

УНИВЕРЗИТЕТ ОДБРАНЕ У БЕОГРАДУ
ВОЈНА АКАДЕМИЈА



Модел одлучивања органа саобраћајне службе у
задацима стратегијског транспорта

ДОКТОРСКА ДИСЕРТАЦИЈА

Ментор:

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

Кандидат:

потпуковник
мр Срђан Љубојевић, дипл. инж.

Београд, 2016. година

МЕНТОР:

пуковник, редовни професор
др Бобан Ђоровић, дипл. инж.
Војна академија, Универзитет одбране у Београду

ЧЛАНОВИ КОМИСИЈЕ:

пуковник, редовни професор
др Марко Андрејић, дипл. инж.,
Војна академија, Универзитет одбране у Београду

редовни професор
др Небојша Бојовић, дипл. инж.,
Саобраћајни факултет, Универзитет у Београду

пуковник, доцент
др Милић Милићевић, дипл. инж.,
Војна академија, Универзитет одбране у Београду

мајор, доцент
др Драган Памучар, дипл. инж.,
Војна академија, Универзитет одбране у Београду

У Београду, септембра 2016. године

Дисертацију ову успешно заврших јер сте ви, синови моји, имали разумевања, ти љубави моја имала вере, ти сестро имала савета, ти оче имао стрпљења, а ти мајко, лака ти земља била, имала љубави.

Хвала вам за подстрек. Хвала за све.

МОДЕЛ ОДЛУЧИВАЊА ОРГАНА САОБРАЋАЈНЕ СЛУЖБЕ У ЗАДАЦИМА СТРАТЕГИЈСКОГ ТРАНСПОРТА

Резиме:

Војска Србије развија способности да делује у међународном окружењу. Важан сегмент тог развоја односи се на реализацију стратегијског транспорта. С обзиром да задаци стратегијског транспорта, у условима ограничених ресурса, представљају озбиљан изазов за саобраћајну службу, квалитет реализације стратегијског транспорта директно зависи од квалитета одлучивања у процесу планирања и организације истог.

У дисертацији је извршено истраживање модела одлучивања који одговара потребама органа саобраћајне службе у задацима стратегијског транспорта. Уз уважавање сложених и променљивих услова одлучивања, дизајниран је динамичан, мултидисциплинаран и вишедимензионалан модел одлучивања органа саобраћајне службе, који почива на принципима савремених теоријских приступа и у пракси имплементираних модела одлучивања.

Методолошка основа предложеног модела одлучивања холистичког је карактера. У том смислу, дефинисане су прескриптивна и дескриптивна варијанта процеса одлучивања (ИРИС модел процеса одлучивања), које представљају основу за уобличавање конкретних проблемских ситуација и које су подржане одговарајућим математичким моделима за решавање карактеристичних проблема одлучивања у задацима стратегијског транспорта.

Предложени математички модели одлучивања омогућавају правилно третирање неизвесности, неодређености и променљивости параметара одлучивања, као и имплементацију експертског мишљења у коначна решења. Основу математичких модела чине fuzzy вишекритеријумски приступи одлучивању, адаптивни neuro-fuzzy системи (ANFIS), метахеуристичке методе оптимизације и класичне методе и технике вишеатрибутивног одлучивања.

Кључне речи: модел одлучивања, орган саобраћајне службе, стратегијски транспорт, вишеатрибутивно одлучивање, fuzzy логика.

A DECISION MAKING MODEL OF AUTHORITY OF MOVEMENT AND TRANSPORTATION SERVICE IN STRATEGIC TRANSPORT TASKS

Abstract:

The Serbian Armed Forces (SAF) are developing the ability to operate in multinational environment. An important segment of the development is concerned with strategic transport. Given that the strategic transport tasks are serious challenges for the SAF's movement and transportation service, the quality of strategic transport depends directly on decision-making quality during the processes of transport planning and organizing.

In this dissertation, a research on the decision-making model which is suitable for the movement and transportation service authorities, in strategic transport tasks, is conducted. With respect to complex and variable decision-making conditions, a dynamic, multidisciplinary and multidimensional decision-making model is designed. The model is based on principles of modern theoretical approaches and decision-making models implemented in practice.

Methodological base of the model is holistic. In that sense, a prescriptive and a descriptive variant of the decision-making process are defined (the model of the decision-making process is named IRIS model). These variants are frames for shaping decision-making situations. They are supported by appropriate mathematical models of problem solving in strategic transport tasks.

The proposed mathematical models enable decision makers to appropriately treat uncertainties, vagueness and variabilities of the decision-making parameters and to implement experts' knowledge into final decisions. Fuzzy multi-criteria approaches, Adaptive Neuro Fuzzy Inference Systems (ANFIS), metaheuristic and common multi-attribute decision-making methods made a base of the proposed mathematical models.

Key words: decision making model, movement and transportation service, strategic transport, multi-attribute decision-making, fuzzy logic.

САДРЖАЈ

1. УВОД	11
2. НАУЧНА ЗАМИСАО ИСТРАЖИВАЊА	14
2.1. ФОРМУЛАЦИЈА ПРОБЛЕМА ИСТРАЖИВАЊА	14
2.2. ПРЕДМЕТ ИСТРАЖИВАЊА	16
2.2.1. Теоријско одређење предмета истраживања	16
2.2.2. Операционално одређење предмета истраживања.....	19
2.2.3. Просторно, временско и дисциплинарно одређење предмета истраживања	20
2.3. ЦИЉЕВИ ИСТРАЖИВАЊА	20
2.4. ХИПОТЕТИЧКИ ОКВИР ИСТРАЖИВАЊА	22
2.5. НАЧИН ИСТРАЖИВАЊА	22
2.5.1. Методе истраживања.....	23
2.5.2. Извори података	24
2.5.3. Обухват истраживања	24
2.6. НАУЧНА И ДРУШТВЕНА ОПРАВДАНОСТ ИСТРАЖИВАЊА.....	25
2.6.1. Научна оправданост	25
2.6.2. Друштвена оправданост.....	25
3. КАРАКТЕРИСТИКЕ ФЕНОМЕНА ОДЛУЧИВАЊА.....	27
3.1. ИСТОРИЈСКИ РАЗВОЈ ПРАКСЕ И ТЕОРИЈЕ ОДЛУЧИВАЊА.....	27
3.2. МЕСТО И УЛОГА ОДЛУЧИВАЊА У ПРОЦЕСУ МЕНАџМЕНТА.....	30
3.3. МУЛТИДИСЦИПЛИНАРНОСТ ОДЛУЧИВАЊА.....	34
3.4. ВИШЕДИМЕНЗИОНАЛНОСТ ОДЛУЧИВАЊА.....	36
3.4.1. Методолошке основе и контекст одлучивања.....	37
3.4.2. Одлуке – производ одлучивања	38
3.4.3. Процес одлучивања	40
3.4.4. Фактори одлучивања.....	48
3.5. МЕТОДЕ И ТЕХНИКЕ У ОДЛУЧИВАЊУ.....	55
4. ОДЛУЧИВАЊЕ У ВОЈНИМ ОРГАНИЗАЦИЈАМА	57
4.1. ФОРМАЛИЗОВАНИ МОДЕЛИ ОДЛУЧИВАЊА	57
4.1.1. Модел одлучивања у војсци Сједињених Америчких Држава.....	58
4.1.2. Модел одлучивања у оружаним снагама Велике Британије	60
4.1.3. Модел одлучивања у оружаним снагама Аустралије	63
4.1.4. Модел одлучивања у војсци Норвешке.....	64
4.1.5. Модел одлучивања у оружаним снагама Канаде	66
4.1.6. Модел одлучивања у војсци Швајцарске	68

4.1.7. Модел одлучивања у војсци Холандије	70
4.1.8. Модел одлучивања у оружаним снагама Русије	71
4.1.9. Модели одлучивања/планирања у оружаним снагама држава које се налазе у ближем окружењу Републике Србије	72
4.1.10. Модел оперативног планирања у Војсци Србије	73
4.2. КАРАКТЕРИСТИКЕ ФОРМАЛИЗОВАНИХ МОДЕЛА ОДЛУЧИВАЊА	76
4.3. НЕФОРМАЛИЗОВАНИ МОДЕЛИ ОДЛУЧИВАЊА	79
4.3.1. Модел рационалног одлучивања	80
4.3.2. Прагматични модел одлучивања	81
4.3.3. Модел одлучивања на основу препознавања образаца.....	82
4.4. РЕЗУЛТАТИ ИСТРАЖИВАЊА МОДЕЛА ОДЛУЧИВАЊА У ВОЈНИМ ОРГАНИЗАЦИЈАМА	83
5. ОДЛУЧИВАЊЕ ОРГАНА САОБРАЋАЈНЕ СЛУЖБЕ У ЗАДАЦИМА СТРАТЕГИЈСКОГ ТРАНСПОРТА	85
5.1. СТРАТЕГИЈСКИ ТРАНСПОРТ У ВОЈСЦИ СРБИЈЕ	85
5.1.1. Нормативно-правна регулисаност стратегијског транспорта.....	85
5.1.2. Процес стратегијског транспорта	87
5.1.3. Место и улога органа саобраћајне службе у планирању и организацији стратегијског транспорта у ВС	90
5.2. ИСТРАЖИВАЊЕ МОДЕЛА ОДЛУЧИВАЊА ОРГАНА САОБРАЋАЈНЕ СЛУЖБЕ У ЗАДАЦИМА СТРАТЕГИЈСКОГ ТРАНСПОРТА.....	92
5.2.1. Методолошке основе и контекст одлучивања органа саобраћајне службе у задацима стратегијског транспорта у ВС	92
5.2.2. Карактеристике одлука које доносе органи саобраћајне службе у задацима стратегијског транспорта у ВС	94
5.2.3. Физиономија процеса одлучивања органа саобраћајне службе у задацима стратегијског транспорта у ВС	95
5.2.4. Фактори одлучивања у задацима стратегијског транспорта у ВС.....	98
5.2.4.1. Карактеристике проблема одлучивања у стратегијском транспорту.....	98
5.2.4.2. Карактеристике доносилаца одлуке у стратегијском транспорту	99
5.2.4.3. Окружење у коме се доносе одлуке у стратегијском транспорту	110
5.2.5. Методе и технике одлучивања у задацима стратегијског транспорта у ВС.....	113
5.2.6. Резултати истраживања модела одлучивања органа саобраћајне службе у задацима стратегијског транспорта.....	114
6. ПРЕДЛОГ МОДЕЛА ОДЛУЧИВАЊА ОРГАНА САОБРАЋАЈНЕ СЛУЖБЕ У ЗАДАЦИМА СТРАТЕГИЈСКОГ ТРАНСПОРТА	117
6.1. МЕТОДОЛОШКЕ ОСНОВЕ И КОНТЕКСТ МОДЕЛА ОДЛУЧИВАЊА	117
6.2. КАРАКТЕРИСТИКЕ ОДЛУКА	120
6.3. ФИЗИОНОМИЈА ПРОЦЕСА ОДЛУЧИВАЊА	120
6.4. ФАКТОРИ ОДЛУЧИВАЊА	123

6.5. МЕТОДЕ И ТЕХНИКЕ ОДЛУЧИВАЊА.....	124
6.5.1. Математички модел одлучивања при избору вида/гране и начина реализације стратегијског транспорта	130
6.5.2. Математички модел одлучивања при избору локација (терминала) утовара/истовара и укрцавања/искрцавања у стратегијском транспорту	135
6.5.3. Математички модел одлучивања при избору руте за реализацију стратегијског транспорта	139
6.5.4. Математички модел одлучивања при избору провајдера транспортне услуге у стратегијском транспорту	153
6.5.5. Модел одлучивања при избору структуре тима за контролу кретања и транспорта	162
7. ТЕСТИРАЊЕ ПРЕДЛОЖЕНОГ МОДЕЛА ОДЛУЧИВАЊА ОРГАНА САОБРАЋАЈНЕ СЛУЖБЕ	165
7.1. ПРОБЛЕМ ИЗБОРА ВИДА/ГРАНЕ И НАЧИНА ТРАНСПОРТА.....	166
7.2. ПРОБЛЕМ ИЗБОРА ЛОКАЦИЈА (ТЕРМИНАЛА) У СТРАТЕГИЈСКОМ ТРАНСПОРТУ	177
7.3. ПРОБЛЕМ ИЗБОРА РУТЕ У СТРАТЕГИЈСКОМ ТРАНСПОРТУ	193
7.4. ПРОБЛЕМ ИЗБОРА ПРОВАЈДЕРА ТРАНСПОРТНЕ УСЛУГЕ.....	198
7.5. ПРОБЛЕМ ИЗБОРА СТРУКТУРЕ ТИМА ЗА КОНТРОЛУ КРЕТАЊА И ТРАНСПОРТА.....	209
7.6. РЕЗУЛТАТИ ТЕСТИРАЊА ПРЕДЛОЖЕНОГ МОДЕЛА ОДЛУЧИВАЊА ОРГАНА САОБРАЋАЈНЕ СЛУЖБЕ	213
8. ЗАКЉУЧНА РАЗМАТРАЊА	216
9. ЛИТЕРАТУРА	223
СПИСАК СЛИКА	242
СПИСАК ТАБЕЛА	245
СПИСАК ПРИЛОГА	247
П Р И Л О З И.....	249

1. УВОД

Квалитет пословних одлука директно утиче на резултате пословања организације. Питање унапређења знања и способности доносилаца одлука, и у квантитативном и у квалитативном смислу, уско је везано са успостављањем одговарајућег модела одлучивања у организацији.

Одлучивање се јавља као кључни аспект успешности и појединца и организације, на свим хијерархијским нивоима. Сви доносиоци одлука, без обзира о каквим одлукама се ради, морају проћи кроз неки облик одлучивања. У теорији и у пракси могу се срести различити приступи одлучивању. Зависно од аспекта из кога се посматра, оно се поистовећује или се диференцира од решавања проблема.

У војним организацијама, као последица структуре доминантно линијско-штабног карактера, инсистира се на формализацији одлучивања кроз дефинисање процедура по којима ће се одлучивање одвијати. Прве процедуре у организацијама војног карактера развијене су још у време раног Египта, 2000 година пре нове ере. Од тада до данас процедуре су основ одлучивања у војним организацијама. Од доносиоца одлуке се, у свакој ситуацији, захтева да донесе праву одлуку и да одлуку донесе брзо (правовремено). Усвојени, формализовани модел одлучивања у организацији треба да доносиоцу одлуке олакша испуњење тог захтева. Ипак, често је то тешко остварљиво у пракси. Последњих деценија евидентни су напори да се одлучивање у овој области прошири и ван оквира процедура. Примера ради, реформа одлучивања, у том смислу, била је један од два императива Министарства одбране Сједињених Америчких Држава (САД) у протеклом периоду [162].

У контрадикторним условима актуелних трендова смањења буџетских средстава за функционисање војних организација и истовременог ширења домена деловања и достизања нових способности, квалитет одлучивања је добио посебну важност. У том контексту, саобраћајна служба Војске Србије (ВС) нашла се пред озбиљним изазовом: потребно је повећати капацитет и унапредити способности транспорта, уз истовремено смањење трошкова. Комплексност оваквог захтева посебно је видљива на примерима задатака стратегијског транспорта, односно транспорта на велике удаљености, ван граница Републике Србије. Задаци стратегијског транспорта генеришу ангажовање значајних логистичких ресурса ВС и веома високе оперативне трошкове. Саобраћајна подршка задатака овог типа је знатно сложенија од саобраћајне подршке задатака који се реализују на територији Републике Србије.

С обзиром да су задаци стратегијског транспорта, у овом смислу, релативно нови за органе саобраћајне службе и да је у њихово решавање до сада био укључен релативно мали број припадника службе, а имајући у виду и претпоставку да формализовани модел одлучивања у ВС није у потпуности примерен потребама одлучивања, појавио се проблем успостављања адекватног модела одлучивања органа саобраћајне службе у задацима стратегијског транспорта.

Циљ овог истраживања је да се, на научним основама, дефинише модел одлучивања у задацима стратегијског транспорта, који је примерен потребама одлучивања органа саобраћајне службе и који је усклађен са формализованим моделом одлучивања у ВС. Како одлуке органа саобраћајне службе у задацима стратегијског транспорта, у условима неизвесног и динамичног окружења, не смеју бити доминантно засноване на импровизацији и личним преференцијама, већ на методолошки разрађеним поступцима у које је имплементирана и потребна доза искуства и интуиције доносиоца одлуке, али и

консултованих експерата, један од подциљева је и афирмација научних сазнања, посебно савремених научних метода и техника из домена одлучивања.

Општи циљ истраживања реализован је кроз:

- систематизацију теоријских знања из домена одлучивања,
- анализу примењене теорије и праксе одлучивања у формализованим моделима војски различитих држава,
- истраживање утицајних фактора одлучивања органа саобраћајне службе ВС у задацима стратегијског транспорта,
- истраживање карактеристика праксе одлучивања органа саобраћајне службе ВС у задацима стратегијског транспорта
- генерисање холистичког¹ модела одлучивања усклађеног са захтевима одлучивања у задацима стратегијског транспорта, са посебним фокусом на модел процеса одлучивања и математичке моделе одлучивања у карактеристичним проблемима одлучивања у стратегијском транспорту.

