при чему се инсистира на њиховој визуелној презентацији (најчешће путем огласних табли) и разумљивости за све запослене у предузећу. Довођењем у ред функционисања радне ћелије, односно стављањем оперативних процеса под контролу, ствара се услов за елиминисање детаљног и расипничког традиционалног система финансијске контроле и успостављања новог lean рачуноводствено-контролног система са свега неколико трансакција.

Предности мјерења перформанси на *нивоу ћелије* могу се сумирати у неколико теза (Maskell and Baggaley 2004, Chapter 3):

- мјерење перформанси је фокусирано на питања везана за lean систем производње, усмјеравајући запослене ка остваривању lean циљева предузећа;
- извршиоци и супервизори добијају праве информације у право вријеме и у форми коју лако могу да разумију и користе;
- поступак прикупљања података и извјештавања је брз, једноставан и релевантан;
- мјере које се примјењују су директно развијене из пословне стратегије предузећа и служе за мотивисање запослених ка остваривању те стратегије.

С обзиром на то да је задатак чланова радне ћелије да у складу са постављеним производним тактом, користећи прописане стандардне методе рада, уз ослањање на kanban сигнале, задовољи дневне потребе купаца, могу се користити слиједеће мјере² за идентификовање проблема који ометају њихов рад:

- „Day-by-the-hour“ извјештај;
- „Wip-to-swip“ извјештај;
- „First time through“;
- „Operation equipment effectiveness“.

Подаци добијени путем наведених мјера укратко се разматрају сваког радног дана од стране радног тима ћелије на тзв. „10 minute meeting“, на почетку радне смјене. Важно је напоменути да наведене мјере немају обавезујући карактер, што значи да оне представљају само неке од најчешће коришћених мјера у већини lean предузећа и могу се прилагођавати, мијењати и допуњавати другим мјерама у зависности од конкретне ситуације.

Day-by-the-hour извјештај прати успјех радне ћелије у погледу достизања утврђеног такт времена и пружа брзу информацију о појави уских грла. Назив извјештаја базира се на пракси да се након сваког радног часа³ на табли (која мора бити постављена на видном мјесту) евидентира количина производа произведених у протеклом сату, што кумулативно показује квантитативни успјех једне смјене или једног радног дана унутар радне ћелије. Овакав начин мјерења перформанси има три сврхе:

- Да усклади ритам производње унутар ћелије са тражњом купаца; темпо рада ћелије мора бити уско повезан са темпом захтјева и потреба корисника у ланцу вриједности. Тако, нпр. уколико је дневна потражња купца 152 производа, а предузеће ради у двије смјене од по 8 часова, предузеће мора произвести готов производ сваких 6 минута

² У наставку су објашњене мјере које се користе за мјерење перформанси производних ћелија. Међутим, с обзиром да и мјерење перформанси непроизводних ћелија, тј. ћелија које потпомажу функционисање укупног тока вриједности, захтјева одређену пажњу, битно је напоменути да се користе исте методе мјерења. Разлика се може појавити у избору самих мјера, или у начину прикупљања података, али, у суштини, принцип је исти. Детаљније погледати: Maskell and Baggaley 2004, Chapter 3.

³ Није обавезно да се резултати евидентирају сваких сат времена, то могу бити и дужи и краћи временски периоди. Наиме, фреквентност евидентирања треба ускладити са ритмом производње и могућношћу запослених да уносе резултате. Међутим, суштина је да се ово мјерење спроводи што чешће, јер ће у супротном изгубити свој смисао.

- (960 минута/152 производа), да би било у стању да изађе у сусрет својим потрошачима. Континуирано, јасно и визуелно извјештавање о остварењима радне ћелије подстиче запослене да непрекидно раде на скраћивању времена производње. На тај начин предузеће ће моћи да се прилагоди и благовремено одговори на разноврсне тржишне захтјеве.
- Да обезбиједи брзу повратну информацију о појави проблема унутар ћелије; у ситуацији када ћелија није у могућности да испуни назначену квоту у назначеном времену активирају се одређени визуелни аларми (најчешће жута или црвена андон свјетла, у зависности од ситуације) који сигнализирају надлежнима да се проблем појавио и да га треба што прије отклонити. Изузетно је битно да констатовани проблем не наруши значајно производни ритам, тј. да захтијевана количина буде правовремено надокнађена. Зато се акценат ставља на тренутно идентификовање проблема, те на брзо реаговање и отклањање истих.
 - Да прикупља податке о констатованим проблемима у раду ћелије ради анализирања и перманентног рјешавања – извјештавање о оствареним резултатима на нивоу сваких сат времена омогућава евидентирање проблема који су спријечили запослене да испуне назначене норме у складу са такт временом. Подаци о насталим проблемима анализирају се од стране самих запослених унутар радне ћелије, од стране тимова тока вриједности за континуирана унапређивања и од стране менаџера и инжењера тока вриједности. Циљ спроведених анализа јесте да се препознају критичне тачке и изврше измјене које ће спријечити поновну појаву констатованог проблема, те да се на тај начин осигура континуирано побољшање квалитета радних процеса.

