МИНИСТАРСТВО ОДБРАНЕ
УНИВЕРЗИТЕТ ОДБРАНЕ У БЕОГРАДУ
ВОЈНА АКАДЕМИЈА

МОДЕЛ ЗА ОТКЛАЊАЊЕ ГРЕШАКА У СИСТЕМУ ПРОЦЕНЕ ПЕРФОРМАНСИ ВОЗАЧА ВОЈНИХ МОТОРНИХ ВОЗИЛА

Докторска дисертација

Ментор:
пуковник
редовни професор
др Бобан Ђоровић, дипл. инж.

Кандидат:
потпуковник
мр Веско Луковац, дипл. инж.

Београд, 2016. година

МИНИСТАРСТВО ОДБРАНЕ
УНИВЕРЗИТЕТ ОДБРАНЕ У БЕОГРАДУ
ВОЈНА АКАДЕМИЈА

МОДЕЛ ЗА ОТКЛАЊАЊЕ ГРЕШАКА У СИСТЕМУ ПРОЦЕНЕ ПЕРФОРМАНСИ ВОЗАЧА ВОЈНИХ МОТОРНИХ ВОЗИЛА

Докторска дисертација

Ментор:
пк ред. проф. др Бобан Ђоровић

Кандидат:
ппмр Веско Луковац

Чланови комисије:
пк ред. проф. др Марко Андрејић
ред. проф. др Павле Гладовић
ванр. проф. др Снежана Пејчић–Тарле
мј доцент др Драган Памучар

Београд, 2016. година

МОДЕЛ ЗА ОТКЛАЊАЊЕ ГРЕШАКА У СИСТЕМУ ПРОЦЕНЕ ПЕРФОРМАНСИ ВОЗАЧА ВОЈНИХ МОТОРНИХ ВОЗИЛА

Резиме:

Човек је основни чинилац организације. Без квалитетних кадрова сви остали ресурси организације губе на свом значају. Како су рад и резултати рада постали основно мерило њихове вредности то и системи за процену перформанси запослених све више добијају на значају и постају најмоћнији алат организације за остварење њених стратешких циљева. Међутим, остварење ових циљева могуће је само уз примену објективних система за процену перформанси запослених, тј., система који нису подложни грешкама процењивача.

У раду је полазећи од релевантних теоријских приступа и основних поставки опште теорије система извршено истраживање недостатака нормативне регулативе у постојећем систему за процену перформанси возача војних моторних возила у Војсци Србије, са становишта његове изложености потенцијалним грешкама процењивача. На темељу идентификованих недостатака и теоријских препорука за умањивање грешака процењивача развијен је модел за отклањање грешака у систему процене перформанси возача војних моторних возила. Предложени модел је развијен уз примену стандардних техника вишекритеријумског одлучивања, fuzzy вишекритеријумског одлучивања и адаптивног neuro–fuzzy система (ANFIS модел).

Кључне речи: Модел, грешке процењивања, процена перформанси запослених, возач војног моторног возила.

MODEL FOR ELIMINATION OF ERRORS IN THE ASSESSMENT OF PERFORMANCE DRIVERS OF MILITARY VEHICLES

Summary:

The main factor of the organization is man. Without qualified staff all the other resources of the organization lose their importance. As the work and results of the work have become a basic criterion of it value thus the systems for performance assessment of employees is increasingly gaining in importance and became the most powerful tool of the organization to achieve its strategic goals. However, the achievement of these goals is only possible with the use of objective systems for assessing the performance of employees, i.e. systems which are not susceptible to error of the evaluator.

In this paper, starting from the relevant theoretical approaches and the basic concepts of general systems theory, analysis of deficiencies of the normative regulations in the current system of assessing the performance of military vehicles drivers in the Army of Serbia, in terms of its susceptibility to potential errors of evaluators was carried out. Based on the identified gaps and theoretical recommendations for reducing errors of the evaluator, the model for elimination of errors in the system for assessment of the military vehicles drivers' performance was developed. The proposed model was developed using the standard techniques of multi-criteria decision making, fuzzy multi-criteria decision making and adaptive neuro-fuzzy system (ANFIS model).

Keywords: Model, errors of assessment, assessment of the employee performance, military vehicle driver.

САДРЖАЈ

УВОД

Људски ресурси чине значајан издатак или трошак у пословању саобраћајних предузећа. Но, без људи ниједно предузеће које се бави пружањем превозних услуга не може остварити своје циљеве. Људски ресурси су најважнији, динамички, креативни и иновативни елемент производње услуга из области саобраћаја, али и логистичких услуга у вези са саобраћајем. Највећидиољудскихресурсаусаобраћајномсистемуангажованјеуизвршнимслужбама (око 70%)[Зеленика, Пупавац, 2004].

Сигурно је да су и војној организацији за извршење задатака транспорта људи и средстава неопходни квалитетни кадрови на извршномнивоу–возачи војних моторних возила. Како су рад и резултати рада постали основно мерило вредности сваке организације то и процена перформанси запослених све више добија на значају. Када се добро користи, процена перформанси запослених може бити најмоћнији алат који организација поседује како би обезбедила остваривање стратешких циљева, усмерила енергију чланова организације на остварење своје мисије и поткрепила значај да сви живе у складу са визијом и вредностима организације. Међутим, остварење ових принципа је могућа само ако се примењују ваљани и поуздани системи процењивања тј., системи који су усмерени на што објективније процењивање перформансизапослених. Како је веома битно и да људи прихватају системе процењивања, организације које препознају значај процењивања перформансизапослених и менаџерима и запосленима пружају прилику да учествују у њиховим креирањима. Само такви системи мотивишу запослене на максимално радно ангажовање и тиме утичу на њих да што боље и ефикасније обављају свој посао.

Када је у питању тренутни приступ процени перформанси не само возача војних моторних возила, већ запослених у Војсци Србије генерално, може се констатовати да он не почива на препорукама које са становишта успешног управљања људским ресурсима препоручују наука и пракса, те да је стога подложан грешкама процењивача. Евидентно је да у овиру активности усмерених на реформу Војске Срије, пажња треба да буде посвећена и реформи постојећег система за процену радних перформанси њених припадника, поготову што је процењивање радних перформанси само један део опсежнијег система управљања радном успешношћу које је од кључне важности за постизање конкурентске предности.

У раду је, на основу свеобухватног прегледа искуства теорије и праксе дато једно виђење проблематике везане за постојећи систем процене перформанси запослених у Војсци Србије, с тежиштем на возаче војних моторних возила, као и потребе стављања овог процеса у функцију успешног управљања људским ресурсима. Циљ рада је развој модела за отклањање грешака у систему процене перформанси возача војних моторних возила. Развијени модел би требао да допринесе објективнијој процени радних перформанси возача војних моторних возила, а самим тим и већем задовољству, односно транспарентности овог процеса. Систем процене заснован на овим принципима, требао би да допринесе повећању мотивисаности возача војних моторних возила а самим тим и побољшању продуктивности њиховог рада.Практични циљеви рада усмерени су на имплементацију предложеног модела у процес процене радних перформанси возача војних моторних возила у јединицама и установама Војске Србије.

Рад обухвата пет делова међусобно повезаних и усклађена постављеним предметом и циљем истраживања. У првом делу рада дефинисана је научна замисао истраживања преко формулисања проблема и предмета истраживања, постављања циљева и избора метода истраживања. У овом делу рада је дефинисана и научна и практична оправданост истраживања.

У другом делу рада сагледани су порекло и појам система за процену перформанси запослених и његово место у оквиру система управљања радном успешношћу. Описане су основне врсте намене система за процену перформанси запослених, уобичајне грешке процењивача и инструменти за њихову идентификацију и отклањање, као и критеријуми за евалуацију квалитета система за процену перформанси запослених.

У трећем делу су сагледане карактеристике постојећих система за процену перформанси возача моторних возила, имплементираних у домаћим (Војска Србије, Саобраћајно предузеће Ласта А.Д. Београд) и иностраним организацијама (National Metal Trades Associatin). У овом поглављу тежиште је стављено на анализу постојећег система за процену перформанси возача војних моторних возила у Војсци Србије са становишта његове изложености потенцијалним грешкама процењивача и помоћу раније описаних инструмената за идентификацију грешака процењивача тестирана је његова осетљивост на присуство истих.

Четврти део рада посвећен је развоју модела за отклањање грешака у систему процене перформанси возача војних моторних возила. У овом делу рада је на основу класичног [Ђоровић, 2003] и ново развијеног fuzzy математичког модела за процену компетентности експерата – FMMACE (Fuzzy Mathematical Model for Assessing the Competence of the Experts)из области саобраћајне подршке најпре формирана група експерата за учешће у истраживањима. Методом анкетирања и проширеним fuzzy Delphi методом – EFDM (Extended Fuzzy Delphi Model) који узима у обзир значај (тежину) доносилаца одлука и хомогеност њихових испољених fuzzy преференција, дефинисани су критеријуми за избор процењивача у систему процене перформанси возача војних моторних возила. Поступак избора процењивача и одређивања значаја њихових процена реализован је помоћу fuzzy аналитичког хијерархијског процеса за доношење групне одлуке на основу претходно утвђених индивидуалних коефицијената компетенције експерата – GFAHPCE (The Group Fuzzy Analytical Hierarchy Process of the Competent Experts) и EFDM–а. За одређивање временског периода процењивања, односно његовог почетка и завршетка развијен је модел који се базира на примени GFAHPCE–а и EFDM–а.Кроз дефинисање садржаја програма обуке процењивача, евидентирање радне успешности и технике мерења исте, дефинисан је начин процењивања радних перформанси возача војних моторних возила према предложеном моделу за умањивање грешака процењивача. У овом поглављу развијен је и тестиран neuro-fuzzy модел (Adaptive neuro fuzzy inference system – ANFIS) за управљање возачима војних моторних возила на основу њиховог развојног потенцијала и процењене радне успешности, а који почива на BCG (Boston Consulting Group) портфолио моделу.

Тестирање предложеног модела за отклањање грешака у систему процене перформанси возача војних моторних возила предмет је петог дела рада. Тестирање је извршено у транспортној јединици Војске Србије уз коришћење реалних података.

На крају су дата закључна разматрања и предлози за даља истраживања. Саставни део рада чине и прилози у виду резултата статистичке обраде оцена возача војних моторних возила у програмском пакету IBM SPSS Statistics 22.0, односно упитника по којима су се доносиоци одлука (чланови експертске групе) изјашњавали по питању: критеријума за избор процењивача помоћу EFDM–а, избору процењивача и утврђивању значаја њихових процена применом GFAHPCE–а и EFDM–а, дефинисању временског периода процењивања и интервала улазних и излазних променљивих ANFIS BCG портфолио модела помоћу EFDM–а.

Ограничења у решавању проблема проистекла су због тога што су системи за процену перформанси запослених пословна тајна, па је стога изузетно тешко било наићи на организације спремне за давање увида у сопствене системе за процену перформанси запослених.

1. НАУЧНА ЗАМИСАО ИСТРАЖИВАЊА

Научна замисао у приступу реализације истраживања обухвата активности које обезбеђују широку опсервацију предмета истраживања са становишта теорије и праксе. У научној замисли уважавају се везе и узајамна дејства појединих елемената и фактора истраживачког подручја, што се практично реализује методологијом истраживања. Начин дефинисања и реализације научне замисли као приступ истраживању у овом раду, заснован је на методолошком приступу ратне вештине [Милошевић, 1989].

1.1. ФОРМУЛАЦИЈА ПРОБЛЕМА ИСТРАЖИВАЊА

Разрада и формулација проблема истраживања је почетни део научне замисли којим се успоставља однос између стварног, супротности које у њему постоје, научног, искуственог и других сазнања о том проблему, ради што прецизнијег и реалнијег извођења предмета истраживања.

Теорија, као и пракса успешних организација, указују на то дасистемзапроценуперформансизапосленихтребадаповеже активности запослених са циљевима организације, искористи ваљане и корисне информације о радним перформансама запослених за доношење административних одлука и пружи запосленима повратне информације које ће им користити у развоју. Поред овог систем процењивања је везан и за регрутовање и селекцију запослених, јер само на основу процена о перформансама запослених може се закључити да ли су запослени прави људи.

Из горе наведеног, може се закључити да присуство грешака процењивача у систему за процену перформанси запослених може да има далекосежне последице како на статус запослених тако и на успешно функционисање организације. Грешке могу озбиљно угрозити квалитет система за процену перформанси запослених, односно објективност и реалност резултата процене. Њих је и изузетно тешко елиминисати из система процењивања, јер су процењивачи често несвесни чињенице да их праве. Чак и када су их процењивачи свесни, они често нису у стању да их исправе.

Истраживањаспроведена у циљу изложености постојећег система за процену перформанси возача војних моторних возила у Војсци Србије могућим грешкама процењивача[1], показују да постојећи систем не почива на препорукама које са становишта успешног управљања људским ресурсима препоручују наука и пракса. Такође, истраживања су показала и веома изражену осетљивост постојећег система на присуство тзв., дистрибуцијских грешака процењивача у овом процесу[2].Евидентно је да

[1] Луковац, В., *Модел за оцјењивање квалитета рада војних возача*, Магистарски рад, Саобраћајни факултет Универзитета у Београду, Београд, 2010.

[2] Луковац, В., Памучар Д., Јовановић В., *"Assessor distributional errors in evoluating employees' work quality – identification and decrase"*, XIII Међународни симпозијум SYMORG 2012, Иновативни менаџмент&пословне перформансе, Златибор, 05.- 09. јун 2012., зборник радова, стр. 848 – 853.

у оквиру активности усмерених на реформу Војске Србије, пажња треба да буде посвећена и реформи постојећег система запроцену перформанси њених припадника, поготову што је процена перформанси само један дио опсежнијег система управљања радном успешношћу које је од кључне важности за постизање конкурентске предности.

Како постојећи систем процене перформанси возача војних м/в у ВС, са становишта изложености овог система могућим грешкама процењивача, није заснован на препорукама које са становишта успешног управљања људским ресурсима препоручују наука и пракса, суштина проблема овог истраживања може се формулисати као: Истраживање недостатака нормативне регулативе у постојећем систему за процену перформанси возача војних моторних возила у Војсци Србије, са становишта изложености овог процеса грешкама процењивача, и на темељу препорука за успешно управљање људским ресурсима развој модела за отклањање гршака процењивања из овог система.

На основу формулације суштине проблема истраживања може се поставити основно питање: Које механизме треба имплементирати у постојећи систем процене перформанси возача војних моторних возила у Војсци Србије, како би исти што мање био изложен грешкама процењивача?

1.2. ПРЕДМЕТ ИСТРАЖИВАЊА

Предмет истраживања је део научне замисли којим се одговара на питање: шта се истражује. Произилази из формулације проблема и састоји се из више парцијалних, континуираних одређења: прелиминарно, теоријско, операционално, просторно, временско и дисциплинарно.

У методолошкој литератури могу се наћи различита значења прелиминарног предмета истраживања. Оно има задатак да релативно прецизно и јасно формулише наслов предмета истраживања. У складу са дефинисаним проблемом и суштином истраживања прелиминарно се одређује предмет истраживања: Модел за отклањање гршака у систему процене перформанси возача војних моторних возила.

1.2.1. ТЕОРИЈСКО ОДРЕЂЕЊЕ ПРЕДМЕТА ИСТРАЖИВАЊА

Теоријско одређење има фундаменталну функцију у одређењу предмета истраживања, па и у научној замисли, а потребно је ради укупног увида у обим и садржај предмета истраживања [Милошевић, 1989]. Потреба за теоријским одређењем предмета истраживања заснива се на анализи сазнања о инструментима које теорија и пракса препоручују за отклањање грешака процењивача из система процене перформанси запослених, избору и дефинисању кључних појмова и термина.

Процена перформанси запослених је само један део знатно сложенијег система за управљање људским ресурсима, па је као таква у директној спрези са системима награђивања, мотивације, плаћања, регрутације и селекције запослених. Присуство грешака процењивача у систему процене перформанси запослених самим тим се негативно одражава и на остале подсистеме система за управљање људским ресурсима. Елиминација грешака процењивача из система процене перформанси запослених доприноси већој мотивацији запослених, њиховом награђивању и плаћању у складу са оствареним резултатима, праведнијој регрутацији и селекцији истих. Процена перформанси заполених је поред горе наведеног и један од инпута при формирању уравнотеженог портфолија људских ресурса.

Део истраживања, који се односи на анализу сазнања, у овом раду реализован је кроз анализу постојећих теоријских препорука за отклањање грешака процењивача из система за процену перформанси запослених [Grout, 2008; Noe at al, 2006; Богићевић–Миликић, 2008] као и кроз резултате истраживања изложености постојећег система за процену перформанси возача војних моторних возила у Војсци Србије[1,2], грешкама процењивача. Искуства из наведених извора представљала су полазну основу за развој модела за отклањање грешака у систему процене перформанси возача војних моторних возила у Војсци Србије

За потпун опис и разумевање предмета истраживања потребно је дефинисати следеће кључне појмове:

- модел;
- грешке процењивања;
- процена перформанси запослених;
- возач војног моторног возила;

а) Модел

Модел се дефинише као сваки теоријски, односно појмовни – ставни или практични – реални, предмету истраживања аналогни систем, помоћу кога се истражује или представља основни предмет или систем[Шешић, 1988]. У литератури се могу срести и другачија, али увек слична, одређења појма модела. Овај појам користи се да означи неку појаву, процес, структуру или технички изум који опонашају функције оригинала, или математички опис неког процеса и сл[Милошевић, Милојевић, 2001].

Како је експериментисање реалним системима отежано услед сложености тих система, трошкова експериментисања, и комплексности његовог извођења, модели система су идентификовани као адекватна замена. Модели омогућавају јасније изражавање деловања и узајамних односа елемената система, на основу чега се могу утврдити принципи функционисања посматраног система у одређеним условима. С обзиром да модел представља "упрошћену слику" стварности, он никада није идентичан са оригиналом, али је погоднији за експериментисање. Услед тога, модел мора да са довољно детаља описује реалан систем и да има сличне карактеристике. Дакле, модел је уопштен приказ реалности (имитација, прототип или пројекција реалног система), на одређеном нивоу и са одређеног аспекта, са циљем тумачења постојећег, прошлог или предвиђања будућег стања или понашања тог система у целини, односно у подсистемима.

б) Грешке процењивања

Будући да се у процесу процене перформанси запослених од појединца – процењивача захтева да доноси субјективан суд о другима, грешке процењивања су управо последица тог процеса, и могу се појавити са намером или без ње. То су грешке у просуђивању које се систематски појављују када појединац посматра и процењује другог појединца. Могу се дефинисати и као разлика између резултата људског просуђивања и објективне, тачне процене која није обојена предрасудама и другим субјективним утицајима [Богићевић–Миликић, 2008].

в) процена перформанси запослених

Рационално ангажовање, усмеравање и развој, мотивисање и награђивање, унапређење организацијске ефикасности и пословања, тешко се може остварити, уколико се не врши оцењивање квалитета рада запослених. У менаџмент литератури ова техника је позната под називом – «процена перформанси запослених» [Вујић, 2008].

Перформанса или учинак може бити било неки мерљив резултат који је остварен, било понашање или личне карактеристике запосленог неопходне за обављање одређене активности у дефинисаном временском периоду [Богићевић–Миликић, 2008].

Вешовић [2003] под проценом перформанси запосленихподразумева процес у којем се оцењује допринос запослених остварењу организационих циљева у неком дефинисаном временском периоду. Може се дефинисати и као формални, структуриран систем за мерење, процену и вршење утицаја на карактеристике, понашање и резултате појединца а које су у вези са послом који обавља у датој организацији. Ова процедура обично захтева од надређеног да попуни стандардизовани образац за процењивање којим процењује запосленог у неколико димензија, а потом о резултатима процењивања разговара са запосленим. Суштина процене своди се на упоређивање остварених резултата на радном месту са претходно утврђеним стандардима

г) Возач војног моторног возила

Возач војног моторног возила (војни возач) је припадник војске из сталног или резервног састава који поседује одговарајућу возачку дозволу и који је на место војног возача постављен формацијом или Правилником о унутрашњој организацији рада и систематизацији, наредбом односно решењем, или га је овластио надлежни старешина[ПБПСВЈ, 1996].

1.2.2. ОПЕРАЦИОНАЛНО ОДРЕЂЕЊЕ ПРЕДМЕТА ИСТРАЖИВАЊА

Операционално одређење предмета истраживања представља таксативно набрајање систематизованих садржаја који су претходно захваћени и дефинисани у теоријском одређењу предмета истраживања.

Предмет истраживања: Модел за отклањање гршака у систему процене перформанси возача војних моторних возила.

Елементарни садржаји су основне целине:

- сагледавање система процене перформанси запослених;
- сагледавање карактеристика постојећих система за процену перформанси возача моторних возила;
- предлог модела за отклањање грешака у систему процене перформанси возача војних моторних возила;
- тестирање предложеног модела за отклањање грешака у систему процене перформанси возача војних моторних возила.

1.2.3. ПРОСТОРНО, ВРЕМЕНСКО И ДИСЦИПЛИНАРНО ОДРЕЂЕЊЕ ПРЕДМЕТА ИСТРАЖИВАЊА

Предмет истраживања просторно је везан за транспортне јединице Војске Србије. У временском погледу односи се на садашње и будуће време. Веза са садашњошћу огледа се у истраживању фактора који утичу на присуство грешака порцењивача у постојећем систему за процену перформанси возача војних моторних возила у Војсци Србије. Детерминисање фактора који ће испољавати свој утицај на отклањање поменутог феномена у будућем периоду, упућују на усмереност истраживања ка будућности.

Модел за отклањање грешака у систему процене перформанси возача војних моторних возила као предмет истраживања не припада једној научној области већ је интердисциплинаран, али је основа истраживања усмерена ка научној области техничких наука, научним подручјима саобраћаја и транспорта,односно организације и менаџмента.

1.3. ЦИЉЕВИ ИСТРАЖИВАЊА

Циљеви истраживања су део научне замисли којим се одговара на питање – зашто се истражује. Циљ сваког научног истраживања је сазнање појава, својстава, суштине проблема и праксе у целини, а ради њиховог унапређења у смеру друштвеног прогреса. Функција циљева истраживања у научној замисли је да одреде ниво сазнања који се може постићи истраживањем и употребљивост резултата истраживања у теорији и пракси. Сагласно овим функцијама, постоји више подела циљева истраживања. Преовладава подела на: научне и практичне циљеве истраживања.

Полазећи од предмета истраживања, општи циљ истраживања овог рада је да се кроз систематизацију знања из домена процене перформанси запослених, сагледавања и анализе постојећег система процене перформанси возача војних моторних возила у Војсци Србије, предложи модел за отклањање грешака у систему процене перформанси истих.

Парцијални циљеви истраживања су:

- упознавање са грешкама процењивача и поступком за њихову идентификацију и отклањање;
- дефинисање елемената модела за отклањање грешака из система процене перформанси возача војних моторних возила;
- тестирање предложеног модела за отклањање грешака у систему процене перформанси возача војних моторних возила;

Научни циљ истраживања одређује ниво сазнања која се стичу конкретним истраживањем. Овим циљем се настоји да се досегну што снажније научне чињенице. Научни циљ има непосредну оперативну функцију у истраживању, јер имплицира садржај хипотеза, природу индикатора, структуру метода истраживања, затим анализу података, закључивање и верификацију хипотеза.

Научни циљ истраживања докторског рада јесте да се преко научног описа (дескрипције) и анализе утврде узроци присуства грешака процењивача у постојећем приступу процени перформанси возача војних моторних возила, као и да се применом системског приступа предложи модел за отклањање грешака из система процене перформанси возача војних моторних возила, као основа за даља истраживања и унапређење система процене перформанси припадника Министарства одбране и Војске Србије. При дефинисању модела биће предложене модификације постојећих и израда нових научних метода које се користе у процесу развоја модела за отклањање грешака из система за процену перформанси возача војних моторних возила:

- нови fuzzy математички модел за процену компетенције експерата,
- fuzzy Аналитички хијерархијски процес (AHP) за доношење групне одлуке на основу утврђених коефицијената компетентности експерата;
- fuzzy Delphi модел који узима у обзир значај експерата и хомогеност њихових испољених fuzzy преференција;
- neuro – fuzzy BCG (Boston Consulting Group) портфолио модел (BCGNFP) за управљање возачима на основу њиховог развојног потенцијала и процење радне успешности;

Практични циљ овог рада је примена модела за отклањање грешака у систему процене перформанси возача војних моторних возила. Применом модела унапредио би се постојећи систем процене перформанси возача војних моторних возила, а тиме и квалитет функционисања, односно квалитет саобраћајног обезбеђења Војске Србије.

1.4. ХИПОТЕЗЕ ИСТРАЖИВАЊА

У складу са дефинисаним предметом и постављеним циљевима може да се дефинише општа хипотеза која гласи: Постојећи систем процене перформанси возача војних м/в у ВС са становишта његове изложенисти могућим грешкама процењивача није у складу са препорукама које са становишта успешног управљања људским ресурсима препоручују наука и пракса, али се системским приступом овом проблему и уз примену савремених научних метода и техника, може развити модела за отклањање грешака процењивача који ће унапредити постојећи систем процене перформанси возача војних моторних возила у Војсци Србије.

Да би се ова хипотеза проверила, биће размотрена у четири разрађујуће хипотезе.

Прва разрађујућа хипотеза се односи на тврдњу да су познавање грешака процењивача које могу настати приликом процеса процене перформанси запослених, као и инструмената за њихову идентификацију, предуслов за успешну примену система за процену перформанси запослених.

Друга разрађујућа хипотеза се односи на тврдњу да би се идентификацијом инструмената које треба имплементирати у постојећи систем за процену перформанси возача војних моторних возила у Војсци Србије, како би исти што мање био изложен грешкама процењивача, унапредио постојећи систем процене.

Трећа разрађујућа хипотеза се односи на тврдњу да развојем модела за отклањање грешака у систему процене перформанси возача војних моторних возила се доприноси унапређењу постојећег систем процене перформанси запослених у Војсци Србије уопште.

Четврта разрађујућа хипотеза се односи на тврдњу да је систем за процену радних перформанси који није подложан грешкама процењивача предуслов за успешно управљање запосленима.

1.5. НАЧИН ИСТРАЖИВАЊА

Начин истраживања је део научне замисли којим се одговара на питање: како се истражује? Задатак (функција) начина истраживања јесте да обезбеди оптималан методско-инструментални оквир којим се могу прикупити подаци. Начин истраживања у сагласности са предметом и циљевима истраживања утврђује се кроз обраду:

- метода истраживања,
- извора података и
- обухвата истраживања.

1.5.1. МЕТОДЕ ИСТРАЖИВАЊА

У раду је коришћен системски приступ решавању проблема. При дефинисању системског приступа сви аутори полазе од опште теорије система, али се при томе вежу за поједине њене делове или методе, зависно од проблема који разматрају. Према Губеринићу [1970] системски приступ је у ствари начин мишљења, у коме је посматрани систем део једног већег система односно скуп мањих система, а постављени управљачки задатак само једна из скупа управљачких функција у систему и његовој околини. Системски приступ за разлику од парцијалног решавања управљачког задатка, захтева анализу свих делова и функција система, релевантних за дати управљачки задатак и то почев од поставке проблема па до примене управљачких акција. Основне фазе системског приступа према Губеринићу [1970] су:

- формулација проблема;
- формирање математичког модела, ограничења и критеријума који репрезентују систем који се проучава;
- налажење оптималног или бар задовољавајућег решења;
- тестирање нађеног решења;
- примена решења;

Поступак системског приступа развоју модела за отклањање грешака у систему процене перформанси возача војних м/в спроведен је кроз следеће фазе:

- сагледавање система за процену перформанси запослених;
- сагледавање карактеристика постојећег система за процену перформанси возача војних моторних возила у Војсци Србије, као и карактеристика доступних система за процену перформанси возача у цивилном сектору;
- тестирање постојећег приступа процени перформанси возача војних моторних возила на изложеност грешкама процењивача;
- предлог модела за отклањање грешака у систему процене перформанси возача војних моторних возила;
- тестирање предложеног модела у пракси.

Системски приступ развоју модела за отклањање грешака у систему процене перформанси возача војних моторних возила је одабран јер се заснива на сталном усавршавању делова у функцији целине. Као посебне методе у оквиру системског приступа коришћене су:

- метода посматрања;
- метода анализе садржаја;
- метода анкете;
- fuzzy математички модел за процену компетентности експерата;
- метода Аналитичког хијерархијског процеса – AHP (Analytic Hierarchy Process);
- fuzzy AHP;
- fuzzy Delphi метода;
- ANFIS (neuro – fuzzy модел);
- статистичке методе;

1.5.2. ИЗВОРИ ПОДАТАКА

Извори података за истраживање били су научна и стручна литература (књиге, пројекти, научни и стручни радови објављени у часописима, на научним конференцијама и скуповима), доступна нормативна акта и прописи Војске Србије. Посебно важан извор података били су ставови и искази стручних лица (експерата) ангажованих на пословима процене перформанси возача војних моторних возила у јединицама Министарства одбране и Војске Србије.

1.5.3. ОБУХВАТ ИСТРАЖИВАЊА

Како обухват истраживања представља квантитативну меру извора на којима је потребно и могуће прикупити податке, то се обухват овог истраживања може окарактерисати као сужен, односно као парцијални скуп и узорак. Тиме су смањени потребни кадровски, материјални и временски ресурси за истраживање, при чему је задржана потребна вредност добијених података. Истраживање је обављено у транспортним јединицама Министарства одбране и Војске Србије.

1.6. НАУЧНА И ДРУШТВЕНА ОПРАВДАНОСТ ИСТРАЖИВАЊА

Планирано истраживање у циљу развоја модела за отклањање грешака у систему процене перформанси возача војних моторних возила има своју научну и друштвену (практичну) оправданост.

1.6.1. НАУЧНА ОПРАВДАНОСТ ИСТРАЖИВАЊА

Научна оправданост идентификује се у научној дескрипцији модела за отклањање грешака у систему процене перформанси возача војних моторних возила у Војсци Србије. Сви наведени аспекти научне оправданости истраживања у претходном периоду нису били свеобухватније истраживани.

Према свом карактеру, ово истраживање је верификаторно и хеуристичко. Верификаторни карактер има у домену потврђивања или одбацивања тезе о осетљивости постојећег система за процену перформанси возача војних моторних возила у Војсци Србије на грешке процењивања, а хеуристички карактер у пројектовању адекватног модела за отклањање тих грешака.

1.6.2. ДРУШТВЕНА (ПРАКТИЧНА) ОПРАВДАНОСТ ИСТРАЖИВАЊА

Истраживање је друштвено оправдано јер по први пут је анализиран постојећи систем процене перформанси возача војних моторних возила у Војсци Србије са аспекта његове изложености грешкама процењивања. Расветљени су фаторе који утичу на појаву грешака процењивача у систему процене перформанси возача војних моторних возила, као и подручја на којима се постојећа пракса може унапредити.

Од посебног значаја је то што се истраживање односи на сегмент управљања људским ресурсима у Војсци Србије. У том смислу, истраживање обезбеђује смернице за практичну примену предложеног модела за отклањање грешака у систему процене перформанси возача војних моторних возила у Војсци Србије, унапређује квалитет процене, а у крајњем и квалитет саобраћајне подршке Војске Србије. Такође, путем аналогије, стечена знања могу се применити и на остале јединице Војске Србије.

2. СИСТЕМ ПРОЦЕНЕ ПЕРФОРМАНСИ ЗАПОСЛЕНИХ

У последње време развија се посебан менаџерски приступ – «управљање успешношћу» (Performance Management) са циљем да се процена перформанси и употреба резултата процене у руковођењу, чији је циљ унапређење перформанси – успешности запослених, интегришу [Сикавица и др, 2008].

Организације требају првенствено да стекну искуство и рутину у процени перформанси, а затим да развијају вештине употребе резултата те процене, ради унапређења успешности и организационог понашања. Међутим, мора се истаћи да је процена перформанси запослених озбиљан, веома сложен и одговоран посао. При томе се често постављају питања: Чему процењивање? Шта процењивати? Ко процењује? Како процењивати? Када процењивати? Како саопштити оцену? На које проблеме се може наићи?

2.1. ПОРЕКЛО И ПОЈАМ СИСТЕМА ЗА ПРОЦЕНУ ПЕРФОРМАНСИ ЗАПОСЛЕНИХ

Први покушаји процене перформанси запослених забележени су веома давно, пре више од стотину годину у Америци.Систем награђивања у савезним државним органима САД–а постојао је још 1887. године. Lord i Taylor увели су процену перформанси запослених 1914. године. На многе организације је утицао "научни менаџмент" Frederick Taylor-a с почетка двадесетог века и процена перформанси коју је он исконструисао [Grout, 2008].

Међутим, исти извор наводи да је пре другог светског рата, веома мало организација спроводило формално процењивање перформанси запослених. Неколико предузећа и војска су били једини који су ову процедуру редовно примењивали. Већина процењивања која су спровођена више су се концетрисала на личност запосленог и његове карактерне особине него на стварна достигнућа у односу на циљеве и формалну анализу облика понашања који су довели до тих резултата.

Касније, током педесетих година двадесетог века инвентивна идеја Peter Drucker–a о управљању помоћу циљева и књига Douglas McGregor–a "The Human Side of Enterprise" (Људска страна предузећа), која је престављала његову замисао "Теорије X" и "Теорије Y", привукла је велику пажњу. Један број организација је прешао са процењивања карактерних особина на развијање процедуре која се концетрисала на постављање циљева и која је учинила да процес процењивања постане заједничка одговорност запосленог и менаџера. Од времена Drucker–овог и McGregor–овог рада, процедура процењивања перформанси запослених се у толикој мери развила да данас већина организација посједује формалне системе процењивања. Примера ради, педесетих година прошлог века, око половине од 400 запослених који су анкетирани изјавило је да су користили системе за процену перформанси запослених. Данас, у зависности од истраживања, негде од три четвртине до девет десетина свих организација користи формалну процедуру процене перформанси својих запослених[Grout, 2008].

Менаџери често процену перформаси својих запослених сматрају годишњим ритуалом –брзо попуњавају формулар и користе га за ажурирање свих негативних информација које су о запосленом сакупили у протеклом периоду. Због тога што не воле сучељавање и мисле да не знају објективно проценити перформансе својих запослених, неки менаџери проводе што је могуће мање времена у давању повратне информације запосленима. Није изненађујуће да већина менаџера и запослених не воли процењивање перформанси и доживљава га као обичан годишњи дрил који намеће кадровска служба! Главни разлози за то укључују недостатак сталних прегледа, недостатак сарадње с запосленима и недостатак признања за постигнуте добре резултате[Lee, 1996]

Процењивање перформанси запослених није формулар. То је систем. Процењивање перформанси запослених је само један део опсежнијег система управљања радном успешношћу. Управљање радном успешношћу је процес којим менаџери осигуравају да су активности и резултати запослених у складу с циљевима организације. Управљање успешношћу је од кључне важности за постизање конкурентске предности. Систем управљања успешношћу се састоји од три дела [Noe et al, 2006]:

- дефинисање успешности;
- њено мерење;
- давање повратне информације о успешности;

Прво, систем управљања специфицира који су аспекти рада релевантни организацији, првенствено кроз анализу посла. Друго, мери те аспекте проценом успешности. Треће, даје запосленима повратну информацију кроз разговор о успешности како би они могли прилагодити свој рад циљевима организације.

Дуго година су се истраживачи у подручју меднаџмента људских ресурса и психологије индустријске организације фокусирали на процену перформанси запослених као на технике мерења[Murphy, Cleveland, 1991]. Циљ је био поуздано и ваљано измерити појединачни квалитет рада запослених. Ова је перспектива, међутим, често игнорисала неке врло важне утицаје на процес управљања радном успешношћу. Зато, развоју система за процену перформанси запослених, треба приступити са становишта главних сврха управљања радном успешношћу из организацијске перспективе, а не перспективе мерења. Да би се то урадило мора се разумети тзв. «организацијски модел система управљања радном успешношћу», који је приказан сликом 2.1.

Слика 2.1. Организацијски модел система управљања радном успешношћу [Noe et al, 2006]

Како слика показује, особине појединаца – вештине, способности, итд., су сировине за успешно обављање посла односно квалитетан рад. Оне се трансформиршу у објективне резултате кроз понашање запослених. Запослени могу показати понашања само ако имају потребно знање, вештине, способности и друге карактеристике. Објективни резултати су мерљиви, опипљиви резултати рада и последица су понашања запослених или групе.

Још једна важна компонента овог организацијског модела система управљања радном успешношћу је стратегија организације. Повезаност између управљања радном успешношћу и стратегија организације и циљева често се занемарује. Већина организација следе неку врсту стратегије ради повећања прихода, добити или неких других циљева. Одсеци, одељења, радне групе и појединци у организацији морају прилагодоти своје активности с тим стратегијама и циљевима. У супротном, вероватноћа постизања циљева се смањује. Како се успоставља ова веза у организацији? Првенствено дефинисањем шта треба постићи и која ће понашања довести до примене стратегије организације. Ова се веза све чешће сматра нужном, а планирање и процењивање перформанси запослених стичу све већу популарност. Планирање и процењивање перформанси запослених теже стратегијама организације и то одређивањем, на почетку периода процењивања, врста и нивоа успешности које је потребно постићи да би се стратегија извршила. Затим се на крају периода процењивања појединци и групе процењују на основи тога колико су се њихови стварни резултати приближили плану. У савршеном би свету системи управљања успешношћу осигурали да све активности подупиру стратегијске циљеве организације.

Коначно, модел наводи да у системима управљања радном успешношћу увек делују ситуациони притисци. Радник може имати потребне вештине а ипак не показати потребна понашања. Понекад организацијска култура обесхрабрује запослене да раде ствари које би могле бити корисне. Норме радне групе често диктирају шта раде чланови групе и резултате које производе. С друге стране, неки људи једноставно нису мотивисани за показивање правог понашања. То се често догађа ако запослени не верују да ће њихова понашања бити награђена повећањем плате, напредовањем и другим бенефитима. Коначно, људи могу показати корисна понашања, а да резултати изостану. На пример, изванредан продавац можда нема високе новчане резултате зато јер је друштво у лошем стању и људи једноставно не купују.

Дакле, као што је приказано сликом 2.1, запослени морају имати одређене особине да би показали низ понашања и постигли неке резултате. Да би се постигла конкурентска предност, особине, понашања и резултати морају бити повезани са стратегијом организације. Такође је важно истаћи да притисци постоје у радном окружењу које често спречава запослене да постигну успех.

У организацијама које озбиљно схватају процену перформанси запослених и добро примењују овај систем, оно није само годишњи догађај већ континуиран процес. У овим организацијама, процена перформанси запослених одвија се по моделу из четири фазе [Grout, 2008]:

(1) планирање радног учинка;
(2) реализација радног учинка;
(3) процена радног учинка;
(4) преиспитивање радног учинка;

(1) Планирање радног учинка. На почетку године менаџер и запослени се састају у циљу планирање радног учинка. Током сатанка они разговарају о томе шта ће тај запослени постићи током наредних дванаест месеци (кључне надлежности радног места запосленог и циљеве и пројекте на којима ће та особа радити) и како ће та особа радити тај посао (облици понашања и компетенце које организација очекује од својих чланова). Обично се разговара о плановима запосленог за развој.

(2) Реализација радног учинка. Током године запослени ради на остварењу дугорочних циљева, краткорочних циљева и кључних надлежности радног места. Менаџер запосленом пружа циљано усавршавање, то јест коучинг, и повратне информације о његовом раду, то јест фидбек, да би повећао вероватноћу за успех. Он ствара услове који мотивишу и решава све евентуалне проблеме у постизању резултата. Половином године, а може и чешће, они се састају да би преиспитали дотадашњи радни учинак запосленог у односу на планове и циљеве о којима су разговарали на састанку поводом планирања радног учинка.

(3) Процена радног учинка. Како се приближава време за формалну процену радног учинка, менаџер размишља о томе колико је запослени био успешан у току године, прибавља различите формуларе које организација користи за процену и попуњава их. Попуњени формулар за процену обично преиспитује и одобрава претпостављени проценитељ.

(4) Преиспитивање радног учинка. Менаџер и запослени се састају, обично на један сат, да би преиспитали формулар за процењивање који је менаџер попунио и разговарали о томе колико је запослени био успешан током протеклих дванаест месеци.

На крају овог састанка они утврђују датум поновног састанка када ће разговарати о планирању радног учинка за наредних дванаест месеци, и од тог тренутка процес процене перформанси почиње изнова.Много је појединачних варијација на ову тему, али најсофистицираније организације генерално следе овај процес из четири фазе.

2.2. СВРХА СИСТЕМА ЗА ПРОЦЕНУ ПЕРФОРМАНСИ ЗАПОСЛЕНИХ

Да би се објективно и са сврхом одговорило на питања: "Кога наградити?", "Ко је спреман за промоцију?", "Коме је потребан додатни развој?" и слично, неопходно је у континуитету пратити и вршити процену перформанси запослених. При том је главни постулат: "Ако се не могу мерити, не може се њима управљати, односно не могу се ни максимизирати" [Луковац, 2010]. Тако се долази до потребе за мерењем то јест процењивањем перформанси запослених.

Систем процене перформанси запослених има вишеструки значај за организацију, међутим три основне врсте његове намене су [Noe et al, 2006]:

(5) стратегијска;
(6) административна;
(7) развојна;

(1)Стратегијска намена. Систем процењивања требао би, пре свега, повезивати активности запослених са циљевима организације. Један од примарних начина примене стратегије је кроз дефинисање резултата, понашања и, до неке мере, карактеристика запослених које су потребне за извршавање те стратегије, а затим развијање система мерења и повратних информација који ће максимизирати степен до којег запослени показују карактеристике, ангажују се у понашањима и производе резултате. Да би испунио ову стратегијску сврху систем мора бити флексибилан, јер када се мењају циљеви и стратегије онда се обично морају у складу са тим променити и резултати, понашања и карактеристике запослених. Међутим, системи процењивања перформанси запослених обично не испуњавају ову намену. Истраживања показују да само 13% испитиваних организација користи систем процењивања перформанси запослених за преношење циљева организације[Commerce Clearning House, 1985]. Осим тога, испитивање практичара људских ресурса о наменама процене перформанси запослених показало је да се већина система процене фокусира на административну и развојну намену [Cleveland et al, 1989]

(2)Административна намена. Организације користе информације о перформансама запослених о многим административним одлукама: плате, повишице, награде, унапређења, задржавања, отпуштања и сл. [Brown, Morberg 1980]. Упркос важности ових одлука, многи менаџери који су извор информације, гледају на процес процене перформанси запослених као на нужно зло кроз које морају проћи да би испунили захтеве свог посла. Не осећају се пријатно оцењујући друге и дајући повратне информације запосленима. Дакле, склони су свима дати високе или исте оцене, чинећи тиме информацију о процени перформанси запосленог бескорисном. На пример, један је менаџер изјавио: «Заиста нема спора око чињенице да када год морам оценити некога од својих људи, застанем и размислим о утицају, о последицама мојих одлука на мој однос са тим човеком и његову будућност овде... Назовите то политиком или коришћењем менаџерске дискреције или намештањем човекових оцена, али на крају ја морам живети са њим, ја нећу оценити човјека без размишљања о последицама»[Lognecker, 1987]

(3) Развојна намена. Трећа намена система за процену перформанси запослених је развој запослених који су успешни у свом послу. Исто тако, када запослени не постижу резултате какве би требали, систем процене се користи за побољшање њиховог рада кроз обуку. Повратна информација добијена у процесу процене често указује на слабости запослених. У савршеним условима, међутим, систем процене препознаје не само мањкавости резултата запослених, него и узроке тих мањкавости – на пример, недостатак вештине, мотивациони проблем или неку препреку која спречава запосленог.

Менаџерима је често непријатно суочвати запослене са њиховим слабим резултатима. Таква суочавања, иако нужна за успех радне групе, често стварају напетост у свакодневним односима на послу. Давање високих оцена свим запосленима омогућава менаџеру свођење таквих сукоба на минимум, али тада није у потпуности испуњена развојна сврха система за процену перформанси запослених[Beer, 1985].

Дакле, успешан систем за процену перформанси запослених треба да повеже активности запослених са стратегијским циљевима организације, искористи ваљане и корисне информације за доношење административних одлука о запосленима и пружи запосленима повратне информације које ће им користити у развоју. Испуњавање ове три намене кључно је за постизање конкурентске предности помоћу људских ресурса.

Поред ове три основне врсте намене, систем за процену перформанси запослених је везан и за остале активности управљања људским ресурсима, првенствено за регрутовање и селекцију. Наиме, одговор на питање: «Да ли организација запошљава "звезде" или своја радна места попуњава "кладама"?», могуће је добити тек када се буду могле проценити перформансе новопридошлих радника. Организација тек тада може закључити да ли запошљава праве људе односно да ли су регрутација и селекција ваљане [Grout, 2008]. У прилог овом иде и препоручена портфолио матрица за анализу људских ресурса у транспортним предузећима која почива на BCG (Boston Colsuting Group) портфолио моделу, слика 2 [Зеленика, Пупавац, 2004]. Варијабле са којима се оперише код ове матрице су радна успешност и развојни потенцијал запослених, а комплетирање матрице се састоји од четири корака:

(1) процењује се радна успешност сваког радника,
(2) процењена успешност радника одредује се као ниска или висока,
(3) процењује се развојни потенцијал сваког радника,
(4) процењени развојни потенцијал радника одредује се као низак или висок.

Након тога врши се одредивање положаја радника у матрици, слика 2.2., при цему се сваки од радника класификује на један од следецих нацина [Зеленика, Пупавац, 2004]:

- ниска радна успешност/висок развојни потенцијал: "упитници";
- висока радна успешност/висок развојни потенцијал: "звезде";
- висока радна успешност/низак развојни потенцијал: "коњи за вучу";
- ниска радна успешност/низак развојни потенцијал: "кладе";

Слика 2.2. Портфолио матрица за анализу људских ресурса [Зеленика, Пупавац, 2004]

Према анализи наведених позиција на матрици приказаној сликом 2.2., у [Зеленика, Пупавац, 2004]аутори на следећи начин карактеришу категорије/типове запослених:

- **"Упитници"** су радници с могућим дугорочним потенцијалом, али захтевају значајно улагање у обуку и оспособљавање, менторски рад и сл. (приправници и новопридошли радници), односно развој прикладних система награђивања и давање изазовнијих радних задатака (радници који раде испод нивоа властитих могућности). Према [Бахтијаревић–Шибер, 1999.]упитници се могу сматрати типом запослених који или "немају а желе" или "могу али не желе". То је веома провокативна типологија запослених за менаџмент људских ресурса, која тражи одговарајућу стратегију и тактику да се , "не може" трансформише у може или да се "нећу" трансформише у хоћу.
- **"Звезде"**. Веома су покретљиви у смислу напредовања и промоције, али и са веома високим прагом задовољства. Ако се њима управља на прави начин имају потенцијал за преузимање све изазовнијих и одговорнијих послова. Звезде су радници који су носиоци унутрашњег предузетништва и од њих у највећој мери зависи степен динамичности и прилагодљивости предузећа изазивима из окружења. Темељни су чиниоц повећања потенцијалне креативности пословања од стране појединца, преко тима до нивоа предузећа као целине. Ради се о људима слободна и отворена духа, свесних како не треба остати затворен у своја знања и спознаје. Захтевају велика улагања у развој.

- **"Коњи за вучу"** носе основне карактеристике радно успешних али развојно бесперспективних [Бахтијаревић–Шибер, 1999.]. У сваком транспортном предузећу чине већину радника. Ради се о поузданим радницима који успешно обављају своје послове и тако осигуравају добро функционисање предузећа.

Захтевају повремено освежавање и унапређивање знања, те нематеријалне стратегије мотивације.

- **"Кладе"** представљају тип запослених који су реметећи фактор успешности предузећа. Они су и трошак и губитак, али за менаџмент људских ресурса двоструки изазов: оживети их моделима подстицаја или елиминисати их моделима излазне флуктаце [Бахтијаревић–Шибер, 1999.]. Транспортна предузећа требају настојати да их се ослободе или да их преместе на мање захтевна радна места. То би требала бити радна места која немају директан контакт с корисницима транспортних услуга и не утичу битно на фунционисање предузећа.

Пошто су људски ресурси у транспортном предузећу анализирани на такав начин, приступа се креирању уравнотеженога портфолиа људских ресурса. Број "упитника" (проблематичних радника) – оних који могу али неће, потребно је свести на најмању могућу меру. Исто важи и за "кладе". Дугорочно гледано све "кладе" и добар део оних који могу али неће, представљају потенцијалне кандидате за елиминацију из портфолиа људских ресурса транспортног предузећа. Њихов укупан број у портфолиу људских ресурса не би смео прелазити 20 %. Свођењем њиховог броја на најмању могућу меру, аутоматски се повећава ефективност улагања у образовање и обуку осталих радника. Број "звезда" и "коња за вучу" потребно је максимизирати с тим да би број "звезда" требао чинити барем 10 % портфолиа људских ресурса [Зеленика, Пупавац, 2004].

2.3. ГРЕШКЕ ПРОЦЕЊИВАЊА У СИСТЕМУ ЗА ПРОЦЕНУ ПЕРФОРМАНСИ ЗАПОСЛЕНИХ

Грешке могу озбиљно угрозити квалитет система за процењивање, односна објективност и реалност резултата процене. Њих је и изузетно тешко елиминисати из процеса процењивања, јер су процењивачи често несвесни чињенице да их праве. Чак и када су их процењивачи свесни, они често нису у стању да их исправе.

Уобичајне грешке процењивача, тј., грешке којима се најчешће искривљују резултати процењивања су[Луковац, 2010]:

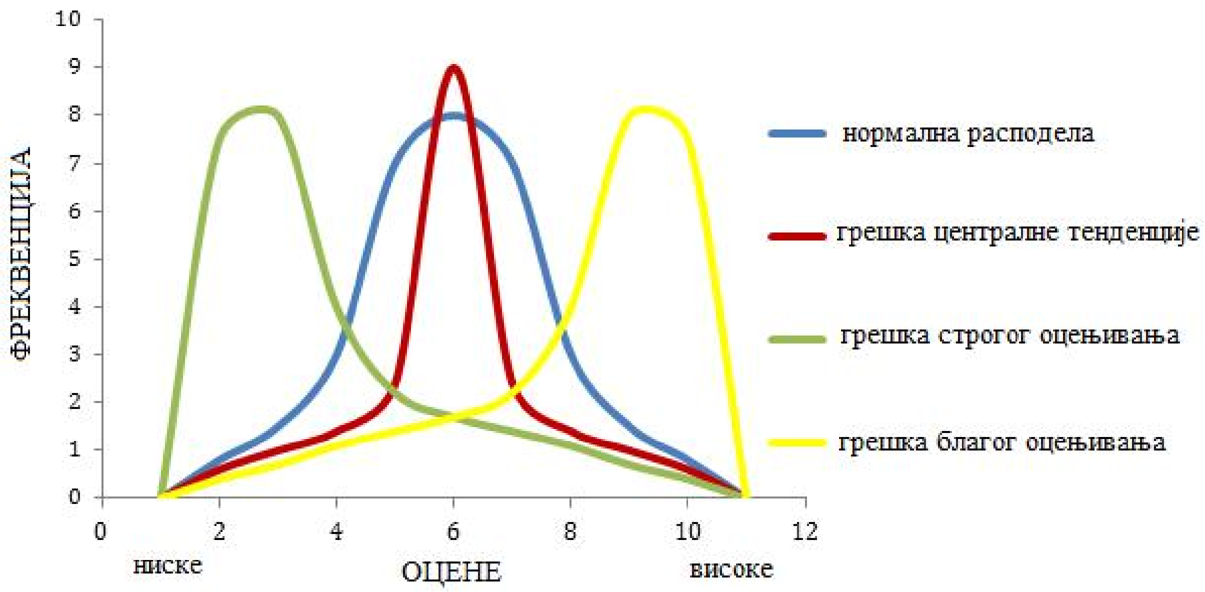
- дистрибуцијске грешке;
- "хало" и "сирена" ефекат;
- ефекат сличности с процењивачем;
- грешка контраста;
- грешка контекста;
- временска грешка;
- грешка приписивања;
- грешка првог утиска;
- ефекат физичке привлачности;
- грешка високог потенцијала;
- грешка претходних резултата;
- стереотипи;

2.3.1. ИДЕНТИФИКАЦИЈА ГРЕШАКА ПРОЦЕЊИВАЊА

Дистрибуцијске грешке су резултат склоности процењивача да користи само један део скале за процену. То значи да скоро сви запослени добијају исте оцене – високе, ниске или просечне. У том смислу, постоје два основна типа дистрибуцијских грешака [Богићевић–Миликић, 2008]:

- грешке благог и/или строгог процењивања;
- грешка централне тенденце;

Грешке "благог" и/или "строгог" процењивањауказују на тенденцију да процењивач даје више или ниже оцене него што би оне биле на основу стварних резултата. На пример, менаџер процењује све своје запослене вишом оценом од оне за коју заиста сматра да је заслужују, у погрешној нади да ће их то навести да достигну више оцене које су добили. Насупрот томе други менаџер поставља немогуће високе стандарде и очекивања и поносан је на то што никада није срео подређеног који би заслужио тако високу оцену. У овим случајевима долази до померања просечне вредности оцене у односу на средњу вредност на скали за процену навише (благо процењивање) или наниже (строго процењивање). Постојање ове врсте грешке везано је за процењивање већег броја запослених. У свакој организацији са великим бројем запослених би требало очекивати да дистрибуција оцена успешности апроксимира ка кривој обликованој као звоно, која представља нормалну расподелу – Гаусова крива. Када се појављују грешке благог процењивања, дистрибуција оцена апроксимира ка кривој која је померена удесно од криве нормалног распореда. У случају прављења грешке строгог процењивања дистрибуција оцена апроксимира ка кривој која је померена улево од криве нормалног распореда, слика 2.3.



Слика 2.3. Дистрибуцијске грешке [Богићевић–Миликић, 2008]

Грешка централне тенденцијесе појављује када процењивач све запослене процењује тако да су њихове оцене блиске средњој вредности на скали за процену, слика 2.3. Свега неколико запослених, или ниједан, добија врло високе или врло ниске оцене. Процењвачи нису склони да дају екстремне оцене запосленима. Примера ради, на основу погрешног уверења да закон захтева од организација да све запослене једнако третирају и свјесно вођен жељом да избегне конфротацију, менаџер је оценио све запослене у својој радној групи као потпуно успешне, упркос значајним разликама у њиховом радном квалитету, и тако починио грешку централне тенденце [Grout, 2008].

Постојање било ког типа дистрибуцијских грешака указује на ситуације у којима се не прави разлика између доброг и лошег квалитета рада. Такође, ове грешке стварају проблем при упоређивању перформанси појединаца које процењују различити процењивачи. Ако је један процењивач благ а други строг, запослени које је процењивао строжији процењивач ће добити знатно мање награда од оних које је проценио блажи процењивач.

Утврђивање постојања неког од наведених типова дистрибуцијских грешака могуће је на више начина. Један од најпопуларнијих приступа јесте израчунавање стандардне девијаце. Мала стандардна девијација указује на постојање дистрибуцијских грешака, али је за доказивања присуства грешке благог, строгог процењивања или грешке централне тенденце неопходно да се упореди просечна вредност оцена и средња вредност на скали за процењивање. Уколико је просечна вредност оцена мања од средње вредности на скали за процену, онда постоји грешка строгог оцењивања. Уколико је просечна вредност оцена већа од средње вредности на скали за процену, онда постоји грешка благог оцењивања. На крају, уколико просечна вредност оцена апроксимира средњој вредности на скали за процену, постоји грешка централне тенденце [Богићевић–Миликић, 2008].

"Хало" и "Сирена". Док се претходно поменуте дистрибуцијске грешке појављују приликом процењивања већег броја запослених, "хало" и "сирена" грешке се обично јављају приликом процењивања више аспеката успешности само једног запосленог. Појављују се када појединац добије скоро идентичне оцене за сва набројана подручја процењивања, па је и резултујућа корелација оцена врло висока[Богићевић–Миликић, 2008].

<u>"Хало грешка" (halo error)</u> догађа се када један позитивни аспект успешности наведе процењивача да позитивно оцени све остале аспекте успешности[Noe et al, 2006]. На пример, умешност процењиваног који се истицао по својој способности да натера некоректне клијенте да плате, наводила је његовог процењивача да га без размишљања високо оцени и у потпуно другим аспектима у којима је његова успешност заправо била осредња[Grout, 2008].

<u>"Грешке сирене" (horns errors)</u> функционишу у обрнутом смеру: један негативни аспект узрокује да процењивач негативно оцени све остале аспекте [Noe et al, 2006].

У ситуацији када руководилац треба да процени перформансе једног запосленог по основу неколико димензија (однос према колегама, лидерство, поштовање временских рокова), природно је за очекивати да ће оцене за сваку од набројаних димензија одступати. Проблем с хало и сирена грешкама је у томе што спречавају потребно разликовање између високе и слабе успешности. Хало грешке наводе запослене на веровање да ниједном аспекту њихове успешности није потребно побољшање. Сирена грешка доводи до тога да запослени постају фрустрирани и забринути због критике [Noe et al, 2006].

Присуство "хало" или "сирена" грешке могуће је утврдити и коришћењем факторске анализе уколико се појави мали број фактора. Уколико је резултат само један фактор, то значи да постоји велика "хало" или "сирена" грешка. Такође, могуће је израчунати и стандардну девијацију између оцена по свим димензијама по појединачним процењивачима или запосленима. Мања варијанса, односно стандардна девијација указује на већу "хало" или "сирена" грешку и обрнуто [Богићевић–Миликић, 2008].

Ефекат сличности с процењивачем (грешка егоцентричне атрибуције)је склоност процењивача да одређене појединце који подсећају на њих процењују боље од онога што они стварно заслужују. На пример, процењивачи могу вишом оценом процењивати перформансе људи који су завршили исти факултет као и они, који су из краја одакле су и они, који су чланови или симпатизери њихове партије, који су истог хороскопског знака као и они и слично. Примера ради, самохрана мајка четворо мале деце, која је постигла успех и унапређена у менаџера, погрешно је проценила неколико жена које су, такође, биле самохране мајке оценом вишом од оне коју су стварно заслуживале [Grout, 2008].

Истраживања су показала да што је сличније порекло, образовање, начин размишљања између процењивача и запосленог чији рад је предмет процене, да је већа склоност процењивача да тог запосленог оцени вишом оценом. Свако понашање или начин решавања проблема које одступа од начина како би то урадио сам процењивач види се као девијантно или неодговарајуће у датој ситуацији. Последице су негативне и вишеструке: стварање неповјерења код запослених, могућност тужбе за дискриминацију, додељивање задатака појединцима који им нису дорасли и слично[Богићевић–Миликић, 2008].

Грешка контраста се огледа у склоности процењивача да неке особине других процењује обрнуто у поређењу с неким својим значајним особинама. На пример, менаџер који је детаљиста и који воли прецизност може друге, који нису детаљисти, процењивати као површне или немарне људе и обрнуто. Грешка контраста има још једну димензију посматрања. На пример, иза низа лоших радника, и просечан радник ће се чинити много бољим него што стварно јесте. Или, за студенте још бољи пример: ако студент с просечним знањем полаже испит иза већег броја студената са слабим и недовољним знањем, оставиће бољи утисак и може се десити да добије већу оцену од оцене коју заслужује и обрнуто. Процењивачи морају бити свјесни тога и водити рачуна да се грешка сведе на минимум [Јовановић и др, 2004].

Грешку контекста карактерише тенденција да успешност и квалитет групе, у којој се налази запослени чији се рад процењује, значајно утиче и на процену индивидуалне радне успешности. Просечан радник, на пример, нема исту "тежину" и у лошој и у доброј радној групи. Наиме, показало се да појединци могу бити различито вредновани у зависности од тога да ли се процењују у контексту групе или индивидуално. Очигледно је да ту значајно делује ефекат контраста, али и асимилаце. Другим речима, ти значи да у контексту групе веома успешних радника, мање успешан појединац може бити лошије оцењен него ако се појединачно процењује и слично [Јовановић и др, 2004].

Временску грешку (ефекат рецентности) карактерише чињеница да процењивач боље памти нове догађаје и нове понашање, то јест догађаје и понашање који претходе процесу процењивања од онога што се догађало месецима пре тога. Ако се зна да се процене најчешће заснивају на новијим догађајима и утисцима, није тешко претпоставити значај временске грешке, тим пре што се процењивање запослених у организацијама, по правилу, обавља једном годишње или полугодишње, па се запослени у тим периодима могу боље понашати и одговорније односити према својим радним обавезама. Да би се временска грешка избегла, неопходно је да процењивачи воде белешке и евиденцију о радном понашању и резултатима рада током целе године[Јовановић и др, 2004].Временску грешку најбоље осликава следећи пример: менаџер који није водио формалну евиденцију током године о општем квалитету рада или кључним догађајима у својој радној групи, када је почео да процењује запослене, открио је да су се једини примери које је могао да пружи било за позитиван или негативан утицај на успешност у раду, код сваког од њих одиграли у последња два месеца[Grout, 2008].

Грешка приписивања(фундаментална грешка атрибуције) је резултат склоности процењивач да приликом процењивања запосленог прецени или потцени значај ситуационих фактора (ограничења). Са становишта процењивача, ако је неко успешан, то се приписује повољним околностима, ако је неко неуспешан, занемарује се значај ситуационих ограничења. Са становишта запосленог, своју успешност приписује искључиво сопственој компетентности, а неуспех искључиво спољним ограничењима[Богићевић–Миликић, 2008]. На пример, менаџерка која управља комбинацијом одличних и осредњих реализатора у својој групи, приписује успехе прве групе квалитету свог лидерства а пропусте друге групе њиховим ставовима и личној лењости[Grout, 2008].

Грешку првог утискакарактеришу склоности процењивача да квалитет рада запослених у дужем временском периоду процењују на основу првог утиска који су о њима стекли, а који може да буде како добар тако и лош. На пример, ако један запослени првог месеца покаже надпросечне перформансе а осталих месеци, у најбољем случају, просечне, неки руководиоци настављају да их оцењују надпросечном оценом и поред чињенице да запослени зна да је оставио јако добар први утисак и почиње да "забушава". Подједнако је лоша ситуација и у обрнутом случају. Ако је неки радник оставио јако лош први утисак због, на пример, приватних разлога, руководилац наставља да га лоше оцењује иако он показује све боље, па чак и натпросечне перформансе. Основна негативна последица је да се захтевнији задаци и послови додељују првом појединцу који више не обавља свој посао добро. Ова грешка води изразитој неправедности у систему процењивања. Репутација запосленог никако не сме да буде водич за процењивање, већ његово понашање и резултати у специфицираном временском периоду[Богићевић–Миликић, 2008].

Ефекат физичке привлачностије склоност да се радне перформансе физички привлачне особе обично процењују вишим него што стварно јесу, односно вишим од једнаког или приближног квалитета рада физички непривлачне или мање привлачне особе. На пример, супервизор односа са купцима, оцењивао је високе, мршаве и привлачне подређене вишим оценама него запослене који су били само просечне спољашности, мада нису постојале значајне разлике у квалитету њиховог рада[Grout, 2008].

Грешку високог потенцијала карактерише мешање будућег потенцијала запосленог са његовом садашњом радном успешношћу. На пример, процењивани поседује диплому престижног универзитета и био је одабран за програм убрзане обуке компаније, због чега је његов менаџер проценио квалитет његовог рада као натпросечан а он је, у ствари, био осредњи[Grout, 2008].

Грешка претходних резултатаје допуштање да слаби (или одлични) резултати запосленог из претходног периода процењивања утичу на суд процењивача о радној успешности записленог у овом периоду процењивања. На пример: прошле године процењивана је била истакнути реализатор и добила је високу оцену приликом процењивања. Ове године њен менаџер ју је поново оценио високом оценом, иако њена радна успешност није била ништа боља од радне успешности других запослених који су добили задовољавајућу (просечну) оцену[Grout, 2008].

Стереотипно процењивање карактерише склоност да се генерализују читаве групе и да се игноришу индивидуалне разлике. На пример [Grout, 2008]: Запослени је тих и повучен, скоро понизан – ни приближно не личи на конвенционални клише продавца. Његови резултати као продавца, међутим, најбољи су у компанији. Али, његов шеф је оценио његову радну успешност нижом оценом од других продаваца јер се није уклапао у шаблон, игноришући резултате које је он постигао.

2.3.2. ОТКЛАЊАЊЕ ГРЕШАКА ПРОЦЕЊИВАЧА

Упркос бројним грешкама које процењивачи чине у процесу процене перформанси запослених, постоје начини да се оне значајно умање и сведу на ниво који се може толерисати. Да би се у томе успело неопходне су одговарајуће мере и активности о којима организације морају водити рачуна. Иако не постоје мере заштите које ће гарантоватиобјективно процењивање, следећи предлози могу значајно помоћи да процес процене перформанси запослених буде објективнији и праведнији:

Систем процењивања треба развијати спровођењем детаљне анализе посла. Анализа посла дефинише важне аспекте успешности који су неопходни за успешну примену система процењивања. У анализи посла најкорисније су две врсте информација: опис посла и спецификаце посла. Опис посла је попис задатака, дужности и одговорности које посао укључује. То су активности које су видљиве[Noe et al, 2006].

Спецификација посла је попис знања, вештина, способности и осталих особина које особа мора имати да би обављала одређени посао. На крају, остале карактеристике могу бити личне особине попут нечије мотивације за успех или упорности. Дакле, знања, вештине, способности и остало су људске особине које нису директно видљиве. Могуће их је приметити тек када особе извршавају задатке, дужности и одговорности посла[Noe et al, 2006].

Да би менаџер објективно проценио запосленог веома је важно да има што детаљније информације о послу који запослени обавља (тј. о задацима, дужностима и одговорности), као и начину на који га обавља (спецификација посла). Управо те информације омогућавају да се процени колико добро особа извршава сваки захтев посла.

Више треба наглашавати резултате и понашања него личне карактеристике запослених. Многе особине за које се често сматра да су повезане с добрим радном успешношћу запосленог заправо могу имати врло мало или нимало везе с њим. На пример, особине као што су оданост, иницијатива, храброст и поузданост интуитивно су привлачне као особине запослених. Али релевантно питање је следеће: "Имају ли појединци с високим оценама тих особина већи радни учинак од оних који су ниско рангирани по питању тих особина?"Није лако дати одговор на то питање. Зна се да постоје запослени који су високо рангирани на скалама ових особина, али имају лош радни учинак. Могу се пронаћи и други који имају изванредан радни учинак, али немају добре бодове на скалама особина попут ових. Закључак би био да менаџери могу можда ценити особине као што су оданост и иницијативу, али нема доказа да би се подупрла тврдња да ће те особине бити довољне за анализу квалитета рада гледајући пресјек великог броја послова[Grout, 2008].

Друга слабост процењивања личних карактеристика је и само њихово схватање. Шта је то "оданост"? Кад је запослени "поуздан"? Оно што једни сматрају "оданошћу", други не морају сматрати. Стога је и велики проблем личних карактеристика у слабом слагању између процењивача по питању њиховог тумачења.

Понашања везана за квалитет рада треба документовати у дневник. Докази упућују на то да су процене обично прецизније и отпорније на проценитељске грешке ако се води дневник радне успешности (дневник специфичних критичних догађаја) за сваког запосленог. На пример, дневници обично смањују број грешака екстремизма, хало грешака и временских грешака јер подстичу процењиваче да се пре усредсреде на понашања везана за реализацију радних задатка него на особине запосленог [Grout, 2008].