Реализацијом парцијалних циљева истраживања, првенствено дефинисањем модела процеса одлучивања органа саобраћајне службе у задацима стратегијског транспорта, компатибилног са процесом оперативног планирања и развојем специфичних математичких модела одлучивања применљивих за решавање практичних проблема у задацима стратегијског транспорта, доносиоцима одлука би се олакшао поступак доношења одлука, повећала би се ефикасност одлучивања у пракси, унапредио би се квалитет функционисања саобраћајне подршке у задацима стратегијског транспорта и створили би се услови за постепену имплементацију целокупног модела одлучивања у организациону праксу ВС.

Ради операционализације истраживања и реализације постављених циљева рад је структуриран у осам целина (са уводом и закључком).

Након увода, у другој целини рада дефинисана је научна замисао истраживања, која је разрађена кроз формулацију проблема и предмета истраживања, идентификацију циљева и начина истраживања и дескрипцију научне и друштвене оправданости истраживања.

Трећа целина рада представља систематизацију торијских знања о феномену одлучивања. Увидом у достигнућа теорије и праксе одлучивања формирана је основа за анализу различитих модела и приступ даљем истраживању одлучивања у војним организацијама и у задацима стратегијског транспорта. Ради разумевања организационог контекста у коме се феномен одлучивања појављује анализирани су историјски развој праксе и теорије одлучивања и узајамни однос одлучивања са функцијама менаџмента. Такође, анализирана су и два важна аспекта одлучивања – његов мултидисциплинарни и вишедимензионални карактер, при чему су као посебно важне димензије одлучивања истакнуте и детаљније сагледане методолошке основе, одлуке, процес, фактори одлучивања и методе и технике које се користе у одлучивању.

У четвртој целини рада сагледани су модели одлучивања присутни у војскама различитих држава. При томе су, услед културалних разлика које утичу на приступ одлучивању, анализиране одреднице формализованих модела одлучивања у војскама Сједињених Америчких Држава, Велике Британије, Аустралије, Норвешке, Канаде, Швајцарске, Холандије, Русије, држава које се налазе у ближем окружењу Републике

¹ Појам *холистички* (грч. *holos* – цео, целовит) користи се у контексту објашњења да целина представља више од простог збира (скупа) њених саставних делова [280].

Србије (Румунија, Бугарска, Хрватска, Албанија и Мађарска) и Републике Србије. Након појединачне анализе формализованих модела одлучивања, извршена је и њихова компаративна анализа и идентификоване сличности са рационалним приступом одлучивању. Преглед формализованих модела одлучивања употпуњен је анализом неколико типских представника неформализованих модела одлучивања, који су такође присутни у пракси одлучивања у војним организацијама.

Истраживање и анализа одлучивања органа саобраћајне службе ВС у задацима стратегијског транспорта приказани су у петом делу рада. Сагледавањем нормативно-правне регулисаности стратегијског транспорта у ВС, процеса реализације тог транспорта и места и улоге органа саобраћајне службе у његовом планирању и организацији, извршена је оријентација у приступу истраживању модела одлучивања органа саобраћајне службе у задацима стратегијског транспорта. Само истраживање је спроведено према димензијама одлучивања идентификованим у трећој тачки рада. Истраживане су методолошке основе и контекст одлучивања, карактеристике одлука, физиономија процеса одлучивања, карактеристике проблема одлучивања, карактеристике доносилаца одлука, услови окружења (организационог и спољашњег), као и методе и технике које се користе приликом доношења одлука.

На основу систематизованих теоријских знања о феномену одлучивања, на основу заступљених формализованих и неформализованих модела одлучивања у војскама различитих држава и на основу резултата истраживања одлучивања органа саобраћајне службе, у шестој целини рада представљен је предлог новог модела одлучивања примерен потребама органа саобраћајне службе у задацима стратегијског транспорта. Предложени модел одлучивања дефинисан је као холистички, односно као модел који обухвата све раније издвојене димензије одлучивања. Посебно су истакнути предлог новог процеса одлучивања (у својој рационалној и дескриптивној варијанти) и математички модели одлучивања предложени као алат за решавање карактеристичних проблема одлучивања органа саобраћајне службе у стратегијском транспорту.

Ради потврђивања примерености предложеног модела одлучивања практичним потребама органа саобраћајне службе ВС, у седмој целини рада предложени модел процеса и математички модели одлучивања тестирани су на реалним задацима стратегијског транспорта. Анализирана је њихова применљивост и поређење крајњих резултата (одлука) са одлукама органа саобраћајне службе донетим у реалним ситуацијама.

У закључним разматрањима изнети су закључци проистекли из спроведеног истраживања и дати су предлози за даља истраживања.

Саставни део рада чини и 15 прилога у којима су дати: упоредни прегледи, функционалне шеме, примери истраживачких инструмената за прикупљање података (протоколи за систематско посматрање, анкетни упитници, протоколи интервјуа и евиденциони листови за анализу садржаја), улазни подаци неопходни за примену математичких модела одлучивања и међурезултати примене тих модела.

Ограничења постављена у истраживању проблема последица су одређених организационих или оперативних услова, али и ширине и мултидисциплинарног карактера посматраног проблема.

2. НАУЧНА ЗАМИСАО ИСТРАЖИВАЊА

Као и код сваког научног истраживања, тако и код истраживања модела одлучивања органа саобраћајне службе у задацима стратегијског транспорта, најпре је конципирана одговарајућа научна замисао истраживања, као теоријско-логичка подлога која пружа одговор на три кључна питања: *шта?*, *зашто?* и *како?* се истражује. Научна замисао истраживања модела одлучивања органа саобраћајне службе у задацима стратегијског транспорта заснована је на методолошком приступу истраживању у ратној вештини. У складу са тим, сви сегменти научне замисли истраживања дефинисани су према концепту представљеном у *Милошевић (1989) [198]*.

2.1. ФОРМУЛАЦИЈА ПРОБЛЕМА ИСТРАЖИВАЊА

Улога одлучивања у процесу управљања данас има аксиоматски карактер. У теорији и пракси присутни су различити приступи феномену одлучивања, при чему они, међусобно имају низ сличности, али и значајних разлика. Сходно перспективи из које се посматра појава одлучивања и аспектима појаве који се апострофирају, о одлучивању се најчешће говори или као о организационом процесу, или као о самосталној активности усмереној ка решавању конкретног проблема.

У војним организацијама одлучивање се углавном посматра као организациони процес и то најчешће као саставни део процеса планирања. У том смислу, када се говори о моделу одлучивања у војном контексту, најчешће се мисли на модел процес одлучивања, као дефинисаног редоследа корака који указују на активности које треба да предузме појединац или група (штаб или сл.), али и кроз који се рефлектују везе и односи у хијерархијској структури војне организације. Ипак, пракса функционисања војне организације намеће много шири приступ одлучивању.

Сходно променама у концепцији функционисања војне организације и сходно начину употребе војних јединица, нужно је мењати и моделе одлучивања. Измењени карактер савремених изазова, ризика и претњи националној безбедности, као и опредељење за чвршћу сарадњу са евро-атлантским безбедносним структурама, наметнули су потребу редефинисања модела одлучивања и у ВС. Ради повећања способности ВС за ефикасно деловање у мултинационалном окружењу, инициране су промене у домену одлучивања. Ипак, промене су учињене само на општем процедуралном нивоу, тако што је у оквиру процеса оперативног планирања дефинисан процес одлучивања за рад у командама и штабовима. При томе, одлучивање специјалистичких органа команде у фази припреме предлога претпостављеним нивоима командовања, још увек није организационо и технички, у пракси, усклађено и компатибилно у свим организационим целинама ВС, као ни у свим аспектима функционисања ВС. Промена концепта подршке ВС и прелазак са концепта позадинског обезбеђења на концепт логистичке подршке, условила је потребу да се промени и концепт размишљања, односно да се успоставе и одговарајући модели одлучивања.

Посебна дисфункционалност присутних форми одлучивања у односу на услове у којима се одлучивање одвија, али и у односу на потребе доносилаца одлука, приметна је у ситуацијама када се одлучивање одвија ван оквира планирања. Ова дисфункционалност је тим више приметна што је проблем одлучивања сличнији проблемима одлучивања „невојних” организација, а област логистичке подршке је управо област у којој су, у мирнодопским условима, такви проблеми доминантни.

У области саобраћајне подршке, као интегралном делу логистичке подршке, такође су присутни проблеми чије решење захтева одлучивање ван контекста оперативног планирања. Ти проблеми не представљају велику претњу функционисању уколико се ради о познатим, мање-више устаљеним и релативно добро структурираним задацима. Међутим, уколико се органи саобраћајне службе ВС нађу пред релативно непознатом ситуацијом одлучивања, где проблем одлучивања има карактеристике делимичне структурираности, неизвесности и неодређености, квалитет одлучивања у великој мери зависи од модела одлучивања блиског доносиоцу одлуке. Пример проблема одлучивања таквог карактера јесу проблеми који се јављају у задацима стратегијског транспорта снага ВС.

Све чешће и све масовније ВС учествује у мултинационалним мировним операцијама, међународним војним вежбама и другим активностима међународне сарадње у области одбране. То учешће од ВС захтева достизање нових способности. Једана од кључних способности, у том смислу, односи се на способност реализације стратегијског транспорта, односно размештања јединица и састава ВС у зоне извођења мултинационалних операција и вежби, на велике удаљености, ван територије Републике Србије. Задаци проистекли из ових захтева, за органе саобраћајне службе, генеришу ситуације одлучивања у којима је присутно доста неизвесности и у којима је значајан део информација непознат или има карактер непрецизности и неодређености, што представља потенцијални узрок погрешних одлука. Осим тога, присутно је и деловање великог броја унутрашњих и спољашњих фактора. У решење проблема, у оваквим случајевима, морају бити уграђени искуство и интуиција доносиоца одлуке. Без обзира на услове одлучивања, исправна одлука (пре свега из аспекта изводљивости, безбедности и економске одрживости) поставља се као императив.

Сходно томе, проблем овог истраживања идентификован је у форми питања: *Какав модел одлучивања одговара потребама органа саобраћајне службе у задацима стратегијског транспорта?* Истовремено, у формулацији проблема истраживања уочљив је контекст у коме је проблем истраживан, односно одреднице које су омогућиле да се ближе одреди локација проблема. Проблем истраживања је, дакле, фокусиран на *одлучивање органа саобраћајне службе ВС* и постављен је у *контексту задатака стратегијског транспорта*.

Под претпоставком да у ВС није присутан модел одлучивања органа саобраћајне службе у задацима стратегијског транспорта који одговара потребама тих органа и ВС у целини, суштина проблема истраживања је формулисана као: *Истраживање физиономије постојећег модела одлучивања органа саобраћајне службе у задацима стратегијског транспорта, сагледавање могућности његовог унапређивања и усклађивања са актуелним и будућим потребама органа саобраћајне службе, као и формулисање научно заснованог, у пракси применљивог, модела одлучивања, примереног карактеристикама проблема одлучивања.*

Практична манифестација проблема истраживања препознатљива је у хипотетичким ставовима:

- модел одлучивања дефинисан у моделу оперативног планирања није применљив у свим ситуацијама одлучивања органа саобраћајне службе у задацима стратегијског транспорта,
- организационим прописима није дефинисан, као што ни позитивном организационом праксом није наметнут, модел одлучивања адекватан захтевима који се јављају у задацима стратегијског транспорта, услед чега се у пракси одлучивања органа саобраћајне службе одлуке доносе углавном на бази искуства и интуиције,

- иако одлучивање органа саобраћајне службе у задацима стратегијског транспорта има карактер вишекритеријумског одлучивања, у пракси одлучивања нису заступљене методе вишекритеријумске анализе, као што се ни сви неопходни критеријуми не узимају у обзир,
- одлучивање органа саобраћајне службе у задацима стратегијског транспорта треба да буде засновано на синтези квантитативних научних метода, искуства и интуиције доносиоца одлуке.

На основу формулације суштине проблема истраживања и изнетих хипотетичких ставова, изведено је и основно питање у истраживању: *Које су карактеристичне одреднице и каква је физиономија модела одлучивања органа саобраћајне службе, који је примерен садашњим и будућим потребама у задацима стратегијског транспорта?*

2.2. ПРЕДМЕТ ИСТРАЖИВАЊА

Предмет истраживања произашао је из основног питања и формулације суштине проблема истраживања. У прелиминарном одређењу, *модел одлучивања примерен потребама органа саобраћајне службе у задацима стратегијског транспорта* идентификован је као предмет истраживања. За потпуно дефинисање предмета истраживања формулисани су и његово теоријско, операционално, просторно, временско и дисциплинарно одређење.

2.2.1. ТЕОРИЈСКО ОДРЕЂЕЊЕ ПРЕДМЕТА ИСТРАЖИВАЊА

У трагању за одговором на основно питање, као предмет истраживања, разматрани су *модел одлучивања присутни у организационој теорији и у пракси војних организација, а све са циљем дефинисања модела који одговара потребама органа саобраћајне службе и који је применљив у садашњим и будућим задацима стратегијског транспорта.*

Анализа сазнања

Део истраживања, који се односи на анализу сазнања, реализован је кроз анализу постојећих теоријских приступа одлучивању, као и кроз истраживање праксе одлучивања органа саобраћајне службе у задацима стратегијског транспорта.

За потпун одговор на основно питање и адекватну обраду предмета истраживања анализирани су резултати ранијих истраживања из домена одлучивања у војним организацијама, одлучивања у домену саобраћајне подршке ВС и места и улоге органа саобраћајне службе у процесу оперативног планирања, као и резултати истраживања из домена стратегијског транспорта у ВС. У том смислу, уочено је да у саобраћајној подршци ВС, осим разраде поступака и активности орага саобраћајне службе у одлучивању у процесу оперативног планирања [13], анализе рада органа саобраћајне службе на реализацији задатака саобраћајне подршке у здружено-тактичким јединицама [11] и истраживања модела процеса одлучивања у саобраћајној подршци у Министарству одбране и Војсци Србије [179], свеобухватнијих истраживања овог проблема није било, нарочито не у домену задатака стратегијског транспорта. Улога органа саобраћајне службе у задацима стратегијског транспорта и поједини аспекти реализације тог транспорта анализирани су у [17, 127, 154, 178, 248].

Са друге стране, присутни су бројни резултати одрђених истраживања приступа одлучивању у војним организацијама, како у ВС [196, 207], тако и у војскама других држава [85, 121, 133, 267, 296].

На бази резултата ових и сличних истраживања, разматран је и дефинисани предмет истраживања.

Избор и дефинисање кључних појмова и термина

За потпун опис и разумевање проблема и предмета истраживања дефинисано је неколико кључних појмова и термина:

- модел,
- одлучивање,
- органи саобраћајне службе и
- задаци стратегијског транспорта.

а) Модел

Модел се дефинише као сваки теоријски, односно појмовни или практични – реални, предмету истраживања аналогни систем, помоћу кога се истражује или представља основни предмет или систем [287]. 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. [199], али увек у поједностављеној и често апстрактној форми [345].

Како је експериментисање реалним системима отежано услед сложености тих система, трошкова експериментисања, и комплексности његовог извођења, модели система су препознати 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 опише реалан систем и да има приближне карактеристике.

Дакле, појам *модел*, у контексту овог рада, означава уопштен приказ реалности (пројекцију реалне појаве), посматрано на нивоу групе доносилаца одлука (органа саобраћајне службе) и из аспекта проблема одлучивања у задацима стратегијског транспорта, са циљем тумачења прошлог и постојећег стања и усмеравања будућег стања посматране појаве и понашања будућих доносилаца одлука.

б) Одлучивање

Одлучивање се јавља као кључни аспект успешности менаџера, на свим хијерархијским нивоима. Сви доносиоци одлука, без обзира о каквим одлукама се ради, морају проћи кроз неки облик и модел одлучивања. У теорији и у пракси могу се срести различити приступи одлучивању. Зависно од аспекта са кога се посматра, оно се поистовећује или се диференцира од процеса решавања проблема.

Савремена теорија менаџмента одлучивање дефинише као когнитивни избор једне, из скупа расположивих алтернатива (акција), ради остварења постављених циљева [239]. Ако се одлучивање посматра као серија редоследних активности које су укључене у једну целовиту структуру токова, чији је крајњи циљ повећање ефективности и ефикасности, онда се може говорити о процесу одлучивања. У војној литератури је уобичајена пракса да се о процесу и методи одлучивања говори са становишта елемената дефинисаних по

критеријуму садржаја рада [284]. Тако се и у [217], процес одлучивања, у контексту војне организације, види као скуп активности и задатака који директно или индиректно подржавају доносиоца одлуке у решавању проблема и који могу бити и добро и слабо структурирани, и рационални и ирационални, засновани на конкретним подацима, али и на претпоставкама.

Управо ово је најчешћи начин посматрања одлучивања у војним организацијама. Обично је тај процес у војној организацији формализован и добро структуриран у оквиру процеса планирања, али може бити и неформализован и субјективан.

