

ВЕЋУ ДЕПАРТМАНА ЗА ПОСЛЕДИПЛОМСКЕ СТУДИЈЕ И МЕЂУНАРОДНУ САРАДЊУ УНИВЕРЗИТЕТА СИНГИДУНУМ

На основу одлуке 4-204/2015 од 09.07.2015. године са седнице Департмана за последипломске студије и међународну сарадњу Универзитета Сингидунум у Београду именовани смо у комисију за преглед и оцену докторске дисертације под називом **Аутоматизација система поручивања у функцији смањења недостатка залиха у малопродаји** кандидата Горана Авлијаша, мастер. Комисија је прочитала докторску дисертацију и подноси следећи

ИЗВЕШТАЈ

1. ОСНОВНИ ПОДАЦИ О КАНДИДАТУ

Горан Авлијаш је рођен 1984. године у Сарајеву. Основно образовање стекао је у Београду. Након завршена прва три разреда средње школе у Гимназији „Свети Сава“ у Београду, одлази на размену студената у САД, где 2003. године матурира у средњој школи *Spanish River* на Флориди.

По повратку у Србију, уписује Факултет организационих наука (ФОН) Универзитета у Београду, где 2007. дипломира године на смеру *Менаџмент* са просечном оценом 8,4. Дипломски рад под називом *Последице организационог downsizing-a* одбранио је на катедри за пројектовање организације са највишом оценом.

На истом факултету 2008. године уписује мастер студије из области *Менаџмента и организације*, које са просечном оценом 9,3 завршава годину дана касније. Мастер рад под називом *Савремени приступ управљању грађевинским пројектима* одбранио је на катедри за управљање пројектима и инвестицијама.

Крајем 2010. године уписује докторске студије на Техничком универзитету у Грацу, које 2011. наставља на Универзитету Сингидунум у Београду, на смеру *Инжењерски системи у менаџменту*. У периоду од 2008. до 2013. године радио је за компаније Делта Аутомото, *Strabag AG* и *Efektus Consulting Group* на пословима продаје, организације и менаџмент консалтинга.

Од 2012. године ангажован је као асистент у настави на Универзитету Сингидунум у Београду на предметима *Менаџмент*, *Предузетништво* и *Управљање пројектима*. На Универзитету Синергија у Бијељини 2013. године изабран је у звање Вишег асистента за ужу научну област *Рачунарство и информатика* и ангажован је на следећим предметима – *Менаџмент*, *Системи за подршку одлучивању* и *Основи рачунарске технике*.

Рачунарски је писмен са напредним коришћењем алата за пословну аналитику. Говори енглески и немачки, за шта поседује одговарајуће међународне сертификате. Ожењен је и отац двоје деце.

Што се тиче научног и стручног рада кандидата Горана Авлијаша, до сада је:

- објавио 5 радова који су у директној „вези“ са облашћу којом се бави тема будуће докторске дисертације;
- добио обавештење да му је рад прихваћен и да ће бити објављен у међународном часопису са СЦИ листе;
- објавио и изложио 7 радова на домаћим и међународним конференцијама;
- коаутор је 2 уџбеника, који су објављени на Универзитету Сингидунум.

2. САДРЖАЈ РАДА

Докторска дисертација кандидата Горана Авлијаша под називом **Аутоматизација система поручивања у функцији смањења недостатка залиха у малопродаји** се састоји од 7 (седам) поглавља, укључујући уводна и закључна разматрања, као и литературу и прилоге.