Врло је важно напоменути да *day-by-the-hour* извјештај ни у ком случају не мјери способност и ефикасност запослених. Овакво мјерење перформанси се користи искључиво да би се помогло запосленима да створе правовремену и очекивану вриједност за купца, као и да се обезбиједи подаци који ће пословање радних ћелија довести до савршенства.

„*WIP-to-SWIP*“ *izveštaj* користи се за приказивање података о количини залиха недовршене производње унутар ћелије. Назив овог извјештаја повезан је са настојањем да се ниво залиха недовршене производње (*Work In Progress*) доведе на ниво прописане, тј. стандардизоване количине (*Standard Work In Progress*). Примјена *kanban* контроле унутар радне ћелије одређује потребну количину залиха која осигурава ефективност *pull* система производње⁴. Наиме, уколико је ниво залиха ћелије константно усклађен са прописаном количином, *pull* систем функционише. Међутим, уколико је тај ниво знатно изнад или знатно испод прописаног, имплементација *pull* система није извршена на одговарајући начин. Као што се види, основна сврха ове мјере јесте да оцијени успјешност функционисања *pull* система производње. За израчунавање *WIP-to-SWIP* показатеља потребно је у однос ставити постојећу количину залиха ћелије са прописаном количином, при чему, сљедствено, оријентациона нормала износи 1. Потребни подаци се добијају једноставним пребројавањем *kanban* картица у ћелији, а извјештаји се састављају најчешће на дневном нивоу или на нивоу једне смјене, мада се могу састављати и на часовном нивоу. Добијени показатељи се приказују на графикону или примјеном колор визуелних извјештаја, гдје се сивим блоком означавају ситуације када су залихе на стандардизованом нивоу, црним блоком ситуације када залихе знатно превазилазе стандард, а црно-бијелим блоком ситуације када су залихе на изузетно ниском нивоу који угрожава пословање ћелије. Упоредо са примјеном *WIP-to-SWIP* извјештаја потребно је да се примјењују и методе које откривају узроке несклада стварног нивоа залиха са стандардним, како би се утврђена одступања могла елиминисати.

First time through – FTT служи за мјерење способности радне ћелије да *od prve* произведе производ одговарајућег квалитета. Ријеч је о мјери стандардизованог рада ћелије. С обзиром на то да стандардизовани рад представља темељ *lean* система производње, његов циљ је да осигура производњу исправних производа унутар одређеног времена производног циклуса. При томе, запослени би требало да су оспособљени и обучени да раде у складу са постављеним стандардима. Међутим, чак и досљедно поштовање односних стандарда не може гарантовати 100% исправност свих готових производа, јер и други фактори (као што су

⁴ *Pull* систем производње подразумева да је количина рада у оквиру сваке производне фазе условљена, искључиво, захтјевима (тражњом) непосредне наредне фазе.

дефектни материјал или неке друге компоненте) могу условити појаву шкарта и потребу за додатном обрадом. Наведени показатељ добија се стављањем у однос укупног броја исправних производа са бројем укупно произведених производа у одређеном временском периоду⁵ и показује степен, односно проценат произведених производа којима није потребна никаква корекција. Уколико се FTT рачуна за више радних станица унутар ћелије, збирни показатељ на нивоу ћелије добија се као њихов производ. Међутим, важно је напоменути да су предмет контроле само најкритичнији дијелови производног процеса, а да се резултати приказују путем графикана или стубаца на табли за презентацију мјера перформанси ћелије. Радници унутар радне ћелије обезбјеђују податке за израчунавање овог показатеља тако што, на контролним листама, евидентирају дефектне производе и разлоге који су условили њихов настанак. Акцент је на прикупљању тачних и актуелних података, као и на стварању радног окружења које *не тражи кривца*. Наиме, основна сврха јесте расвјетљавање проблема које треба ријешити, а не оптуживање запослених. Lean концепт пословања запослене сматра највреднијим ресурсом предузеће, што значи да, уколико разлог појаве одређеног броја неисправних производа и јесте грешка запослених, рјешење је у додатним обукама и тренинзима, а никако у критиковању запослених. Изналажење и јавно именовање кривца може да буде контрапродуктивно, у смислу да запослени почињу да крију и фризирју податке како би избјегли осуде, што поткопава темеље lean филозофије пословања.