С обзиром да одлучивање зависи од великог броја чинилаца (организација, доносилац одлуке, заинтересовани субјекти тзв. стејхолдери, степен неодређености проблема, динамика промене окружења, обим и поузданост доступних података, расположиви временски и други ресурси, могућа варијантна решења проблема и др.), у овом раду је појам *модел одлучивања* посматран као појам који је шири од појма организационог или когнитивног процеса одлучивања. Одлучивање се у овом раду посматра из системског угла, као организациона појава. У том смислу се и израз *модел одлучивања* посматра у целовитости свих важних аспеката одлучивања као појаве. Уобичајено се под изразом *модел одлучивања* подразумева само математичка формулација поступка који представља подршку доносиоцу одлуке, или логички след корака (фаза) у мисаоном процесу или организационој процедури доношења одлука. У овом раду се за те аспекте одлучивања користе термини *математички модел одлучивања* и *модел процеса одлучивања*, респективно.

в) Органи саобраћајне службе

Уобичајено се под појмом *органи саобраћајне службе* подразумевају организационе целине Министарства одбране (МО) и ВС и појединци који у МО и ВС обављају послове из домена функције Саобраћај и транспорт [12]. Ти органи могу бити управни и извршни.

Управни органи саобраћајне службе су органи у организационој јединици МО надлежној за функцију Саобраћај и транспорт, организационој јединици Генералштаба ВС надлежној за функцију Саобраћај и транспорт, као и органи у командама видова, Команди за обуку, Здруженој оперативној команди, командама тактичког нивоа и управама установа МО.

Извршни органи саобраћајне службе, носиоци непосредне организације и реализације транспортних процеса, јесу транспортне јединице и органи диспечерске службе.

У Правилнику о транспорту људи и средстава у МО и ВС [240], *орган саобраћајне службе* је дефинисан као стручно лице у јединици или установи МО и ВС у чијем делокругу је планирање, организовање, координација, реализовање и контрола послова у вези са транспортом. Оваква дефиниција органа саобраћајне службе у потпуности одговара контексту у коме се органи саобраћајне службе посматрају у овом раду.

г) Стратегијски транспорт

Појам *стратегијски транспорт* може бити схваћен на неколико начина, зависно од сврхе самог транспорта, односно аспекта улоге транспорта који се жели истаћи. Примера ради, у борбеним условима, транспорт се може окарактеристати као стратегијски уколико у развоју борбених јединица има стратегијски значај. Транспорт се може назвати стратегијским и уколико се реализује за потребе премештања стратегијских резерви са једног места на друго. Ипак, у данашњим условима, с обзиром на опредељење ВС да учествује у изградњи и очувању мира у свету и с обзиром на значење појма стратегијски

транспорт у војскама других држава, епитет *стратегички* додељује се транспорту који се начелно обавља на великим удаљеностима и ван територије матичне државе.

Наиме, у Североатлантском савезу (NATO – North Atlantic Treaty Organization), појам *стратегички транспорт* везује се за стратегијску мобилност или стратегијско кретање, који се дефинишу као правовремен и ефикасан покрет снага и њихове придружене логистике на дугим релацијама, односно као кретање, у начелу прекоморско, од своје базе (локације мирнодопског размештаја) до крајњег одредишта (локације/рејона употребе), [5, 217]. У МО и ВС схватање појма *стратегички транспорт* преузето је из НАТО окружења, те је у сличном значењу и усвојено Правилником о транспорту људи и средстава у МО и ВС, према коме *стратегички транспорт* представља превоз људи и средстава јединица и установа МО и ВС ван граница Републике Србије, за потребе учествовања у мултинационалним операцијама, вежбама и другим облицима међународне војне сарадње [240].

Оваква дефиниција стратегијског транспорта обухвата низ разноврсних задатака: транспорт контингента ВС у мировну операцију (иницијално упућивање, транспорт ради њиховог снабдевања, ротацију снага и њихово повлачење), транспорт неког састава, јединице ВС или неког њеног дела у мултинационалну вежбу, транспорт наоружања или војне опреме (по разним основама) ван граница територије Републике Србије, превозење људства на активности међународне војне сарадње и др. С обзиром на проблем и предмет истраживања у овом раду, део тих задатака релативно је једноставан и неинтересантан за обухват овог рада. Примера ради, превозење одређеног броја људи у иностранство, на активности међународне војне сарадње, није интересно из аспекта истраживања модела одлучивања органа саобраћајне службе, јер је проблем одлучивања упрошћен и своди се на избор начина превозења, при чему су могуће варијанте и решења углавном познати и наметнути предметом транспорта/превозења, извориштем и одредиштем транспорта. Слична је ситуација и у случајевима транспорта појединачних средстава НВО ради опитовања, верификације, презентације на сајмовима, изложбама и сл. Због тога је фокус овог рада усмерен на сложеније задатке стратегијског транспорта, у којима се као предмет транспорта појављује велики број људи и велика количина средстава. У начелу, такви задаци стратегијског транспорта су задаци транспорта који се реализује за потребе учешћа у мировним операцијама (иницијално упућивање снага ВС, снабдевање снага ВС у мировној операцији, ротација контингента, дезангажовање снага и сл.) и за потребе учешћа у мултинационалним вежбама.

У складу са овим приступом, основна карактеристика појма стратегијски транспорт, на начин како се посматра у овом раду, јесте да је то транспорт великог броја људи и велике количине средстава, ван територије Републике Србије, односно на велике удаљености. Овакво схватање стратегијског транспорта је у складу са дефиницијом датом у [240], али уз одређена ограничења.

2.2.2. ОПЕРАЦИОНАЛНО ОДРЕЂЕЊЕ ПРЕДМЕТА ИСТРАЖИВАЊА

С обзиром да садржаји обухваћени и дефинисани теоријским одређењем предмета истраживања пружају увид у његово операционално одређење, а да у методолошкој теорији и истраживачкој пракси нема јединственог става о начину на који треба представити операционално одређење предмета истраживања (операционалним дефиницијама, индикаторима или садржајима), за операционализацију предмета истраживања у овом раду изабрано је таксативно набрајање делова његовог садржаја, што се сматра методолошки коректним и практично једноставним [198]. У том смислу, конкретизација истраживања у овом раду извршена је кроз следеће садржаје:

- систематизацију знања о феномену одлучивања,
- анализу модела процеса одлучивања присутних у теорији и пракси,
- сагледавање актуелних приступа доношењу одлука,
- анализу карактеристичних формализованих и неформализованих модела одлучивања присутних у војним организацијама различитих држава,
- анализу процеса стратегијског транспорта,
- анализу места и улоге органа саобраћајне службе у задацима стратегијског транспорта,
- истраживање физиономије модела одлучивања присутног у пракси одлучивања органа саобраћајне службе у задацима стратегијског транспорта,
- дефинисање модела одлучивања који одговара потребама одлучивања органа саобраћајне службе у задацима стратегијског транспорта,
- примена модела одлучивања у карактеристичним примерима задатака стратегијског транспорта.

2.2.3. ПРОСТОРНО, ВРЕМЕНСКО И ДИСЦИПЛИНАРНО ОДРЕЂЕЊЕ ПРЕДМЕТА ИСТРАЖИВАЊА

Предмет овог истраживања просторно је везан за органе саобраћајне службе у МО и ВС и за проблеме стратегијског транспорта јединица и опреме ВС, а временски за прошли, актуелни и будући период функционисања тих органа.

Веза са прошлошћу и садашњошћу огледа се у истраживању модела одлучивања присутног у пракси одлучивања органа саобраћајне службе. Са друге стране, детерминисање модела одлучивања који ће органима саобраћајне службе омогућити доношење квалитетних одлука у задацима стратегијског транспорта у будућем периоду, упућују на усмереност истраживања ка будућности.

С обзиром да је фокус истраживања на моделу одлучивања применљивом у задацима стратегијског транспорта и за потребе органа саобраћајне службе, то се из аспекта дисциплинарног одређења, а сходно класификацији научних области у оквиру образовно-научних поља у Републици Србији [239], предмет истраживања може окарактерисати као интерсициплинаран. У том смислу, предмет истраживања припада образовно-научном пољу *техничко-технолошких наука*, доминантно научним областима *саобраћајно инжењерство* и *организационе науке*, односно домену *логистике одбране* и њеној функцији *саобраћај и транспорт*.

2.3. ЦИЉЕВИ ИСТРАЖИВАЊА

У функцији опште одреднице нивоа сазнања и нивоа употребљивости резултата истраживања спроведеног у овом раду, општи циљ истраживања формулисан је као *модел одлучивања органа саобраћајне службе у задацима стратегијског транспорта, који је усклађен са формализованим моделом одлучивања у ВС и који омогућава уградњу искуства и интуиције доносиоца одлуке, као и мишљења експерата, у коначне одлуке, али је изнад свега дефинисан на научним основама*.

Иако постоји више класификација циљева истраживања, за потребе овог рада је изабрана, према [198], преовладавајућа подела на научне и практичне циљеве.

У светлу научног циља, спроведено истраживање треба да резултира *савременим, из аспекта организације системским, на научним основама успостављеним, моделом одлучивања, који свим својим сегментима омогућава обједињавање аналитичких, искуствених и интуитивних аспеката у доношењу одлука органа саобраћајне службе у задацима стратегијског транспорта*. За успостављање таквог модела потребно је формулисати системски оквир одлучивања, дефинисати његове методолошке основе, развити адаптиван и ефикасан модел процеса одлучивања, дефинисати услове одлучивања у складу са потребама одлучивања и развити математичке моделе одлучивања за специфичне проблеме одлучивања.

У ту сврху, у раду треба да се представе нови методолошки оквир и приступ одлучивању, нови модел процеса одлучивања и нови математички модели за решавање специфичних проблема одлучивања. Конкретно, од математичких модела развијени су:

- математички модел за избор вида/гране и начина реализације транспорта,
- математички модел за избор локација (терминала) утовара/истовара и укрцавања/искрцавања, односно преласка са једног вида/гране транспорта на други вид/грану,
- математички модел за анализу поузданости метода вишеатрибутивног одлучивања,
- математички модел за избор руте за реализацију транспорта,
- математички модел за избор провајдера транспортне услуге и
- математички модел за избор структуре (избор стручних профила) тима – мале групе људи.

Два основна услова која сви математички модели треба да испуне односе се на то да одговарају природи проблема који се њима решава и да пружају могућност да се неодређеност, непрецизност, ризик, искуство и интуиција доносилаца одлука, као и знање експерата третирају на исправан, научно прихватљив начин.

Поред научног, конкретно истраживање има и практични циљ. Практични циљ истраживања усмерен је ка формулацији организационо прихватљивог модела одлучивања органа саобраћајне службе, који ће премостити постојећи јаз између праксе и потреба одлучивања и омогућити унапређење квалитета одлучивања у задацима стратегијског транспорта. Остварење практичног циља истраживања подразумева реализацију неколико подциљева:

- систематизацију теоријских сазнања о феномену одлучивања,
- анализу доминантних карактеристика савремених модела одлучивања у војскама других држава,
- анализу захтева и потреба одлучивања у задацима стратегијског транспорта,
- научну дескрипцију постојећег модела одлучивања органа саобраћајне службе у задацима стратегијског транспорта и
- формулацију модела процеса одлучивања и математичких модела одлучивања применљивих у организационој пракси ВС и психолошки прихватљивих за доносиоца одлуке.

2.4. ХИПОТЕТИЧКИ ОКВИР ИСТРАЖИВАЊА

Квалитет одлука у великој мери условљен је карактеристикама модела одлучивања блиског доносиоцу одлуке. Формулисањем модела одлучивања и дефинисањем процеса и математичких модела одлучивања граде се претпоставке унапређења функционисања органа саобраћајне службе, а тиме и унапређење процеса стратегијског транспорта у ВС.

У складу са дефинисаним предметом и постављеним циљевима, у планираном истраживању дефинисане су једна општа и четири посебне хипотезе.

Општа хипотеза гласи: Модел одлучивања органа саобраћајне службе у задацима стратегијског транспорта није дефинисан важећим организационим прописима, као што адекватан модел није наметнут ни позитивном организационом праксом, али се системским приступом моделу одлучивања може дефинисати модел, који ће на адекватан начин третирати неодређености у одлучивању и који ће применом савремених метода и техника унапредити квалитет одлучивања.

Посебне хипотезе су:

- Формализовани модели одлучивања присутни у војскама других држава углавном имају карактер рационалних модела одлучивања.
- Модел одлучивања органа саобраћајне службе, заступљен у пракси одлучивања у задацима стратегијског транспорта, фаворизује искуствени приступ у доношењу одлука;
- С обзиром на место и улогу органа саобраћајне службе у Министарству одбране и Војсци Србије, као и на саму природу саобраћајно – транспортне делатности, модел одлучивања примерен потребама органа саобраћајне службе у задацима стратегијског транспорта треба да фаворизује синтезу рационалног и интуитивног приступа у доношењу одлука.
- Применом одговарајућег процеса одлучивања могуће је обезбедити систематичност одлучивања, а применом хибридних математичких модела, који представљају комбинацију метода и техника вишекритеријумске анализе и специјалних метода оптимизације (fuzzy логике, вештачке неуронске мреже и др.), могуће је у оквирима одговарајућег модела одлучивања органа саобраћајне службе у задацима стратегијског транспорта, унапредити постојећу праксу одлучивања и побољшати квалитет одлука.

2.5. НАЧИН ИСТРАЖИВАЊА

Начин истраживања, у складу са предметом и циљевима, одређен је кроз:

- методе истраживања,
- изворе података и
- обухват истраживања.

2.5.1. МЕТОДЕ ИСТРАЖИВАЊА

Током истраживања проблема, за прикупљање, сређивање и обраду података, као и за генерисање закључака, коришћено је више метода и техника, сходно постављеним парцијалним циљевима у појединим фазама истраживања. У том смислу, коришћене методе и технике су:

- метода анализе,
- метода синтезе,
- метода компаративне анализе,
- метода анализе садржаја,
- метода систематског посматрања,
- метода анкетања,
- метода интервјуисања,
- fuzzy делфи техника,
- статистичке методе,
- техника моделовања,
- методе вишеатрибутивног одлучивања (Simple Additive Weighting – SAW, Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution – TOPSIS, Complex Proportional Assessment – COPRAS, Вишекритеријумска оптимизација и компромисно решење – VIKOR, Analytic Hierarchy Process – АHP),
- технике транспортних мрежа (Дијкстрин алгоритам),
- методе менаџмента (fuzzy Strengths/Weaknesses/Opportunities/Threats – SWOT и Decision-making trial and evaluation laboratory – DEMATEL) и
- метахеуристичке методе (алгоритам колоније пчела).

Методе су коришћене у изворном облику, или су модификоване, или пак међусобно комбиноване. Наведене методе су примењиване и у fuzzy окружењу и у комбинацији са вештачким неуронским мрежама, односно у контексту fuzzy логичких система. Осим наведених метода, у истраживању су коришћене и доступне софтверске апликације за подршку одлучивању, конкретно софтверске апликације *Expert Choice 11.1.3238.* и *Matlab 7.6.0.*

За систематизацију сазнања из домена истраживања феномена одлучивања коришћене су *методе анализе, компаративне анализе и синтезе.* Истраживање теорије и праксе одлучивања у војскама различитих држава реализовано је доминантно *анализом садржаја* формализованих модела одлучивања и *анализом* резултата истраживања других аутора. Након стицања увида у карактеристике формализованих модела одлучивања у различитим војним организацијама, спроведена је њихова *компаративна анализа* ради уочавања предности и недостатака појединих модела, односно њиховог подударња са рационалним моделом одлучивања.

Пракса одлучивања органа саобраћајне службе у задацима стратегијског транспорта истраживана је путем *систематског посматрања, анкетања и интервјуисања,* при чему су резултати анализирати применом *статистичких метода.*

Техника моделовања, која је погодна за истраживање организационих проблема и појава, употребљена је за формулисање предлога процеса одлучивања органа саобраћајне

службе у задацима стратегијског транспорта, као и за формулисање математичких модела за решавање специфичних проблема у задацима стратегијског транспорта.

При развоју поменутих математичких модела коришћен је низ метода, самостално и у комбинацији, у оригиналној и модификованој форми. Тако је за формирање математичког модела одлучивања у проблемима избора вида/гране и начина транспорта коришћена комбинација *fuzzy делфи технике*, *fuzzy SWOT методе* и класичне *AHP методе*. За решавање проблема избора локација (терминала) за прелазак са једног вида/гране транспорта на други вид/грану коришћене су методе вишеатрибутивног одлучивања: SAW, TOPSIS, COPRAS и VIKOR. За анализу поузданости ових метода развијен је нови методолошки поступак заснован на идејама медијане Кеменија и прорачуну дефинисаних релативних индекса осетљивости и конзистентности. За решење проблема избора руте у стратегијском транспорту употребљени су концепти *fuzzy логике*, *вештачких неуронских мрежа* и технике из домена *транспортних мрежа*. Конкретно, развијена је адаптивна *неуро-fuzzy мрежа (Adaptive Neuro Fuzzy Inference System – ANFIS)*, која је обучена применом *алгоритма колоније пчела*, а на излазне вредности мреже је примењена техника транспортних мрежа (*Дијкстрин алгоритам* за проналажење најкраћих путева у транспортној мрежи). Математички модел за решавање проблема избора провајдера транспортне услуге заснован је на примени *DEMATEL методе*, ради успостављања међусобних веза између посматраних фактора одлучивања, и новоразвијеног методолошког поступка за поређење параметара алтернативних провајдера, заснованог на идејама методе процесних функција. Нови методолошки поступак је представљен и за потребе решавања проблема избора структуре тима за контролу и праћење стратегијског транспорта.