Хоризонтално треба процењивати. Хоризонтално процењивање је техника којом се такође смањују грешке процењивања. Процењивач најпре процењује једну димензију радне успешности свих особа које треба оценити, затим другу димензију, потом трећу и тако редом. Хоризонталним начином процењивања превазилазе се уобичајно вертикално оцењивање, у којем се истовремено процењују све димензије успешности једне особе[Јовановић и др,2004].

Омогућити преиспитивање резултата поцене (оцена) од стране вишег руководства. Менаџери виших нивоа морају на неки начин контролисати све оцене успешностии. Највећи број организација захтева да менаџер који попуни формулар за процену достави тај формулар свом претпостављеном на преиспитавање и одобравање пре него што га да запосленом. То се показало добром праксом, јер менаџери који су понекад хировити или самовољни (а камоли дискриминаторни), често су у својим проценама барем мало опрезнији знајући да ће њихови надређени морати да преиспита и одобри оно што су они претходно написали. Менаџере на високим позицијама треба подстицати да ураде више од пуког ударања печата на оцене које су им послате на преиспитивање[Grout, 2008].

Треба користите више процењивача. Како се повећава број процењивача, тако се повећава и вероватноћа добијања поузданијих информација. Ако грешка процењивача прати нормалну криву, повећање броја процењивача за резултат ће имати окупљање већине њих негде око средине. Овај приступ може се видети код такмичења у спортовима као што су уметничко клизање и гимнастика. Група процењивача (жири) просуђује о учинку, највиша и најнижа оцена се изостављају, а коначна оцена саставља се од кумулативних бодова оних оцена које су остале. Логика вишеструког процењивања вреди и за организације[Noe et al, 2006].

Ако је рад запосленог процењивало десет лица од којих га је девет оценило с одличном, а један са лошом оценом, може се занемарити вредност једне лоше оцене. Сходно томе, повећаће се вероватноћа добијања прецизнијих и поузданијих оцена ако се запослени премјештају по организацији како би стекли више оцена или ако се користи више процењивача (као што је случај код процене од 360 степени)[3].

Процењиваче треба обучити. Обука или тренинг процењивача један је од врло значајних и популарних начина деловања у правцу побољшања и подизања квалитета њихових процена. Упознавање с уобичајним грешкама процењивача, њиховим деловањем и слично, може позитивно деловати на процењиваче и њихов однос према процесу процењивања.

Запосленима обезбедити неки инструмент жалбе.Процењивање перформанси запослених има централну улогу у административним одлукама попут унапређења, повећања плате и дисциплине. Не ретко, запослени који су незадовољни тим одлукама, туже организацију, аутоматски нападајући системе мерења на темељу којих су те одлуке донешене.Управо због тога би сваки запослени у свакој организацији требао да има на располагању инструмент жалбе који му омогућава да се супростави наводно некоректној процени. Пружање могућности запосленима да доведу у питање процене које сматрају некоректним, а да због тога не морају да иду изван организације, може да буде јефтин али и поуздан облик осигуравања против непотребних судских тужби.

Један непосредан механизам жалбе једноставно омогућава појединцу који за себе верује да је жртва нетачног процењивања да изнесе своју страну приче а да то буде и формално забележено. Највећи број формалних оцена садржи простор за коментаре запосленог. Запослене треба подстицати да тај простор искористе [Grout, 2008].

Колико год се наведеним мерама и активностима доприносило побољшању квалитета процене, а самим тим и смањењу евентуалних трошкова тужби од стране запослених, чињеница је да се процењивање не може никада до краја учинити објективним и тачним. Субјективни методи процењивања ће и даље бити актуелни, ма шта се о њима мислило. Међутим, ако се не могу превазићи, не значи да се не могу ни побољшати [Јовановић и др,2004].

---

[3]**"Процена од 360 степени"** ("360 degree appraisal") је посебна врста процеса повратних информација «према горе». Према овом концепту, перформансе запослених процењују непосредни руководиоци, подређени, сарадници на истом хијерархијском нивоу и они сами. Уколико су услужне делатности у питању у процес се укључиују и клијенти – купци. Основна сврха је да се обезбеди прикупљање информација од стране свих оних који имају увид у рад појединца и користи се првенствено у стратегијске и развојне сврхе[Waldman, 1998; Bernardin, Russell, 1998; London, Smither, 1995]. Једно од истраживања које је обухватило 756 светских компанија је показало да 13% користи овај концепт и да додатних 9% користи концепт делимично (у улози процењивача се појављују колеге и сами запослени). Друго истраживање је показало да око 12% америчких компанија користи потпун концепт "процене од 360 степени", да око 25% компанија као процењиваче у процес процењивања укључује подређене и 18% укључује сараднике (колеге) на истом хијерархијском нивоу[Antonioni, 1996]. Неке од компанија које користе концепт "процене од 360 степени" су: Du Pont, Levi Strauss, IBM, Chrysler, General Electric, AT&T, Bank of America, Amoco, Exxon, Digital Equipment Corporation итд[Богићевић–Миликић, 2008].

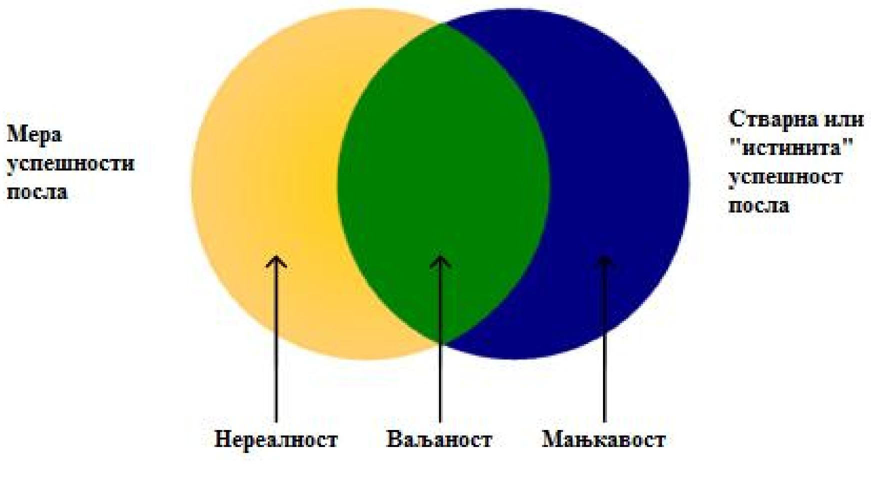
2.4. КРИТЕРИЈУМИ ЗА ЕВАЛУАЦИЈУ КВАЛИТЕТА СИСТЕМА ЗА ПРОЦЕНУ ПЕРФОРМАНСИ ЗАПОСЛЕНИХ

Једно од централних питања у области процене перформанси запослених представља дефинисање критеријума квалитета те процене. Иако људи користе различите критеријуме за евалуацију квалитета процене перформанси запослених, следећих пет се сматра најважнијим [Noe et al, 2006]:

- стратегијско подударање;
- ваљаност;
- поузданост;
- прихватљивост;
- специфичност;

Стратегијско подударање је степен до којег систем процењивања подстиче квалитет рада који се подудара с органиазацијском стратегијом, циљевима и културом. Ако организација наглашава услугу клијента, онда се њен систем процене перформанси запослених мора фокусирати на то колико добро запослени услужују њене клијенте. Стратегијско подударања наглашава потребу да систем процењивања пружи смернице запосленима да би могли допринети успеху организације. То захтева системе довољно флексибилне како би се прилагодили променама у стратегији организације.Већина система за процену перформанси запослених у организацијама остаје иста кроз дужи временски период и разне стратегијске измене. Међутим, када се мења стратегија организације, мора се променити и понашање њених радника. [Shuler,Jackson, 1987]. Чињеница да се понашање често не мења може објаснити зашто системи за процену перформанси запосленихкоје примењују многи менаџери имају мали утицај на успех организације.

Ваљаност је степен до којег систем процењивања мери све релевантне, и само релевантне, аспекте радне успешности запосленог. То је оно што се често назива «ваљаност садржаја». Да би мера, процена успешности, била ваљана, не сме бити нереална или мањкава. Као што се види на слици 2.4., један круг представља «стварну» радну успешност посла. С друге стране, организације морају користити неке мере успешности попут процене надређеног на темељу низа димензија и мера објективних резултата посла. Ваљаност се бави максимизирањем преклапања између стварне радне успешности и мере успешности (зелено подручје на слици).



Слика 2.4. Нереалне и мањкаве мере радне успешности [Noe et al, 2006]

Мера (оцена) успешности је мањкава ако не мери све аспекте успешности (плаво подручје на слици). Пример је систем процењивања на великом универзитету који оцењује чланова факултета више на основу истраживања него подучавања, те тако игнорише релевантан аспект успешности[Noe et al, 2006].

Нестварна мера процењује неважне аспекте успешности или аспекте који нису повезани са послом (окер подручје на слици). Мера успешности мора тежити смањењу нестварности, али је њена потпуна елиминација ретко могућа. Пример нестварне мере је употреба стварних количина продаје у оцени продаваца широм врло различитих региона. Продаја је често врло зависнија од територије (нпр. броја потенцијалних купаца, броја конкурената, економских услова тј. платежне моћи купаца) него од самог продавца. Продавац који ради напорније и боље од осталих можда неће имати највише продајне резултате зато јер тетиторија на којој он ради једноставно нема толико продајног потенцијала колико неке друге. Дакле, користити само ове бројчане показатеље значи користити меру на коју снажно утичу ствари изван контроле појединог радника[Noe et al, 2006].

Поузданост се односи на доследност резултата процене перформанси запосленог. Најважнија категорија поузданости је међуоцењивачка поузданост тј. степен слагања процењивача приликом процењивања перформанси запослених. Међуоцењивачка поузданост је висока ако две или више особа дају једнаке (или скоро једнаке) процене нечије радне успешности, односно ниска када су неусаглашени. Висок степен сагласности обично постоји када су процењивачи са истог хијерархијског нивоа[King et al, 1980].

Прихватљивостсе односи на то прихватају ли људи систем процењивања који се користи. Многи системи процењивања су изузетно ваљани и поуздани, али изискују јако пуно времена и менаџери их одбијају користити. Исто тако, систем процењивања могу да не прихватају они који се оцењују[Noe et al, 2006].

На прихватљивост утиче и то колико запослени сматрају да је систем процењивања праведан. Постоје три категорије праведности: процедурална, међуљудска и праведност исхода. Развој система процењивања треба да почива на процедуралној праведности. У складу са тим, при развоју система неопходно је менаџерима и запосленима пружити прилику да учествују у његовом креирању, осигурати доследне стандарде процене различитих радника и грешке и пристрасност у процењивању свести на минимум. Примена система процењивања треба да има своје утемељење и у међуљудској праведности тј. да даје објективне и потпуне повратне информације, омогућава запосленима побијање резултата проценео и пружа повратне информације у атмосфери поштовања и пристојности. На крају, кроз праведност исхода систем процењивања треба да испуни очекивања везана за оцене и стандарде успешности и очекивања запослених везана за награде.Истраживања показују да системи процењивања који се сматрају неправеднима могу бити правно кажњиви, неправилно искоришћени и могу смањити мотивацију запослених да се побољшају[Nathan et al, 1991].

Специфичност је степен до којег систем процењивања даје запосленима одређене смернице шта се од њих очекује и како могу испунити та очекивања. Специфичност је повезана са стратегијском и развојном наменом система процењивања. Ако систем процењивања не одреди шта запослени мора радити да би помогао организацији у постизању стратегијских циљева, биће му врло тешко испунити своју стратегијску намену. Истовремено, ако систем процењивања пропусти истаћи проблеме везане за радну успешност запосленог, готово је немогуће да ће запослени исправити своју грешку[Noe et al, 2006].

3. КАРАКТЕРИСТИКЕ ПОСТОЈЕЋИХ СИСТЕМА ЗА ПРОЦЕНУ ПЕРФОРМАНСИ ВОЗАЧА МОТОРНИХ ВОЗИЛА

У успешним и добро вођеним организацијама, систем за процену перформанси запослених је најважнији инструмент руковођења. Ниједан други процес руковођења нема толико утицаја на каријеру и радни век појединца. Стога је елиминисање грешака процењивача из процеса процене перформанси запослених од изузетне важности како за појединца тако и за организацију којој припада.

За отклањање или умањење евентуалних грешака процењивача из система за процену перформанси запослених, неопходно је најпре сагледати систем процене, а затим на основу инструмената за идентификацију грешака процењивача приступити спровођењу мера и активности за отклањање истих из овог процеса. У складу са тим, предмет овог дела рада је сагледавање постојећих система за процену перформанси возача моторних возила у Војсци Србије и цивилном транспортном сектору.

3.1. ПРОЦЕНА ПЕРФОРМАНСИ ВОЗАЧА ВОЈНИХ МОТОРНИХ ВОЗИЛА У ВОЈСЦИ СРБИЈЕ

У Војсци Србије у улози возача војних моторних возила су:

(1) војна лица (првенствено професионални војници);
(2) цивилна лица (војни службеници и војни намештеници);

Иако посао који обављају обе категорије поменутих лица, ставља пред њих скоро идентичне захтеве, процену њихових перформанси карактеришу различити приступи.Наиме, правилником о оцењивању лица на служби у Војсци Србије прописане су уредбе о оцењивању војних и цивилних лица по којима се све специјалности поменутих категорија, без обира на то о којој се служби или роду војске ради, оцењују на исти начин и по истим (начелним) критеријумима.

3.1.1. ПРОЦЕНА ПЕРФОРМАНСИ ПРОФЕСИОНАЛНИХ ВОЈНИКА ВОЗАЧА

Процена перформанси професионалних војника (војници по уговору) који обављају дужност возача војног моторног возила врши се по уопштеном моделу – моделу по којем се врши процена перформанси свих професионалних војника у ВС и по истим – начелним критеријумима без обзира на функционалну дужност коју обављају. Дакле успешност у раду професионалног војника возача процењују се по истим критеријумима и на исти начин по којем се процењује и успешност у раду професионалног војника неке друге специјалности (санитетске, интендантске, техничке, и сл.)

Према важећој регулативи у Војсци Србије процену перформанси професионалног војника врши његов непосредно надређени за цели временски период за који је закључен уговор о раду. Елементи процене су [УОПВЛ, СГ РС 87/2010]:

- реализација задатака;
- квалитет рада;
- професионална ефикасност;
- поштовањестандарда и норми;

- одговорност;
- самосталност;
- предузимљивост;
- физичку оспособност;

Закључна оцена добија се тако што се елементи процене оцењују бројчаним оценама од 1 ("не задовољава") до 5 ("нарочито се истиче"). На основу збира бројчаних оцена свих елемената процене, ако су све појединачно дате оцене повољне, израчунава се просечна бројчана оцена чија се вредност заокружује на две децимале.

Закључак бројчане оцене утврђује се према вредности просечне оцене и израчунава по следећем.

- просечна оцена од 4.51 до 5.00 –закључак бројчане оцене је "нарочито се истиче";
- просечна оцена од 3.51 до 4.50 –закључак бројчане оцене је "истиче се";
- просечна оцена од 2.51 до 3.50 –закључак бројчане оцене је "добар";
- просечна оцена од 2.00 до 2.50–закључак бројчане оцене је "задовољава";
- ако је једна или више оцена 1 тј., "не задовољава", закључак бројчане оцене је "неповољан";

3.1.2. ПРОЦЕНА ПЕРФОРМАНСИ ЦИВИЛНИХ ЛИЦА ВОЗАЧА

Постојећи приступ процењивању перформанси цивилних лица возача у Војсци Србије више је усмерен на специфичност позива. Као и професионални војници и цивилна лица возачи се оцењују по уопштеном моделу – моделу по којем се оцењују сва цивилна лица у Војсци Србије. Критеријуми за процену перформанси цивилних лица на служби у Војсци Србије, прописани су "Правилником о критеријумима за оцењивање цивилних лица на служби у Војсци Србије", објављеном у Службеном гласнику Републике Србије број 7. од 30. јануара 2009. године и Службеном војном листу број 4. од 10. фебруара 2009. године. Према овом правилнику, прописано је укупно седам критеријума за процењивање квалитета рада цивилних лица:

(1) постигнути резултати;
(2) самосталност у раду;
(3) предузимљивост у раду;
(4) стваралачка способност и инвентивност у раду;
(5) савесност и прецизност у раду;
(6) спремност за тимски рад и квалитет сарадње;
(7) остале способности;

Предлог оцене одређује се тако што се најпре, за критеријум "постигнути резултати", цивилно лице оцењује оценама од 1 до 5 за сваки квартал периода оцењивања, а потом се израчунава просечна оцена за цели период оцењивања према овом критеријуму, табела 3.1. Предмет процене по овом критеријуму су радни циљеви (максимално 5!) који се дефинишу на почетку циклуса процењивања.

Табела 3.1. Постигнути резултати

ПОСТИГНУТИ РЕЗУЛТАТИ	ОЦЕНЕ					КОМЕНТАРИ КОЈИ СУ ПОТПОРА ОЦЕЊИВАЊУ
	1	2	3	4	5	
Квартал I						
Квартал II						
Квартал III						
Квартал IV						
Просек I – IV						

Након израчунавања просечне оцене за критеријум "постигнути резултати", цивилно лице се оцењује оценама од 1 до 5 и за сваки преостали критеријум процењивања за цели период процењивања (годину дана). Потом се израчунава и просечна оцена за све те критеријуме заједно, табела 3.2.

Табела 3.2. Остала мерила за оцењивање

ОСТАЛА МЕРИЛА ЗА ОЦЕЊИВАЊЕ	ОЦЕНЕ					КОМЕНТАРИ КОЈИ СУ ПОТПОРА ОЦЕЊИВАЊУ
	1	2	3	4	5	
1. Самосталност у раду						
2. Предузимљивост у раду						
3. Ставаралачка способност и инвентивност у раду						
4. Савесност и прецизност у раду						
5. Спремност за тимски рад и квалитет сарадње						
6. Остале способности						
Просек од 1. до 6.						

Просечна оцена критеријума "постигнути ретултати" сабира се са просечном оценом свих преосталих критеријума, добијени збир се дијели са два, па се на основу добијеног резултата предлог коначне оцене одређује на следећи начин:

→ резултат од 4.78 до 5.00 – предлог оцене је "нарочито се истиче";
→ резултат од 3.77 до 4.77 – предлог оцене је "истиче се";
→ резултат од 2.77 до 3.76 – предлог оцене је "добар";
→ резултат од 1.65 до 2.76 – предлог оцене је "задовољава";
→ резултат испод 1.65 – предлог оцене је "не задовољава";

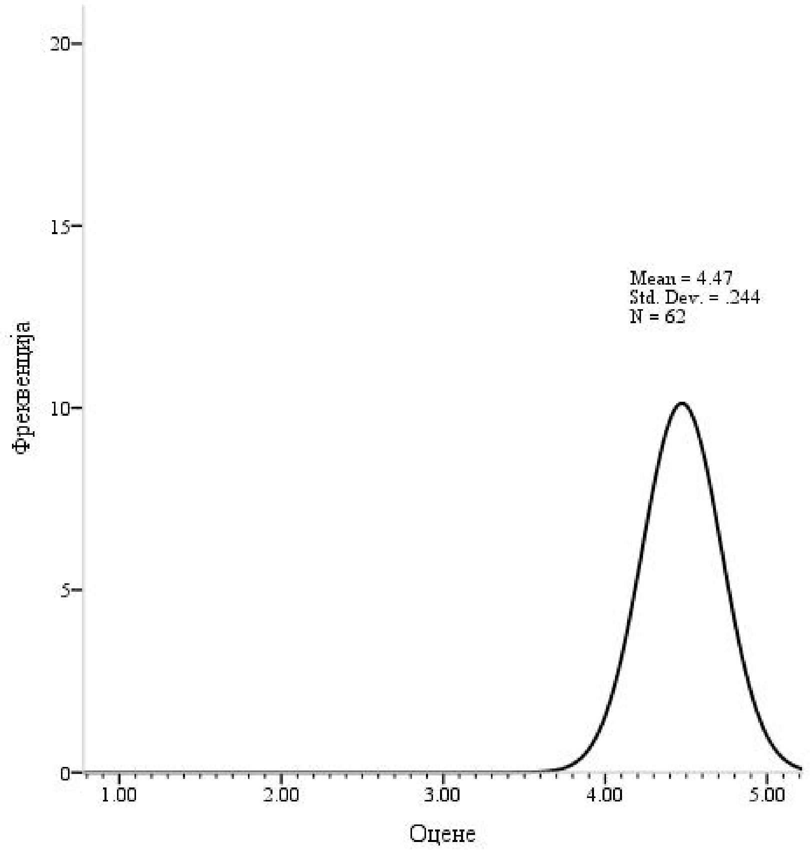
Квалитет рада цивилног лица се процењује за временски период од годину дана, а оцена је резултат процене једног процењивача –непосредно надређеног цивилном лицу.

3.1.3. ГРЕШКЕ У СИСТЕМУ ПРОЦЕНЕ ПЕРФОРМАНСИ ВОЗАЧА ВОЈНИХ МОТОРНИХ ВОЗИЛА У ВОЈСЦИ СРБИЈЕ

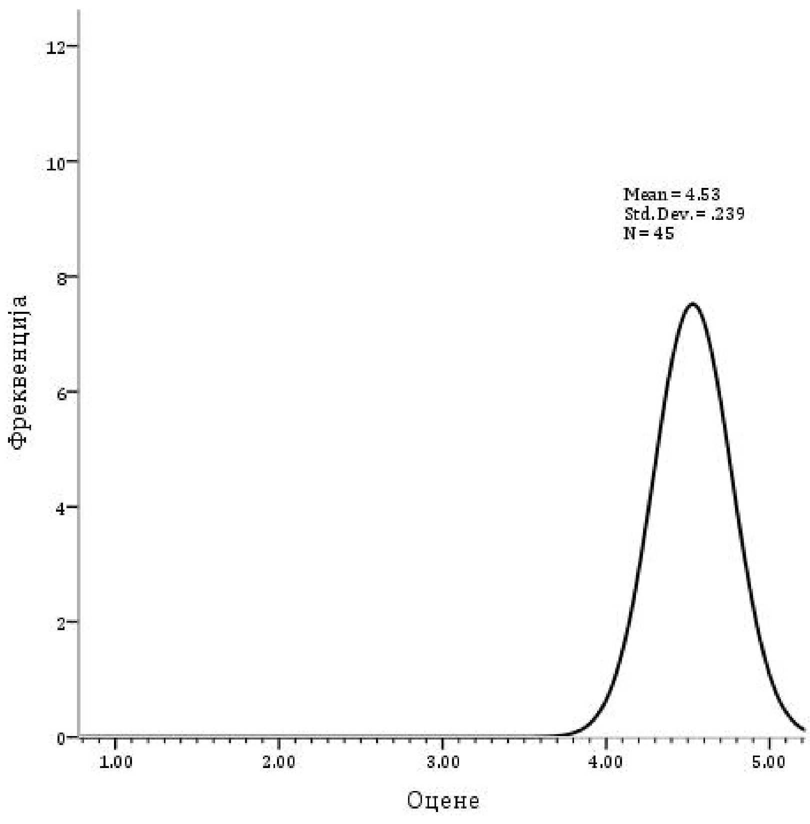
Анализа постојећих приступа за процену перформанси возача војних моторних возила у Војсци Србије са становишта имплементираних мера које наука и пракса предлажу за умањење грешака процењивача из овог процеса указује на то да су постојећи приступи процени перформанси возача војних моторних возила у Војсци Србије подложни могућим грешкама процењивања. Наиме, од мера које се предлажу за умањење евентуалних грешака процењивача (тачка 2.3.2. овог рада), у постојеће приступе процене перформанси возача војних моторних возила у Војсци Србије у потпуности су само имплементиране мере "Преиспитивање резултата процене од стране вишег руководства" и "Обезбеђења неког инструмента жалбе запосленима", јер оцену одобрава руководилац вишег нивоа од лица које је било у улози процењивача и запослени чије су перформансе биле предмет процене има право на жалбу у случају незадовољства резултатом те процене.

Што се пак тиче мера "Систем процењивања треба развијати спровођењем детаљне анализе посла" и "Више треба наглашавати резултате и понашања него личне карактеристике запослених", може се закључити да су оне имплементиране само у постојећи приступ процене перформанси цивилних лица возача и то кроз критеријум процене "Постигнути резултати". Радни циљеви који су предмет процене по овом критеријуму управо би требали бити дефинисани на основу детаљне анализе посла. Како овај критеријум процене (постигнути резултати) са 50% тежине учествује у доношењу коначне оцене, може се констатовати да је добрим делом испуњена и предложена мера да "Више треба наглашавати резултате и понашања него личне карактеристике запослених". Међутим, намеће се питање: Да ли прописано ограничење од максимално пет радних циљева приликом њиховог дефинисања може у потпуности дефинисати оно што се од возача очекује на годишњем нивоу? Познато је да је процена која је донешена на основу већег броја критеријума објективнија и праведнија.

Преостале предложене мере за умањење грешака процењивања: "Обука процењивача", "Укључивање више процењивача у процес процене перформанси", "Хоризонтално процењивање" и "Вођење дневника радне успешности за сваког запосленог" нису имплементиране у постојеће приступе процене перформанси возача војних моторних возила у Војсци Србије, па се може закључити да би њихова имплементација допринела умањењу могућих грешака процењивача а самим тим и транспарентности процеса процене. Истраживања показују да примена управо ових мера значајно доприноси умањењу тзв., дистрибуцијских грешака процењивача из процеса процене перформанси запослених [Луковац и др, 2012]. Све ово још више добија на значају ако се има у виду да су дистрибуцијске грешке најзаступљеније грешке процењивача у организацијама са већим бројем запослених [Noe et al, 2006]. У циљу провере ових тврдњи, у овом истраживању спроведен је експеримент који је требао да утврди евентуално присуство неког од раније наведених типова дистрибуцијских грешака процењивача у процесу процене перформанси возача војних моторних возила. Предмет експеримента је била транспортна јединица Војске Србије која у свом саставу има 107 возача (62 професионална војника возача и 45 цивилних лица возача). Оцене возача након њиховог задњег редовног периода оцењивања су статистички обрађене у програмском пакету IBM SPSS Statistics 22.0 (прилог 1), а дистрибуција оцена по категоријама возача приказана је сликама 3.1. и 3.2.



Слика 3.1. Дистрибуција оцена професионалних војника возача у IBM SPSS Statistics 22.0



Слика 3.2. Дистрибуција оцена цивилних лица возача у IBM SPSS Statistics 22.0

Са слика се види да је стандардна девијација оцена у оба случаја мала (0.244 и 0.239), што указује на постојање дистрибуцијских грешака процењивача у транспортној јединици која је била предмет овог експеримента. Како је просечна вредност оцена (4.47 и 4.53) у оба случаја већа од средњих вредности на скали процењивања (3.00), као и од средњих вредности на скали могућих позитивних оцена (3.50 и 3.325), евидентно је да се у овом случају ради о грешци благог процењивања.

Резултати овог експеримента иду у прилог тврдњама раније спроведених истраживања, па се као логична намеће потреба за имплементацијом препоручених мера за умањење грешака процењивача ("Обука процењивача", "Укључивање више процењивача у процес процене перформанси", "Хоризонтално процењивање" и "Вођење дневника специфичних критичних догађаја за сваког запосленог") у процес процене перформанси возача војних м/в. Утицај ових мера на умањење појединих грешака процењивача приказан је табелом 3.3.

Табела 3.3. Утицај мера на умањење грешака процењивача

МЕРЕ ЗА ОТКЛАЊАЊЕ / ГРЕШКЕ ПРОЦЕЊИВАЧА	Обука процењивача	Користити више процењивача	Хоризонтално процењивање	Вођење дневника критичних догађаја
Дистрибуцијске грешке	+	+	+	
"Хало" и "Сирена" ефекат	+	+		
Ефекат сличности с процењивачем	+	+		
Грешка контраста	+		+	
Грешка контекста	+		+	
Временска грешка	+			+
Грешка приписивања	+		+	
Грешка прво гутиска	+			+
Ефекат физичке привлачности	+	+		
Грешка високог потенцијала	+	+		
Грешка претходних резултата	+			+
Стереотипи	+	+		

3.2. ПРОЦЕНА ПЕРФОРМАНСИ ВОЗАЧА У ЦИВИЛНОМ ТРАНСПОРТНОМ СЕКТОРУ

Сигурно је да је сагледавање система за процену перформанси запослених који се примењују у најуспешнијим организацијама, од изузетног значаја за развој система за процену запослених у организацијама које такође теже успеху и које озбиљно схватају овај процес. Међутим, мора се истаћи, да у организацијама који су лидери у својој делатности, системи за процену перформанси запослених су једна од најстрожије чуваних тајни. Ово потврђују и резултати националне бенчмаркинг студије која је спроведена 1999. године у Америци, у организацији Америчког центра за продуктивност и квалитет Linkidz Inc, а на тему најбоље праксе у управљању радним учинком:

«Задатак је био да се идентификују оне компаније које су реално достигле врх у процени радног учинка и да се потом убеде да поделе своје процесе и технике са седамнаест организација спонзора које су донирале по 16 000 долара да би научиле њихове тајне. Идентификовање компанија које су мајстори у управљања радним учинком није било толико тешко. Али, уверити их да открију како то раде, то је била потпуно друга прича. Неколико њих су одмах одбиле предлог. Многе од најцењенијих компанија у Америци једноставно су одбиле понуду да буду признате као модел најбоље праксе у управљању радним учинком. Све су дале исти разлог за одбијање да покажу своје формуларе и процедуре. Своје процесе управљања радним учинком су посматрале као стварни извор своје конкурентске предности и нису биле спремне да дозволе било ком другом са стране да завири у њих. Један потпредседник за људске ресурсе је то отворено рекао: Нисмо ништа спремнији да покажемо свој формулар за процену радног учинка некоме са стране него што би компанија Coca Cola дозволила вама да уђете и да видите њихов тајни рецепт за coca colu» [Grout, 2008].

Процена перформанси возача у цивилном транспортном сектору, у овом раду је приказане кроз карактеристике два приступа процењивању, имплементирана у одређене домаће и иностране организације, и то:

- Саобраћајном предузећу Ласта АД Београд;
- National Metal Trades Association (USA);

3.2.1. ПРОЦЕЊИВАЊЕ ПЕРФОРМАНСИ ВОЗНОГ ОСОБЉА У САОБРАЋАЈНОМ ПРЕДУЗЕЋУ "ЛАСТА" А.Д. БЕОГРАД

У саобраћајном предузећу "ЛАСТА" А.Д. Београд, процена перформанси возног особља спроводи се од децембра 2002. године и она је првенствено уведена у циљу утврђивања технолошких вишкова с обзиром на то да предузећу следи приватизација. Управо у ту сврху је актом бр. 8725/2 од 27.11.2002. године и прописано седам критеријума за процену перформанси возног особља:

(1) квалитет и успешност у обављању посла;
(2) залагање на послу;
(3) однос према колегама;
(4) однос према предузећу и материјалним средствима предузећа;
(5) присутност на послу;
(6) радна и технолошка дисциплина;
(7) општи утисак;

Успешност возног особља процењује се оценама од 1 до 10 по свим критеријумима и коначна процена представља просек тих оцена. Табелом 3.4 приказан је преглед процена једног дела возног особља за август мјесец 2015. године, из кога се може и видети описана процедура утврђивања коначне - просечне оцене.

Табела 3.4. Преглед оцена дела возног особља за август 2015. године у "ЛАСТИ" А.Д. Београд

КРИТЕРИЈУМИ / РАДНИЦИ	Квалитет и успешност у обављању посла	Залагање на послу	Однос према колегама	Однос према предузећу и материјалним средствима предузећа	Присутност на послу	Радна и технолошка дисциплина	Општи утисак	ЗБИР	ПРОСЕЧНА ОЦЕНА
1.	8	8	9	8	8	9	9	59	8.43
2.	8	7	7	7	8	7	7	51	7.29
3.	7	7	7	7	7	7	7	49	7.00
4.	7	6	7	7	7	7	7	48	6.86
5.	8	8	9	8	8	9	9	59	8.43
6.	7	7	7	8	7	7	7	50	7.14
7.	7	8	8	8	7	9	8	55	7.86
8.	7	8	8	8	7	9	8	55	7.86
9.	7	8	8	8	7	9	8	55	7.86

Оцена је резултат процене непосредног надређеног и процењивање се врши сваког месеца. Оцена уопште не утиче на зараду запосленог. Зарада се обрачунава на основу коефицијента учинка који се добија тзв. поентажом–утврђивањем укупног боја сати које је возач у току месеца провео на раду (ефективно за управљачем возила, у улози сувозача, у улози резерве, стимулација у виду 10 % од ефективног времена, време утрошено на припрему возила, време предвиђено за топли оброк, време проведено на перону, дневна и месечна допуна до пуног радног времена, време рада у току празника, време рада у току ноћи и прековремени рад), табела 3.5.

Како не постоји развијен систем награђивња ни процењивање није у функцији истог. Једини вид стимулације, односно дестимулације, је тај што се зарада обрачуната по поентажи увећава за 20% уколико возач није прекорачио прописану норму потрошње горива. У супротном се обрачуната зарада умањује за 20%. Међутим при спровођењу овог принципа не узима се у обзир природа посла коју је возач обављао (да ли је био ангажован у градском или међуградском саобраћају), као ни временски услови (зима-лето), а што свакако различито утиче на потрошњу горива.

Табела 3.5. Поентажа дела возног особља у ЛАСТИ А.Д. Београд у периоду од 01.08. до 31.08.2015. год.

ЕЛЕМЕНТИ ПОЕНТАЖЕ	РАДНИЦИ								
	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.
Ефективно	101:03	114:08	198:29	116:20	110:19	197:47	56:33	95:27	89:43
Сувозач	110:21	135:09	00:00	229:26	110:26	194:48	43:37	96:23	168:22
Резерва	00:00	22.30	03:30	15:00	00:00	00:00	07:30	00:00	05:15
Стимулација	10:06	11:24	19:50	11:38	11:01	19:46	05:39	09:32	08:58
Припрема возила	06:20	06:00	09:40	06:40	09:20	10:20	06:00	05:00	05:00
Топли оброк	09:30	10:30	14:30	11:00	14:00	15:30	10:30	07:30	07:30
Перон	11:20	11:30	24:55	14:00	06:30	17:10	03:05	12:30	08:20
Дневна допуна	00:00	00:00	00:00	00:00	47:12	00:00	57:27	00:00	00:00
Месечна допуна	00:00	00:00	00:00	00:00	00:00	00:00	00:00	00:00	00:00
Празник	00:00	00:00	00:00	00:00	00:00	00:00	00:00	00:00	00:00
Ноћни рад	18:12	16:12	08:46	28:44	22:41	64:41	06:01	16:31	19:14
Прековремни рад	00:00	00:00	11:41	00:00	00:00	11:46	00:00	00:00	00:00
УКУПНО	266:52	327:23	291:21	432:48	358:29	531:48	196:22	242:53	312:22
КОЕФИЦИЈЕНТ УЧИНКА	3.495	4.287	3.815	5.668	4.694	6.964	2.571	3.181	4.091

3.2.2. КАРАКТЕРИСТИКЕ ПРИСТУПА ЗА ПРОЦЕНУ ПЕРФОРМАНСИ ВОЗАЧА У "NATIONAL METAL TRADES ASSOCIATION" (NMTA)

Модел за процену перформанси возача запослених у NMTA у USAсадржи пет критеријума на основу којих се врши процена:

(1) квалитет рада;
(2) квантитет рада;
(3) прилагодљивост на раду;
(4) поузданост на послу;
(5) смисао за сарадњу;

Процену спроводи непосредни руководилац, на посебном аналитичком упитнику, сарађујући при том и са другим службама (на пример службом контроле и сл.) у циљу прибављања што објективнијих података и прецизнијег попуњавања поменутог упитника. Сам крај упитника је предвиђен за давање мишљења о томе да ли лице чије су се радне перформансе процењивале заузима положај који најбоље одговара његовим способностима, да ли се труди да се усаврши, треба ли га упутити на усавршавање, унапредити и слично.

Критеријуми, као и степени успешности су прецизно дефинисани, за свако радно место које је предмет процене и додељени су им бодови према табели 3.6.

Табела 3.6. Вредност критеријума процењивања за дате нивое успешности у NMTA

КРИТЕРИЈУМИ	СТЕПЕНИ И БОДОВИ							
	1	2	3	4	5	6	7	8
Квалитет рада	25	23	20	18	15	13	10	8
Квантитет рада	20	18	16	14	12	10	8	6
Прилагодљивост на раду	15	13	12	10	9	7	6	4
Поузданост на послу	10	9	8	7	6	5	4	3
Смисао за сарадњу	10	9	8	7	6	5	4	3
Укупно	100	90	80	70	60	50	40	30

На основу коначног броја бодова израђује се ранг листа радника и сматра се да је процењивање извршено успешно ако је постигнута следећа дистрибуција оцена:

- категорија 1 (од 91 до 100 бодова): 3 –5% процењиваних радника;
- категорија 2 (од 81 до 90 бодова): 8 – 12% процењиваних радника;
- категорија 3 (од 71 до 80 бодова): 65 – 70% процењиваних радника;
- категорија 4 (од 61 до 70 бодова): 10 – 15% процењиваних радника;
- категорија 5 (до 60 бодова): 3 – 5% процењиваних радника;

Процена се врши једном до два пута годишње и утиче на висину плате коју радник треба да прими. Тако, примера ради, ако се тарифни став за одређени посао креће у распону од 2.20 до 2.30 долара на час, лични доходак запослених се обрачунава према категоријама у које су запослени распоређени на основу резултата процене, табела 3.7.Нови радници се процењујупосле 30 и после 90 дана рада.

Табела 3.7. Основа за обрачун плате у NMTA

КАТЕГОРИЈА	БОДОВИ	ДОЛАРА ПО ЧАСУ
1	91 - 100	2.30
2	81 – 90	2.27
3	71 – 80	2.25
4	61 - 70	2.22
5	$\leq$ 60	2.20

4. ПРЕДЛОГ МОДЕЛА ЗА ОТКЛАЊАЊЕ ГРЕШАКА У СИСТЕМУ ПРОЦЕНЕ ПЕРФОРМАНСИ ВОЗАЧА ВОЈНИХ МОТОРНИХ ВОЗИЛА

Анализа постојећих приступа за процену перформанси возача војних моторних возила у Војсци Србије показује да са становишта њихове изложености могућим грешкама процењивача они не почивају на препорукама које са становишта успешног управљања људским ресурсима препоручују наука и пракса, те да су као такви подложни грешкама процењивача. Сходно томе, предмет овог дела рада је развој модела за отклањање грешака из система за процену перформанси возача војних моторних возила.

Развој модела за отклањање грешака из система за процену перформанси возача војних моторних возила треба да почива на проналажењу одговора на питање: "Које механизме треба имплементирати у постојеће приступе процени перформанси возача војних моторних возила у Војсци Србије, како би се умањиле грешке процењивача?" Резултати ранијих истраживања на ову тематику [Луковац и др, 2012], као и резултати експеримента описаног у тачки 3.1.3. овог рада, указују на то да би за умањивање грешака процењивача, у постојеће приступе процени перформанси возача војних моторних возила требало имплементирати следеће елементе:

(1) укључивање више процењивача у процес процене перформанси;
(2) обука процењивача;
(3) вођење дневника радне успешности;
(4) хоризонтално процењивање;

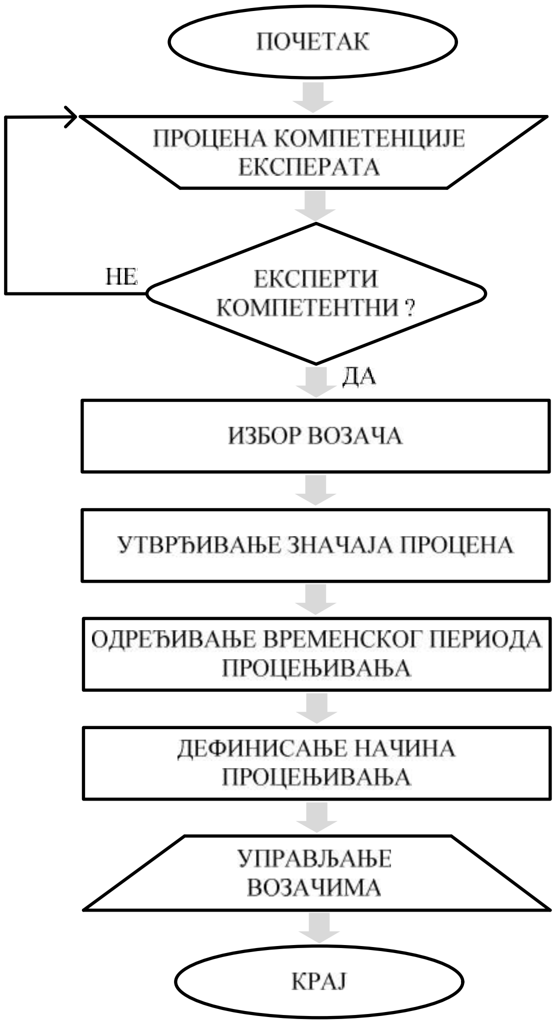
Развој модела за отклањање грешака процењивача из система за процену перформанси возача војних моторних возила, захтева међутим, изналажење одговора на читав низ питања која произилазе из имплементација предложених мера за умањење грешака процењивача, а то су:

- Ко треба да буде у улози процењивача?
- Са којим значајем (тежином) индивидуалне процене треба да учествују у доношење коначне оцене?
- За који временски период вршити процену и када јој приступити?
- Како вршити процену?
- Како приступити анлизи резултата процене и шта предузети у циљу достизања стартешких циљева организације?

Проналажења адекватних и свеобухватних одговора на горе наведена питања је веома сложен истарживачки подухват који захтева ангажовање компетентних стручњака, а што опет отвара ново питање везано за њихов избор и компетентност. Комплексност развоја модела за отклањање грешака процењивача из система за процену перформанси возача војних моторних возила, у овом истраживању је наметнула потребу за развојем шест подмодела који се надовезују један на други, а то су:

(1) Модел за формирање експертске групе;
(2) Модел за избор процењивача;
(3) Модел за утврђивање значаја процене процењивача;
(4) Модел за одређивање временског периода процењивања;
(5) Модел за дефинисање начина процењивања;
(6) Модел за управљање возачима на основу резултата процене;

Сваки од набројаних подмодела ако се посматра изоловано је модел који се састоји из више подмодела, а што је детаљно појашњено у секцијама рада које следе. Алгоритам истраживања усмерених на развој модела за отклањање грешака процењивача из система за процену перформанси возача војних м/в, који се базира на набројаним подмоделима приказан је сликом 4.1.



Слика 4.1. Алгоритам истраживања за развој модела за отклањање грешака из система за процену перформанси возача војних моторних возила

4.1. МОДЕЛ ЗА ФОРМИРАЊЕ ЕКСПЕРТСКЕ ГРУПЕ

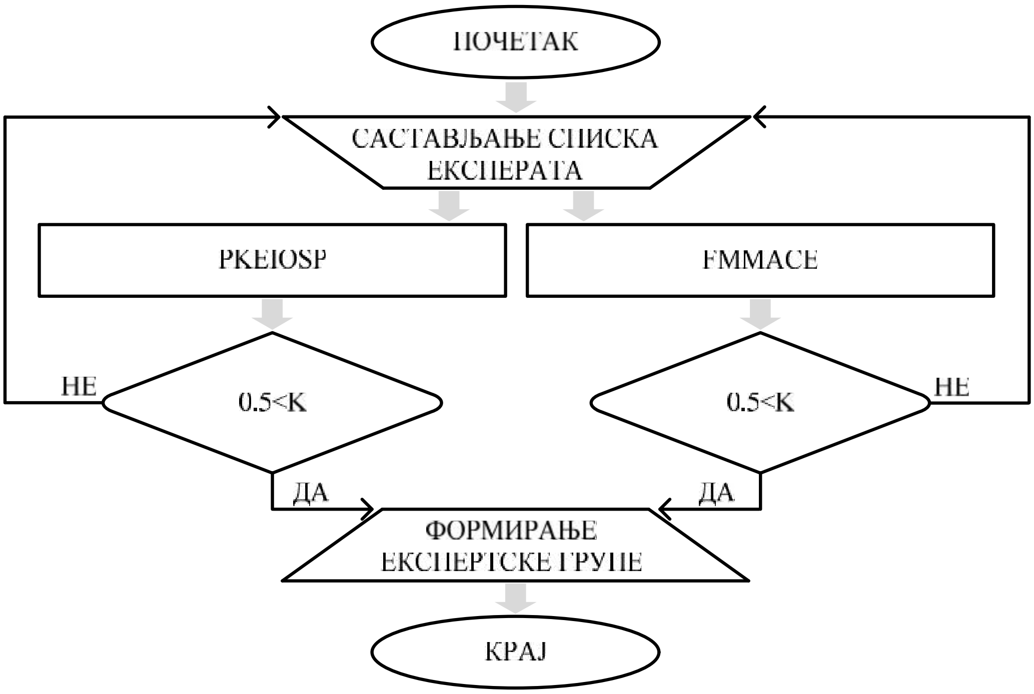
Бројни аутори у научним радовима, а све више и практичари – стварни доносиоци одлука, указују на то да је доношење одлука само на основу личног промишљања или интуиције човека готово немогуће. У новије време, када за то постоје могућности, иде се на доношење одлука у оквиру група, путем тзв., групних сеанси у току којих се размењују мишљења и унапређују знања појединих учесника, експлоатише различито искуство учесника, трасира пут ка консензусу и постиже важан психолошки ефекат заједничке заинтересованости за успех одлуке [Подруг и др, 2007]. Правилан избор специјалиста – експерата за рад у експертској групи је јако важан, јер квалитет експертских оцена у великој мери зависи од квалитета експертске групе.

Избор чланова експертске групе зависи од конкретног проблема који се решава, могућности организатора експертизе да ангажује високо квалификоване специјалисте, као и могућности експерата да учествују у раду експертске групе. Експерти такође морају бити упознати са технологијом реализације експертизе и улогу експерта треба доделити лицима чије ће мишљење допринети успеху одлуке [Милићевић, 2010]. Према Миладиновићу [1992] експерти би требали да задовоље следеће захтеве:

- познавање области (објекта) експертизе;
- способност уочавања проблема;
- креативност и интуитивност;
- способност предвиђања;
- непристрасност и реалност;
- мотивисаност за решавање проблема експертизе;

Састављање списка могућих експерата олакшано је када се посматрана експертиза понављала у прошлости, јер тада постоји регистар могућих експерата. Међутим, када се експертиза спроводи први пут и не постоји регистар експерата, за избор експертске групе у пракси се најћешће користи метода "снежне лавине", то јест састављање списка експерата на основу предлога једног или мање групе познатих експерата. Процес проширивања списка се прекида када је испуњен број потребних експерата или када се престану појављивати нова имена [Милићевић, 2010.].

За чланове експертске групе уистраживању на тему развоја модела за отклањање грешака из система за процену перформанси возача војних моторних возила партиципирали су официриСаобраћајне службе Војске Србије (СбСЛ ВС), којима је процена перформанси непосредних извршилаца тј., возача била једна од обавеза која је проистицала из функционалне дужности коју су обављали. Поступак формирања експертске групе је спроведен кроз три фазе. У првој фази је методом "снежне лавине" на основу предлога10 официра СбСл ВС који су били чланови експертске групе у оквиру истраживања спроведеног на тему развоја модела за оцењивање квалитета рада војних возача [Луковац, 2010.]сачињен списак од тридесет официра СбСл ВС који су били кандидати за чланове експертске групе у истраживањима на тему развоја модела за отклањање грешака из система за процену перформанси возача војних моторних возила. Како је компетенција експерата параметар помоћу којег се одређује квалитет експерата а самим тим и експертске групе, у другој фази се приступило процени њихове компетенције.У научној литератури постоје различити приступи процени компетенције експерата, а у овом истраживању је процена компетенције експерата кандидата за чланове експертске групе извршена помоћу два приступа. Процена компетненције експерата је прво извршена према моделу који се према [Ђоровић, 2003.]препоручује за процену компетенције експерата из области саобраћајне подршке, у даљем тексту "приступ PKEIOSP", а затим и према fuzzy математичком моделу који представља његову модификацију–"FMMACE" (Fuzzy Mathematical Model for Assessing the Competence of the Experts). У трећој фази је на основу добијених вредности коефицијената компетенције формирана експертска група. Описана методологија приказана је сликом 4.2.



Слика 4.2. Алгоритам методологије за формирање експертске групе

4.1.1. ПРОЦЕНА КОМПЕТЕНЦИЈЕ КАНДИДАТА ЗА САСТАВ ЕКСПЕРТСКЕ ГРУПЕ НА ОСНОВУ ПРИСТУПА "PKEIOSP"

Према овом приступу компетентност експератаизражава се преко коефицијента компетенције (K) који обухвата три аспекта процене[Ђоровић, 2003.]:

(1) објективну процену (K_d);

(2) процену извора аргументације (K_a)

(3) субјективну процену експерата (K_s);

Коефицијент компетенције (K) прорачунава се према изразу:

$$K = q_1 K_d + q_2 K_a + q_3 K_s \tag{4.1}$$

Тежине које одређују релативну важност парцијалних коефицијената имају следеће вредности: $q_1 = 0.6$, $q_2 = 0.25$ и $q_3 = 0.15$ [Ђоровић, 2003.].

Коефицијент објективне процене (K_d) према овом приступу одређује се на основу девет индивидуалних карактеристика експерта, приказаних табелом 4.1. и прорачунава се према изразу:

$$K_d = \frac{1}{10} \frac{\sum_{i=1}^{n} p_i t_i}{\sum_{i=1}^{n} t_i} \tag{4.2}$$

где је:
- p_i – ниво важности саставне i– te карактеристике експерта;
- t_i – тежина која одређује релативну важност i– te карактеристике експерта, t_i =0,5 за карактеристике "објављени научни и стручни радови" и "стручна активност ван радног места" а за остале карактеристике t_i =1);
- n – број карактеристика $n = 9$);

Табела 4.1. Индивидуалне карактеристике експерата

Р.БР.	ИНДИВИДУАЛНЕ КАРАКТЕРИСТИКЕ	ОЗНАКА
1.	Степен образовања	K_{d1}
2.	Укупни радни стаж	K_{d2}
3.	Актуелна дужност	K_{d3}
4.	Радни стаж на актуелној дужности	K_{d4}
5.	Објављени научни и стручни радови	K_{d5}
6.	Учешће у пројектима	K_{d6}
7.	Стручна активност ван радног места	K_{d7}
8.	Оцена квалитета рада	K_{d8}
9.	Добијене награде	K_{d9}

Коефицијент аргументације (K_a) одређује се на основу степена утицаја (висок, средњи или низак) одређеног извора на мишљење експерта, табела 4.2, и прорачунава према изразу:

$$K_a = \sum_{i=1}^{m}\sum_{j=1}^{3} I_{ij} \tag{4.3}$$

при чему је:
- i – индекс извора;
- j –индекс утицаја извора;
- m – број извора (m = 6);
- I_{ij} – коефицијент извора аргументације кога одређује експерт;

Табела 4.2. Извори аргументације

Р.БР.	ИЗВОРИ АРГУМЕНТАЦИЈЕ	ОЗНАКА
1.	Теоретско знање	K_{a1}
2.	Искуство	K_{a2}
3.	Радови из литературе	K_{a3}
4.	Консултације предлагача	K_{a4}
5.	Интуиција	K_{a5}
6.	Остало	K_{a6}

Вредности индивидуалних карактеристика коефицијента објективне процене (K_d) као и вредности појединих степена утицаја за одређене изворе коефицијента аргументације (K_a) објашњени су у [Ђоровић, 2003.]. Коефицијент субјективне процене (K_s) представља експертову субјективну процену степена познавања конкретног проблема на дестостепеној скали и множи се са 0.1.

Када се за сваког експерта утврди коефицијент компетенције(K), коефицијент компетенције групе утврђује се као њихова аритметичка средина. Сходно овој методологији, према упитнику из прилога 2,табелом 4.3 приказани су коефицијенти компетенције кандидата за састав експертске групе у истраживањима на тему развоја модела за отклањање грешака из система за процену перформанси возача војних моторних возила као и утврђени коефицијент компетенције групе.

Табела 4.3. Коефицијенти компетенције кандидата за састав експертске групе

КАНДИДАТИ	АСПЕКТИ ПРОЦЕНЕ КОМПЕТЕНЦИЈЕ			КОЕФИЦИЈЕНТ КОМПЕТЕНЦИЈЕ
	K_d	K_a	K_s	$\left(q_1K_d + q_2K_a + q_3K_s\right)$
1.	0.8375	0.6	0.7	0.7575
2.	0.5313	0.975	0.7	0.6675
3.	0.4813	0.925	1	0.67
4.	0.4438	0.8	0.5	0.5413
5.	0.5188	0.975	0.9	0.69
6.	0.3938	0.75	0.5	0.4988
7.	0.4063	0.825	0.5	0.525
8.	0.3063	0.75	0.7	0.4763
9.	0.3563	0.75	0.7	0.5063
10.	0.5063	0.925	0.7	0.64
11.	0.5188	0.9	0.7	0.6413
12.	0.5438	0.75	0.9	0.6488
13.	0.3063	0.575	0.7	0.4325
14.	0.6313	1.025	0.9	0.77
15.	0.8125	0.8	0.9	0.8225
16.	0.5813	0.7	0.9	0.6588
17.	0.6563	0.55	0.9	0.6663
18.	0.7938	0.5	0.7	0.7063
19.	0.8375	0.725	0.7	0.7888
20.	0.7313	0.85	0.9	0.7863
21.	0.7438	0.675	0.7	0.72
22.	0.65	0.575	0.7	0.6388
23.	0.7375	0.65	0.7	0.71
24.	0.6188	0.725	0.7	0.6575
25.	0.6063	0.95	0.9	0.7363
26.	0.5313	0.75	0.9	0.6413
27.	0.3563	0.575	0.5	0.4325
28.	0.3938	0.65	0.7	0.5038
29.	0.4688	0.525	0.5	0.4875
30.	0.3938	0.625	0.7	0.4975
КОЕФИЦИЈЕНТ КОМПЕТЕНЦИЈЕ ГРУПЕ				**0.6306**

4.1.2. ПРОЦЕНА КОМПЕТЕНЦИЈЕ КАНДИДАТА ЗА САСТАВ ЕКСПЕРТСКЕ ГРУПЕ НА ОСНОВУ "FMMACE"

Компетенција кандидата за састав експертске групе процењена је и према моделу који представља модификацију приступа "PKEIOSP" и код ког су лингвистички искази моделирани применом теорије fuzzy скупова–"FMMACE". Сваки fuzzy скуп је одређен функцијом припадности и доменом. Облик функције припадности сваког fuzzy скупа одређен је на основу субјективне процене доносилаца одлука, и зависи од њиховог концептуалног знања, интуиције, искуства (Zimmermann, 2001). У литератури се највише користе троугаони и трапезоидни fuzzy бројеви за моделирање било које врсте неизвесности. Коришћење ових fuzzy бројева не захтева сложена математичка израчунавања, а, с друге стране, тачност добијених резултата је сасвим задовољавајућа. Према неким ауторима, коришћење fuzzy скупова вишег реда (парабола, логаритамска крива, Белова крива и др.) нема значајну примену у моделирању неизвесности које егзистирају у реалним проблемима (Klir, Yuan, 1995).

Основне дефиниције теорије fuzzy скупова су (Dubois, Prade, 1980; Klir, Folger, 1988; Zimmermann, 2001):

*Дефиниција 1.*Неизвесност се може дефинисати као недостатак релевантних информација на основу којих доносилац одлуке може квалитативно и квантитативно да опише променљиву (Zimmermann, 2001).

*Дефиниција 2.*Лингвистичка променљива је променљива која је исказана лингвистичким терминима (Zadeh, 1975).

Дефиниција 3. Fuzzy скуп $\widetilde{A}$ се дефинише као скуп уређених парова:

$$\widetilde{A} = \left\{ x, \mu_{\widetilde{A}}\left(x\right) \middle| x \in X, 0 \le \mu_{\widetilde{A}}\left(x\right) \le 1 \right\} \tag{4.4}$$

при чему је fuzzy скуп $\widetilde{A}$ дефинисан на скупу реалних бројева $X \in R$, а $\mu_{\widetilde{A}}\left(x\right)$ је функција припадности fuzzy скупа $\widetilde{A}$.

*Дефиниција 4.*Fuzzy број $\widetilde{A}$ је konveksan normalizovan fuzzy skup $\widetilde{A}$ на скупу реалних бројева R, тако да:

1) егзистира неко $x_o \in R$ и $\mu_{\widetilde{A}}\left(x_o\right) = 1$
2) $\mu_{\widetilde{A}}\left(x\right)$ је континуална функција;

*Дефиниција 5.*Fuzzy број $\widetilde{A}$ на скупу реалних бројева R је троугаони fuzzy број, ако је његова функција $\mu_{\widetilde{A}}\left(x\right): R \to \left[0,1\right]$ и једнака је:

$$\mu_{\widetilde{A}}(x) = \begin{cases} \dfrac{x-a}{m-a} & x \in [a, m] \\ \dfrac{d-x}{d-m} & x \in [m, d] \\ 0 & \text{ostalo} \end{cases} \tag{4.5}$$

*Дефиниција 6.*Операције над fuzzy скуповима су дефинисане у (Dubois & Prade, 1980). Посматрајмо два fuzzy броја $\widetilde{A} = \left\{ x, \mu_{\widetilde{A}}\left(x\right) \middle| x \in R \right\}$ и $\widetilde{B} = \left\{ y, \mu_{\widetilde{B}}\left(y\right) \middle| y \in R \right\}$. Функције припадности ових fuzzy скупова су непрекидне и дефинисане су на скупу реалнихбројева у интервалу од 0 до 1. Нека је са ***** означена континуална бинарна релација између два fuzzy скупа. Тада $\widetilde{A} * \widetilde{B}$ је fuzzy скуп који је означен као $\widetilde{C} = \widetilde{A} * \widetilde{B}$. Вредности у домену fuzzy скупа $\widetilde{A}$ могу да буду израчунате као:

$$z = x * y \text{ и } \mu_{\tilde{c}}\left(z\right) = sup\, min\left(\mu_{\widetilde{A}}\left(x\right), \mu_{\widetilde{B}}\left(y\right)\right) \tag{4.6}$$

Разматрајмо два троугаона fuzzy броја $\widetilde{A} = (l_1, m_1, n_1)$и$\widetilde{B} = (l_2, m_2, n_2)$. Алгебарска правила за ова два fuzzy броја су:

$$\widetilde{A}(+)\widetilde{B} = (l_1, m_1, r_1)(+)(l_2, m_2, r_2) = (l_1 + l_2, m_1 + m_2, r_1 + r_2) \quad (4.7)$$

$$\widetilde{A}(-)\widetilde{B} = (l_1, m_1, r_1)(-)(l_2, m_2, r_2) = (l_1 - r_2, m_1 - m_2, r_1 - l_2) \quad (4.8)$$

$$\widetilde{A}(*)\widetilde{B} = (l_1, m_1, r_1)(*)(l_2, m_2, r_2) = (l_1 * l_2, m_1 * m_2, r_1 * r_2) \quad (4.9)$$

$$\widetilde{A}(:)\widetilde{B} = (l_1, m_1, r_1)(:)(l_2, m_2, r_2) = (l_1 : r_2, m_1 : m_2, r_1 : l_2) \quad (4.10)$$

$$k * \widetilde{A} = k * (l_1, m_1, r_1) = (k * l_1, k * m_1, k * r_1), k = const \quad (4.11)$$

$$\left(\widetilde{A}\right)^{-1} = (l_1, m_1, r_1)^{-1} = \left(\frac{1}{r_1}, \frac{1}{m_1}, \frac{1}{l_1}\right) \quad (4.12)$$

*Дефиниција 7.*Дефазификација је поступак којим се одређује скаларна вредност која на најбољи начин репрезентује fuzzy скуп. Постоји више метода дефазификације (Центар гравитације, Градирни метод интеграције средина, Последњи максимум, Први максимум, Средњи максимум итд.), а који ће бити коришћен зависи од доносиоца одлуке и његовог знања и искуства.

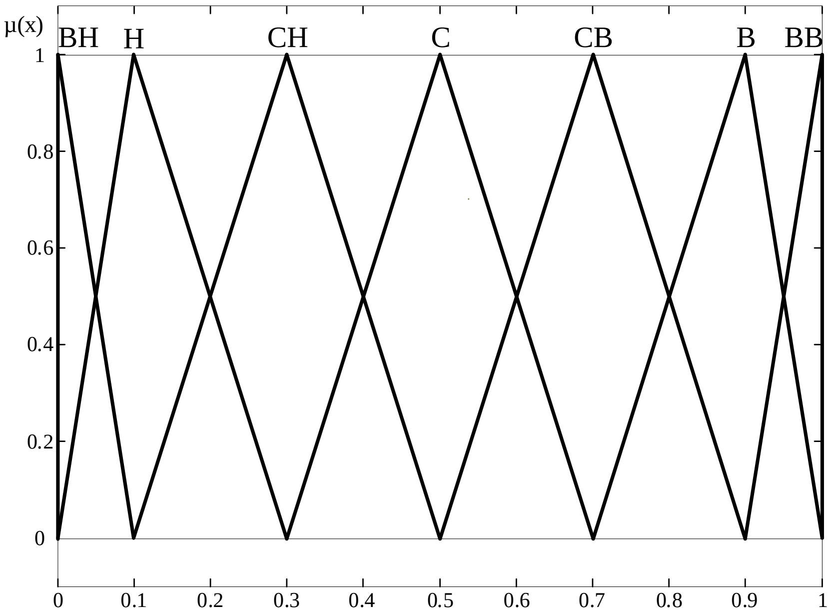
На основи приказаних дефиниција и израза стекли су се услови за опис FMMACE. Према овом приступу коефицијент компетенције се такође рачуна према изразу (1), с тим што су:

- нивои важности (p_i) индивидуалних карактеристика експерта на основу којих се прорачунава коефицијент објективне процене (K_d), модификовани и прилагођени актуелном стању у СбСл ВС тј., стању насталом након трансформације и реструктурирања ВС, прилог 3;
- нивои важности (p_i) индивидуалних карактеристика експерта на основу којих се утврђује коефицијент објективне процене(K_d), степени утицаја (I_{ij}) одређених извора коефицијента аргументације (K_a)као и коефицијент субјективне процене (K_s)описани су лингвистичким варијаблама које су представљене троугаоним fuzzy бројевима (TFB), табела 4.4;

Табела 4.4. Нивои важности лингвистичких варијабли

ЛИНГВИСТИЧКЕ ВАРИЈАБЛЕ	TFB
Веома низак (ВН)	(0,0,0.1)
Низак (Н)	(0,0.1,0.3)
Средње низак (СН)	(0.1,0.3,0.5)
Средњи (С)	(0.3,0.5,0.7)
Средње висок (СВ)	(0.5,0.7,0.9)
Висок (В)	(0.7,0.9,1)
Веома висок (ВВ)	(0.9,1,1)

Графички приказ лингвистичких варијабли из табеле 4.4 приказан је сликом 4.3.



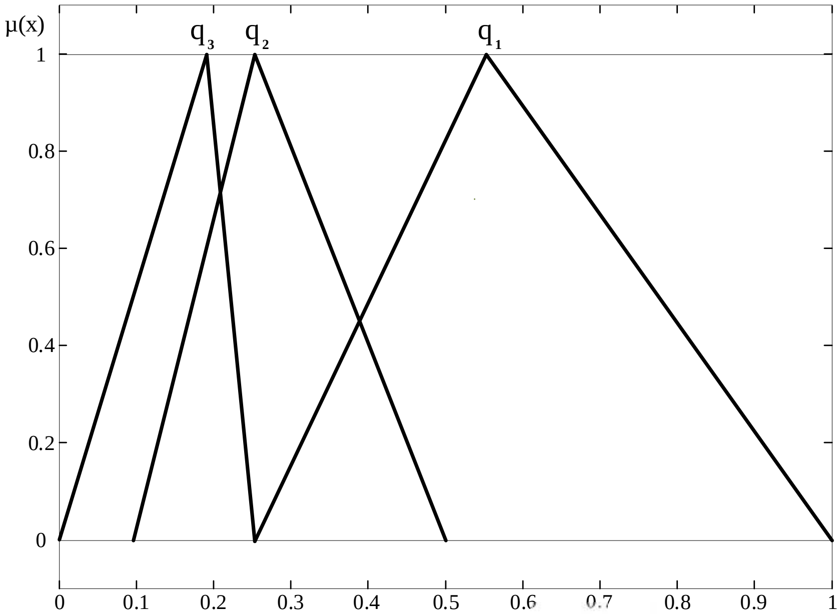
Слика 4.3. Графички приказ лингвистичких варијабли из табеле 4.4

- индивидуалне карактеристике експерта на основу којих се утврђује коефицијент објективне процене су међусобно равноправне, тј. са подједнаком релативном тежином $(t_i = 1)$ учествују у прорачунавању(K_d);
- тежине које одређују релативну важност (q_1, q_2, q_3)парцијалних коефицијената компетенције из израза 4.1 представљају TFB–е, табела4.5;

Табела 4.5. Тежине парцијалних коефицијената компетенције

ТЕЖИНЕ ПАРЦИЈАЛНИХ КОЕФИЦИЈЕНАТА	TFB
Тежина коефицијента објективне процјене – q	(0.25,0.55,1)
Тежина коефицијента аргументације– q	(0.1,0.25,0.5)
Тежина коефицијента субјективне процјене – q	(0,0.2,0.25)

Графички приказ TFB–а за тежине парцијалних коефицијената из табеле 4.5 приказан је сликом 4.4.



Слика 4.4. Приказ TFB–а за тежине q_1, q_2 i q_3

На основу претходно наведеног, коефицијент објективне процене (K_d) порачунава се према изразу:

$$K_d = \frac{\sum_{i=1}^{n} p_i t_i}{n} \tag{4.13}$$

где је:

– p_i – ниво важности (изражен лингвистичком варијаблом из табеле 4.4) саставне *i*– te карактеристике експерта;

– t_i – тежина која одређује релативну важност *i*– te карактеристике експерта, ($t_i = 1$);

– n – број карактеристика ($n = 9$);

Коефицијент аргументације (K_a), одређује се на основу степена утицаја (израженог лингвистичком варијаблом из табеле 4.4) одређеног извора аргументације,табела 4.2,на мишљење експерта, а прорачунава се према изразу:

$$K_a = \sum_{i=1}^{m} \sum_{j=1}^{7} I_{ij} \tag{4.14}$$

при чему је:

J i – индекс извора;

J j –индекс утицаја извора;

J m – број извора ($m = 6$);

J I_{ij} –степен утицаја извора аргументације кога одређује експерт (ВН, Н, СН, С, СВ, В или ВВ);

Коефицијент субјективне процене $\left(K_s\right)$представља експертову субјективну процену нивоа познавања конкретног проблема,израженог лингвистичком варијаблом из табеле 4.4 (ВН, Н, СН, С, СВ, ВилиВВ).

Обрадом анкетног упитника из прилога 2 овог рада, у табели 4.6, приказано је лингвистичко вредновање компоненти коефицијента компетенције свих тридесет кандидата, потенцијалних доносилаца одлукау истраживањимана тему развоја модела за отклањање грешака из система за процену перформанси возача војних моторних возила.