Operation equipment effectiveness користи се за мјерење способности машина да на вријеме направе производ траженог квалитета ради осигурања лојалности купаца. С обзиром на то да је у највећем броју случајева вријеме производног циклуса ћелије детерминисано способношћу машина да досегну тај ритам, примјена OEE мјере омогућава да се идентификује проблем који кочи остваривање задатог темпа производње.

OEE представља сложени показатељ који се добија као производ три фактора:

- *расположивост машина (availability – A)*, указује на степен ангажованости расположивих машина, а добија се стављањем у однос временског периода у коме машине заиста функционишу са укупним временом током којег би машине требало да буду у функцији (разлози за неподударање ова два временска периода могу бити различити: квар опреме, разна подешавања машина која захтијевају њихово заустављање и слично – по правилу, сви застоји морају бити евидентирани уз објашњење разлога за њихов настанак);
- *ефикасност перформанси (cycle time performance – P)* указује на степен искоришћености расположивог капацитета у оквиру одређене јединице времена, а добија се стављањем у однос стварног капацитета са идеалним капацитетом, при чему идеална брзина рада машина (производње) не мора бити и максимална брзина – битно је једино да та брзина буде усклађена са такт временом купца (стварни капацитет може одступати од идеалног капацитета због постојања недокументованог празног хода, смањивања брзине рада машина, застоја и слично);
- *квалитет (quality yield – Q)* – мјери се путем FTT метода.

Илустрација 1: Израчунавање OEE

Планирано дневно вријеме производње износи 14 часова или 840 минута у двије смјене (16 часова или 960 минута умањено за паузу у трајању од 45 минута за сваку смјену и 15 минута планираног превентивног одржавања у оквиру сваке смјене). Непланирани дневни застоји износе 50 минута. Вријеме производног циклуса за сваки производ дио је 15 секунди. Укупно произведена количина износи 2.504 јединице, од којих је 100 јединица неисправно.

Да би се израчунао OEE потребно је прво израчунати параметре A, P и Q:

- $A = (840-50) / 840 = 0,9405$
- $P = 2.504 / ((840-50) \times (60/15)) = 0,7924$
- $Q = (2.504-100) / 2.504 = 0,9601$
- $OEE = 0,9405 \times 0,7924 \times 0,9601 = 0,7155 = 71,55\%$.

Извор: прилагођено према Wilson 2010, 61

⁵ Најчешће час или дан, мада се овај показатељ може рачунати и на нивоу сваке радне смјене.

ОЕЕ показатељ се, у одређеној мјери, сматра компликованим – с обзиром на то да се ослања на наведена три фактора потребно је извјесно вријеме за сакупљање података и израчунавање коначног резултата. Зато се препоручује да се у почетним фазама примјене овог метода мјерења перформанси, коефицијент не израчунава за све машине унутар радне ћелије, него само за оне које представљају уска грла. Временом, када израчунавање ОЕЕ постане дио свакодневне рутине запослених, он се може користити и за праћење рада других машина, тј. машина које не доводе до настанка уских грла. Подаци о оствареном ОЕЕ сумирају се на крају радног дана или на крају радне смјене и презентују путем графикана или стубића, при чему се јасно исказују сви саставни фактори посматраног показатеља и наглашава доња граница прихватљиве ефикасности. Такође, поред израчунавања ОЕЕ, потребно је назначити и проблеме који су у току рада уочени, као што су број појављивања и трајања застоја, разлози за проблеме у квалитету или недовољна искоришћеност машина. ОЕЕ показатељ се користи и за мјерење успјешности имплементације програма одржавања укупне продуктивности (*Total Productive Maintenance – TPM*), као и приликом дизајнирања ћелије или при поновном утврђивању такт времена тока вриједности.⁶

Поред наведених мјера за мјерење перформанси на нивоу ћелије могу се користити и неке друге допунске мјере као што су: *cross-training chart*⁷, *5S*, праћење безбједности унутар ћелије (не представља класичну мјеру перформанси, али може бити од великог значаја), *set-up time* и друге мјере.