2.5.2. ИЗВОРИ ПОДАТАКА

Као извори података током истраживања послужили су научна и стручна литература, доступна доктринарна и нормативна акта и прописи војски изабраних држава и Војске Србије, радни процеси и оперативна документа у ВС, мишљења, ставови и знања експерата и доносилаца одлука у задацима стратегијског транспорта, наставни планови и програми школовања и програми усавршавања у ВС, али и одређених облика последипломских и стручних усавршавања у институцијама друштва и међународним институцијама, као и јавно доступни подаци (статистички, пословни и сл.).

Посебно важан извор података су пракса функционисања органа саобраћајне службе у ВС, ставови и искази појединаца који су ангажовани или су били ангажовани у задацима стратегијског транспорта, као и ставови експерата из овог домена.

2.5.3. 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. На тај начин је умањена потреба за кадровским, материјалним и временским ресурсима за истраживање, при чему је задржана потребна употребна вредност добијених података.

У том смислу, истраживање је обављено у органима саобраћајне службе у МО и ВС који су, пре и у току периода истраживања, били ангажовани у задацима стратегијског транспорта, као и у групи експерата из домена саобраћаја и транспорта у ВС и ван ње.

2.6. НАУЧНА И ДРУШТВЕНА ОПРАВДАНОСТ ИСТРАЖИВАЊА

Иако детерминисање научне и друштвене оправданости истраживања, из аспекта научне замисли истраживања, нема оперативну функцију, његова сврха огледа се у презентовању научног и практичног доприноса који се могу очекивати од планираног истраживања. У том смислу, истраживање модела одлучивања органа саобраћајне службе у задацима стратегијског транспорта има своју и научну и друштвену (практичну) оправданост.

2.6.1. НАУЧНА ОПРАВДАНОСТ

Научна оправданост идентификује се у научној дескрипцији модела одлучивања органа саобраћајне службе у задацима стратегијског транспорта и дефинисању модела одлучивања који, на научним основама, омогућава имплементацију знања, искуства и интуиције у одлуке. Посебно се из аспекта научне оправданости истиче потреба да се, у оквиру новог модела одлучивања, развију математички модели за решавање специфичних проблема одлучивања у задацима стратегијског транспорта, који ће омогућити да се одлуке доносе на основу свеобухватнијег скупа критеријума, применом савремених приступа, хибридног, аналитичко-искуственог карактера.

Наведени аспекти научне оправданости истраживања у претходном периоду нису били свеобухватније истраживани у ВС.

Према свом карактеру, ово истраживање је верификаторно и хеуристичко. Верификаторни карактер има у домену потврђивања или одбацивања примерености постојећег начина доношења одлука органа саобраћајне службе у задацима стратегијског транспорта, а хеуристички карактер у пројектовању адекватног новог модела одлучивања тих органа.

2.6.2. ДРУШТВЕНА ОПРАВДАНОСТ

Истраживање је друштвено оправдано јер, по први пут, треба да расветли доминантне карактеристике праксе одлучивања органа саобраћајне службе у задацима стратегијског транспорта, да открије подручја на којима се пракса одлучивања може унапредити, односно подручја позитивне праксе, коју треба задржати у предлогу новог модела.

Од посебног значаја је то што се истраживање односи на сегмент стратегијског транспорта. Наиме, ангажовање снага ВС ван територије Републике Србије све је интензивније. У протеклом периоду, када су ангажовани мањи континенти националних снага, ВС се по питању стратегијског транспорта углавном ослањала или на партнерске нације које су у већој мери ангажоване у конкретним операцијама, или на организације које су носиоци таквих операција. У перспективи се очекује да ће одговорност за стратегијски транспорт све више бити на ВС. Уопштено посматрано, органи саобраћајне службе још увек немају довољно искуства у реализацији таквих задатака. Значајније искуство у планирању, организацији и реализацији задатака стратегијског транспорта поседује изузетно мали број доносиоца одлука (органа саобраћајне службе). У том смислу, истраживање треба да обезбеди модел одлучивања који ће омогућити ВС да системски развија способност квалитетног одлучивања, а тиме и планирања, организације и реализације, те да тако спремно дочека наредне задатке стратегијског транспорта.

Дефинисани математички модели одлучивања треба да омогуће свеобухватнији приступ проблемима и да допринесу квалитету одлука органа саобраћајне службе, тако што ће у аналитичку основу уградити тзв. „меко” знање, уз очување аргументованости одлука.

Сазнања достигнута током истраживања могу иницирати даљи развој и унапређење модела одлучивања у домену стратегијског транспорта и саобраћајне подршке уопште, али и у ВС, а нарочито развој адекватних система за подршку одлучивању и аутоматизацију прихваћених математичких модела одлучивања.

3. КАРАКТЕРИСТИКЕ ФЕНОМЕНА ОДЛУЧИВАЊА

Границе подручја истраживања појединачних менаџмент процеса данас не могу бити стриктно дефинисане. Разнолики су приступи изучавању менаџмент процеса (ситуациони или контингентни приступ, операциони или процесни приступ, приступ заснован на друштвено-техничким системима, приступ заснован на менаџерским улогама, на понашању и односима људи – бихејвиорални приступ, системски приступ и други). У мноштву прилаза запажену улогу има и приступ менаџменту заснован на теорији одлучивања (енг. Decision theory approach to management), односно на одлучивању као полазној основи за проучавање свих активности организације. У овом приступу, анализа менаџмента фокусирана је на начине настајања одлука, на појединце или групе које одлуке доносе, као и на карактеристике самог процеса одлучивања.

Важна карактеристика процеса управљања организационим системима је непрекидност дејства управљачких акција којима се систем преводи из постојећег у ново, жељено стање [134]. Овим акцијама непрекидно се утиче на параметре организације и усмерава деловање фактора, под чијим се утицајем одвијају функционисање и организациони развој. Услед утицаја великог броја фактора, али и услед разноврсности њихових међусобних веза и односа, проучавање процеса у коме настају (процеса одлучивања) и контекста у коме се испољавају управљачке акције представља комплексан и мултидисциплинаран истраживачки проблем, и у пракси и у теорији.

3.1. ИСТОРИЈСКИ РАЗВОЈ ПРАКСЕ И ТЕОРИЈЕ ОДЛУЧИВАЊА

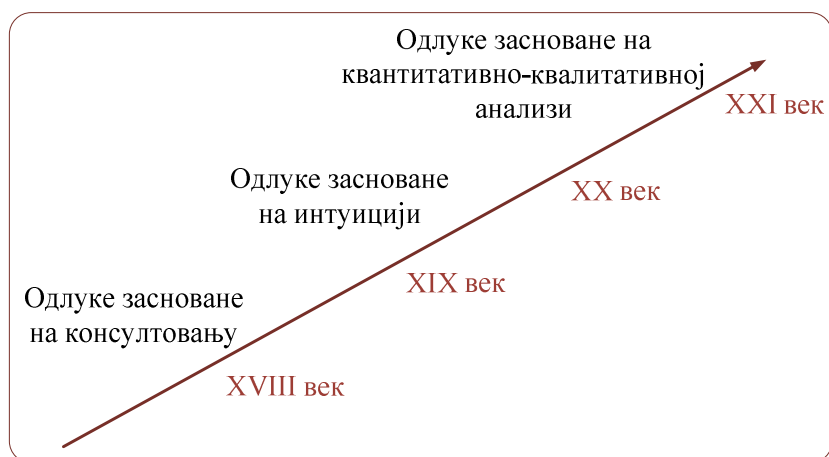
Срж одлучивања, у његовом природном и изворно примитивном облику, уочава се код човека још у периоду формирања првобитних људских заједница. Суровост и променљивост услова живота у том периоду резултовали су нагонским удруживањем човека у групе. Почетни и релативно неразвијени облици друштвеног живота, уз еволутивни развој и трансформацију човекове моздане масе, под утицајем заједничког рада и комуницирања, представљају услове у којима су настали зачеци свесног и циљно усмереног одлучивања, које је човека дистанцирало од нагонског избора и диференцирало од остатка живог света.

Евидентно је да је свесна циљна усмереност (деловање са намером остварења одређеног ефекта ради достизања жељеног стања) кључна одредница на којој почива феномен одлучивања.

Човек је кроз историју перманентно био приморан да доноси одлуке, са личним или друштвеним импликацијама. Природно је да је, на одређеном степену развоја, када је постао интелектуално способан за то, покушао да проникне у суштину процеса настајања одлука.

Организационо одлучивање је све до почетка XIX века било запостављено. Доминантна карактеристика у дотадашњој пракси одлучивања односила се на различите облике консултовања са припадницима световне или духовне елите, првенствено због њихове ауторитативности и образованости. Самостално и индивидуално одлучивање било је инфериорно услед снажног утицаја формалних и неформалних друштвених група. Одлуке су већином биле засноване на стеченом искуству и интуитивној могућности прадвиђања, па чак и навикама, доносилаца одлука или „консултаната”. До краја 19 века, sazрели су свест и друштвени услови за критичка преиспитивања дотадашњих метода одлучивања, а

пракса одлучивања све више прави искорак од интуитивног ка научно поткрепљеном одлучивању, [слика 1](#), [223].



Слика 1. Еволуција праксе одлучивања

Ипак, непосредно изучавање процеса припреме и доношења одлука и развој модела и теорија почиње релативно касно, тек у XX веку. Пре тога изучавање се сводило на спровођење анализа одлучивања, при решавању различитих, углавном техничких проблема, а спроведене су и одређене анализе у социологији и другим друштвеним наукама. Међутим, све то је било у крајње оскудној форми, без учешћа стручњака и специјалиста за област одлучивања и искључиво у домену појединачних научних дисциплина, без значајнијег уопштавања. При томе, упориште се углавном налазило у сазнањима из математике и економије, уз кључну претпоставку да доносилац одлуке реагује на потпуно предвидив начин, те је услед тога потребно имати на располагању само одређени скуп правила, која воде ка доброј одлуци [24].

У обликовању форме и суштине теорије одлучивања као научне дисциплине значајну улогу имали су развој научне мисли о организацији (од првих радова на том пољу – Хенри Фајол, Фредерик Тејлор и др., преко неокласичног приступа и веће усмерености ка разумевања човековог понашања и механизма мотивације, квантитативног и системског, до ситуационог приступа организацији), економски аспекти човековог битисања и друштвеног ангажовања, као и спознаје и достигнућа у другим научним областима. У првој половини XX века највећи део интересовања у области одлучивања био је академског карактера, што је резултовало разликама између практичних потреба доносилаца одлука и теоријских сазнања, која су до тада прихваћена. Научни замајак теорије одлучивања био је такав да практична апликација сазнања није могла да иде у корак са њим. То је резултирало периодом честог упрошћавања и ограничене примене метода и техника одлучивања у пракси.

Приближавање та два интереса почело је након I светског рата, када су аутори, који су се бавили одлучивањем, тежиште свог интересовања усмерили ка учењу и развијању метода и техника одлучивања чији су резултат била реална – изводљива решења различитих оперативних проблема. Тек са прихватањем реалности ограничења у решавањима проблема, са прихватањем неизбежности неизвесности, улоге ширег окружења у одлучивању и прихватањем субоптималности у одлукама, теорија и пракса одлучивања постале су значајно компатибилније. Паралелно са идејом субоптималности у одлучивању, у другој половини XX века, интензивно су развијане и методе и технике одлучивања усмерене ка добијању оптималних решења различитих проблема.

Као наредни велики корак у све интензивнијој примени квантитативних метода у решавању реалних проблема, крајем XX века, развило се тзв. вишекритеријумско одлучивање. Бавећи се доношењем одлука у ситуацијама када је присутан већи број,

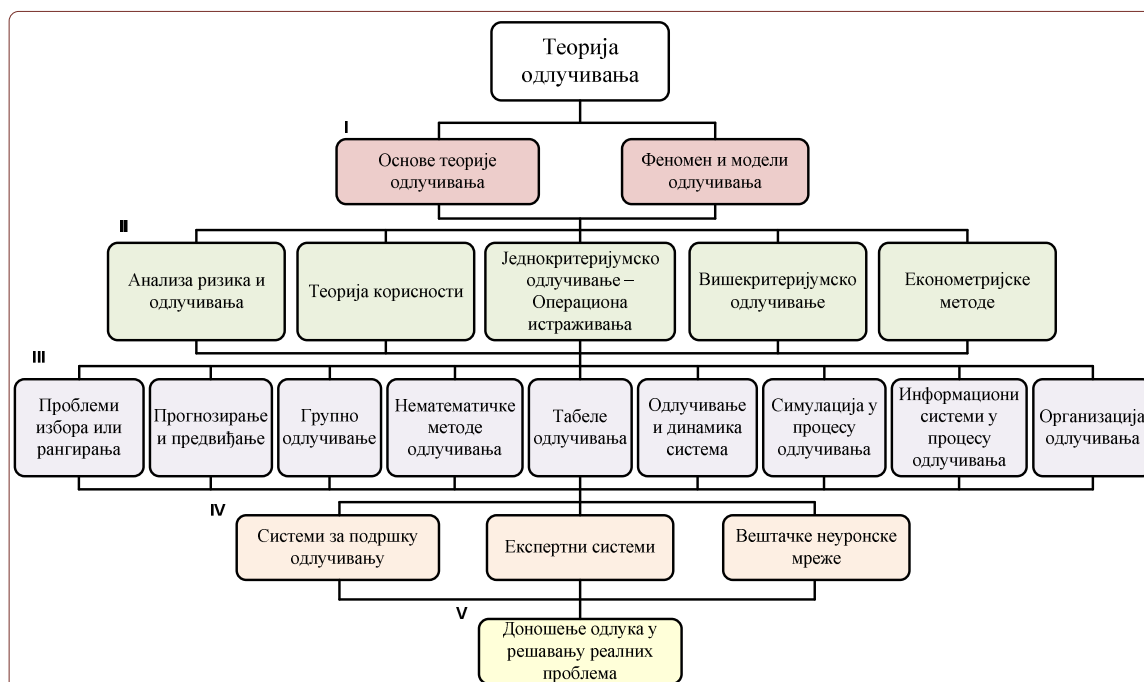
најчешће конфликтних захтева – критеријума, уз нагли развој информационих система и рачунарске технике, вишекритеријумско одлучивање остварује максималне ефекте у процесима одлучивања.

Специфичним приступом примене информационих система у процесима одлучивања, наметнули су се и системи за подршку одлучивању. У комбинацији са експертним системима и вештачким неуронским мрежама они обезбеђују тзв. интелигентну подршку одлучивању, што их чини снажним алатом, који у процесу одлучивања стоји на располагању доносиоцима одлука, на свим нивоима [24].

На тај начин наука о одлучивању (теорија одлучивања) обезбеђује приступ процесу који, користећи научне методе и системска истраживања, омогућава доносиоцу одлуке избор најбоље акције. Важно је нагласити да научни приступ одлучивању не може у потпуности заменити интуитивно одлучивање, јер сваки доносилац одлуке задржава право одређеног степена личног просуђивања и преференције у одлучивању.

Како је системски приступ проблемима одлучивања временски, ресурсно и енергетски веома захтеван, а услед динамичних услова пословања, сложености проблема и временских ограничења за њихово решавање, менаџери често прибегавају интуитивном решавању проблема, избегавајући научни приступ. Интуитивно одлучивање, наравно, није *a priori* погрешно. Велики број организација значајну пажњу посвећује управо неговању и развоју овог начина одлучивања, нарочито на стратегијском нивоу. Но, ни једна организација се не одриче системског, научног приступа одлучивању, већ напротив, често теже његовој примени, кроз формализацију процеса одлучивања.

Уопштено посматрано, домен теорије одлучивања и припадност појединих области теорији одлучивања (често се те области сматрају засебним научним дисциплинама), може се идентификовати и класификовати на основу применљивости у решавању реалних проблема. Сходно овом критеријуму, теорија одлучивања обухвата неколико независних, али повезаних, сфера научног интересовања и деловања, [слика 2, \[67\]](#).



Слика 2. Обухват теорије одлучивања [67]

Општи појмови, дефиниције, феномен одлучивања уопште, модели и методологија одлучивања, који су предмет истраживања области на првом нивоу (I), представљају предуслов схватања и истраживања питања којима се баве остали нивои.

Други ниво (II) представљају области које истражују математичке методе и аналитички приступ припреми и доношењу одлука. Оне доносиоцима одлука дају потпору у виду скупа расположивих алтернатива, међу којима треба тражити коначну одлуку – решење. Њихова заједничка карактеристика је ослањање на веома развијен математички апарат.

Подручја са трећег нивоа (III) представљају различите приступе уважавању непредвидивости, динамике, немогућности формализације одлучивања и сл. Области наведене на трећем нивоу само су примери неколико изабраних приступа у дугачком хетерогеном низу.