Табела 4.6. Лингвистичко вредновање компоненти коефицијента компетенције

КАНДИДАТИ	КОМПОНЕНТЕ КОЕФИЦИЈЕНТА КОМПЕТЕНЦИЈЕ															
	K_{d1}	K_{d2}	K_{d3}	K_{d4}	K_{d5}	K_{d6}	K_{d7}	K_{d8}	K_{d9}	K_{a1}	K_{a2}	K_{a3}	K_{a4}	K_{a5}	K_{a6}	K_s
1.	ВВ	ВВ	ВВ	СВ	ВВ	В	СН	ВВ	В	СВ	Н	Н	ВВ	Н	ВН	СВ
2.	СВ	ВВ	СВ	СВ	Н	ВН	Н	ВВ	С	СН	С	В	В	С	Н	СВ
3.	СВ	В	С	СВ	Н	ВН	Н	ВВ	С	С	С	В	СН	С	СН	ВВ
4.	СН	СВ	С	С	Н	ВН	Н	В	С	С	С	Н	В	Н	ВН	С
5.	СВ	ВВ	СВ	СВ	СН	ВН	ВН	ВВ	С	Н	В	В	В	СН	Н	В
6.	СВ	В	С	Н	ВН	ВН	ВН	ВВ	С	Н	СН	Н	В	СН	СН	С
7.	СВ	В	С	С	ВН	ВН	ВН	СВ	С	С	С	Н	В	СН	ВН	С
8.	СН	СВ	С	Н	ВН	ВН	ВН	В	С	Н	С	СВ	В	Н	Н	В
9.	СН	СВ	СН	Н	ВН	ВН	ВН	ВВ	С	Н	С	СВ	В	Н	ВН	СВ
10.	СВ	ВВ	С	СВ	Н	ВН	Н	ВВ	С	Н	ВВ	В	СВ	СВ	Н	СВ
11.	СВ	В	СВ	СВ	СН	ВН	Н	ВВ	С	С	С	С	В	СН	СН	СВ
12.	СВ	В	СВ	ВВ	С	ВН	Н	В	С	Н	В	Н	СВ	Н	Н	В
13.	СН	СВ	СН	СН	ВН	ВН	ВН	В	С	Н	Н	С	В	ВН	СН	СВ
14.	В	В	СВ	ВВ	В	СН	Н	ВВ	С	В	СВ	ВВ	С	С	Н	В
15.	ВВ	ВВ	ВВ	ВВ	ВВ	ВВ	СН	ВВ	С	Н	ВВ	СВ	С	Н	ВН	В
16.	СВ	В	В	В	В	ВН	Н	ВВ	С	ВН	СН	В	СН	ВН	ВН	В
17.	В	В	В	С	В	С	С	ВВ	С	ВН	Н	С	В	ВН	ВН	В
18.	ВВ	ВВ	ВВ	В	ВВ	В	Н	ВВ	СВ	Н	Н	СН	С	ВН	ВН	СВ
19.	ВВ	В	ВВ	ВВ	ВВ	В	В	ВВ	СВ	Н	СН	СН	СН	СН	ВН	СВ
20.	ВВ	ВВ	ВВ	В	В	С	ВН	ВВ	С	Н	С	ВВ	В	Н	Н	В
21.	ВВ	СВ	ВВ	СВ	СВ	СВ	Н	ВВ	СВ	Н	Н	В	В	СН	ВН	СВ
22.	В	В	С	ВВ	В	СВ	Н	ВВ	СВ	ВН	ВН	СН	В	СН	ВН	СВ
23.	ВВ	СВ	ВВ	СВ	ВВ	СВ	С	ВВ	СВ	Н	Н	ВВ	В	Н	Н	СВ
24.	СВ	В	ВВ	ВВ	С	ВН	ВН	ВВ	СВ	Н	С	В	СВ	СН	ВН	СВ
25.	В	ВВ	В	С	ВВ	ВН	Н	ВВ	СВ	Н	В	ВВ	В	Н	Н	В
26.	В	СВ	В	СВ	С	ВН	ВН	ВВ	С	Н	СВ	СВ	В	ВН	ВН	В
27.	С	СВ	Н	Н	Н	ВН	ВН	СВ	С	Н	Н	СВ	В	СН	Н	С
28.	СВ	СВ	СН	Н	ВН	ВН	Н	ВВ	С	Н	С	Н	С	Н	ВН	СВ
29.	СВ	СВ	СВ	С	Н	ВН	ВН	В	С	Н	Н	С	С	С	ВН	С
30.	СВ	СВ	В	СН	Н	ВН	ВН	В	С	ВН	ВН	В	СН	СН	ВН	СВ

Трансформацијом лингвистичких варијабли из табеле 4.6, у TFB–е из табеле 4.4 и применом израза (4.13), (4.14) и (4.1) који почивају на правилима fuzzy аритметике приказаним изразима (4.7), (4.11) и (4.12), добијене су fuzzy вредности коефицијената компетенције потенцијалних доносилаца одлука, табела 4.7.

Табела 4.7. Fuzzy вредности коефицијената компетенције

КАНДИДАТИ	ПАРЦИЈАЛНИ КОЕФИЦИЈЕНТИ КОМПЕТЕНЦИЈЕ			КОЕФИЦИЈЕНТ КОМПЕТЕНЦИЈЕ
	K_d	K_a	K_s	
1.	(0.7222,0.8667,0.8333)	(0.2333,0.3333,0.4833)	(0.5,0.7,0.9)	(0.2039,0.63,1.3)
2.	(0.4,0.5333,0.6778)	(0.35,0.5333,0.7)	(0.5,0.7,0.9)	(0.135,0.4967,1.2528)
3.	(0.3556,0.5,0.6556)	(0.3,0.5,0.6833)	(0.9,1,1)	(0.1189,0.5,1.2472)
4.	(0.2444,0.4,0.5778)	(0.2167,0.35,0.5167)	(0.3,0.5,0.7)	(0.0828,0.3575,1.0111)
5.	(0.4111,0.5444,0.6778)	(0.3667,0.5333,0.6833)	(0.7,0.91)	(0.1394,0.5228,1.2694)
6.	(0.3,0.4111,0.4444)	(0.1667,0.3333,0.5167)	(0.3,0.5,0.7)	(0.0917,0.3594,0.8778)
7.	(0.2889,0.4222,0.5778)	(0.2333,0.3833,0.55)	(0.3,0.5,0.7)	(0.0956,0.3781,0.7)
8.	(0.2111,0.3333,0.4889)	(0.25,0.4,0.5833)	(0.5,0.7,0.9)	(0.0778,0.3533,1.0056)
9.	(0.2111,0.3222,0.4667)	(0.25,0.3833,0.55)	(0.5,0.7,0.9)	(0.0778,0.3431,0.9667)
10.	(0.3778,0.5111,0.6556)	(0.4333,0.5833,0.7333)	(0.5,0.7,0.9)	(0.1378,0.4969,1.2472)
11.	(0.3889,0.5444,0.7)	(0.3,0.5,0.6833)	(0.5,0.7,0.9)	(0.1272,0.4944,1.2667)
12.	(0.4333,0.5889,0.7333)	(0.2,0.3333,0.5167)	(0.7,0.9,1)	(0.1283,0.4972,1.2417)
13.	(0.2,0.3333,0.4889)	(0.1833,0.3167,0.4833)	(0.5,0.7,0.9)	(0.0683,0.3325,0.9556)
14.	(0.5333,0.7,0.8222)	(0.45,0.6167,0.7667)	(0.7,0.9,1)	(0.1783,0.6292,1.4556)
15.	(0.7444,0.8667,0.9111)	(0.2833,0.4,0.55)	(0.7,0.9,1)	(0.2144,0.6667,1.4361)
16.	(0.5,0.6556,0.7778)	(0.15,0.25,0.3833)	(0.7,0.9,1)	(0.14,0.5131,1.2194)
17.	(0.5444,0.7333,0.8667)	(0.1667,0.25,0.3833)	(0.7,0.9,1)	(0.1528,0.5558,1.3083)
18.	(0.7111,0.8444,0.9111)	(0.0667,0.1667,0.3333)	(0.5,0.7,0.9)	(0.1844,0.5761,1.3028)
19.	(0.7889,0.9333,0.9889)	(0.0667,0.2167,0.4)	(0.5,0.7,0.9)	(0.2039,0.6375,1.4139)
20.	(0.6222,0.7556,0.8333)	(0.3167,0.45,0.6)	(0.7,0.9,1)	(0.1872,0.6181,1.3833)
21.	(0.5778,0.7333,0.8667)	(0.25,0.3833,0.5333)	(0.5,0.7,0.9)	(0.1694,0.5692,1.3583)
22.	(0.5778,0.7444,0.8667)	(0.15,0.25,0.3833)	(0.5,0.7,0.9)	(0.1594,0.5419,1.2833)
23.	(0.6556,0.8111,0.9222)	(0.2667,0.3833,0.5333)	(0.5,0.7,0.9)	(0.1906,0.6119,1.4139)
24.	(0.5222,0.6444,0.7444)	(0.2667,0.4167,0.5833)	(0.5,0.7,0.9)	(0.1572,0.5286,1.2611)
25.	(0.5444,0.6778,0.7778)	(0.3833,0.5167,0.35)	(0.7,0.9,1)	(0.1744,0.5919,1.2028)
26.	(0.4333,0.5778,0.7111)	(0.2833,0.4,0.55)	(0.7,0.9,1)	(0.1367,0.5078,1.2361)
27.	(0.1778,0.3,0.4778)	(0.2167,0.3667,0.55)	(0.3,0.5,0.7)	(0.0661,0.3067,0.9278)
28.	(0.2889,0.4222,0.5778)	(0.1,0.2167,0.4)	(0.5,0.7,0.9)	(0.0822,0.3564,1.0028)
29.	(0.3111,0.4556,0.6222)	(0.15,0.2833,0.4667)	(0.3,0.5,0.7)	(0.0928,0.3714,1.0306)
30.	(0.3111,0.4556,0.6111)	(0.15,0.25,0.3833)	(0.5,0.7,0.9)	(0.0928,0.3831,1.0278)
КОЕФИЦИЈЕНТ КОМПЕТЕНЦИЈЕ ГРУПЕ				(0.1356,0.4909,1.1869)

За дефазификацију, односно превођење fuzzy вредности коефицијента компетенције из табеле 4.7 у реалне бројеве, коришћен је градирани методом интеграције средина– "GMIR" (Graded Mean Integration Representation) према изразу [Куловић, 2013]:

$$defuzzy\widetilde{A} = \left(l_1 + 4m_1 + r_1\right)/6 \qquad (4.15)$$

Дефазификоване вредности коефицијента компетенције приказане су у табели 4.8.

Табела 4.8. Дефазификоване вредности коефицијената компетенције

КАНДИДАТИ	FUZZY K	DEFUZZY K
1.	(0.2039,0.63,1.3)	0.6706
2.	(0.135,0.4967,1.2528)	0.5624
3.	(0.1189,0.5,1.2472)	0.561
4.	(0.0828,0.3575,1.0111)	0.4206
5.	(0.1394,0.5228,1.2694)	0.5833
6.	(0.0917,0.3594,0.8778)	0.4012
7.	(0.0956,0.3781,0.7)	0.3846
8.	(0.0778,0.3533,1.0056)	0.4161
9.	(0.0778,0.3431,0.9667)	0.4028
10.	(0.1378,0.4969,1.2472)	0.5621
11.	(0.1272,0.4944,1.2667)	0.5619
12.	(0.1283,0.4972,1.2417)	0.5598
13.	(0.0683,0.3325,0.9556)	0.3923
14.	(0.1783,0.6292,1.4556)	0.6918
15.	(0.2144,0.6667,1.4361)	0.7195
16.	(0.14,0.5131,1.2194)	0.5686
17.	(0.1528,0.5558,1.3083)	0.6141
18.	(0.1844,0.5761,1.3028)	0.6319
19.	(0.2039,0.6375,1.4139)	0.6946
20.	(0.1872,0.6181,1.3833)	0.6738
21.	(0.1694,0.5692,1.3583)	0.6341
22.	(0.1594,0.5419,1.2833)	0.6018
23.	(0.1906,0.6119,1.4139)	0.6754
24.	(0.1572,0.5286,1.2611)	0.5888
25.	(0.1744,0.5919,1.2028)	0.6242
26.	(0.1367,0.5078,1.2361)	0.5673
27.	(0.0661,0.3067,0.9278)	0.3701
28.	(0.0822,0.3564,1.0028)	0.4184
29.	(0.0928,0.3714,1.0306)	0.4348
30.	(0.0928,0.3831,1.0278)	0.4421
КОЕФИЦИЈЕНТ ГРУПЕ	**(0.1356,0.4909,1.1869)**	**0.5477**

4.1.3. ФОРМИРАЊЕ ЕКСПЕРТСКЕ ГРУПЕ

Према [Миладиновић, 1992]минималан број доносилаца одлука за групно одлучивање је 15, а ако их има довољно бирају се они изнад просека групе. Сходно томе, приступило се анализи и упоређивању вредности коефицијената компетенције добијених приступом PKEIOSP и FMMACE, табела 4.9.

Табела 4.9. Компетентност према приступима PKEIOSP и FMMACE

КАНДИДАТИ	PKEIOSP	FMMACE
1.	0.7575	0.6706
2.	0.6675	0.5624
3.	0.6700	0.561
4.	0.5413	0.4206
5.	0.6900	0.5833
6.	0.4988	0.4012
7.	0.5250	0.3846
8.	0.4763	0.4161
9.	0.5063	0.4028
10.	0.6400	0.5621
11.	0.6413	0.5619
12.	0.6488	0.5598
13.	0.4325	0.3923
14.	0.7700	0.6918
15.	0.8225	0.7195
16.	0.6588	0.5686
17.	0.6663	0.6141
18.	0.7063	0.6319
19.	0.7888	0.6946
20.	0.7863	0.6738
21.	0.7200	0.6341
22.	0.6388	0.6018
23.	0.7100	0.6754
24.	0.6575	0.5888
25.	0.7363	0.6242
26.	0.6413	0.5673
27.	0.4325	0.3701
28.	0.5038	0.4184
29.	0.4875	0.4348
30.	0.4975	0.4421
КОЕФИЦИЈЕНТ ГРУПЕ	**0.6306**	**0.5477**

Према [Ђоровић, 2003.], прихватљивим коефицијентом компетенције групе сматра се коефицијент чија је вредност већа од 0.5. Анализа и поређење вредности из табеле 4.9, указују на то да је у оба случаја коефицијент компетенције групе већи од 0.5, као и да је број доносилаца одлука чији је коефицијент компетенције изнад просека групе у оба случаја 20 и да се ради о истим кандидатима. Сходно томе, за доносиоце одлука у истраживању на тему развоја модела за отклањање грешака из система за процену перформанси возача војних моторних возила изабрана су ова двадесеторица кандидата, у даљем тексту експертска група – "EKSG", табела 4.10.

Табела 4.10. Коефицијенти компетенције чланова EKSG

Р.БР.	КАНДИДАТ	PKEIOSP	FMMACE
1.	1.	0.7575	0.6706
2.	2.	0.6675	0.5624
3.	3.	0.67	0.561
4.	5.	0.69	0.5833
5.	10.	0.64	0.5621
6.	11.	0.6413	0.5619
7.	12.	0.6488	0.5598
8.	14.	0.77	0.6918
9.	15.	0.8225	0.7195
10.	16.	0.6588	0.5686
11.	17.	0.6663	0.6141
12.	18.	0.7063	0.6319
13.	19.	0.7888	0.6946
14.	20.	0.7863	0.6738
15.	21.	0.72	0.6341
16.	22.	0.6388	0.6018
17.	23.	0.71	0.6754
18.	24.	0.6575	0.5888
19.	25.	0.7363	0.6242
20.	26.	0.6413	0.5673
КОЕФИЦИЈЕНТ ГРУПЕ		**0.7009**	**0.61735**

4.2. МОДЕЛ ЗА ИЗБОР ПРОЦЕЊИВАЧА

Коначна оцена процене перформанси возача војних моторних возила у Војсци Србије према садашњим приступима резултат је процене једног лицаЈнепосредно им надређеног. Међутим, са становишта успешног управљања људским ресурсима, једна од мера која се препоручује за умањивање грешака процењивача из процеса процене перформанси запослених јесте укључивање више процењивача у процес процене! Сходно томе, намеће се и питање: Којим се све то лицима може дати улога процењивача приликом процеса процене перформанси запослених? У циљу добијања одговора на ово питање, у овом раду се избору лица за улогу процењивача у процесу процене перформанси возача војних моторних возилаприступило по моделу приказаном на слици 4.5. Приказани модел представља алгоритам који се састоји из 4 корака. У првом кораку се сагледавају извори за избор процењивача. У другом кораку се дефинишу критеријуми за избор процењиваче. У трећем кораку, на основу дефинисаних изборних критеријума, приступа се рангирању потенцијалних процењивача. На крају, у четвртом кораку, на основу резултата претходно спроведеног рангирања, спроводи се процедура коначног избора процењивача.

Слика 4.5. Алгоритам модела за избор процењивача

4.2.1. ИЗВОРИ ЗА ИЗБОР ПРОЦЕЊИВАЧА

За избор лица којима се може дати улога процењивача приликом процеса процене перформанси запослених на располагању су бројне могућности. Процењивач, у принципу, може бити свако лице које познаје и прати процес рада. Пет примарних извора који се препоручују за избор лица која се могу укључити у процес процене перформанси запослених су [Noe et al, 2006]:

(1) менаџери, односно непосредни руководиоци;
(2) колеге–сарадници;
(3) подређени;
(4) запослени (самооцењивање);
(5) клијенти–потрошачи;

Наравно, сваки од могућих избора има своје предности и недостатке са становишта квалитета процене. За кога ће се организација одлучити, зависи од бројних фактора: организационог дизајна, управљачког стила, постављених циљева и информација које се желе добити.

(1) Менаџери. Непосредни руководиоци односно менаџери су најчешћи процењивачи перформанси запослених. Сматра се да су они процењивачи у преко 95% програма процењивања перформанси запослених у индустрији [Jones, 2001].Обично је оправдана претпоставка да менаџери имају опсежно знање о захтевима посла и одговарајуће могућности за посматрање запослених.Генерално се сматрају добрим избором за улогу оних који треба да процене перформансе подређених. У свакодневној су интеракцији са запосленима чији рад процењују. Они су ти који знају шта треба да буде резултат рада на сваком радном месту да би се остварили дефинисани циљеви организације. Будући да имају нешто ширу перспективу, индивидуалне учинке посматрају у контексту читаве организационе јединице коју воде. Њихов хијерархијски статус потврђује им право да доносе суд о успешности подређених. Самим тим што имају шта добити од доброг рада запослених, а изгубити од лошег, они су мотивисанији за давање што објективнијих процена. Осим тога, менаџери воде завршни разговор са запосленим о квалитету његовог рада и заједно са њим израђују план за побољшање успешности и развоја, због чега се и по том основу могу сматрати незаобилазним субјектима у процесу процењивања перформанси запосленог[Noe at al, 2006].

Међутим, у појединим ситуацијама се могу појавити проблеми с коришћењем непосредних руководилаца као извора информација о процени перформанси запослених. У неким пословима, на пример, менаџери нису у прилици да имају континуиран увид у рад својих подређених, па самим тим, немају потпуне информације о њиховом раду, а некада су и превише фокусирани на административне аспекте посла (планирање, распоређивање запослених на послове и сл), што може довести у питање квалитет и објективност оцена.

Квалитет процењивања од стране непосредних руководилаца зависи од великог броја фактора. Између осталих, један од важнијих фактора је и тип организационе структуре дате организације. Непосредни руководиоци су добар избор у функционално организованим предузећима, будући да имају искуство и потребна знања за обављање специјализованих послова унутар појединих пословних функција (сектора). Међутим, у тимски организованим предузећима, избор непосредних руководилаца за процењиваче може се показати неадекватним. У тимским организацијама непосредни руководиоци имају много мање увида у стварни рад запослених, а некада немају ни потребно експертско знање да објективно просуђују о нечијим доприносима. Некада немају ни потребан ауторитет за процењивање. У матрично организованим предузећима, ситуација се још више компликује, јер је у матричну организацију уграђен конфликт у погледу надлежности између функционалних руководилаца и руководилаца тимова који раде на пројектима. Зато је најадекватније решење да оба руководиоца буду укључена у процес процењивања. Адекватност избора непосредних руководилаца за процењивача зависи и од стила управљања који доминира у некој организацији. Ауторитативни стил управљања намеће непосредне руководиоце као једини прави избор. У организацијама које карактерише партиципативнији стил управљања могуће је да се у улози процењивача појаве и други субјекти [БогићевићJМиликић, 2008]. Исто тако, неки руководиоци могу бити толико пристрасни према одређеном раднику да би коришћење само њихове процене резултирало незаслуженим мерама према истом. Фаворизовање је чињеница организацјског живота, али оно у процесу процењивања запослених мора бити сведено на минимум колико год је то могуће.

(2) Колеге – сарадници. У улози процењивача могу се наћи и сарадници–колеге запослених чије су радне перформансе предмет процене. Њихова перспектива у процесу процењивања је такође специфична. Они пореде перформансе запосленог са перформансама осталих радника на истом хијерархијском нивоу али и са сопственим. Сарадници имају стручно знање о захтевима посла и често имају највећу могућност посматрања запосленог у свакодневним активностима.Они имају највише информација о запосленом, па чак и оне за које нико други не зна.Аргумент у прилог процењивања од стране колега је и то што ова процена може бити резултат више независних судова. Шеф може дати само једну оцену, док они дају више оцена, а просек неколико оцена често је поузданији од једне. Осим тога, за овакав начин процењивања се везују и одређене предности психолошке природе [Јовановић, 2006]:

- пошто је оцена резултат расуђивања и процењивања већег броја људи, не може се нико појединачно оптуживати за коначан исход процењивања;
- радник обично има више поверења у колеге с којима ради него у непосредне руководиоце, у чију добронамерност и објективност често није сигуран;

Недостатаци оваквог процењивања углавном се приписују могућности приступачног и превише благог процењивања на бази пријатељства, као и могућности изазивања неповерења, па и конфликата између колега, односно сарадника. За формално укључивање процена сарадника у систем процењивања није толико битна њихова стварна тачност и валидност, већ у којој мери запослени овај начин процењивања прихватају као валидан. Нека истраживања су показала да велики број запослених овакав начин процењивања сматра врло вредним образовним искуством.Истраживања су показала и то да је веће прихватање од стране запослених уколико се оцена користи у развојне а не у административне сврхе, као и да су запослени са дужим радним стажом мање склони да прихвате оцене колега у поређењу са запосленима са краћим радним стажом [Noe at al, 2006].

У пракси се организације теже одлучују да укључе процењивање од стране колега у формални систем процене перформанси запослених. Разлози су бројни [БогићевићЈМиликић, 2008]:

- непосредни руководиоци често не виде потребу да се у процес процењивања укључе и други процењивачи;
- увођење других процењивача представља претњу менаџерима да губе контролу над процесом процењивања;
- висока вероватноћа појаве грешака у процењивању из пријатељских разлога;
- вероватноћа инфлације оцена запослених који припадају истој групи;
- поверење у стереотипне начине процењивања;
- повећање неповерења у процењивање када се једном добију ниже оцене од стране колега;

Да ли ће процењивачи у предузећу бити колеге, пре свега, зависи од специфичности конкретне организације. У традиционалним предузећима, у којима се високо цени хијерархија, запослени сматрају да њихове колеге немају никакво право да их процењују и да су менаџери једини легитимни носиоци процеса процењивања. У тимски организованим предузећима која карактерише партиципативнији стил управљања процењивање од стране колега се сматра логичним, екстензијом организационе културе и дизајна, будући да је изузетно важно како се појединац понаша као члан тима.

Поједине организације се опредељују и за модел тзв. «панел процењивача» који се обично састоји од пет чланова, најчешће колега на послу. Има и случајева у којима се састав панел процењивача одређује на другачији начин. Уместо да га сачињавају само колеге са посла, приступа се комбинованом укључивању и колега и менаџера у процес процењивања. Комбинације могу бити различите: три колеге и два менаџера или четири колеге и један менаџер и сл[Јовановић, 2006].

(3) Подређени. Изузетно значајан извор информација о процени менаџерске успешности су подређени, тј. они којима менаџер чија се успешност процењује руководи. Они често имају најбољу могућност за процену колико добро менаџери поступају према својим запосленима. Подређени више знају о способности руковођења свог шефа него што шефов шеф може да се нада да ће икада знати [Grout, 2008]. Поступак у коме подређени процењују перформансе свог руководиоца или шефа назива се «обрнута процена» или «вредновање према горе». Уједно, то је начин да менаџери добију директну повратну информацију о својој успешности од оних који је добро познају. Организације у којима такав систем процењивања функционише истичу да су њиме жељеле [Јовановић, 2006]:

(1) запосленима обезбедити већу улогу и "право гласа";
(2) повећати управљачке вештине менаџера;
(3) повећати своју конкурентску позицију у области којом се баве;

Подређенима се обично поверава процењивање неких димензија менаџерске успешности: способност и смисао за комуникацију, вођство, планирање и развој сарадника и сл. Реч је о димензијама које подређени могу успешно процењивати. Многе познате компаније у свету фаворизују процену од стране подређених. Такав начин процењивања може бити од велике користи за менаџере јер им обезбеђује значајне и веома употребљиве информације. Анализирајући тако добијене информације, менаџери долазе до драгоцених сазнања о својој успешности, недостацима вођења, потреби мењања и прилагођавања и слично.

Једна од новијих студија показала је да менаџери позитивније примају повратне информације од подређених који се идентификују, али подређени радије дају анонимни поврат информација. Када се подређени идентификују онда су њихове оцене менаџера превисоке [Noe at al, 2006].

Један од проблема процене перформанси од стране подређених је тај што им он даје моћ над њиховим менаџерима, стављајући тиме менаџере у тешку ситуацију. То може довести до тога да менаџер стави задовољство запослених изнад продуктивности. Међутим, ово се догађа само кад се на темељу таквих оцена доносе административне одлуке. Као и код процена од стране колега, препоручљиво је користити оцене подређених само у развојне сврхе. Како би подређени били сигурни да се не требају плашити одмазде својих менаџера, потребно је да ово процењивање буде анонимно и барем од стране три подређена за сваког менаџера. Наравно, овај вид процењивања погодан је искључиво за организације које карактерише пертиципативан стил управљања [БогићевићЈМиликић, 2008].

(4) Самопроцењивање. Једна од могућих алтернатива је и додељивање улоге процењивача запосленима тј. "самопроцењивање". Иако се самопроцењивање не користи често као извор информација о успешности, оно може бити веома корисно. Логично је да појединци имају највише могућности за посматрање сопственог понашања и обично имају приступ информацијама о својим резултатима на послу. Самопроцењивањем се обезбеђује додатни извор прикупљања информација. Уколико се индивидуално дате оцене не разликују пуно од оцена из осталих извора, онда се оне могу користити као важан извор повећању поузданости финалне оцене. Чак и када самопроцењивање није формално укључено у систем за процену перформанси запослених, оно је перманентно присутно, будући да су појединци склони да суде о сопственом раду и резултатима рада.

Самопроцењивање одговара култу источно – азијског региона. Park [1994] наводи пример самопроцењивања у том региону код ког су критеријуми процене:

J учинак (квалитет и квантитет);
J ставови (дисциплина и спремност у прихватању задатка);
J способности (техничке, концептуалне и социјалне);

Оцене се дају на скали од 1 до 5. Процењивање се врши након три месеца, шест месеци и годину дана и изводи се у три фазе:

(1) сваки запослени сам себе процени уписивањем једне од оцена на одговарајућем обрасцу. При том може да консултује непосредног руководиоца;
(2) оцене се предају у кадровску службу, која у сарадњи са непосредним руководиоцем врши проверу, корекције и даје коначну оцену;
(3) резултат се саопштава лично запосленом и непосредном руководиоцу, а зависно од резултата врши се прераспоређивање радника;

Истраживања која су се бавила квалитетом самопроцењивања сугеришу неколико закључака [БогићевићЈМиликић, 2008]:

- Ј самостално дате оцене су најчешће височије од оцена руководилаца;
- Ј жене, у поређењу са мушкарцима и млађи људи у поређењу са старијима склонији су да себи дају ниже оцене;
- Ј оцене којима стручњаци и високообразовани људи уопште процењују своју радну успешност, по правилу су необјективне и мање употребљиве од оцена којима своју успешност процењују радници;
- Ј индивидуално дате оцене често утичу на руководиоце да каснијемодификују своје оцене, углавном у правцу њиховог повећања;
- Ј запослени су, уколико су оцене руководилаца височије од њихових оцена, задовољнији, више им се допада непосредни руководилац и повећава се њихово уверење у компетентност руководиоца;
- Ј вероватноћа појаве систематских грешака код самопроцењивања је врло висока, јер су људи склони да своје понашање виде у светлу вештина и компетентности, поредећи се са другима у предузећу, судећи о себи на основу својих намера у погледу личног усавршавања и каријере, уместо у светлу апсолутних показатеља успешности које њихово понашање репрезентује;
- Ј у поређењу са оценама које дају руководиоци, самостално дате оцене пате од инфлације и дистрибуцијских грешака;

Укључивање самопроцењивања у формалан систем процењивања може повећати степен прихватања система процењивања код запослених. Међутим, главни проблем самопроцењивања је склоност према превисоким оценама. То се догађа из два разлога. Прво, ако ће се оцене користити у доношењу административних одлука (нпр. повећање плате), у интерсу запослених је да њихове оцене буду што веће. Друго, постоје бројни докази у литератури социјалне психологије да појединци приписују своју лошу успешност спољашњим узроцима, нпр., сараднику за кога мисле да им није на време дао потребну информацију. Иако су сопствене оцене мање високе када они који надгледају рад запосленима чешће дају повратне информације, не препоручује се њихово коришћење у административне сврхе. Неспорно је, међутим, да уколико се желе већи ефекти од коначне оцене перформанси запосленог и мање стреса, као пратеће последице, у процес процењивања треба укључити на одговарајући начин и самог радника [Вујић, 2008]. Најбоља употреба самопроцењивања је као увод у састанак за саопштавање повратних информација о успешности, да би запослени размислили о својој радној успешности како би се састанак фокусирао на подручја неслагања [Noe et al, 2006].

(5) Клијенти. Са порастом услужних послова и њиховог значаја расте и интересовање услужних организација за њихове кориснике и клијенте, због чега не треба да чуди што су и они постали значајни актери процеса процењивања. Због јединствене природе услуга Ј производ се често производи и конзумира на лицу места. Надређени, колеге и подређени често нису у могућности посматрати понашање запослених. Потрошач је често једина особа која може посматрати рад запослених и зато је он најбољи извор информација о успешности.

Многе услужне организације окренуле су се према клијентима као извору за процену успешности запослених. Marriott Corporation оставља гостима у свакој соби формулар о задовољству услугом и шаље поштом упитнике насумице изабраном узорку гостију након њиховог боравка у хотелу Marriott. Whirlpool–ов одсек за услугу потрошача спроводи поштанска и телефонска испитивања након што фабрички сервисни техничари сервисирају њихове кућне апарате. Ова испитивања омогућују компанији процену појединачних понашања техничара при услузи потрошачу док су у његовој кући [Noe et al, 2006].

Према истом извору постоје две ситуације у којима је прикладно користити клијенте као извор за процену радникове успешности. Прва је када радников посао захтева директно пружање услуге клијентима или повезивање клијената с другим службама у фирми. Друго, оцене клијената су прикладне када организација жели сакупити информације да би утврдила које производе и услуге клијенти желе. Дакле, процене од стране клијената служе стратегијском циљу обједињавањем маркетиншких стратегија с активностима и политикама управљања људским ресурсима. Процене од стране клијената сакупљене у ту сврху корисне су и за процењивање запослених и помажу при процени да ли су потребне промене у другим активностима управљања људским ресурсима (нпр. обука, систем награђивања) ради побољшања услуге купцима.

Слабост процењивања од стране клијената су трошкови које овај процес повлачи. Штампање, слање, телефонирање и радна снага могу придодати стотине долара оцени једне особе.

Може се закључити да најбољи извор информација о успешности често зависи од природе посла. Треба одабрати извор или изворе који имају најбољи увид у радникова понашања и резултате. Да би се избегли недостаци појединачних решења, последњих година многе компаније су окренуте ка истовременом прикупљању информација из више извора и примени тзв. **"процене од 360 степени"("360 degree appraisal")**, то јест укључивању у процес процене више лица без обзира на то ком нивоу припадају, а која свакодневно остварују неку врсту увида у перформансе оног кога треба проценити, слика 4.6.

Слика 4.6. Процена од 360°

4.2.2. ДЕФИНИСАЊЕ КРИТЕРИЈУМА ЗА ИЗБОР ПРОЦЕЊИВАЧА

Полазећи од пет примарних извора који се препоручују за избор процењивача у процесу процене перформанси запослених, коначна оцена процене перформанси возача војног моторног возила може бити резултат процене непосредно му надређеног (претпостављеног старешине), оних који су на истом организационом нивоу као он (колега), личнепроцене (самопроцењивања), као и клијената (корисника услуге). Оценапроцене перформанси возача војног моторног возила према овом полазишту само не може бити резултат процене од стране непосредно подређеног, с обзиром на то да возачи војних моторних возила представљају најнижи–извршни ниво у организационој структури СбСл ВС. С друге стране опет, на претпоставкама процене од 360 степени, у овај процес би се могли укључити и диспечери. Међутим, укључивање диспечера у процес процене перформанси возача војних моторних возила је условљено организацијско–формацијском структуром јединице којој возачи припадају. Наиме, процјењивање од стране диспечера је могуће само у оним јединицама СбСЛ ВС које у својој организацијско–формацијској структури имају уграђено и то радно место. Дакле, сходно препоруци за укључивање више процењивача у процес процене перформанси запослених,коначна оцена процене перформанси возача војног моторног возила може бити резултат процена:

- непосредно му надређеног;
- диспечера;
- колега;
- корисника услуге;
- сопствене процене;

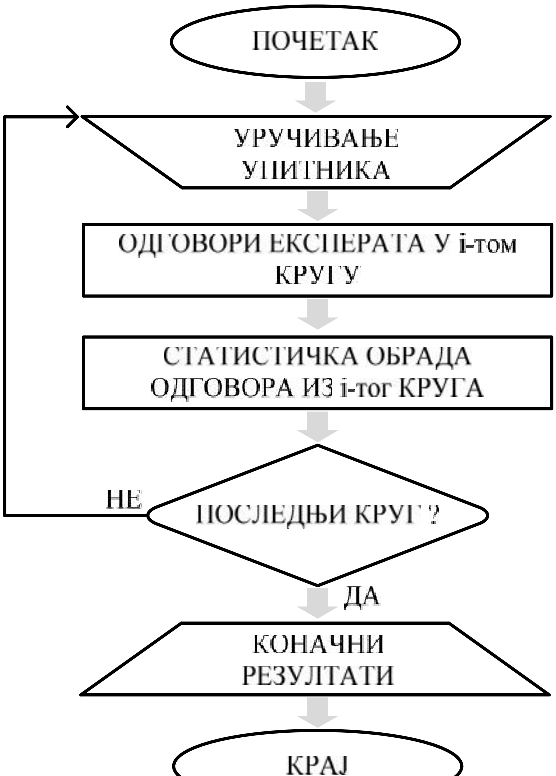
Сада се поставља питање да ли коначна оцена процене перформанси возача војног моторног возила треба да буде резултат свих ових процена, односно, које то критеријуме би требало узети у обзир при одабиру лица која се као процењивачи могу укључити у процес процене перформанси возача војног моторног возила? У циљу дефинисања критеријума којима би се требало водити при одабирутих лица, анкетирана је EKSG. Анкета је спроведена у два круга. У првом кругу анкете на адресе експерата упућен је анкетни упитник из прилога 4 овог рада. Анализа резултата добијених обрадом прикупљених упитника показује да су предлози чланова EKSG у вези критеријума за одабир лица која се као процењивачи могу укључитиу процес процене перформанси возача војног моторног возила углавном везани за:

- J познавање посла који возачиобављају;
- J што бољи увид у посао који возачи обављају;
- J објективност (непристрасност) приликом процеса процене;

Сходно томе су и дефинисана три тзв., "изборна критеријума":

- J K1Jпознавање посла;
- J K2Jувид у посао;
- J K3Jобјективност процене;

У другом кругу анкете (прилог 5) је помоћу fuzzy Delphi методе тестирана ваљаност предложених изборних критеријума. Delphi метода се сматра најважнијом методом интуитивног предвиђања, а име је добила по чувеном светилишту старих Грка где је пророчица Питија смишљала двосмислена пророчанства. Метода се темељи на статистичкој обради прикупљених мишљења, добијених анкетирањем експерата за одређено подручје [Луковац и др, 2009].Поступак спровођења методе приказан је сликом 4.7.



Слика 4.7. Ток Delphi методе

Метода се спроводи са изабраним скупом експерата $(E_1, E_2, ..., E_n)$, у онолико кругова колико је потребно да одступањеод средње вредности обрађених одговора буде занемарљиво. Број експерата према препорукама из литературе обично се креће од 15 до 20.Након добијања одговора од свих учесника из првог круга врши се њихова статистичка обрада, која подразумева израчунавање средње вредности, стандардне девијације и коефицијента варијације. Информације о одговорима целе групе достављају се експертима у материјалу за други круг, тако да експерти имају прилике да своје прогнозе промене или задрже. Одговори се поново сакупе и обраде на исти начин као у претходном кругу. Овај поступак се понавља све док средње вриедност $i+1$Јвог круга не покажу незнатна одступања од средњих вредности iЈтог круга (најчешће не више од 5 кругова) односно док вредност коефицијента варијације не спадне на задовољавајући ниво. Тада се констатује да је добијен прихватљив степен консензуса чиме се процес завршава [Букумировић, Чупић, 2005].

Већину прикупљених података применом класичне Delphi методе карактерише висок степен неизвесности и субјективизма. Веома погодан алат за експлоатацију неизвесности и субјективности је fuzzy логика. Неопходност да се ова метода побољша увођењем неизвесних података уведена је у радовима [Murry et al, 1985; Ishikawa et al, 1993]. Данас постоје многи радови у којима је развијена fuzzy Delphi метода (у даљем тексту FDM). Ма i Shao [2011] су помоћу FDMЈа развили модел за одређивање три скупа индикатора на основу којих се одређује безбедност пута. Wu [2011]је разматрао проблем контроле квалитета услуга у жељезничком саобраћају помоћу FDMЈа.Chang i dr. [2011] разматрали су проблем селекције одговарајућих технологија са респектовањем 14 критеријума. Агрегирање релетивне важности критеријума је одређено помоћу FDMЈа. Памучар[2013] за предвиђање организационих промена управних органа логистике користи FDM.

Tadić i dr. [2013] развили су FDM за одређивање релативне важности пословних циљева. Према овом моделу сваки доносилац одлуке врши директну процену важности пословних циљева на сваком хијерархијском моделу. Потом се рачуна средња вредност мишљења групе која је на основу правила алгебре такође описана TFB. Такође се рачунају и fuzzy дистанце између средњег мишљења групе од fuzzy бројева којима су описани унапред дефинисани лингвистички искази. На основу ове информације доносиоци одлуке у првој итерацији коригују своје процене. Сматра се да се консензус мишљења постиже у другој итерацији.

У највећем броју приказаних радова аутори сматрају да критеријум према коме се постиже стабилност FDMЈа је број итерација. У раду [Chang et al, 2000] аутори сматрају да је стабилност FDMЈа постигнута ако је разлика fuzzy мишљења између две узастопне итерације за сваку разматрану ставку мања од унапред задате вредности δ. Cheng i Lin [2002] сматрају да разлика између fuzzy бројева две узастопне итерације за разматрану ставку не треба да буде већа од 0.2.

У овом раду је за проверу ваљаности предложених критеријума за избор процењивача у процесу процене перформанси возача војних моторних возила развијен проширени FDM (у даљем тексту EFDM ЈExtended Fuzzy Delphi Model) који узима у обзир значај (тежину) доносилаца одлука (у даљем тексту DO) и хомогеност њихових исказаних fuzzy преференција. Алгоритам развијеног EFDM Ја се састоји из следећих корака:

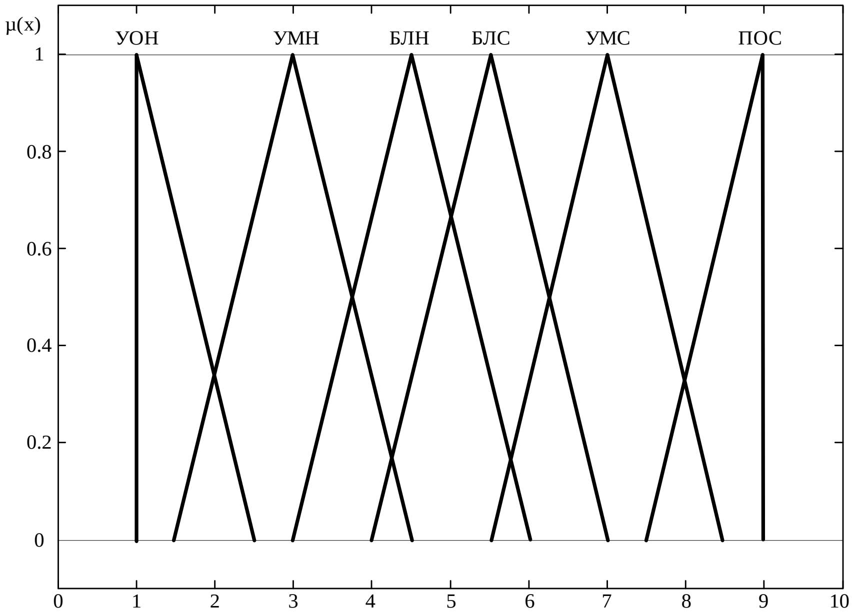
(1) За сваки од предложених изборних критеријума (познавање посла, увид у посао и објективност процене), доносиоци одлука (чланови EKSG) се опредељују за

један од 6 понуђених одговора који су описани лингвистичким исказима [analogno Kashdan, 2004] преко TFBJа. Домени ових TFBJа су дефинисани на Satty–јевој скали мера [Saaty, 1980]. Вредност 1, односно вредност 9 означава најмању односно највећу вредност променљивих. У табели 4.11 приказани су домени ових TFBJа.

Табела 4.11. Лингвистички искази EFDM–а

ЛИНГВИСТИЧКИ ИСКАЗИ	TFB
Уопште се не слажем (УОН)	(1,1,2.5)
Умерено се не слажем (УМН)	(1.5,3,4.5)
Благо се не слажем (БЛН)	(3,4.5,6)
Благо се слажем (БЛС)	(4,5.5,7)
Умерено се слажем (УМС)	(5.5,7,8.5)
Потпуно се слажем (ПОС)	(7.5,9,9)

Графички приказ лингвистичких исказа из табеле 4.11, приказан је сликом 4.8.



Слика 4.8. Графички приказ лингвистичких исказа

(2) Приступа се агрегацији fuzzy процена DO према изразу:

$$\tilde{A} = \left(l_a, m_a, r_a\right) = \left\{ \begin{array}{c} l_a = \sum_{i=1}^{n} l_{i\sim Ei} \\ m_a = \sum_{i=1}^{n} m_{i\sim Ei} \\ r_a = \sum_{i=1}^{n} r_{i\sim Ei} \end{array} \right\} \qquad i=(1,\ldots,n) \qquad (4.16)$$

где је:

- $\tilde{A}$–агрегирана fuzzy процена;
- l_a – лева (доња) граница агрегиране fuzzy процене;

- m_a –вредност у којој функција припадности агрегиране fuzzy процене има највећу вредност тј., $m_a = 1$;
- r_a – десна (горња) граница агрегиране fuzzy процене;
- n –број експерата;
- $\sim_{Ei}$ –нормализована тежина i –тог експерта;

(3) Израчунава се дистанца (d^+) између агрегиране fuzzy процене и TFB–а којима су моделирани лингвистички искази. Дистанца се рачуна помоћу vertex метода развијеног у [Chen and Tzeng, 2004] према изразу:

$$d_i^+ = \sqrt{\frac{1}{3} * \left[\left(l_a - l_i\right)^2 + \left(m_a - m_i\right)^2 + \left(r_a - r_i\right)^2 \right]} \tag{4.17}$$

где је:

- i –индекс лингвистичког исказа из табеле 4.11, i=(1,...,6);

Рачунање дистанце између два TFBJa је извршено помоћу vertex метода у многим радовима [Chang et al, 2011; Kaya and Kahraman, 2011; Torfi et al, 2010]. Агрегирано мишљене DO може се описати лингвистичким исказом коме је придружена најмања вредност дистанце.

(4) Приступа се другој итерацији EFDM–а уз претходно упознавање DO са резултатима прве итерације EFDM–а (понављају се кораци EFDM–а од 1 до 3).

(5) Израчунава се дистанца између агрегираних fuzzy процена у две узастопне итерације:

$$d^+ = \left(\left(l_{a+1}, m_{a+1}, r_{a+1}\right), \left(l_a, m_a, r_a\right)\right) \tag{4.18}$$

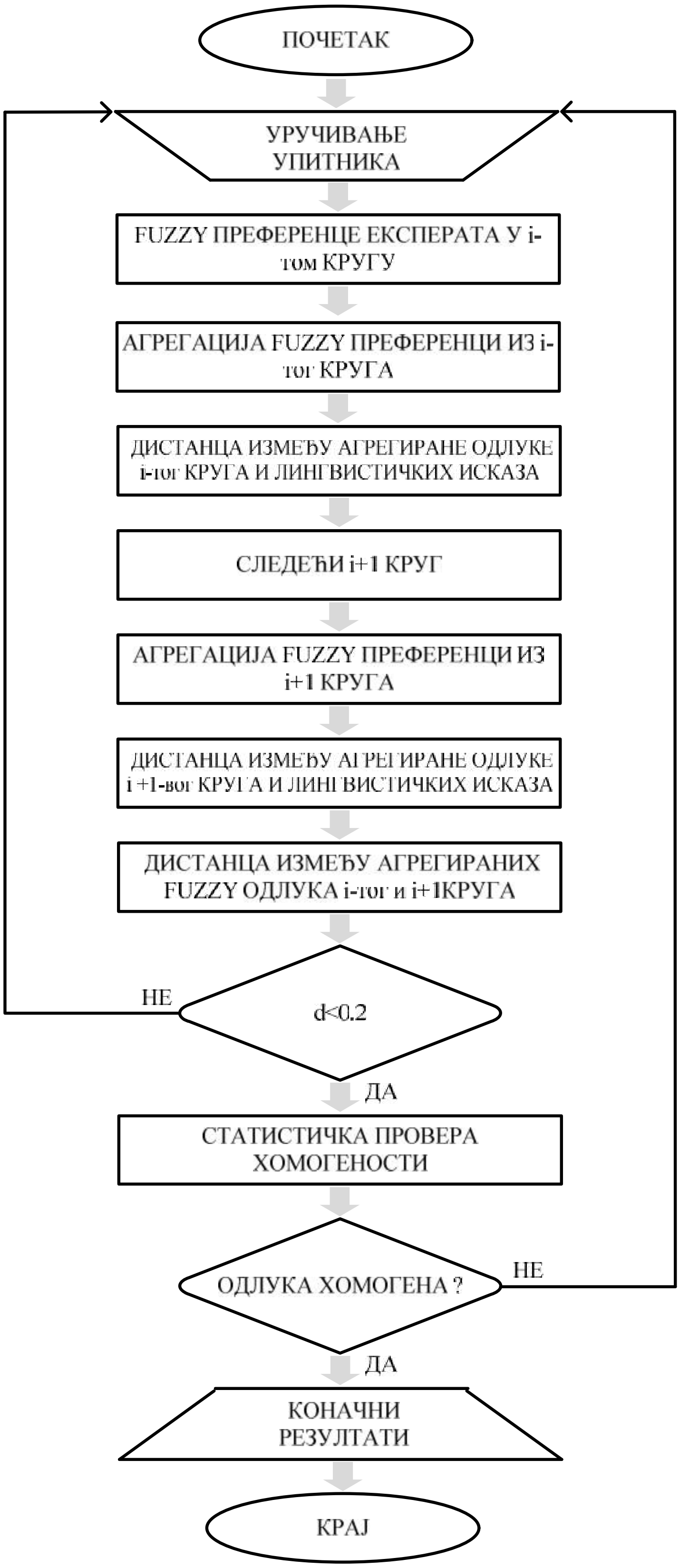
Ако је вредност дистанце између агрегираних fuzzy процена у две узастопне итерације мања од 0.2 [Cheng and Lin, 2002] може се сматрати да је постигнут консензус DO.

(6) Врши се дефазификација индивидуалних fuzzy поцена из друге итерације EFDM–а и разматра њихова хомогеност на Saaty–јевој скали, преко односа средње вредности, стандардне девијације и коефицијента варијације:

Std. Deviation < Mean/3; C. Variance < 30% (4.19)

Ако је задовољен и услов хомогености индивидуалних fuzzy процена DO, сматра се да је постигнут потпуни консензус и процес се завршава. У супротном, процес се понавља.

Алгоритам спровођења EFDM–а приказан је сликом 4.9.



Слика 4.9. Алгоритам EFDM‒а

Према предложеном алгоритму за спровођење EFDM–а приступило се провери ваљаности предложених критеријума за одабир процењивача у процесу процене перформанси возача војних моторних возила. Консензус је постигнут у другој итерацији EFDM–а. Fuzzy преференције DO из друге итерације EFDM–а приказане су у табели 4.12.

Табела 4.12. Fuzzy преференције DO у другој итерацији EFDM–а за избор критеријума

EKSG	K_1	K_2	K_3	ТЕЖИНЕ DO (α_E)
1.	(7.5,9,9)	(7.5,9,9)	(7.5,9,9)	0.0543
2.	(7.5,9,9)	(7.5,9,9)	(7.5,9,9)	0.0455
3.	(7.5,9,9)	(7.5,9,9)	(7.5,9,9)	0.0454
4.	(7.5,9,9)	(7.5,9,9)	(7.5,9,9)	0.0472
5.	(7.5,9,9)	(7.5,9,9)	(7.5,9,9)	0.0455
6.	(7.5,9,9)	(7.5,9,9)	(7.5,9,9)	0.0455
7.	(5.5,7,8.5)	(7.5,9,9)	(7.5,9,9)	0.0453
8.	(7.5,9,9)	(7.5,9,9)	(7.5,9,9)	0.0560
9.	(7.5,9,9)	(7.5,9,9)	(7.5,9,9)	0.0583
10.	(7.5,9,9)	(7.5,9,9)	(7.5,9,9)	0.0461
11.	(7.5,9,9)	(7.5,9,9)	(7.5,9,9)	0.0497
12.	(5.5,7,8.5)	(7.5,9,9)	(7.5,9,9)	0.0512
13.	(7.5,9,9)	(7.5,9,9)	(7.5,9,9)	0.0563
14.	(7.5,9,9)	(7.5,9,9)	(7.5,9,9)	0.0546
15.	(7.5,9,9)	(7.5,9,9)	(7.5,9,9)	0.0514
16.	(7.5,9,9)	(7.5,9,9)	(7.5,9,9)	0.0487
17.	(7.5,9,9)	(7.5,9,9)	(7.5,9,9)	0.0547
18.	(7.5,9,9)	(7.5,9,9)	(7.5,9,9)	0.0477
19.	(7.5,9,9)	(7.5,9,9)	(7.5,9,9)	0.0506
20.	(7.5,9,9)	(7.5,9,9)	(7.5,9,9)	0.0459
АГРЕГАЦИЈА	(7.31,8.81,8.95)	(7.5,9,9)	(7.5,9,9)	1

Тежине DO су добијене нормализацијом дефазификованих вредности њихових коефицијената компетенције према FMMACEJа. Вредности прорачунатих дистанци између агрегираних fuzzy процена и TFB–а којима су моделирани лингвистички искази, у другој итерацији EFDM–а, приказане су у табели 4.13.

Табела 13.Вредности дистанце у другој итерацији EFDM–а за избор критеријума

ЛИНГВИСТИЧКИ ИСКАЗИ	K_1	K_2	K_3
Уопште се не слажем	6.888	7.036	7.036
Прилично се не слажем	5.393	5.545	5.545
Благо се не слажем	3.908	4.062	4.062
Благо се слажем	2.926	3.082	3.082
Прилично се слажем	1.498	1.658	1.658
Потпуно се слажем	**0.160**	**0.000**	**0.000**

Из табеле 4.13 се види да је вредност дистанце за сва три критеријума, након друге итерације EFDM–а најмања за лингвистички исказ "потпуно се слажем". Како у другој итерацији није дошло до промене мишљења DO у односу на прву итерацију, вредност дистанце између агрегираних fuzzy процена прве и друге итерације EFDM–а је 0 по свим критеријумима, а што указује на консензус DO.

Отежане дефазификоване вредности fuzzy преференција DO приказане су у табели 4.14. Дефазификација је извршена GMIR методом. Средња вредност (Mean), стандардна девијација (Std. Deviation) и коефицијент варијације (C. Variance) отежаних дефазификованих вредности fuzzy преференција су прорачунавати помоћу софтвера IBM SPSS Statistics 22.0.

Табела 4.14. Отежане дефазификоване вредности fuzzy преференција ДО

ЧЛАНОВИ EKSG	Дefuzzy $K_1 * (\alpha_E)$	Дefuzzy $K_2 * (\alpha_E)$	Дefuzzy $K_3 * (\alpha_E)$
1.	0.4753	0.4753	0.4753
2.	0.3986	0.3986	0.3986
3.	0.3976	0.3976	0.3976
4.	0.4134	0.4134	0.4134
5.	0.3984	0.3984	0.3984
6.	0.3982	0.3982	0.3982
7.	0.3174	0.3967	0.3967
8.	0.4902	0.4902	0.4902
9.	0.5099	0.5099	0.5099
10.	0.4030	0.4030	0.4030
11.	0.4352	0.4352	0.4352
12.	0.3583	0.4478	0.4478
13.	0.4923	0.4923	0.4923
14.	0.4775	0.4775	0.4775
15.	0.4493	0.4493	0.4493
16.	0.4264	0.4264	0.4264
17.	0.4786	0.4786	0.4786
18.	0.4173	0.4173	0.4173
19.	0.4423	0.4423	0.4423
20.	0.4020	0.4020	0.4020
Средња вредност	**0.4291**	**0.4375**	**0.4375**
Стандардна девијација	**0.0474**	**0.037**	**0.037**
Коефицијент варијације	**11%**	**8%**	**8%**

Из табеле 4.14 се види да је за сва три предложена изборна критеријума испуњен услов хомогености опредељених fuzzy преференција DO на Saaty–ој скали мера. Пошто су задовољена оба услова за завршетак EFDM–а према предложеном алгоритму, а на основу вредности претходно израчунатих дистанци (табела 4.13) може се констатовати да постоји потпуна сагласност DO по питању ваљаности предложених изборних критеријума за одабир процењивача у процесу процене перформанси возача војних моторних возила. Дакле, резултати спроведеног EFDM–а за дефинисање критеријума за избор процењивача у процесу процене перформанси возача војних моторних возила, указују на то да процењиваче треба бирати на основу три следећа критеријума:

- K_1 Јпознавање посла;
- K_2 Јувид у посао;
- K_3 Јобјективност процене;

4.2.3. РАНГИРАЊЕ ПОТЕНЦИЈАЛНИХ ПРОЦЕЊИВАЧА

Како одлуку о избору лица која као процењиваче треба укључити у процес процене перформанси возача војних моторних возила треба донети узимајући у обзир три критеријума (познавање посла, увид у посао, објективност процене), у овом раду је у циљу доношење те одлуке прво спроведена методологија за вишекритеријумске анализе и рангирање, позната као AHP – Аналитички хијерархијски процес (Analytic Hierarchy Process). AHP је примењен усвом стандардном и fuzzy облику.

(a) Рангирање потенцијалних процењивача применом стандардног AHP–а

Аналитички хијерархијски процес [Saaty, 1980] је метод вишекритеријумске анализе који се у свету далеко највише примењује као помоћ у индивидуалном и групном доношењу одлука [Eskobar et al., 2004; Vaidya, Kymar, 2006; Altuzarra et al., 2007; Ho, 2008; Arnette et al., 2010; Subramanian, Ramanathan, 2012; Bernasconi et al., 2014]. Метод је "аналитички" и "хијерархијски" јер доносилац одлуке разлаже сложен проблем одлучивања на више елемената одлучивања између којих успоставља хијерархију. Реч "процес" у називу метода сугерише да су након формирања почетне хијерархије проблема одлучивања дозвољене њене итеративне модификације [Saaty, 1999]. Хијерархија проблема одлучивања има неколико нивоа, при чему се на врху хијерархије налази циљ, следећи ниво садржи критеријуме док се на дну налазе алтернативе. Оваква хијерархијска поставка се односи на стандардан проблем одлучивања али се срећу и случајеви када хијерархија има четири и више нивоа, тј., када између критеријума и алтернатива постоји и ниво подкритеријума. Такође, постоје проблеми одлучивања када хијерархија има два нивоа и тада се испод циља налазе једино алтернативе.

После формирања хијерархије доносилац одлука пореди у паровима елементе на датом нивоу хијерархије у односу на све (надређене) елементе на вишем нивоу, како би се одредио њихов међусобни значај. У стандардном AHP–у елементи се пореде давањем лингвистичких (семантичких) оцена међусобног значаја у односу на елемент на вишем нивоу хијерархије помоћу основне скале из табеле 4.15 [Saaty, 1980].

Табела 4.15. Сатијева скала релативног значаја [Saaty 1980]

ДЕФИНИЦИЈА	БРОЈЧАНА ВРЕДНОСТ (a_{ij})
Апсолутна доминантност елемента i над елементом j	9
Врло јака доминантност елемента i над елементом j	7
Јака доминантност елемента i над елементом j	5
Слаба доминантност елемента i над елементом j	3
Исти значај елемента i и елемента j	1
Слаба доминантност елемента j над елементом i	1/3
Јака доминантност елемента j над елементом i	1/5
Врло јака доминантност елемента j над елементом i	1/7
Апсолутна доминантност елемента j над елементом i	1/9
(Међувредности)	(2,4,6,8)

Осим SaatyЈјеве могу се користити и друге скале, нпр. LootsmaЈина [Lootsma, 1988; Lootsma, 1990; Lootsma et al, 1990], Ma i Zheng–ova [Ma, Zheng, 1991], балансирана, итд., али се SaatyЈјева скала најчешће примењује. Линеарни део SaatyЈјеве скале чине целобројне вредности [1,9], а нелинеарни њихове реципрочне вредности [1,1/9].

Када DO на датом нивоу хијерархије вреднује *n* елемената одлучивања у односу на надређени елемент према скали из табеле 4.15, његове семантичке оцене према дефиницијама из леве колоне се бројчано приказују вредностима из десне колоне и уносе у квадратну матрицу A. Матрица је позитивна и реципрочна (симетрична у односу на главну дијагоналу). Другим речима, елементи из горњег су реципрочни елементима из доњег троугла матрице, а елементи на главној дијагонали једнаки су 1 ($a_{ij} = 1/a_{ij}$, за свако *i* и *j*; $a_{ii} = 1$ за свако *i*), релација (4.20).

$$A = \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & ... & a_{1n} \\ a_{21} & a_{22} & ... & a_{2n} \\ ... & ... & ... & ... \\ a_{n1} & a_{n2} & ... & a_{nn} \end{bmatrix} \tag{4.20}$$

Ако се користи стандардна SaatyЈјева скалу, онда свако a_{ij} може да има једну од 17 вредности из дискретног интервала [1/9,9]. Одређивање тежина поређених елемената на основу бројчаних вредности из матрице А се назива приоритизација. Приоритизација представља процес одређивања вектора приоритета $w = (w_1, ..., w_n)^T$ из матрице *A*, где је свако $w_i > 0$ и важи да је $\sum_{i=1}^{n} w_i = 1.$ Постоји више матричних и оптимизационих метода приоритизације (Табела 4.16), а најчешће коришћени су метод сопствених вредности (EV), логаритамски метод најмањих квадрата (LLS) и адитивни метод (AN) [Благојевић, 2015].

Табела 4.16. Методи приоритизације и њихови аутори [Срђевић, 2005]

МЕТОДИ ПРИОРИТИЗАЦИЈЕ	АУТОРИ МЕТОДА
Метод сопствених вредности (eigenvector method – EV)	Saaty (1980)
Адитивни метод (additive normalization method –AN)	Saaty (1980)
Метод отежаних најмањих квадрата (weighted least squares method – WLS)	Chu i sar. (1979)
Логаритамски метод најмањих квадрата (logarithmic least squares method – LLS)	Crawford i Williams (1985)
Метод логаритамског циљног програмирања (logarithmic goal programming method –LGP)	Bryson (1995)
Метод fuzzy програмирања приоритета (fuzzy preference programming method – FPP)	Mikhailov (2000)

Због своје једноставности и учесталости коришћења, у овом раду је коришћен метод адитивне нормализације (additive normalization method–AN).Да би се добио вектор приоритета w довољно је поделити сваки елемент из дате колоне матрице А збиром елемената те колоне (нормализација), затим сабрати елементе у свакој врсти и на крају сваки добијени збир поделити са рангом матрице n. Ова процедура описана је релацијама 4.21 и 4.22:

$$a_{ij}' = \sum_{i=1}^{n} a_{ij}, ij = 1, 2, ..., n \tag{4.21}$$

$$w_i = \frac{\sum_{j=1}^{n} a_{ij}'}{n}, i = 1, 2, ..., n \tag{4.22}$$

На основу вредновања, одабраним методом приоритизације се одређују локалне тежине елемената одлучивања, а синтезом, односно адитивном синтезом, се на крају одређују тежине алтернатива на најнижем нивоу у односу на елемент на највишем нивоу (циљ), чиме се завршава индивидуално одлучивање помоћу AHP–a. Адитивна синтеза је дата релацијом 4.23:

$$u_i = \sum_j w_j d_{ij} \tag{4.23}$$

где је:

J u_i –коначни (глобални) приоритет алтернативе i;

J w_j –тежина критеријума j;

J d_{ij} –локална тежина алтернативе i у односу на критеријум j;

Поред метода приоритизације, једна од битних карактеристика AHP–a је да на свим нивоима хијерархије проверава конзистентност вредновања доносилаца одлука.За проверу конзистентности Saaty [1977] је предложио степен конзистентности (consistency ratio–CR) који се користи код AN метода приоритизације. Израчунавање степена конзистентности се састоји из два корака. У првом се израчуна индекс конзистентности (consistency index–CI) помоћу релације 4.24:

$$CI = \frac{a_{max} - n}{n - 1} \tag{4.24}$$

где је:

J n –ранг матрице;

J a_{max} –максимална сопствена вредност матрице поређења;

У другом кораку се степен конзистентности (CR) израчунава као однос индекса конзистентности (CI) и случајног индекса (RI):

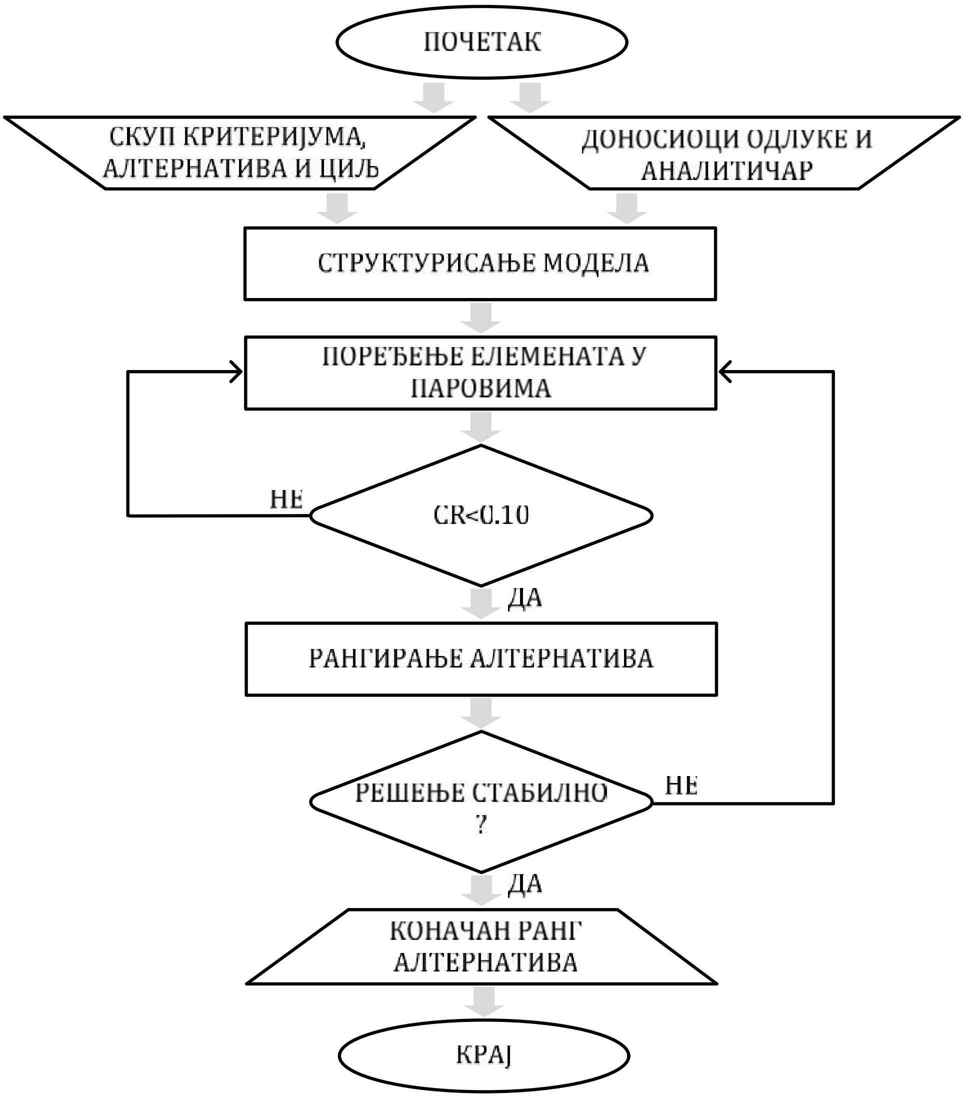
$$CR = \frac{CI}{RI} \tag{4.25}$$

Случајни индекс (RI) зависи од ранга матрице и његове вредности су добијене случајним (насумичним) генерисањем 500 матрица (Табела 4.17).

Табела 4.17. Вредности случајног индекса у зависности од ранга матрице

n	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
RI	0.00	0.00	0.52	0.89	1.11	1.25	1.35	1.40	1.45	1.49

Ако је степен конзистентности (CR) мањи или једнак 0.10 резултат указује да је доносилац одлука био конзистентан и да нема потребе за понављањем вредновања [Јандрић, Срђевић, 2000]. Уколико је CR веће од 0.10 доносилац одлука би требао да понови (или модификује) своја вредновања како би поправио сопствену конзистентност. Алгоритам спровођења AHP–a приказан је сликом 4.10.



Слика 4.10. Алгоритам АНР–а [Хот, 2014]

За обједињавање индивидуалних одлука и оцена у групне еквиваленте, у АНР–у постоји више начина [Благојевић, 2015]:

- J Обједињавање индивидуалних приоритета (Aggregation of Individual Priorities–AIP)
- J Обједињавање индивидуалних оцена (Aggregation of Individual Judgments–AIJ);
- J Конвергентни модел консензуса (Consensus Convergence Model–CCM);
- J Геометријски кардинални модел консензуса (Geometric Cardinal Consensus model–GCCM)

Два основна и најчешће коришћена начина за добијање групне одлуке у АНР–у су AIP и AIJ [Ramanathan, Ganesh, 1994; Forman, Peniwati, 1998]. За обједињавање индивидуалних одлука у групну, у овом раду је коришћен AIP начин, закоји су карактеристичне две агрегације:

a) Метод аритметичког тежинског осредњавања (Weight Arithmetic Mean Method–WAMM). Дата је алтернатива A_i и њена тежинска вредност (приоритет) $w_i^{(k)}$ за к–тог доносиоца одлуке. Ако се свим члановима групе (g) доделе одговарајуће тежинске вредности $\sim_k$, тежинска аритметичка средина је:

$$w_i^{(g)} = \sum_{k=1}^{m} w_i^{(k)} \sim_k \qquad (4.26)$$

где је:

- $w_i^{(g)}$ коначни (композитни) приоритет алтернативе A_i .
- m –број доносилаца одлука (чланова групе);

По претпоставци, појединачне тежине α_k чланова групе су претходно адитивно нормализоване, тј., $\sum_{k=1}^{m} \alpha_k = 1$.

b) Метод осредњавања преко геометријских средина (Geometric Mean Method–GMM). Код овог метода агрегација се састоји у примени следећег израза:

$$w_i^{(g)} = \prod_{k=1}^{m} \left(w_i^{(k)}\right)^{\alpha_k} \qquad (4.27)$$

Тежине α_k чланова групе су такође претходно адитивно нормализоване.