Резултати мјерења перформанси на нивоу ћелије морају бити визуелно представљени (на табли која представља саставни дио свих lean ћелија) и редовно ажурирани од стране запослених унутар ћелије. Врло је важно да се, поред података о перформансама, презентују и проблеми који се јављају у раду ћелије, при чему се они дијеле у двије групе: оне које могу ријешити чланови радног тима ћелије (*can do problems*) и оне за чије рјешавање је потребна додатна помоћ (*need help problems*). Такође, поред наведених, на табли перформанси ћелије могу се јавити и графикони стандардизованог рада, информације о пројектима континуираног унапређивања ћелије, као и разне друге интересантне информације о процесима унутар ћелије.

Овакав начин евидентирања и презентације података је од велике важности за саме ћелије ради праћења сопственог напретка и идентификовања кључних проблема, али и за супервизоре и менаџере, јер им се на тај начин омогућава директан увид у статус ћелије и указује на *горућа питања* која траже њихову пажњу.

Међутим, са обзиром да претходно наведене мјере акценат стављају на континуирани ток, стандардизован рад и pull систем пословања, њихова успјешна примјена заснива се на неколико основних lean претпоставки (Maskell and Baggaley 2004, Chapter 3):

- супервизори и менаџери морају користити мјерења за праћење напретка у погону (у супротном запослени ће се вратити старом начину рада, супротном lean начину);
- визуелни систем мјерења перформанси мора бити једини систем мјерења на нивоу ћелије;
- одабране мјере перформанси морају бити једноставне за примјену;
- утврђени систем мјерења перформанси мора бити флексибилан, што значи да временом, у складу са потребама корисника, он треба да се прилагођава и мијења;
- треба креирати *неоптужујуће* радно окружење;
- морају се резимирати добијени показатељи ради стварања поуздане базе података.

⁶ Приликом дизајнирања ћелије врло је важно имати податке о ОЕЕ машина, јер је погрешна претпоставка да ће оне бити 100% на располагању, 100% продуктивне и да ће обезбиједити 100% квалитет. Такође, уколико је такт вријеме тока вриједности 135 секунди, а одређене ћелије унутар тока 100 секунди, при чему је ОЕЕ машине која представља уска грла 90%, потребно је скратити производни циклус ћелије на 90 секунди (100 секунди x 90% ОЕЕ), јер ће ефикасност те машине, временом успорити такт вријеме ћелије, у просјеку, изнад 100 секунди.

⁷ *Cross-training chart* показује резултате унакрсних тренинга чланова ћелије. На x оси се евидентирају имена свих запослених унутар ћелије, а на врху дијаграма се наводе сви аспекти обука запослених у одређеном временском периоду (нпр. задаци у вези са производњом производа, вјештине за подршку производњи, рјешавање проблема и разна унапређивања, задаци за подршку другим ћелијама, вјештине неопходне за обезбјеђење континуираних побољшања). За сваког запосленог, по завршетку обуке, уносе се подаци на графикон и то, најчешће, у бојама у складу са нивоом обуке (нпр. црвени круг – завршена обука, наранџасти круг – добијени сертификат, зелени круг – статус тренера) или се, пак, могу користити бројеви па онда израчунати просјечна *cross-training* оцјена за сваког члана радног тима ћелије.

2.1.2. Мјерење перформанси на нивоу тока вриједности

Мјерење перформанси на нивоу тока вриједности омогућава процјену текућег остваривања циљева рада, изведених из оперативне lean пословне стратегије. Тимови задужени за континуирана побољшања пословања унутар сваког тока вриједности у lean предузећу прикупљају и анализирају односне податке на недељном нивоу. Може се рећи да систем мјерења перформанси на нивоу тока вриједности служи као средство за калибрисање ефикасности текућих активности континуираног побољшања и пројектовања будућих иницијатива у том смијеру (Baggaley 2008, 87).

Мјерење мора да буде конципирано тако да се покаже способност тока вриједности да ефикасно производи вриједност за купца, да мотивише чланове тока вриједности на побољшање перформанси цјелокупног тока⁸ и да се запослени усмјере ка предузимању правих промјена и правих побољшања. У том свјетлу истиче се неколико, најчешће коришћених, мјера за мјерење перформанси токова вриједности у lean предузећима (Maskell and Baggaley 2004, Chapter 8):

- *Sales per person* (продаја по запосленом),
- *On-time shipment* (правовремена испорука),
- *Dock-to-dock time*,
- *First time through*,
- *Average cost per unit* (трошкови по јединици производа),
- *Accounts receivable days outstanding*.