На четвртном нивоу (IV) налазе се три веома актуелне области, без чије директне технолошке подршке савремено организационо одлучивање готово да је незамисливо. Продукти ових области никако не подразумевају потпуну аутоматизацију процеса одлучивања и негирање непосредне улоге човека у том процесу. Они су само веома корисно и употребљиво средство подршке у активностима одлучивања. Могућности и потенцијали ових области имају изражен тренд експанзије.

Последњи ниво (V), илуструје спону између теорије и праксе одлучивања, која се преваходно огледа у утицају достигнућа из области са претходног нивоа на менаџерско одлучивање у реалном систему.

3.2. МЕСТО И УЛОГА ОДЛУЧИВАЊА У ПРОЦЕСУ МЕНАЏМЕНТА

Кроз развој теорије менаџмента искристалисало се неколико функција (потпроцеса) процеса менаџмента: планирање, организовање, кадровање, вођење и контролисање. Сем ових пет процеса, веома често помиње се и процес одлучивања, најпре као један заједнички чинилац својствен свим процесима, а касније и као засебан процес менаџмента. Неки аутори сматрају га и самом суштином менаџмента [260]. Појам суштине, у овом контексту, треба схватити као интегративну и сврсисходну нит менаџмента. Остваривање организационих циљева, употребом људских и материјалних ресурса, захтева константно доношење одлука, као непосредног производа менаџерских активности. Међутим, ако менаџерске одлуке, као што су дефинисање циљева, стратегије, планова, буџета, процедура и сл., немају конкретну и снажну везу са предузетим активностима на њиховој реализацији и достизању жељеног стања организације, онда процес одлучивања нема сврху. Дакле, на процес одлучивања треба гледати са једног ширег аспекта и у контексту остваривања циљева.

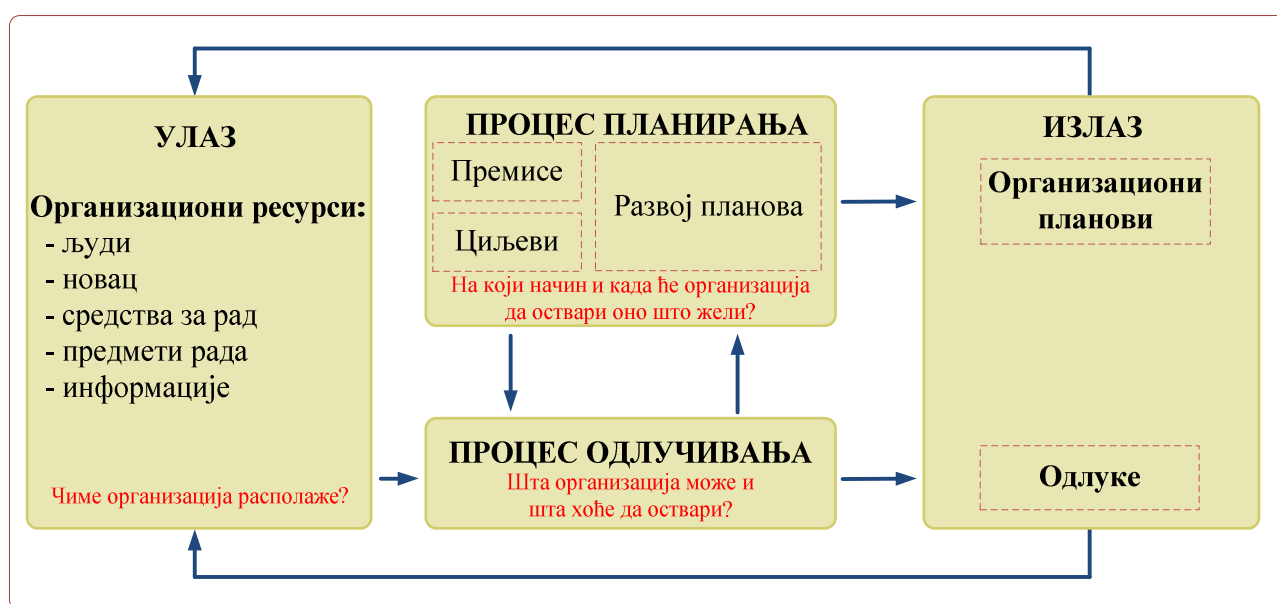
Важност одлучивања истиче се без обзира са ког аспекта се посматра организациони менаџмент. Тако се и у специфичном приступу менаџменту који разматра стварне улоге менаџера у организацији, као једна од најчешће помињаних и најважнијих улога, поред улога стратега, реализатора, вође и мотиватора, наводи и улога доносиоца одлука [319].

Са спознајом важности научног приступа одлучивању, у другој половини XX века, дошло је до низа промена у теорији менаџмента, али и до интензивног развоја теорије одлучивања. Не само да је модификован функционални приступ менаџменту, који одлучивање није третирао као функцију менаџмента, већ се тај процес издигао из равни осталих процеса и развијен је низ модела, метода и техника за његово унапређење. Иманентно свим хијерархијским нивоима организације, свим организационим процесима, свим ситуацијама и свим запосленима, одлучивање је попримило карактер интердисциплинарности. У том смислу, одлучивање са свим потпроцесима менаџмента има специфичан однос.

Тако је свака активност у процесу планирања, које се неретко посматра као примарна функција менаџмента [253], дубоко прожета феноменом одлучивања. Планирање

омогућава менаџменту да буде прогресивно оријентисан, да посматра даље и шире од свакодневних проблема и да адекватним одлукама и акцијама контролише или креира будуће ситуације. Континуирано и квалитетно планирање припрема услове за успешно одлучивање. Тако се организација али и доносилац одлуке припремају за будуће ситуације. Одређени проблеми се планирањем предвиђају и из класе слабо структурираних преводне у добро структуриране проблеме, доносилац одлуке добија на времену за одлучивање, а бројни проблеми одлучивања, који некада могу узроковати и погрешне одлуке, се предупредују. Планирањем се учвршћује веза између менаџерских одлука и обезбеђује њихова конвергентност.

Одсуство планирања креира услове за доношење погрешних одлука. Планирање, иако нужно, само по себи није довољан услов за доношење квалитетних одлука. Однос ова два прожимајућа процеса је такав да имају заједничке улазне величине, великим делом условљене излазним резултатима из претходног циклуса планирања/одлучивања и да активности у процесима теку паралелно, ослањајући се на резултате себи паралелног процеса, [слика 3](#).



Слика 3. Однос одлучивања и планирања

Треба уочити да у организацији може да буде присутно одлучивање без планирања, али не и планирање без одлучивања. Суштина планирања је у избору и доношењу оних одлука на бази којих ће организација моћи да оствари оптималне резултате у променљивом окружењу. Свака фаза планског процеса подразумева вишеструку цикличну реализацију процеса одлучивања. Као есенцијални део планирања, одлучивање се веома често разматра управо као део те менаџмент функције.

Једна од функција менаџмента у којој је динамика промена изузетно изражена, а која се упрошћено дефинише као процес стварања организационе структуре, јесте организовање. Савремене организације експериментишу на овом пољу и углавном се руководе жељом да њихова структура буде флексибилна и да има кратке „путеве одлучивања”, тежећи да на тај начин обезбеде брзо доношење одлука и брзо предузимање акција.

Формирање или промена организационе структуре назива се организационим дизајном, а све одлуке у домену организационог дизајна односе се на шест кључних елемената организовања: специјализацију рада, поделу послова, ланац командовања, распон контроле (распон менаџмента), степен централизације и формализацију [235]. Иако различити аутори различито класификују опредељујуће факторе који имају највећи утицај на одлуке о коначном изгледу модела организационе структуре, неколико најчешће

помињаних су [236]: средина у којој организација послује, култура (индивидуална, организациона, национална), старост и величина организације, технологија и стратегија организације.

Ови фактори добрим делом креирају и карактеристике општег процеса и културе одлучивања у организацији. Тако, од делатности којом се организација бави и степена неизвесности окружења зависи приступ прихватању ризика у одлучивању. Разлике у националним и организационим културама условљавају одређене вредносне ставове и веровања менаџмента и осталих запослених, која се имплементирају у све одлуке, па и у одлуке из домена организовања. Примера ради, степен централизације у одлучивању је већи у ауторитарним националним или организационим културама, док на степен бирократизације структуре утичу културни ставови о организационим променама, неизвесности, ризику и сл. Величина и старост организације такође намећу одређена организациона решења, сходно броју запослених, географској дислоцираности, стеченом искуству, традицији и др. Одлучивање, доминантно на оперативном нивоу, често је условљено технологијом којом организација располаже и коју примењује, док је стратегијски ниво одлучивања углавном опредељен декларисаном стратегијом организације, итд.

Кључни фактор ефикасности организационе структуре, односно учинка организације, као и услов остварења вредности осталих организационих ресурса и извор конкурентске предности, јесу кадрови. То је најдинамичнији, а уједно и најразноврснији ресурс којим организација располаже.

Важност менаџмента људским ресурсима имплицира и важност одлука које се тичу кадровских питања. Услед тесне везе кадровског потенцијала организације са остварењем организационих циљева, менаџмент људским ресурсима представља изузетно атрактивно инвестиционо подручје, када организација функционише у стабилним условима. Међутим, како трошкови кадровања могу да партиципирају и са преко 50% у укупним оперативним трошковима организације [34], менаџери често доносе одлуке усмерене ка остваривању уштеда управо на пољу кадровања. Примера ради, у процесима организационог смањивања (downsizing), између осталог, најчешће се посеже за смањивањем броја запослених. Све одлуке таквог карактера почивају на доминантно економским опсервацијама доносиоца одлука. Проблем је што у cost – benefit анализама преовладава, а некада је и једино експлицитно (квантитативно) присутан само аспект трошкова.

Неадекватно третирање људских ресурса указује на дисбаланс у перцепцији доносилаца одлука, између лако мерљивих трошкова и тешко мерљивих користи активности кадровања. Одлучивање у кадровању, сем чисто економске, мора да има и једну ширу – етичку димензију. Свака одлука о кадровским питањима (вертикално или хоризонтално померање кадрова у организацији, вредновање радног учинка, смањивање броја запослених, пензионисање и др.), осим индивидуалних мотивационих импликација и утицаја на продуктивност организације, има и дубоке социјалне импликације у оквиру организације или ван ње. Сума свих одлука и свих избора у кадровању јесу људи (извршиоци, помоћно особље, специјалисти, менаџери и сл.), који имају одређена задужења, који имају одређена специфична знања, вештине, способности и који обезбеђују продуктивност организације. На тај начин, људи који се кадровским одлукама постављају на одређена радна места, нарочито менаџерска, треба на тим местима да доносе одлуке о низу других питања, па и о кадровским питањима, и да те одлуке спроводе у дело. Дакле, квалитет кадровања подразумева избор квалитетних доносилаца одлука, чиме кадровање утиче на квалитет одлучивања у организацији.

Кадровање и одлучивање нотирају се као незаобилазни аспекти у вођењу (лидерству), које у организационом смислу представља додатни утицај преко и изнад менаџерске усаглашености са рутином директива у организацији [54].

Прве теорије о лидерству (*теорије о особинама*) биле су усмерене ка детерминисању особина својствених лидерима. У том смислу се са ефективним лидерством повезује неколико карактеристика, међу којима и аргументованост одлука и разумевање њихових последица [135]. Након теорија о особинама, развијене су *теорије о понашању* [59]. Једна од њих класификује лидере према основним димензијама понашања у односу на групу следбеника. Тако се издвајају лидери аутократског стила (који одлуке доносе самостално, без утицаја следбеника), лидери партиципативног или демократског стила (који подстичу сараднике да учествују у решавању проблема и доношењу одлука) и лидери либералног – *Laissez-faire* стила (који групама следбеника само обезбеђују потребне информације и друге ресурсе и стварају повољне услове за рад, док они самостално доносе одлуке, уз незнатну контролу и надзор) [44]. На резултатима ових теорија развијене су *контигентне теорије лидерства* (Фидлеров модел, теорија лидерства у зависности од ситуације, модел партиципације лидера, теорија пут ка циљу и др. [59]), са тежњом да се детерминише стил вођења који ће бити у складу са одговарајућом ситуацијом. Међу њима, модел партиципације лидера је теорија која се базира на вези између понашања лидера и партиципације у доношењу одлука. Према првобитној форми овог модела [64], понашање лидера мора да се прилагоди ситуацији и да одражава структуру проблема одлучивања. Накнадним истраживањима овај модел је надограђен, а пет стилова лидерства (самостално одлучивање, појединачно консултовање, групно консултовање, подршка групи и делегирање), дефинисаних у првобитном моделу, стављени су у контекст питања *како?* и *са ким?* се одлуке доносе. Истовремено, уважава се утицај непредвидивих околности (значај одлуке за организацију, важност посвећености групе, експертиза лидера, вероватноћа посвећености групе, подршка групе – спремност да прати лидера, експертиза групе и компетентност тима) и одређених ситуационих фактора, који опредељују стил лидерства и учешће у одлучивању [65]. Нови приступи лидерству (трансформативно – трансакционо лидерство, лидерство харизматичног визионарства, тимско лидерство и др. [66]) у први план истичу способност лидера да инспирише следбенике, особине визионарства, самопоуздања и одлучности.

Као што теорије о лидерству увек имају везу са одлучивањем, тако и одлучивање препознаје значај и улогу лидерства. Лидери су увек укључени у доношење одлука. У процесима доношења одлука у организацијама препознати су лидери, као субјекти који својом формалном позицијом, али и неформалним утицајем, могу да обезбеде успешну имплементацију одлуке. Ефективно одлучивање није само питање квалитета одлуке, већ и гаранције да донета одлука има подршку и да ће бити спроведена у дело. На том подручју одлучивање и лидерство се преплићу и узајамно подржавају.

Услед тежње за оптимизацијом организационих перформанси лидерство је попримило једну нову улогу у одлучивању – вођење одлучивања (енг. *leadership decision-making*). Од лидера се захтева да креирају и воде ефективне процесе одлучивања, првенствено у аналитички комплексним, несвакидашњим, захтевним и динамичним организационим проблемима. Њихов задатак је да креирају оптималне услове за доношење одлука којима ће се унапредити перформансе организације. Уз овакав приступ, већа је вероватноћа доношења правремене и квалитетне одлуке.

Лидери одлучивања изграђују квалитет одлука одређујући визију – крајњи циљ одлучивања (дефинишући квалитет коначне одлуке), дијагностификујући проблем, дизајнирајући ефикасан и ефективан модел процеса одлучивања, водећи сараднике кроз тај процес и процењујући ниво оствареног квалитета. Да би то остварили, у процес одлучивања морају инкорпорирати неколико кључних компоненти квалитета одлуке:

одговарајући оквир за одлучивање, креативне и остварљиве алтернативе, употребљиве и поуздане информације, прецизно дефинисане вредности и захтеве, логичко размишљање и предузимљивост [67].

Ништа мање важна функција менаџмента, у односу на већ поменуте функције, јесте контролисање. Без контроле, менаџмент не би био у могућности да правовремено процени правац у коме се организација креће, односно не би био у могућности да прати реализацију планова, спровођење одлука и достигнути ниво остварења циљева.

Контролисање омогућава менаџерима да прате међурезултате организационих процеса и да, захваљујући прикупљеним информацијама, ефикасним и ефективним одлучивањем воде организацију до остварења циљева. Контролисање, било у свом класичном или савременом смислу, суштински се заснива на повратној спрези. Повратна спрега је елемент који омогућава да информације, сазнања, закључци, препоруке, научене лекције и стечено искуство буду имплементирани у будуће организационе процесе, најпре кроз одлучивање, а потом и кроз друге активности.

Од менаџмента се не може очекивати да континуирано прати и контролише све активности и процесе у организацији. Уколико се занемаре одлуке менаџмента везане за креирање и имплементацију самог процеса контроле, прва одлука коју менаџер треба да донесе у вези са контролом јесте одлука о томе шта ће бити контролисано (производи или услуге, средства, запослени, процеси, пројекти, резултати, ефекти, квалитет, токови новца, токови информација или нешто друго). Након тога је потребно донети низ одлука о циљевима контроле, њеном обухвату, методама контроле, избору и начину утврђивања стандарда, показатељима стања – вредностима које ће бити праћене, начину њиховог мерења, прихватљивом опсегу одступања измерених резултата од прихваћених стандарда и, на крају, одлуке о корективним акцијама. Ове, као и многе друге одлуке одређују успешност контролисања.

Ипак, мимо значаја одлука о свим овим питањима, по својим импликацијама на одлучивање у организацијама, чини се посебно важним питање мере присуства и дубине контроле. Тежња менаџера за контролом уско је везана са одлучивањем и има директан утицај на изглед процеса одлучивања у организацији [68].

По питању степена централизације контролисање најчешће кореспондира одлучивању. У централизованом моделу контроле врховни менаџмент одлучује о готово свим питањима контролисања, док се од менаџера нижих нивоа очекује да реализују активности контроле у складу са дефинисаном политиком и процедурама. Децентрализовани модел контролисања подразумева да постоје одређене централизоване политике и процедуре контроле, које служе као смернице различитим слојевима менаџмента, али да сваки ниво менаџмента контролу реализује сходно сопственом нахођењу и пракси.