Код оба наведена метода потребна је завршна адитивна нормализација приоритета свих алтернатива, а да би се извршила допунска анализа индивидуалне перформансе доносилаца одлука, могу се користити два показатеља:

1) Индекс конформности (C^K). Групне тежине алтернатива добијене синтезом појединачних могу се усвојити као референтне, а затим израчунати индекс конформности за сваког члана групе по обрасцу:

$$C_k = \sum_{i=1}^{n} \left| w_i^k - w_i^{ref} \right|, \quad k = 1, 2, \ldots, K \qquad (4.28)$$

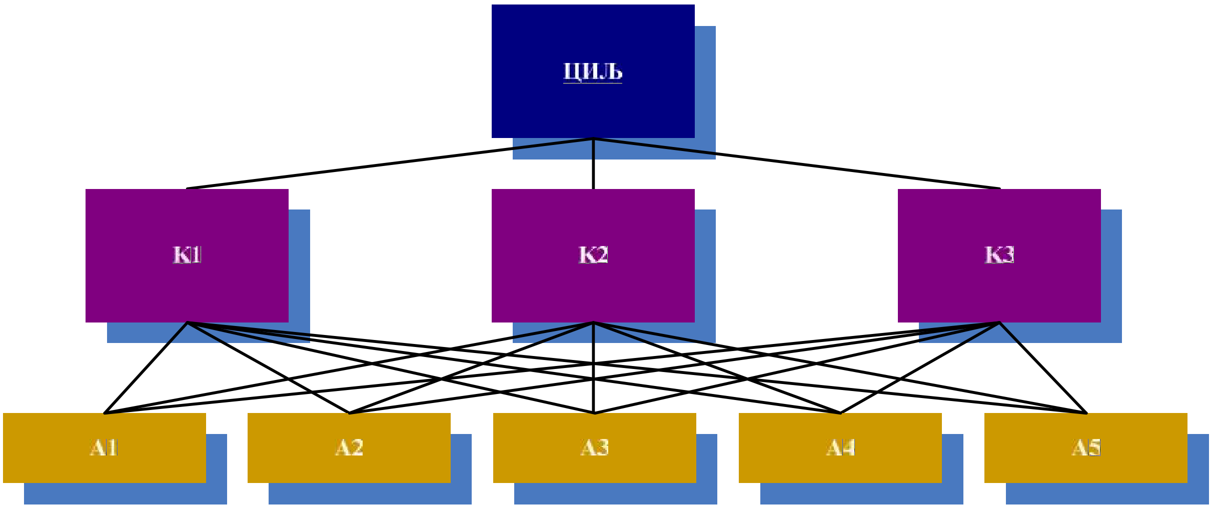
У обрасцу (4.28), k је индекс члана групе, K је број чланова групе, а суперскрипт ref означава групну тежину.

2) Спирманов коефицијент корелације рангова (S). При рачунању Спирмановог коефицијента користи се тзв., референтна листа рангова, а било која друга листа пореди са њом према обрасцу:

$$S = 1 - \frac{6\sum_{i=1}^{n} D_a^2}{n(n^2-1)} \qquad (4.29)$$

D_a је разликаU_a и V_a , гдје су U_a и V_a рангови за алтернативу a по референтној листи и по листи која се пореди са референтном, а n је број алтернатива. У групном контексту, образац (29) се примењује за сваку од комбинација (групна листа, листа за k – тог члана групе, односно рачуна се онолико Спирманових коефицијената колико има чланова групе, исто као и код индекса конформности. Вредност Спирмановог коефицијента може да варира између теоријских вредности –1 и 1. Када се вредност приближава 1, индикација је да су рангови слични или исти, а када је вредност мања од нуле и приближава се –1, рангови су обрнути, односно негативно корелисани.

Према описаној методологији за спровођење стандардног AHP–а, у даљем тексту SAHP–а, приступило се решавању проблема везаног за рангирање лица која се као процењивачи могу укључити у процес процене перформанси возача војних моторних возила. Доносиоци одлука су чланови EKSG, а проблем о коме се одлучивало састојао се од три хијерархијска нивоа, слика 4.11.



Слика 4.11. Хијерархија проблема одлучивања за рангирање потенцијаллних процењивача

Циљ је "ранг процењивача" тј., лица која треба да буду у улози процењивача у процесу процене перформанси возача војних моторних возила и он је на врху хијерархије. Критеријуми рангирања су на следећем–средњем нивоу, а то су:

- К1 –познавање посла који возачи обављају;
- К2 –што бољи увид у посао који возачи обављају;
- К3 –објективност тј., непристрасност приликом процеса процене;

Алтернативе (лица која партиципирају заулогу процењивача) представљају предмет одабира и оне су на најнижем нивоу хијерархије, а то су:

- А1 –надређени;
- А2 –диспечер;
- А3 –колеге;
- А4 –клијенти;
- А5 –самопроцена;

Спровођење SAHP–а је реализовано тако што је са сваким DO, спроведена комплетна, персонализована AHP етапа која се састојала из следећих корака:

(1) Приказана је хијерархија са слике 1 и у кратком разговору објашњени су елементи хијерархије;
(2) Објашњен је поступак AHP вредновања, односно дате су инструкције како треба вредновати елементе хијерархије помоћу Saaty–јеве скале из табеле 4.16.
(3) Уручен је формулар са матрицама поређења за AHP поређење у паровима елемената хијерархије помоћу Saaty–јеве скале, прилог 6;
(4) Саопштено је да ће резултати из матрица поређења, прилог 6, бити обрађени

помоћу софтвера Expert Choice 2000 (EC 2000), који аутомацки рачуна реципрочне вредности, те да сходно томе у матрицама поређења треба вредновати само оне елементе у тзв., горњим троугловимаматрица поређења (неосенчена поља изнад главне дијагонале);

(5) Саопштено је такође, да ће по завршеном AHP вредновању, DO бити упознат са коначним резултатом сопственог одлучивања о проблему и степеном конзистентности који је демонстрирао, а који се такође аутомацки израчунава софтвером EC 2000;

Коначни резултати индивидуалног вредновања доносилаца одлука (чланова EKSG) према SAHP–уприказани су у табели 4.18, а добијени су обрадомподатака из матрица поређења (прилог 7) у EC 2000.

Табела 4.18. Индивидуално вредновање чланова EKSG према SAHP–у

EKSG	АЛТЕРНАТИВЕ					CR
	A1	A2	A3	A4	A5	
1.	0.351	0.351	0.165	0.066	0.068	0.02
2.	0.341	0.341	0.177	0.056	0.085	0.04
3.	0.433	0.257	0.171	0.055	0.083	0.05
4.	0.390	0.287	0.172	0.068	0.082	0.03
5.	0.424	0.253	0.181	0.045	0.098	0.03
6.	0.341	0.313	0.193	0.054	0.099	0.04
7.	0.327	0.381	0.150	0.051	0.090	0.03
8.	0.309	0.309	0.225	0.063	0.094	0.01
9.	0.303	0.303	0.203	0.067	0.127	0.02
10.	0.309	0.284	0.206	0.067	0.134	0.03
11.	0.330	0.330	0.170	0.068	0.101	0.02
12.	0.340	0.307	0.181	0.073	0.099	0.02
13.	0.286	0.286	0.224	0.076	0.128	0.01
14.	0.301	0.301	0.198	0.076	0.124	0.01
15.	0.317	0.317	0.213	0.066	0.088	0.02
16.	0.329	0.292	0.218	0.054	0.107	0.02
17.	0.319	0.319	0.211	0.067	0.084	0.01
18.	0.360	0.316	0.168	0.071	0.085	0.02
19.	0.405	0.284	0.16	0.057	0.094	0.02
20.	0.388	0.301	0.177	0.054	0.079	0.02

Рангови индивидуалних вредновања алтернатива чланова EKSG, према SAHP–у приказани су у табели 4.19.

Табела 4.19. Рангови индивидуалних вредновања алтернатива према SAHP–у

EKSG	АЛТЕРНАТИВЕ				
	A1	A2	A3	A4	A5
1.	1-2	1-2	3	5	4
2.	1-2	1-2	3	5	4
3.	1	2	3	5	4
4.	1	2	3	5	4
5.	1	2	3	5	4
6.	1	2	3	5	4
7.	2	1	3	5	4
8.	1-2	1-2	3	5	4
9.	1-2	1-2	3	5	4
10.	1	2	3	5	4
11.	1-2	1-2	3	5	4
12.	1	2	3	5	4
13.	1-2	1-2	3	5	4
14.	1-2	1-2	3	5	4
15.	1-2	1-2	3	5	4
16.	1	2	3	5	4
17.	1-2	1-2	3	5	4
18.	1	2	3	5	4
19.	1	2	3	5	4
20.	1	2	3	5	4

Битна карактеристика AHP–а јесте анализа осетљивости коначног решења. Анализа осетљивости се спроводи с циљем да се види у којој мери се промене улазних података одражавају на промене добијених резултата [Николић, Боровић, 1996]. Да би се дошло до закључка да ли је ранг листа алтернатива довољно стабилна у односу на прихватљиве промене улазних података, препоручује се провера приоритета алтернатива за различите комбинације улазних података.Ова се анализа веома једноставно спроводи помоћу програмских пакета (software–a) за подршку одлучивању. Један од најчешће коришћених је Expert Choice који нуди пет опција анализе осетљивости: Dynamic, Performance, Gradient, Head to head и 2Д. Анализа се може извести из циља или било ког другог објекта у хијерархији. Анализа осетљивости из чвора циља показује осетљивост алтернатива према свим објектима у хијерархијском стаблу.

Провера стабилности резултата врши се помоћу динамичке анализа осетљивости (опција Dynamic). Уколико ранг алтернатива остане непромењен при варирању важности главних критерија за 5% у свим комбинацијама, сматра се да је резултат стабилан [Хот, 2014]. Како приликом спровођења динамичке анализе осетљивости при варијацији важности свих критеријума за 5% у свим комбинацијама, није дошло до промене у рангирању алтернатива, коначни резултати спроведеног SAHP–а за рангирање потенцијалних процењивача у процесу процене перформанси возача војних моторних возила могу се сматрати стабилним.

Пошто су сви ДО извршили сва вредновања, информациона база је потпуна, а групна синтеза индивидуалних вектора тежина из табеле 4.18 извршена је AIP WAMM и AIP GMM методом. Експертима су додељене тежине које су добијене нормализацијом дефазификованих вредности њихових коефицијената компетенције према FMMACE. Према [Срђевић, 2008] експертима се могу доделити и тежине које се добијају нормализацијом реципрочних вредности степени конзистентности (CR). У циљу утврђивања узајамног односа између ове две варијанте тежина, помоћу софтвера IBM

SPSS Statistics 22.0, прорачунат је Спирманов коефицијент корелације рангова (S). Варијанте тежина DO за које је прорачунават Спирманов коефицијент корелације рангова приказане су у табели 4.20.

Табела 4.20. Варијанте тежина DO за утврђивање S

EKSG	ТЕЖИНЕ ($\alpha_к$)	
	1/CR	FMMACE
1.	0.0475	0.0543
2.	0.0237	0.0455
3.	0.0190	0.0454
4.	0.0316	0.0472
5.	0.0316	0.0455
6.	0.0237	0.0455
7.	0.0316	0.0453
8.	0.0949	0.0560
9.	0.0475	0.0583
10.	0.0316	0.0461
11.	0.0475	0.0497
12.	0.0475	0.0512
13.	0.0949	0.0563
14.	0.0949	0.0546
15.	0.0475	0.0514
16.	0.0475	0.0487
17.	0.0949	0.0547
18.	0.0475	0.0477
19.	0.0475	0.0506
20.	0.0475	0.0459
S	**0.863**	

Вредност Спирмановог коефицијента (0.863) указује на сличност рангова тј., на позитивну корелацију између коефицијента компетенције DO и степена конзистентности који су испољили. Када се тежине DO добијене нормализацијом коефицијената компетентности према FMMACE употребе за AIP WAMM и AIP GMM синтезу појединачних вектора DO из табеле 4.18, групна одлука се добија како је приказано у табели 4.21.

Табела 4.21. Групна одлука према SAHP–у

АЛТЕРНАТИВЕ	AIP WAMM		AIP GMM	
	ТЕЖИНЕ	РАНГ	ТЕЖИНЕ	РАНГ
A1	0.343	1	0.343	1
A2	0.307	2	0.308	2
A3	0.189	3	0.189	3
A4	0.063	5	0.063	5
A5	0.098	4	0.097	4

Из табеле 4.21 се види даизмеђу AIP WAMM и AIP GMM синтезеза тестирану варијанту тежина DO,постојиминимална разликасамо у вези тежина алтернативаA2 (0.307/0.308) и A5 (0.098/0.097). По питању ранга тежина алтернатива постигнута је комплетна сагласност.

У циљу анализе индивидуалних перформанси DO прорачунате су вредности индекса конформности (C^k) и Спирмановог коефицијента корелације рангова (S) за оба метода AIP синтезе. Индекс конформности прорачунават је према релацији 4.28, а Спирманов коефицијент корелације рангова помоћу софтвера IBM SPSS Statistics 22.0. Вредности индекса конформности и Спирмановог коефицијента корелације рангова

DOза референтне групне тежине алтернатива код оба метода AIP синтезе приказане су табелом 4.22.

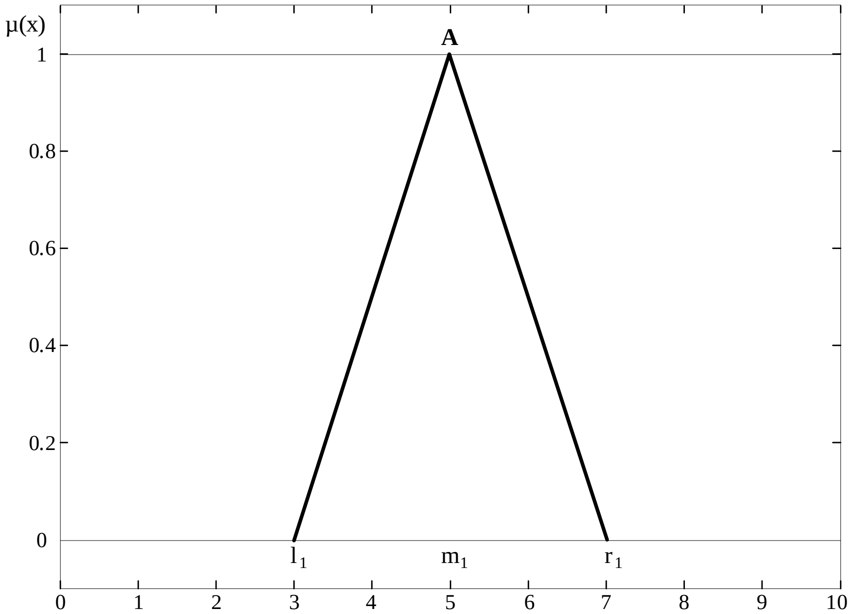
Табела 4.22. C^k и S према SAHP–у

EKSG	AIP WAMM		AIP GMM	
	C^k	S	C^k	S
1.	0.109	0.975	0.107	0.975
2.	0.068	0.975	0.066	0.975
3.	0.181	1.000	0.181	1.000
4.	0.105	1.000	0.105	1.000
5.	0.161	1.000	0.163	1.000
6.	0.022	1.000	0.022	1.000
7.	0.149	0.900	0.147	0.900
8.	0.076	0.975	0.074	0.975
9.	0.091	0.975	0.093	0.975
10.	0.114	1.000	0.116	1.000
11.	0.063	0.975	0.063	0.975
12.	0.022	1.000	0.024	1.000
13.	0.156	0.975	0.158	0.975
14.	0.096	0.975	0.098	0.975
15.	0.073	0.975	0.071	0.975
16.	0.076	1.000	0.078	1.000
17.	0.076	0.975	0.074	0.975
18.	0.068	1.000	0.066	1.000
19.	0.124	1.000	0.124	1.000
20.	0.091	1.000	0.091	1.000

Вредности индекса конформности (0.022–0.181) указују на мало одступање индивидуалних одлука од групне одлуке. Најмањи индекс конформности (0.022) има доносилац одлуке на редном броју 6, што значи да је код њега најмање одступање тежинских вредности алтернатива од њихових "групних" тежинских вредности. Затим следедоносиоци одлука на редном броју 12, 11, 15 и тако редом до доносиоца одлуке на редном броју 3 који има највећи индекс конформности (0.181). На основу вредности Спирмановог коефицијента корелације рангова (0.900–1.000), може се закључити да су индивидуалне одлуке у корелацији са групном одлуком. Десет DO је једнако (у односу на групну одлуку) рангирало све алтернативе ($S = 1.000$).

(b) Рангирање потенцијалних процењивача применом fuzzy AHP–a

Постоје разне варијације по питању примене fuzzy AHP–a, а разлике се углавном односе на начин фазификације скале и примењене методе приоритизације и дефазификације резултата. Већину приступа карактерише "оштра" фазификација лингвистичких израза у Saaty–јевој скали мера, који су представљени TFB–a (Бојовић и др, 2012;Arslan, Khisty, 2005; Boender et al, 1989; Chang, 1981; Chen, 2007; Wagenknecht, Hartmann, 1983; Zhu et al, 1999). Под "оштром" фазификацијом подразумева се када је за fuzzy број $\tilde{A} = (l_1, m_1, r_1)$, слика 4.12, унапред одређен интервал поверења тј., унапред је дефинисано да вредност fuzzy броја неће бите већа од r_1ни мања од l_1. Другим речима сигурни смо да вредност лингвистичког израза припада затвореном интервалу $[l_1, r_1]$.



Слика 4.12. Дефинисање леве и десне дистрибуције интервала поверења fuzzy броја А

Оваквим одређењем интервала поверења не узима се у обзир степен неизвесности којим се процењују лингвистички изрази. Степен неизвесности се репрезентује дужином основице (доменом) fuzzy броја. Другим речима у случају веће неизвесности при процени лингвистичког израза већа је и дужина основице (интервал поверења) fuzzy броја.

За разлику од наведених приступа, fuzzy AHP који је примењен у овом истраживању узима у обзир степен неизвесности. Степен неизвесности је означен параметром ξ, при чему вредност ¶ =1 описује највећу могућу неизвесност, док вредност ¶ =0 одговара ситуацији у којој са потпуном извесношћу знамо који лингвистички израз одговара датом поређењу критеријума оптималности. Вредност параметра ¶ може да будо било која вредност из интервала $[0,1]$. Применом описаног поступка фазификована је Saaty–јева скала која је приказана у табели 4.23.

Табела 4.23. Фазификована Saaty–јева скала

ЗНАЧАЈ	ОПИС	FUZZY ВРЕДНОСТ	FUZZY РЕЦИПРОЧНА ВРЕДНОСТ
1	Исти значај	(1,1,1)	(1,1,1)
2	Међувредност	(2-ξ,2,2+ξ)	(1/(2+ξ),1/2,1/(2-ξ))
3	Слаба доминантност	(3-ξ,3, 3+ξ)	(1/(3+ξ),1/3,1/(3-ξ))
4	Међувредност	(4-ξ,4,4+ξ)	(1/(4+ξ),1/4,1/(4-ξ))
5	Јака доминантност	(5-ξ,5,5+ξ)	(1/(5+ξ),1/5,1/(5-ξ))
6	Међувредност	(6-ξ,6, 6+ξ)	(1/(6+ξ),1/6,1/(6-ξ))
7	Врло јака доминантност	(7-ξ,7,7+ξ)	(1/(7+ξ),1/7,1/(7-ξ))
8	Међувредност	(8-ξ,8,8+ξ)	(1/(8+ξ),1/8,1/(8-ξ))
9	Апсолутна доминантност	(9-ξ,9,9+ξ)	(1/(9+ξ),1/9,1/(9-ξ))

На овај начин, за дату вредност параметра ¶ , на случајан начин се бирају лева и десна граница интервала поверења fuzzy броја, тако да се налазе у границама које су дефинисане изразом:

$$\widetilde{A}=\left(l_1,m_1,r_1\right)=\begin{Bmatrix} l_1=m_1\text{-}¶, & l_1\le m_1, & l_1,m_1\in\left[1/9,9\right] \\ m_1=m_1, & & m_1\in\left[1/9,9\right] \\ r_1=m_1\text{+}¶, & r_1\le m_1, & r_1,m_1\in\left[1/9,9\right] \end{Bmatrix} \tag{4.30}$$

где вредност m_1 представља вредност лингвистичког израза у којој функција припадности има највећу вредност тј., $m_1=1$.

Fuzzy број $\widetilde{A}=\left(l_1,m_1,r_1\right)=\left(x-¶,x,x+¶\right),\ x\in\left[1,9\right]$ се дефинише као:

$$l_1=x-¶=\begin{cases} x-¶, & \forall\ ¶>0 \\ x, & ¶=0 \end{cases} \tag{4.31}$$

$$m_1=x,\ \forall\ x\in\left[1,9\right] \tag{4.32}$$

$$r_1=x+¶=\begin{cases} x+¶, & \forall\ ¶>0 \\ x, & ¶=0 \end{cases} \tag{4.33}$$

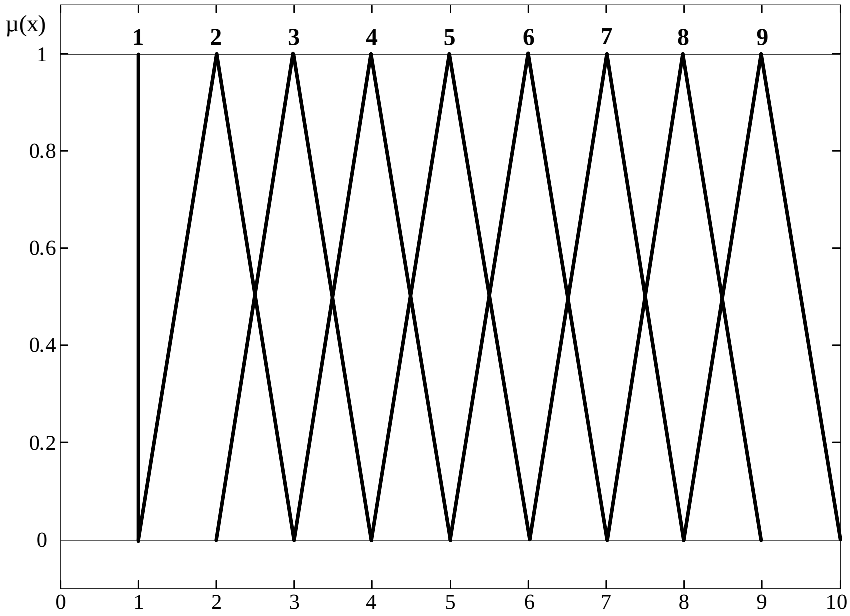
Инверзни fuzzy број $\widetilde{A}^{-1}=\left(1/r_1,1/m_1,1/l_1\right)=\left(1\big/\left(x+¶\right),1/x,1\big/\left(x-¶\right)\right),\quad x\in\left[1/9,1\right]$ се дефинише као:

$$1/l_1=1\big/\left(x+¶\right)=\begin{cases} 1\big/\left(x+¶\right), & \forall\ ¶>0 \\ 1/x, & ¶=0 \end{cases} \tag{4.34}$$

$$1/m_1=1/x,\ \forall\ 1/x\in\left[1/9,1\right] \tag{4.35}$$

$$1/r_1=1\big/\left(x-¶\right)=\begin{cases} 1\big/\left(x-¶\right), & \forall\ ¶>0 \\ 1/x, & ¶=0 \end{cases} \tag{4.36}$$

За различите вредности параметра ξ могуће је генерисати различите скупове вредности критеријумских функција. У овом раду су генерисана два скупа критеријумских функција за две вредности параметра ¶ и то за ¶ =0.5 и ¶ =1. За различите вредностима параметра ¶ Saaty–јева скала поприма и различите облике, а наслици 4.13 приказана је фазификована Saaty–јева скале за ¶ =1.



Слика 4.13. Графички приказ фазификоване Saaty–јева скале за ¶ =1

Након фазификације Saaty–јеве скале поступак спровођења fuzzy AHP–а (у даљем тексту FAHP) је исти као код SAHP–а. Матрице поређења DO из прилога 7 овог рада су помоћу фазификоване Saaty–јеве скале (Табела 4.23) трансформисане у матрице са елементима који су TFB–и, према релацији:

$$fuzzyA=\begin{bmatrix} (1,1,1) & (a_{12l},a_{12m},a_{12r}) & \dots & (a_{1nl},a_{1nm},a_{1nr}) \\ (1/a_{12r},1/a_{12m},1/a_{12l}) & (1,1,1) & \dots & (a_{2nl},a_{2nm},a_{2nr}) \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ (1/a_{1nr},1/a_{1nm},1/a_{1nl}) & (1/a_{2nr},1/a_{2nm},1/a_{2nl}) & \dots & (1,1,1) \end{bmatrix} \quad (4.37)$$

За одређивање вектора приоритета трансформисаних матрица коришћен је AN метод (additive normalization method) према релацијама (4.38) и (4.39) и уз поштовање правила fuzzy аритметике за TFB–е.

$$a'_{ijl}=\frac{a_{ijl}}{\sum_{i=1}^{n}a_{ijl}}; \qquad a'_{ijm}=\frac{a_{ijm}}{\sum_{i=1}^{n}a_{ijm}}; \qquad a'_{ijr}=\frac{a_{ijr}}{\sum_{i=1}^{n}a_{ijr}}; \qquad ij=1,2,\dots,n \quad (4.38)$$

$$w_{il}=\frac{\sum_{j=1}^{n}a'_{ijl}}{n}; \qquad w_{im}=\frac{\sum_{j=1}^{n}a'_{ijm}}{n}; \qquad w_{ir}=\frac{\sum_{j=1}^{n}a'_{ijr}}{n}; \qquad i=1,2,\dots,n \quad (4.39)$$

Методом AN су одређене локалне fuzzy тежине трансформисаних матрица одлучивања, а адитивном синтезом која је приказана релацијом 4.40, су одређене fuzzy тежине алтернативау односу на циљ, чиме је завршено индивидуално одлучивање помоћу FAHP–а.

$$u_{il} = \sum_j w_{jl} d_{ijl}; \qquad u_{im} = \sum_j w_{jm} d_{ijm}; \qquad u_{ir} = \sum_j w_{jr} d_{ijr}; \qquad i = 1,2,...,n \tag{4.40}$$

где је:

J $u_{i(l,m,r)}$ –коначни (глобални) fuzzy приоритет алтернативе i;

J $w_{j(l,m,r)}$ –fuzzy тежина критеријума j;

J $d_{ij(l,m,r)}$ –локална fuzzy тежина алтернативе i у односу на критеријум j;

Сходно описаном поступку за спровођење индивидуалног FAHP–а одлучивања, у табели 4.24 су приказане fuzzy тежине алтернатива у односу на циљ за ¶ =0.5.

Табела 4.24. Fuzzy тежине алтернативе у односу на циљ за ¶ =0.5

DO	A1	A2	A3	A4	A5
1.	(0.295,0.348,0.414)	(0.278,0.338,0.413)	(0.132,0.166,0.212)	(0.058,0.068,0.081)	(0.057,0.068,0.084)
2.	(0.302,0.341,0.387)	(0.302,0.341,0.387)	(0.154,0.175,0.200)	(0.054,0.061,0.070)	(0.073,0.082,0.094)
3.	(0.283,0.432,0.669)	(0.161,0.253,0.409)	(0.116,0.174,0.273)	(0.040,0.059,0.089)	(0.052,0.082,0.133)
4.	(0.305,0.388,0.493)	(0.220,0.281,0.360)	(0.139,0.174,0.222)	(0.058,0.070,0.087)	(0.068,0.086,0.113)
5.	(0.252,0.422,0.697)	(0.157,0.256,0.423)	(0.109,0.178,0.297)	(0.030,0.047,0.077)	(0.060,0.096,0.159)
6.	(0.290,0.363,0.454)	(0.250,0.311,0.390)	(0.149,0.186,0.236)	(0.047,0.058,0.072)	(0.0820.100,0.124)
7.	(0.219,0.3220.487)	(0.256,0.380,0.577)	(0.101,0.154,0.242)	(0.037,0.053,0.080)	(0.060,0.092,0.147)
8.	(0.259,0.309,0.372)	(0.259,0.309,0.372)	(0.189,0.223,0.269)	(0.054,0.064,0.076)	(0.077,0.096,0.123)
9.	(0.212,0.308,0.456)	(0.212,0.308,0.456)	(0.137,0.200,0.304)	(0.049,0.070,0.102)	(0.081,0.114,0.169)
10.	(0.267,0.322,0.390)	(0.243,0.289,0.347)	(0.174,0.202,0.239)	(0.057,0.068,0.083)	(0.108,0.119,0.134)
11.	(0.269,0.328,0.401)	(0.269,0.328,0.401)	(0.138,0.173,0.221)	(0.057,0.070,0.087)	(0.083,0.101,0.125)
12.	(0.266,0.341,0.436)	(0.238,0.304,0.388)	(0.142,0.182,0.240)	(0.058,0.073,0.093)	(0.081,0.100,0.125)
13.	(0.243,0.290,0.350)	(0.243,0.290,0.350)	(0.184,0.222,0.275)	(0.063,0.077,0.097)	(0.106,0.120,0.138)
14.	(0.247,0.302,0.372)	(0.247,0.302,0.372)	(0.161,0.196,0.243)	(0.064,0.080,0.101)	(0.098,0.120,0.149)
15.	(0.253,0.316,0.396)	(0.253,0.316,0.396)	(0.164,0.212,0.281)	(0.055,0.068,0.085)	(0.070,0.088,0.114)
16.	(0.276,0.340,0.421)	(0.237,0.291,0.361)	(0.174,0.213,0.265)	(0.047,0.057,0.070)	(0.078,0.099,0.130)
17.	(0.217,0.320,0.484)	(0.217,0.320,0.484)	(0.136,0.209,0.334)	(0.047,0.068,0.103)	(0.053,0.082,0.135)
18.	(0.289,0.362,0.456)	(0.249,0.311,0.392)	(0.128,0.169,0.225)	(0.057,0.071,0.091)	(0.068,0.086,0.113)
19.	(0.328,0.411,0.516)	(0.217,0.277,0.355)	(0.125,0.160,0.209)	(0.049,0.060,0.074)	(0.073,0.092,0.117)
20.	(0.306,0.388,0.488)	(0.242,0.297,0.369)	(0.142,0.179,0.228)	(0.046,0.057,0.071)	(0.063,0.080,0.103)

Fuzzy тежине алтернатива у односу на циљ за ¶ =1 приказане су у табели 4.25.

Табела 4.25. Fuzzy тежине алтернативе у односу на циљ за ¶ =1

DO	A1	A2	A3	A4	A5
1.	(0.249,0.348,0.501)	(0.226,0.338,0.517)	(0.103,0.166,0.279)	(0.050,0.068,0.099)	(0.049,0.068,0.109)
2.	(0.268,0.341,0.444)	(0.268,0.341,0.444)	(0.136,0.175,0.231)	(0.048,0.061,0.080)	(0.065,0.082,0.110)
3.	(0.178,0.432,1.110)	(0.098,0.253,0.720)	(0.075,0.174,0.477)	(0.027,0.059,0.149)	(0.033,0.082,0.243)
4.	(0.236,0.388,0.633)	(0.171,0.281,0.474)	(0.111,0.174,0.296)	(0.048,0.070,0.111)	(0.054,0.086,0.157)
5.	(0.141,0.422,1.191)	(0.093,0.256,0.742)	(0.064,0.178,0.534)	(0.018,0.047,0.135)	(0.038,0.096,0.287)
6.	(0.227,0.363,0.578)	(0.198,0.311,0.500)	(0.119,0.186,0.312)	(0.039,0.058,0.095)	(0.067,0.100,0.163)
7.	(0.146,0.322,0.804)	(0.168,0.380,0.943)	(0.064,0.154,0.419)	(0.025,0.053,0.129)	(0.039,0.092,0.267)
8.	(0.214,0.309,0.457)	(0.214,0.309,0.457)	(0.161,0.223,0.342)	(0.046,0.064,0.092)	(0.062,0.096,0.169)
9.	(0.140,0.308,0.727)	(0.140,0.308,0.727)	(0.092,0.200,0.515)	(0.034,0.070,0.160)	(0.057,0.114,0.282)
10.	(0.218,0.322,0.479)	(0.203,0.289,0.427)	(0.151,0.202,0.294)	(0.047,0.068,0.105)	(0.097,0.119,0.155)
11.	(0.216,0.328,0.498)	(0.216,0.328,0.498)	(0.111,0.173,0.297)	(0.046,0.070,0.113)	(0.068,0.101,0.157)
12.	(0.202,0.341,0.566)	(0.183,0.304,0.508)	(0.112,0.182,0.339)	(0.046,0.073,0.122)	(0.065,0.100,0.161)
13.	(0.201,0.290,0.436)	(0.201,0.290,0.436)	(0.154,0.222,0.358)	(0.051,0.077,0.129)	(0.093,0.120,0.165)
14.	(0.197,0.302,0.469)	(0.197,0.302,0.469)	(0.132,0.196,0.318)	(0.051,0.080,0.135)	(0.080,0.120,0.195)
15.	(0.199,0.316,0.510)	(0.199,0.316,0.510)	(0.126,0.212,0.391)	(0.044,0.068,0.110)	(0.054,0.088,0.154)
16.	(0.220,0.340,0.535)	(0.191,0.291,0.464)	(0.141,0.213,0.344)	(0.039,0.057,0.088)	(0.061,0.099,0.183)
17.	(0.142,0.320,0.798)	(0.142,0.320,0.798)	(0.086,0.209,0.597)	(0.031,0.068,0.171)	(0.034,0.082,0.253)
18.	(0.227,0.362,0.585)	(0.197,0.311,0.508)	(0.096,0.169,0.313)	(0.046,0.071,0.120)	(0.053,0.086,0.156)
19.	(0.257,0.411,0.655)	(0.167,0.277,0.466)	(0.097,0.160,0.285)	(0.040,0.060,0.096)	(0.059,0.092,0.155)
20.	(0.238,0.388,0.620)	(0.198,0.297,0.473)	(0.112,0.179,0.299)	(0.038,0.057,0.090)	(0.050,0.080,0.139)

За дефазификацију fuzzy тежина алтернатива у односу на циљ коришћен је GMIR метод (релација 4.15). У циљу поређења релативних важности дефазификованих тежина алтернатива DO у односу на циљ, извршена је њихова нормализација. Нормализоване дефазификоване вредности тежина алтернатива DO у односу на циљ за ¶ =0.5 и¶ =1, као и испољени степени конзистентности (CR) приказани су у табели 4.26.

Табела 4.26. Нормализоване дефазификоване вредности тежина алтернатива и испољени CR

DO	A_1		A_2		A_3		A_4		A_5		CR	
	¶ =0.5	¶ =1	¶ =0.5	¶ =1	¶ =0.5	¶ =1	¶ =0.5	¶ =1	¶ =0.5	¶ =1	¶ =0.5	¶ =1
1.	0.352	0.349	0.342	0.341	0.169	0.171	0.069	0.069	0.069	0.070	0.026	0.033
2.	0.341	0.341	0.341	0.341	0.175	0.175	0.061	0.061	0.082	0.083	0.043	0.046
3.	0.430	0.424	0.254	0.258	0.175	0.176	0.059	0.058	0.082	0.085	0.057	0.080
4.	0.388	0.385	0.281	0.281	0.175	0.176	0.070	0.070	0.087	0.089	0.038	0.049
5.	0.421	0.417	0.256	0.257	0.179	0.181	0.047	0.047	0.096	0.098	0.040	0.064
6.	0.356	0.354	0.306	0.305	0.183	0.185	0.057	0.057	0.098	0.099	0.042	0.052
7.	0.321	0.319	0.379	0.375	0.154	0.157	0.053	0.052	0.093	0.096	0.038	0.059
8.	0.309	0.307	0.309	0.307	0.223	0.224	0.064	0.063	0.096	0.099	0.019	0.028
9.	0.307	0.305	0.307	0.305	0.201	0.205	0.070	0.069	0.114	0.116	0.022	0.042
10.	0.322	0.321	0.289	0.289	0.202	0.203	0.068	0.069	0.119	0.118	0.030	0.035
11.	0.328	0.326	0.328	0.326	0.174	0.177	0.070	0.071	0.101	0.101	0.022	0.032
12.	0.341	0.339	0.303	0.302	0.183	0.187	0.073	0.073	0.100	0.099	0.022	0.033
13.	0.290	0.289	0.290	0.289	0.223	0.225	0.078	0.079	0.120	0.119	0.017	0.026
14.	0.302	0.300	0.302	0.300	0.196	0.198	0.080	0.081	0.120	0.121	0.023	0.033
15.	0.315	0.313	0.315	0.313	0.213	0.217	0.068	0.068	0.088	0.089	0.029	0.039
16.	0.339	0.337	0.291	0.290	0.213	0.213	0.057	0.057	0.100	0.103	0.026	0.035
17.	0.319	0.315	0.319	0.315	0.210	0.215	0.068	0.067	0.083	0.087	0.016	0.040
18.	0.361	0.359	0.311	0.309	0.170	0.172	0.071	0.072	0.087	0.088	0.027	0.038
19.	0.410	0.407	0.277	0.278	0.161	0.163	0.060	0.060	0.092	0.092	0.026	0.035
20.	0.387	0.385	0.297	0.297	0.179	0.180	0.057	0.057	0.080	0.081	0.023	0.028

Како је код свих DO вредност CR $\leq$ 0.10, конзистентност је задовољена. У супротном, вредновање експерата према FAHP–у би захтевало поновно разматрање. Групна синтеза индивидуалних вектора тежина из табеле 4.26 извршена је AIP WAMM и AIP GMM методом. Оба метода су као и код SAHP–аспроведена са тежинама DO које су добијене нормализацијом коефицијената њихове компетентности преко FMMACE. Групна FAHP одлука за тестиране вредности ¶ =0.5 и¶ =1 приказана је табелом 4.27.

Табела 4.27. Групна FAHP одлука за тестиране вредности ¶

АЛТЕРНАТИВЕ	ТЕЖИНЕ АЛТЕРНАТИВА							
	AIP WAMM				AIP GMM			
	¶ =0.5	РАНГ	¶ =1	РАНГ	¶ =0.5	РАНГ	¶ =1	РАНГ
A1	0.345	1	0.343	1	0.345	1	0.342	1
A2	0.305	2	0.304	2	0.306	2	0.305	2
A3	0.189	3	0.191	3	0.189	3	0.191	3
A4	0.065	5	0.065	5	0.065	5	0.065	5
A5	0.096	4	0.097	4	0.095	4	0.097	4

Из табеле 4.27 се види даизмеђу AIP WAMM и AIP GMM синтезеза¶ =0.5,постојиминимална разликаизмеђу тежина алтернативаA2 (0.305/0.306) и A5 (0.096/0.095). За вредност¶ =1 минимална разлика постоји између тежина алтернатива A1 (0.343/0.342) и A2 (0.304/0.305). По питању коначног ранга тежина алтернатива постигнута је комплетна сагласност за тестиране вредности ¶ =0.5 и¶ =1 за оба поступка синтезе, па се коначан резултат спроведеног FAHP–а за рангирање потенцијалних процењивача у процесу процене перформанси возача војних моторних возила може сматрати стабилним.У односу на референтне групне тежине из табеле 4.27, за све DO су прорачунате вредности индекса конформности (C^k) и Спирмановог коефицијента корелације рангова (S). Вредности индекса конформности и Спирмановог коефицијента корелације рангова приказане су табелом 4.28. Индекс конформности прорачунават је према релацији 4.28, а Спирманов коефицијент корелације рангова помоћу софтвера IBM SPSS Statistics 22.0.

Табела 4.28. Индекс конформности и Спирманов коефицијент корелације рангова према FAHP–у

ЕКСГ	AIP WAMM				AIP GMM			
	¶ =0.5		¶ =1		¶ =0.5		¶ =1	
	C^k	S	C^k	S	C^k	S	C^k	S
1.	0.093	0.975	0.094	1.000	0.093	0.975	0.093	1.000
2.	0.072	0.975	0.073	0.975	0.070	0.975	0.072	0.975
3.	0.170	1.000	0.163	1.000	0.171	1.000	0.163	1.000
4.	0.095	1.000	0.094	1.000	0.096	1.000	0.095	1.000
5.	0.153	1.000	0.151	1.000	0.155	1.000	0.152	1.000
6.	0.028	1.000	0.029	1.000	0.028	1.000	0.029	1.000
7.	0.148	0.900	0.142	0.900	0.146	0.900	0.141	0.900
8.	0.076	0.975	0.076	0.975	0.076	0.975	0.075	0.975
9.	0.075	0.975	0.075	0.975	0.075	0.975	0.074	0.975
10.	0.080	1.000	0.073	1.000	0.081	1.000	0.074	1.000
11.	0.065	0.975	0.062	0.975	0.065	0.975	0.062	0.975
12.	0.023	1.000	0.020	1.000	0.024	1.000	0.021	1.000
13.	0.140	0.975	0.138	0.975	0.141	0.975	0.139	0.975
14.	0.092	0.975	0.092	0.975	0.093	0.975	0.093	0.975
15.	0.075	0.975	0.075	0.975	0.073	0.975	0.074	0.975
16.	0.057	1.000	0.056	1.000	0.057	1.000	0.056	1.000
17.	0.077	0.975	0.074	0.975	0.075	0.975	0.073	0.975
18.	0.057	1.000	0.056	1.000	0.056	1.000	0.055	1.000
19.	0.131	1.000	0.130	1.000	0.131	1.000	0.130	1.000
20.	0.084	1.000	0.085	1.000	0.084	1.000	0.085	1.000

Вредности индекса конформности (0.020–0.171) указују на мало одступање индивидуалних fuzzyодлука у односу на групнуfuzzy одлуку. Ове вредности су такође мало ниже у односу на SAHP (0.022–0.181) што указује на то да је код FAHP–а још мање одступање од групне одлуке у односу на SAHP.Вредности Спирмановог коефицијента корелације рангова (0.900–1.000), указују на то да су као и код SAHP–а индивидуалне fuzzyодлуке у корелацији са групном fuzzyодлуком.

Како су разлике у коначним резултатима између спроведених AHP–а за рангирање потенцијалних процењивача у процесу процене перформанси возача војних м/в (SAHP и FAHP) минималне (видети табеле 4.21 и 4.27), одлуке по свим спроведеним AHP приступима се могу синтетизовати у једну која представља аритметичку средину свих тих одлука, према изразу:

$$w_{Ai} = \frac{\sum_{j=1}^{n} w_{Ai}}{n} \tag{4.41}$$

где је:

J w_{Ai} –тежинаi-те алтернативе;

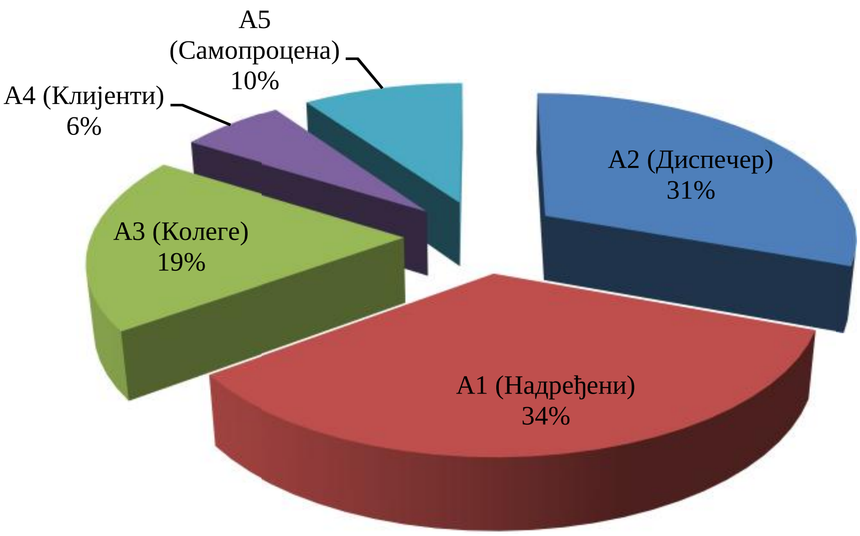
- i –индекс алтернативе (i=1,2,…5);
- j –индекс спроведене AHP синтезе (j=1,2,...,n)
- n –број спроведених AHP синтеза (n=6);

Када се одлуке по свим спроведеним AHP приступима синтетизују према релацији 4.41, добија се одлука која је приказана у табели 4.29.

Табела 4.29. Синтетизована AHP одлука

ОДЛУКА	АЛТЕРНАТИВЕ				
	A1	A2	A3	A4	A5
w	0.344	0.306	0.190	0.064	0.097
Ранг	1	2	3	5	4

Графички приказ синтетизоване AHP одлуке из табеле 4.29 приказан је сликом 4.14.



Слика 4.14. Графички приказ синтетизоване АХП одлуке

4.2.4. ИЗБОРПРОЦЕЊИВАЧА

Доношењу коначне одлуке о избору процењивача у процесу процене перформанси возача војних моторних возила у овом раду приступило се помоћу EFDMЈа. EFDM је отпочео са презентовањем резултата претходно спроведеног AHP рангирања потенцијалних процењивача (синтетизована AHP одлука) члановима EKSG. Након тога им је уручен упитник из прилога 8 овог рада, у оквиру којег су морали да се изјасне о укључивању ил не укључивању сваког од потенцијалних процењивача у процес процене перформанси возача војних моторних возила, опредељујући се за један од шест понуђених одговоракоји су описани лингвистичким исказима преко TFBЈа приказаних претходно у тебели 4.11.

Према раније описаном алгоритму EFDMЈа (видети тачку 4.2.2.), приступило се избору процењивача, а прихватљив степен консензуса DO постигнут је у четвртој итерацији

EFDMЈа. У табели 4.30 приказане су fuzzy преференције DO из четврте итерације EFDMЈа.

Табела 4.30. Fuzzy преференције DO у завршној итерацији EFDM–а за одабир процењивача

ЕКСПЕРТИ	A1	A2	A3	A4	A5	ТЕЖИНЕ DO (α_k)
1.	(7.5,9,9)	(7.5,9,9)	(5.5,7,8.5)	(1,1,2.5)	(1.5,3,4.5)	0.0543
2.	(7.5,9,9)	(7.5,9,9)	(5.5,7,8.5)	(1,1,2.5)	(1.5,3,4.5)	0.0455
3.	(7.5,9,9)	(7.5,9,9)	(7.5,9,9)	(1,1,2.5)	(1,1,2.5)	0.0454
4.	(7.5,9,9)	(7.5,9,9)	(7.5,9,9)	(1,1,2.5)	(1.5,3,4.5)	0.0472
5.	(7.5,9,9)	(7.5,9,9)	(5.5,7,8.5)	(1,1,2.5)	(1.5,3,4.5)	0.0455
6.	(7.5,9,9)	(7.5,9,9)	(5.5,7,8.5)	(1,1,2.5)	(1.5,3,4.5)	0.0455
7.	(7.5,9,9)	(7.5,9,9)	(3,4.5,6)	(1,1,2.5)	(1,1,2.5)	0.0453
8.	(7.5,9,9)	(7.5,9,9)	(7.5,9,9)	(1,1,2.5)	(1.5,3,4.5)	0.0560
9.	(7.5,9,9)	(7.5,9,9)	(5.5,7,8.5)	(1,1,2.5)	(1.5,3,4.5)	0.0583
10.	(7.5,9,9)	(7.5,9,9)	(5.5,7,8.5)	(1,1,2.5)	(1.5,3,4.5)	0.0461
11.	(7.5,9,9)	(7.5,9,9)	(7.5,9,9)	(1,1,2.5)	(1.5,3,4.5)	0.0497
12.	(7.5,9,9)	(7.5,9,9)	(7.5,9,9)	(1,1,2.5)	(1.5,3,4.5)	0.0512
13.	(7.5,9,9)	(7.5,9,9)	(7.5,9,9)	(1,1,2.5)	(1.5,3,4.5)	0.0563
14.	(7.5,9,9)	(7.5,9,9)	(5.5,7,8.5)	(1,1,2.5)	(1.5,3,4.5)	0.0546
15.	(7.5,9,9)	(7.5,9,9)	(5.5,7,8.5)	(1,1,2.5)	(1.5,3,4.5)	0.0514
16.	(7.5,9,9)	(7.5,9,9)	(7.5,9,9)	(1,1,2.5)	(1.5,3,4.5)	0.0487
17.	(7.5,9,9)	(7.5,9,9)	(7.5,9,9)	(1,1,2.5)	(1.5,3,4.5)	0.0547
18.	(7.5,9,9)	(7.5,9,9)	(5.5,7,8.5)	(1,1,2.5)	(1.5,3,4.5)	0.0477
19.	(7.5,9,9)	(7.5,9,9)	(7.5,9,9)	(1,1,2.5)	(1,1,2.5)	0.0506
20.	(7.5,9,9)	(7.5,9,9)	(7.5,9,9)	(1,1,2.5)	(1,1,2.5)	0.0459
АГРЕГАЦИЈА	(7.5,9,9)	(7.5,9,9)	(6.4,7.9,8.6)	(1,1,2.5)	(1.4,2.6,4.1)	1

Вредности прорачунатих дистанце између агрегираних fuzzy процена у четвртој итерацији EFDMЈа и троугаоних fuzzy бројева којима су моделирани лингвистички искази за које су се DO опредељивали, приказане су у табели 4.31.

Табела 4.31. Вредности дистанци у завршној итерацији EFDM–а за одабир процењивача

ЛИНГВИСТИЧКИ ИСКАЗИ	A1	A2	A3	A4	A5
Уопште се не слажем	7.036	7.036	6.176	**0.000**	1.348
Умерено се не слажем	5.545	5.545	4.659	1.658	**0.311**
Благо се не слажем	4.062	4.062	3.166	3.082	1.786
Благо се слажем	3.082	3.082	2.175	4.062	2.784
Умерено се слажем	1.658	1.658	**0.738**	5.545	4.283
Потпуно се слажем	**0.000**	**0.000**	0.923	7.036	5.817

Из табеле 4.31 се види да је вредност дистанце за алтернативе A1 и A2 најмања за лингвистички исказ "потпуно се слажем" (0.000). За A3 најмања вредност дистанце одговара лингвистичком исказу "умерено се слажем" (0.738). Алтернатива A4 има најмању вредност дистанце за лингвистички исказ "уопште се не слажем" (0.000).Према вредности дистанце (0.311) алтернативи A5 је еквивалентан лингвистички исказ "умерено се не слажем". Вредности дистанце између агрегираних fuzzy процена четврте и треће итерације EFDMЈа приказане су у табели 4.32.

Табела 4.32. Дистанца између агрегираних fuzzy процена за избор процењивача

АГРЕГАЦИЈА	A1	A2	A3	A4	A5
Итерација III	(7.5,9,9)	(7.5,9,9)	(6.4,7.9,8.5)	(1.1,1.2,2.7)	(1.5,2.7,4.2)
Итерација IV	(7.5,9,9)	(7.5,9,9)	(6.4,7.9,8.6)	(1,1,2.5)	(1.4,2.6,4.1)
Дистанца	**0.000**	**0.000**	**0.071**	**0.182**	**0.066**

Из табеле 4.32 се види да су вредности дистанци између агрегираних fuzzy процена DO у трећој и четвртој итерацији EFDMЈа мање од 0.2, чиме се потвђује консензус DO (Cheng, Lin, 2002). У циљу провере хомогености опредељених fuzzy преференција DO на Saaty–јевој скали мера, приступило се њиховој дефазификацији. Отежане дефазификоване вредности fuzzy преференција су статистички обрађене помоћу софтвера IBM SPSS Statistics 22.0., а резултати њихове статистичке обраде приказани су у табели 4.33.

Табела 4.33. Статистичка обрада fuzzy преференција EFDM–а за избор процењивача

СТАТИСТИЧКИ ПОКАЗАТЕЉИ	A1	A2	A3	A4	A5
Средња вредност	0.4375	0.4375	0.3886	0.0625	0.1336
Стандардна девијација	0.037	0.037	0.0698	0.0053	0.0393
Коефицијент варијације	8%	8%	18%	8%	29%

Како и статистички показатељи потврђују стабилност добијеног EFDM решења, може се констатовати да резултати спроведеног EFDMЈа за одабир процењивача у процесу процене перформанси возача војних моторних возила указују на то да улогу процењивача треба доделити лицима раније означеним ознакама A1, A2 и A3 тј,. непосредно надређеном, диспечеру и колегама.

Међутим, сада се поставља питање везано за број колега које би требало укључити у процес процене радних перформанси возача војног моторног возила, као и начин њиховог избора? У циљу утврђивања броја колега којима треба доделити улогу процењивача поново је спроведен EFDM са члановима EKSG. Чланови EKSG су се према упитнику из прилога 9 опредељивили за једну од понуђених алтернатива (један колега/више колега) за избор броја колега којима треба доделити улогу процењивача у процесу процене перформанси возача војних моторних возила. Своје опредељење исказивали су лингвистичким исказима из табеле 4.11, а прихватљив степен консензуса постигнут је у другој итерацији EFDM–а. У табели 4.34, приказане су fuzzy преференције чланова EKSG из друге итерације EFDM–а о утврђивању броја колега за улогу процењивача у систему процене перформанси возача војних моторних возила.

Табела 4.34. Fuzzy преференције DO за избор броја колега

ЕКСПЕРТИ	ЈЕДАН КОЛЕГА	ВИШЕ КОЛЕГА
1.	(5.5,7,8.5)	(1,1,2.5)
2.	(7.5,9,9)	(1,1,2.5)
3.	(7.5,9,9)	(1,1,2.5)
4.	(5.5,7,8.5)	(1.5,3,4.5)
5.	(7.5,9,9)	(1,1,2.5)
6.	(7.5,9,9)	(1,1,2.5)
7.	(5.5,7,8.5)	(1,1,2.5)
8.	(7.5,9,9)	(1,1,2.5)
9.	(7.5,9,9)	(1,1,2.5)
10.	(7.5,9,9)	(1,1,2.5)
11.	(7.5,9,9)	(1,1,2.5)
12.	(5.5,7,8.5)	(1,1,2.5)
13.	(5.5,7,8.5)	(1,1,2.5)
14.	(7.5,9,9)	(1,1,2.5)
15.	(7.5,9,9)	(1,1,2.5)
16.	(7.5,9,9)	(1,1,2.5)
17.	(7.5,9,9)	(1,1,2.5)
18.	(5.5,7,8.5)	(1,1,2.5)
19.	(5.5,7,8.5)	(1,1,2.5)
20.	(5.5,7,8.5)	(1,1,2.5)

АГРЕГАЦИЈА	(6.7,8.2,8.8)	(1.02,1.09,2.6)

Вредности дистанци између агрегираних fuzzy процена у другој итерацији EFDM–а за избор броја колега и TFB–а којима су моделирани лингвистички искази за које су се ДО опредељивали, приказане су у табели 4.35.

Табела 4.35 . Дистанце завршне итерацији EFDM–а за избор броја колега

ЛИНГВИСТИЧКИ ИСКАЗИ	ЈЕДАН КОЛЕГА	ВИШЕ КОЛЕГА
Уопште се не слажем	6.432	**0.078**
Умерено се не слажем	4.921	1.580
Благо се не слажем	3.429	3.006
Благо се слажем	2.440	3.986
Умерено се слажем	0.997	5.471
Потпуно се слажем	**0.661**	6.964

Из табеле 4.35. се види да је вредност дистанце за укључивање једног колеге у процес процене перформанси возача војних моторних возила најмања за лингвистички исказ "потпуно се слажем" (0.661). За укључивање више колега у процес процене најмања вредност дистанце одговара лингвистичком исказу "уопште се не слажем" (0.078). Вредности дистанце између агрегираних fuzzy процена прве и друге итерације EFDM–априказане су у табели 4.36.

Табела 4.36. Дистанца између агрегираних fuzzy процена EFDM–а за избор броја колега

АГРЕГАЦИЈА	ЈЕДАН КОЛЕГА	ВИШЕ КОЛЕГА
Итерација I	(6.5,7.97,8.7)	(1.07,1.3,2.8)
Итерација II	(6.7,8.2,8.8)	(1.02,1.09,2.6)
Дистанца	**0.189**	**0.169**

Како су дистанце између агрегираних fuzzy процена ДО у првој и другој итерацији EFDM–а за избор броја колега мање од 0.2, решење се може сматрати стабилним јер је потвђен консензус ДО. Резултати статистичке обраде дефазификованих преференција ДО у IBM SPSS Statistics 22.0, приказани су у табели 4.37. Како и статистички показатељи потврђују хомогеност добијеног EFDM решења, може се констатовати да улогу процењивача у процесу процене перформанси возача војних моторних возила треба доделити једном од колега возача.

Табела 4.37. Статистичка обрада fuzzy преференција EFDM–а за избор броја колега

СТАТИСТИЧКИ ПОКАЗАТЕЉИ	ЈЕДАН КОЛЕГА	ВИШЕ КОЛЕГА
Средња вредност	0.4026	0.0666
Стандардна девијација	0.056	0.018
Коефицијент варијације	14%	27%

Организације које се одлуче да укључе процењивање од стране колега у формални систем процењивања углавном се опредељују за модел тзв., «панел процењивача» који се обично састоји од пет колега или комбинације колега и менаџера. С обзиром на то да се као недостатак оваквом процењивању приписује могућност изазивања неповерења, па и конфликата између колега, односно сарадника, ову улогу би требало поверити онима који су по мери највећег броја запослених [Noe et al, 2006].

Особа по мери највећег броја запослених би требала да представља неку врсту вође, а то је обично онај члан који је најсличнији идеалу око ког се група окупља. Ако је то група добрих радника, вођа ће бити најбољи појединац у послу, а ако је то група забушаната, вођа ће бити појединац који предњачи својим нерадом. Вођу дакле треба тражити у групи добрих радника, и он треба да буде тај са којим други радници воле радити, од кога могу нешто научити, неко ко је спреман преузети одговорност, односно ко се у послу понаша као лидер. Луковац [2010] наводи пример додељивања улоге процењивача колеги који је биран социограмом из групе добрих радника предложених од стране менаџера. У његовом избору учествовале су све колеге, а улога процењивача додељена је оном колеги који је највише пута означен најподобнијим. Овај начин се чини примереним и за избор колеге који ће бити у улози процењивача у процесу процене перформанси возача војних моторних возила. Ваљаност оваквог начина избора "колеге процењивача" тестирана је такођеEFDM–ом, према упитнику из прилога 9, а чији резултати су потврдили потпуну сложност DO да колегу процењивача треба бирати помоћу социограма. Fuzzy преференције DO из другог круга EFDM–а о начину избора колеге процењивача приказане су у табели 4.38.

Табела 4.38. Fuzzy преференције DO о начину избора колеге процењивача

ЕКСПЕРТИ	ИЗБОР СОЦИОГРАМОМ	
	ИТЕРАЦИЈА I	ИТЕРАЦИЈА II
1.	(7.5,9,9)	(7.5,9,9)
2.	(7.5,9,9)	(7.5,9,9)
3.	(7.5,9,9)	(7.5,9,9)
4.	(7.5,9,9)	(7.5,9,9)
5.	(7.5,9,9)	(7.5,9,9)
6.	(7.5,9,9)	(7.5,9,9)
7.	(7.5,9,9)	(7.5,9,9)
8.	(7.5,9,9)	(7.5,9,9)
9.	(7.5,9,9)	(7.5,9,9)
10.	(7.5,9,9)	(7.5,9,9)
11.	(7.5,9,9)	(7.5,9,9)
12.	(7.5,9,9)	(7.5,9,9)
13.	(7.5,9,9)	(7.5,9,9)
14.	(7.5,9,9)	(7.5,9,9)
15.	(7.5,9,9)	(7.5,9,9)
16.	(7.5,9,9)	(7.5,9,9)
17.	(7.5,9,9)	(7.5,9,9)
18.	(7.5,9,9)	(7.5,9,9)
19.	(7.5,9,9)	(7.5,9,9)
20.	(7.5,9,9)	(7.5,9,9)
АГРЕГАЦИЈА	(7.5,9,9)	(7.5,9,9)

Дистанце између агрегиране fuzzy процене у другој итерацији EFDM–ао начину избора колеге процењивача и лингвистичких исказа за које су се DO опредељивали, приказане су у табели 4.39. Из табеле 4.39 се види да најмања вредност дистанце одговара лингвистичком исказу "потпуно се слажем".

Табела 4.39. Дистанце завршне итерацији EFDM–а о начину избора колеге процењивача

ЛИНГВИСТИЧКИ ИСКАЗИ	ИЗБОР СОЦИОГРАМОМ
Уопште се не слажем	7.036
Умерено се не слажем	5.545
Благо се не слажем	4.062
Благо се слажем	3.082
Умерено се слажем	1.658
Потпуно се слажем	**0.000**

Дистанца између агрегираних fuzzy процена прве и друге итерације EFDM–а о начину избора колеге процењивача је 0 јер није било разлика у опредељењима

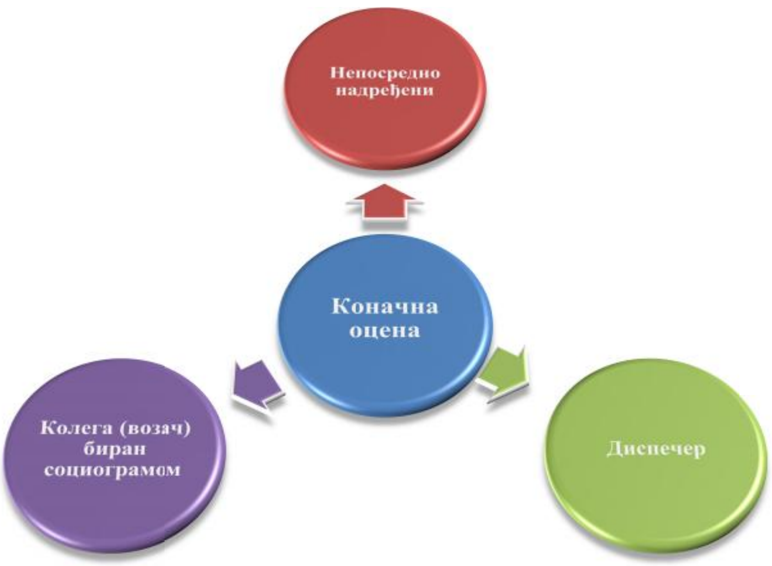
DOизмеђу прве и друге итерације спроведеног EFDM–a, чиме је потвђена конзистентност DO. Резултати статистичке обраде дефазификованих вредности fuzzy преференција из табеле 4.38 у IBM SPSS Statistics 22.0, приказани су у табели 4.40.

Табела 4.40. Статистичка обрада fuzzy преференција EFDM–a о начину избора колеге процењивача

СТАТИСТИЧКИ ПОКАЗАТЕЉИ	ИЗБОР СОЦИОГРАМОМ
Средња вредност	0.4375
Стандардна девијација	0.037
Коефицијент варијације	8%

Статистички показатељи из табеле 4.40 потврђују хомогеност EFDM–a решења, па се може констатовати да улогу процењивача у процесу процене перформанси возача војних моторних возила треба доделити колеги изабраном помоћу социограма. Дакле, коначна оцена процене перформанси возача војног моторног возила треба да буде резултат процене тројице процењивача, слика 4.15:

- непосредно надређеног;
- диспечера;
- колеге (возача) изабраног помоћу социограма;



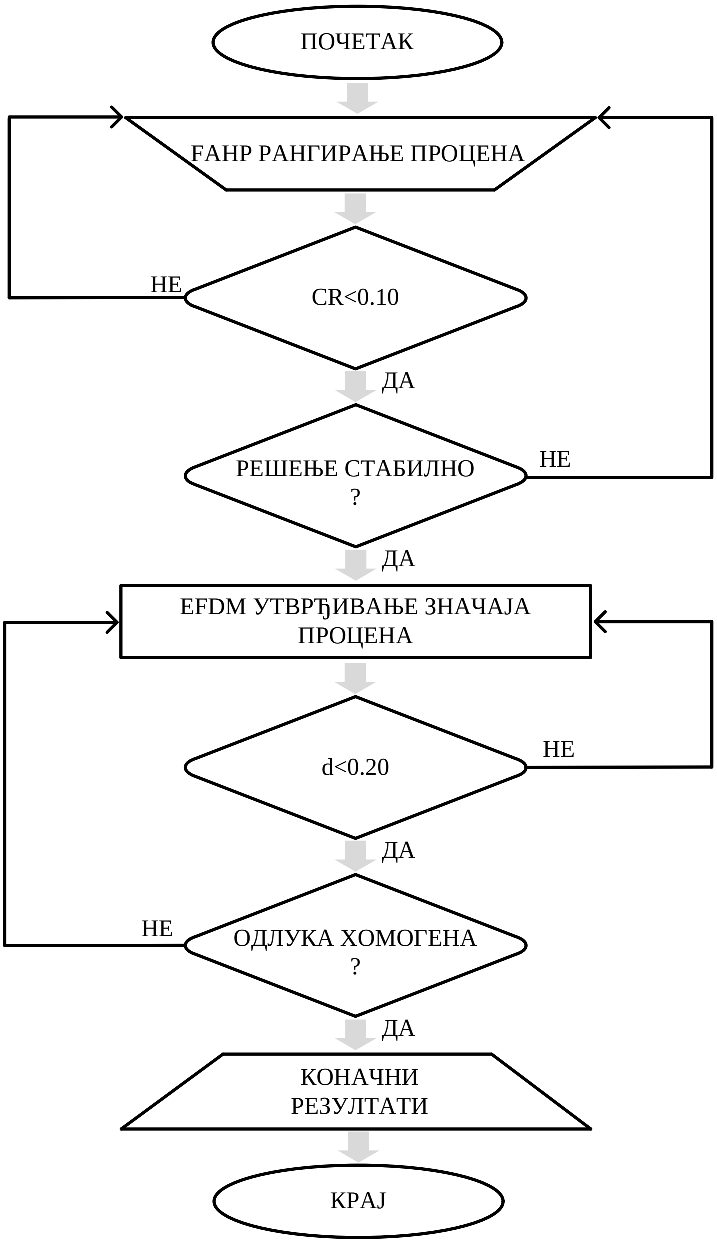
Слика 4.15. Процењивачи у процесу процене перформанси возача војног моторног возила

4.3. МОДЕЛ ЗА УТВРЂИВАЊЕ ЗНАЧАЈА ПРОЦЕНА ПРОЦЕЊИВАЧА

Значај (тежина) са којим процена сваког од изабраних процењивача треба да учествује у доношењу коначне оцене о процени перформанси возача војног моторног возила, је утврђен по моделу приказаном сликом 4.16, а који се одвија у два основна корака:

(1) рангирање процена;
(2) утврђивање значаја процена;

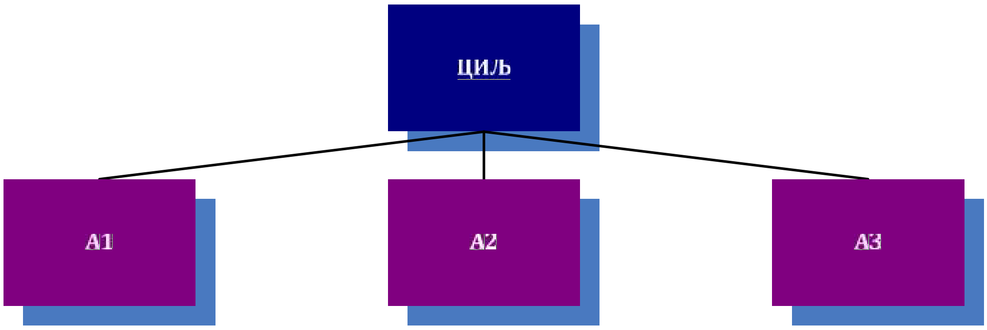
За рангирање процена коришћен је FAHP. Резултати спроведеног FAHP‒а, били су полазна основа DO да касније помоћу EFDM‒а донесу коначну одлуку о значају процена.