Продаја по запосленом (sales per person) служи за мјерење продуктивности тока вриједности. Добија се стављањем у однос прихода остварених у оквиру једног тока вриједности и броја запослених у односном току вриједности. При томе се под приходом подразумева вриједност продатих производа произведених у току вриједности, а под бројем запослених подразумевају се, поред стално запослених, и они који су повремено запослени, као и они са скраћеним радним временом. За успјешну примјену овог показатеља врло је битно јасно раздвојити поруцбине, производе и запослене по токовима вриједности. Циљ је да се продуктивност тока вриједности континуирано повећава, што значи да се константно производи и продаје више производа са истим капацитетима, те да се на тај начин повећава вриједност самог тока. Нека предузећа умјесто показатеља *продаја по запосленом* користе показатељ *зарада по запосленом*, јер се на тај начин могу директно фокусирати на профитабилност тока. Такође, предузећа у којима токови вриједности стварају у потпуности хомогене фамилије производа, чешће користе показатељ *број производа по запосленом (units per person)*, јер је једноставнији за примјену и разумијевање.

Показатељ *правовремена испорука (on-time shipment)* мјери проценат правовремено испоручених поруцбина и ниво контроле процеса унутар тока вриједности. Висок ниво овог показатеља указује да су процеси тока вриједности под контролом и, слједствено, да је висок проценат испоручених правих производа, у правој количини и у право вријеме, што је врло важна информација за финансијски сектор lean предузећа. У пракси се примјењују различити методи за израчунавање овог показатеља. Према најстрожијем, овај показатељ се добија стављањем у однос испоручених поруцбина са датумом испоруке захтијеваним од стране купца, а према најблажем стављањем у однос правовремено испоручених производа са обећаним датумом испоруке. Пожељно је да продавац, приликом израчунавања процента правовремених испорука, и његов купац, приликом израчунавања процента правовремених пријема, користе исте методе. У складу са lean пословном филозофијом, када проценат правовремено испоручених производа, израчунат по најблажем методу, достигне 90% потребно је прећи на примјену строжег метода како би се обезбиједило континуирано усавршавање пословања.

Dock-to-dock time мјери брзину конверзије сировина у готове производе, тј. вријеме протока материјала кроз ток вриједности. Суштина примјене ове мјере јесте мотивисање побољшања протока материјала, јер како се *dock-to-dock* вријеме скраћује тако се повећава број обрта материјала, а смањује ниво залиха унутар тока вриједности. *Dock-to-dock time* представља

⁸ Изолована побољшања одређених дијелова тока вриједности немају смисла уколико она не воде глобалном побољшању перформанси односног тока вриједности.

количник укупне количине залиха и просјечне брзине испоруке производа (илустрација 2). Код предузећа која производе и продају просте производе, са свега неколико дијелова, до података за израчунавање овог показатеља долази се простим пребројавањем залиха и преузимањем информација о испорукама и продаји. Међутим, предузећа која производе сложеније производе, користе канбан систем или репрезентативне узорке за прикупљање потребних података.⁹

Илустрација 2: Израчунавање Dock-to-dock time

На крају радне недеље један ток вриједности располаже са 46 јединица сировина, 72 јединице недовршене производње и 6 јединица готових производа. Укупан број испоручених производа у тој недељи је 1.203 јединице, а број радних часова у току недеље 80.

$$\begin{aligned} \text{„Dock-to-dock time“} &= (46 \text{ јед.} + 72 \text{ јед.} + 6 \text{ јед.}) / (1.203 \text{ јед.} / 80 \text{ часова}) \\ &= 124 \text{ јединице} / 15,04 \text{ јед. по часу} = 8,24 \text{ часа.} \end{aligned}$$

Извор: Прилагођено према Maskell and Baggaley 2004, Chapter 8.

First time through, као и код мјерења перформанси на нивоу ћелије, користи се за сагледавање процента исправних производа произведених унутар посматраног тока вриједности. Коначни *first time through* показатељ представља производ свих ФТТ ћелија у току вриједности (илустрација 3). Битно је напоменути, да у ситуацији када постоји велики број ћелија у оквиру једног тока, чак и када поједине ћелије имају изузетно висок ФТТ, због проблема у вези са квалитетом или процесима других ћелија, ФТТ тока вриједности може бити изненађујуће низак. Зато је овај показатељ изузетно битан за менаџере и чланове тимова континуираних побољшања, који систематски раде на стандардизацији рада и елиминисању варијабилности.