Веза контролисања и одлучивања је двосмерна. Као што је одлучивање присутно у контролисању, тако је и контролисање присутно у одлучивању. У том смислу, два често контролисана аспекта одлучивања јесу сам процес (структурираност, брзина одлучивања и сл.) и имплементација донете одлуке.

3.3. МУЛТИДИСЦИПЛИНАРНОСТ ОДЛУЧИВАЊА

Данас су присутни различити приступи феномену одлучивања. Међусобно, они имају низ сличности, али и значајних разлика. Присуство одлучивања у свим пољима функционисања организације и испреплетеност са осталим организационим процесима и

функцијама недвосмислено указују на његов мултидисциплинарни и вишедимензионални карактер.

Научне дисциплине са различитих аспеката посматрају и уз помоћ различитих метода истражују и објашњавају феномен одлучивања. Услед тога отежана је класификација приступа истраживању одлучивања. У [табели 1](#) приказано је неколико различитих класификација, према [272], а све у зависности од критеријума диференцијације теорија и модела одлучивања:

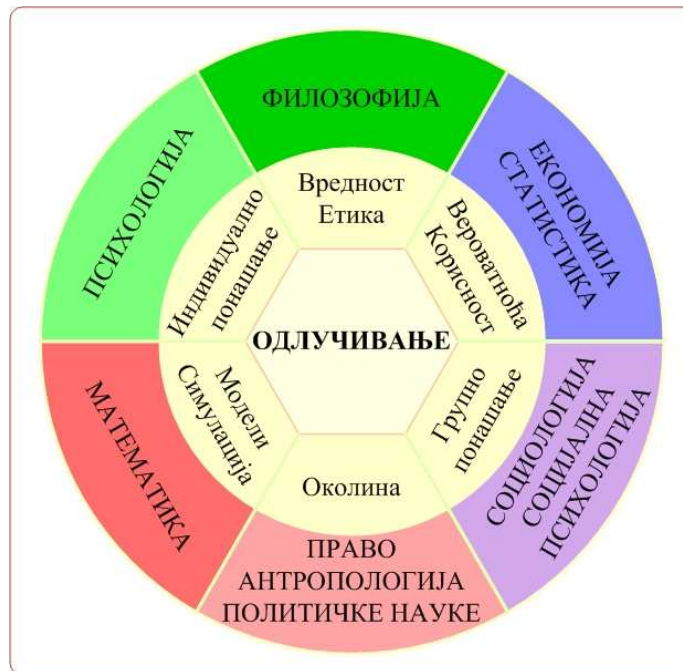
Табела 1. Класификација теоријских приступа одлучивању

Критеријум класификације	Теоријски приступи и модели одлучивања			Извор класификације
Време настанка и основне карактеристике	Класични	Неокласични	Модерни	<i>Frese (1993) [99]</i>
Отвореност система одлучивања	Затворени системи одлучивања		Отворени системи одлучивања	<i>Wilson and Alexis (1962) [330]</i>
Рационалност у одлучивању	Рационални	Ограничено рационални		<i>Simon (1976) [274]</i>
Мешовите категорије	Класични	Бихејвиористички	Ирационални	<i>Griffin (1990) [107]</i>
Процедуралност у одлучивању	Процедурални		Фазни	<i>Harrison (2003) [113]</i>
Аналитичност и карактер модела	Нормативни	Дескриптивни	Прескриптивни	<i>Bell, et al. (1988) [26]</i>

Очигледно је да се за разумевање суштине одлучивања морају, сазнањима и применом метода и техника различитих наука, обухватити разни аспекти овог феномена.

Обухват одлучивања којим се залази у домене различитих научних дисциплина и који указује на мултидисциплинарност одлучивања, као и аспекти у којима те научне дисциплине партиципирају у одлучивању приказани су на [слици 4](#), (адаптирано према [66]).

Квантитативност у одлучивању првенствено се заснива на примени сазнања из домена математике, економије и статистике. Улога математике огледа се у симулацији стварних проблема, формирањем математичких модела реалности, затим у примени бројних метода и техника операционих истраживања и фази логике, развојем експертских система и сл. Статистика, као дисциплина математике, уз економски приступ сагледавању проблема одлучивања, партиципира кроз концепт корисности у одлучивању. У готово свим делатностима, крајњи циљеви организације имају изражен економски карактер, али и статистички карактер параметара којима се мери њихово остварење.



Слика 4. Мултидисциплинарност одлучивања

Психологија и филозофија одлучивање осветљавају из аспекта карактеристика доносиоца одлуке (психолошки профил и менталне способности, систем вредности, моралне и етичке норме и др.), из аспекта његовог утицаја на перцепцију проблема одлучивања, структурирања процеса одлучивања и мотива за доношење одлука.

Улога социологије у одлучивању приметна је у разматрањима међусобних односа појединаца – доносилаца одлука и група у организацији, али и појединаца и група ван организације, који на било који начин испољавају утицај на процес доношења одлука или на које донете одлуке и њихове последице имају утицај.

Имајући у виду да се одлучивање у организацијама, у ширем контексту, одвија у оквирима норми одређеног правног система, у оквирима обичајних норми, али и оквирима важећег политичког система, то се морају уважавати и достигнућа права, антропологије и политичких наука.

3.4. ВИШЕДИМЕНЗИОНАЛНОСТ ОДЛУЧИВАЊА

Употреба наведених, али и многих других, научних дисциплина ситуационог је карактера и неопходна је за свестрано сагледавање феномена одлучивања, које се мора дотаћи свих његових димензија. Уважавајући одлику вишедимензионалности, може се закључити да је потребан интегративни – системски приступ истраживању одлучивања. У том смислу, интегративни модел истраживања одлучивања обухватао би четири димензије одлучивања:

- методолошке основе и контекст одлучивања,
- карактеристике одлука као производа одлучивања,
- физиномију процеса у коме одлука настаје и
- факторе одлучивања (са посебним освртом на доносиоца одлуке).

3.4.1. МЕТОДОЛОШКЕ ОСНОВЕ И КОНТЕКСТ ОДЛУЧИВАЊА

У већини приступа истраживању одлучивања могу се уочити два опредељења: настојања да се феномен одлучивања разматра се класичног становишта и настојања да се одлучивање посматра бихејвиористички.

Класични приступи у разјашњавању одлучивања ослањају се на математичке методе, операциона истраживања, статистику, економију и др. Насупрот овим, бихејвиористичка појашњења срж одлучивања виде у психологији, социологији, филозофији, антропологији и другим друштвеним наукама, које у свом фокусу имају човека и његово понашање.

Ако се истраживање одлучивања одвија у контексту организационог одлучивања и ако се апострофира категорија одлуке, онда класични и бихејвиористички приступ одговарају нормативним и дескриптивним моделима одлучивања [37].

Нормативни (економски) модели организационог одлучивања базирани су на претпоставци логичног и рационалног поступања доносиоца одлуке. Кроз њих се настоје дефинисати правила која одређују понашање доносиоца одлуке у конкретним ситуацијама, односно правила која он треба да прати приликом доношења одлука. При томе, уважавају се три критеријума: потребе за одлуком, време потребно за њено доношење и прихватљивост одлуке од стране сарадника. Претпоставке на којима се темеље модели из ове категорије су:

- доносилац одлуке тежи реализацији унапред утврђених циљева (најчешће циљева који се односе на максимизирање економске користи за организацију), при чему су могући проблеми прецизно дефинисани и формулисани,
- доносилац одлуке настоји да обезбеди све потребне информације, тако да се одлука доноси у условима извесности и
- критеријуми за оцену алтернатива су познати.

Подршку нормативним моделима одлучивања пружа низ квантитативних метода и техника (стабло одлучивања, анализа тачке покрића, методе линеарног програмирања, методе прогнозирања, модели операционих истраживања и др.), уз широку могућност примене рачунарске технике. У усмеравању доносиоца одлуке ка рационалности и употреби квантитативних метода препознају се основне вредности нормативних модела. Ови модели, ипак, имају и одређене недостатке. Највеће мане су им занемаривање реалне неизвесности и ризика при доношењу одлуке, као и спознајна и психолошка ограничења човека – доносиоца одлуке.

Дескриптивни (административни) модели организационог одлучивања засновани су на претпоставци да, у реалним условима, рационалност и логичност нису увек саставни део процеса одлучивања. Њихова суштина је у описивању поступака доносиоца одлуке у конкретним ситуацијама, нарочито у случајевима решавања неструктурираних проблема и у условима високе неизвесности, када је потребно донети одлуку уз много инвентивности.

Основне претпоставке дескриптивних модела одлучивања су:

- баве се неодређеним проблемима у условима неизвесности, па су и одлуке о циљевима неодређене и конфликтне, уз непостојање консензуса мишљења доносиоца одлука, услед непознавања прилика и проблема у окружењу,
- немогуће је користити рационалне процедуре при доношењу одлука или је њихова примена ограничена на једноставне проблеме, што је и кључна диференција у односу на нормативне моделе,

- генерисање алтернативних решења ограничено је физичким, финансијским, спознајним, људским и информационим ресурсима и
- доносиоци одлука, услед присутних ограничења, склони су избору алтернатива које представљају задовољавајуће („довољно добро“) решење у датим условима.

Ови модели су у одређеним ситуацијама ближи пракси од нормативних модела, јер упућују на присуство интуиције (осећаја и мишљења заснованих на акумулираном знању) и искуства доносиоца одлуке у одлучивању.

Суштинска разлика између нормативних и дескриптивних модела одлучивања огледа се у томе што нормативни модели описују како доносилац одлуке *треба* да поступи, док дескриптивни модели описују како доносилац одлуке *стварно* поступа у ситуацијама одлучивања.

3.4.2. ОДЛУКЕ – ПРОИЗВОД ОДЛУЧИВАЊА

С обзиром да се одлучивање, у основи, дефинише као процес доношења одлука, одлуке су главна одредница феномена одлучивања. Стога, неопходан сегмент у разумевању феномена одлучивања представља категорија одлуке. Све одлуке доносе се у одређеном временском тренутку који има карактер садашњости, базиране су на параметрима стања у којима се огледа карактер прошлости, као и на претпоставкама које носе обележја будућности. Уз то, имплицирају и последице које ће бити мерљиве тек у будућности. Сходно томе, ни једна одлука није независна од низа других, раније донетих одлука, као што има и импликације на низ будућних одлука, које тек треба да буду донете. Сличности и разлике међу одлукама у континуираном низу одлука условљене су деловањем бројних фактора одлучивања.

У светлу утицајних фактора, али не сувише формално, треба посматрати и класификацију одлука.

Један од основних критеријума класификације одлука јесте природа проблема на који се одлука односи тј. хијерархијски ниво организације на коме се одлука доноси. Према овом критеријуму одлуке могу бити *стратегијске, тактичке и оперативне*. Уско везан за природу проблема је и аспект временског хоризонта на који се одлука односи.

Стратегијске одлуке су дугорочног карактера (њихов утицај се испољава и дуже од пет година) и третирају проблеме који су од највеће важности за организацију, па отуда имају и велике ефекте на њу. Такве одлуке су по својој природи често *иновативне*. Тактичке одлуке су средњерочне по временској димензији (испољавају утицај до пет година). Њима се омогућава реализација стратегијских одлука. Процес одлучивања на тактичком нивоу много је учесталији него на стратегијском и више је репетитивног карактера. Тактички циљеви се остварују кроз доношење и реализацију низа тактичких одлука, у начелу *адаптивне* природе. Према временском раздобљу на које се односе, оперативне одлуке имају најкраће дејство (до једне године). Карактер репетитивности ових одлука још је израженији у односу на тактичке одлуке, а природа им је углавном *рутинска*.

Овде је важно уочити и терминолошку разлику између војних организација и других организационих система, која је присутна када се говори о хијерархијским нивоима, а тиме и о нивоима одлучивања и самим одлукама. Наиме, у војним организацијама препознају се три хијерархијска нивоа – стратегијски, оперативни и тактички, који су еквивалентни стратегијском, тактичком и оперативном хијерархијском нивоу (сукцесивно) у другим организационим системима.

Према учесталости проблема и начину доношења (нивоу предвидивости) одлуке се могу класификовати на *програмиране и непрограмиране* [66]. Прве се односе на проблеме који се понављају, а друге на ситуације када су проблеми непредвидиви.

Програмиране одлуке су оне које се формулишу експлицитним или имплицитним процедурама, а у складу са одређеном праксом, правилима или поступцима. Углавном су карактеристичне за ниже нивое хијерархије, где су проблемске ситуације једноставније. При томе, треба имати у виду да сложеност ситуације не опредељује припадност неке одлуке програмираним одлукама, већ је то могућност предвидивости. И у сложеним ситуацијама могу се доносити програмиране одлуке, уколико се проблем понавља у организационој пракси или уколико се могу сагледати, анализирати и предвидети сви његови елементи. Ове одлуке доносе се по аутоматизму и не траже много времена и креативности. Са друге стране, непрограмиране одлуке су карактеристичне за непредвидиве, нетипичне и по правилу важне проблемске ситуације. Не доносе се тако често као програмиране одлуке и имају дугорочан утицај на организацију. За њих се не могу дефинисати стандардне процедуре и поступци, било услед недовољне фреквенције појављивања, било због важности одлуке. Оне су углавном у домену стратегијских организационих нивоа, где је присутно много неизвесности и ризика.

Веома чест критеријум класификације одлука су и услови окружења у коме се одлуке доносе. У складу са познавањем и могућношћу предвиђања фактора који утичу на одлуку, разликују се одлуке које се доносе у *условима извесности*, у *условима ризика* и у *условима неизвесности*.

Основна разлика између поменутих услова одлучивања огледа се у степену познавања будућих исхода одлука. Тако су ти исходи у условима извесности потпуно познати, односно познати са одговарајућом вероватноћом у условима ризика, или потпуно непознати (није позната ни вероватноћа) у условима неизвесности. Одлучивање у условима извесности своди се на избор алтернативе чији исход у највећој мери задовољава постављене критеријуме. Но, овакви услови у пословном окружењу су реткост. Могу се јавити у ситуацијама на нижим хијерархијским нивоима, на којима се одлуке (оперативног карактера) спроводе у ближој, а тиме и предвидљивијој будућности. У условима ризика одлука се доноси у складу са проценом вероватноћа коначних исхода алтернатива, а на бази информација које се поседују. Најтеже је донети одлуку у условима неизвесности. Тада доносилац одлуке не може претпоставити исход алтернатива, не може проценити ризик, односно не може предвидети будуће догађаје. Одлука у овим условима доноси се на бази субјективних процена и интуиције.

Из аспекта доносиоца одлука, могуће је као две основне форме одлука издвојити *индивидуално донете одлуке* и *групно донете одлуке*. Између ове две екстремне форме одлука треба уочити велики број прелазних форми и комбинација индивидуалног и групног у одлучивању.

Индивидуално донете одлуке резултат су процеса одлучивања у коме је учествовала само једна особа. Супротно овом случају, у формулисању групно донетих одлука учествује већи број особа. Тада је потребно постићи консензус међу учесницима или одлуке донети већином гласова. Оба приступа имају и предности и недостатке. Као предности индивидуалног одлучивања истичу се брзина, недвосмислена одговорност доносиоца одлуке и друго, а као мане – ограничено знање, већа могућност грешке, већи отпори прихватању донетих одлука и сл. Кључне предности групног одлучивања су већи обим знања, већи број различитих мишљења, сагледавање проблема из више аспеката, дефинисање већег броја алтернатива, лакше прихватање одлука и др. Спорост у одлучивању, обавезни компромиси, могућност наметања ставова доминантнијих чланова групе и сл., главни су аргументи против доношења одлука у групи.

Ако се сагледа утицај времена на променљиве факторе проблема, могуће је проблеме одлучивања окарактерисати као статичке и динамичке [87], а сходно њима и одговарајуће одлуке на *једнократне* и *перманентне*. Једнократне одлуке, карактеристичне за статичке ситуације, доносе се једном и спроводе се непосредно. Са друге стране, динамичке ситуације захтевају одлуке које су производ низа претходних одлука и новоприкупљених информација.

Како су све класификације одлука условне, изведене углавном на основу једног критеријума, свака одлука у себи садржи елементе који је могу сврстати у неку од поменутих класа. Са становишта праксе, у конкретном проблему одлучивања важно је уочити доминантне карактеристике потребне одлуке, јер оне у великој мери одређују и изглед процеса у коме та одлука настаје.

3.4.3. ПРОЦЕС ОДЛУЧИВАЊА

Управо је процес у коме одлука настаје још једна, веома важна димензија одлучивања, чије разумевање је неопходно за разумевање целокупног феномена.

Процес одлучивања се веома често помиње у контексту организационог одлучивања. Узроке овог поистовећивања треба тражити у настојањима већине организација да формализују одлучивање. У том смислу, настоје се не само дефинисати активности које треба реализовати и токови информација које треба остварити, већ се све то настоји и моделовати, а процеси, као и структуре, погодују таквим намерама. Ипак, када се фокус усмери на индивидуални ниво одлучивања, може се уочити са се у литератури процес одлучивања посматра са више гледишта.

Доминантни су ставови по којима тај процес може бити заснован на рационалним и научним основама (аналитички приступ) и ставови по којима његову основу чине интуиција и искуство (интуитивни приступ).