Слика 4.16. Алгоритам модела за утврђивање значаја процена процењивача

4.3.1. РАНГИРАЊЕ ПРОЦЕНА

За утврђивање ранга процена, коришћен јеFAHP који је у овом раду раније коришћен за утврђивање ранга потенцијалних процењивача (тачка 4.3.3. овог рада). Доносиоцима одлука (члановима EKSG) су уручене матрице за поређење значаја процене сваког од процењивача у односу на коначну оцену процене перформанси возача војног моторног возила, прилог 10. Хијерархија проблема одлучивања приказана је сликом 4.17.



Слика 4.17. AHP хијерархија рангирања процена

Циљ је "утврђивање значаја са којима индивидуалне процене процењивача треба да учествују у доношењу коначне оцене о процењеним перформансама возача војног моторног возила" и он је на врху хијерархије. Алтернативе су на следећем нивоу, и оне представљају индивидуалне процене процењивача.

Према раније описаном поступку за спровођење индивидуалног FAHP Ја одлучивања, а на основу fuzzy матрица поређења из прилога 11, у табели 4.41 су приказане fuzzy тежине алтернативе у односу на циљ за ¶ =0.5.

Табела 4.41. Fuzzy тежине алтернативе у односу на циљ (значај процена) за ¶ =0.5

EKSG	A1	A2	A3
1.	(0.333,0.333,0.333)	(0.333,0.333,0.333)	(0.333,0.333,0.333)
2.	(0.333,0.333,0.333)	(0.333,0.333,0.333)	(0.333,0.333,0.333)
3.	(0.333,0.333,0.333)	(0.333,0.333,0.333)	(0.333,0.333,0.333)
4.	(0.333,0.333,0.333)	(0.333,0.333,0.333)	(0.333,0.333,0.333)
5.	(0.333,0.4,0.486)	(0.333,0.4,0.486)	(0.155,0.2,0.268)
6.	(0.333,0.333,0.333)	(0.333,0.333,0.333)	(0.333,0.333,0.333)
7.	(0.205,0.25,0.314)	(0.365,0.5,0.661)	(0.205,0.25,0.314)
8.	(0.205,0.25,0.314)	(0.205,0.25,0.314)	(0.365,0.5,0.661)
9.	(0.333,0.333,0.333)	(0.333,0.333,0.333)	(0.333,0.333,0.333)
10.	(0.488,0.6,0.731)	(0.174,0.2,0.233)	(0.174,0.2,0.233)
11.	(0.333,0.333,0.333)	(0.333,0.333,0.333)	(0.333,0.333,0.333)
12.	(0.333,0.333,0.333)	(0.333,0.333,0.333)	(0.333,0.333,0.333)
13.	(0.333,0.333,0.333)	(0.333,0.333,0.333)	(0.333,0.333,0.333)
14.	(0.155,0.2,0.268)	(0.333,0.4,0.486)	(0.333,0.4,0.486)
15.	(0.333,0.333,0.333)	(0.333,0.333,0.333)	(0.333,0.333,0.333)
16.	(0.333,0.333,0.333)	(0.333,0.333,0.333)	(0.333,0.333,0.333)
17.	(0.333,0.333,0.333)	(0.333,0.333,0.333)	(0.333,0.333,0.333)
18.	(0.365,0.5,0.661)	(0.205,0.25,0.314)	(0.205,0.25,0.314)
19.	(0.333,0.333,0.333)	(0.333,0.333,0.333)	(0.333,0.333,0.333)
20.	(0.155,0.2,0.268)	(0.333,0.4,0.486)	(0.333,0.4,0.486)

Fuzzy тежине алтернативе у односу на циљ за ¶ =1 приказане су у табели 4.42.

Табела 4.42. Fuzzy тежине алтернативе у односу на циљ (значај процена) за ¶ =1.

EKSG	A	A	A
1.	(0.333,0.333,0.333)	(0.333,0.333,0.333)	(0.333,0.333,0.333)
2.	(0.333,0.333,0.333)	(0.333,0.333,0.333)	(0.333,0.333,0.333)
3.	(0.333,0.333,0.333)	(0.333,0.333,0.333)	(0.333,0.333,0.333)
4.	(0.333,0.333,0.333)	(0.333,0.333,0.333)	(0.333,0.333,0.333)
5.	(0.269,0.4,0.619)	(0.269,0.4,0.619)	(0.121,0.2,0.397)
6.	(0.333,0.333,0.333)	(0.333,0.333,0.333)	(0.333,0.333,0.333)
7.	(0.17,0.25,0.42)	(0.244,0.5,0.866)	(0.17,0.25,0.42)
8.	(0.17,0.25,0.42)	(0.17,0.25,0.42)	(0.244,0.5,0.866)
9.	(0.333,0.333,0.333)	(0.333,0.333,0.333)	(0.333,0.333,0.333)
10.	(0.389,0.6,0.899)	(0.153,0.2,0.278)	(0.153,0.2,0.278)
11.	(0.333,0.333,0.333)	(0.333,0.333,0.333)	(0.333,0.333,0.333)
12.	(0.333,0.333,0.333)	(0.333,0.333,0.333)	(0.333,0.333,0.333)
13.	(0.333,0.333,0.333)	(0.333,0.333,0.333)	(0.333,0.333,0.333)
14.	(0.122,0.2,0.397)	(0.269,0.4,0.619)	(0.269,0.4,0.619)
15.	(0.333,0.333,0.333)	(0.333,0.333,0.333)	(0.333,0.333,0.333)
16.	(0.333,0.333,0.333)	(0.333,0.333,0.333)	(0.333,0.333,0.333)
17.	(0.333,0.333,0.333)	(0.333,0.333,0.333)	(0.333,0.333,0.333)
18.	(0.244,0.5,0.866)	(0.17,0.25,0.42)	(0.17,0.25,0.42)
19.	(0.333,0.333,0.333)	(0.333,0.333,0.333)	(0.333,0.333,0.333)
20.	(0.122,0.2,0.397)	(0.269,0.4,0.619)	(0.269,0.4,0.619)

Дефазификација fuzzy тежина алтернативе извршена је GMIR методом. Нормализоване дефазификоване вредности тежина алтернатива DO у односу на циљ за ¶ =0.5 и ¶ =1, као и испољени степени конзистентности (CR) приказани су у табели 4.43.

Табела 4.43. Дефазификоване вредности тежина алтернатива и испољени CR за значај процена

EKSG	A1		A2		A3		CR	
	¶ =0.5	¶ =1	¶ =0.5	¶ =1	¶ =0.5	¶ =1	¶ =0.5	¶ =1
1.	0.333	0.333	0.333	0.333	0.333	0.333	0.000	0.000
2.	0.333	0.333	0.333	0.333	0.333	0.333	0.000	0.000
3.	0.333	0.333	0.333	0.333	0.333	0.333	0.000	0.000
4.	0.333	0.333	0.333	0.333	0.333	0.333	0.000	0.000
5.	0.403	0.415	0.403	0.415	0.204	0.220	0.014	0.069
6.	0.333	0.333	0.333	0.333	0.333	0.333	0.000	0.000
7.	0.253	0.265	0.504	0.519	0.253	0.265	0.014	0.069
8.	0.253	0.265	0.253	0.265	0.504	0.519	0.014	0.069
9.	0.333	0.333	0.333	0.333	0.333	0.333	0.000	0.000
10.	0.603	0.613	0.201	0.205	0.201	0.205	0.006	0.027
11.	0.333	0.333	0.333	0.333	0.333	0.333	0.000	0.000
12.	0.333	0.333	0.333	0.333	0.333	0.333	0.000	0.000
13.	0.333	0.333	0.333	0.333	0.333	0.333	0.000	0.000
14.	0.204	0.220	0.403	0.415	0.403	0.415	0.014	0.069
15.	0.333	0.333	0.333	0.333	0.333	0.333	0.000	0.000
16.	0.333	0.333	0.333	0.333	0.333	0.333	0.000	0.000
17.	0.333	0.333	0.333	0.333	0.333	0.333	0.000	0.000
18.	0.504	0.519	0.253	0.265	0.253	0.265	0.014	0.069
19.	0.333	0.333	0.333	0.333	0.333	0.333	0.000	0.000
20.	0.204	0.220	0.403	0.415	0.403	0.415	0.014	0.069

Како је код свих DO вредност CR ≤ 0.10, конзистентност је задовољена. Групна синтеза индивидуалних вектора тежина из табеле 4.43 извршена је AIP WAMM и AIP GMM методом са тежинама DO које су добијене нормализацијом коефицијената њихове компетентности преко FMMACE. Групна FAHP одлука за тестиране вредности ¶ =0.5 и ¶ =1 приказана је у табели 4.44.

Табела 4.44. Групна FAHP одлука о рангу тежина процена за тестиране вредности ¶

АЛТЕРНАТИВЕ	ТЕЖИНЕ АЛТЕРНАТИВА							
	AIP WAMM				AIP GMM			
	¶ =0.5	РАНГ	¶ =1	РАНГ	¶ =0.5	РАНГ	¶ =1	РАНГ
A1	0.34	1-2	0.34	1-2	0.33	1-2	0.33	1-2
A2	0.34	1-2	0.34	2-2	0.34	3	0.34	3
A3	0.33	3	0.33	3	0.33	1-2	0.33	1-2

Из табеле 4.44 се види да је између AIP WAMM и AIP GMM синтезеза тестиране вредности ξ,постигнута комплетна сагласност по питању ранга алтернатива, па се добијено решење може сматрати стабилним. По питању тежина алтернатива разлика постојисамо за алтернативуA1 (0.34/0.33). Тежине преосталих алтернатива (A2 = 0.34 и A3 = 0.33) указују на то да се алтернативе међусобно могу сматрати равноправним. Заврштком FAHPЈа испуњени су услови за реализацију другог корака приказаног модела за утврђивање значаја процена процењивача у процесу процене перформанси возача војних моторних возила.

4.3.2. УТВРЂИВАЊЕ ЗНАЧАЈА ПРОЦЕНА

У циљу потврде FAHP тезе о равноправности процена, са DO је спроведен EFDM према упитнику из прилога 12 овог рада. DO су се изјашњавали о резултату претходно спроведеног FAHPЈа, по коме индивидуалне процене процењивача (надређеног, диспечера и колеге возача бираног социограмом) треба са истом тежином да учествују у доношењу коначне оцене о процени радних перформанси возача војног моторног возила. Својаопределења исказивали су једним од шест лингвистичких исказа из табеле 4.11. Прихватљив степен консензуса је постигнут у другој итерацији EFDMЈа. Fuzzy преференције DO из друге итерације EFDMЈа су приказане у табели 4.45.

Табела 4.45. Fuzzy преференције DO у завршној итерацији EFDM–а о значају процена

ЕКСПЕРТИ	FUZZY ПРЕФЕРЕНЦА	ТЕЖИНЕ DO(α_k)
1.	(7.5,9,9)	0.0543
2.	(7.5,9,9)	0.0455
3.	(7.5,9,9)	0.0454
4.	(7.5,9,9)	0.0472
5.	(7.5,9,9)	0.0455
6.	(7.5,9,9)	0.0455
7.	(7.5,9,9)	0.0453
8.	(7.5,9,9)	0.0560
9.	(7.5,9,9)	0.0583
10.	(7.5,9,9)	0.0461
11.	(7.5,9,9)	0.0497
12.	(7.5,9,9)	0.0512
13.	(7.5,9,9)	0.0563
14.	(7.5,9,9)	0.0546
15.	(7.5,9,9)	0.0514
16.	(7.5,9,9)	0.0487
17.	(7.5,9,9)	0.0547
18.	(7.5,9,9)	0.0477
19.	(7.5,9,9)	0.0506
20.	(7.5,9,9)	0.0459
АГРЕГАЦИЈА	(7.5,9,9)	1

Дистанце између агрегиранеfuzzy процене у другој итерацији EFDM–а и TFB–а којима су моделирани лингвистички искази за које су се DO опредељивали, приказане су у табели 4.46.

Табела 4.46. Дистанца у итерацији II, EFDM–а о значају процена

ЛИНГВИСТИЧКИ ИСКАЗИ	ДИСТАНЦА
Уопште се не слажем	7.036
Прилично се не слажем	5.545
Благо се не слажем	4.062
Благо се слажем	3.082
Прилично се слажем	1.658
Потпуно се слажем	**0.000**

Из табеле 4.46 се види да је најмања вредност дистанце за лингвистички исказ "потпуно се слажем" (0.000). Дистанца између агрегиране fuzzy процене у првој и другој итерацији EFDMЈа је 0, јер у другој итерацији EFDMЈа није дошло до промена у изјашњењима DO у односу на њихова изјашњења у првој итерацијиEFDMЈа.

У циљу провере хомогености опредељиних преференција DO на Saaty–јевој скали мера, приступило се њиховој дефазификацији. Отежане дефазификоване вредности fuzzy преференција су статистички обрађене помоћу софтвера IBM SPSS Statistics 22.0, а резултати њихове статистичке обраде приказани су у табели 4.47.

Табела 4.47. Статистички показатељи EFDM одлуке о значају процена

СТАТИСТИЧКИ ПОКАЗАТЕЉИ	EFDM ОДЛУКА
Средња вредност	0.4375
Стандардна девијација	0.037
Коефицијент варијације	8%

Како и статистички показатељи потврђују конзистентност добијеног EFDM решења, може се констатовати да су резултати спроведеног EFDM–а потврдили резултате претходно спроведеног FAHP–а по коме оцене процењивача у процесу процене перформанси возача војних моторних возила треба са истом тежином да учествују у доношењу коначне оцене. Дакле, коначна оцена процењених радних перформанси возача војног моторног возила треба да представља аритметичку средину индивидуалних процена тројице процењивача: непосредно надређеног, диспечера и возача изабраног помоћу социограма.

4.4. МОДЕЛ ЗА ОДРЕЂИВАЊЕ ВРЕМЕНСКОГ ПЕРИОДА ПРОЦЕЊИВАЊА

Важна компонента система за процену перформанси запослених а која такође може проузроковати грешаке у систему за процену перформанси запослених јесте и одлука којом се специфицира временски период процењивања: дужина трајања једног циклуса и одређивање почетка и краја једног циклуса процењивања. Зависно од врсте делатности, карактеристика радног места и технике која се примењује процењивање се може спроводити на дневном, недељном, месечном, кварталном, полугодишњем и годишњем нивоу. Уобичајна пракса у већини организација јесте да се процена перформанси мериЈпроцењује једном годишње. Избор овакве дужине циклуса процењивања има своје предности, али и недостатке. Један од аргумената у прилог увођења једногодишњег циклуса процењивања јесте што се то поклапа са динамиком финансијског извештавања у организацији. Међутим, неки аутори истичу да се та динамика не мора поклапати са временским циклусом појединих послова, због чега многе димензије које се процењују могу бити замагљене: код извршних послова, ниско постављаних у организационој хијерархији, временски циклус трајања посла може бити кратак (нпр. сезонски послови), али је зато изузетно тешко сагледати резултате рада топ менаџмента у кратком временском периоду. Погрешно је приступити процењивању перформанси пре него што их је могуће мерити. У ситуацијама када појединци не раде довољно дуго на једном радном месту, преурањеном проценом њихових перформанси они се стимулишу на краткорочне резултате. С друге стране, уколико се сувише дуго чека на формално процењивање, оцене могу бити погрешне, при чему се може рачунати са значајним губљењем мотивационог потенцијала система награђивања. Може се рачунати и са губљењем развојног потенцијала процењивања, будући да запослени прекасно сазнају шта треба да унапреде у свом раду [Богићевић–Миликић, 2008].

Међутим, исти извор наводи да је за једну организацију сасвим немогуће или проблематично, из практичних разлога, да усвоји систем процењивања у ком се процењивање врши за различите периоде за различите послове. Један од могућих компромиса између захтева да се процењивање свих запослених врши једном годишње и захтева да циклус процењивања временски одговара радном циклусу на радном месту јесте да се процењивање запослених врши једном годишње, сем за извршиоце и новозапослене које треба процењивати чешће.

У погледу дефинисања времена почетка и завршетка периода процењивања, у литератури и пракси, се наилази на два основна модела [Богићевић–Миликић, 2008]:

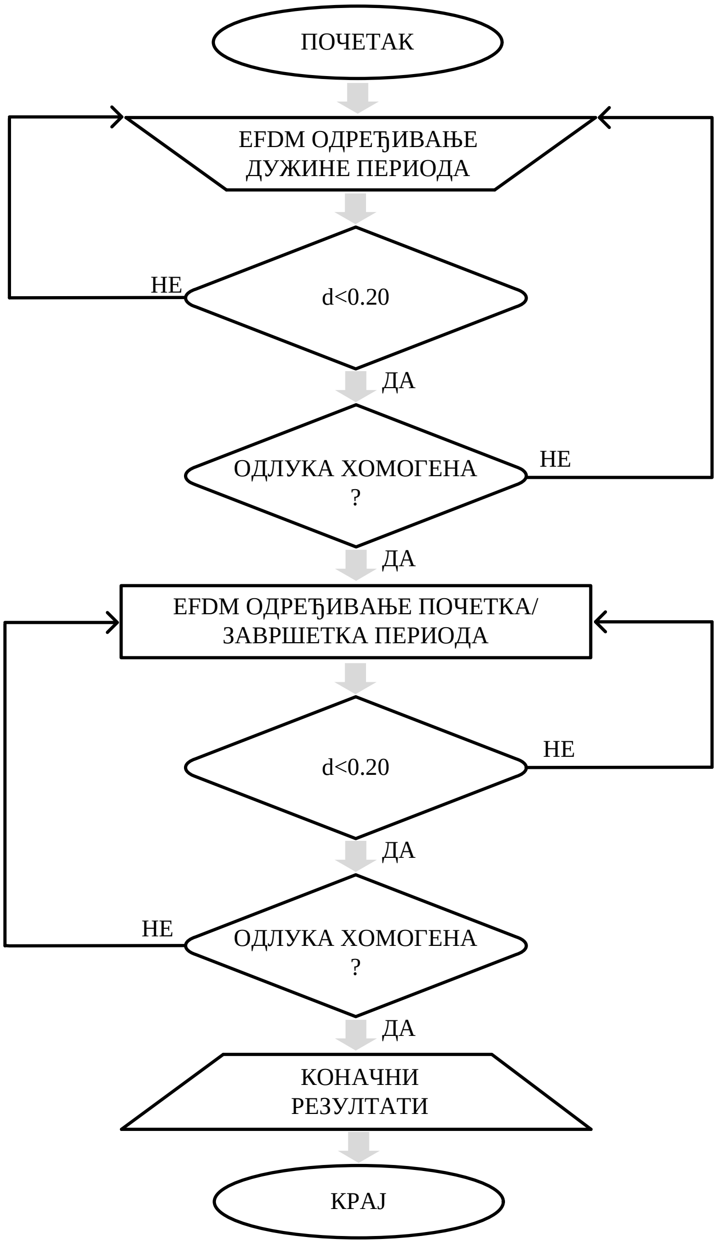
(1) модел I (anniversary–date model) –почетак и крај периода везује се за време отпочињања запослења у конкретној организацији, па се процењивање унутар једног предузећа врши континуирано током године;
(2) модел II (focal–point model)–сви запослени се процењују у исто време, обично крајем календарске године;

Први модел процењивања има бројне недостатке. Не поклапа се са временом финансијског извјештаја у организацијама, па је тешко сагледати учинке менаџера, продајног особља и других категорија запослених чије се перформансе мере на основу финансијских показатеља. У овај модел је уграђена тенденција да процењивачи почетком године дају сувише високе оцене, што исправљају крајем године дајући много ниже оцене. На крају године, када су познати финансијски и други резултати, тешко је предузети било какву корективну акцију.

Други модел иствременог процењивања свих запослених крајем календарске године је много примењивији, будући да не пати од горе набројаних недостатака првог модела. Истовремено, омогућује компаративне анализе перформанси запослених и обогаћује искуство и информисаност процењивача за потребе обављања интервјуа са запосленима када их информише о разлозима датих оцена.

Постојећи приступи процени перформанси возача војних моторних возила у Војсци Србије разликују се како по дужини трајања циклуса процене тако и по времену његовог почетка и завршетка. Процена перформанси цивилних лица возача се врши једном годишње и то на крају календарске године. С друге стране, перформансе војника по уговору возача процјењују се за цели временски период за који им је закључен уговор о раду, начелно за 3 године.У овом раду, за одређивањевременског периода процењивања возача војних моторних возила, примењен је модел приказаном на слици

4.18, а који се заснива на примени EFDM‒а за одређивање дужине периода процењивања, као и његовог почетка и завршетка.



Слика 4.18. Алгоритам модела за дефинисање временског периода процењивања

4.4.1. ОДРЕЂИВАЊЕ ДУЖИНЕ ПЕРИОДА ПРОЦЕЊИВАЊА

Одређивање дужине временског периода процењивања возача војних моторних возила извршено је помоћу EFDM‒а. Према упитнику из прилога 13, DOсу имали задатак да лингвистичким исказима из табеле 4.11 вреднују понуђене алтернативе за дужину трајања временског периода за који треба вршити проценурадних перформанси возача војних моторних возила (3, 6 и 12 месеци). На основу вредности дистанце између агрегираних fuzzy одлука у две узастопне итерације EFDM‒а, први услов за прихватање одлуке испуњен је у другој итерацији EFDM‒а. У табели 4.48 приказане су fuzzy преференције DO из друге итерације EFDM–а за одређивање дужине периода процењивања.

Табела 4.48. Fuzzy преференције DO у II итерацји EFDM–а за дужину периода процене

ЕКСПЕРТИ	3 МЕСЕЦА	6 МЕСЕЦИ	12 МЕСЕЦИ	ТЕЖИНЕ DO (α_k)
1.	(1,1,2.5)	(1,1,2.5)	(7.5,9,9)	0.0543
2.	(1,1,2.5)	(1.5,3,4.5)	(7.5,9,9)	0.0455
3.	(1.5,3,4.5)	(1,1,2.5)	(7.5,9,9)	0.0454
4.	(7.5,9,9)	(1.5,3,4.5)	(1,1,2.5)	0.0472
5.	(1,1,2.5)	(1.5,3,4.5)	(7.5,9,9)	0.0455
6.	(1,1,2.5)	(1.5,3,4.5)	(7.5,9,9)	0.0455
7.	(1,1,2.5)	(7.5,9,9)	(3,4.5,6)	0.0453
8.	(1,1,2.5)	(1,1,2.5)	(7.5,9,9)	0.0560
9.	(1,1,2.5)	(1,1,2.5)	(7.5,9,9)	0.0583
10.	(1,1,2.5)	(1.5,3,4.5)	(7.5,9,9)	0.0461
11.	(1,1,2.5)	(1.5,3,4.5)	(7.5,9,9)	0.0497
12.	(1,1,2.5)	(1.5,3,4.5)	(7.5,9,9)	0.0512
13.	(1,1,2.5)	(1.5,3,4.5)	(7.5,9,9)	0.0563
14.	(5.5,7,8.5)	(1.5,3,4.5)	(1,1,2.5)	0.0546
15.	(1,1,2.5)	(1.5,3,4.5)	(7.5,9,9)	0.0514
16.	(1,1,2.5)	(1.5,3,4.5)	(7.5,9,9)	0.0487
17.	(7.5,9,9)	(3,4.5,6)	(1,1,2.5)	0.0547
18.	(1,1,2.5)	(1.5,3,4.5)	(7.5,9,9)	0.0477
19.	(1,1,2.5)	(1.5,3,4.5)	(7.5,9,9)	0.0506
20.	(1,1,2.5)	(1.5,3,4.5)	(7.5,9,9)	0.0459
АГРЕГАЦИЈА	(1.93,2.33,3.58)	(1.75,2.93,4.36)	(6.28,7.54,7.85)	1

Дистанце између агрегираних fuzzy процена друге итерације EFDM–а и TFB–а којима су моделирани лингвистички искази за које су се DO опредељивали, приказане су у табели 4.49.

Табела 4.49. Вредности дистанце у другој итерацији EFDM–а за дужину периода процене

ЛИНГВИСТИЧКИ ИСКАЗИ	3 МЕСЕЦА	6 МЕСЕЦИ	12 МЕСЕЦИ
Уопште се не слажем	1.089	1.604	5.752
Умерено се не слажем	**0.734**	**0.170**	4.269
Благо се не слажем	2.011	1.499	2.794
Благо се слажем	2.980	2.495	1.834
Умерено се слажем	4.459	3.993	**0.666**
Потпуно се слажем	5.949	5.524	1.284

Из табеле 4.49 се види да за разматране алтернативе од 3 и 6 месеци, вредност дистанце је најмања за лингвистички исказ "умерено се не слажем" (0.734 односно 0.170), као и да им је после тог исказа најближи исказ "уопште се не слажем". Алтернативи са дужином циклуса од 12 месеци најближи је лингвистички исказ "умерено се слажем" (0.666), а потом исказ "потпуно се слажем".Вредности дистанце између агрегираних fuzzy процена прве и друге итерације EFDM–а за избор дужине периода процене приказане су у табели 4.50.

Табела 4.50. Дистанца између агрегираних fuzzy процена EFDM–а за дужину периода процене

АГРЕГАЦИЈА	3 МЕСЕЦА	6 МЕСЕЦИ	12 МЕСЕЦИ
Итерација I	(2.04,2.34,3.61)	(1.95,3.01,4.44)	(6.19,7.45,7.82)
Итерација II	(1.93,2.23,3.58)	(1.95,2.93,4.36)	(6.28,7.54,7.85)
Дистанца	**0.090**	**0.135**	**0.075**

Како су дистанце између агрегираних fuzzy процена DO у првој и другој итерацији EFDM–а за избор дужине циклуса мање од 0.2, задовољен је први услов за прихватање одлуке (према предложеном алгоритму за спровођење EFDM–а). Резултати статистичке обраде дефазификованих преференција DO из табеле 4.48, у IBM SPSS Statistics 22.0, приказани су у табели 4.51.

Табела 4.51. Статистички показатељи хомогености одлуке EFDM–а за дужину периода процене

СТАТИСТИЧКИ ПОКАЗАТЕЉИ	3 МЕСЕЦА	6 МЕСЕЦИ	12 МЕСЕЦИ
Средња вредност	0.1204	0.1484	0.3692
Стандардна девијација	0.1298	0.0705	0.141
Коефицијент варијације	108%	47%	38%

Вредности статистичких показатеља из табеле 4.51 указују на нехомогеност испољених fuzzy преференција DO, па се процес EFDM–а морао наставити новом (трећом) итерацијом. Како у трећој итерацији није дошло до одступања у односу на fuzzy преференције ДО из друге итерације, приступило се утврђивању узрока нехомогености. У циљу утврђивања узрока нехомогености приступило се израчунавању дистанци између лингвистичких исказа за које су се опредељивали DO и лингвистичког исказа који је еквивалентан агрегираној fuzzy одлуци. Резултати спроведеног поступка приказани су у табели 4.52.

Табела 4.52. Вредности индивидуалних дистанци ДО EFDM–а за дужину периода процењивања

ЕКСПЕРТИ	ВРЕДНОСТИ ДИСТАНЦИ		
	3 МЕСЕЦА (1.5,3,4.5)	6 МЕСЕЦИ (1.5,3,4.5)	12 МЕСЕЦИ (5.5,7,8.5)
1.	1.658	0.000	1.658
2.	1.658	1.658	1.658
3.	1.658	0.000	1.658
4.	**5.545**	0.000	**5.545**
5.	0.000	0.000	1.658
6.	1.658	1.658	1.658
7.	1.658	**5.545**	**2.500**
8.	0.000	0.000	1.658
9.	0.000	0.000	1.658
10.	1.658	1.658	1.658
11.	1.658	0.000	1.658
12.	1.658	1.500	1.658
13.	1.658	1.658	1.658
14.	**4.000**	0.000	**5.545**
15.	1.658	1.500	1.658
16.	1.658	1.658	1.658
17.	**5.545**	1.500	**5.545**
18.	1.658	1.658	1.658
19.	1.658	1.658	1.658
20.	1.658	0.000	1.658

Из табеле 4.52 се види да су индивидуалне fuzzy преференце DO4, DO7, DO14 и DO17 знатно удаљене од лингвистичких исказа који су еквивалентни агрегираним fuzzy одлукама. Другим речима опредељења DO4, DO7, DO14 и DO17 су у супротности од опредељења групе, а што је и основни узрок настале нехомогености. Елиминацијом fuzzy преференција ове четворице DO добијене су тзв., селектоване агрегиране fuzzy одлуке која су приказане у табели 4.53

Табела 4.53. Селектоване агрегиране fuzzy одлуке

ЕКСПЕРТИ	3 МЕСЕЦА	6 МЕСЕЦИ	12 МЕСЕЦИ	ТЕЖИНЕ DO (α_k)
1.	(1,1,2.5)	(1,1,2.5)	(7.5,9,9)	0.0680
2.	(1,1,2.5)	(1.5,3,4.5)	(7.5,9,9)	0.0571
3.	(1.5,3,4.5)	(1,1,2.5)	(7.5,9,9)	0.0569
5.	(1,1,2.5)	(1.5,3,4.5)	(7.5,9,9)	0.0570
6.	(1,1,2.5)	(1.5,3,4.5)	(7.5,9,9)	0.0570
8.	(1,1,2.5)	(1,1,2.5)	(7.5,9,9)	0.0702
9.	(1,1,2.5)	(1,1,2.5)	(7.5,9,9)	0.0730
10.	(1,1,2.5)	(1.5,3,4.5)	(7.5,9,9)	0.0577
11.	(1,1,2.5)	(1.5,3,4.5)	(7.5,9,9)	0.0623
12.	(1,1,2.5)	(1.5,3,4.5)	(7.5,9,9)	0.0641
13.	(1,1,2.5)	(1.5,3,4.5)	(7.5,9,9)	0.0705
15.	(1,1,2.5)	(1.5,3,4.5)	(7.5,9,9)	0.0643
16.	(1,1,2.5)	(1.5,3,4.5)	(7.5,9,9)	0.0611
18.	(1,1,2.5)	(1.5,3,4.5)	(7.5,9,9)	0.0597
19.	(1,1,2.5)	(1.5,3,4.5)	(7.5,9,9)	0.0633
20.	(1,1,2.5)	(1.5,3,4.5)	(7.5,9,9)	0.0576
АГРЕГАЦИЈА	**(1.03,1.11,2.61)**	**(1.37,2.46,3.96)**	**(7.5,9,9)**	1

Дистанце између селектованих агрегираних fuzzy одлука из табеле 4.53 и TFB–а којима су моделирани лингвистички искази за које су се DO опредељивали, приказане су у табели 4.54.

Табела 4.54. Вредности дистанци од селектованих агрегираних fuzzy одлука

ЛИНГВИСТИЧКИ ИСКАЗИ	3 МЕСЕЦА	6 МЕСЕЦИ	12 МЕСЕЦИ
Уопште се не слажем	**0.094**	1.214	7.036
Умерено се не слажем	1.564	**0.445**	5.545
Благо се не слажем	2.990	1.912	4.062
Благо се слажем	3.971	2.908	3.082
Умерено се слажем	5.456	4.406	1.658
Потпуно се слажем	6.949	5.936	**0.000**

Према вредностима дистанце из табеле 4.54, алтернативи са дужином циклуса од 3 месеца одговара лингвистички исказ "уопште се не слажем" (0.094). Алтернативи са дужином циклуса од 6 месеци најближи је лингвистички исказ "умерено се не слажем" (0.445). Лингвистички исказ "потпуно се слажем" (0.000), еквивалентан је алтернативи са предложеним циклусом од 12 месеци. Вредности дистанце између селектованих агрегираних fuzzy процена у две задње итерације EFDM–а је 0 (нула) јер DO у задњој (трећој) итерацији EFDM–а нису мењали своја fuzzy определења у односу на претходну итерацију, чиме је испуњен први услов о стабилности EFDM одлуке. Статистичка обраде селектованих дефазификованих fuzzy преференција DO из табеле 4.53, у IBM SPSS Statistics 22.0, приказана је у табели 4.55.

Табела 4.55. Статистички показатељи хомогености селектоване fuzzy одлуке за дужину циклуса процене

СТАТИСТИЧКИ ПОКАЗАТЕЉИ	3 МЕСЕЦА	6 МЕСЕЦИ	12 МЕСЕЦИ
Средња вредност	0.0844	0.1582	0.5469
Стандардна девијација	0.023	0.044	0.046
Коефицијент варијације	28%	28%	8%

Вредности статистичких показатеља из табеле 4.55 указују на хомогеност испољених fuzzy преференција DO, чиме је испуњен и други услов стабилности EFDM одлуке, па се може констатовати да временски период за који треба процењивати перформансе возача војног моторног возила треба да буде 12 месеци.

4.4.2. ОДРЕЂИВАЊЕ ПОЧЕТКА/ЗАВРШЕТКА ПЕРИОДА ПРОЦЕЊИВАЊА

Да би се дефинисало време почетка и завршетка периода процењивања возача војних моторних возила, DO су се према упитнику из прилога 13, изјашњавали и о понуђеним алтернативама за почетак/завршетак периода процењивања, оцењујући их такође једним од лингвистичких исказа из табеле 4.11. Модел процењивања у којем се почетак и крај периода процене везује за време отпочињања запослења представљао је алтернативу A1, док је модел процењивања по којем се сви запослени процењују у исто време представљао алтернативу A2. Прихватљив степен консензуса DO постигнут је у другој итерацији EFDM–а, табела 4.56.

Табела 4.56. Fuzzy преференције DO у вези почетка и завршетка временског периода процене

ЕКСПЕРТИ	A1	A2	ТЕЖИНЕ DO (α_k)
1.	(1,1,2.5)	(7.5,9,9)	0.0543
2.	(1,1,2.5)	(7.5,9,9)	0.0455
3.	(1,1,2.5)	(7.5,9,9)	0.0454
4.	(1,1,2.5)	(7.5,9,9)	0.0472
5.	(1,1,2.5)	(5.5,7,8.5)	0.0455
6.	(1,1,2.5)	(7.5,9,9)	0.0455
7.	(1,1,2.5)	(7.5,9,9)	0.0453
8.	(1,1,2.5)	(5.5,7,8.5)	0.0560
9.	(1,1,2.5)	(7.5,9,9)	0.0583
10.	(1,1,2.5)	(5.5,7,8.5)	0.0461
11.	(1,1,2.5)	(5.5,7,8.5)	0.0497
12.	(1,1,2.5)	(5.5,7,8.5)	0.0512
13.	(1,1,2.5)	(7.5,9,9)	0.0563
14.	(1,1,2.5)	(7.5,9,9)	0.0546
15.	(1,1,2.5)	(7.5,9,9)	0.0514
16.	(1,1,2.5)	(7.5,9,9)	0.0487
17.	(1,1,2.5)	(7.5,9,9)	0.0547
18.	(1,1,2.5)	(5.5,7,8.5)	0.0477
19.	(1,1,2.5)	(7.5,9,9)	0.0506
20.	(1,1,2.5)	(5.5,7,8.5)	0.0459
АГРЕГАЦИЈА	**(1,1,2.5)**	**(6.82,8.32,8.83)**	1

Дистанце између агрегираних fuzzy одлука из табеле 4.56 и лингвистичких исказа за које су се DO опредељивали, приказане су у табели 4.57.

Табела 4.57. Дистанце у другој итерацији EFDM–а за време почетка и завршетка циклуса

ЛИНГВИСТИЧКИ ИСКАЗИ	A1	A2
Уопште се не слажем	**0.000**	6.517
Умерено се не слажем	1.658	5.008
Благо се не слажем	3.082	3.518
Благо се слажем	4.062	2.530
Умерено се слажем	5.545	1.091
Потпуно се слажем	7.036	**0.567**

На основу резултата приказаних у табели 4.57, алтернатива A1 има најмању вредност дистанце за лингвистички исказ "уопште се не слажем" (0.000).Алтернативи A2 је на основу најмање вредности дистанце еквивалентан лингвистички исказ "потпуно се слажем"(0.567). Вредности дистанци између агрегираних fuzzy процена прве и друге итерације EFDM–а за време почетка и завршетка периода процењивања приказане су у табели 4.58.

Табела 59. Дистанца између агрегираних fuzzy процена за време почетка и завршетка циклуса

АГРЕГАЦИЈА	А1	А2
Итерација I	(1,1,2.5)	(6.82,8.32,8.83)
Итерација II	(1.1,1.2,2.7)	(6.72,8.22,8.8)
Дистанца	**0.166**	**0.08**

Како су дистанце између агрегираних fuzzy процена DO у првој и другој итерацији EFDM–а за време почетка и завршетка циклуса мање од 0.2, задовољен је први услов за прихватање одлуке. Резултати статистичке обраде дефазификованих преференција DO из табеле 4.56, у IBM SPSS Statistics 22.0, приказани су у табели 4.59.

Табела 4.59. Статистички показатељи EFDM–а за време почетка и завршетка периода процене

СТАТИСТИЧКИ ПОКАЗАТЕЉИ	А1	А2
Средња вредност	0.0625	0.4076
Стандардна девијација	0.0053	0.0592
Коефицијент варијације	8%	15%

Статистички показатеља из табеле 4.59 указују на хомогеност испољених fuzzy преференција DO, чиме је испуњен и други услов стабилности EFDM одлуке, па се може констатовати да радне перформансе возача војних моторних треба процењивати у исто време – на крају календарске године. Дакле, на основу резултата спроведеног EFDM–а за дефинисање временског периода процењивања, перформансе возача војних моторних возила треба процењивати за временски период од годину дана и на крају календарске године.

4.5. МОДЕЛ ЗА ДЕФИНИСАЊЕ НАЧИНА ПРОЦЕЊИВАЊА

Начин процењивања је веома важан део система за процену перформанси запослених. У претходном делу рада су кроз моделе за избор процењивача, утврђивање тежина индивидуалних процена и дефинисање временског периода процењивања, дефинисана лица у улози процењивача, начин утврђивања оцене као и временски период процењивања односно почетак и завршетак периода процењивања. Да би модел за отклањање грешака у систему процене перформанси возача војних моторних возила испунио своју намену неопходно је процењиваче обучити, водити добру евиденцију о испољеној радној успешност и мерити успешност техником која иде у прилог смањењу грешака процењивача. Имплементација ових мера наметнула је потребу за моделом за дефинисање начина процењивања приказаног сликом 4.19, а који се састоји из 3 корака:

(1) дефинисање програма обуке процењивача;
(2) дефинисање начина евидентирања радне успешности;
(3) дефинисање технике мерења успешности;

Слика 4.19. Алгоритам модела за дефинисање начина процењивања

4.5.1. ДЕФИНИСАЊЕ ПРОГРАМА ОБУКЕ ПРОЦЕЊИВАЧА

Обука или тренинг процењивача је један од врло значајних и популарних начина деловања у правцу побољшања подизања квалитета система за процену перформанси запослених. Многа истрживања указују на то да обука процењивача позитивно делује на смањивање грешака у процесу процењивања. У идеалној ситуацији, свака организација треба да спроведе формални и свеобухватан програм обуке који морају да похађају сви процењивачи као предуслов за спровођење процене. Ова обука траје обично од једног до три дана, али није можда увек потребно одвојити толико времена. Организације, такође, треба да спроводе понављања обуке за све процењиваче, непосредно пред процену и дискусију о резултатима[Grout, 2008].

У надостатку овакве идеалне ситуације, дословно свака организација може себи да приушти да спроведе једночасовни брифинг којим ће помоћи процењивачима да реализују своју надлежност уз неки минималан степен сигурности. Цитиран је случај у ком су и хало грешке и грешке екстремизма сместа смањене након што су процењивачи прошли поучну сесију која је трајала само пет минута [Noe et al, 2006]. И само омогућавање овог минималног нивоа обуке, поред стварних предности које обука омогућава тиме што обезбеђује тачније процењивање је исто тако корисно у случају да организација буде оптужена за дискриминацију као последицу процене перформанси запослених.

Програм обуке процењивача по правилу подразумева [Јовановић и др, 2004; Богићевић–Миликић, 2008; Grout, 2008; Noe et al, 2006]:

(1) упознавање с уобичајним грешкама процењивача и инструментима за њихову идентификацију;
(2) упознавање с индивидуалним разликама и чињеницом да се оне редовно исказују Гаусовом кривом, што наводи на закључак да је сасвим логично да се између запослених појаве (идентификују) велике разлике у успешности;
(3) оспособљавање за изналажење и дефинисање одговарајућих критеријума и

стандарда за идентификацију и вредновање понашања и утврђивање разлика у успешности;

(4) оспособљавање за вођење делотворног разговора о успешности у циљу њеног побољшања и развоја сарадника;

У радовима [Луковац, 2010; Луковац, Памучар, 2011; Луковац и др, 2012] се истиче утицај обуке процењивача као једне од мера која је допринела умањењу грешака процењивача приликом процене перформанси запослених. Грешке процењивача, инструменти за њихову идентификацију и Гаусова крива расподеле успешности описани су у другом делу овог рада. Изналажење критеријума и стандарда за вредновање и утврђивање разлике у успешности, уско је везано за методу процене успешности за коју се организација определила. У литератури, зависно од аутора, наилази се на различите приступе класификацији метода за процену перформанси запослених. Међутим, полазећи од организацијског модела система управљања радном успешношћу приказаног сликом 2.1, по ком се радне перформансе запосленог могу процењивати фокусирањем на његове личне карактеристике, понашања или резултате, најпримеренијом се чини класификација по којој се методе за процену перформанси запослених сврставају у четири следеће групе [Noe et al, 2006]:

(1) методе упоредног приступа процењивању:
- рангирање;
- упоређивање у паровима;
- присилна дистрибуција;

(2) методе приступа процењивању темељеног на особинама:
- графичка скала;
- вербална скала;
- комбинована скала;

(3) методе приступа процењивању темељеног на понашању:
- скала примера понашања– BARS(Behaviorally Anchored Rating Scale);
- скала опажања понашања – BOS (Behavioral Observation Scale);
- Check листе;
- критични догађај;

(4) методе приступа процењивању темељеног на резултатима:
- управљање помоћу циљева;
- систем мерења и процене продуктивности;

Наведене технике за процену перформанси запослених детаљно су описане у [Луковац, 2010]. Процењивач мора добро познавати посао који обавља особа чије се радне перформансе процењују како би био одмеренији у процени. Одлука о избору методе за процену перформанси зависи од бројних фактора, као што су: сврха прцењивања, број људи које треба проценити, број процењивача, расположиво време за процењивање, број (различитих) радних места на којима раде запослени који се процењују, образовни ниво процењивача и слично [Пржуљ, 2002].

Након што су процењене (измерене) радне перформансе запослених, потребно је ту информацију проследити запосленима да би они могли исправити недостатке. Разговор о успешности или тзв. feedback интервју, односно повратна информација запосленима о процени њихових радних перформанси је најважнији дио и представља кулминацију процеса процене–70 % ефеката процењивања. Циљеви ове активност су [Хусремовић и др, 2008]:

– информисање запосленог о процени његових радних перформанси, о предлозима

у вези са његовим унапређењем и награђивањем;
- информисање процењивача о ставовима, амбицијама, плановима запосленог;
- утицај процењивача на запосленог да промени понашање уколико за тим постоји потреба;
- мотивисање запослених на боље резултате;
- јачање поверења између запосленог и менаџера;

Међутим, пружање повратних информација запосленима о процени њихових перформанси спада у оне активности које процењивачи најмање симпатишу. Заправо, осим ако организацијском политиком и контролама нису приморани, процењивачи ће вероватно занемаривати ову обавезу. Чему та одбојност? Изгледа да постоје бар три разлога [Grout, 2008].

Прво, менаџерима је често неугодно директно расправљати са запосленима о слабостима у њиховом раду. Уз претпоставку да би се радне перформансе готово сваког запосленог могле побољшати у неким подручјима, менаџери се плаше сукоба ако саопште негативне повратне информације. Изгледа да ово важи чак и када људи дају негативне повратне информације рачунару! Bill Gates је рекао да је Microsoft спровео пројект у ком се захтевало од корисника да оцене искуство са својим рачунаром. "Кад смо од корисника рачунара тражили да оцене рад свог рачунара, одговори су обично били позитивни. Али кад смо поставили да други рачунар (не њихов) пита исте људе да оцене своје искуство са сопственим рачунаром, људи су били знатно критичнији. Одбојност да критикују свој рачунар "у лице" указује на то да га нису хели повредити иако су знали да је то само машина".

Друго, многи запослени обично заузму одбрамбени став кад се указује на њихове слабости. Уместо да прихвате повратне информације као конструктивне и непристрасне, које служе за побољшање њихових радних перформанси, неки запослени нападају процену критикујући процењивача или преусмеравају кривицу на другога. На пример, анкетом менаџера 151 подручја у Philadelphi открило се да је 98 % њих доживело неку врсту агресије након што су запосленима саопштили негативну оцену.

На крају, запослени обично прецењују властити ниво испољених радних перформанси. Статистички говорећи, половина свих запослених мора бити испод просечне радне успешности. Али просечна радникова процена о властитој радној успешности указује на супротно тј., она је неде око 75 % од могуће успешности. Тако да чак и ако процењивачи саопште добре вести, запослени ће их вероватно сматрати недовољно добрим. Међутим, ако се запосленима не скрене пажња на чињеницу да њихова радна успешност не испуњава очекивања, она се сигурно неће побољшати. Заправо се може и погоршати. Стога, решење проблема повратних информација о процени перформанси запослених није у њиховом занемаривању већ у обучавању процењивача да их саопштавају на начин који подстиче позитивна понашања. Наиме, ако запослени стекне утисак да су процене праведне, процењивачи искрени и клима конструктивна, он може поменути разговор напустити у добром расположењу, информисан о подручјима рада у којима му је потребно побољшање и одлучан да исправи мане [Grout, 2008].

Процес који следи доприноси успешности састанка између процењивача и запосленог на тему саопштавање повратних информација о процени перформанси, па би га као таквог требало имплементирати у процес процене перформанси возача војних моторних возила у Војсци Србије:

Повратне информације треба давати чешће, а не једном годишње. Постоје два веома битна разлога за чешће давање повратних информација запосленима о процени њихових радних перформанси. Прво, надређени у улози процењивача имају обавезу да исправе недостатке у успешности на раду својих запослених чим их постану свесни. Примера ради, ако је ниво успешности запосленог био испод просека у јануару, чекање до децембра да би се исти проценио могло би значити једанаестомесечни губитак продуктивности. Друго, главна мера успешног састанка о повратној информацији је степен до којег запослени није изненађен оценом [Noe et al, 2006].

Створити праве услове за разговор. Када је најпогоднији моменат да се одржи разговор о процени радних перформанси запосленог? Не постоји моменат који је идеалан–јутарњи или послеподневни часови, почетком или крајем недеље, небитно је. Битно је да за њега има довољно времена. Искусни и успешни процењивачи одређују колико ће тачно времена посветити разговору о успешностии запосленом на почетку састанка саопштавају колико времена су планирали да одвоје за разговор. Исто тако воде рачуна да је следећа активност коју морају обавити након разговора о успешности или ниског приоритета (тако да може да се одложи) или веома флексибилна. Може се испоставити да је више времена потребно одвојити за разговор о осетљивим темама које ће искрснути током састанка. Исто тако се може десити да се разговор о резултатима процене радних перформанси претвори у веома креативну размену идеја коју је потребно наставити и након планираног времена за разговор. Дакле, процењивачи се морају постарати да имају довољно времена за неочекиване ствари. Највећи број разговора о процени радних перформанси запосленог одвија се у канцеларији менаџера (непосредно надређеног) процењивача, тако да он седи за својим столом, а запослени чији рад је предмет разговора седи директно испред њега. Да ли је то најбоље место за овакав разговор? Канцеларија надређеног можда није најбоље место за конструктиван разговор о процени перформанси запосленог јер запослени може повезати канцеларију са непријатним разговорима. Препоручљиво је да надређени за овај сатанак одаберу неко неутрално место, а не место где се они осећају најпријатније. Сала за састанке или нечија друга трнутно празна канцеларија могу послужити у ову сврху. Уколико се разговор, ипак, води у канцеларији менаџера, можда је само потребно мало померити намештај како би се ублажиле хијерархијске разлике учесника самог разговора. Уколико заиста треба саопштити лоше вести, а посебно ако надређени верује да ће бити потребно нешто драстично како би се пренела порука типа "мењај се или ...", канцеларија надређеног или још боље његовог шефа може бити право место за ову врсту разговора. Треба се исто тако чувати и клонити необичних места за вођење оваквог разговора. Погрешну процену прави сваки надређени који бира локацију која је прилично удаљена од пословних просторија, осим уколико није баш неопходно да се преиспитивање процене радних перформанси у том моменту одржи на тој локацији, чега су свесне обе стране [Grout, 2008].

Пре састанка тражити од запосленог да процени квалитет свог рада. Радниково процењивање самог себе приjе састанка на којем треба да прими повратне информације може бити врло продуктивно. То наводи раднике на размишљање о својој радној успешности и подстиче их да размишљају о својим слабостима. Други разлог због којег самопроцењивање може бити продуктивно је што може утицати на то да састанак тече глатко, и то фокусирањем разговора на подручја у којима постоји неслагање, што доприноси делотворности састанка. Коначно, радници који су размислили о својој радној успешности могу више учествовати у разговору [Noe et al, 2006]. Међутим, битно је истаћи, да самопроцена треба увек да буде добровољан процес. Људе треба позвати и замолити их да попуне обаразац којим треба да процене сопствене радне перформансе, али никада их не треба присиљавати да то ураде. Присила ће поништити корист од тога да људи пажљиво размисле о томе колико су били успешни током године. Најбоље је једноставно истаћи да самопроцена има неке предности и затражити неформално да је запослени попуни. Исто тако, молба да се достави самопроцена је прикладна само када радна успешност запосленог у најмању руку испуњава стандарде организације. Ако је успешност запосленог испод стандарда или ако постоји конкретан проблем који би могао да доведе до прекида радног односа ако се одмах не исправи, не треба захтевати самопроцену. Разлог је врло једноставан–у случају маргиналног реализатора, важно је да надређени има висок степен контроле над ситуацијом. Захтев за самопроценом провоцира дискусију о начину на који запослени и менаџер сагледавају ситуацију. Код људи чији квалитет рада испуњава стандарде, то је прикладно. Код маргиналних реализатора, није. Менаџер треба потпуно да влада састанком и да објасни да је неопходно да се ситуација моментално поправи или ће да уследе изузетно непријатне последице [Noe et al, 2006].

Подстакнути запосленог да учествује у разговору. Менаџери могу применити један од три приступа састанку о повратним информацијама: "реци и продај", "реци и слушај" и "решавање проблема" [Wexley et al, 1973]. У приступу "реци и продај" менаџер саопштава запосленом како га је проценио и затим образложи своју процену. У приступу "реци и слушај" менаџер саопшти запосленом како га је проценио и потом пушта да запослени изнесе своје виђење процене. У приступу "решавање проблема" менаџер и запослени заједно раде на решавању проблема по питању процене радних перформанси запосленог у атмосфери поштовања и охрабривања. Упркос томе што су истраживања показала супериорност приступа "решавање проблема", већина менаџера се још увек ослања на приступ "реци и продај". Када запослени учествују у разговору на састанку о повратним информацијама, редовно су задовољни процесом. Учествовање омогућува запосленима да кажу своје мишљење о процени и да расправљају о циљевима успешности [Cawley et al, 1998]. Једна од студија открила је да је, осим задовољства са процењивачем, учествовање најважнији предуслов задовољства са састанком о повратним информацијама [Giles, Mossholder, 1990].

Похвалити добре резултате. Састанак о повратним информацијама о процени перформанси запосленог обично се сматра разговором о недостацима. То никада не би смео бити случај. Сврха састанка је дати тачне повратне информације о радној успешности што повлачи препознавање доброг рада исто као и лошег. Похвала добрих резултата пружа поткрепљење тог понашања. Исто тако, даје кредибилитет повратним информацијама показивањем да менаџер не препознаје само проблеме везане за успешност [Noe et al, 2006].

Фокусирати се на решавање проблема. Уобичајна грешка коју чине менаџери при давању повратних информација је што покушавају искористити састанак као прилику да казне запослене са слабим резултатима говорећи им како је њихова успешност крајње лоша. То само смањује радниково самопоштовање и повећава забринутост због критике, а тако се успешност рада неће повећати. Да би побољшао лошу радну успешност запосленог, менаџер мора покушати решити проблеме који је узрокују. То подразумева рад са запосленим због утврђивања стварног узрока и потом договор како га решити [Noe et al, 2006].

Усмерити повратне информације на понашање или резултат, а не на особу. Једна од најважнијих ствари које се треба придржавати при давању негативних повратних информација јесте да се не повреди личност запосленог. То се најбоље постиже усмеравањем критике на понашања или резултате запосленог, а не на особине личности и самог запосленог. Речи [Noe et al, 2006]: «Зезнуо си! Једноставно ниси мотивисан!» проузроковат ће више забринутости због критике и болних осећања него речи: «Ниси испоштовао рок на који си пристао јер трошиш пуно времена на други пројекат».

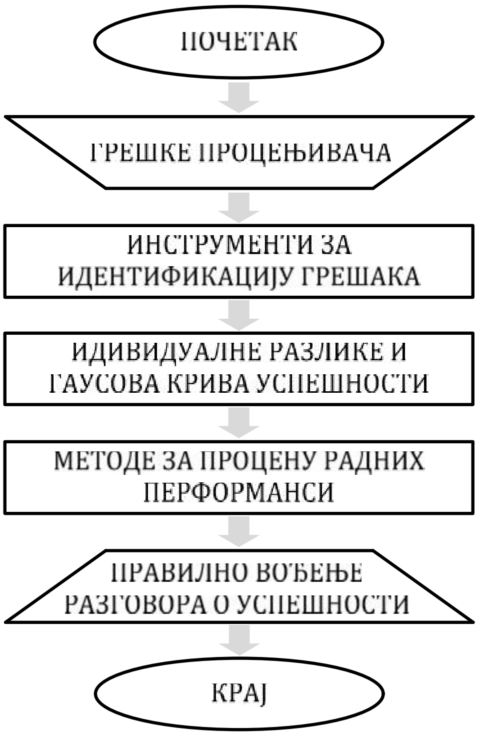
Критику свести на минимум. Очигледно, ако је оцена процењених перформанси нечијег рада испод стандарда, нека се критика мора догодити. Међутим, успешан менаџер мора одолети искушењу набрајања увреда. Суочен са проблемом незадовољавајуће радне успешности запослени се често слаже да је промена потребна. Међутим, ако менаџер настави набрајати све више лоших примера, запослени може постати забринут због критике [Noe et al, 2006].

Договорити одређене циљеве и одредити датум прегледа напретка. Важност постављања циља не може се довољно нагласити. То је један од најефикаснијих мотиватора успешности [Locke, Latham, 1990]. Истраживење је показало да постављање циља резултира повећањем задовољства, мотивације за побољшањем и повећањем радне успешности [Klein et al, 1987]. Приликом постављања циљева треба тежити тзв., СМАРТ циљевима. СМАРТ је акроним за пет компоненти ефективног циља [15]:

- конкретан (Specific);
- мерљив (Meausurable);
- достижан (Attainable);
- усмерен ка резултатима (Result –focused);
- временски орјентисан (Time–oriented);

Осим постављања СМАРТ циљева, менаџер мора одредити и следећи датум прегледа успешности запосленог с обзиром на постављене циљеве. То је додатни подстицај запосленом да озбиљно схвати циљ и потруди се достићи га. На основу препорука за садржај обуке процењивача у процесу процене перформанси запослених [Јовановић, 2004; Богићевић–Миликић, 2008; Grout, 2008; Noe at al, 2006], сликом 4.20 приказан је алгоритам програма обуке процењивача кога би требало имплементирати у процес процене перформанси возача војних м/в у ВС, а који се одвија кроз 5 корака:

(1) упознавање са грешкама процењивача ;
(2) упознавање саинструментима за идентификацију грешака процењивача;
(3) упознавање с индивидуалним разликама и чињеницом да се оне редовно исказују Гаусовом кривом;
(4) упознавање са методама за процењивање перформанси;
(5) упознавање са смерницама за правилно вођење разговора о успешности;



Слика 4.20. Алгоритам програма обуке

4.5.2. ЕВИДЕНТИРАЊЕ РАДНЕ УСПЕШНОСТИ

Процењивачи, поготову они који су у улози надређеног/менаџера "морају" да воде евиденцију о томе како запослени у њиховом сектору раде. Исувише често се догађа да када дође тренутак да се процене перформансе запослених, једино чега се процењивачи могу сетити је то шта су запослени урадили у протеклих шест недеља. Зато је од изузетне важности да се води добра евиденција о радној успешности односно о испољеним радним перформансама запослених током целе године [Grout, 2008]. На основу догађаја, односно облика понашања које запослени испољавају на свом радном месту развијене су и посебне методе (технике мерења) за процену њихове успешности (методе приступа процењивању темељеног на понашању: BARS скала, BOS скала, Check листа…).

Метод вођења дневника радне успешности или тзв., дневника испољених радних перформанси запосленог уопште није толико важан. Оно што је важно је да се имају потпуни подаци о томе колико је запослени тачно имао успеха када дође тренутак за процену његових радних перформанси. Dick Grout, један од најуспешнијих и најпознатијих америчких аутора, консултаната и предавача, стручњак за лидерство, управљање радном успешношћу и изградњу организационе успешности каже:

«Најбољи начин да будете сигурни да сте евидентирали радну успешност својих запослених је да примените било који систем за вођење који тренутно користите. Како водите евиденцију о састанцима и другим важним елементима свог посла? Ако користите календар у који се сатанци описују оловком, почните да бележите опсервацију о испољеним радним перформансама запослених у њега. Ако редовно пишете и подносите недељне извештаје, почните да пишете посебан недељни извештај о својим опсервацијама о радној успешности током претходних пет радних дана. Лакше је прилагодити постојећу процедуру него направити потпуно нову».

Приступ који се често препоручује (и приступ који добро функционише ако је процењивач дисциплинован да га уврсти у своје рутинске послове) је да се направи и води прави дневник радне успешности запослених. Дневник радне успешности је права база белешки и опсервација о радној успешности запослених чије су радне перформансе предмет процене. То може да буде јефтина свеска са спиралом какву школарци користе за хватање белешки на часу. То може да буде и регистратор са посебним фасциклама на којима треба исписати имена својих запослених. То може да буде и једноставан нотес који ће се користити искључиво за бележење опсервација о испољеним радним перформансама запослених.

Оно што је важно је да се води писана евиденција о ономе што људи раде. Не постоје белешке у глави. Не треба веровати својој меморији, већ једноставно треба повремено бележити тезе које ће бити подсетник за активности које треба упамтити и на које се треба позвати када дође време за процену перформанси запосленог. Приликом вођења дневника радне успешности треба се концентрисати и на негативне и на позитивне опсервације. Сврха дневника радне успешности је да обезбеди потпуну евиденцију. Између осталог, вероватно ће се пронаћи далеко више позитивних примера радне успешности него негативних. Многа истраживања показују да дневници радне успешности знатно смањују број временских грешака, хало грешака и грешака екстремизма, јер подстичу процењиваче да се пре усредсреде на понашања везана за реализацију радних задатка него на особине запосленог [Grout, 2008].

Вођење дневника радне успешности у функцији је и процене ваљаности комплетног система за процену радних перформанси запослених. Наиме, на основу евиденције испољавања одређених догађаја и облика понашања запослених може се приступити анализи о оправданости постојећих критеријума процене или потреби за увођењем нових. На онову дневника успешности се такође може закључити да ли и у коликој мери запослени својим испољеним радним перформансама доприносе стратегијским циљевима организације.

Често се поставља питање : "Да ли дневник радне успешности треба да буде доступан запосленима?" Не. Дневник радне успешности у било ком облику да се води је лична и неформална евиденција о томе како запослени извршавају своје задатке на радном месту. Можда ће се показати сврсисходним показивање дневника радне успешности запосленом који буде довео у питање неку оцену или опис који је забележен приликом процене његових радних перформанси. Аргумент процењивача ће бити много јачи ако постоји дневник радне успешности који поткрепљује тврдњу коју запослени доводи у питање. Коначно, ако процена перформанси запосленог икада постане предмет правног спора са процењивачем или спора са трећим лицем, способност одбране процене се повећава ако је процењивач у стању да прикаже белешке из тог периода на основу којих је настала процена која је предмет спора.

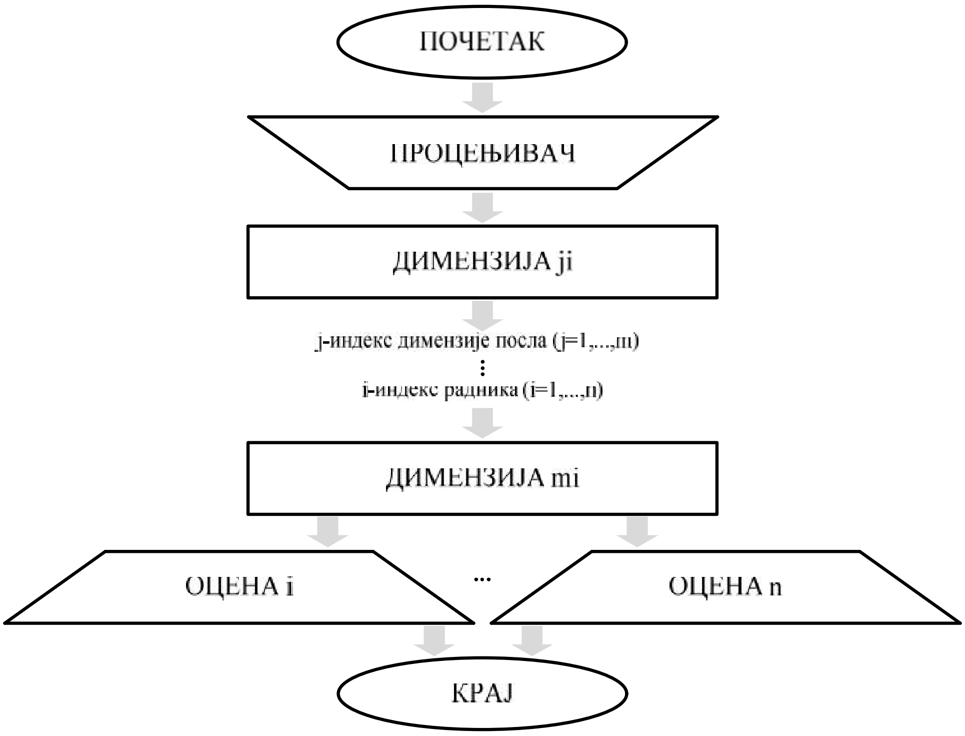
Имајући све ово у виду, може се закључити да је у циљу смањења грешака процењивача из процеса процене перформанси возача војних м/в, од изузетне важности вођење ваљане евиденције о испољеној радној успешности. У ту сврху, неопходно је:

- оформити и водити прави дневник радне успешности;
- да форма дневника буде прописана на нивоу јединице, тј., да сви процењивачи воде идентичне дневнике радне успешности;

- дневник водити током целе године;
- евидентирати и негативне и позитивне опсервације испољених радних перформанси запослених;
- дневник не показивати, сем ако запослени буде довео у питање неку оцену или ако оцена постане предмет правног спора;

4.5.3. ТЕХНИКА ПРОЦЕЊИВАЊА

Техника процењивања у значајној мери може да утиче на квалитет система процене. Раније је истакнуто да је техника хоризонтално процењивања једна од мера која доприноси смањењу грешака процењивача и да је сходно томе треба имплементирати у постојећи приступ процени радних перформанси возача војних моторних возила. За разлику од вертикалног процењивања код ког процењивач истовремено процењује све димензије радне успешности једне особе, код хоризонталног процењивања процењивач приступа процесу процене тако што најпре процењује једну димензију (критеријум) радне успешности свих особа чије перформансе треба проценити, затим другу димензију, потом трећу и тако редом, слика 4.21.



Слика 4.21. Алгоритам хоризонталног процењивања

Техника процењивања је често условљена методом за процену радних перформанси запослених. Примера ради, техника хоризонталног процењивања не може имати своју примену код метода упоредног приступа процењивању радних перформанси запослених (рангирање, упоређивање у паровима, присилна дистрибуција).

Хоризонтално процењивање због своје природе захтева више времена за доношење процене о радним перформансама запосленог у односу на вертикално, али то никако не сме бити аргумент за његово избегавање. Време трајања процеса процене перформанси никако не сме бити фактор који ће опредељивати процењивача на избор технике процењивања. Крајњи циљ система процене радних перформанси запослених је доношење што објективније оцене, а многа истраживања на ту тему наводе значај технике хоризонталног процењивња. У [Луковац, 2010] наводи се значај технике хоризонталног процењивања као једне од мера која је допринела умањењу дистрибуцијских грешака процењивача у процесу процене перформанси запослених. Екперимент који је описан у трећем делу овог рада потврдио је присуство дистрибуцијске грешке благог процењивања у процесу процене перформанси возача војних моторних возила у транспортној јединици која је била предмет анализе. То је само аргумент више за имплементацију ове технике у постојећи приступ процени перформанси возача војних моторних возила.