Илустрација 3: Израчунавање ФТТ на нивоу тока вриједности

ФТТ на нивоу ћелија:

- | | |
|------------------------|------------------------|
| – пријем поруџбина 95% | – завршина монтажа 99% |
| – производња 86% | – шпедиција 91% |
| – монтажа 92% | – фактурисање 80% |

$$\text{Value Stream FTT} = 95\% \times 86\% \times 92\% \times 99\% \times 91\% \times 80\% = 54,17\%$$

Извор: прилагођено према Maskell and Baggaley 2004, Chapter 8.

Трошкови по производу (average cost per unit) добијају се стављањем у однос укупних трошкова тока вриједности на недељном нивоу и броја испоручених производа купцима у тој недељи. Циљ предузећа је, свакако, да ови трошкови буду што нижи, а најбољи начин за постизање тог циља, у складу са lean концептом пословања, јесте повећање продаје без проширивања ресурса, односно повећање продуктивности тока вриједности.

Accounts receivable days outstanding показатељ је повезан са новчаним током, јер показује период наплате потраживања од купаца. Добија се стављањем у однос потраживања од купаца са просјечним дневним износом продаје (количник мјесечне продаје и број дана у мјесецу). Поједина lean предузећа акценат стављају на сагледавање новчаног тока, а не профитабилности, јер убрзање протока материјала и информација директно доприноси побољшању новчаног тока.

Резултати добијени примјеном система мјерења перформанси на нивоу тока вриједности визуелно се презентују на таблама смјештеним у радним просторијама тимова за обезбјеђење континуираног побољшања. С обзиром на то да они нису намијењени за маркетиншке сврхе или за извјештавање сениор менаџера, нема потребе за њиховим фризирањем, односно добијени подаци су тачни, ажурни и јасни.

⁹ Број канбан-а потребних за примарни ток производа множи се са укупном количином канбан-а за добијање укупне количине залиха. *Репрезентативни узорак* је компонента купљена од добављача која се користи у свакој фази производње и представља саставни дио готовог производа.

Као што се из наведеног види овакав систем мјерења перформанси се бави побољшањем вриједности тока као цјелине и питањима која нису ограничена на појединачне ћелије (нпр. набавка материјала од добављача, складиштење материјала и његово транспортовање до радних ћелија, стандардизован рад, обука запослених итд.). Може се закључити да је основна намјена примјене мјера перформанси на нивоу тока вриједности да се континуирано подстичу побољшања унутар тока вриједности, у смислу повећања вриједности за купце, елиминисања отпада и повећања износа зараде односног тока вриједности.

2.1.3. Box Score

Box Score се користи за резимирање учинака тока вриједности кроз три димензије посматрања: оперативне перформансе, искоришћеност капацитета и финансијске перформансе (табела 1).

Намјена оваквог начина исказивања података је вишеструка (Maskell and Baggaley 2004, Chapter 10):

- извјештавање о перформансама тока вриједности на недељном нивоу,
- приказивање планираних ефеката *lean* побољшања,
- планирање стратешких промјена, као што су капиталне инвестиције и рационализација производа и/или купаца.

Box Score је значајан извор информација за све запослене у *lean* предузећу:

- менаџери тока вриједности користе *Box Score* за планирање и евалуацију *lean* побољшања;
- чланови тима тока вриједности за континуирана побољшања користе *Box Score* за дизајнирање различитих *Kaizen* и *Kaikaku* пројеката¹⁰ који ће имати значајан утицај на финансијске и оперативне резултате;
- менаџери фабрика и дивизија користе *Box Score* за разумијевање планираних побољшања и за евалуацију учинака;
- остали руководиоци користе *Box Score* као основу за симулирање потенцијалних утицаја планираних тржишних корака и капиталних инвестиција.

У случају када се *Box Score* користи за означавања дугорочних очекиваних побољшања у пословању, у односу на представљени формат, подаци се, обично, уносе на мјесечном нивоу и додају се колоне *дугорочно будуће стање* и *промјена текућег стања*, гдје се наводи које промјене су очекиване у односу на затечено стање да би се постигла планирана процијењена пословна корист у дугом року. Уколико се, пак, користи за доношење одређених пословних одлука, његов изглед се може прилагодити информационим потребама. Тако, нпр. при разматрању одлуке да ли одређени производ производити у сопственој режији или куповати, *Box Score* може имати, поред колоне садашњег стања, колону за стање које би настало у случају набавке производа од спољашњег добављача и колону за стање када би се тај производ производио у предузећу уз, нпр. куповину додатних машина.

У првом дијелу *Box Score*-а презентују се оперативни показатељи на нивоу тока вриједности.