Интуитивни приступ процесу одлучивања, историјски посматрано, старији је и с обзиром да је и данас присутан, траје неупоредиво дуже од научног приступа. То је приступ који уважава осећај и стечено искуство доносиоца одлуке, у њему познатим проблемским ситуацијама из праксе. Вештина, умешност, усвојена знања и стечено самопоуздање доносиоца одлуке фактори су који доприносе ефикаснијем и ефективнијем одлучивању у ситуацијама које су сличне већ доживљеним. Проблем представљају ситуације које се не понављају или ситуације које само личе на пређашње, али у којима дејство испољавају и неки нови фактори. Такве ситуације, у начелу, захтевају суштински другачији и нов приступ, па ослањање на раније одлуке и примере из праксе има ограничену примену. У интуитивном приступу процесу одлучивања треба из синергијског утицаја свих пет димензија интуиције, утицај искуства издвојити као посебно значајан.

Искуство доносиоца одлуке, засновано на прошлим проблемима и њиховим решењима, уз одређене генерализације, може знатно да олакша решавање актуелних проблема. Како је време један од најважнијих чинилаца квантитета и квалитета искуства, то се о утицају искуства на одлучивање може говорити тек у фази зрелости организације или менаџера – доносиоца одлуке. Иако су модели одлучивања засновани на искуству (тзв. инкрементални модели одлучивања) базични модели у односу на које су се развили савремени модели, њихова примена је актуелна и у данашњим динамичним условима пословања.

Истраживачи и консултанци су уочили да је прекомерно инсистирање на дисконтинуитету, карактеристично за менаџмент праксу развијених привреда 90-их година XX века, често имало и контраефекте. Са превазиђеном праксом одбацивала су се

и драгоцена потврђена искуства, професионална знања, дуготрајно грађени и специфични вредносни ставови, као и све што представља „корпоративни” идентитет и „меморију”. У том смислу, инкрементални модели представљају израз тежње да се оформи емпиријска грађа и на њој заснована сазнања о томе „шта се стварно дешава” у процесу одлучивања, што их сврстава у категорију дескриптивних модела одлучивања [295]. Утицај праксе на процес одлучивања остварује се посредно, кроз спознају и анализу позитивних и негативних искустава из праксе доносиоца одлуке. Наглашено ослањање на искуства из прошлости са собом носи и одређене недостатке, па се, не тако ретко, у процесу одлучивања предност пружа онима који нису оптерећени теретом искуства (нарочито ако се ради о „превазиђеном” искуству).

Насупрот утицају искуства, утицај осталих димензија интуиције на процес одлучивања је директан. Оне представљају корак даље од стеченог и сакупљеног искуства. Интуиција је, у том смислу, веома важан елемент одлучивања, нарочито када се ради о одлучивању на вишим хијерархијским нивоима, где се доносе одлуке дугорочнијег карактера. Прогнозирањем заснованим на интуицији у процес одлучивања уноси се креативност и ствара претпоставка иновативности.

Непосредно сазнавање и сазнавање без појмовног расуђивања и сагледавања могу бити узрок превида, што представља главни аргумент против модела интуитивног одлучивања. Одлуке донете на основу овако сагледаних чињеница и будућих резултата са собом носе велику дозу несигурности исхода.

Услед тога, развијен је научни приступ одлучивању, који је резултирао низом тзв. планско–рационалних модела одлучивања, иако ни они не гарантују значајно већу сигурност исхода. Прихваћене су научне, логичке методе, којима се анализирају везе и односи узрока и последица у току процеса одлучивања. Овим приступом вреднују се битни елементи и параметри процеса, утврђују законитости и објективне околности и формализује процес одлучивања.

Срж истраживања у научном приступу процесу одлучивања чини системска анализа, па се овај приступ још назива и системским. Методологија системског приступа користи научне методе при решавању проблема од круцијалног интереса за организацију, као целину, или за поједине њене делове. Како су ти проблеми по правилу сложени, најпре се врши свестрана анализа из аспекта њиховог утицаја на организацију и окружење, а потом примена научних сазнања о одлучивању, у системском контексту. На тај начин често се откривају и нови, до тада скривени, проблеми који значајно утичу на ваљаност решења почетног проблема. Већина научних метода и техника служи за проналажење оптималне одлуке, тј. најбоље одлуке у условима деловања различитих ограничења из окружења у коме се одлучује. Ако је та одлука најбоља за предузеће као целину, онда је реч о глобалном оптимуму, а ако се, пак, односи на један или већи број организационих јединица предузећа, најчешће се назива подоптималном или субоптималном одлуком.

Значај и прихватљивост научног приступа потврђује и чињеница да у готово свим великим корпорацијама, већ деценијама, егзистирају посебне организационе целине које се баве применом научних метода у припреми одлука, као и да већина доносилаца одлука све одлуке доноси уз снажан респект препорука таквих организационих јединица [196].

Процес одлучивања заснован на примени анализе система представља пример примене квантитативних метода у одлучивању, што претпостављеном објективношћу треба да обезбеди валидност, ауторитет и моћ коначној одлуци. Евидентно је да модели овог типа припадају категорији нормативних модела одлучивања.

Према неколицини аутора, научни и интуитивни приступ процесу одлучивања међусобно су искључиви, док према другима најбољи приступ представља управо њихова синтеза. Вредност формализованог, научног приступа, потпомогнутог савременом

информатичком опремом, очигледна је при формулисању могућих решења проблема, као и при њиховом вредновању. Но, не треба занемарити улогу човека, као доносиоца одлуке, креатора система и носиоца одговорности за резултате и последице донете одлуке.

У условима тржишног пословања захтева се флексибилан приступ одлучивању. Флексибилност у форми и садржини одлучивања иде чак до нивоа спремности да се „почне из почетка” (концепт реинжињеринга пословних процеса), односно да се направи дисконтинуитет у односу на постојеће стање. Модели настали из оваквог приступа процесу одлучивања чине трећу групу модела и обично се називају менаџерским или предузетничким моделима. Карактеристика ових модела је њихов ситуациони карактер. Конкретан облик предузетничког модела одлучивања познат је тек са спознајом проблема, јер се формира од проблема до проблема, сваки пут другачије, прилагођавајући се конкретним условима. Ови модели су карактеристични за услове динамичне средине, тако да се чешће јављају на вишим нивоима одлучивања, него на нижим.

Фазе процеса одлучивања

Имајући у виду бројне мапе процеса одлучивања, присутне у литератури, основна класификација модела процеса одлучивања може се извршити према фазама процеса које се у оквиру модела дефинишу. Тако се диференцирају аутори који сматрају да се процес одлучивања завршава активношћу доношења одлуке и аутори који заступају став да се процес одлучивања наставља и након тога, све до реализације и контроле спровођења донете одлуке. Може се рећи да су то групе аутора које одлучивање посматрају у ужем или у ширем смислу.

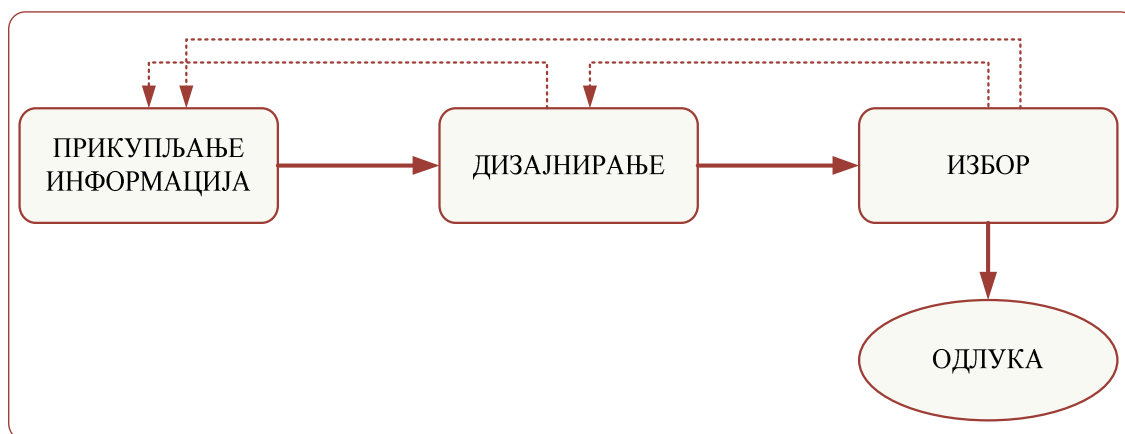
Процес одлучивања у ужем смислу

Сви приступи одлучивању у ужем смислу (Н. Simon, I. Ansoff, R. T. Livingston, Н. Koontz, Н. Weihrich и др.) разликују две основне фазе процеса:

- фазу припреме одлуке и
- фазу доношења одлуке.

Један од широко прихваћених модела процеса одлучивања, дескриптивног карактера, који на овај начин објашњава одлучивање конципирао је Н. Simon. Иако свестан да се у стварности многе одлуке, нарочито оне пословног карактера, заснивају на принципу „задовољавања”, односно ограничене рационалности и да коначна одлука не одговара увек оптималном решењу проблема, Simon сматра да процес доношења одлука мора бити у што је могуће већој мери рационализован. Сходно томе, он инсистира на примени рачунарске технике ради поједностављења одређених фаза у процесу одлучивања. Његов „рационални” модел доношења одлука уважава поделу процеса на припрему одлуке и доношење одлуке, али их класификује у три фазе [66], које се понављају у циклусима, све док се не донесе коначна одлука, [слика 5](#):

- Прикупљање информација – идентификација потребе за одлуком, анализирање проблема који тражи решење и препознавање ситуације одлучивања,
- Дизајнирање – креативно разматрање и проналажење могућих решења (алтернатива),
- Избор – бирање једне алтернативе међу претходно генерисаним.



Слика 5. Модел процеса одлучивања према Н. Simon-у [275]

Овај процес није линеаран и сваки проблем се може расчланити на више мањих проблема, погодних за решавање кроз наведене три фазе. Највећи допринос Simon-овог модела представља увођење погледа на одлучивање, заснованог на стварном човековом понашању приликом решавања проблема, на ограниченој рационалности и концепту *сатисфакције* – прихватања „довољно доброг” решења.

Према I. Ansoff-у [134], основне фазе процеса одлучивања су:

- Опажање потреба,
- Формулација алтернатива,
- Оцена алтернатива и
- Избор једне алтернативе.

У првој фази, која се назива и информативном фазом, врши се уочавање потребе за доношењем одлуке. У другој фази врши се дефинисање могућих алтернатива, односно решења. Трећа фаза обухвата мерење доприноса појединих алтернатива, на основу чега се врши оцењивање алтернатива. У четвртој фази се, на основу резултата оцењивања, врши избор једне алтернативе из скупа разматраних, која ће бити и примењена.

R. T. Livingston у два основним фазама процеса одлучивања препознаје више подфаза. Фаза припреме одлуке се састоји из истраживања, анализирања и упоређивања, док се фаза доношења одлуке састоји из подфаза одређивања вредности и наређивања [87]. Може се уочити да је фаза припреме одлуке структурирана према Декартовом моделу тока мисаоног процеса: евиденција → анализа → синтеза → контрола [84]. Тиме R. T. Livingston јасно раздваја процесе мишљења и доношења одлуке. Посматрајући одлуку као спону између теорије и праксе, он одлуку везује за одговорност (подфаза наређивања). Оваквим приступом раздвајају се улоге оних који проналазе или предлажу решења, од улога оних који та решења трансформишу у одлуке.

Процес одлучивања у ширем смислу

Сви аутори који процес одлучивања посматрају у ширем смислу могу се класификовати у две групе:

- аутори према којима се процес одлучивања састоји из припреме одлука, доношења одлука и спровођења одлука (P. Drucker, S. M. Lee, J. H. Moore и др.) и
- аутори према којима, тим трима фазама, треба додати и фазу контроле (E. F. Harrison и др.).

P. Drucker декомпонује процес одлучивања на пет фаза [84], према следећем:

- Дефинисање проблема,
- Анализирање проблема,
- Састављање алтернативних решења,
- Избор најбољег решења и
- Претварање одлуке у ефикасну акцију.

Наведене фазе у основи су исте као фазе наведене од стране других аутора, али је прерасподела активности унутар фаза другачија. Активност дефинисања циљева је нпр. активност која се реализује у фази дефинисања проблема и сл. Карактеристично је да Р. Drucker најбоље решење истовремено сматра одлуком и, као посебну фазу, истиче важност утицаја акције на одлуку. На тај начин активност спровођења одлуке лоцира унутар процеса одлучивања.

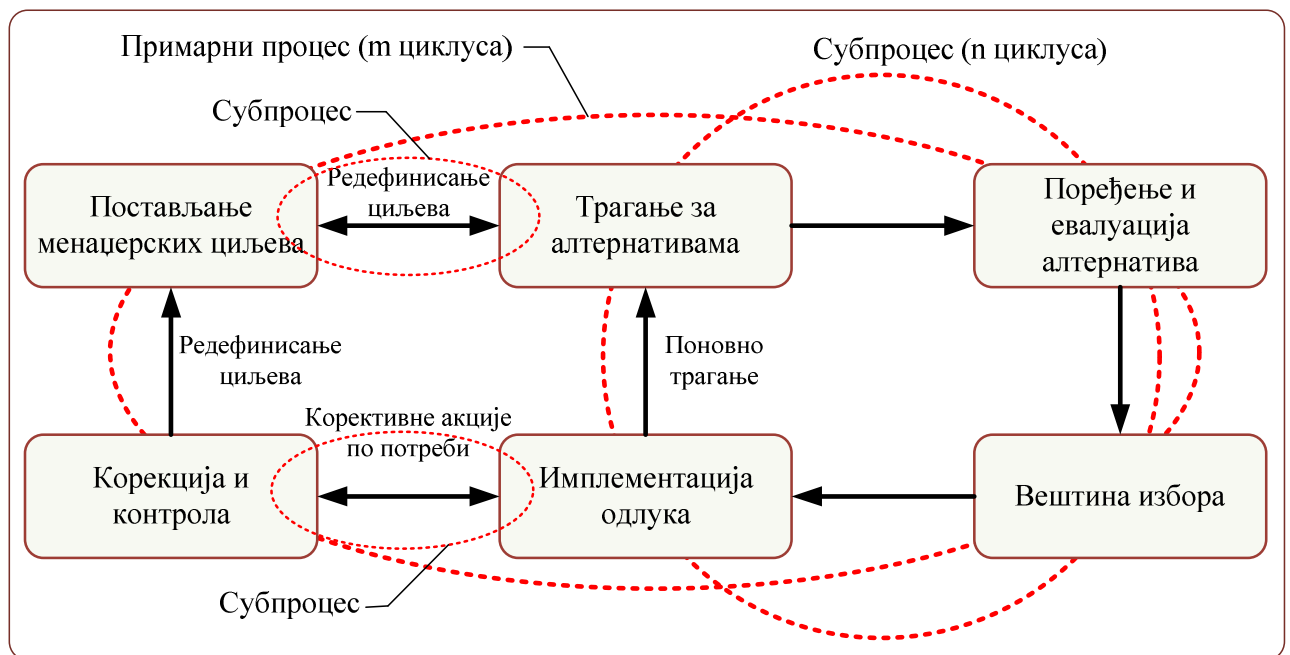
С. М. Lee и Ј. Н. Moore процес одлучивања виде структуриран у четири фазе [308]:

- Дефинисање проблема,
- Креирање модела,
- Решавање модела и
- Примена решења.

Детаљнијим сагледавањем овог приступа, може се уочити да аутори највећу пажњу поклањају првој фази. Они сматрају да је потребно што коректније дефинисати проблем, јер је то најделикатнији део решавања проблема. Често се та активност протеже кроз све фазе процеса одлучивања, све до самог решења. Као веома критичну фазу процеса аутори виде и фазу креирања модела који одговара конкретном проблему. Модел треба да омогући избор оптималног решења (аналитичким путем) или избор тзв. „апроксимативног оптималног решења” (најчешће неком нумеричком процедуром). Ако се решење не може добити ни аналитичким, ни нумеричким путем, онда се обично користи симулација. Посебно карактеристично за овај модел процеса одлучивања је изостављање фазе доношења одлуке. Након моделовања проблема следи фаза примене решења, а само доношење одлуке аутори сматрају, не фазом, већ чином опредељења за једно од алтернативних решења.

Према моделу Е. Ф. Harrison-а [113], фаза контроле и фаза корекције саставни су део процеса одлучивања, при чему су све фазе процеса међусобно снажно повезане и зависне. Сам процес одлучивања, изузетно је динамичан и најчешће у себи садржи више субпроцеса одлучивања, у којима је потребно донети одлуке („одлуке II категорије”), које ће омогућити доношење одлуке у примарном процесу, [слика 6](#).

У овом моделу циљеви представљају основу рационалности процеса, али и крајњу меру његове успешности. У фази трагања за алтернативама присутна су ограничења у виду времена и новца, а одговарајући значај придаје се и информацијама. Нарочито је дискутабилно питање вредности накнадних информација (оних које се прибаве након што процес одлучивања отпочне). Е. Ф. Harrison сматра да је у фазу поређења и евалуације најчешће потребно ући са три до пет алтернатива. Критеријуми за евалуацију алтернатива проистичу из постављених циљева, али при евалуацији треба узети у обзир и вероватне исходе сваке од алтернатива и препреке и потешкоће које се могу јавити у фази имплементације изабране алтернативе. Вештина избора је кулминација процеса, његова срж. Ту доносилац одлуке мора да уважи сва оперативна ограничења. Услед низа ограничења, најбоља алтернатива не мора увек да буде очигледна.