Избором технике процењивања, дефинисани су сви елементи модела за дефинисање начина процењивања, па се може констатовати да процењивање радних перформанси возача војних моторних возила у Војсци Србије треба да се одвија по алгоритму приказаном сликом 4.22. Кораци приказаног алгоритма за начин процењивања радних перформанси возача војних моторних возила су следећи:

(1) на почетку календарске године социограмом изабрати колегу (возача) коме ће бити додељена улога процењивача;
(2) спровести предложени програм обуке са процењивачима (надређеним, диспечером и колегом процењивачем);
(3) пратити радну успешности возача током целе године и евидентирати испољене радне перформансе у прописани дневник радне успешности;
(4) на крају календарске године, на основу евиденције радне успешности, техником хоризонталног процењивања приступити процени радних перформанси возача војног моторног возила;
(5) коначна оцену (O) процењених радних перформанси возача војног моторног возила утврдити према обрасцу:

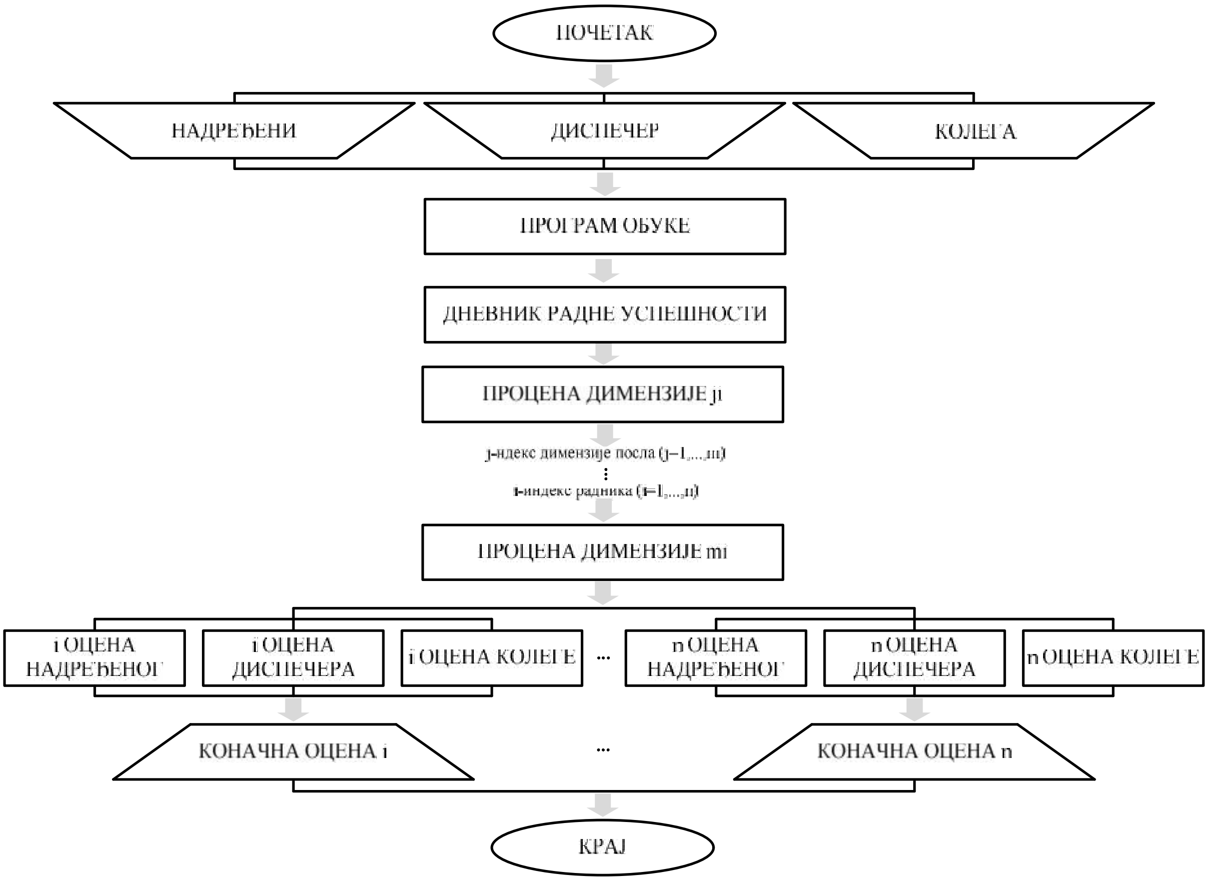
$$O = \frac{O_n + O_d + O_v}{3} \tag{4.42}$$

где је:

– O_n –оцена надређеног;

– O_d –оцена диспечера;

– O_v –оцена возача процењивача;



Слика. 4.22. Алгоритам начина процене радних перформанси возача војних моторних возила према предложеном моделу

4.6. МОДЕЛ ЗА УПРАВЉАЊЕ ВОЗАЧИМАНА ОСНОВУ РАЗВОЈНОГ ПОТЕНЦИЈАЛА И РАДНЕ УСПЕШНОСТИ

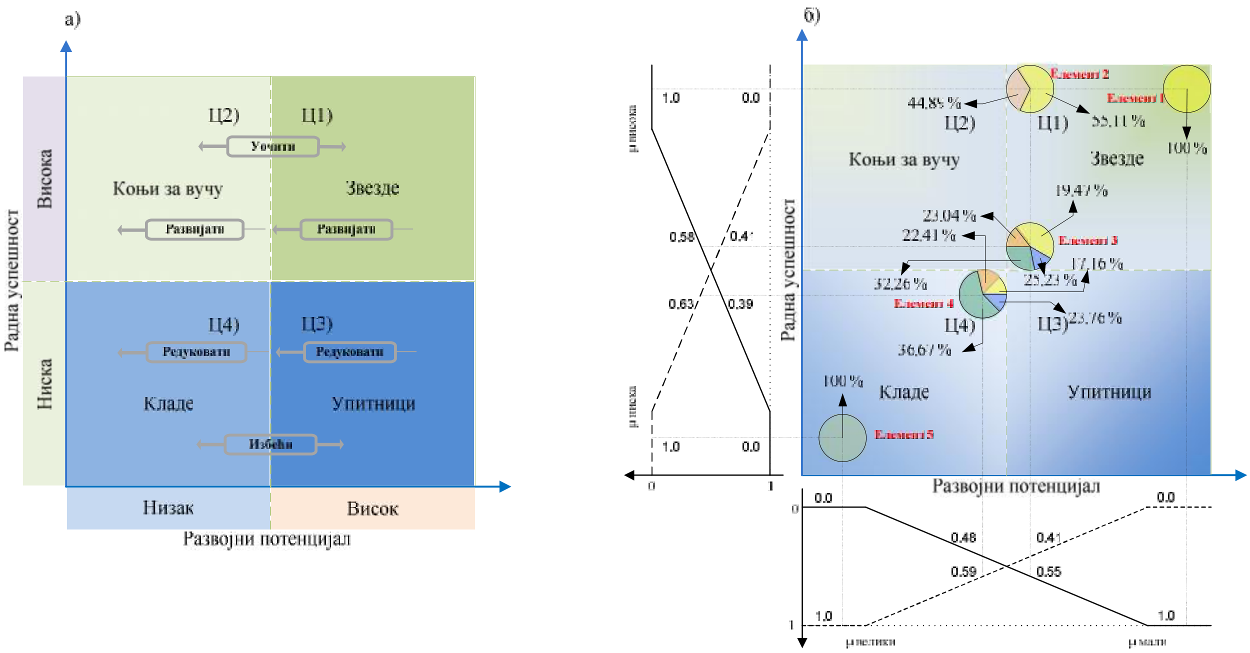
Људски ресурси су услед сталних и динамичних промена у пословном окружењу и друштву уопште постали веома важан ресурс за пословање и развој предузећа. Упоредо са променама у окружењу мењају су се и захтеви у погледу активности управљања људским ресурсима. Компаније су у могућности да успешно реагују на промене у окружењу, односно да се прилагођавају променама захваљујући знању, вештинама и креативним способностима запослених [OGC, 2011]. Људски ресурси, њихова знања, вештине и способности постају важан носилац изградње конкурентских предности предузећа [Boxall and Purcell, 2008; Thite et al., 2012; Zheng, 2013]. Услед тога постаје све значајнија функција управљања људским ресурсима, која има за циљ да укупну енергију запослених усмери ка остваривању стратешких циљева предузећа [Boxall, Purcell, 2008; Pinnington, 2011]. Веома погодан и све више заступљен алат за постизање наведених циљева су портфолио модели. Концепт управљања портфолијом настао је из два комплементарна, али независна управљачка програма: (1) потреба да се доносе рационалне инвестиционе одлуке које доприносе пружању организационих користи [Markowitz, 1952] и (2) потреба за оптимизацијом у коришћењу ресурса како би се омогућило стварање бенефита на делотворан и ефикасан начин [Dye, Pennypacker, 2000].

Анализа развијених портфолио модела коју је извршио Salo, et al., [2011] указује на све заступљенију примену fuzzy логике у комбинацији са линеарним и динамичким програмирањем [Ghazinoory et al., 2010; Gupta et al., 2008; Kocadagli and Keskin, 2013; Messaoudi and Rebai, 2013; Kocadagli and Keskin, 2015] при развоју портфолио модела. Такође, уочава се недостатак радова који се баве применом хеуристичких метода у проблемима израде портфолија. Посебно може да се уочи да се веома ретко користе предности хибридних модела вештачке интелигенције као што су neuro–fuzzy системи. Један од ретких радова који разматра примену адаптивне neuro–fuzzy технике при портфолио оптимизацији приказали су Gunasekaran and Ramaswami [2014]. У свом раду Gunasekaran and Ramaswami [2014] показали су предности примене неуро-fuzzy модела у портфолио проблемима и предложили даље усавршавање адаптивних неуро-fuzzy техника применом хеуристичких и метахеуристичких модела. Анализа литературе из области примене портфолио модела у стратешком менаџменту људских ресурса указује на недостатак примене fuzzy логике, адаптивних neuro–fuzzy модела, линеарног и динамичког програмирања, као и хеуристичких и метахеуристичких модела. У већини радова портфолио модели који се баве људским ресурсима развијени су применом класичних метода стратешког менаџмента [Eltantawy et al., 2009; Driedonks et al., 2010; Knight et al., 2014].

У овом раду је при развоју портфолио модела за управљање возачима војних моторних возила, један од циљева управо био превазилажење наведеног јаза кроз примену адаптивне неуро-fuzzy технике и алгоритма симулираног каљења. Постоје бројне модификације портфолио матрица, међутим основу већине модификација чини примена основних модела као што су: Boston Consulting Group –BCG matrix[Oh et al., 2012; Udo-Imeh et al., 2012], Kraljic portfolio matrix [Padhi et al., 2012; Udo-Imeh et al., 2012, Knight et al., 2014], McKinsey/General Electric matrix [Gelderman and Semeijn, 2006; Ghazinoory et al., 2010; Udo-Imeh et al., 2012] и Artur D. Little (ADL) matrix [Udo-Imeh et al., 2012]. Odiorne [1984], Пупавац и Зеленика [2005], Рахимић [2010] и Пинтарић [2014] као основу за израду портфолија људских ресурса компаније предлажу примену BCG матрице. Међутим, један од проблема који се јавља приликом примене BCG портфолио матрице је одређивање припадности елемената матрице дефинисаним стратегијама. BCG матрица се састоји из четири квадранта (стратегије). Приликом одређивања припадности елемената одређеној стратегији често се дешава да се елемент налази на граници прве стратегије, односно веома близу другој или трећој стратегији. У случају оштре класификације, посматрани елеменат припада првој стратегији. Међутим, у стварности посматрани елемент са одређеним степеном припадности припада првој стратегији, а са одређеним степенима припадности другој и трећој стратегији. Класична BCG матрица сугерише исту стратегију за све елементе који су смештени у истом квадранту матрице, не узимајући у обзир граничне вредности које могу да обухватају делове других квадранта матрице. У циљу превазилажења ових недостатака, бројни аутори Ghazinoory et al. [2010], Oh et al. [2012] i Kocadagli and Keskin [2015] предлажу примену fuzzy логике. Портфолио модел за управљање возачима војних м/в, који је развијен у овом раду заснива се на примени Adaptive Neuro-Fuzzy Inference System-а и BCG портфолио матрице (ANFIS-BCG).

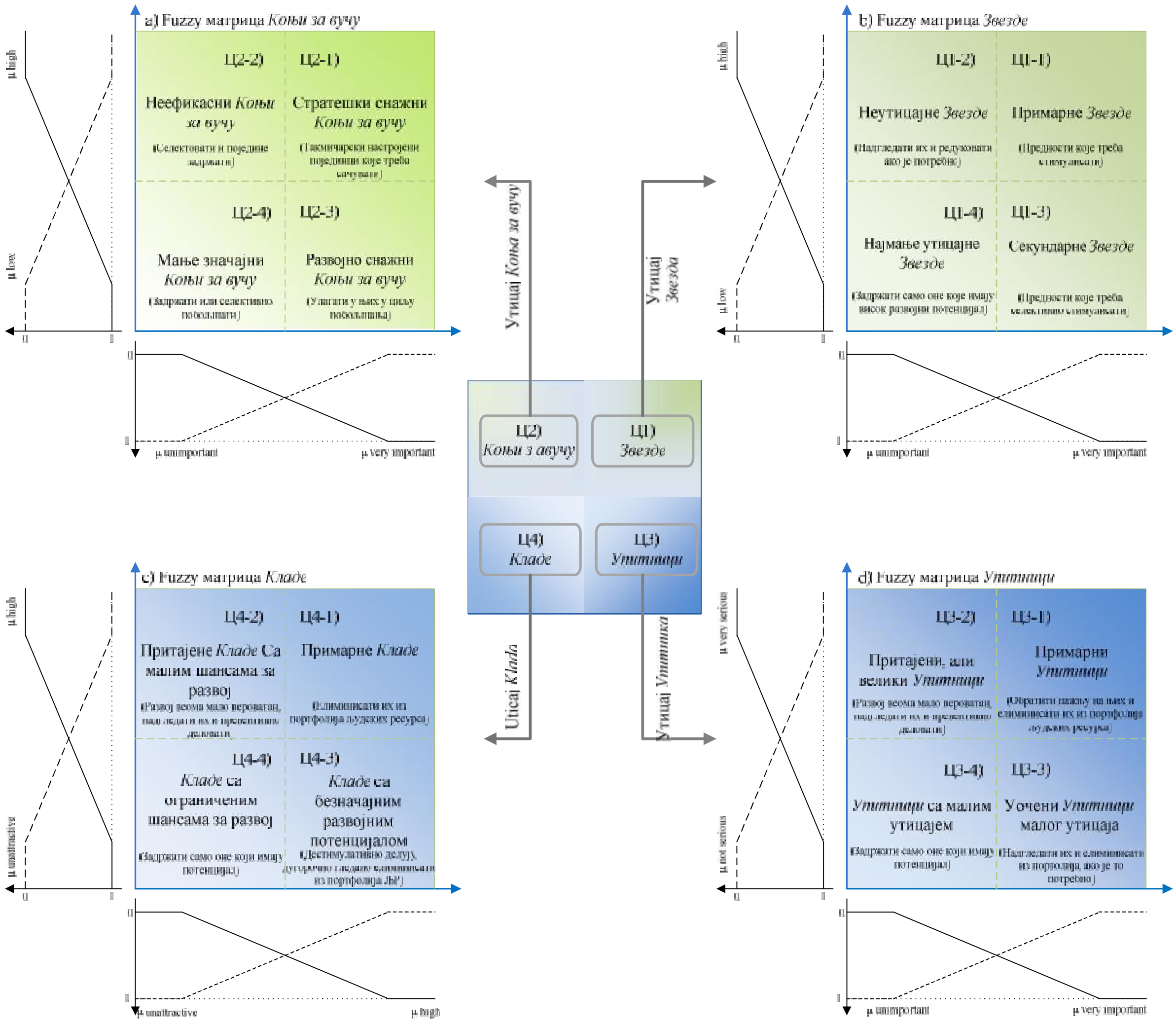
4.6.1. BCG NEUROJFUZZY ПОРТФОЛИО МОДЕЛ (BCGNFP) ЗА УПРАВЉАЊЕ ВОЗАЧИМА ВОЈНИХ МОТОРНИХ ВОЗИЛА

BCGNFP за управљање возачима војних моторних возила који је развијен у овом раду, представља модификацију основног BCG портфолио модела. BCG портфолио матрица која је представљала полазну основу за развој модела за анализу возача војних моторних возила приказана је раније на слици 2.2. Варијабле са којима се оперише су радна успешност и развојни потенцијал запослених, на основу чијих вредности се запослени сврставају у једну од 4 категорије: звезде, упитници, коњи за вучу и кладе.Класична BCG матрица (слика 2.2) подразумева "оштру" класификацију посматраних елемената или атрибута, односно грубе границе између елемената портфолио матрице. Оштром класификацијом елементи су распоређени тако да припадају искључиво једној класи елемената (Ц1, Ц2, Ц3 или Ц4), слика 4.23а.



Слика 4.23. Crisp (а) и fuzzy (б) BCG портфолио

Портфолио матрица треба да осликава стваран однос атрибута. У стварности се дешава да запослени припадају скуповима Ц1, Ц2, Ц3 и Ц4 са различитим степенима припадности. На слици 4.23б приказана је расплинутост елемената портфолио матрице и њихова припадност скуповима Ц1, Ц2, Ц3 и Ц4 применом fuzzy логике [Bellman, Zadeh, 1970]. Са слике 4.23б се види да елементи 1 и 2 припадају скупу Ц1. Ако границе између скупова Ц1 и Ц2 посматрамо као "оштре", тада оба елемента (и елемент 1 и елемент 2) припадају искључиво скупу Ц1. Међутим, елемент 2 се налази на граници између скупова елемената Ц1 и Ц2, а самим тим мање припада скупу Ц1 него елемент 1. То значи да, ако границе између скупова посматрамо као "меке", елемент 2 припада скуповима Ц1 и Ц2 са различитим степенима припадности, док елемент 1 припада искључиво скупу Ц1. Уколико посматрамо елементе 3 и 4, они се налазе на приближно истим местима у оквиру скупа елемената Ц1 и Ц4, респективно. У случају "оштре" поделе на класе атрибута елемент 3 припада скупу Ц1 и има искључиво позитиван развојни потенцијал, док елемент 4 припада скупу Ц4 и има искључиво негативан развојни потенцијал. У стварности оба елемента су расплинута и са одређеним степеном припадности припадају скуповима Ц1, Ц2, Ц3 и Ц4. Са друге стране иако елементи 4 и 5 припадају скупу Ц4, њихова позиција–утицај је веома различит. Док елемент 5 представља раднике са изразито слабим развојним потенцијалом у које не треба улагати, елемент 4 веома брзо може из скупа Ц4 да пређе у скуп Ц1, Ц2 или Ц3. Fuzzy класификација атрибута може да се примени поред BCG матрице и на сваку од четири класе матрице Ц1, Ц2, Ц3 или Ц4 које су приказане на слици 4.24.



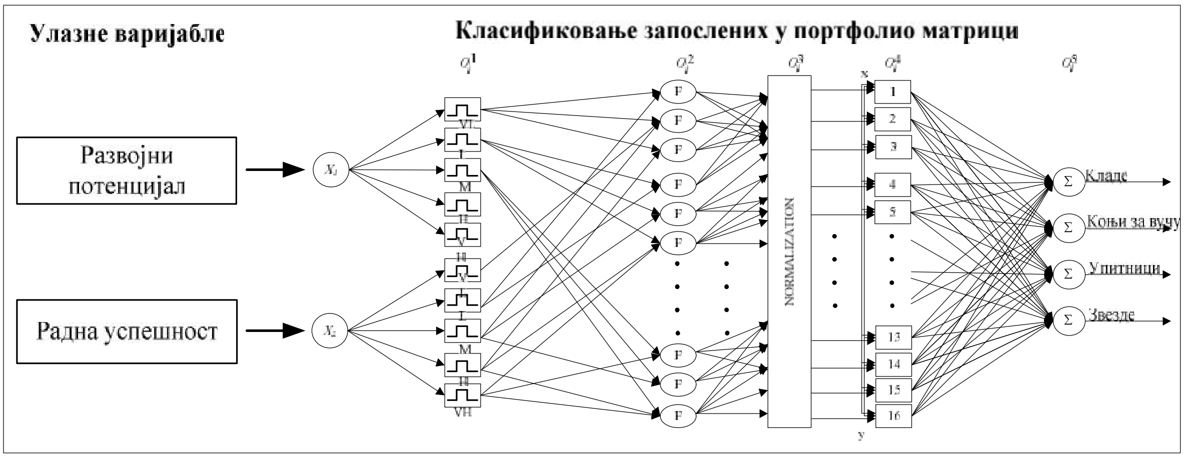
Слика 4.24. Fuzzy матрица Ц2 (а), Ц1 (б), Ц4 (ц) и Ц3 (д)

На основу претходно изнете анализе уочавају се два проблема које је потребно елиминисати у циљу ефикасне примене BCG портфолио матрице за управљање људским ресурсима:

(1) Дефинисање приоритета предложених стратегија. Применом класичне BCG портфолио матрице не дефинише се приоритет предложених стратегија;

(2) Класична BCG портфолио матрица подразумева "crisp" класификацију фактора;

Међутим, током идентификације фактора веома често не можемо тврдо да одредимо да ли посматрани радник спада у групу нпр. "Клада" или "Упитника". Применом fuzzy логике за опис улазних променљивих BCG портфолио матрице (развојни потенцијал/радна успешност) и пресликавањем BCG матрице у Adaptive Neuro Fuzzy Inference System (BCG–ANFIS) елиминишу се наведени недостаци класичне BCG портфолио матрице и омогућава се одређивање приоритета предложених портфолио стратегија за посматраног радника, слика 4.25.

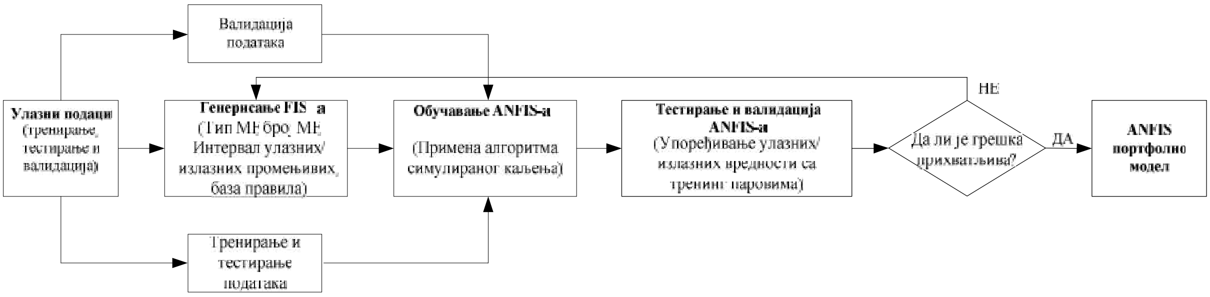


Слика 4.25. BCG-ANFIS модел

BCG-ANFIS спроводи се кроз три фазе. У првој фази прикупљају се подаци о "развојном потенцијалу запослених"–(X_1) и "радној успешности запослених"–(X_2). Детаљније о одређивању вредности X_1 и X_2 наведено је у наредном делу рада приликом описа параметара neuro–fuzzy модела. У другој фази модела вредности улазних параметара (X_1 и X_2) пропуштају се кроз адаптивну neuro–fuzzy мрежу и одређује се положај радника у BCG матрици. У трећој фази, након одређивања положаја свих запослених у BCG матрици, приступа се анализи портфолија запослених на нивоу организације.

4.6.2. КОНФИГУРАЦИЈА BCGЈANFISЈa

Конструисање ANFISЈa спроводи се кроз неколико корака, слика 4.26. Перформансе ANFIS–a у великој мери зависе од констукције fuzzy логичког система (FLS), односно од врсте, типа, броја функција припадности (енгл. membership functions–MF) којима су описане улазне променљиве FLSЈa, као и од базе правила. Већи број MF захтева повећање броја правила што може да отежа подешавање система. Зато се препоручује да се у складу са природом променљивих почне са мањим бројем MF. Међутим, смањење броја MF не сме да има за последицу непотпун опис улазне променљиве.



Слика 4.26. Кораци приликом конструисања ANFIS-a

Један од проблема приликом развоја FLS‒а је одређивање скупа лингвистичких правила и одређивање параметара функција припадности улазно/излазних парова. Генерисање MF и правила по којима експерти доносе одлуке подразумева дугу комуникацију са већим бројем експерата. MF улазних променљивих које су предложене од стране експерата могу да буду веома различите. Због тога, карактеристике развијеног FLS‒а зависе од броја расположивих експерата и способности да се формулише њихова стратегија одлучивања. У овом истраживању пројектовање базе правила и дефинисања MF улазних променљивих BCGNFP‒а извршено је на основу мишљења експерата који су учествовали у истраживању.

Као што је раније наведено, идентификована су два критеријума на основу којих се може приступити портфолио анализи возача војних моторних возила: "развојни потенцијал"‒(X_1) и "радна успешност"‒(X_2). Приликом пријема возача војних моторних возила спроводи се селекција на бази психо тестова и прописаних услова радног места. Резултат психо тестирања је бројчана вредност која између осталог говори и о развојном потенцијалу возача војног моторног возила. Након тестирања, а сходно оствареним резултатима, кандидати се сврставају у неколико категорија у складу са дефинисаном скалом психо процене. Са друге стране, радна успешност односно процена перформанси возача војног моторног возила се процењује једном годишње (на крају календарске године) и представља одређену бројчану вредност на скали процењивања.

Поред две улазне променљиве FLS има четири излазне променљиве: Кладе (Y_1), Коњи за вучу (Y_2), Звезде (Y_3) и Упитници (Y_4). Пропуштањем улазних параметара X_1 и X_2 кроз адаптивну neuro‒fuzzy мрежу, на излазу се добија припадност запосленог (изражена у %) одређеном квадрату BCG матрице (Y_1, Y_2, Y_3 и Y_4). Показатељи улазних/излазних променљивих FLS‒а у овом раду дефинисани су помоћу EFDM‒а. Експерати који су учествовали у EFDM‒у су имали задатак да помоћу лингвистичких исказа из табеле 4.11, вреднују понуђене показатење улазних/излазних променљивих приказаниих у табели 4.60. Интервали понуђених показатеља нормирани су на вредности од 1‒5 пошто организације веома често развојни потенцијал и радну успешност запослених изражавају петостепеном Ликертовом скалом [Памучар, Ћировић, 2015] а што је случај и приликом процеса процене радне успешности и развојног потенцијала возача војних моторних возила у Војсци Србије. Интервал улазних променљивих је адаптиван, односно може да се подешава у зависности од скале коју организација користи за квантификацију улазних променљивих X_1 и X_2

Табела 4.60. Интервали улазних и излазних променљивих

ПРОМЕНЉИВА	ИНТЕРВАЛ	ПОКАЗАТЕЉИ		
Развојни потенцијал	$X_1 \in [1, 5]$	X_{11}	Врло мали развојни потенцијал	[1, 2]
		X_{12}	Мали развоји потенцијал	[2, 3]
		X_{13}	Средњи развоји потенцијал	[3, 4]
		X_{14}	Велики развоји потенцијал	[4, 5]
Радна успешност	$X_2 \in [1, 5]$	X_{21}	Врло мала радна успешност	[1, 2]
		X_{22}	Мала радна успешност	[2, 3]
		X_{23}	Средња радна успешност	[3, 4]
		X_{24}	Велика радна успешност	[4, 5]
Кладе	$Y_1 \in [0, 100]$	Y_{11}	Мале кладе	[0, 35]
		Y_{12}	Средње кладе	[35, 70]
		Y_{13}	Велике кладе	[70, 100]
Коњи за вучу	$Y_2 \in [0, 100]$	Y_{21}	Мали коњи за вучу	[0, 35]
		Y_{22}	Средњи коњи за вучу	[35, 70]
		Y_{23}	Велики коњи за вучу	[70, 100]
Звезде	$Y_3 \in [0, 100]$	Y_{31}	Мали упитници	[0, 35]
		Y_{32}	Средњи упитници	[35, 70]
		Y_{33}	Велики упитници	[70, 100]
Упитници	$Y_4 \in [0, 100]$	Y_{41}	Мале звезде	[0, 35]
		Y_{42}	Средње звезде	[35, 70]
		Y_{43}	Велике звезде	[70, 100]

Према упитнику из прилога 14 овог рада, показатеље улазне променљиве "развојни потенцијал", вредновало је 10 експерата–лица из састава Одељења за ментално здравље и војну психологију Клинике за психијатрију Војномедицинске академије, које је на основу резултата батерије психо тестова ("Хедоника 5") задужено за психолошку селекцију возача војних моторних возила. Показатеље улазне променљиве "радна успешност", према упитнику из прилога 15 вредновали су чланови EKSG. Показатеље излазних променљивих вредновале су обе групе експерата (експерти са Војномедицинске академије–ВМА и чланови EKSG).

На основу вредности дистанце између агрегираних fuzzy одлука у две узастопне итерације EFDM–а, први услов за прихватање понуђених показатеља FLS–а код обе групе експерата испуњен је у другој итерацији EFDM–а. У табели 4.61 приказане су fuzzy преференције чланова експертске групе са ВМА у другој итерацији EFDM–а.

Табела 4.61. Fuzzy преференце DO EFDM–а за показатеље променљивих $X_{1i}, Y_{1i}, Y_{2i}, Y_{3i}, Y_{4i}$

ЕКСПЕРТИ	X_{1i}	$Y_{1i}, Y_{2i}, Y_{3i}, Y_{4i}$	α_{kVMA}
1.	(7.5,9,9)	(7.5,9,9)	0.0808
2.	(7.5,9,9)	(7.5,9,9)	0.1181
3.	(7.5,9,9)	(7.5,9,9)	0.0842
4.	(7.5,9,9)	(7.5,9,9)	0.1133
5.	(5.5,7,8.5)	(7.5,9,9)	0.0868
6.	(7.5,9,9)	(7.5,9,9)	0.1139
7.	(7.5,9,9)	(7.5,9,9)	0.0798
8.	(5.5,7,8.5)	(7.5,9,9)	0.1155
9.	(7.5,9,9)	(7.5,9,9)	0.1262
10.	(5.5,7,8.5)	(7.5,9,9)	0.0812
АГРЕГАЦИЈА	(6.93,8.43,8.86)	(7.5,9,9)	1

Тежине (α_{kVMA}) чланова експертске групе са ВМА добијене су нормализацијом њихових коефицијената компетенције, прорачунатих према PKEIOSP, прилог 14. Дистанце између агрегираних fuzzy одлука из табеле 4.61 и лингвистичких исказа из табеле 4.11 за које су се опредељивали чланови експертске групе са ВМА, приказане су у табели 4.62.

Табела 4.62. Дистанце у другој итерацији EFDM–а за показатеље променљивих $X_{1i}, Y_{1i}, Y_{2i}, Y_{3i}, Y_{4i}$

ЛИНГВИСТИЧКИ ИСКАЗИ	X_{1i}	$Y_{1i}, Y_{2i}, Y_{3i}, Y_{4i}$
Уопште се не слажем	6.605	7.036
Умерено се не слажем	5.100	5.545
Благо се не слажем	3.610	4.062
Благо се слажем	2.624	3.082
Умерено се слажем	1.188	1.658
Потпуно се слажем	**0.470**	**0.000**

На основу резултата приказаних у табели 4.62, показатељи променљивих X_1, Y_1, Y_2, Y_3 ,Y_4 из табеле 4.61 мају најмању вредност дистанце за лингвистички исказ "потпуно се слажем" (0.470 за X_1 и 0.000 за Y_1, Y_2, Y_3, Y_4). Вредности дистанци између агрегираних fuzzy процена друге и прве итерације EFDM–а су 0 (нула) јер чланови експертске групе са ВМА у другој итерацији EFDM–а нису мењали своја fuzzy определења у односу на претходну (прву) итерацију, чиме је испуњен први услов за прихватање одлуке EFDMодлуке. Резултати статистичке обраде дефазификованих преференција DO из табеле 4.61, у IBM SPSS Statistics 22.0 приказани су у табели 4.63.

Табела 4.63. Статистички показатељи хомогености fuzzy одлуке DO са ВМА

СТАТИСТИЧКИ ПОКАЗАТЕЉИ	X_{1i}	$Y_{1i}, Y_{2i}, Y_{3i}, Y_{4i}$
Средња вредност	0.825	0.875
Стиардна девијација	0.182	0.156
Коефицијент варијације	22%	18%

Вредности статистичких показатеља из табеле 4.63 указују на хомогеност исполјених fuzzy преференција DO, чиме је испуњен и други услов стабилности EFDM одлуке, па се може констатовати да постоји потпуни консензус и сагласност DO по питању показатеља из табеле 4.61 за променљивие $X_{1i}, Y_{1i}, Y_{2i}, Y_{3i}, Y_{4i}$.

Fuzzy преференције чланова EKSG у вези променљивих $X_{2i}, Y_{1i}, Y_{2i}, Y_{3i}, Y_{4i}$ у другој итерацији EFDM–а за дефинисање показатеља FLS–а, приказане су у табели 4.64.

Табела 4.64. Fuzzy преференце чланова EKSG EFDM–а за показатеље променљивих $X_2, Y_{1i}, Y_{2i}, Y_{3i}, Y_{4i}$

ЕКСПЕРТИ	X_{2i}	$Y_{1i}, Y_{2i}, Y_{3i}, Y_{4i}$	$\sim_{kEKSG}$
1.	(7.5,9,9)	(7.5,9,9)	0.0543
2.	(7.5,9,9)	(7.5,9,9)	0.0455
3.	(7.5,9,9)	(7.5,9,9)	0.0454
4.	(7.5,9,9)	(7.5,9,9)	0.0472
5.	(7.5,9,9)	(7.5,9,9)	0.0455
6.	(7.5,9,9)	(7.5,9,9)	0.0455
7.	(7.5,9,9)	(7.5,9,9)	0.0453
8.	(7.5,9,9)	(7.5,9,9)	0.0560
9.	(7.5,9,9)	(7.5,9,9)	0.0583
10.	(7.5,9,9)	(7.5,9,9)	0.0461
11.	(7.5,9,9)	(7.5,9,9)	0.0497
12.	(7.5,9,9)	(7.5,9,9)	0.0512
13.	(7.5,9,9)	(7.5,9,9)	0.0563
14.	(7.5,9,9)	(7.5,9,9)	0.0546
15.	(7.5,9,9)	(7.5,9,9)	0.0514
16.	(7.5,9,9)	(7.5,9,9)	0.0487
17.	(7.5,9,9)	(7.5,9,9)	0.0547
18.	(7.5,9,9)	(7.5,9,9)	0.0477
19.	(7.5,9,9)	(7.5,9,9)	0.0506
20.	(7.5,9,9)	(7.5,9,9)	0.0459
АГРЕГАЦИЈА	(7.5,9,9)	(7.5,9,9)	1

Вредности дистанци између агрегираних fuzzy одлука из табеле 4.64 и лингвистичких исказа за које су се опредељивали чланови EKSG, приказане су у табели 4.65.

Табела 4.65. Дистанце EFDM–а чланова EKSG за показатеље променљивих $X_{2i}, Y_{1i}, Y_{2i}, Y_{3i}, Y_{4i}$

ЛИНГВИСТИЧКИ ИСКАЗИ	X_{2i}	$Y_{1i}, Y_{2i}, Y_{3i}, Y_{4i}$
Уопште се не слажем	7.036	7.036
Умерено се не слажем	5.545	5.545
Благо се не слажем	4.062	4.062
Благо се слажем	3.082	3.082
Умерено се слажем	1.658	1.658
Потпуно се слажем	**0.000**	**0.000**

На основу вредности дистанци приказаних у табели 4.65, показатељима променљивих $X_{2i}, Y_{1i}, Y_{2i}, Y_{3i}, Y_{4i}$ је еквивалентан лингвистички исказ "потпуно се слажем" јер разматране променљиве имају најмању вредност дистанце за тај лингвистички исказ (0.000). Како чланови EKSG нису мењали своја fuzzy определења у односу на претходну (прву) итерацију, вредности дистанци између агрегираних fuzzy процена прве и друге итерације спроведеног EFDM–а су 0, чиме је испуњен први услов за прихватање EFDM одлуке чланова EKSG. Статистички показатељи дефазификованих преференција DO из табеле 4.64 прорачунавати су у IBM SPSS Statistics 22.0 и приказани су у табели 4.66.

Табела 4.66. Статистички показатељи хомогености fuzzy одлуке EKSG

СТАТИСТИЧКИ ПОКАЗАТЕЉИ	X_{2i}	$Y_{1i}, Y_{2i}, Y_{3i}, Y_{4i}$
Средња вредност	0.438	0.438
Стиардна девијација	0.037	0.037
Коефицијент варијације	8%	8%

Статистички показатеља из табеле 4.66 указују на хомогеност испољених fuzzy преференција чланова EKSG по питању показатеља промењљивих FLS‒а из табеле4.64, чиме је испуњен и други услов за прихватање EFDM одлуке чланова EKSG. Сходно томе, може се констатовати да постоји потпуна сагласност свих учесника EFDM‒а по питању показатеља промењљивих FLS‒а које су приказане у табели 4.60.

У процесу моделовања FLS-а показатељи из табеле 4.60 коришћени су за дефинисање интервала поверења и параметара функција припадности улазних/излазних промењљивих.УFLSЈусу за опис улазних промењљивих коришћене Гаусове функције припадности (GMF). GMF (табела 4.67) изабране су због следећих карактеристика:

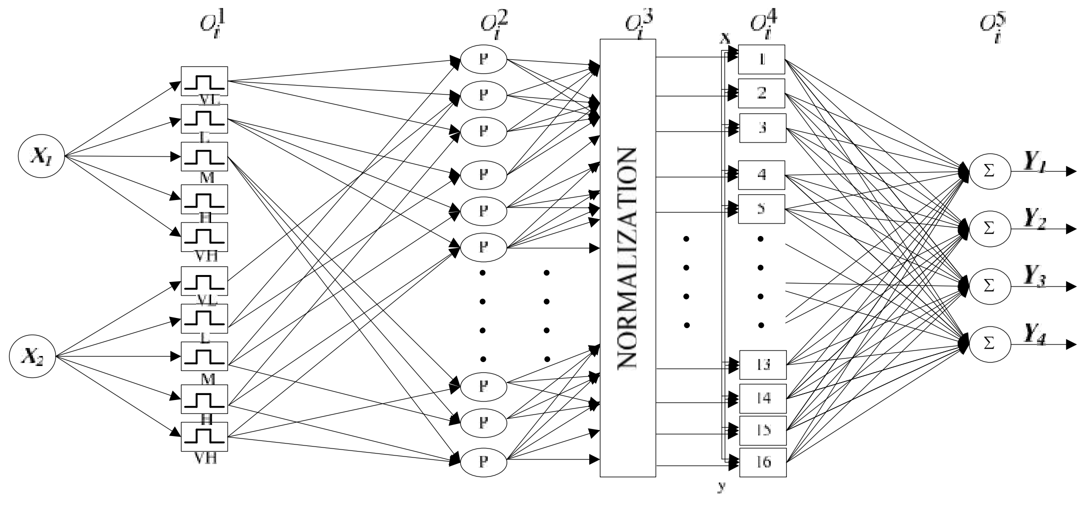
(1) једноставне су за манипулацијуприликомподешавањаFLSЈа;
(2) добро описују улазне промењљиве;
(3) обезбеђују задовољавајућу осетљивост система;

Поред наведеног, подешавањем GMF обезбеђује се најмања грешка на излазу из ANFIS модела. Полазећи од наведених поставки дефинисано је да свака улазна промењљива има по четири функције припадности док су излазне промењљиве (Y_1, Y_2, Y_3 и Y_4) описане са по три MF. Параметри MF улазних промењљивих FLSЈаприказани су у табели 4.67.

Табела 4.67. Параметри функција припадности пре обучавања ANFIS-а

Улазне варијабле	MF 1	MF 2	MF 3	MF 4
X_1	$«_{MF1}\left(X_1\right)=e^{-\frac{1}{2}\left(\frac{x-1.51}{0.464}\right)^2}$	$«_{MF2}\left(X_1\right)=e^{-\frac{1}{2}\left(\frac{x-2.51}{0.424}\right)^2}$	$«_{MF3}\left(X_1\right)=e^{-\frac{1}{2}\left(\frac{x-3.51}{0.443}\right)^2}$	$«_{MF3}\left(X_1\right)=e^{-\frac{1}{2}\left(\frac{x-4.73}{0.458}\right)^2}$
X_2	$«_{MF1}\left(X_2\right)=e^{-\frac{1}{2}\left(\frac{x-1.426}{0.497}\right)^2}$	$«_{MF2}\left(X_2\right)=e^{-\frac{1}{2}\left(\frac{x-2.567}{0.481}\right)^2}$	$«_{MF3}\left(X_2\right)=e^{-\frac{1}{2}\left(\frac{x-3.809}{0.468}\right)^2}$	$«_{MF3}\left(X_2\right)=e^{-\frac{1}{2}\left(\frac{x-4.851}{0.444}\right)^2}$

Након дефинисања параметара улазних/излазних промењљивих и базе правила, иницијални FLS је пресликан у петослојну адаптивну неуронску мрежу, слика 4.27. Обучавање ANFISЈа спроведено је применом Алгоритма симулираног каљења. Детаљан поступак спровођења Алгоритма симулираног каљења описан је у наредној секцији рада.



Слика 4.27. Архитектура ANFIS-а

Архитектура ANFIS‒а (слика 4.27) представљена је преко пет слојева (енг. layer). Пошто се ради о ANFIS-у са четири излазне вредности (multi output ANFIS), представљен је поступак одређивања вредности за сваку излазну промењиву посебно. Сваки чвор мреже у истом слоју (layeru) извршава функцију истог типа. Са O_i^j означени су излази i‒тог чвора у j‒том слоју (layeru)[Памучар и др, 2013].

"Слој 1": Чворови првог слоја представљају лингвистичке варијабле улазних променљивих које су квантификоване fuzzy скуповима. Сваки чвор првог слоја је адаптиван чвор и описан је функцијом припадности $«_{x_j}(x_i)$, где j ($j = 1,..,4$) представља број MF улазне променљиве, а и ($i = 1,2$) представља број улазних променљивих. Функције припадности описане су у облику гаусових кривих које карактеришу два параметра c (центар функције) и $±$ (ширина функције).

$$Gaussian(x,c,±) = e^{-\frac{1}{2}\left(\frac{x-c}{±}\right)^2} \tag{4.43}$$

Пошто су fuzzy правила изражена у облику „Ако‒услов, Тада‒последица“, категорије улазних променљивих које су квантификоване fuzzy скуповима приказане су адаптивним чворовима првог слоја. Први лејер састоји се од 2x4 елемента који представљају функције припадности улазних променљивих. Улазне променљиве описане су лингвистичким варијаблама које су представљене fuzzy скуповима. Свака улазна променљива представљена је са по четири fuzzy скупа (табела 4.67).

"Слој 2":За разлику од првог слоја којег карактеришу адаптивни елементи, у овом слоју су сви елементи фиксни. Излазна вредност овог слоја рачуна се као минимум од две улазне вредности[Памучар и др, 2013].

$$O_i^2 = w_i = «_{A_i}(x_1) \times «_{B_i}(x_2) \tag{4.44}$$

Израчунавање излазне вредности другог слоја приказано је на примеру у којем добијамо излазно вредност из првог елемента другог слоја:

$$w_1 = \min\left\{«_L(X_1), «_M(X_3)\right\} \tag{4.45}$$

"Слој 3": Сваки i‒ти чвор у овом слоју рачуна укупну тежину i‒тог правила из базе правила према изразу:

$$O_i^3 = \overline{w_i} = \frac{w_i}{\sum_{i=1}^{n} w_i}, i = 1,..,n \tag{4.46}$$

"Слој 4": У четвртом лејеру, на основу конклузија правила, прорачунавају се излазне вредности. Пошто се ради о ANFIS‒у са више излаза, поступак се спроводи посебно за сваку излазну варијаблу:

$$O_{i(1)}^4 = y_{i(1)} = \overline{w_i} f_{i(1)} = \overline{w_i}\left(p_{i(1)}x + q_{i(1)}y + r_{i(1)}\right) \tag{4.47}$$

$$O_{i(2)}^4 = y_{i(2)} = \overline{w_i} f_{i(2)} = \overline{w_i}\left(p_{i(2)}x + q_{i(2)}y + r_{i(2)}\right) \tag{4.48}$$

$$O^4_{i(3)} = y_{i(3)} = \overline{w_i}\, f_{i(3)} = \overline{w_i}\left(p_{i(3)}x + q_{i(3)}y + r_{i(3)}\right) \qquad (4.49)$$

$$O^4_{i(4)} = y_{i(4)} = \overline{w_i}\, f_{i(4)} = \overline{w_i}\left(p_{i(4)}x + q_{i(4)}y + r_{i(4)}\right) \qquad (4.50)$$

"Слој5": Сва четири чвора петог слоја су фиксни чворови у којима се рачуна излазни резултат ANFIS‒а (Y_1, Y_2, Y_3 и Y_4). То су fuzzy скупови са одређеним степенима припадности портфолио стратегијама. Дефазификација излазних вредности ANFIS‒а може да се врши применом различитих приступа. У овом раду коришћена је метода центра гравитације. Дефазификоване излазне вредности Y_1, Y_2, Y_3 и Y_4 су реални (енгл. crisp) бројеви који се налазе у интервалу [0,100], придржавајући се ограничења да је $\sum_{i=1}^{4} Y_i = 100$:

$$O^5_{i(1)} = Y_1 = \sum_i y_{i(1)} = \sum_i \overline{w_i}\, f_{i(1)} = \sum_i \overline{w_i}\left(p_{i(1)}x + q_{i(1)}y + r_{i(1)}\right) \, (4.51)$$

$$O^5_{i(2)} = Y_2 = \sum_i y_{i(2)} = \sum_i \overline{w_i}\, f_{i(2)} = \sum_i \overline{w_i}\left(p_{i(2)}x + q_{i(2)}y + r_{i(2)}\right) \, (4.52)$$

$$O^5_{i(3)} = Y_3 = \sum_i y_{i(3)} = \sum_i \overline{w_i}\, f_{i(3)} = \sum_i \overline{w_i}\left(p_{i(3)}x + q_{i(3)}y + r_{i(3)}\right) \, (4.53)$$

$$O^5_{i(4)} = Y_4 = \sum_i y_{i(4)} = \sum_i \overline{w_i}\, f_{i(4)} = \sum_i \overline{w_i}\left(p_{i(4)}x + q_{i(4)}y + r_{i(4)}\right) \, (4.54)$$

ANFIS је обучаван кроз 3000 епоха. За обучавање је коришћено 300 улазно/излазних парова. Према Jang i Sun [1997] у моделима са две улазне променљиве укупан број тачака за подешавање једног улаза је 17.3. Пошто је $\sqrt{300} = 17.32$, можемо да закључимо да је скуп од 300 улазно/излазних парова довољан за успешно обучавање ANFIS‒а. Током обучавања улазно излазни парови се периодично пропуштају кроз ANFIS и упоређују се добијене вредности са тренинг скупом података. Уколико грешка није задовољавајућа, врше се подешавања у адаптивним чворовима. Систем је подешен када грешка на излазу постане прихватљива.

4.6.3. ОБУЧАВАЊЕ АДАПТИВНЕ NEUROJFUZZY МРЕЖЕ ПРИМЕНОМ АЛГОРИТМА СИМУЛИРАНОГ КАЉЕЊА

Обучавањем неуронске мреже нумеричким примерима прилагођавају се полазни параметри MF улазно/излазних променљивих. Уколико постоји разлика између добијених и очекиваних података врше се модификације на везама између неурона у циљу смањења грешке тј., подешавају се MF у адаптивним чворовима. Алгоритам симулираног каљења коришћен је за смањење грешке (обучавање) на излазу из neuro‒fuzzy модела.

Симулирано каљење је хеуристички алгоритам који опонаша проналазак стања минималне енергије у процесу каљења метала. То се постиже опонашањем учинка температуре у кретању честица кроз стања различитих енергија и постепеним смањивањем те температуре. У симулираном каљењу посматра се понашање само једне честице (решења) у процесу каљења. У свакој итерацији, за стање sиз претходне итерације, бира се произвољно сусједно стање с'. Уколико је енергија стања с' мања од енергије стања с, честица прелази у стање с'. Ако је стање с' стање више енергије, с прелази у с' уз вероватноћу која зависи од температуре.Вероватноћа прихватања лошијег решења опада како алгоритам напредује.

Алгоритам креће од неке задате "високе" температуре коју кроз итерације смањује до "апсолутне нуле". Функција вероватноће преласка из стања ниже у стање више енергије може бити било која функција. Ограничење је да је та функција позитивна и да њена вредност опада с падом температуре и порастом разлика енергија између стања. Тиме се избегава заустављање у локалном минимуму који је пуно лошији од глобалног минимума.

Алгоритам симулираног каљења који је примењен у овом раду заснива се на поставкама које су развили Kirkpatrick et al. [1983], Golden и Skicsim [1985]. Алгоритам симулираног каљења користи Метрополис алгоритам [Mohdeb и Hacib, 2014] који имитира процес каљења метала у металургији. Алгоритам симулира грејање и контролисано хлађење метала у циљу побољшања његових карактеристика. Прихватање новог решења врши се на основу услова Метрополис алгоритма који је базиран на Болзмановој вероватноћи [Drago et al., 1999]. Вероватноћа прихватања добијеног решења дефинисана је изразом (4.55) [Mohdeb, Mekideche, 2010]:

$$p(T) = e^{-\Delta E/T} \qquad (4.55)$$

где ΔE представља промену енергије, а Т представља температуру у посматраној итерацији.

Метрополис услов за прихватање постигнутог решења подразумева разматрање случајног броја р који се налази у интервалу од 0 до 1. Свако ново решење доводи до ΔE промене у вредности функције циља. Уколико је задовољен услов да је $r < p(T)$, добијено решење се прихвата. На вишим температурама вероватноћа прихватања лоших вредности $p(T)$ је велика, односно блиска 1. На нижим температурама, вредност $p(T)$ је приближно једнака 0. Самим тим се и већина лоших решења у итерацијама које се изводе на нижим температурама, одбацује.

Предложени приступ који се користи за подешавање параметара ANFIS–а реализује се применом псеудо кода који је приказан на слици 4.28.

```
1) Izračunaj promenu energije, ΔE=Enew-Ecur
2) Izračunaj verovatnoću prihvatanja,p(T)=e^(-ΔE/T)
3) Ako je random (0, 1) < p(T) Tada
3.1)Prihvati rešenje (return true)
4) Ili
4.1) Odbaci rešenje (return false)
```

Слика 4.28. Метрополис алгоритам за прихватање добијеног решења

На слици 4.28 E_{new} означава енергију постигнутог (новог) решења, E_{cur} означава енергију тренутно актуелног решења, док T представља постигнуту температуру.

Псеудо код алгоритма симулираног каљења који је коришћен у програмском пакету Матлаб 7.6.0 приказан је на слици 4.29.

```
1) Izaberi početnu tempereaturu, T
2) Generiši početno rešenje, X
3) Ponavljaj
3.1) Ponavljaj
3.1.1) Generiši novo rešenje Y, koje je blisko X
3.1.2) Ako je  E(Y)<E(X) Tada Prihvati novo rešenje
3.1.2.1) X=Y
3.1.3) Ili Koristi Metropolis algoritam za odluku
3.1.4) Ako Metropolis algoritam  (E(Y), E(X), T)
returns true Tada Prihvati novo rešenje
3.1.4.1) X=Y
3.2) Dok se ne postigne temperatura etape
3.3) Osveži T
4) Sve dok je T ≥ T_final
```

Слика 4.29. Псеудо код алгоритма симулираног каљења

Током обучавања ANFIS–а у адаптивним чворовима мреже промењени су параметри MF улазних промењивих. Након завршетка последње фазе обучавања ANFIS-а добијени су коначни параметри MF (Табела 4.68).

Табела 4.68. Параметри функција припадности после обучавања ANFIS-а

Улазне варијабле	MF 1	MF 2	MF 3	MF 4
X_1	$\mu_{MF1}(X_1)=e^{-\frac{1}{2}\left(\frac{x-1}{1.02}\right)^2}$	$\mu_{MF2}(X_1)=e^{-\frac{1}{2}\left(\frac{x-2.62}{0.592}\right)^2}$	$\mu_{MF3}(X_1)=e^{-\frac{1}{2}\left(\frac{x-3.358}{0.596}\right)^2}$	$\mu_{MF3}(X_1)=e^{-\frac{1}{2}\left(\frac{x-4.35}{0.53}\right)^2}$
X_2	$\mu_{MF1}(X_2)=e^{-\frac{1}{2}\left(\frac{x-1.889}{0.931}\right)^2}$	$\mu_{MF2}(X_2)=e^{-\frac{1}{2}\left(\frac{x-3.028}{0.34}\right)^2}$	$\mu_{MF3}(X_2)=e^{-\frac{1}{2}\left(\frac{x-3.69}{0.515}\right)^2}$	$\mu_{MF3}(X_2)=e^{-\frac{1}{2}\left(\frac{x-4.733}{0.564}\right)^2}$

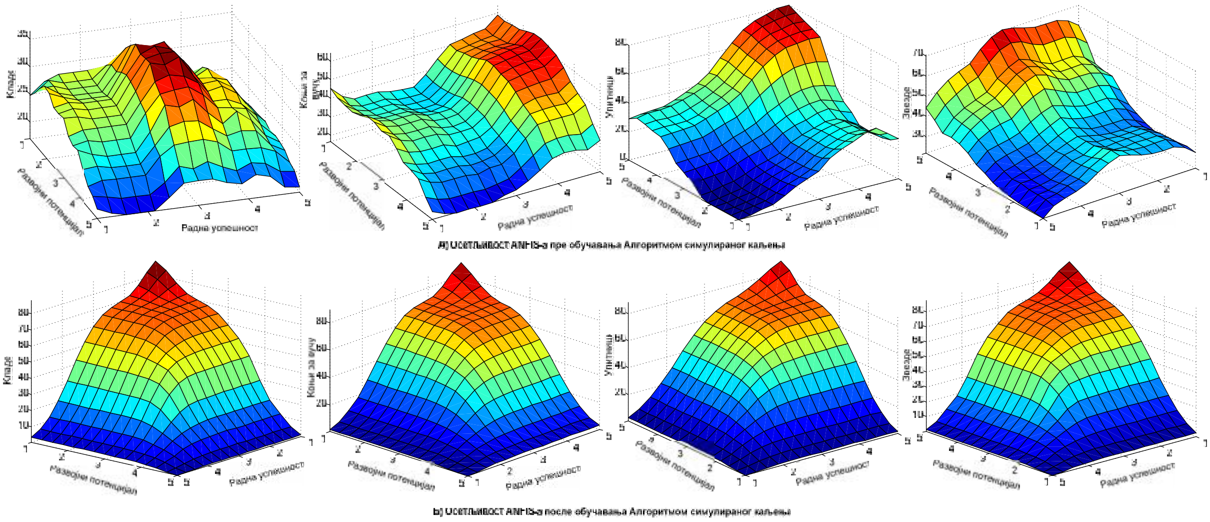
Примена алгоритма симулираног каљења захтева велики број експеримената. Вредност почетне температуре и укупан број температура мења се током експеримената. Најбољи резултат се добија када се користи низ од 68 температура ($t_{i+1}=0.82t_i$) и када се користи почетна температура $t_1=52$.

ANFIS је обучаван са максимално 45 епоха на једној температури. То значи да је укупно 45 епоха извршено на једној температури уколико у међувремену није достигнут термални еквилибријум. Свака епоха проузрокује 20 промена параметара MF. Вредност константе (ε) која је коришћена за проверавање да ли је постигнут еквилибријум износила је 0.065.

Обучавање ANFIS–а спроведено је кроз три фазе, од којих је свака фаза подразумевала у просеку око 23 температуре (укупно $t68$). Прва фаза обучавања завршена је после првих 22 температуре при чему је на излазу добијена грешка чија је средња вредност износила 19.87. У другој фази, после наредне 23 температуре, на излазу је добијена грешка чија је средња вредност износила 9.45. Трећа фаза трајала је укупно 23 температуре. После завршетка треће фазе обучавања на излазу је добијена грешка 1.13.

По завршетку треће фазе закључено је да је грешка добијена на излазу прихватљива. Поред тога, закључак је да је мрежа обучена и способна да генерализје нове улазне податке.

Након обучавања уочено је да је систем осетљив и да постоји постепеност излаза. Отклоњени су инертни и преосетљиви делови система, што је био случај код fuzzy модела (Слика 4.30а). На слици 4.30б представљен је скуп излазних вредности ANFIS-а након обучавања, односно сценарио који описује реаговање ANFIS-а на промену вредности улазних промењливих (x_1 и x_2).



Слика 4.30. Осетљивост ANFIS-а: (а) пре обучавања и (б) после обучавања портфолио модела

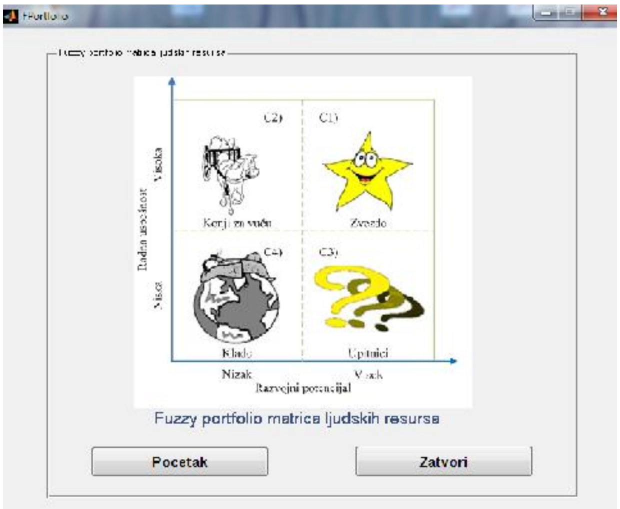
Приказаним BCGNFP–омпроширује се теоријски оквир знања из области портфолија људских ресурса. Постојећи проблем се разматра новом методологијом, чиме се ствара основа за даљу теоријску, али и практичну надоградњу. Такође, приказаним моделом истичу се нови критеријуми за евалуацију људских потенцијала компанија који у досадашњим моделима нису разматрани, а од значаја су за ову проблематику. Увођењем нових критеријума и њиховим приказом у моделу, указује се на потребу њиховог разматрања у даљим анализама ове и сличне проблематике.

Приказани neuro–fuzzy протфолио експертски систем у односу на познате портфолио селецтион методе поседује три основне предности. Прво, систем поседује адаптивност, која се одражава кроз подешавање базе fuzzy правила на основу карактеристика раније успешно израђених портфолија људских ресурса и хеуристичких искустава менаџера.База правила fuzzy логичког система је веома значајна за стратешко управљање, нарочито у случајевима када се користи дескриптивни приступ који преферира интуитивно, хеуристичко решавање проблема у процесу стратешког управљања. Ова флексибилност модела омогућава превазилажење ограничења конвенционалних метода евалуације које врше приоритизацију стратегија кроз агрегацију вредности критеријума.Друго, приказани портфолио neuro–fuzzy експертски систем је ефикасан у условима неизвесности и зато може да пружи подршку доносиоцима одлука приликом израде портфолија кандидата који су прошли прву фазу селекције приликом запошљавања. Треће, портфолио neuro–fuzzy модел кроз имплементацију као computer–based систем, омогућава брзо доношење одлука у условима промењљивог окружења.

Правци будућих истраживања требало би да се крећу у смеру идентификације параметара који утичу на померање формулисаних стратегија у квадрантима портфолио матрице. Тиме се омогућава усмеравање и контрола стратешког развоја људских ресурса и спречавање развоја нежељених сценарија. У таквом правци истраживања, методе fuzzy линеарног и динамичког програмирања у сарадњи са хеуристичким и метахеуристичким методама налазе своје место примене. Једна од препорука је разматрање портфолио стратегија људских ресурса применом генетских алгоритама, уз дефинисање ограничења која се разматрају fuzzy линеарним програмирањем.

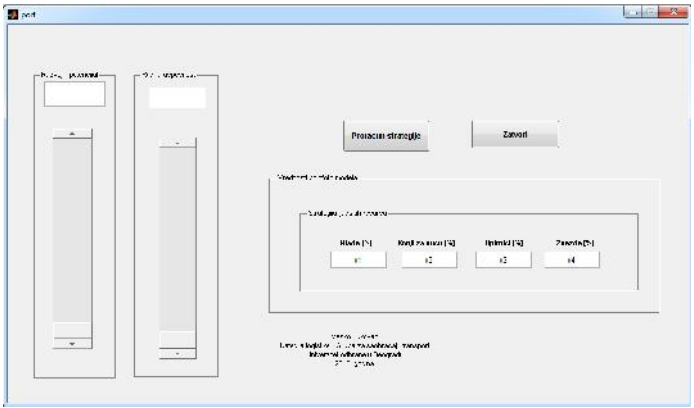
4.6.4. КОРИСНИЧКА ФОРМА BCGNFPЈа

За приказани развијени модел израђена је корисничка форма у програмском пакету Матлаб. Уношењем комие "Фпортфолио" у комину линију програмског пакета Матлаб покреће се кориснички програм за анализу портфолија људских ресурса (Слика 4.31).



Слика 4.31. Кориснички програм BCGNFP–а

Активирањем програмског тастера "Почетак" покреће се неуро–fuzzy модул, слика 4.32, и врши се уношење података у циљу добијања перформанси људских ресурса.



Слика 4.32. Унос података у BCGNFP

Корисник за сваку улазну варијаблу (Развојни потенцијал и Радна успешност) уноси одређену бројчану вредност. Притиском на програмски тастер Прорачун стратегије неуро–fuzzy модул обрађује унете податке и додељује стратегијама људских ресурса одговарајуће вредности у опсегу од 0 до 100. Приликом одређивања стратегије разматраног људског ресурса збир вредности које су додељене одговарајућим стратегијама износи 100. Тиме закључујемо колико сваки људски ресурс процентуално припада предложеној стратегији.

4.6.5. ТЕСТИРАЊЕ BCGNFPЈа

Тестирање представљеног BCGNFP–а извршено је у транспортној јединици ВС у којој је раније спроведен експеримент на присуство неке од дистрибуцијских грешака процењивача у процесу процене перформанси возача војних моторних возила. Тестирање је спроведено са цивилним лицима зато што се процена њихових радних перформанси (процена радне успешности) врши сваке године, тако да се приликом тестирања модела оперише са оценама датим за исти временски период, а што није случај код процене перформанси професионалних војника возача. Аргумент који је такође ишао у прилог тестирању презентованог BCGNFP модела на групацији цивилних лица возача је тај што су за све њих биле познате оцене њихових процењених радних перформанси, за разлику од категорије професионалних војника возача код којих су биле познате оцене процењених радних перформанси само за групацију која је продужила уговорену радну обавезу тј., потписала нови уговор о раду. Групација професионалних војника возачи који су први пут уговорили радну обавезу су били без оцена радних перформанси јер се према садашњем приступу њихове радне перформансе процењују непосредно пред истек уговорене радне обавезе и продужетак нове.

Како је презентовани BCGNFP модел адаптиван, односно може да се подешава у зависности од скале коју организација користи за квантификацију улазних промељивих X_1 и X_2, најпре је било потребно дефинисати интервале тих улазних промењивих. У претходном делу рада описан је општи модел у којем је интервал улазних промењивих X_1 и X_2 нормиран на интервал [1,5]. Међутим, интервали улазних промењивих морају се подесити на вредности које одговарају скалама које организација користи за изражавање X_1 и X_2.

У делу рада који се бави карактеристикама постојећих приступа за процену перформанси возача моторних возила наведено је да "радна успешност"–(X_2), цивилног лица возача војног моторног возила представља бројчану вредност на петостепеној скали процењивања (од 1 до 5): од 4.78 до 5.00 –"нарочито се истиче", од 3.77 до 4.77 – "истиче се", од 2.77 до 3.76 – "добар", од 1.65 до 2.76 – "задовољава" и мање од 1.65 – "не задовољава". Возач чија је радна успешност процењена оценом "не задовољава" (мање од 1.65) након три месеца подлеже поновном (ванредном) процењивању. Уколико и након ванредног процењивања добије оцену мању од 1.65 покреће се процедура за прекид радног односа.

На основу остварених резултатима са психолошке селекције (Хедоника 5), возачи војних м/в се сврставају у једну од пет категорија по следећем: I категорија (од 4.50 до 5.00) – "изузетан", II категорија (од 4.00 до 4.49) – "изнад просека", III категорија (од 3.00 до 3.99) – "просечан", IV категорија (од 2.50 до 2.99) – "испод просека" и V категорија (мање од 2.50) – "не задовољава". Кандидати из категорије V не могу бити возачи војних моторних возила. Кандидати из категорије IV упућују се на додатно психолошко тестирање и могу бити возачи војних моторних возила само ако стручно лице које је спровело то додатно тестирање то и процени.

Дакле, на основу претходно наведеног "развојни потенцијал"−(X_1), цивилног лица возача војног моторног возила има смисла анализирати на интервалу $[2.5, 5]$ а "радну успешност"−(X_2) на интервалу $[1.65, 5]$. Дефинисањем интервала улазних променљивих $X_1 \in [2.5, 5]$ и $X_2 \in [1.65, 5]$ испуњени су услови за тестирање презентованог BCGNFP−а. Транспортна јединица која је била предмет анализе у свом саставу има 45 цивилних лица возача, а резултати тестирања BCGNFP−а у наведеној јединици приказани су у табели 4.69.