У другом дијелу *Box Score*-а уносе се информације о употреби капацитета тока вриједности подијељене на три категорије:

- *продуктивни капацитет* представља проценат укупно инсталираног капацитета који се користи за активности које додају вриједност производу, а добија се множењем укупног времена циклуса и броја испоручених јединица;
- *непродуктивни капацитет* представља проценат укупног инсталираног капацитета утрошеног на расипничке активности (производња шкарта, прекомјерна производња и сл.);

¹⁰ *Kaizen* представља систем континуираних побољшања у погледу квалитета, технологије, процеса, радне културе у предузећу, продуктивности, сигурности и руковођења. *Kaikaku* је побољшање слично радикалној иновацији које за резултат има промјену пословне парадигме (суштински мијења пословање). Ријечју, *Kaikaku* је револуционаран (радикална побољшања), а *Kaizen* је еволутиван (инкрементална побољшања).

– *расположиви капацитет* представља разлику између укупно инсталираног капацитета, с једне стране, и продуктивног и непродуктивног капацитета, с друге стране.

Трећи дио Vox Score-а резервисан је за финансијске показатеље посматраног тока вриједности, при чему се исказује слика стварних прихода и стварних трошкова – приход је прави износ фактура издатих за производе произведене у у посматраном току вриједности, док су трошкови материјала израде и трошкови конверзије, у ствари, трошкови који су директно условљени радом тока, тј. неопходни за његово функционисање. Наиме, вриједност крајњих залиха наводи се као изоловани податак, што значи да се промјена залиха не укључује у профит тока вриједности, управо из разлога мотивисања тимова тока вриједности на смањивање залиха, као што и налаже lean концепт пословања. На тај начин профит тока вриједности утврђен је, искључиво, као разлика између прихода од продаје и укупних трошкова.

Табела 1: Vox Score тока вриједности

		Прошла недеља (01. 04)	Тренутно стање (08. 04)	Наредна недеља (15. 04)	Планирано будуће стање (31. 06)
Оперативни показатељи	Продаја по запосленом	21.675,00\$	25.230,00\$		27.651,00\$
	Правовремена испорука	94%	97%		98%
	„Dock-to-dock time“	23,58 дана	20,50 дана		16,50 дана
	„First time through“	42%	46%		50%
	Трошкови по производу	372,67\$	346,10\$		298,15\$
	„AR days“	37,0 дана	36,5 дана		35,0 дана
Капацитет	Продуктиван	9,3%	10,8%		11,9%
	Непродуктиван	63,7%	54,8%		49,3%
	Расположив	27,0%	34,4%		38,8%
Финансијски показатељи	Приход	1.104.532,00 \$	1.280.450,00\$		1.410.221,00\$
	Трошкови материјала израде	446.998,00\$	556.183,00\$		567.982,00\$
	Трошкови конверзије	201.053,00\$	222.680,00\$		163.242,00\$
	Профит тока вриједности	456.481,00\$	501.587,00\$		678.997,00\$
	Вриједност залиха	391.877,00\$	323.008,00\$		233.158,00\$

Извор: прилагођено према Baggaley 2003, 29

Спровођење lean побољшања води елиминисање отпада у раду тока вриједности и, сљедствено, ефикаснијој употреби постојећег капацитета, што значи да долази до повећања учешћа расположивог капацитета, у виду слободног (неискоришћеног) времена запослених, машина и других ресурса. С друге стране, ефикаснија употреба капацитета тока вриједности доводи до побољшања његових финансијских показатеља. Као што се види, „... промјене у искоришћености капацитета представљају мост између оперативних и финансијских промјена“ (Maskell and Baggaley 2004, Chapter 10), што значи да су наведене три димензије међусобно условљене и да менаџери, приликом управљања током вриједности, морају посветити одговарајућу пажњу свакој од њих.

Главни значај Vox Score-а је што на једноставан и јасан начин приказује и садашње и будуће стање тока вриједности и указује на подручја гдје би могло и требало извршити побољшања. У складу с тим, правило је да се Vox Score поставља на видљивим мјестима као што су табле на којима се приказују мјерења перформанси тока вриједности, просторије за састанке тимова за континуирана побољшања, кафетерије или главни ходници.

3. ЗАКЉУЧАК

Савремено lean производно окружење захтијева напуштање традиционалних начина мјерења перформанси како би се избјегле погрешне и контраверзне информације, у циљу осигурања максималне имплементације lean принципа пословања и lean начина дјеловања и понашања запослених. Наиме, увођењем новог – другачијег угла сагледавања перформанси у

складу са дефинисаним токовима вриједности, акценат се ставља на остваривање максималног протока производа кроз ланац вриједности покренут од стране купца. На тај начин обезбјеђује се систематична усредсређеност свих запослених на постизање континуираних побољшања на свим организационим нивоима унутар предузећа.