1. УВОДНА РАЗМАТРАЊА

- 1.1. Проблем и циљеви истраживања
- 1.2. Истраживачка питања и хипотезе
- 1.3. Методологија истраживања
- 1.4. Процес и структура истраживања
- 1.5. Ограничења истраживања

2. ПРОБЛЕМ НЕДОСТАТКА ЗАЛИХА У МАЛОПРОДАЈИ

- 2.1. Логистика и систем поручивања у малопродаји
- 2.2. Управљање залихама у малопродаји
- 2.3. Стопа недостатка залиха у малопродаји
- 2.4. Реакције купаца и последице недостатка залиха
- 2.5. Узроци недостатка залиха и потенцијална решења
- 2.6. Теоретски допринос анализе проблема недостатка залиха у малопродаји

3. КОНЦЕПТ АУТОМАТИЗАЦИЈЕ СИСТЕМА СНАБДЕВАЊА

- 3.1. Програми аутоматизованог допуњавања залиха (АРП)
- 3.2. Утицај напредних технологија на управљање залихама
- 3.3. Аутоматизација система поручивања
- 3.4. Имплементација аутоматизованог система поручивања
- 3.5. Теоретски допринос анализе концепта аутоматизације система поручивања

4. ИСТРАЖИВАЊЕ УТИЦАЈА АУТОМАТИЗАЦИЈЕ СИСТЕМА СНАБДЕВАЊА

- 4.1. Информације о компанији и анализирани узорак
- 4.2. Идентификација и мерење недостатка залиха
- 4.3. Коришћене статистичке методе
- 4.4. Анализа стопе недостатка залиха

- 4.5. Утицај атрибута артикала на недостатак залиха
- 4.6. Утицај система поручивања на недостатак залиха
- 4.7. Дискусија резултата анализе утицаја аутоматизације система снабдевања

5. ЗАКЉУЧНА РАЗМАТРАЊА И ПРЕПОРУКЕ

- 5.1. Недостатак залиха у малопродаји
- 5.2. Утицај атрибута и система снабдевања
- 5.3. Препоруке за даља истраживања

6. ЛИТЕРАТУРА

7. ПРИЛОЗИ

Рад је подељен у пет целина. У уводном делу су дефинисани проблем и циљеви истраживања, дата истраживачка питања и постављене хипотезе. Осим тога дата је методологија, структура и процес истраживања и дефинисана су одређена ограничења истраживања.

У другом делу рада под називом *Проблем недостатка залиха у малопродаји* детаљно су описани досадашњи резултати везани за проблематику недостатка залиха у малопродаји. Проблем је сагледан из више перспектива – са аспекта логистике и мерења недостатка залиха, а затим, у односу на варијацију стопе недостатка залиха, реакција купаца и последица недостатка залиха и на крају потенцијалних узрока и решења. Посебан акценат је стављен на досадашње резултате у погледу карактеристика производа, малопродајних објеката и система снабдевања који се могу јавити као фактори који доприносе повећању стопе недостатка залиха.

У делу под називом *Концепт аутоматизације система снабдевања*, осим детаљног приказа модела аутоматизације система поручивања и његове имплементације, детаљно су размотрене предности и недостаци сродних концепата и савремених технологија који се користе у управљању ланцима снабдевања у малопродаји, као што су управљање залихама од стране добављача, колаборативно планирање и употреба RFID технологије. Осим тога илустрован је начин рада и имплементације аутоматизованог система поручивања, где је наглашен значај трошка недостатка залиха.

Четврти део рада односи се на истраживање утицаја аутоматизованог система поручивања на недостатак залиха. Овде су, најпре, представљени извори података, објашњен одабрани метод мерења недостатка залиха (метода непрекидних стања лагера) и дат кратак преглед статистичких метода коришћених у истраживању. Затим следе резултати претходне анализа стопе недостатка залиха која за циљ има да прикаже стопу недостатка залиха из различитих аспеката, као што је кретање стопе у времену, кретање по данима у недељи, по брендовима и добављачима, итд. У другом делу истог поглавља представљани су резултати коришћених статистичких метода на дефинисаном скупу података, као и њихова детаљна интерпретација.

У последњем, петом поглављу, под називом *Закључна разматрања и препоруке*, поред закључака и коментара везаних за резултате сваког анализираних аспеката аутоматизације процеса поручивања и недостатка залиха у малопродаји, дате су

препоруке за практичаре у области снабдевања у малопродаји и потенцијална питања на која би требало одговорити у наредним академским истраживањима.