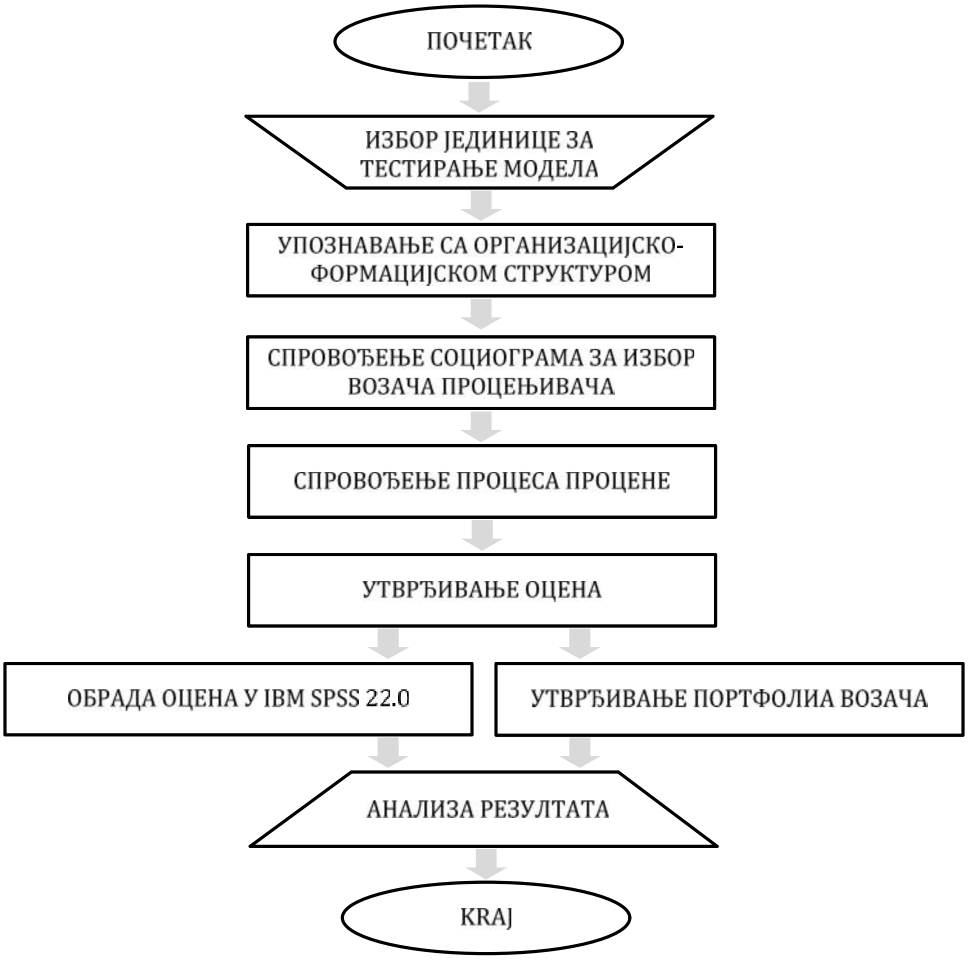
Табела 4.69. Резултати тестирања развијеног BCGNFP–а

Р. БР.	X1	X2	Y1 КЛАДЕ (%)	Y2 КОЊИ ЗА ВУЧУ (%)	Y3 ЗВЕЗДЕ (%)	Y4 УПИТНИЦИ (%)
1.	4.13	4.58	9.33	28.65	**50.4**	11.62
2.	3.66	4.79	8.82	**43.38**	39.34	8.46
3.	3.45	4.58	11.86	**47.68**	30.88	9.58
4.	3.66	4.33	12.97	**38.51**	36.04	12.48
5.	3.5	4.38	13.32	**44.05**	31.39	11.24
6.	3.08	4.58	13.31	**60.08**	18.79	7.82
7.	3.82	4.63	9.23	37.39	**43.21**	10.17
8.	3.08	4.67	12.36	**61.29**	19.07	7.28
9.	3.2	4.04	21.08	**48.08**	18.95	11.89
10.	3.16	4.25	17.52	**52.45**	19.39	10.64
11.	3.08	4.75	11.31	**62.22**	19.59	6.88
12.	3.63	4.83	8.73	**44.61**	38.53	8.13
13.	4.15	4.33	11.26	26.18	**47.36**	15.2
14.	3.34	4.58	11.83	**51.89**	27.3	8.98
15.	3.75	4.63	9.32	39.63	**41.35**	9.7
16.	4.59	4.92	5.67	15.86	**67.8**	10.67
17.	3.2	3.92	23.32	**45.86**	18.33	12.49
18.	3.81	4.58	9.61	37.48	**42.45**	10.46
19.	4.14	4.67	8.79	29.06	**51.44**	10.71
20.	3.11	4.88	7.28	26.5	**56.72**	9.5
21.	3.43	4.33	14.37	**46.24**	28.27	11.12
22.	3.64	4.38	12.39	**39.66**	36.18	11.77
23.	3.06	4.17	19.44	**54.46**	16.38	9.72
24.	4.06	4.58	9.62	30.55	**48.18**	11.65
25.	3.39	4.38	14.21	**48.23**	27.03	10.53
26.	3.43	4.67	10.85	**49.32**	30.97	8.86
27.	4.11	4.88	7.52	30.62	**53.16**	8.7
28.	3.14	4.58	12.68	**58.54**	20.78	8
29.	4.47	4.92	6.21	20.19	**63.61**	9.99
30.	3.64	4.63	10.01	**42.73**	37.82	9.44
31.	3.06	4.33	16.5	**56.88**	17.56	9.06
32.	3.34	4.58	11.83	**51.89**	27.3	8.98
33.	3.59	4.58	10.85	**43.54**	35.82	9.79
34.	4.01	4.75	8.33	32.92	**49.13**	9.62
35.	4.27	4.46	9.81	24.21	**52.18**	13.8
36.	4.27	4.58	8.87	24.99	**54.04**	12.1
37.	3.67	4.83	8.56	**43.23**	39.91	8.3
38.	3.15	4.42	14.61	**55.84**	20.45	9.1
39.	3.59	4.75	9.53	**45.37**	36.6	8.5
40.	3.06	4.33	16.51	**56.88**	17.56	9.05
41.	3.54	4.38	13.02	**42.62**	32.95	11.41
42.	3.2	4.33	15.91	**52.92**	21.03	10.14
43.	4.14	4.58	9.29	28.38	**50.71**	11.62
44.	4.15	4.5	9.8	27.49	**50.06**	12.65
45.	3.15	4	22.46	**48.63**	17.47	11.44

Резултати спроведене BCGNFP анализе указују на то да 29 возача или 64% припада категорији „Коњи за вучу“, а преосталих 16 возача или 36% категорији „Звезде“. Како нико од возача није сврстан у категорије "Упитници" и "Кладе", а број возача из категорије „Звезде“ је већи од 10 %, требало би се закључити да је портфолио цивилних лица возача војних м/в у транспортној јединици која је била предмет анализе добро структуриран те да не треба предузимати неке посебне мере за унапређење постојећег стања [Зеленика, Пупавац, 2004]. Међутим, резултати раније спроведеног експеримента на присуство неке од дистрибуцијских грешака процењивача у процесу процене перформанси посматране популације цивилних лица возача, потврдили су присуство дистрибуцијске грешке благог процењивања. Предузимање мера за елиминацију ове гршке (укључивање више процењивача, њихова обука, вођење дневника радне успешности и техника хоризонталног процењивања) требало би да доведе до померања дистрибуције оцена у лево (тј. ближе средњој вредности на скали позитивних оцена–3.325), а самим тим и до другачијег распореда возача у BCGNFP матрици.

5. ТЕСТИРАЊЕ ПРЕДЛОЖЕНОГ МОДЕЛА ЗА ОТКЛАЊАЊЕ ГРЕШАКАУ СИСТЕМУ ПРОЦЕНЕ ПЕРФОРМАНСИВОЗАЧА ВОЈНИХ МОТОРНИХ ВОЗИЛА

Тестирање предложеног модела за отклањање грешака у систему процене перформанси возача војних моторних возила извршено је према алгоритму приказаном на слици 5.1. Модел је тестиран у транспортној јединици у којој је претходно спроведен експеримент на присуство неке од дистрибуцијских грешака процењивача у процесу процене перформанси возача војних моторних возила и у којој је тестиран предложени BCGNFP модел за управљање возачима војних моторних возила.



Слика 5.1. Алгоритам за тестирање предложеног модела

У циљу анализе и упоређивања резултата са резултатима раније спроведених експеримената модел је тестиран на популацији цивилних лица возача. Увидом у организацијско –формацијску структуру јединице утврђено је да она у свом саставу има уграђено радно место диспечера, те да ће сходоно томе коначна оцена процњених радних перформанси возача војног моторног возила, према предложеном моделу за отклањање грешака процењивача, бити резултат процена од стране: непосредно надређеног, диспечера и колеге возача.

Возач коме је додељена улога процењивача је изабран помоћу социограма. Социограм је спроведен тако што су се из групе радника предложених од стране надређених, возачи опредељивали за једног коме по њиховом мишљењу треба доделити улогу процењивача. За улогу процењивача партиципирала су седморица возача који су раније у табели 4.69 означени бројевима 2, 12, 16, 20, 27, 29 и 37. Возачи који су партиципирали за улогу процењивача су се такође опредељивала за једног од колега са понуђеног списка, с тим што на списковима који су њима додељени није било њиховог имена, тј., нису могли гласати за себе. Резултати спроведеног социограма приказани су у табели 5.1.

Табела 5.1. Резултати социограма за избор возача процењивача

Р. БР.	ВОЗАЧ	БР. ДОБИЈЕНИХ ГЛАСОВА	% ДОБИЈЕНИХ ГЛАСОВА	РАНГ
1.	Возач 2	2	5%	4-5-6
2.	Возач 12	1	2%	7
3.	Возач 16	2	5%	4-5-6
4.	Возач 20	24	55%	1
5.	Возач 27	8	18%	2
6.	Возач 29	2	5%	4-5-6
7.	Возач 37	5	11%	3
	Σ	44	100%	

На основу резултата спроведеног социограма, улога возача процењивача је додељена возачу раније означеном са бројем 20 (табела 4.69), јер је он добио највише гласова од својих колега –24 гласа или 55% од укупног броја гласова. Избором возача процењивача испуњен је предуслов за спровођење процеса процене перформанси возача војних моторних возила према предложеном моделу за отклањање грешака процењивача.

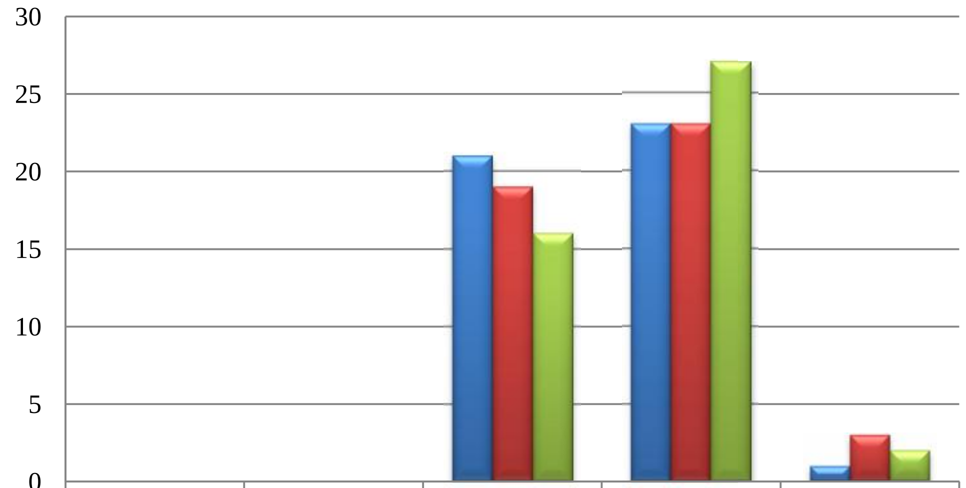
5.1. ПРОЦЕЊИВАЊЕ ПЕРФОРМАНСИ ПРЕМА ПРЕДЛОЖЕНОМ МОДЕЛУ ЗА УМАЊИВАЊЕ ГРЕШАКА ПРОЦЕЊИВАЧА

Процес процене перформанси према предложеном моделу за умањивање грешака процењивача је спроведен тако што су процењивачи (надређени, диспечер и возач изабран социограмом) најпре кроз кратак брифинг, упознати са програмом обуке процењивача приказаног раније сликом 4.20. По завршеном брифингу, процењивачи су добили задатак да техником хоризонталног процењивања процене радне перформансе возача цивилних лица. У табели 5.2 приказане су оцене процењених радних перформанси возача од стране ове тројице процењивача, као и коначна оцена која је добијена према раније описаној процедури за утврђивање исте.

Табела 5.2. Оцене возача према предложеном моделу

Р.БР.	НАДРЕЂЕНИ	ДИСПЕЧЕР	КОЛЕГА	КОНАЧНА ОЦЕНА
1.	3.96	4.04	4.08	4.03
2.	4.17	4.21	4.5	4.29
3.	4.13	4.21	4.54	4.29
4.	3.58	3.42	3.75	3.58
5.	3.33	3.42	3.58	3.44
6.	3.42	3.63	3.71	3.59
7.	4.04	4.13	4.29	4.15
8.	4.25	4.33	4.33	4.30
9.	3.25	3.33	3.5	3.36
10.	3.33	3.5	3.5	3.44
11.	4.46	4.17	4.5	4.38
12.	4.25	4.33	4.42	4.33
13.	3.42	3.5	3.71	3.54
14.	3.5	3.54	3.79	3.61
15.	4.13	4.29	4.54	4.32
16.	4.75	4.83	4.83	4.80
17.	2.88	3	3.25	3.04
18.	4.46	4.67	4.75	4.63
19.	4.38	4.46	4.5	4.45
20.	4.75	4.83	-	4.79
21.	3.58	3.75	3.67	3.67
22.	3.83	3.92	3.71	3.82
23.	3.33	3.33	3.5	3.39
24.	3.71	3.71	4	3.81
25.	3.54	3.71	3.71	3.65
26.	4.5	4.5	4.67	4.56
27.	4.46	4.5	4.75	4.57
28.	3.67	3.67	3.71	3.68
29.	4.83	4.83	4.92	4.86
30.	4.17	4.33	4.46	4.32
31.	4	4.25	4.33	4.19
32.	3.54	3.79	4	3.78
33.	3.67	4	4	3.89
34.	4.33	4.33	4.33	4.33
35.	4.5	4.5	4.75	4.58
36.	3.71	3.75	4	3.82
37.	4.42	4.5	4.75	4.56
38.	4.13	4	4.33	4.15
39.	4.42	4.5	4.75	4.56
40.	3.33	3.42	3.5	3.42
41.	3.5	3.5	3.71	3.57
42.	3.67	3.75	3.83	3.75
43.	4	4	4	4.00
44.	3.75	3.5	4	3.75
45.	3	3.33	3.54	3.29

Дистрибуција процењивачких оцена, по нивоима скале процењивања, приказана је на слици 5.2.



	не задовољава	задовољава	добар	истиче се	нарочито се истиче
надређени	0	0	21	23	1
диспечер	0	0	19	23	3
возач процењивач	0	0	16	27	2

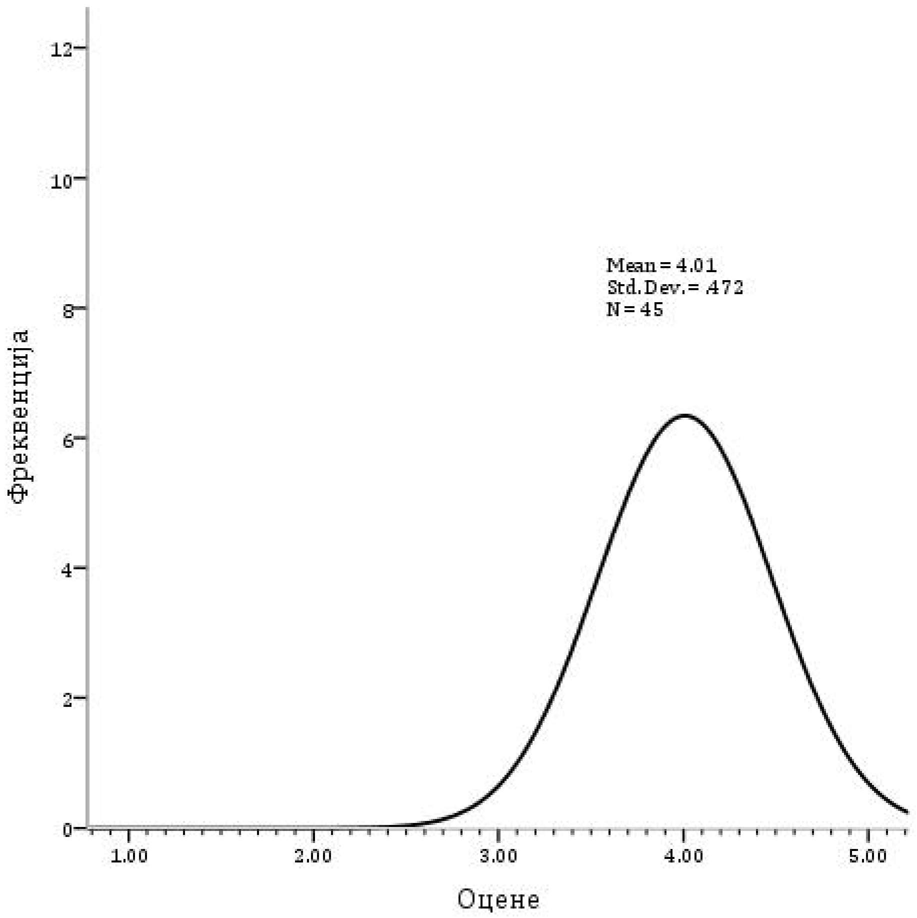
Слика 5.2. Дистрибуција процењивачких оцена

Оцене из табеле 5.2 су статистички обрађене у IBM SPSS Statistics 22.0, а резултати обраде (средња вредност и стандардна девијација) су приказани у табели 5.3.

Табела 5.3. Резултати статистичке обраде оцена из табеле 5.3

СТАТИСТИЧКИ ПОКАЗАТЕЉИ	НАДРЕЂЕНИ	ДИСПЕЧЕР	КОЛЕГА	КОНАЧНА ОЦЕНА
Средња вредност	3.91	3.98	4.11	4.01
Стандардна девијација	0.491	0.474	0.462	0.472

Из табеле 5.3 се види да је најстожији процењивач био надређени (3.91), односно да је најблажи у давању оцена био возач коме је додељена улога процењивача (4.11). Просечна вредност коначних оцена је 4.01. Вредност стандардне девијације је највећа код надређеног (0.491) а најмања код возача процењивача (0.462). Дистрибуција коначних оцена возача, према тестираном моделу, након њихове статистичке обраде у IBM SPSS Statistics 22.0, приказана је сликом 5.3.



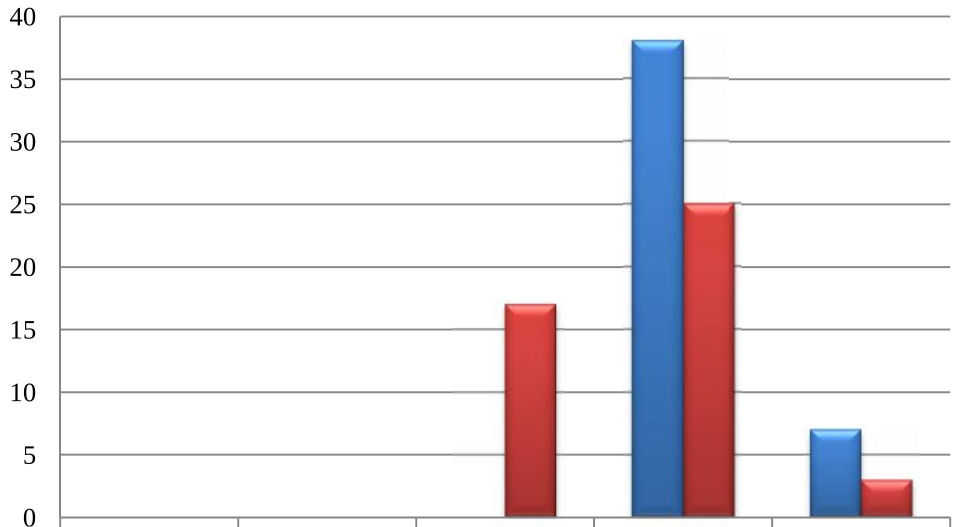
Слика 5.3. Дистрибуција коначних оцена тестираног модела у IBM SPSS Statistics 22.0

У циљу поређења и анализе статистичких показатеља тестираног модела у односу на статистичке показатеље постојећег приступа за процену перформанси возача војних моторних возила–цивилних лица, у табели 5.4 су приказани статистички показатељи оцена возача према оба приступа. Статистички показатељи оцена према постојећем приступу резултат су раније спроведеног експеримента за утврђивање присуства неке од дистрибуцијских грешака процењивача на истој популацији возача на којој је тестиран предложени модел.

Табела 5.4. Статистички показатељи оцена тестираног и постојеђег приступа

СТАТИСТИЧКИ ПОКАЗАТЕЉИ	ТЕСТИРАНИ МОДЕЛ	ПОСТОЈЕЋИ ПРИСТУП
Средња вредност	4.01	4.53
Стандардна девијација	0.472	0.239

Из табеле 5.4 се види да је вредност просечне оцене према тестираном моделу за 0.52 или 13% мања у односу на вредност просечне оцене према постојећем приступу за процену перформанси возача цивилних лица. Дистрибуција оцена возача по нивоима успешности, за оба приступа, приказана је сликом 5.4.



	не задовољава	задовољава	добар	истиче се	нарочито се истиче
постојећи приступ	0	0	0	38	7
тестирани модел	0	0	17	25	3

Слика 5.4. Дистрибуција оцена возача цивилних лица по нивоима успешности

Са слике 5.4 се види да је након процене радних перформанси возача према тестираном моделу дошло до померања оцена у лево на скали успешности у односу на постојећи приступ. Према тестираном моделу возачи су сврстани у 3 категорије успешних (добар – 17, истиче се – 25 и нарочито се истиче – 3), док су према постојећем приступу сви возачи сврстани у две категорије најуспешнијих (истиче се – 38 и нарочито се истиче – 7). На основу дистрибуције оцена према постојећем приступу и вредности њихових статистичких показатеља, констатовано је присуство дистрибуцијске грешке благог процењивања.

Из табеле 5.4 се види да је стандардна девијација оцена према тестираном моделу (0.472) за 97% већа у односу на стандардну девијацију оцена према постојећем приступу (0.239). Овај показатељ, као и показатељ смањења вредности просечне оцене, односно померање дистрибуције оцена у лево –ближе средњој вредности на скали могућих позитивних оцена (3.325), указује на знатно смањење дистрибуцијске грешке благог процењивања у односу на постојећи приступ. Дакле, на основу резултати тестирања предложеног модела за умањивање грешака процењивача у процесу процене перформанси возача војних м/в, може се закључити да он доприноси смањењу грешака процењивача.

5.2. УТВРЂИВАЊЕ ПОРТФОЛИА ВОЗАЧА ПРЕМА ПРЕДЛОЖЕНОМ МОДЕЛУ ЗА УМАЊИВАЊЕ ГРЕШАКА ПРОЦЕЊИВАЧА

На основу оцена возача добијених применом предложеног модела за умањивање грешака процењивача приступило се утврђивању положаја возача војних моторних возила цивилних лица у BCGNFP–у. Резултати спроведеног поступка за утврђивање положаја возача у BCGNFP–у транспортне јединице која је била предмет ове анализе приказани су у табели 5.5.

Табела 5.5. BCGNFP возача цивилних лица

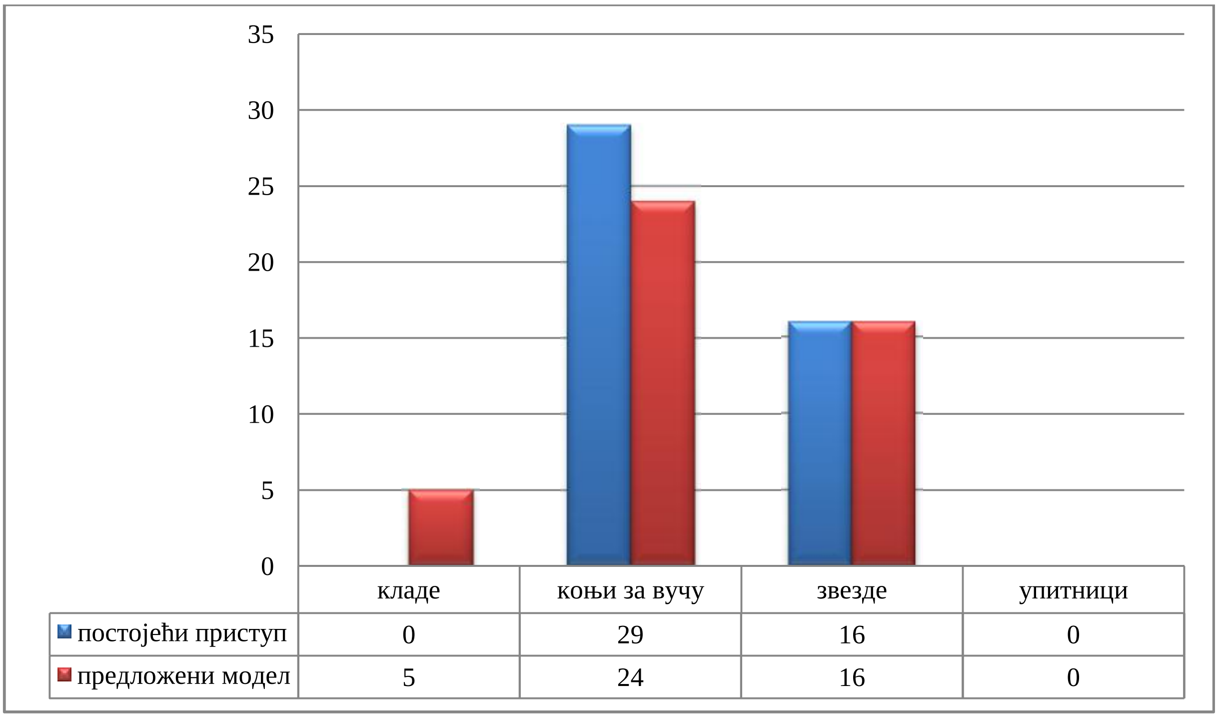
Р. БР.	X1	X2*[4]	Y1 КЛАДЕ (%)	Y2 КОЊИ ЗА ВУЧУ (%)	Y3 ЗВЕЗДЕ (%)	Y4 УПИТНИЦИ (%)
1.	4.13	4.03	14.2	24.2	**42.13**	19.47
2.	3.66	4.29	13.51	**37.98**	35.52	12.99
3.	3.45	4.29	14.58	**45.09**	28.77	11.56
4.	3.66	3.58	23.79	**28.26**	25.44	22.51
5.	3.5	3.44	28.83	**29.43**	20.75	20.99
6.	3.08	3.59	33.14	**40.61**	13.81	12.44
7.	3.82	4.15	14.33	32.59	**37.69**	15.39
8.	3.08	4.30	16.93	**55.81**	17.81	9.45
9.	3.2	3.36	**36.192**	33.83	14.64	15.34
10.	3.16	3.44	35.5	**35.92**	14.26	14.32
11.	3.08	4.38	15.7	**56.86**	18.34	9.1
12.	3.63	4.33	13.09	**39.23**	35.32	12.36
13.	4.15	3.54	17.93	19.32	**33.59**	29.16
14.	3.34	3.61	28.84	**35.8**	18.79	16.57
15.	3.75	4.32	12.77	36.29	**37.96**	12.98
16.	4.59	4.80	6.35	15.55	**66.02**	12.08
17.	3.2	3.04	**42.12**	27.46	13.27	17.15
18.	3.81	4.63	9.22	37.7	**42.98**	10.1
19.	4.14	4.45	10.22	27.35	**49.07**	13.36
20.	4.27	4.79	7.77	26.04	**56.01**	10.18
21.	3.43	3.67	25.76	**35.33**	21.38	17.53
22.	3.64	3.82	20.03	**32.64**	28.82	18.51
23.	3.06	3.39	**38.21**	36.49	12.45	12.85
24.	4.06	3.81	17.15	23.19	**36.89**	22.77
25.	3.39	3.65	27.07	**35.72**	20.2	17.01
26.	3.43	4.56	12.07	**48.28**	30.04	9.61
27.	4.11	4.57	9.47	29.11	**49.69**	11.73
28.	3.14	3.68	30.11	**41.32**	15.45	13.12
29.	4.47	4.86	6.52	19.84	**62.96**	10.68
30.	3.64	4.32	13.18	**38.85**	35.44	12.53
31.	3.06	4.19	16.5	**56.88**	17.56	9.06
32.	3.34	3.78	24.75	**39.62**	20.22	15.41
33.	3.59	3.89	19.71	**34.97**	28.23	17.09
34.	4.01	4.33	11.43	29.85	**44.52**	14.2
35.	4.27	4.58	8.88	24.99	**54.04**	12.09
36.	4.27	3.82	14.46	19.53	**40.94**	25.07
37.	3.67	4.56	10.34	**41.14**	38.48	10.04
38.	3.15	4.15	19.34	**51.36**	18.37	10.93
39.	3.59	4.56	11.02	**43.3**	35.73	9.95
40.	3.06	3.42	**37.51**	37.17	12.58	12.74
41.	3.54	3.57	25.5	**31.17**	22.83	20.5
42.	3.2	3.75	27.45	**41.82**	17.15	13.58
43.	4.14	4.00	14.51	23.66	**41.76**	20.07
44.	4.15	3.75	16.53	21.03	**37.37**	25.07
45.	3.15	3.29	**38.48**	33.16	13.58	14.78

Из табеле 5.5 се види да 5 возача или 11% припада категорији "клада", 24 возача или 53% категорији "коња за вучу" и 16 возача или 36% категорији "звезда". Детаљнија анализа резултата из табле 5.5, а што је и главна предност BCGNFP–а у односу на

X2*[4] - Коначне оцене радних перформанси цивилних лица возача војних моторних возила према предложеном моделу за умањење грешака процењивача.

класичну BCG портфолио матрицу, указује на то да су неки од возача веома близу границама које одређују припадност категоријама BCGNFP–а. Другим речима, тим возачима мало недостаје па да буду сврстани у категорију изнад или испод. То првенствено важи за "кладе" под редним бројевима 40, 23 и 9, којима мало недостаје да буду сврстане у категорију изнад тј., категорију "коња за вучу", односно за "коње за вучу" којима мало недостаје да буду сврстани у категорију "звезда" (возачи под редним бројевима 37, 30, 4 и 2). Превентивно деловање у циљу подстицања побољшања њихових радних перформанси довело би до њиховог преласка у категорију "коња за вучу", односно "звезда" . Исто важи и за "звезду" под редним бројем 13 којој прети опасност да буде сврстана у категорију испод, тј., непожељну категорију оних који могу али неће–категорију "упитника".

Графички приказ портфолио структуре возача према предложеном моделу за умањивање грешака процењивача (табела 5.5), као и портфолио структуре возача према постојећем приступу за процену перформанси возача војних моторних возила (табела 4.69), приказан је сликом 5.5.



Слика 5.5. Графички приказ портфолио структуре возача војних моторних возила цивилних лица

Са слике 5.5 се види да су према предложеном моделу за умањивање грешака процењивача возачи сврстани у 3 од 4 категорије развијеног BCGNFP–а, за разлику од постојећег приступа по коме су сви возачи сврстани у две категорије BCGNFP–а ("коњи за вучу" и "звезде"). Анализа портфолио структуре возача према постојећем приступу (табела 4.69) не указује на потребу предузимање неких посебних мера у циљу побољшања постојећег стања јер су сви возачи сврстани у две пожељне категорије BCGFNP–а и са високим степеном припадности припадају поменутим категоријама, а што је последица почињене дистрибуцијске грешке благог процењивања. Предложени модел за умањивање грешака процењивача, је испунио очекивања у смислу превазилажења тог проблема и другачијег распореда возача у BCGNFP–у. BCGNFP структура возача према предложеном моделу за умањивање грешака процењивача веродостојније приказује слику стварног стања и пружа могућност јаснијег усмеравања у циљу деловања за унапређење постојећег стања. Дакле, може се закључити, да развијени BCGNFP модел за управљање возачима војних моторних возила, у потпуности испуњава своју намену кроз предложени модел за умањивање грешака процењивача у процесу процене перформанси возача војних моторних возила.

ЗАКЉУЧНА РАЗМАТРАЊА И ПРЕДЛОЗИ ЗА ДАЉА ИСТРАЖИВАЊА

Да би војна организација оправдала своју улогу у систему одбране она мора бити способна да успешно одговори на све изазове. Евидентно је да су сва достигнућа која су пратила развој човечанства допринела убрзаном развоју и модернизацији војне технике, али никако несу умањила значај људског чиниоца. Успешно функционисање транспота у Војсци Србије незамисливо је без квалитетних кадрове на извршном нивоу –возача војних моторних возила. Људски ресурси, односно њихова вештина и стручност су управо оне карактеристике које представљају снагу било које организације и сигурно је да је без квалитетних кадрова немогуће успешно пословати.

Рад и резултати рада постали су основно мерило вредности запослених па сходно томе и имплементација модела за што објективнију процену њихових радних перформанси постаје императив сваке организације која тежи успеху.Развој таквог модела, посебно у условима када промене у окружењу све више попримају вртложни карактер, превазилази могућности менаџерске импровизације и захтева плански и методолошки разрађен приступ, као и перманентно праћење утврђених стандарда и њихову корекцију.

На основу спроведеног истраживања за развој модела за отклањање грешака у систему процене перформанси возача војних моторних возила, може се закључити да резултати оправдавају полазну и разрађујуће хипотезе по којима :

- Постојећи систем процене перформанси возача војних моторних возила у Војсци Србије са становишта његове изложености могућим грешкама процењивача није у складу са препорукама које са становишта успешног управљања људским ресурсима препоручују наука и пракса, али се системским приступом овом проблему и уз примену савремених научних метода и техника, може развити модел за отклањање грешака процењивача који ће унапредити постојећи систем процене перформанси возача војних моторних возила у Војсци Србије;
- Познавање грешака процењивача које могу настати приликом процеса процене перформанси запослених, као и инструмената за њихову идентификацију, предуслов су за успешну примену система за процену перформанси запослених;
- Идентификацијом инструмената које треба имплементирати у постојећи систем процене перформанси возача војних моторних возила у Војсци Србије, како би исти што мање био изложен грешкама процењивача, унапређује се постојећи систем њихове процене;
- Развојем модела за отклањање грешака у систему процене перформанси возача војних моторних возила доприноси се унапређењу постојећег систем процене перформанси запослених у Војсци Србије уопште;
- Систем за процену радних перформанси запослених који није подложан грешкама процењивача предуслов је за успешно управљање запосленима;

Да би се развио модел за отклањање грешака у систему процене перформанси возача војних м/в у овом раду је извршено:

- Сагледавање система процене перформанси запослених са становишта успешног управљања људским ресурсима;
- Анализирање постојећих система за процену перформанси возача у Војсци Србије и цивилном сектору;

На основу претходно поменутих истраживања, дефинисани су елементи на којима је базиран развој модела за отклањање грешака у систему процене перформанси возача војних моторних возила. У циљу развоја предложеног модела формирана је експертска група. У оквиру предложене методологије за формирање експертске групе развијен је fuzzy математички модел за процену компетентости експерата – (FMMACE) из области саобраћајне подршке, а резултати истраживања указују на то да:

- На основу развијеног проширеног fuzzy Delphi модела (EFDM) који узима у обзир значај доносилаца одлука и хомогеност њихових испољених fuzzy преференција, процењиваче у систему процене перформанси возача војних моторних возилатреба бирати на основутри критеријума: познавање посла, увида у посао и објективности процене;
- На основу рангирања потенцијалних процењивача помоћу стандардног и ново развијеног fuzzy аналитичког хијерархијског процеса за доношење групне одлуке на основу претходно утвђених индивидуалних коефицијената компетенције експерата (GFAHPCE), као и њиховог коначног избора EFDM–ом, коначна оцена процењених радних перформанси возача војног моторног возила треба да буде резултат процењивања тројице процењивача (непосредно му надређеног, диспечера и колеге возача изабраног помоћу социограма);
- Индивидуалне процене процењивача,сходно спроведеној методологији за утврђивање њиховог значаја помоћу GFAHPCE–а и EFDM–а, треба са истим значајем (равноправно) да утичу на вредност коначне оцене о процењеним радним перформансама возача војног моторног возила;
- Процењивање треба спроводити једном годишње и то на крају календарске године;
- Процењивачи треба да прођу програм обуке и да испољене радне перформансе возача војних моторних возила континуирано евидентирају у прописане дневнике радне успешности;
- Процењивање треба вршити техником хоризонталног процењивања;
- Развијени ANFIS BCG портфолио модел (BCGNFP) за управљање возачима војних моторних возила на основу њиховог развојног потенцијала и процењене радне успешности, пружа јаснију слику о стварном положају возача у портфолију јединице у односу на класичан BCG портфолио модел и тиме омогућава доношење исправнијих одлука у вези њиховог даљег вођења.

Тестирањем предложеног модела извршена је провера предложене методологије, као и валидација самог модела за отклањање грешака у систему процене перформанси возача војних моторних возила у транспортној јединици Војске Србије са реалним подацима, а резултати тестирања показују да:

- Са становишта очекиване дистрибуције оцена предложени модел испуњава очекивања јер дистрибуција оцена апроксимира ка кривој нормалне расподеле;
- Знатно је умањена раније дијагностикована дистрибуцијска грешка благог процењивањајер је вредност просечне оцене за 0.52 (4.01/4.053) или 13% мања у односу на врдност просечне оцене према постојећем приступу процени перформанси, а вредност стандардне девијације оцена је за 97%(0.472/0.239) већа у односу на процењивање према постојећем приступу;
- Развијени BCGNFP модел за управљање возачима војних моторних возила на основу њиховог развојног потенцијала и процењене радне успешности, у потпуности испуњава своју сврху кроз предложени модел за умањење грешака процењивача у процесу процене перформанси возача војних моторних возила.

Најзначајнијим доприносима овог рада могу се сматрати:

- Систематизација теоретских сазнања која указују на значај система за процену перформанси запослених и проблеме који прате овај процес. Развој система за процену перформанси запослених на темељу ових сазнања у функцији је његове основне намене и испуњења мисије успешног управљања радном успешношћу запослених;
- Указивање на недостатке постојећег система за процену перформанси возача војних моторних возила у Војсци Србије попут не укључивања више процењивача у процес процене перформанси возача војних моторних возила, непостојању дефинисаног програма обуке процењивача и прописане форме документа за континуирано праћење и евидентирање испољених радних перформанси возача војног моторног возила током целог периода процењивања, не прописивања технике хоризонталног процењивања као обавезне приликом процеса процене радних перформанси;
- Развој новог fuzzy математичког модела за процену компетентости експерата – FMMACE (Fuzzy Mathematical Model for Assessing the Competence of the Experts) из области саобраћајне подршке, који узима у обзир неизвесности које се јављају приликом процене одређених елемената компетентности. Модел је развијен првенствено за процену компетентности експерата из области саобраћајне подршке Војске Србије, али је адаптиван и уз одређена прилагођавања применљив и у осталим системима Војске Србије;
- Развој проширеног fuzzy делфи модела – EFDM (Extended Fuzzy Delphi Model) којим се превазилазе недостаци класичне делфи технике у смислу уважавања неодређености и првазилажења субјективизма. EFDM узима у обрзир значај (тежину) доносилаца одлука и хомогеност њихових испољених fuzzy преференција, чиме се доприноси већој стабилности коначне fuzzy делфи одлуке. Развијени модел је општег карактера и применљив је на све проблеме експертског предвиђања у условима неизвесности;
- Развој fuzzy аналитичког хијерархијског процеса за доношење групне одлуке на основу претходно утвђених индивидуалних коефицијената компетенције експерата – GFAHPCE (The Group Fuzzy Analytical Hierarchy Process of the Competent Experts). Развијени GFAHPCE узима у обзир и степен неизвесности доносилаца одлука, чиме се превазилази оштра класификација лингвистичких варијабли на Saaty – јевој скали мера. Тестирање предложеног модела за различите вредности степена неизвесности потврђује стабилност модела по питању коначног ранга разматраних алтернатива;
- На бази елемената који се са становишта успешног управљања људским ресурсима препоручују за отклањање грешака процењивача из система процене перформанси запослених, развијен је модел за отклањање грешака у систему процене перформанси возача војних моторних возила. Предложена методологија развоја овог модела почива на системском приступу и примени савремених научних метода и техника у оквиру које је развијено више посебних подмодела: модел за формирање експертсеке групе, модел за избор процењивача, модел за утврђивање значаја процене процењивача, модел за одређивање временског периода процењивања, модел за дефинисање начина процењивања, модел за управљање возачима војних моторних возила на основу њиховог развојног потенцијала и процењене радне успешности. Тестирање предложеног модела за отклањање грешака процењивача у систему процене перформанси возача војних

моторних возила, показује да исти доприноси умањењу грешака процењивача. Предложена методологија развоја модела за отклањање грешака процењивача у систему процене перформанси возача војних моторних возила је општа и као таква примењљива и у другим организацијама;

– Развој оригиналног ANFIS-BCG портфолио модела (BCGNFP) за управљање возачима војних моторних возила у транспортним јединицама Војске Србије на основу њиховог развојног потенцијала и радне успешности.Модел на адекватан начин, комбиновањем адаптивнеneuro–fuzzyтехнике са метахеуристичким Алгоритмом симулираног каљења, третира непрецизности и неодређености које се јављају приликом израде портфолија људских ресурса. BCGNFP модел је адаптиван и уз мање модификације може да се користи за управљање људским ресурсима у другим војним и цивилним огранизационим системима;

Ради свеобухватнијег и потпунијег схватања истраживаног проблема, правци даљег истраживања треба да буду усмерени на:

J Евалуацију квалитета предложеног модела за отклањање грешака у систему процене перформанси возача војних моторних возила;

J Дефинисање јасних стратегија за управњање возачима помоћу развијеног BCGNFP модела;

J Тестирање развијених модела у цивилним транспортним организацијама.

ЛИТЕРАТУРА

1. Altuzarra A., Moreno-Jimenez J.M., Salvador M.A. (2007): Bayesian priorization procedure for AHP-group decision making. European Journal of Operational Research 182(1): 367–382.
2. Antonioni, D. (1996). Designing an Effective 360-Degree Appraisal Feedback Process, Organizational Dynamics, str. 24-37.
3. Arnette A., Zobel C., Bosch D., Pease J., Metcalfe T. (2010): Stakeholder ranking of watershed goals with the vector analytic hierarchy process: Effects of participant grouping scenarios. Environmental Modelling and Software 25: 1459–1469.
4. Arslan, T., Khisty, C.J.(2005): A rational approach to handling fuzzy perceptions in route choice, European Journal of Operational Research 168, pp 571–583.
5. Beer, M. (1985). Note on Performance Appraisal, Human Resource Management, New York: Free Press.
6. Bellman, R., Zadeh, L.A. (1970): Decision-making in a fuzzy environment, Management Science, 17, 141–164.
7. Bernardin, J.H., Russell,J.E., Human Resource Management: An Experiental Approach, Irwin McGraw-Hill, str. 256, 1998.
8. Bernasconi M., Choirat C., Seri R. (2014): Empirical properties of group preference aggregation methods employed in AHP: Theory and evidence. European Journal of Operational Research 232(3): 584–592.
9. Благојевић Б. (2015): Минимизација одступања групне од индивидуалне одлуке применом интелигентних стохастичких алгоритама у проблемима водопривреде и пољопривреде, докторска дисертација, Универзитет у Новом Саду, Пољопривредни факултет, стр.15.
10. Boender, C.G.E., de Graan, J.G., Lootsma, F.A. (1989): Multi-criteria decision analysis with fuzzy pairwise comparisons, Fuzzy Sets Syst 29, pp 133-143.
11. Boxall, P., Purcell, J. (2008). Strategy and Human Resource Management, 2nd edition. Palgrave Macmillan, Basingstoke.
12. Brown B.W., Morberg J.D. (1980). Organization Theory and Management, John Willey and Sons, NY.
13. Bryson, N. (1995): A goal programming method for generating priorities vectors. Journal of Operational Research Society 46: 641–648.
14. Bukumirović M., Čupić A. (2005): Vrednovanje karakteristika infrastrukture poštanskih centara, XXIII Simpozijum o novim tehnologijama u poštanskom i telekomunikacionom saobraćaju – PosTel 2005, Beograd.
15. Бахтијаревић Шибер, Ф (1999). Менаџмент људских потенцијала, Голден маркетинг, Загреб.
16. Богићевић Миликић Б. (2008). Менаџмент људских ресурса, Економски факултет, Београд.
17. Бојовић Н., Мацура Д., Кнежевић Н. (2012): Примена интегрисаног фази приступа и вештачких неуронских мрежа у јавним набавкама ЈП ПТТ Србија, PosTel 2012, Београд.
18. Cawley, B.D., Keeping, L.M., Levy, P.E. (1998): Participation in the Performance Appraisal Process and Employee Reactions: A Meta-analytic Rewiev of Field Investigations, Journal of Applied Psychology 83, 615-663.
19. Chang, P.T., Huang, L.C., Lin, H.J. (2000): The fuzzy Delphi via fuzzy statistic and membership function fitting and an application to humane resources, Fuzzy Sets and Systems, 112, 511-520.
20. Chang, P-L., Hsu, C.W., Chang, P.C. (2011). Fuzzy Delphi Method for evaluation hydrogen production Technologies, International Journal of Hydrogen Energy, 36 (21).

21. Chang, P-L., Hsu, C.W., Chang, P.C. (2011): Fuzzy Delphi Method for evaluation hydrogen production Technologies, International Journal of Hydrogen Energy, 36 (21).
22. Chang, W. (1981): Ranking of fuzzy utilities with triangular membership function, International Conference on Policy Analis. And Inf. Systems, pp 263-276.
23. Chen, M.F., Tzeng, G.H. (2004): Combining grey relation and TOPSIS concepts for selecting and expatriate host country, Mathematical and Computer Modelling, 40.
24. Chen, S.M. (2007): A new method for tool steel materials selection under fuzzy environment, Fuzzy Sets and Systems 92, pp 265–274.
25. Chu A., Kalaba R., Springam K. (1979): A comparison of two methods for determiningthe weights of belonging to fuzzy sets. Journal of Optimization Theory and Applications 127:531–541.
26. Cheng, C.H., Lin, Y. (2002): Evaluating the best main battle tank using fuzzy decision theory with linguistic criteria evaluation, European Journal of Operational Research, 142,.
27. Cleveland, J., Murphy, K., Williams, R. (1989): Multiple Uses of Performance Appraisal: Prevalence and Correlates, Journal of Applied Psychology, 74, str. 130-135.
28. Commerce, C.H. (1985): Performance Appraisal: What Three Companies Are Doing, Commerce Clearning House, Chicago.
29. Crawford G., Williams C. (1985): A note on the analysis of subjective judgement matrices. Journal of Mathematical Psychology 29: 387–405.
30. Drago, G. Manell, A. Nervi, M. Reppetto, M. Secondo, G. (1999). A combined Strategy for optimization in non-linear magnetic problems using simulated annealing and search techniques, IEEE Transactions on Magnetics, 35(3), 1702-1705.
31. Driedonks, B.A., Gevers, J.M.P., Van Weele, A.J. (2010): Managing sourcing team effectiveness: the need for a team perspective in purchasing organizations. Journal of Purchasing and Supply Management 16, 109–117.
32. Dubois, D., Prade, H. (1980). Fuzzy Sets and Systems: Theory and Applications. London, UK: Academic press, INC (London) LTD.
33. Dye, L.D., Pennypacker, J.S., (2000). Project portfolio management and managing multiple projects: two sides of the same coin? Proceedings of the Project Management Institute Annual Seminars & Symposium. Project Management Institute, Houston, Texas.
34. Ђоровић, Б (2003). Истраживање пројектовања организационе структуре управних органа саобраћајне службе, докторска дисертација, Војна академија.
35. Eltantawy, R.A., Giunipero, L., Fox, G.L. (2009): A strategic skill based model of supplier integration and its effect on supply management performance. Industrial Marketing Management 38, 925–936.
36. Escobar, M.T., Aguarón, J., Moreno-Jiménez J.M. (2004): A note on AHP group consistency for the row geometric mean priorisation procedure. European Journal of Operational Research; 153; 318–322.
37. Forman E., Peniwati K. (1998): Aggregating individual judgments and priorities with the analytic hierarchy process. European Journal of Operational Research 108: 165–169.]
38. Gelderman, C.J., Semeijn, J. (2006): Managing the global supply base through purchasing portfolio management. Journal of Purchasing and Supply Management, 12, 209–217.
39. Ghazinoory, S., Esmail Zadeh, A., Kheirkhah, A.S. (2010): Application of fuzzy calculations for improving portfolio matrices. Information Sciences, 180, 1582–1590.
40. Giles, W., Mossholder, K. (1990): Employee Reactions to Contextual and Session Components of Performance Appraisal, Journal of Applied Psychology 75, 371-377.
41. Golden, B., Skicsim, C. (1985): Using simulated annealing to solve routing and location

problems. Working paper MS/S 85-010, University of Maryland at College Park.
42. Grout D. (2008).Проценаиунапређењерадногучинка: питањаиодговори: менаџерскиприручникзапреживљавање, ACEE, НовиСад.
43. Gunasekaran, M., Ramaswami, K. S. (2014): A hybrid intelligent system of ANFIS and CAPM for stock portfolio optimization. Journal of Intelligent and Fuzzy Systems, 26(1), 277–286.
44. Gupta, P., Mehlawat, M.K., Saxena, A. (2008): Asset portfolio optimization using fuzzy mathematical programming. Information Sciences, 178, 1734–1755
45. Губеринић, С. (1970). Системи, управљање системима, системске дисциплине и технике, Институт "Михајло Пупин", Београд.
46. Ho W. (2008): Integrated analytic hierarchy process and its applications – A literature review. European Journal of Operational Research 186(1): 211–228.
47. Хот И. (2014). Управљање израдом генералних пројеката у области инфраструктуре применом вишекритеријумске анализе, докторска дисертација, Факултет техничких наука Универзитета у Новом Саду.
48. Хусремовић Џ., Шишић А., Достић Г. (2008). Тим за успјех: практични водич кроз управљање људским потенцијалима, Центар за примењену психологију, proMENTE социјална истраживања, Сарајево.
49. Ishikawa, A., Amagasa, M., Shinga, T., Tomizawa, G., Tatsuta, R., Mieno, H. (1993): The max-min Delphi method and fuzzy Delphi method via fuzzy integration, Fuzzy Sets and systems 55.
50. Јандрић З., Сревић Б. (2000): Аналитички хијерархијски процес као подршка одлучивању у водопривреди. Водопривреда 186-188: 327–335.
51. Jang, J.-S.R., Sunm C.-T., Mizutani, E. (1997). Neuro-Fuzzy and Soft Computing: A computational Approach to Learning and Machine Intelligence. Upper Saddle River: Prentice Hall.
52. Jones D. (2001). More Firms Cut Workers Ranked at Bottom to Make Way for Talent, USA Today.
53. Јовановић П. (1996). Менаџмент - теорија и пракса, друго издање, Графослог, Београд.
54. Јовановић-Божинов, М., Кулић, Ж., Цветковски, Т. (2004). Менаџмент људских ресурса, Мегатренд универзитет примењених наука, Београд.
55. Kashdan, B.T. (2004). The assessment of subjective well-being (issues raised by the Oxford Happiness Questionnaire), Personality and Individual Differences 36.
56. Kaya, T. Kahraman, C. (2011): Multicriteria decision making in energy planning using a modified fuzzy TOPSIS methodology. Expert Systems with Applications, 38, 6577-6585.
57. King,L., Hunter,J.,Schmidt, F. (1980): Halo in a Multidimensional Forced-Choice Performance Evaluation Scale, Journal of Applied Psychology, 65, 507-16.
58. Kirkpatrick, S., Gellat, L., Vecchi, M., (1983): Optimization by simulated annealing. Science, 220, 671–680.
59. Klein., H., Sneil, S., Wexley, K. (1987): A Systems Model of the Performance Appraisal Interwiev Process, Industrial Relations, 268–280.
60. Klir, G. J., Folger, T. A. (1988). Fuzzy Sets, Uncertainty and Informations.New Jersy, USA: Prentice-Hall, Englewood Cliffs.
61. Klir, G. J., Yuan, B. (1995). Fuzzy Sets and Fuzzy Logic, Theory and Applications.New Jersy, USA: Prentice Hall.
62. Knight, L., Tu, J.-H., Preston, J. (2014): Integrating skills profiling and purchasing portfolio management: An opportunity for building purchasing capability. International Journal Production Economics, 147, 271–283.
63. Kocadag li, O., Keskin, R. (2013): A novel fuzzy goal programming approach for

optimal investment decisions. In Fuzzyss’13: The 3rd international fuzzy systems, Symposium, October 24–25, Istanbul, Turkey.
64. Kocadagli, O, Keskin, R. (2015): A novel portfolio selection model based on fuzzy goal programming with different importance and priorities. Expert Systems with Applications, 42, 6898–6912.
65. Куловић, М. (2013): Избор ауто–превозника за превоз терета на основу fuzzy – топсис процјене квалитета транспортне услуге, 8. Научно–стручни скуп са међународним учешћем "KVALITET 2013", Neum, B&H.
66. Latham, G.P., Wexley, K.N. (1981). Increasing Productivity Through Performance Appraisal, Addison-Wesley Publishing Company.
67. Lee, C. (1996). Performance Appraisal: Can We Manage Away the Curse, Training, 44-49.
68. Locke, E., Latham, G. (1990). A Theory of Goal Setting and Task Performance, Englewod Cliffs, NJ: Prentice–Hall.
69. Lognecker, C. (1987). Behind the Mask: The Politics of Empoyee Appraisal, Academyof Management Executive, str. 183.
70. London, M., Smither,J.(1995): Can multi-source feedback change perceptions of goal accomplishment, self-evaluations and performance related outcomes? Theory-based applications and directions for research, Personnel Psychology, 48: 803-839.
71. Lootsma, F.A. (1988): Numerical scaling of human judgment in pairwise–comparison methods for fuzzy multi–criteria decision analysis, Mathematical Models for Decision Support. NATO ASI Series F, Computer and System Sciences, Springer–Verlag, Berlin, Germany, 57–88.
72. Lootsma, F.A. (1990): T French and the American school in multi–criteria decision analysis, Operations Research, 24(3), 263–285.
73. Lootsma, F.A., Mensch, T.C.A., Vos, F.A. (1990): Multi–criteria analysis and budget reallocation in long–term research planning, European Journal of Operational Research 47, pp 293–305.
74. Луковац В., Ђоровић Б., Памучар Д. (2009): Одређивање тежине критеријума "Check листе слободног избора" за оцјену квалитета рада војних возача примјеном "Delphi методе", XXXVI Симпозијум о операционим истраживањима – SYM-OP-IS 2009, Ивањица.
75. Луковац В., Памучар Д., Јовановић В. (2012): Assessor distributional errors in evoluating employees’ work quality – identification and decrase, XIII Међународни симпозијум SYMORG 2012, Иновативни менаџмент & пословне перформансе, Златибор, 05.- 09. јун 2012., зборник радова, 848 – 853.
76. Луковац, В. (2010). Модел за оцјењивање квалитета рада војних возача, Магистарски рад, Саобраћајни факултет Универзитета у Београду, Београд.
77. Луковац, В., Памучар, Д. (2011): Грешке у оцењивању запослених, Нови гласник 1–4, 177–187
78. Ma, D., Zheng, X. (1991): 9/9–9/1 scale method of the AHP, Proceedings of the 2nd International Symposium on the AHP, Pittsburgh, 197–202.
79. Ma, Z., Shao, C. (2011): Constructing road safety performance indicators using Fuzzy Delphi Method and Grey Delphi Method, 38 (3), 1509-1514.
80. Markowitz, H. (1952): Portfolio selection. Journal of Finance 7 (1), 77–91.
81. Messaoudi, L., Rebai, A. (2013): A fuzzy stochastic goal programming approach for solving portfolio selection problem. In 2013 5th international conference on modeling, simulation and applied optimization (ICMSAO), 1–5).
82. Mikhailov L. (2000): A fuzzy programming method for deriving priorities in the analytic hierarchy process. Journal of Operational Research Society, 51, 341–349.
83. Mohdeb, N. and Hacib, T. (2014): A New Application of an ANFIS for the Shape

Optimal Design of Electromagnetic Devices. Intelligent Systems and Applications, 10, 11-19.
84. Mohdeb, N. Mekideche, M. R. (2010): A fast hybrid algorithm for solving materials properties determination inverse problem, International Journal of Computer Science, 37 (2), 18-26.
85. Murphy, K., Cleveland, J. (1991). Performance Appraisal: An Organizational Perspective, Boston:Allyn&Bacon.
86. Murry, T.J., Pipino, L.L., Van Gigch, J.P (1985). A pilot study of fuzzy set modification of Delphi, Human Systems Manage.
87. Миладиновић, В. (2013): Примена метода експертских мишљења у прогнозирању и припреми за доношење одлука, Војнотехнички гласник, 3/92
88. Милићевић, М. (2010). Развој методологије за елиминисање заинтересованости експерата при експертском оцењивању, докторска дисертација, Војна академија.
89. Милошевић, Н. (1989). Пројектовање истраживања у ратној вештини, ВИНЦ, Београд.
90. Милошевић, Н., Милојевић, С. (2001), Основи методологије безбедносних наука, Полицијска академија, Београд.
91. Nathan,B.R., Mohrman,A.M, Millman, J. (1991): Interpersonal Relations as a Context for the Effects of Appraisal intervievs on Performance and Satisfaction: A Longitudinal Study, Academy of Management Journal, 34, 352-369.
92. Noe A. R., Hollenbeck R. J., Gerhart B., Wright M. P. (2006). Menadžment ljudskih potencijala, treće izdanje, MATE d.o.o, Zagreb.
93. Николић И., Боровић С. (1996). Вишекритеријумска оптимизација – методе,примена у логистици, софтвер, Војноиздавачки завод, Београд.
94. Odiorne, G. S. (1984). Strategic Management of Human Resources. A Portfolio Aproach. San Francisko-London.
95. Office of Government Commerce (OGC) (2011). Management of Portfolios. The Stationery Office, Norwich.
96. Oh, J., Yang, J., Lee, S. (2012): Managing uncertainty to improve decision-aking in NPD portfolio management with a fuzzy expert system, Expert Systems with Applications, 39, 9868–9885.
97. Padhi, S.S., Wagner, S.M., Aggarwal, V. (2012): Positioning of commodities using the Kraljic Portfolio Matrix. Journal of Purchasing & Supply Management, 18, 1–8.
98. Pamučar, D. and Ćirović,G. (2015): The selection of transport and handling resources in logistics centres using Multi-Attributive Border Approximation area Comparison (MABAC). Expert Systems with Applications, 42, 3016- 3028.
99. Памучар Д., Луковац В., Пејчић-Тарле С. (2013): Application of adaptive neuro fuzzy inference system in the process of transportation support", Asia-pacific Journal of Operational Research, Vol. 30, No. 2 (2013) 1250053 (32 pages), World Scientific Publishing Co & Operational Research Society of Singapore, DOI: 10.1142/S0217595912500534.
100. Park S. J. (1994): СтратегијаразвојаљудскихресурсауАзијско - пацифичкомрегиону, Међународнисеминар, СаваЦентар, Београд.
101. Pinnington, A.H. (2011): Strategic management and IHRM, Chapter 1. In: Harzing, A., Pinnington, A.H., International Human Resource Management. Sage, London, pp. 13–46.
102. Пинтарић, Ј. (2014). Корпоративне стратегије подузећа и обиљежја менаџмента људских потенцијала. Економски факултет, Загреб.
103. Пржуљ Ж. (2002). Менаџмент људских ресурса, Институт за развој малих и средњих предузећа, Београд.
104. Памучар, Д. (2013). Дизајнирање организационе структуре управних органа

логистике коришћењем fuzzy приступа, докторска дисертација, Војна Академија, Београд.
105. Подруг Н., Бакарић Рашић И., Слијепчевић С., (2007). Идентифицирање и анализа темељних критерија за одабир банке у Хрватској – циљна скупина студенти, изворни знанствени рад, , УДК 336.71 (497.5): 658.8.012.12–057.87
106. Правилник о критеријумима за оцењивање цивилних лица на служби у Војсци Србије, Службени војни лист, 4/2009.
107. Правило о безбедности путног саобраћаја у Војсци Југославије, Генералштаб Војске Југославије, Сектор позадине, Саобраћајна управа, 1997.
108. Рахимић, З. (2010). Менаџмент људских ресурса. Економски факултет, Сарајево.
109. Ramanathan R., Ganesh L.S. (1994): Group preference aggregation methods employed in AHP: an evaluation and an intrinsic process for deriving members' weightages. European Journal of Operational Research, 79, 249–265.
110. Saaty T. (1977): A scaling method for priorities in hierarchical structures. Journal of Mathematical Psychology, 15, 234–281.
111. Saaty T.L. (1980). The analytic hierarchy process. McGraw-Hill, New York.
112. Saaty T.L. (1999). Decision making for leaders: the analytic hierarchy process for decisions in a complex world (Vol. 2). RWS publications.
113. Salo, A., Keisler, J., Morton, A. (2011). An invitation to portfolio decision analysis. In A. Salo, J. Keisler, & A. Morton (Eds.), Portfolio Decision Analysis : Improved methods for resource allocation, New York: Springer.
114. Shuler, R., Jackson, S. (1987). Linking Competitive Strategies with Human Resourche Practices, Academy of Management Executive, 207-219.
115. Srđević B. (2005): Combining different prioritization methods in the analytic hierarchy process synthesis. Computers and Operations Research 32: 1897–1919.
116. Срђевић Б., Сувочарев К., Срђевић З. (2008): АХП групно одлучивање без консензуса: Пример планирања сегментације мокрог поља. Водопривреда 231–233: 51-58.
117. Subramanian N., Ramanathan R. (2012): A review of applications of Analytic Hierarchy Process in operations management. International Journal of Production Economics 138(2): 215–241.
118. Сикавица П., Бахтијаревић Шибер Ф., Полошки Вокић Н. (2008). Темељи менаџмента, Школска књига, Загреб.
119. Tadić, D., Pravdić, P., Arsovski. Z., Arsovski, S., Aleksić, A. (2013). Ranking and managing business goals of manufacturing organizations by Balanced scorecard under uncertainties, Technics Technologies Education Management.
120. Thite, M., Wilkinson, A., Shah, D. (2012): Internationalization and HRM strategies across subsidiaries in multinational corporations from emerging economies – a conceptual framework. Journal of World Business, 47, 251–258.
121. Torfi, F., Farahani, Z.R., Rezapour, S. (2010): Fuzzy AHP to determine the relative weights of Evaluation criteria and Fuzzy TOPSIS to rank the alternatives, Applied Soft Computing, 10, 520-528.
122. Udo-Imeh, P.T., Edet W.E., Anani R.B. (2012): Portfolio Analysis Models: A Review. European Journal of Business and Management, 4 (18), 101-120.
123. Уредба о оцењивању професионалних војних лица, Службени гласник РС бр. 87/2010.
124. Vaidya O.S., Kumar S. (2006): Analytic hierarchy process: An overview of applications. European Journal of Operational Research, 169(1), 1–29.
125. Вешовић В. (2003). Менаџмент у саобраћају, пето допуњено издање, Саобраћајни факултет, Београд.
126. Вујић Д. (2008). Менаџмент људских ресурса и квалитет, Центар за примењену

психологију, Београд.
127. Wagenknecht, M., Hartmann, K. (1983): On fuzzy rank ordering in polyoptimisation, Fuzzy Sets and Systems 11, 253–264.
128. Waldman, D.A., Atwater,L.E., Antonioni,D. (1998): Has 360 degree feedback gone amok, Academy of Management Executive, 12 (2), 86-94.
129. Wexley, K., Singh, V., Yukl, G. (1973): Subordinate Participation in Three Types of Appraisal Interwievs, Journal of Applied Psychology, 58, 54-57.
130. Wu, K.Y. (2011). Applying the Fuzzy Delphi Method to Analyze the Evaluation Indexes for Service Quality after Railway Re-Opening-Using the Old Mountain Line Railway as an Example, Proceedings of the 15th WSEAS international conference on Systems, World Scientific and Engineering Academy and Society (WSEAS) Stevens Point, Wisconsin, USA.
131. Zadeh, L. A. (1975): The concept of a linguistic variable and its application to approximate reasoning. Information Sciences, 8(3), 199–249.
132. Zheng, C. (2013): Critiques and extension of strategic international human resource management framework for dragon multinationals. Asia Pacific Business Review, 19(1), 1–15.
133. Zhu, K.J, Jing, Y., Chang, D.Y. (1999): A discussion on extent analysis method and applications on fuzzy AHP, European Journal of Operational Research 116, pp 450–456.
134. Zimmermann H. J. (2001).Fuzzy Set Theory and its Applications.Boston, USA: Kluwer Nijhoff Publishing
135. Зеленика Р., Пупавац Д. (2004). Управљање људским потенцијалима у промету, Велеучилиште у Ријеци, Ријека.
136. Шешић, Б. (1988), Општа методологија, Научна књига, Београд.

Коришћена литература

1. Aleksi I., Hocenski Ž. (2009). Primjena Expert – Choice alata i AHP metode za odabir Virtex 5 FPGA čipa , Elaborat, Elektrotehnički fakultet sveučilišta u Osijeku. Osijek.
2. Ammar, E.E. (2008): On solutions of fuzzy random multi-objective quadratic programming with applications in portfolio problem, Information Sciences, 178, 468–484.
3. Bermúdez, J.D., Segura, J.V., Vercher, E. (2012): A multi-objective genetic algorithm for cardinality constrained fuzzy portfolio selection. Fuzzy Sets and Systems, 188, 16–26.
4. БојковићЗ., ПејчићТарлеС. (2000).Новиприступквалитетууслугаусаобраћају, Техника, Београд.
5. Byar, LL. (1990). Strategic Management, Harper Collins Publisher, New York.
6. Cheng, H. W. (2013): A satisficing method for fuzzy goal programming problems with different importance and priorities. Quality & Quantity, 47(1), 485–498.
7. David, F.R. (2001). Strategic Management, Prentice-Hall.
8. Dessler G. (2007). Osnovi menadžmenta ljudskih resursa, četvrto izdanje, Data status, Beograd.
9. Dierdorff, E.C., Morgeson, F.P. (2009): Effects of descriptor specificity and observability on incumbent work analysis ratings. Personnel Psychology, 62, 601–628.
10. Ђеловић Д., Меденица Д. (2008): Избор модела управљања луком, стручни чланак, "Наше море", 55, 3–4.
11. Eduardo Fernandez, E., Gomez, C., Rivera, G., Cruz-Reyes, L. (2015): Hybrid metaheuristic approach for handling many objectives and decisions on partial support in

project portfolio optimisation, Information Sciences, 315, 102–122.
12. Feisel, E., Hartmann, E., Giunipero, L. (2011): The importance of the human aspect in the supply function: Strategies for developing PSM proficiency. Journal of Purchasing and Supply Management 17 (1), 54–67.
13. Gelderman, C.J., Semeijn, J. (2006): Managing the global supply base through purchasing portfolio management. Journal of Purchasing and Supply Management, 12, 209–217.
14. Hatten, K.J. (1987). Strategic Management, Prentice-Hall Inc., Englewood Cliffs, NJ.
15. Hu, C. F., Teng, C. J., Li, S. Y. (2007): A fuzzy goal programming approach to multi-objective optimization problem with priorities. European Journal of Operational Research, 176, 1319–1333.
16. Huang, X., Ying, H. (2013). Risk index based models for portfolio adjusting problem with returns
17. Islam R., Abdulah N. A. (2005). Managament decision making by the analytic hierarchy process: A proposed modification for large–scale problems, Munich Personal RePEc Archive.
18. Kamann, D.-J.F. (2007): Organizational design in public procurement: a stakeholder approach. Journal of Purchasing & Supply Management, 13 (2), 127–136.
19. Li, T., Zhang, W., Xu, W. (2015): A fuzzy portfolio selection model with background risk. Applied Mathematics and Computation, 256, 505–513.
20. Li, X., Guo, S., Yu, L. (2015): Skewness of fuzzy numbers and its applications in portfolio selection. IEEE Transactions on Fuzzy Systems. http://dx.doi.org/10.1109/TFUZZ.2015.2404340.
21. Liao, H., Xu, Z. (2015): Approaches to manage hesitant fuzzy linguistic information based on the cosine distance and similarity measures for HFLTSs and their application in qualitative decision making. Expert Systems with Applications, 42(12), 5328–5336.
22. Liu, P., Xia, J., Chi, P. (2014): A method of multi-attribute decision making under risk based on interval probability. Journal of Intelligent and Fuzzy Systems, 26(6), 3005–3011.
23. Meskendahl, S. (2010): The influence of business strategy on project portfolio management and its success: a conceptual framework. International Journal of Project Management, 28, 807–817.
24. Nguyen, H.-T., Siti Z. M. D., Nukman, Y., Aoyama. H.(2014): A Hybrid Approach for Fuzzy Multi-Attribute Decision Making in Machine Tool Selection with Consideration of the Interactions of Attributes. Expert Systems with Applications, 41, (6), 3078-3090.
25. Ong, C.-S. Huang, J.-J. Tzeng, G.-H. (2005): A novel hybrid model for portfolio selection, Applied Mathematics and Computation, 169(2), 1195–1210.
26. Pagell, M., Wu, Z.H., Wasserman, M.E. (2010): Thinking differently about purchasing portfolios: an assessment of sustainable sourcing. Journal of Supply Chain Management 46, 57–73.
27. Pagell, M., Wu, Z.H., Wasserman, M.E. (2010): Thinking differently about purchasing portfolios: an assessment of sustainable sourcing. Journal of Supply Chain Management 46, 57–73.
28. Pamučar, D., Gigović, LJ., Ćirović,G. and Regodić, M. (2016): Transport spatial model for the definition of green routes for city logistics centers, Environmental Impact Assessment Review, 56, 72-87.
29. Piazza, T. (2004): Project selection by constrained fuzzy AHP. Fuzzy Optimization and Decision Making, 3, 39–62.
30. Samuel Baixauli-Soler, J., Alfaro-Cid, E., Fernandez-Blanco, M.O. (2012): A naïve approach to speed up portfolio optimization problem using a multiobjective genetic algorithm, Investigaciones Europeas de Dirección y Economía de la Empresa, 18,126-

131.
31. Sanchez, J.I., Levine, E.L. (2009): What is (or should be) the difference between competency modelling and traditional job analysis?, Human Resource Management Review 19, 53–63.
32. Sener, Z., Karsak, E. E. (2011): A combined fuzzy linear regression and fuzzy multiple objective programming approach for setting target levels in quality function deployment. Expert Systems with Applications, 38(4), 3015–3022.
33. Срђевић Б., Срђевић З. (2004). Вредновање критеријума и стратегија коришћења регионалног хидросистема "Надела" помоћу аналитичког хијерархијског процеса, студија, Пољопривредни факултет, Нови Сад.
34. Срђевић Б., Зорановић Т. (2003): АХП у групном одлучивању са потпуном и непотпуном информацијом, XXX Симпозијум о операционим истраживањима – СУМ-ОП-ИС 2003, Херцег Нови.
35. Tavana, M., Keramatpour, M., Santos-Arteaga, J.F., Ghorbaniane, E. (2015): A fuzzy hybrid project portfolio selection method using Data Envelopment Analysis, TOPSIS and Integer Programming. Expert Systems With Applications, 42, 8432–8444.
36. Thompson, A.A., Strickland, A.J. (1992). Strategic Management Concepts and Cases, IRWIN Homewood, Boston.
37. Tiryaki, F. Ahlatcioglu, B. (2009): Fuzzy portfolio selection using fuzzy analytic hierarchy process, Information Sciences, 179, 53–69.
38. Tiryaki, F. Ahlatcioglu, M. (2005): Fuzzy stock selection using a new fuzzy ranking and weighting algorithm, Applied Mathematics and Computation, 170(1), 144–157.
39. Walter, J. G., Stefan, K., Peter, R., Christian, S., Michaela, D. (2010): Multi-objective decision analysis for competence-oriented project portfolio selection. European Journal of Operational Research, 205(3), 670–679.
40. Yaghoobi, M. A., Tamiz, M. (2007): A method for solving fuzzy goal programming problems based on min–max approach. European Journal of Operational Research, 177, 1580–1590.
41. Zhang, P., Zhang, W.-G. (2014): Multiperiod mean absolute deviation fuzzy portfolio selection model with risk control and cardinality constraints. Fuzzy Sets and Systems, 255, 74–91.