Међутим, успјешна примјена lean система мјерења перформанси незамислива је без визуелног презентовања остварених резултата. Исказивањем постигнутих резултата, као и проблема који отежавају и успоравају функционисање радне ћелије, омогућава се директно и поуздано сагледавање напретка сваке појединачне ћелије и идентификовање тачака за побољшања. С друге стране, визуелно презентовање резултата добијених примјеном система мјерења перформанси на нивоу тока вриједности показује постигнута побољшања унутар тока вриједности као цјелине, у смислу повећања вриједности за купце, елиминисања отпада и повећања износа зараде односног тока вриједности. Увођењем Vox Score-а омогућава се сагледавање учинака тока вриједности кроз три димензије посматрања: оперативне перформансе, искоришћеност капацитета и финансијске перформансе. Овакав начин презентовања података (са различитих аспеката), несумњиво, пружа могућност за свеобухватну оцјену имплементације lean концепта пословања.

Као што и наша претходна елаборација указује, мјерни систем lean рачуноводства пружа реалне показатеље перформанси, а не вјештачки концепт остварења, као што би био случај уколико би се наставила примјена традиционалних система сагледавања перформанси у lean производном окружењу. На тај начин lean приступ мјерењу перформанси постаје мотивационо *оружје* које омогућава усмјеравање пажње на кључна питања за опстанак: непрекидност тока и, сљедствено, његова проточност. Сви запослени постају једна снага у борби са конкуренцијом и сви постају једнак извор континуираног побољшања пословања lean предузећа.

ЛИТЕРАТУРА

-
- Baggaley, Bruce.** 2003. „Costing by Value Stream“. Boston: *Journal of Cost Management*, 17 (3): 24–30.
- Baggaley, Bruce,** 2008 *Lean Accounting: Best Practices for Sustainable Integration*. New Jersey: John Wiley & Sons, Inc.
- DeBusk, Gerald K.; Larry N. Killough and Robert M. Brown.** 2005. „Financial Measures Bias in the Use of Performance Measurement Systems“. San Diego: *Advances in Management Accounting*, 14: 61–89.
- Dunk, Alan S.** 2005. „Financial and Non-financial Performance: The Influence of Quality of Information System Information, Corporate Environmental Intewrgration, Product Inovation, and Product Quality“. San Diego: *Advances in Management Accounting*, 14: 91–114.
- El-Homsi, Anwar and Jeff Slutsky.** 2010. *Corporate Sigma: Optimizing the Health of Your Company with Systems Thinking*. New York: Taylor & Francis Group.
- Jablan Stefanović, Radmila.** 2010. *Interni obračun*. Beograd: Centar za izdavačku djelatnost Ekonomskog fakulteta u Beogradu.
- Kumar, Sameer and David Meade.** 2007. *Financial Models and Tools Managing Lean Manufacturing*. New York: Taylor & Francis Group.
- Maskell, Brian H.** 2000. „Lean Accounting for Lean Manufacturers“. *Manufacturing Engineering*. Pristupljeno 12. 10. 2012. http://www.maskell.com/lean_accounting/subpages/lean_accounting/la_for_lean_manufacturers.html.
- Maskell, Brian H. and Bruce Baggaley.** 2004. *Practical Lean Accounting: A Proven System for Measuring and Managing the Lean Enterprise*. New York: Productivity Press (elektronsko izdanje).
- Sekerez, Vojislav.** 2009. „Izazovi obračuna troškova u uslovima lean proizvodnog okruženja“. *Zbornik radova sa 40. simpozijuma SRR Srbije*, Zlatibor, 311–334.
- Smith, Ricky and Bruce Hawkins.** 2004. *Lean Maintenance*. Oxford: Elsevier Inc.
- Hall, James A.** 2008. *Accounting Information Systems*. Ohio: South-Western.
- Chye Koh, Hian; Khim Ling Sim and Larry N. Killough.** 2005. „The Interaction Effects of Lean Production Manufacturing Practices, Compensation, and Information Systems on Production Costs: A Recursive Partitioning Model“. San Diego: *Advances in Management Accounting*, 12: 115–135.
- Wilson, Lonnie.** 2010. *How to Implement Lean Manufacturing*. New York: McGraw Hill.