3. ДОПРИНОСИ РАДА

Иако је већи број малопродајних ланаца у свету у протеклих десетак година у одређеном степену аутоматизовао процес поручивања робе, постоји веома мали број академских извора који истражују ову тематику на нивоу малопродајног објекта. Такође, требало би напоменути да је другим технологијама, као што су бар кодови и RFID, посвећена значајно већа пажња од стране практичне и научне јавности. Због чињенице да технологија аутоматизованог снабдевања функционише у позадини, а када све функционише како треба, потрошачи ефекте примећују само индиректно, кроз већу доступност производа.

Допринос највећег броја истраживања која се односи на управљање залихама може се подвести под теоријске основе. Досадашњи академски извори углавном су покушали да уз помоћ различитих модела пруже одговор на два кључна питања која се односе на процес снабдевања – коју количину производа треба поручити и у ком тренутку. Многи радови у области операционих истраживања базирани су на моделовању система снабдевања, као покушају идентификације оптималних услова пословања. Другим речима, користе се различити алгоритми за одређивање оне количине и тренутка набавке, која ће обезбедити остварење постављених априори циљева (минимални трошкови, одређени проценат доступности итд.).

Током протеклих година, спојиле су се три кључне силе које стварају притисак и хитност у решавању проблема недостатка залиха:

1. са све већом количином информација и већим бројем продајних објеката и канала куповине, потрошачи све ређе купују заменски артикал или одлажу куповину;
2. могућност директног утицаја при решавању овог проблема расте;
3. технологија пружа нове начине решавања проблема недостатка залиха.

Из горе наведена три разлога, као никад до сада, проблем недостатка залиха добија на све већем значају за малопродају и њихове партнере из ланца набавке.

Одређен број аутора који је истраживао наведене концепте наводи значајне предности, од којих су најзначајније смањење стопе недостатка залиха, смањење укупног нивоа залиха и повећање оброта залиха. На основу претходног, ова докторска дисертација је имала три основна циља:

1. Истраживање разлика у мерењу недостатка залиха применом традиционалног метода физичког проверавања у односу на аутоматизоване системе мерења.
2. Испитивање одређених карактеристика артикала и стања у систему снабдевања који могу утицати на повећање стопе недостатка залиха.
3. Истраживање потенцијалних предности савременог приступа аутоматизације система снабдевања у малопродаји.

Методологија

Експлоративно истраживање представља први корак који се спроводи уз очекивање да ће додатна истраживања обезбедити доказе који ће потврдити иницијалне закључке. Ове истраживачке активности сужавају тему истраживања и омогућавају претварање двосмислених проблема у јасно дефинисане који ће дати конкретне циљеве истраживања. У овом раду експлоративно истраживање било је спроведено на секундарним подацима и обухватило је преглед постојеће релевантне литературе из области малопродаје, недостатка залиха и аутоматизације процеса поручивања. Циљ је био да се идентификују сви релевантни фактори који могу допринети повећању стопе недостатка залиха.

Након експлоративног истраживања, уследило је дефинисање истраживачког проблема и постављене хипотеза везаних за атрибуте артикала и стања у систему снабдевања која могу имати утицај на недостатак залиха. Овим су се стекли услови за дескриптивно истраживање. Дескриптивно истраживање спроводи се када већ постоји довољно информација о појави која се истражује. Основна сврха дескриптивног истраживања је описивање карактеристика објеката, људи, група, организација, а у овом случају дескриптивни део истраживања односио се на одређивање карактеристика артикала који доприносе повећању стопе недостатка залиха.

У овом кораку било је потребно одредити ризичне категорије производа које ће касније представљати улаз у наредни корак – поређење учинка аутоматизованог и мануелног система поручивања у односу на недостатак залиха у малопродаји. Као што експлоративно истраживање пружа основу за дескриптивно истраживање, тако резултати дескриптивног истраживања представљају основу за узрочно истраживање.