СПИСАК СЛИКА

СПИСАК ТАБЕЛА

СПИСАК СКРАЋЕНИЦА

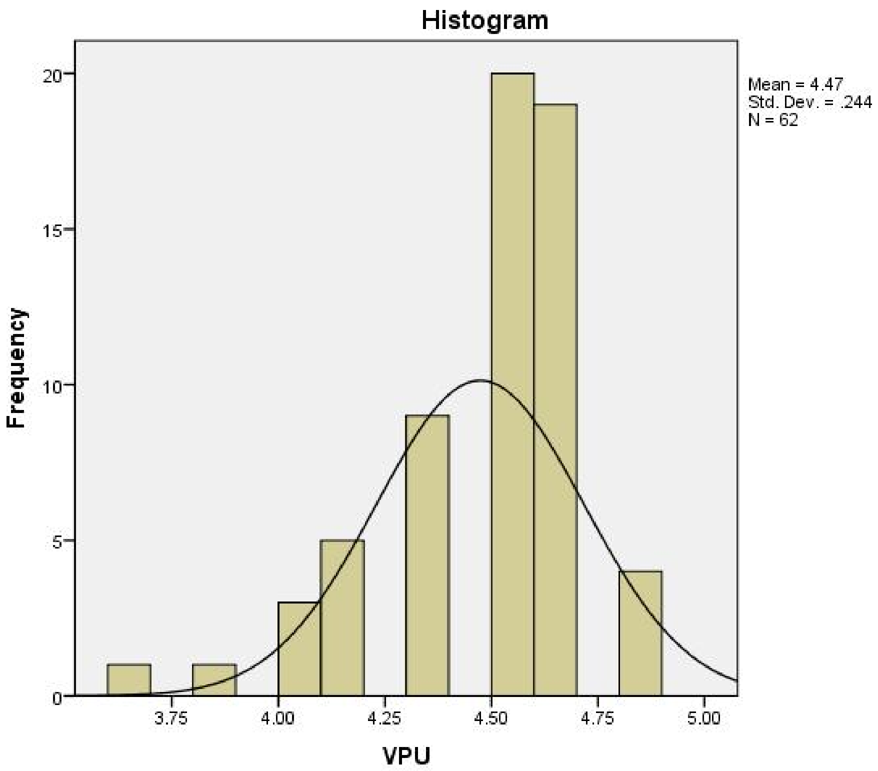
Скраћеница	Језик	Објашњење
AIJ	енглески	Aggregation of Individual Judgments –обједињавање индивидуалних оцена
AIP	енглески	Aggregation of Individual Priorities –обједињавање индивидуалних приоритета
AN	енглески	Additive normalization method – адитивни метод
AHP	енглески	Analytic Hierarchy Process – аналитички хихерахијски процес
ANFIS	енглески	Adaptive neuro fuzzy inference system – адаптивни неуро фази систем
BCG	енглески	Boston Consulting Group – Бостонска консултантска група
BCGNFP	српски	BCG неуро фази портфолио
CR	енглески	Consistency ratio–индекс конзистентности
DO	српски	Доносилац одлуке
EC 2000	енглески	Expert Choice 2000– софтверски пакет за подршку одлучивању
EFDM	енглески	Extended Fuzzy Delphi Model – проширени фази делфи модел
EKSG	српски	Експертска група
EV	енглески	Eigenvector method – метод сопствених вредности
FAHP	српски	Фази аналитички хијерархијски процес
FLS	српски	Фази логички систем
FMMACE	енглески	Fuzzy Mathematical Model for Assessing the Competence of the Experts – Фази математички модел за процену компетенције експерата
FPP	енглески	Fuzzy preference programming method – метод фази програмирања приоритета
GFAHPCE	енглески	The Group Fuzzy Analytical Hierarchy Process of the Competent Experts – групни аналитички хијерархијски процес комптентних експерата
GMIR	српски	Градирани метод интеграције средина
GMM	енглески	Geometric Mean Method–метод осредњавања преко геометријских средина
IBM	енглески	International Business Machines Corporation – корпорација
LLS	енглески	Logarithmic least squares method – логаритамски метод најмањих квадрата
LGP	енглески	Logarithmic goal programming method – метод логаритамског циљног програмирања
NMTA	енглески	National Metal Trades Associatin – национална асоцијација произвођача метала
PKEIOSP	српски	Процена компетентности експерата из области саобраћајне подршке
SAHP	српски	Стандардни аналитички хијерархијски процес
СбСл ВС	српски	Саобраћајна Служба Војске Србије
SPSS	енглески	Statistical Package for Social Sciences – софтвесрски пакет за статистичку анализу
TFB	српски	Троугаони фази број

WAMM	енглески	Weight Arithmetic Mean Method–метод аритметичког тежинског осредњавања
WLS	енглески	Weighted least squares method – метод отежаних најмањих квадрата

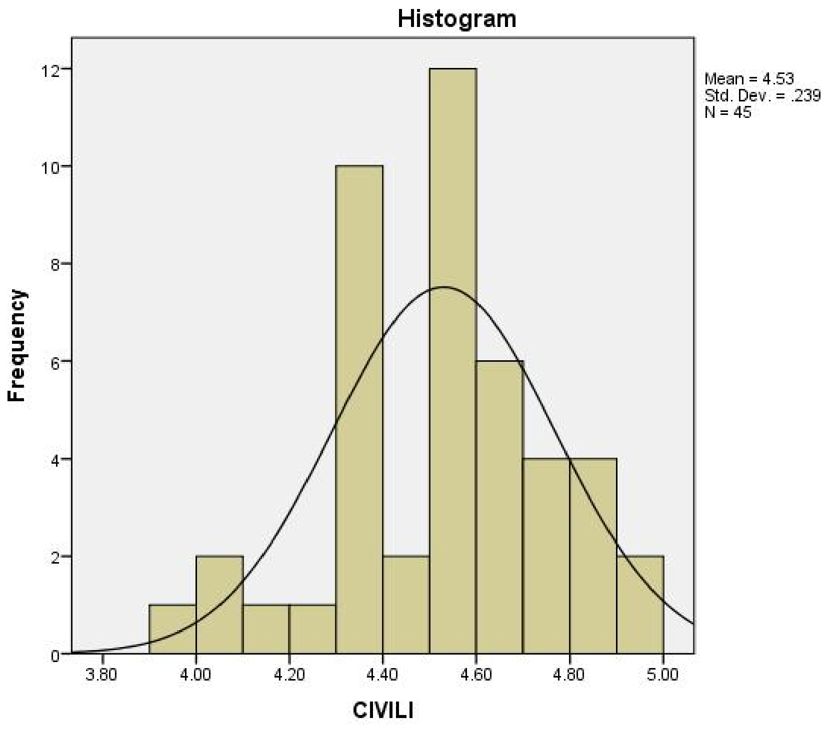
ПРИЛОЗИ

ПРИЛОГ 1

VPU		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	3.67	1	1.6	1.6	1.6
	3.83	1	1.6	1.6	3.2
	4.00	3	4.8	4.8	8.1
	4.17	5	8.1	8.1	16.1
	4.33	9	14.5	14.5	30.6
	4.50	20	32.3	32.3	62.9
	4.67	19	30.6	30.6	93.5
	4.83	4	6.5	6.5	100.0
	Total	62	100.0	100.0	



CIVILI		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	3.92	1	1.6	2.2	2.2
	4.00	1	1.6	2.2	4.4
	4.04	1	1.6	2.2	6.7
	4.17	1	1.6	2.2	8.9
	4.25	1	1.6	2.2	11.1
	4.33	6	9.7	13.3	24.4
	4.38	4	6.5	8.9	33.3
	4.42	1	1.6	2.2	35.6
	4.46	1	1.6	2.2	37.8
	4.50	1	1.6	2.2	40.0
	4.58	11	17.7	24.4	64.4
	4.63	3	4.8	6.7	71.1
	4.67	3	4.8	6.7	77.8
	4.75	3	4.8	6.7	84.4
	4.79	1	1.6	2.2	86.7
	4.83	2	3.2	4.4	91.1
	4.88	2	3.2	4.4	95.6
	4.92	2	3.2	4.4	100.0
	Total	45	72.6	100.0	
Missing	System	17	27.4		
Total		62	100.0		



ПРИЛОГ 2

У П И Т Н И К

за истраживање на тему
„Модел за отклањање грешака у систему процене перформанси возача војних моторних возила”

Истраживање се реализује за потребе израде докторског рада на тему „***Модел за отклањање грешака у систему процене перформанси возача војних моторних возила”***. Суштина проблема истраживања је утврђивању изложености постојећег система за процену перформанси возача војних моторних возила евентуалним грешкама процењивача и на бази научних препорука за уклањање истих развој модела за отклањање грешака у систему процене перформанси возача војних моторних возила.
Уважавајући вашу личност, знање и искуство, молим Вас да дате одговоре на постављена питања. Тиме ћете допринети истраживању датог проблема и квалитетнијој изради докторског рада.

Срдачно Вам се захваљујем на сарадњи.

Подаци о испитанику

Степен образовања (највиша завршена школа):____________________________________

____

Функционална дужност:____

Укупан радни стаж:____

Радни стаж на актуелној дужности:____

Учешће и облик сарадње (представник, консултант, истраживач) у пројектима друштва и у којима:____

____

Стручна активност ван радног места и која:____

____

Последња оцена досадашњег рада:____

Добијене награде:____

Изворе коју су приказани у овом упитнику вреднујте најпре скаларном вредношћу којом се изражава степен утицаја (1-висок, 2-средњи, 3-низак) са којим они утичу на Ваше мишљење при изради модела за отклањање грешака у систему процене перформанси возача војних моторних возила, а потом их вреднујте лингвистичким дескрипторима користећи принцип fuzzy термина (ВН-веома низак, Н-низак, СН-средње низак, С-средњи, СВ-средње висок, В-висок, ВВ-веома висок):

а)	ТЕОРЕТСКО ЗНАЊЕ		1		2		3	
		ВВ	В	СВ	С	СН	Н	ВН

б)	ИСКУСТВО		1		2		3	
		ВВ	В	СВ	С	СН	Н	ВН

в)	РАДОВИ ИЗ ЛИТЕРАТУРЕ		1		2		3	
		ВВ	В	СВ	С	СН	Н	ВН

г)	КОНСУЛТАЦИЈЕ ПРЕДЛАГАЧА		1		2		3	
		ВВ	В	СВ	С	СН	Н	ВН

д)	ИНТУИЦИЈА		1		2		3	
		ВВ	В	СВ	С	СН	Н	ВН

ђ)	ОСТАЛО		1		2		3	
		ВВ	В	СВ	С	СН	Н	ВН

Којом би сте оценом (на скали 1-10) оценили Ваше експертско знање датог проблема истраживања, развоја модела за отклањање грешака у систему процене перформанси возача војних моторних возила :___________.

Којом би сте оценом преко лингвистичких дескриптора (ВН, Н, СН, С, СВ, В, ВВ) оценили Ваше експертско знање датог проблема истраживања, развоја модела за отклањање грешака у систему процене перформанси возача војних моторних возила :

ВВ	В	СВ	С	СН	Н	ВН

Х В А Л А на посвећеном времену

ПРИЛОГ 3

K1 Ј СТЕПЕН ОБРАЗОВАЊА

ОЗНАКА КОМПОНЕНТЕ	КОМПОНЕНТА	ПРЕДЛОЖЕНИ НИВО
K11	Докторат	(0.9,1,1)
K12	Магистратура	(0.7,0.9,1)
K13	Специјализација/Генералштабно усавршавање	(0.5,0.7,0.9)
K14	Мастер	(0.3,0.5,0.7)
K15	Командно–штабно усавршавање	(0.1,0.3,0.5)
K16	Основни командно–штабни курс	(0,0.1,0.3)
K17	Факултет	(0,0,0.1)

K2 Ј УКУПНИ РАДНИ СТАЖ

ОЗНАКА КОМПОНЕНТЕ	КОМПОНЕНТА	ПРЕДЛОЖЕНИ НИВО
K21	Преко 20 година	(0.9,1,1)
K22	15 – 20 година	(0.7,0.9,1)
K23	9 – 15 година	(0.5,0.7,0.9)
K24	7 – 9 година	(0.3,0.5,0.7)
K25	5 –7 година	(0.1,0.3,0.5)
K26	3 –5 година	(0,0.1,0.3)
K27	Мање од 3 године	(0,0,0.1)

K3 ЈАКТУЕЛНА ДУЖНОСТ

ОЗНАКА КОМПОНЕНТЕ	КОМПОНЕНТА	ПРЕДЛОЖЕНИ НИВО
K31	Професор факултета	(0.9,1,1)
K32	Начелник одељења	(0.7,0.9,1)
K33	Начелник одсека	(0.5,0.7,0.9)
K34	Начелник групе	(0.3,0.5,0.7)
K35	Референт	(0.1,0.3,0.5)
K36	Командир чете	(0,0.1,0.3)
K37	Командир вода	(0,0,0.1)

4 ЈРАДНИСТАЖ НААКТУЕЛНОЈДУЖНОСТИ

ОЗНАКА КОМПОНЕНТЕ	КОМПОНЕНТА	ПРЕДЛОЖЕНИ НИВО
K41	Преко 11 година	(0.9,1,1)
K42	9 – 11 година	(0.7,0.9,1)
K43	7 – 9 година	(0.5,0.7,0.9)
K44	5 – 7 година	(0.3,0.5,0.7)
K45	3 – 5 година	(0.1,0.3,0.5)
K46	1 – 3 године	(0,0.1,0.3)
K47	Мање од 1 године	(0,0,0.1)

K5 Ј ОВЈАВЉЕНИ НАУЧНИ И СТРУЧНИ РАДОВИ

ОЗНАКА КОМПОНЕНТЕ	КОМПОНЕНТА	ПРЕДЛОЖЕНИ НИВО
K51	Књига/Монографија	(0.9,1,1)
K52	Радови у часописима са SCI листе	(0.7,0.9,1)
K53	Преко 20 радова	(0.5,0.7,0.9)
K54	10 –20 радова	(0.3,0.5,0.7)
K55	5 – 10 радова	(0.1,0.3,0.5)
K56	Мање од 5 радова	(0,0.1,0.3)
K57	Вез објављених радова	(0,0,0.1)

K6 Ј УЧЕШЋЕ У ПРОЈЕКТИМА

ОЗНАКА КОМПОНЕНТЕ	КОМПОНЕНТА	ПРЕДЛОЖЕНИ НИВО
K61	Руководилац више пројеката	(0.9,1,1)

K62	Руководилац пројекта	(0.7,0.9,1)
K63	Члан руководећег тима више пројекта	(0.5,0.7,0.9)
K64	Члан руководећег тима пројекта	(0.3,0.5,0.7)
K65	Учесник више пројеката	(0.1,0.3,0.5)
K66	Учесник у пројекту	(0,0.1,0.3)
K67	Вез учешћа у пројектима	(0,0,0.1)

K7 ЈСТРУЧНА АКТИВНОСТ ВАН РАДНОG МЕСТА

ОЗНАКА КОМПОНЕНТЕ	КОМПОНЕНТА	ПРЕДЛОЖЕНИ НИВО
K71	Ангажман у научно–техничким удружењима	(0.9,1,1)
K72	Члан програмског одбора научно–стручног скупа	(0.7,0.9,1)
K73	Члан редакционог одбора часописа	(0.5,0.7,0.9)
K74	Реферати на научно–стручним конференцијама	(0.3,0.5,0.7)
K75	Рецензент стручног часописа	(0.1,0.3,0.5)
K76	Остали ангажмани у својој струци	(0,0.1,0.3)
K77	Вез стучног ангажмана ван радног места	(0,0,0.1)

K8 Ј **ОЦЕНА КВАЛИТЕТА РАДА**

ОЗНАКА КОМПОНЕНТЕ	КОМПОНЕНТА	ПРЕДЛОЖЕНИ НИВО
K81	Преко 4.50	(0.9,1,1)
K82	4.00 –4.50	(0.7,0.9,1)
K83	3.50 –3.99	(0.5,0.7,0.9)
K84	3.00 –3.49	(0.3,0.5,0.7)
K85	2.50 –2.99	(0.1,0.3,0.5)
K86	2.00 –2.49	(0,0.1,0.3)
K87	Испод 2.00	(0,0,0.1)

K9 Ј **ДОБИЈЕНЕ НАГРАДЕ**

ОЗНАКА КОМПОНЕНТЕ	КОМПОНЕНТА	ПРЕДЛОЖЕНИ НИВО
K91	Државне награде	(0.9,1,1)
K92	Награде научно–техничких удружења	(0.7,0.9,1)
K93	Награде универзитета/факултета	(0.5,0.7,0.9)
K94	Награде јединице	(0.3,0.5,0.7)
K95	Похвале	(0.1,0.3,0.5)
K96	Друге награде	(0,0.1,0.3)
K97	Без награда	(0,0,0.1)

ПРИЛОГ 4

У П И Т Н И К

за истраживање на тему

„Модел за отклањање грешака у систему процене перформанси возача војних моторних возила”

ПИТАЊЕ:

Једна од препорука за умањивање грешака процењивача из система за процесну перформанси запослених је укључивање више процењивача у процес процене. У циљу избора лица која би као процењиваче требало укључити у процес процене перформанси возача војних моторних возила, молим Вас да наведете и опишете критеријуме по којима би требало бирати та лица ?

1.	***Назив критеријума***

Опис утицаја критеријума

2.	***Назив критеријума***

Опис утицаја критеријума

3.	***Назив критеријума***

Опис утицаја критеријума

4.	***Назив критеријума***

Опис утицаја критеријума

5.	***Назив критеријума***

Опис утицаја критеријума

6.	***Назив критеријума***

Опис утицаја критеријума

7.	***Назив критеријума***

Опис утицаја критеријума

8.	***Назив критеријума***

Опис утицаја критеријума

9. ***Назив критеријума***

Опис утицаја критеријума

10. ***Назив критеријума***

Опис утицаја критеријума

11. ***Назив критеријума***

Опис утицаја критеријума

12. ***Назив критеријума***

Опис утицаја критеријума

13. ***Назив критеријума***

Опис утицаја критеријума

14. ***Назив критеријума***

Опис утицаја критеријума

15. ***Назив критеријума***

Опис утицаја критеријума

Х В А Л А на посвећеном времену

ПРИЛОГ 5

У П И Т Н И К

за истраживање на тему

„Модел за отклањање грешака у систему процене перформанси возача војних моторних возила"

За избор лица којима треба доделити улогу процењивача у процесу процене перформанси возача војних моторних возила предлажу се три следећа критеријума:

Назив критеријума	1. ПОЗНАВАЊЕ ПОСЛА
Опис утицаја критеријума	Познавање посла који возачи војних моторних возила обављају.

Назив критеријума	2. УВИД У ПОСАО
Опис утицаја критеријума	Што бољи увид у посао који возачи војних моторних возила обављају.

Назив критеријума	3. ОБЈЕКТИВНОСТ ПРОЦЕНЕ
Опис утицаја критеријума	Непристрасност приликом процеса процене радних перформанси возача војног моторног возила.

Молим Вас да за сваки од предложених критеријума изнесете своје мишљење о његовој ваљаности, заокруживањем једног од лингвистичких исказа који су приказани у табели испод, а моделирани су троугаоним fuzzy бројевима.

ЛИНГВИСТИЧКИ ИСКАЗИ		Fuzzy бројеви
УОН–	УОПШТЕ СЕ НЕ СЛАЖЕМ	(1,1,2.5)
УМН–	УМЕРЕНО СЕ НЕ СЛАЖЕМ	(1.5,3,4.5)
БЛН –	БЛАГО СЕ НЕ СЛАЖЕМ	(3,4.5,6)
БЛС–	БЛАГО СЕ СЛАЖЕМ	(4,5.5,7)
УМС –	УМЕРЕНО СЕ СЛАЖЕМ	(5.5,7,8.5)
ПОС–	ПОТПУНО СЕ СЛАЖЕМ	(7.5,9,9)

КРИТЕРИЈУМИ	**ПРОСТОР ЗА УПИСИВАЊЕ ЛИНГВИСТИЧКОГ ИСКАЗА**
ПОЗНАВАЊЕ ПОСЛА	
УВИД У ПОСАО	
ОБЈЕКТИВНОСТ ПРОЦЕНЕ	

Х В А Л А на посвећеном времену

ПРИЛОГ 6

АХП матрица поређења за рангирање потрнцијалних процењивача

ЦИЉ (Ранг потенцијалних процењивача)

	ПОЗНАВАЊЕ ПОСЛА	УВИД У ПОСАО	ОБЈЕКТИВНОСТ ПРОЦЕНЕ
ПОЗНАВАЊЕ ПОСЛА			
УВИД У ПОСАО			
ОБЈЕКТИВНОСТ ПРОЦЕНЕ			

ПОЗНАВАЊЕ ПОСЛА

	НАДРЕЂЕНИ	ДИСПЕЧЕР	КОЛЕГЕ	КЛИЈЕНТИ	САМОПРОЦЕНА
НАДРЕЂЕНИ					
ДИСПЕЧЕР					
КОЛЕГЕ					
КЛИЈЕНТИ					
САМОПРОЦЕНА					

УВИД У ПОСАО

	НАДРЕЂЕНИ	ДИСПЕЧЕР	КОЛЕГЕ	КЛИЈЕНТИ	САМОПРОЦЕНА
НАДРЕЂЕНИ					
ДИСПЕЧЕР					
КОЛЕГЕ					
КЛИЈЕНТИ					
САМОПРОЦЕНА					

ОБЈЕКТИВНОСТ ПРОЦЕНЕ

	НАДРЕЂЕНИ	ДИСПЕЧЕР	КОЛЕГЕ	КЛИЈЕНТИ	САМОПРОЦЕНА
НАДРЕЂЕНИ					
ДИСПЕЧЕР					
КОЛЕГЕ					
КЛИЈЕНТИ					
САМОПРОЦЕНА					

<u>ПРИЛОГ 7</u>

РЕЗУЛТАТИ ИНДИВИДУАЛНИХ АНР ВРЕДНОВАЊА ДОНОСИЛАЦА ОДЛУКА ЗА РАНГИРАЊЕ ПОТЕНЦИЈАЛНИХ ПРОЦЕЊИВАЧА У ПРОЦЕСУ ПРОЦЕНЕ ПЕРФОРМАНСИ ВОЗАЧА ВОЈНИХ МОТОРНИХ ВОЗИЛА У ВОЈСЦИ СРБИЈЕ

DO 1

Критеријуми

	К 1	К 2	К 3	W	Ранг
К 1	1	1	1	0.333	1-2-3
К 2		1	1	0.333	1-2-3
К 3			1	0.333	1-2-3
CR	0.00				

Алтернативе у односу на К 1

	А 1	А 2	А 3	А 4	А5	W	Ранг
А 1	1	1	2	5	3	0.328	1-2
А 2		1	2	5	3	0.328	1-2
А 3			1	3	2	0.180	3
А 4				1	1	0.071	5
А 5					1	0.094	4
CR	0.01						

Алтернативе у односу на К 2

	А 1	А 2	А 3	А 4	А5	W	Ранг
А 1	1	1	4	6	4	0.365	1-2
А 2		1	4	6	4	0.365	1-2
А 3			1	5	3	0.151	3
А 4				1	1	0.052	5
А 5					1	0.067	4
CR	0.05						

Алтернативе у односу на К 3

	А 1	А 2	А 3	А 4	А5	W	Ранг
А 1	1	1	3	5	7	0.362	1-2
А 2		1	3	5	7	0.362	1-2
А 3			1	3	5	0.161	3
А 4				1	3	0.076	4
А 5					1	0.039	5
CR	0.03						

Алтернативе у односу на циљ

	W	Ранг
А 1	0.351	1-2
А 2	0.351	1-2
А 3	0.165	3
А 4	0.066	5
А 5	0.068	4
CI	0.02	

DO 2

Критеријуми

	К 1	К 2	К 3	W	Ранг
К 1	1	1	1	0.333	1-2-3
К 2		1	1	0.333	1-2-3
К 3			1	0.333	1-2-3
CR	0.00				

Алтернативе у односу на К 1

	А 1	А 2	А 3	А 4	А5	W	Ранг
А 1	1	1	1	6	3	0.292	1-2
А 2		1	1	6	3	0.292	1-2
А 3			1	5	1	0.228	3
А 4				1	1/4	0.043	5
А 5					1	0.144	4
CR	0.03						

Алтернативе у односу на К 2

	А 1	А 2	А 3	А 4	А5	W	Ранг
А 1	1	1	4	6	4	0.365	1-2
А 2		1	4	6	4	0.365	1-2
А 3			1	5	3	0.151	3
А 4				1	1	0.052	5
А 5					1	0.067	4
CR	0.05						

Алтернативе у односу на К 3

	А 1	А 2	А 3	А 4	А5	W	Ранг
А 1	1	1	4	6	9	0.379	1-2
А 2		1	4	6	9	0.379	1-2
А 3			1	3	6	0.136	3
А 4				1	6	0.078	4
А 5					1	0.028	5
CR	0.07						

Алтернативе у односу на циљ

	W	Ранг
А 1	0.341	1-2
А 2	0.341	1-2
А 3	0.177	3
А 4	0.056	5
А 5	0.085	4
CR	0.04	

DO 3

Критеријуми

	K 1	K 2	K 3	W	Ранг
K 1	1	1/2	1/2	0.200	3
K 2		1	1	0.400	1-2
K 3			1	0.400	1-2
CR	0.00				

Алтернативе у односу на К 1

	A 1	A 2	A 3	A 4	A5	W	Ранг
A 1	1	2	1	6	2	0.322	1
A 2		1	2	6	3	0.298	2
A 3			1	4	1	0.191	3
A 4				1	1/3	0.047	5
A 5					1	0.141	4
CR	0.04						

Алтернативе у односу на К 2

	A 1	A 2	A 3	A 4	A5	W	Ранг
A 1	1	3	5	6	3	0.475	1
A 2		1	2	5	2	0.214	2
A 3			1	5	3	0.168	3
A 4				1	1/2	0.047	5
A 5					1	0.096	4
CR	0.07						

Алтернативе у односу на К 3

	A 1	A 2	A 3	A 4	A5	W	Ранг
A 1	1	2	5	7	9	0.473	1
A 2		1	2	6	8	0.272	2
A 3			1	4	7	0.160	3
A 4				1	5	0.067	4
A 5					1	0.028	5
CR	0.08						

Алтернативе у односу на циљ

	W	Ранг
A 1	0.433	1
A 2	0.257	2
A 3	0.171	3
A 4	0.055	4
A 5	0.083	5
CR	0.05	

DO 4

Критеријуми

	K 1	K 2	K 3	W	Ранг
K 1	1	1	1	0.333	1-2-3
K 2		1	1	0.333	1-2-3
K 3			1	0.333	1-2-3
CR	0.00				

Алтернативе у односу на К 1

	A 1	A 2	A 3	A 4	A5	W	Ранг
A 1	1	2	3	5	3	0.401	1
A 2		1	2	6	2	0.266	2
A 3			1	4	1	0.150	3
A 4				1	1/2	0.055	5
A 5					1	0.128	4
CR	0.02						

Алтернативе у односу на К 2

	A 1	A 2	A 3	A 4	A5	W	Ранг
A 1	1	2	4	6	3	0.432	1
A 2		1	2	4	2	0.237	2
A 3			1	4	3	0.177	3
A 4				1	1	0.063	5
A 5					1	0.091	4
CR	0.05						

Алтернативе у односу на К 3

	A 1	A 2	A 3	A 4	A5	W	Ранг
A 1	1	1	3	4	7	0.347	1-2
A 2		1	3	4	7	0.347	1-2
A 3			1	4	7	0.188	3
A 4				1	4	0.084	4
A 5					1	0.034	5
CR	0.06						

Алтернативе у односу на циљ

	W	Ранг
A 1	0.390	1
A 2	0.287	2
A 3	0.172	3
A 4	0.068	5
A 5	0.082	4
CR	0.03	

DO 5

Критеријуми

	К 1	К 2	К 3	W	Ранг
К 1	1	1	1/2	0.250	2-3
К 2		1	1/2	0.250	2-3
К 3			1	0.500	1
CR	0.00				

Алтернативе у односу на К 1

	А 1	А 2	А 3	А 4	А5	W	Ранг
А 1	1	2	2	9	2	0.360	1
А 2		1	1	9	1	0.204	3
А 3			1	9	2	0.238	2
А 4				1	1/7	0.028	5
А 5					1	0.170	4
CR	0.02						

Алтернативе у односу на К 2

	А 1	А 2	А 3	А 4	А5	W	Ранг
А 1	1	3	3	5	3	0.431	1
А 2		1	3	5	3	0.272	2
А 3			1	3	2	0.142	3
А 4				1	1/2	0.056	5
А 5					1	0.099	4
CR	0.05						

Алтернативе у односу на К 3

	А 1	А 2	А 3	А 4	А5	W	Ранг
А 1	1	2	4	6	9	0.461	1
А 2		1	2	5	7	0.273	2
А 3			1	3	6	0.166	3
А 4				1	1/2	0.050	5
А 5					1	0.051	4
ЦИ	0.06						

Алтернативе у односу на циљ

	W	Ранг
А 1	0.424	1
А 2	0.253	2
А 3	0.181	3
А 4	0.045	5
А 5	0.098	4
CR	0.03	

DO 6

Критеријуми

	К 1	К 2	К 3	W	Ранг
К 1	1	1	1	0.333	1-2-3
К 2		1	1	0.333	1-2-3
К 3			1	0.333	1-2-3
CR	0.00				

Алтернативе у односу на К 1

	А 1	А 2	А 3	А 4	А5	W	Ранг
А 1	1	1	3	7	3	0.358	1
А 2		1	2	8	2	0.311	2
А 3			1	6	1	0.161	3
А 4				1	1/2	0.044	5
А 5					1	0.127	4
CR	0.03						

Алтернативе у односу на К 2

	А 1	А 2	А 3	А 4	А5	W	Ранг
А 1	1	1	2	5	1	0.270	2
А 2		1	2	5	3	0.319	1
А 3			1	6	3	0.230	3
А 4				1	1/2	0.051	5
А 5					1	0.129	4
CR	0.07						

Алтернативе у односу на К 3

	А 1	А 2	А 3	А 4	А5	W	Ранг
А 1	1	2	3	5	9	0.410	1
А 2		1	3	5	8	0.308	2
А 3			1	5	7	0.183	3
А 4				1	4	0.069	4
А 5					1	0.029	5
CR	0.07						

Алтернативе у односу на циљ

	W	Ранг
А 1	0.341	1
А 2	0.313	2
А 3	0.193	3
А 4	0.054	5
3А 5	0.099	4
CR	0.04	

DO 7

Критеријуми

	К 1	К 2	К 3	W	Ранг
К 1	1	1/2	1/2	0.200	
К 2		1	1	0.400	
К 3			1	0.400	
ЦИ	0.00				

Алтернативе у односу на К 1

	А 1	А 2	А 3	А 4	А5	W	Ранг
А 1	1	1	3	7	3	0.340	1-2
А 2		1	3	7	3	0.340	1-2
А 3			1	7	1	0.143	2-3
А 4				1	1/7	0.033	4
А 5					1	0.143	2-3
CR	0.04						

Алтернативе у односу на К 2

	А 1	А 2	А 3	А 4	А5	W	Ранг
А 1	1	1/2	2	7	2	0.265	2
А 2		1	3	7	3	0.412	1
А 3			1	3	2	0.158	3
А 4				1	1/3	0.046	5
А 5					1	0.119	4
CR	0.02						

Алтернативе у односу на К 3

	А 1	А 2	А 3	А 4	А5	W	Ранг
А 1	1	1	4	6	7	0.376	1-2
А 2		1	4	6	7	0.376	1-2
А 3			1	3	7	0.148	3
А 4				1	3	0.066	4
А 5					1	0.035	5
CR	0.06						

Алтернативе у односу на циљ

	W	Ранг
А 1	0.327	2
А 2	0.381	1
А 3	0.150	3
А 4	0.051	5
А 5	0.090	4
CR	0.03	

DO 8

Критеријуми

	К 1	К 2	К 3	W	Ранг
К 1	1	1	1	0.333	1-2-3
К 2		1	1	0.333	1-2-3
К 3			1	0.333	1-2-3
CR	0.00				

Алтернативе у односу на К 1

	А 1	А 2	А 3	А 4	А5	W	Ранг
А 1	1	1	2	5	2	0.306	1-2
А 2		1	2	5	2	0.306	1-2
А 3			1	5	1	0.179	3
А 4				1	1/3	0.052	5
А 5					1	0.158	4
CR	0.01						

Алтернативе у односу на К 2

	А 1	А 2	А 3	А 4	А5	W	Ранг
А 1	1	1	2	6	3	0.327	1-2
А 2		1	2	6	3	0.327	1-2
А 3			1	5	2	0.196	3
А 4				1	1	0.058	5
А 5					1	0.091	4
CR	0.02						

Алтернативе у односу на К 3

	А 1	А 2	А 3	А 4	А5	W	Ранг
А 1	1	1	1	5	7	0.296	1-2-3
А 2		1	1	5	7	0.296	1-2-3
А 3			1	5	7	0.296	1-2-3
А 4				1	4	0.077	4
А 5					1	0.035	5
CR	0.03						

Алтернативе у односу на циљ

	W	Ранг
А 1	0.309	1-2
А 2	0.309	1-2
А 3	0.225	3
А 4	0.063	5
А 5	0.094	4
CR	0.01	

DO 9

Критеријуми

	К 1	К 2	К 3	W	Ранг
К 1	1	1/2	1/2	0.200	3
К 2		1	1	0.400	1-2
К 3			1	0.400	1-2
CR	0.00				

Алтернативе у односу на К 1

	А 1	А 2	А 3	А 4	А5	W	Ранг
А 1	1	1	1	5	1	0.238	1-2-3
А 2		1	1	5	1	0.238	1-2-3
А 3			1	5	1	0.238	1-2-3
А 4				1	1/5	0.048	4
А 5					1	0.238	1-2-3
CR	0.00						

Алтернативе у односу на К 2

	А 1	А 2	А 3	А 4	А5	W	Ранг
А 1	1	1	2	5	2	0.309	1-2
А 2		1	2	5	2	0.309	1-2
А 3			1	4	1	0.176	3
А 4				1	1	0.072	5
А 5					1	0.134	4
CR	0.04						

Алтернативе у односу на К 3

	А 1	А 2	А 3	А 4	А5	W	Ранг
А 1	1	1	2	5	9	0.343	1-2
А 2		1	2	5	9	0.343	1-2
А 3			1	4	7	0.208	3
А 4				1	4	0.076	4
А 5					1	0.030	5
CR	0.03						

Алтернативе у односу на циљ

	W	Ранг
А 1	0.303	1-2
А 2	0.303	1-2
А 3	0.203	3
А 4	0.067	5
А 5	0.127	4
CR	0.02	

DO 10

Критеријуми

	К 1	К 2	К 3	W	Ранг
К 1	1	1	1	0.333	1-2-3
К 2		1	1	0.333	1-2-3
К 3			1	0.333	1-2-3
CR	0.00				

Алтернативе у односу на К 1

	А 1	А 2	А 3	А 4	А5	W	Ранг
А 1	1	1	1	4	1	0.239	1-2-3
А 2		1	1	4	1	0.239	1-2-3
А 3			1	4	1	0.239	1-2-3
А 4				1	1/2	0.070	5
А 5					1	0.212	4
CR	0.01						

Алтернативе у односу на К 2

	А 1	А 2	А 3	А 4	А5	W	Ранг
А 1	1	1	2	6	3	0.327	1-2
А 2		1	2	6	3	0.327	1-2
А 3			1	5	1	0.176	3
А 4				1	1	0.060	5
А 5					1	0.109	4
CR	0.04						

Алтернативе у односу на К 3

	А 1	А 2	А 3	А 4	А5	W	Ранг
А 1	1	2	3	4	8	0.404	1
А 2		1	**3**	4	8	0.307	2
А 3			1	4	8	0.185	3
А 4				1	2	0.069	4
А 5					1	0.034	5
CR	0.06						

Алтернативе у односу на циљ

	W	Ранг
А 1	0.309	1
А 2	0.284	2
А 3	0.206	3
А 4	0.067	5
А 5	0.134	4
CR	0.03	

DO 11

Критеријуми

	K 1	K 2	K 3	W	Ранг
K 1	1	1	1	0.333	1-2-3
K 2		1	1	0.333	1-2-3
K 3			1	0.333	1-2-3
CR	0.00				

Алтернативе у односу на K 1

	A 1	A 2	A 3	A 4	A5	W	Ранг
A 1	1	1	2	5	3	0.321	1-2
A 2		1	2	5	3	0.321	1-2
A 3			1	5	1	0.170	3
A 4				1	1/4	0.048	5
A 5					1	0.140	4
CR	0.03						

Алтернативе у односу на K 2

	A 1	A 2	A 3	A 4	A5	W	Ранг
A 1	1	1	2	5	3	0.328	1-2
A 2		1	2	5	3	0.328	1-2
A 3			1	3	1	0.158	3
A 4				1	1/2	0.061	5
A 5					1	0.124	4
CR	0.01						

Алтернативе у односу на K 3

	A 1	A 2	A 3	A 4	A5	W	Ранг
A 1	1	1	3	3	7	0.342	1-2
A 2		1	3	3	7	0.342	1-2
A 3			1	3	7	0.184	3
A 4				1	3	0.095	4
A 5					1	0.037	5
CR	0.05						

Алтернативе у односу на циљ

	W	Ранг
A 1	0.330	1-2
A 2	0.330	1-2
A 3	0.170	3
A 4	0.068	5
A 5	0.101	4
CR	0.02	

DO 12

Критеријуми

	K 1	K 2	K 3	W	Ранг
K 1	1	1	1	0.333	1-2-3
K 2		1	1	0.333	1-2-3
K 3			1	0.333	1-2-3
CR	0.00				

Алтернативе у односу на K 1

	A 1	A 2	A 3	A 4	A5	W	Ранг
A 1	1	2	2	7	4	0.399	1
A 2		1	2	7	3	0.282	2
A 3			1	5	1	0.161	3
A 4				1	1/3	0.041	5
A 5					1	0.116	4
CR	0.02						

Алтернативе у односу на K 2

	A 1	A 2	A 3	A 4	A5	W	Ранг
A 1	1	1	2	3	3	0.310	1-2
A 2		1	2	3	3	0.310	1-2
A 3			1	3	1	0.163	3
A 4				1	1/3	0.074	5
A 5					1	0.143	4
CR	0.03						

Алтернативе у односу на K 3

	A 1	A 2	A 3	A 4	A5	W	Ранг
A 1	1	1	2	3	7	0.323	1-2
A 2		1	2	3	7	0.323	1-2
A 3			1	3	7	0.217	3
A 4				1	3	0.099	4
A 5					1	0.038	5
CR	0.02						

Алтернативе у односу на циљ

	W	Ранг
A 1	0.340	1
A 2	0.307	2
A 3	0.181	3
A 4	0.073	5
A 5	0.099	4
CR	0.02	

DO 13

Критеријуми

	K 1	K 2	K 3	W	Ранг
K 1	1	1	1	0.333	1-2-3
K 2		1	1	0.333	1-2-3
K 3			1	0.333	1-2-3
CR	0.00				

Алтернативе у односу на K 1

	A 1	A 2	A 3	A 4	A5	W	Ранг
A 1	1	1	1	4	1	0.239	1-2-3
A 2		1	1	4	1	0.239	1-2-3
A 3			1	4	1	0.239	1-2-3
A 4				1	1/2	0.070	5
A 5					1	0.212	4
CR	0.01						

Алтернативе у односу на K 2

	A 1	A 2	A 3	A 4	A5	W	Ранг
A 1	1	1	2	5	3	0.319	1-2
A 2		1	2	5	3	0.319	1-2
A 3			1	5	3	0.214	3
A 4				1	1/2	0.053	5
A 5					1	0.096	4
CR	0.02						

Алтернативе у односу на K 3

	A 1	A 2	A 3	A 4	A5	W	Ранг
A 1	1	1	2	3	5	0.316	1-2
A 2		1	2	3	5	0.316	1-2
A 3			1	3	5	0.213	3
A 4				1	3	0.105	4
A 5					1	0.050	5
CR	0.03						

Алтернативе у односу на циљ

	W	Ранг
A 1	0.286	1-2
A 2	0.286	1-2
A 3	0.224	3
A 4	0.076	5
A 5	0.128	4
CR	0.01	

DO 14

Критеријуми

	K 1	K 2	K 3	W	Ранг
K 1	1	1	1	0.333	1-2-3
K 2		1	1	0.333	1-2-3
K 3			1	0.333	1-2-3
CR	0.00				

Алтернативе у односу на K 1

	A 1	A 2	A 3	A 4	A5	W	Ранг
A 1	1	1	1	3	2	0.261	1-2
A 2		1	1	3	2	0.261	1-2
A 3			1	3	1	0.227	3
A 4				1	1/3	0.076	5
A 5					1	0.175	4
CR	0.02						

Алтернативе у односу на K 2

	A 1	A 2	A 3	A 4	A5	W	Ранг
A 1	1	1	2	4	3	0.320	1-2
A 2		1	2	4	3	0.320	1-2
A 3			1	3	1	0.159	3
A 4				1	1/3	0.063	5
A 5					1	0.138	4
CR	0.02						

Алтернативе у односу на K 3

	A 1	A 2	A 3	A 4	A5	W	Ранг
A 1	1	1	2	4	6	0.332	1-2
A 2		1	2	4	6	0.332	1-2
A 3			1	3	5	0.201	3
A 4				1	3	0.090	4
A 5					1	0.044	5
CR	0.02						

Алтернативе у односу на циљ

	W	Ранг
A 1	0.301	1-2
A 2	0.301	1-2
A 3	0.198	3
A 4	0.076	5
A 5	0.124	4
CR	0.01	

DO 15

Критеријуми

	K 1	K 2	K 3	W	Ранг
K 1	1	1	1	0.333	1-2-3
K 2		1	1	0.333	1-2-3
K 3			1	0.333	1-2-3
CR	0.00				

Алтернативе у односу на K 1

	A 1	A 2	A 3	A 4	A5	W	Ранг
A 1	1	1	2	6	3	0.317	1-2
A 2		1	2	6	3	0.317	1-2
A 3			1	6	4	0.229	3
A 4				1	1/3	0.042	5
A 5					1	0.095	4
CR	0.03						

Алтернативе у односу на K 2

	A 1	A 2	A 3	A 4	A5	W	Ранг
A 1	1	1	2	3	3	0.303	1-2
A 2		1	2	3	3	0.303	1-2
A 3			1	5	2	0.208	3
A 4				1	1/3	0.067	5
A 5					1	0.120	4
CR	0.05						

Алтернативе у односу на K 3

	A 1	A 2	A 3	A 4	A5	W	Ранг
A 1	1	1	2	4	6	0.332	1-2
A 2		1	2	4	6	0.332	1-2
A 3			1	3	5	0.201	3
A 4				1	3	0.090	4
A 5					1	0.044	5
CR	0.02						

Алтернативе у односу на циљ

	W	Ранг
A 1	0.317	1-2
A 2	0.317	1-2
A 3	0.213	3
A 4	0.066	5
A 5	0.088	4
CR	0.02	

DO 16

Критеријуми

	K 1	K 2	K 3	W	Ранг
K 1	1	1	1	0.333	1-2-3
K 2		1	1	0.333	1-2-3
K 3			1	0.333	1-2-3
CR	0.00				

Алтернативе у односу на K 1

	A 1	A 2	A 3	A 4	A5	W	Ранг
A 1	1	1	1	6	2	0.271	1-2-3
A 2		1	1	6	2	0.271	1-2-3
A 3			1	6	2	0.271	1-2-3
A 4				1	1/4	0.043	5
A 5					1	0.144	4
CR	0.00						

Алтернативе у односу на K 2

	A 1	A 2	A 3	A 4	A5	W	Ранг
A 1	1	1	2	4	3	0.315	1-2
A 2		1	2	4	3	0.315	1-2
A 3			1	4	2	0.192	3
A 4				1	1/3	0.060	5
A 5					1	0.118	4
CR	0.02						

Алтернативе у односу на K 3

	A 1	A 2	A 3	A 4	A5	W	Ранг
A 1	1	2	4	6	8	0.442	1
A 2		1	3	5	7	0.295	2
A 3			1	4	8	0.168	3
A 4				1	3	0.063	4
A 5					1	0.032	5
CR	0.07						

Алтернативе у односу на циљ

	W	Ранг
A 1	0.329	1
A 2	0.292	2
A 3	0.218	3
A 4	0.054	5
A 5	0.107	4
CR	0.02	

DO 17

Критеријуми

	К 1	К 2	К 3	W	Ранг
К 1	1	1/2	1/2	0.200	3
К 2		1	1	0.400	1-2
К 3			1	0.400	1-2
CR	0.00				

Алтернативе у односу на К 1

	А 1	А 2	А 3	А 4	А5	W	Ранг
А 1	1	1	1	5	2	0.269	1-2-3
А 2		1	1	5	2	0.269	1-2-3
А 3			1	5	2	0.269	1-2-3
А 4				1	1/3	0.052	5
А 5					1	0.140	4
CR	0.00						

Алтернативе у односу на К 2

	А 1	А 2	А 3	А 4	А5	W	Ранг
А 1	1	1	2	5	4	0.333	1-2
А 2		1	2	5	4	0.333	1-2
А 3			1	4	2	0.182	3
А 4				1	1/3	0.052	5
А 5					1	0.101	4
CR	0.02						

Алтернативе у односу на К 3

	А 1	А 2	А 3	А 4	А5	W	Ранг
А 1	1	1	2	4	8	0.336	1-2
А 2		1	2	4	8	0.336	1-2
А 3			1	3	7	0.205	3
А 4				1	4	0.090	4
А 5					1	0.033	5
CR	0.02						

Алтернативе у односу на циљ

	W	Ранг
А 1	0.319	1-2
А 2	0.319	1-2
А 3	0.211	3
А 4	0.067	5
А 5	0.084	4
CR	0.01	

DO18

Критеријуми

	К 1	К 2	К 3	W	Ранг
К 1	1	1	1	0.333	1-2-3
К 2		1	1	0.333	1-2-3
К 3			1	0.333	1-2-3
CR	0.00				

Алтернативе у односу на К 1

	А 1	А 2	А 3	А 4	А5	W	Ранг
А 1	1	2	3	7	4	0.423	1
А 2		1	2	6	3	0.268	2
А 3			1	5	2	0.167	3
А 4				1	1/3	0.042	5
А 5					1	0.099	4
CR	0.02						

Алтернативе у односу на К 2

	А 1	А 2	А 3	А 4	А5	W	Ранг
А 1	1	1	2	3	4	0.318	1-2
А 2		1	2	3	4	0.318	1-2
А 3			1	3	2	0.180	3
А 4				1	1/3	0.073	5
А 5					1	0.111	4
CR	0.05						

Алтернативе у односу на К 3

	А 1	А 2	А 3	А 4	А5	W	Ранг
А 1	1	1	3	4	6	0.354	1-2
А 2		1	3	4	6	0.354	1-2
А 3			1	2	5	0.156	3
А 4				1	3	0.094	4
А 5					1	0.044	5
CR	0.03						

Алтернативе у односу на циљ

	W	Ранг
А 1	0.360	1
А 2	0.316	2
А 3	0.168	3
А 4	0.071	5
А 5	0.085	4
CR	0.02	

DO 19

Критеријуми

	К 1	К 2	К 3	W	Ранг
К 1	1	1	1	0.333	1-2-3
К 2		1	1	0.333	1-2-3
К 3			1	0.333	1-2-3
CR	0.00				

Алтернативе у односу на К 1

	А 1	А 2	А 3	А 4	А5	W	Ранг
А 1	1	1	2	6	3	0.330	1
А 2		1	2	5	3	0.320	2
А 3			1	4	2	0.186	3
А 4				1	1/3	0.050	5
А 5					1	0.114	4
CR	0.01						

Алтернативе у односу на К 2

	А 1	А 2	А 3	А 4	А5	W	Ранг
А 1	1	2	3	7	4	0.434	1
А 2		1	2	4	3	0.259	2
А 3			1	3	1	0.135	3
А 4				1	1/3	0.052	5
А 5					1	0.120	4
CR	0.02						

Алтернативе у односу на К 3

	А 1	А 2	А 3	А 4	А5	W	Ранг
А 1	1	3	4	6	7	0.481	1
А 2		1	3	4	6	0.260	2
А 3			1	3	6	0.150	3
А 4				1	3	0.071	4
А 5					1	0.037	5
CR	0.07						

Алтернативе у односу на циљ

	W	Ранг
А 1	0.405	1
А 2	0.284	2
А 3	0.160	3
А 4	0.057	5
А 5	0.094	4
CR	0.02	

DO 20

Критеријуми

	К 1	К 2	К 3	W	Ранг
К 1	1	1	1	0.333	1-2-3
К 2		1	1	0.333	1-2-3
К 3			1	0.333	1-2-3
CR	0.00				

Алтернативе у односу на К 1

	А 1	А 2	А 3	А 4	А5	W	Ранг
А 1	1	2	2	6	3	0.383	1
А 2		1	1	4	3	0.236	2
А 3			1	4	2	0.213	3
А 4				1	1/3	0.053	5
А 5					1	0.115	4
CR	0.02						

Алтернативе у односу на К 2

	А 1	А 2	А 3	А 4	А5	W	Ранг
А 1	1	1	3	8	5	0.365	1-2
А 2		1	3	8	5	0.365	1-2
А 3			1	7	2	0.156	3
А 4				1	1/3	0.034	5
А 5					1	0.079	4
CR	0.03						

Алтернативе у односу на К 3

	А 1	А 2	А 3	А 4	А5	W	Ранг
А 1	1	2	3	5	7	0.420	1
А 2		1	3	4	6	0.299	2
А 3			1	3	5	0.162	3
А 4				1	3	0.079	4
А 5					1	0.040	5
CR	0.04						

Алтернативе у односу на циљ

	W	Ранг
А 1	0.388	1
А 2	0.301	2
А 3	0.177	3
А 4	0.054	5
А 5	0.079	4
CR	0.02	

ПРИЛОГ 8

У П И Т Н И К

за истраживање на тему

„Модел за отклањање грешака у систему процене перформанси возача војних моторних возила”

У табели испод, приказани су резлтати АНР рангирања лица која партиципирају за улогу процењивача у процесу процене перформанси возача војних моторних возила.

ПОТЕНЦИЈАЛНИ ПРОЦЕЊИВАЧИ	**АНР ЗНАЧАЈ**	**ПРОСТОР ЗА УПИСИВАЊЕ ЛИНГВИСТИЧКОГ ИСКАЗА**
НАДРЕЂЕНИ	0.344	
ДИСПЕЧЕР	0.306	
КОЛЕГЕ	0.160	
КЛИЈЕНТИ	0.064	
САМОПРОЦЕНА	0.097	

Молим Вас да своје мишљење о додељивању улоге процењивача лицима из табеле изнад (надређени, диспечер, колеге, клијенти, самопроцена) приликом процеса процене радних перформанси возача војних моторних возила, изнесете тако што ћете свој став о укључивању сваког од њих у процес процене изразити уписивањем једног од лингвистичких исказа из табеле испод.

ЛИНГВИСТИЧКИ ИСКАЗИ		**FUZZY БРОЈЕВИ**
УОН–	(Уопште се не слажем)	(1,1,2.5)
УМН–	(Умерено се не слажем)	(1.5,3,4.5)
БЛН –	(Благо се не слажем)	(3,4.5,6)
БЛС–	(Благо се слажем)	(4,5.5,7)
УМС –	(Умерено се слажем)	(5.5,7,8.5)
ПОС–	(Потпуно се слажем)	(7.5,9,9)

Х В А Л А на посвећеном времену

ПРИЛОГ 9

У П И Т Н И К

за истраживање на тему
„Модел за отклањање грешака у систему процене перформанси возача војних моторних возила”

Молим Вас да изнесете своје мишљење о броју колега (један колега или више колега) који би као процењивачи, требали да учествују у процесу процене радних перформанси возача војног моторног возила, заједно са надређеним и диспечером. Своје мишљење изнесите уписивањем једног од лингвистичких исказа који су изражени троугаоним fuzzy бројевима у табели у испод.

ЛИНГВИСТИЧКИ ИСКАЗИ		**FUZZY БРОЈЕВИ**
УОН–	(Уопште се не слажем)	(1,1,2.5)
УМН–	(Умерено се не слажем)	(1.5,3,4.5)
БЛН –	(Благо се не слажем)	(3,4.5,6)
БЛС–	(Благо се слажем)	(4,5.5,7)
УМС J	(Умерено се слажем)	(5.5,7,8.5)
ПОСJ	(Потпуно се слажем)	(7.5,9,9)

АЛТЕРНАТИВЕ	**ПРОСТОР ЗА УПИСИВАЊЕ ЛИНГВИСТИЧКОГ ИСКАЗА**
ЈЕДАН КОЛЕГА	
ВИШЕ КОЛЕГА	

Молим Вас да по истом принципу изнесете своје мишљење о предлогу да колеге возачи којима ће бити додељена улога процењивача треба да буду изабрани социограмом од стране својих колега: УОН, УМН, БЛН, БЛС, УМС, ПОС.

Х В А Л А на посвећеном времену

ПРИЛОГ 10

У П И Т Н И К

за истраживање на тему

„Модел за отклањање грешака у систему процене перформанси возача војних моторних возила”

Молим вас да у fuzzy матрици поређења, помоћу фазификоване Saaty–јеве скале у табели испод, извршите АНР поређење значаја процена процењивача (надређеног, диспечера и колеге возача) у процесу процене радних перформанси возача војног моторног возила.

ЗНАЧАЈ	ОПИС	FUZZY ВРЕДНОСТ	FUZZY РЕЦИПРОЧНА ВРЕДНОСТ
1	Исти значај	(1,1,1)	(1,1,1)
2	Међувредност	(2-ξ,2,2+ξ)	(1/(2+ξ),1/2,1/(2-ξ))
3	Слаба доминантност	(3-ξ,3, 3+ξ)	(1/(3+ξ),1/3,1/(3-ξ))
4	Међувредност	(4-ξ,4,4+ξ)	(1/(4+ξ),1/4,1/(4-ξ))
5	Јака доминантност	(5-ξ,5,5+ξ)	(1/(5+ξ),1/5,1/(5-ξ))
6	Међувредност	(6-ξ,6, 6+ξ)	(1/(6+ξ),1/6,1/(6-ξ))
7	Врло јака доминантност	(7-ξ,7,7+ξ)	(1/(7+ξ),1/7,1/(7-ξ))
8	Међувредност	(8-ξ,8,8+ξ)	(1/(8+ξ),1/8,1/(8-ξ))
9	Апсолутна доминантност	(9-ξ,9,9+ξ)	(1/(9+ξ),1/9,1/(9-ξ))

АНР поређење извршите уписивањем средње вредности fuzzy броја (вредности за коју функција припадности fuzzy броја достиже свој максимум) за који се определите и то само у неосенченим пољима fuzzy матрице поређења!

Fuzzy матрица поређења

	НАДРЕЂЕНИ	ДИСПЕЧЕР	КОЛЕГА
НАДРЕЂЕНИ			
ДИСПЕЧЕР			
КОЛЕГА			

Х В А Л А на посвећеном времену

ПРИЛОГ 11

DO1	A1	A2	A3
A1		1	1
A2			1
A3			

DO2	A1	A2	A3
A1		1	1
A2			1
A3			

DO3	A1	A2	A3
A1		1	1
A2			1
A3			

DO4	A1	A2	A3
A1		1	1
A2			1
A3			

DO5	A1	A2	A3
A1		1	2
A2			2
A3			

DO6	A1	A2	A3
A1		1	1
A2			1
A3			

DO7	A1	A2	A3
A1		1/2	1
A2			2
A3			

DO8	A1	A2	A3
A1		1	1/2
A2			1/2
A3			

DO9	A1	A2	A3
A1		1	1
A2			1
A3			

DO10	A1	A2	A3
A1		3	3
A2			1
A3			

DO11	A1	A2	A3
A1		1	1
A2			1
A3			

DO12	A1	A2	A3
A1		1	1
A2			1
A3			

DO13	A1	A2	A3
A1		1	1
A2			1
A3			

DO14	A1	A2	A3
A1		1/2	1/2
A2			1
A3			

DO15	A1	A2	A3
A1		1	1
A2			1
A3			

DO16	A1	A2	A3
A1		1	1
A2			1
A3			

DO17	A1	A2	A3
A1		1	1
A2			1
A3			

DO18	A1	A2	A3
A1		2	2
A2			1
A3			

DO19	A1	A2	A3
A1		1	1
A2			1
A3			

DO2O	A1	A2	A3
A1		1/2	1/2
A2			1
A3			

ПРИЛОГ 12

У П И Т Н И К

за истраживање на тему

„Модел за отклањање грешака у систему процене перформанси возача војних моторних возила"

Резултати спроведеног Fuzzy АХПЈа за рангирање значаја индивидуалних процена процењивача (надређеног, диспечера и колеге возача) указују на то да ***индивидуалне процене процењивача, равноправно, тј., са истим значајем*** треба да учествују у доношењу коначне оцене о процени перформанси возача војног моторног возила. Молим Вас да о том ставу изнесете своје мишљење тако што ћете заокружити један од лингвистичких исказа у табели испод.

ЛИНГВИСТИЧКИ ИСКАЗИ		FUZZY БРОЈЕВИ
УОН–	Уопште се не слажем	(1,1,2.5)
УМН–	Умерено се не слажем	(1.5,3,4.5)
БЛН –	Благо се не слажем	(3,4.5,6)
БЛС–	Благо се слажем	(4,5.5,7)
УМС –	Умерено се слажем	(5.5,7,8.5)
ПОС–	Потпуно се слажем	(7.5,9,9)

Х В А Л А на посвећеном времену

ПРИЛОГ 13

У П И Т Н И К

за истраживање на тему
„Модел за отклањање грешака у систему процене перформанси возача војних моторних возила"

Молим Вас да у циљу утврђивања дужине трајања временског периода за који треба вршити процену радних перформан возача војног моторног возила, лингвистичким исказима из табеле испод, вреднујете сваку од понуђених алтернатива (3 месеца, 6 месеци, 12 месеци).

ЛИНГВИСТИЧКИ ИСКАЗИ		FUZZY БРОЈЕВИ
УОНЈ	(Уопште се не слажем)	(1,1,2.5)
УМНЈ	(Умерено се не слажем)	(1.5,3,4.5)
БЛН Ј	(Благо се не слажем)	(3,4.5,6)
БЛСЈ	(Благо се слажем)	(4,5.5,7)
УМС Ј	(Умерено се слажем)	(5.5,7,8.5)
ПОСЈ	(Потпуно се слажем)	(7.5,9,9)

АЛТЕРНАТИВЕ	**ПРОСТОР ЗА УПИСИВАЊЕ ЛИНГВИСТИЧКОГ ИСКАЗА**
3 МЕСЕЦА	
6 МЕСЕЦИ	
12 МЕСЕЦИ	

У погледу дефинисања времена почетка и завршетка периода процењивања, у литератури и пракси, се наилази на два основна модела:

(8) **модел I** (anniversary–date model) –почетак и крај периода везује се за време отпочињања запослења у конкретној организацији, па се процењивање унутар једног предузећа врши континуирано током године;

(9) **модел II** (focal–point model)–сви запослени се процењују у исто време, обично крајем календарске године;

Молим Вас да у циљу дефинисања времена почетка/завршетка периода процењивања возача војних моторних возила, изнесете своје мишљење оба модела тако што ћете их такође вредновати лингвистичким исказима коју су моделирани троугаоним fuzzy бројевима.

АЛТЕРНАТИВЕ	**ПРОСТОР ЗА УПИСИВАЊЕ ЛИНГВИСТИЧКОГ ИСКАЗА**
МОДЕЛ I	
МОДЕЛ II	

Х В А Л А на посвећеном времену

<u>ПРИЛОГ 14</u>

У П И Т Н И К

за истраживање на тему
„Модел за отклањање грешака у систему процене перформанси возача војних моторних возила”

Подаци о испитанику

Степен образовања (највиша завршена школа):____________________________________
____

Функционална дужност:____

Укупан радни стаж:____

Радни стаж на актуелној дужности:____

Учешће и облик сарадње (представник, консултант, истраживач) у пројектима друштва и у којима:____
____

Стручна активност ван радног места и која:______________________________________
____

Последња оцена досадашњег рада:____

Добијене награде:____

Који од наведених извора и са којим степеном утиче на Ваше мишљење при утврђивању улазних/излазних променљивих БНФП-а (степен утицаја: 1-висок, 2-средњи, 3-низак)?

а) теоретска знања 1 2 3

б) искуство (мирнодопско) 1 2 3

в) искуство 1 2 3

г) консултације предлагача 1 2 3

д) радови из литературе 1 2 3

ђ) интуиција 1 2 3

е) остало 1 2 3

Којом би сте оценом (на скали 1-10) оценили Ваше експертско знање датог проблема истраживања:___________.

Молим Вас да у циљу утврђивања интервала улазне променљиве X_1 (развојни потенцијал) и излазних променљивих Y_1 ,Y_2, Y_3 и Y_4, BCGNFP-а, лингвистичким исказом из табеле 1, изнесете своје мишљење о предложеним интервалима $X_{1i\ (i=1-4)}$, $Y_{1i\ (i=1-3)}$, $Y_{2i\ (i=1-3)}$, $Y_{3i\ (i=1-3)}$ и $Y_{4i\ (i=1-3)}$, приказаним у табели 2.

Табела 1.

ЛИНГВИСТИЧКИ ИСКАЗИ		FUZZY БРОЈЕВИ
УОНЈ	(Уопште се не слажем)	(1,1,2.5)
УМНЈ	(Умерено се не слажем)	(1.5,3,4.5)
БЛН Ј	(Благо се не слажем)	(3,4.5,6)
БЛСЈ	(Благо се слажем)	(4,5.5,7)
УМС Ј	(Умерено се слажем)	(5.5,7,8.5)
ПОСЈ	(Потпуно се слажем)	(7.5,9,9)

Табела 2.

ПРОМЕНЉИВА	ИНТЕРВАЛ	ПОКАЗАТЕЉИ		
Развојни потенцијал	$X_1 \in [1, 5]$	X_{11}	Врло мали развојни потенцијал	[1, 2]
		X_{12}	Мали развоји потенцијал	[2, 3]
		X_{13}	Средњи развоји потенцијал	[3, 4]
		X_{14}	Велики развоји потенцијал	[4, 5]
Кладе	$Y_1 \in [0, 100]$	Y_{11}	Мале кладе	[0, 35]
		Y_{12}	Средње кладе	[35, 70]
		Y_{13}	Велике кладе	[70, 100]
Коњи за вучу	$Y_2 \in [0, 100]$	Y_{21}	Мали коњи за вучу	[0, 35]
		Y_{22}	Средњи коњи за вучу	[35, 70]
		Y_{23}	Велики коњи за вучу	[70, 100]
Звезде	$Y_3 \in [0, 100]$	Y_{31}	Мали упитници	[0, 35]
		Y_{32}	Средњи упитници	[35, 70]
		Y_{33}	Велики упитници	[70, 100]
Упитници	$Y_4 \in [0, 100]$	Y_{41}	Мале звезде	[0, 35]
		Y_{42}	Средње звезде	[35, 70]
		Y_{43}	Велике звезде	[70, 100]

Х В А Л А на посвећеном времену

ПРИЛОГ 15

У П И Т Н И К

за истраживање на тему

„Модел за отклањање грешака у систему процене перформанси возача војних моторних возила”

Молим Вас да у циљу утврђивања интервала улазне променљиве X_2 (радна успешност) и излазних променљивих Y_1 ,Y_2, Y_3 и Y_4, BCGHFP-а, лингвистичким исказом из табеле 1, изнесете своје мишљење о предложеним интервалима $X_{2i\ (i=1\text{-}4)}$, $Y_{1i\ (i=1\text{-}3)}$, $Y_{2i\ (i=1\text{-}3)}$, $Y_{3i\ (i=1\text{-}3)}$ и $Y_{4i\ (i=1\text{-}3)}$, приказаним у табели 2.

Табела 1.

ЛИНГВИСТИЧКИ ИСКАЗИ		FUZZY БРОЈЕВИ
УОНJ	(Уопште се не слажем)	(1,1,2.5)
УМНJ	(Умерено се не слажем)	(1.5,3,4.5)
БЛН J	(Благо се не слажем)	(3,4.5,6)
БЛСJ	(Благо се слажем)	(4,5.5,7)
УМС J	(Умерено се слажем)	(5.5,7,8.5)
ПОСJ	(Потпуно се слажем)	(7.5,9,9)

Табела 2.

ПРОМЕНЉИВА	ИНТЕРВАЛ	ПОКАЗАТЕЉИ		
Развојни потенцијал	$X_1 \in [1, 5]$	X_{11}	Врло мали развојни потенцијал	[1, 2]
		X_{12}	Мали развоји потенцијал	[2, 3]
		X_{13}	Средњи развоји потенцијал	[3, 4]
		X_{14}	Велики развоји потенцијал	[4, 5]
Кладе	$Y_1 \in [0, 100]$	Y_{11}	Мале кладе	[0, 35]
		Y_{12}	Средње кладе	[35, 70]
		Y_{13}	Велике кладе	[70, 100]
Коњи за вучу	$Y_2 \in [0, 100]$	Y_{21}	Мали коњи за вучу	[0, 35]
		Y_{22}	Средњи коњи за вучу	[35, 70]
		Y_{23}	Велики коњи за вучу	[70, 100]
Звезде	$Y_3 \in [0, 100]$	Y_{31}	Мали упитници	[0, 35]
		Y_{32}	Средњи упитници	[35, 70]
		Y_{33}	Велики упитници	[70, 100]
Упитници	$Y_4 \in [0, 100]$	Y_{41}	Мале звезде	[0, 35]
		Y_{42}	Средње звезде	[35, 70]
		Y_{43}	Велике звезде	[70, 100]

Х В А Л А на посвећеном времену