Други општи циљ истраживања, уз помоћ секундарних података, подразумевао је израду модела који би требало да успоставе везу између две или више променљивих, често уз помоћ дескриптивних или предиктивних једначина. Велике малопродајне организације користе информационе системе који у своје базе података бележе милионе или стотине милиона записа и трансакција. Анализа великих количина података може допринети бољем разумевању пословног система и допринети бољем одлучивању. Ова анализа може да подразумева широк спектар метода које се заједно називају *data mining* и које омогућавају откривање знања и образаца о купцима или производима на бази великих количина података.

Секундарни подаци, по правилу, могу да буду класификовани као интерни или екстерни у односу на субјекат који спроводи истраживање, иако савремене информационе технологије чине границу између њих помало нејасном. Интерни подаци се дефинишу као подаци који настају у оквиру организације, односно као подаци које организација креира, бележи или генерише. Подаци о продаји и стањима лагера који су коришћени у овом истраживању несумњиво представљају интерне документе малопродајне организације, тако да истраживачи ван организације морају захтевати приступ истим. У том смислу, овако генерисани или забележени подаци од стране субјекта који не спроводи само истраживање представљају екстерне податке.

Научни и практични доприноси

Недостатак залиха је и даље велики проблем за малопродају, дистрибутере и произвођаче у сектору робе широке потрошње на глобалном нивоу. Различита унапређења управљања ланцем снабдевања, иницијативе као што су *ефикасни одговор потрошача*, управљање категоријама производа и инвестиције у технологију за праћење и обнављање залиха до данас у највећој мери нису умањиле просечну стопу недостатка залиха на малопродајним рафовима у односу на раније периоде.

Већина досадашњих студија недостатка залиха у малопродаји су се ослањале на физичке посете продајним објектима како би се одредила стопа недостатка залиха у одређеном временском периоду. У овом раду примењена је другачија метода која користи податке са POS (*Point Of Sale*) терминала и податке о кретању робе за идентификацију недостатка залиха.

Метода непрекидних стања лагера показала се као ефикасан начин идентификације недостатка залиха, а самим тим добро средство за анализу учинка система снабдевања. С обзиром да се као последица одабране методе овде недостатак залиха разматрао на нивоу малопродајног објекта, није било могуће директно поредити измерене просечне стопе на глобалном нивоу са измереним у овом истраживању.

Евидентирани осцилације по брэндовима, односно добављачима представљале су нову информацију у области анализе недостатка залиха, а узроке је требало тражити у односима на релацији малопродаја – добављач. Кључан аспект овог односа је начин праћења залиха и поручивања производа. Добра пракса која постоји са добављачима, који испоручују артикле са ниском стопом недостатка залиха, представља образац сарадње који треба применити и са осталим партнерима.

Осим смањења вероватноће недостатка залиха, анализа је показала да су аутоматизовани системи флексибилнији у погледу одређених особина артикала, као што су периодичне варијације у тражњи, већа брзина артикала и осцилације у тражњи услед промотивних активности. Поред смањења недостатка залиха и пропуштене продаје, не треба заборавити ни друге потенцијалне користи као што су, на пример, мањи утрошак времена услед мањег ангажовања радне снаге.

Када се прича о аутоматизацији система поручивања, требало би напоменути да постоје различити нивои аутоматизације – од једноставних који поручују продате количине и допуњавају залихе до раније дефинисаног нивоа, до софистицираних система који подржавају предвиђање тражње. Због тога је било потребно изабрати оптималну комбинацију потенцијалних користи и трошкова које имплементација и одржавање једног оваквог система подразумева. У случајевима када постоји константна тражња за производом, готово увек је исплативија примена мануелног система.

Степен аутоматизације, који је имплементиран, пре свега, зависи од потреба и могућности одређеног малопродајног ланца. У том смислу било неопходно је, најпре, одабрати одговарајући концепт сарадње са партнерима и технолошко решење. Основна предност предложеног модела аутоматизације је његова једноставност, употребљивост и прилагодљивост потребама – како начину пословања малопродајног ланца, тако и захтевима саме категорије производа којим се тргује. У том смислу, могуће је подесити степен аутоматизације система за сваку категорију

производа засебно, јер ће свакако одређене категорије захтевати виши степен одлучивања и контроле од стране човека.

Имплементација било којег аутоматизованог система поручивања не може гарантовати оптимално решење и, као такво, захтева континуални развој и праћење. Квалитет аутоматизованог система увек ће зависити од квалитета улазних информација и одабраних атрибута који се узимају у разматрање. Ипак, са већом количином улазних података и већим бројем извора, могућност грешке своди се на ниво који је прихватљив за већину малопродајних организација. У ту сврху неопходно је направити избор између прецизности и предности одабраног система и ефикасности у виду ангажованих ресурса.

Приказана теорија, одабране метрике мерења недостатка залиха (метода континуалних стања лагера), моделовања путем пробит регресије и статистичке анализе на изабраном скупу података су показале вредност и практичну примену. Комплетан поступак заснован је на анализи и поставци модела, без посебних полазних претпоставки и унапред усвојених запажања.

Препоруке за даља истраживања

Изучавање недостатка залиха у малопродаји представља сложен процес, имајући у виду велики број фактора који може довести до недостатка залиха, али и потенцијалних решења овог проблема. Стога, наредна истраживања која би могла допринети бољем разумевању наведених фактора могуће је усмерити у више праваца, као што су организациони, технолошки или оперативни.

Нова истраживања из области организације и менаџмента омогућила би да се у потпуности сагледа утицај нових технологија на промену пословних процеса и организационе културе у малопродаји. На овај начин обезбедио би се још бољи увид у проблематику имплементације напредних система који мењају постојеће начине рада, смањио ризик и унапредила њена ефикасност.

Када је у питању оперативни, односно логички аспект, следећи интересантан корак могао би да буде разматрање потенцијалних користи унапређењем аутоматизованог система, додавањем напреднијих модула, као што су комплексна ограничења и предвиђање. Савремени пословни софтвери омогућавају примену различитих алгоритама поручивања, а испитивање погодности одређене логике одређеној делатности или категорији производа значајно би олакшало њихово усвајање.

Иако се анализа недостатка залиха и система снабдевања у овом раду односила на сектор робе широке потрошње, резултати се делимично или у целини могу применити и у другим секторима малопродаје готових производа где доступност производа игра значајну улогу. Ипак, нова истраживања у областима примене где циклус поручивања траје значајно дуже (на пример, модна индустрија) употпунила би слику о овом проблему.

4. ИСПУЊЕНОСТ УСЛОВА

Колега Горан Авлијаш, мастер, је испунио и следећа два услова:

1. Проверена је комплетна докторска дисертација на плагијат у једном кораку:
 - Прва провера је показала да постоји 3% поклапања, али када се неке ствари неутралишу, право поклапање је мање; кандидат је накнадно исправио још неке елементе и поклапање би било још мање од 3%.
 - Ако буде било потребно, може се приложи извештај о провери на плагијат (извештаји су доступни у у ПДФ формату).
2. Горан Авлијаш, Ана Симићевић, Радослав Авлијаш, Маријана Продановић, **Measuring the impact of stock-keeping unit attributes on retail stock-out performance**, часопис Operations Management Research, December 2015, Volume 8, Issue 3, pp 131-141

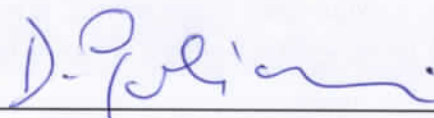
5. ЗАКЉУЧАК И ПРЕДЛОГ

На основу изложеног, чланови Комисије са задовољством предлажу Већу Департамента за последипломске студије и међународну сарадњу Универзитета Сингидунум у Београду да прихвати докторску дисертацију **Аутоматизација система поручивања у функцији смањења недостатка залиха у малопродаји** кандидата Горана Авлијаша, мастера и одобри њену јавну усмену одбрану.

У Београду, 07.12.2015. године



Проф. др Драган Цветковић, дипл.инж.
Универзитет „Сингидунум“ у Београду



Проф. др Данило Голијанин
Универзитет „Сингидунум“ у Београду



Проф. др Предраг Поповић, дипл.инж.
Научни саветник Института за
нуклеарне науке „Винча“ у Београду