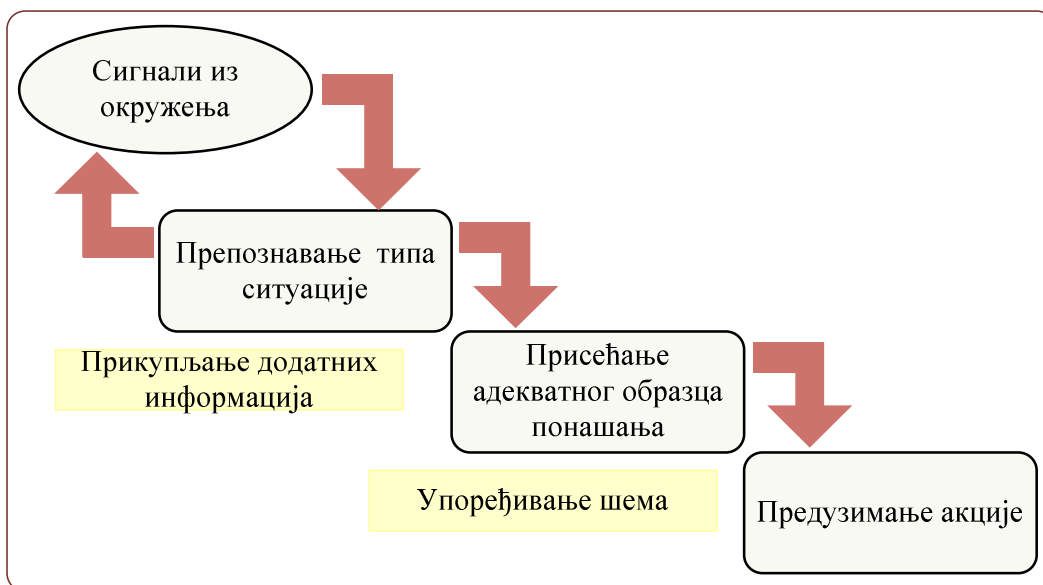


Слика 6. Модел процеса одлучивања према Е. Ф. Harrison-у [113]

Успех процеса (остварење циља) не зависи само од квалитета одлуке, већ и од квалитета њене имплементације. Премисе успешне имплементације су уважавање оперативних ограничења, активан приступ доносиоца одлуке, учешће и подршка реализатора одлуке (оних кадрова који одлуку треба да спроведу), одсуство сукоба интереса и сл. Са друге стране, успешну имплементацију могу омести занемаривање временске димензије проблема и процеса, неодлучност услед прекомерног уважавања накнадних информација, пренебрегавање ризика, занемаривање утицаја мотивације и др. У последњој фази процеса одлучивања потребно је перманентним мониторингом обезбедити везу између одлуке и постављених циљева. Параметре који се контролишу намећу постављени циљеви, а корективне акције предузимају се правовремено, кроз низ субпроцеса током процеса одлучивања.

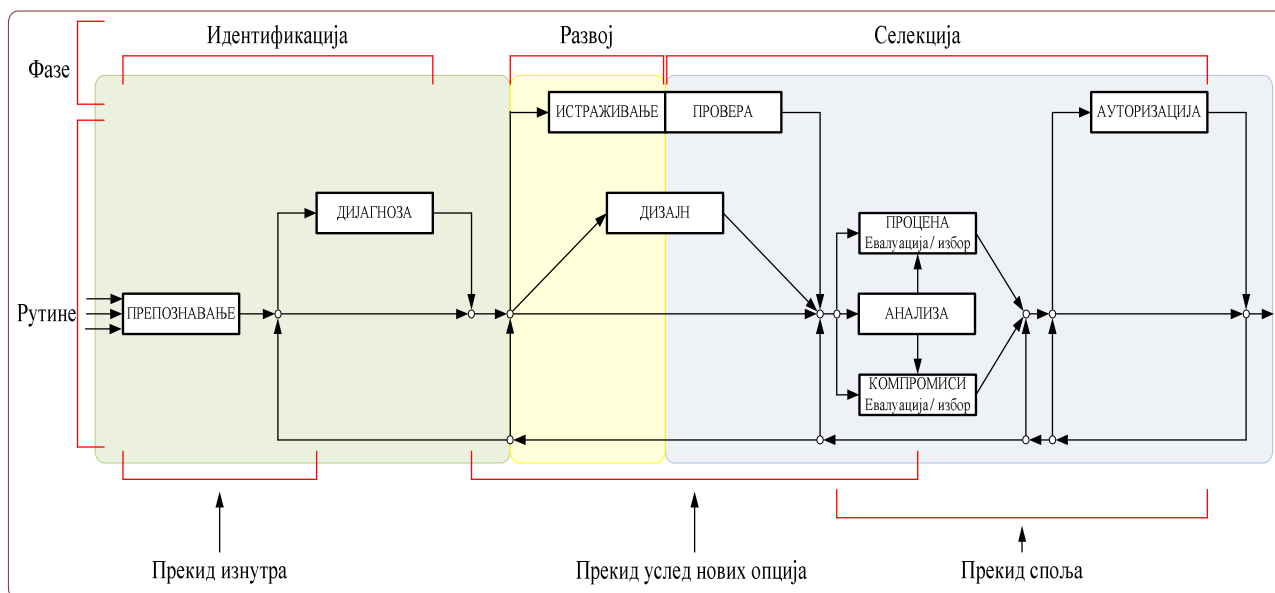
Насупрот овим, у мањој или већој мери, рационалним моделима процеса одлучивања, чија је заједничка карактеристика постојање више алтернативних решења проблема, развијени су и модели натуралног карактера (енг. Naturalistic Decision Making Models). Концепт таквих модела почива на претпоставкама да се доносилац одлуке налази под снажним утицајем неколико чинилаца: неизвесности, динамичности окружења, временских ограничења, ризика, значаја и супротстављености личних циљева и организационих циљева и норми, других доносилаца одлука, структурираности проблема итд. Услед тога, сматра се да у процесу одлучивања најчешће нема места развоју већег броја алтернатива и њиховом каснијем избору, већ се на основу сагледавања и интерпретације – „доживљаја” ситуације одлучивања генерише изгледно решење и потом адаптира у складу са захтевима. Представник оваквих модела одлучивања је нпр. модел процеса одлучивања М. Endsley-а, [слика 7](#).

Према овом моделу, фаза интерпретације ситуације подразумева прикупљање информација о конкретној ситуацији одлучивања и препознавање карактеристика на основу којих се та ситуација и проблем одлучивања могу упоредити и поистоветити са ситуацијама и проблемима одлучивања који су познати доносиоцу одлуке. Након препознавања типа ситуације одлучивања доносилац одлуке из своје меморије бира образац адекватног понашања и одговора на проблем одлучивања, на основу интерпретације различитих познатих сценарија и претпоставки коначног исхода при решавању конкретног проблема по тим сценаријима.



Слика 7. Модел процеса одлучивања према М. Endsley-у [90]

Још један модел заснован на овом концепту, који процес одлучивања сматра нелинеарним и изражено слабо структурираним, јесте модел који су предложили Н. Mintzberg и његови сарадници. Имајући у виду првенствено стратегијске аспекте одлучивања, карактеристичне по условима неизвесности и ризика, они сматрају да процес одлучивања не може бити у потпуности структуриран, да је то увек другачији, комплексан и отворен процес у коме се одлуке доносе не толико у условима неизвесности, колико у условима перманентне неодређености, у којима скоро ништа није познато или лако спознајно [201]. Истовремено сугеришу да је могуће уочити одређену заједничку нит у свим процесима одлучивања овог типа и дефинисати концептуални модел процеса, слика 8.

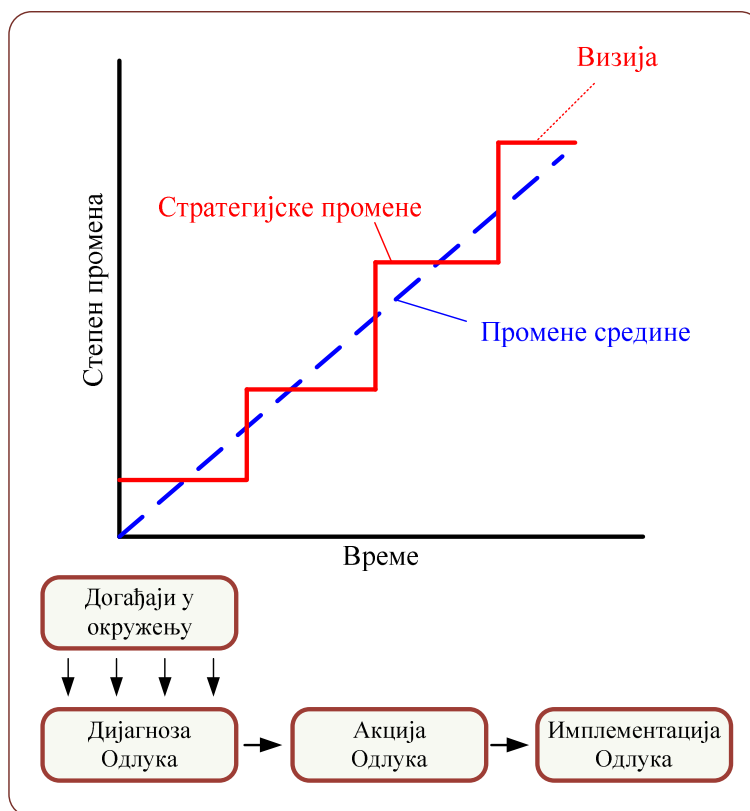


Слика 8. Концептуални модел процеса стратегијског одлучивања према Н. Mintzberg-у [201]

Аутори овог модела сматрају да се концепт структуре процеса одлучивања може објаснити кроз дванаест елемената груписаних у три суштинске фазе (*централне фазе*), три групе устаљених подржавајућих активности и потпроцеса (*подржавајуће рутине*) и шест група променљивих фактора (*динамички фактори*), са исто тако променљивим везама између елемената.

Фазе у процесу одлучивања организоване су у секвенцу *идентификација – развој – селекција* и непрекидно се понављају. Од устаљених подржавајућих активности и потпроцеса присутни су потпроцес контроле одлучивања, потпроцес комуницирања у одлучивању и политика организације (начела по којима се усмеравају одлучивање и акције у организацији). Као остали утицајни фактори идентификоване су могуће ситуације и места прекида процеса (услед додатних истраживања, корекција и сл.), могућности продужавања или скраћивања рокова појединих активности, могућности промене распореда активности, повратне информације, циклуси провере и разумевања – прихватања међурезултата, као и циклуси понављања одређених активности услед незадовољавајућих резултата.

И одговарајуће форме инкременталних модела одлучивања привлаче значајну пажњу у теорији одлучивања. Оне су резултат тежње доносилаца одлука за стабилним и постепеним достизањем жељеног стања. Представник оваквог приступа одлучивању је модел логичког инкрементализма, [слика 9](#).



Слика 9. Модел инкременталног одлучивања [267]

Модел логичког инкрементализма настао је почетком осамдесетих година XX века, као модел који функционише у пракси великих америчких компанија. И данас је актуелан, без обзира на интензиван развој великог броја планско-рационалних и других модела процеса одлучивања, јер се врховни менаџмент компанија није одрекао интуиције и субјективних преференција у одлучивању. За разлику од неких других модела одлучивања инкременталног карактера, модел логичког инкрементализма представља усмерени инкрементализам, јер подразумева константно присуство јасно постављених циљева, који не морају бити и експлицитно декларисани. Њихова реализација остварује се низом сукцесивних одлука којима се постижу постепене, инкременталне промене.

Овакав процес одлучивања захтева и одређен тип и количину информација, као и посебна временска ограничења у погледу реализације низа одлука. Иако, услед присутних елемената импровизације, процес одлучивања има неструктурирану форму, може се уочити адхезивна улога, увек присутне, снажне воље стратегијског менаџмента – оличене у

појединцу (лидеру), али и у интерном систему вредности тј. интерној, организационој култури. Другим речима, модел логичког инкрементализма не нуди оптималне одлуке за претпостављене апстрактне услове, већ омогућава формирање погодних услова за креативно партиципирање свих запослених, на свим нивоима организације, у доношењу и имплементацији одлука.

Карактеристично је да се у овом моделу процеса одлучивања циљеви организације, као и стратегије за њихово остварење, не дефинишу унапред. Врховни менаџмент, чак и ако има јасно издиференциране циљеве, не презентује циљеве све док се не обезбеде подршка најјачих интересних група и реални услови за њихово достизање. Предност се даје реализацији циљева над њиховим дефинисањем, као и имплементацији стратегије над њеним формулисањем. Почетне фазе у планско-рационалним моделима процеса одлучивања (дефинисање циљева, анализа окружења и др.), у моделу логичког инкрементализма нису препознатљиве и најчешће се свде на мисаони процес појединаца – лидера или размену мишљења топ менаџера.

Овај модел процеса одлучивања не искључује могућност примене метода и модела планско-рационалног карактера, већ пружа основу за евентуалну симбиозу различитих фактора у процесу одлучивања (субјективних ограничења, моћи и утицаја различитих интересних група у и ван организације и сл.).

Модел логичког инкрементализма је у основи дескриптиван, развијен на бази анализе праксе доношења одлука у великим и успешним компанијама. Како посебан акценат даје интерној организационој култури и утицају екстерног окружења, овај модел процеса одлучивања сматра се посебно погодним за услове стабилног, предвидивог окружења и у случајевима организација сложене и дифузне структуре [37].

Мана овог приступа огледа се у опасности да се због мањка креативности, услед сталног прилагођавања променама и избегавања скоковитих промена стања система, у критичним тренуцима пренебрегну и пропусти потенцијалне шансе. Сем тога, промене у окружењу дешавају се много брже и много су радикалније него што је систем у стању да то испрати.

3.4.4. ФАКТОРИ ОДЛУЧИВАЊА

Осим што карактеристике потребне одлуке у одређеној мери опредељују изглед процеса одлучивања, на његов коначан облик утичу и бројни други фактори. Све факторе присутне током процеса одлучивања тешко је набројати. Скуп релевантних фактора ситуационог је карактера, али се генерално, сви фактори од којих зависи коначна одлука и који представљају вишедимензионални контекст одлучивања, могу класификовати у четири групе: факторе који се тичу проблема одлучивања, факторе који се тичу доносиоца одлуке, факторе организационог окружења и факторе спољашњег окружења, [слика 10](#).

Међусобни однос фактора одлучивања је сложен и специфичан, али се у начелу доносилац одлуке може идентификовати као медијум кроз који се, у контексту спољашњег и унутрашњег (организационог) окружења, проблем одлучивања трансформише у одлуку, односно решење.



Слика 10. Вишедимензионалност одлучивања

Бројни фактори који припадају овим групама често су међусобно условљени, а и сама припадност фактора одређеној групи је релативна. Начелни преглед обухвата предложене класификације фактора одлучивања приказан је у [табели 2](#).

Постављени организациони циљеви и расположиво време за доношење одлуке представљају ограничења која се по интензитету свог утицаја издвајају од осталих ограничења (правних, друштвених, етичких, па чак и економских). Зато се време и циљеви често издвајају као засебни фактори, са великим утицајем на квалитет одлука.

Како су утицаји ових фактора на изглед коначне одлуке међусобно веома повезани, ипак се не може говорити о доминантном значају неког од фактора, а да се не узму у обзир и импликације које остали фактори испољавају на утицај тог фактора. Суштина утицаја свих фактора на коначну одлуку огледа се у чињеници да сви они свој утицај пројектују кроз доносиоца одлуке.

Сходно томе, човека треба издвојити као једини креативни фактор, који у највећој мери и квалитативно утиче на процес одлучивања и на коначан изглед одлуке. Индивидуалне карактеристике доносиоца одлуке, његове интелектуалне и друге способности, вредносни ставови, његово искуство, информисаност и разумевање окружења директно утичу на квалитет одлуке. Он је тај који први процењује квалитет сопствене одлуке и који је у могућности да предузима корективне акције. Као најзначајније димензије доносиоца одлуке издвајају се карактеристике личности, професионално знање и способности, социо-демографске карактеристике доносиоца одлуке и његове преференције у одлучивању.

Табела 2. Класификација фактора одлучивања

Проблем одлучивања	Доносилац одлуке
Значај проблема	Карактеристике личности
Утицај на пословање организације	Психолошки тип личности
Утицај на организационе циљеве	Индивидуалне црте карактера
Утицај на запослене	Креативност
Утицај на стејхолдере	Самопоуздање
Утицај на окружење...	Ментална ограничења...
Природа проблема	Професионално знање и способности
Временска димензија проблема	Формално образовање
Структурираност проблема	Искусство,
Препознатљивост проблема	Вештине,
Информациона обезбеђеност	Способности,
Присуство неизвесности...	Близкост са проблемом одлучивања...
Обухват проблема	Социо-демографске карактеристике
Импликације на организацију	Димензије етнокултуре и традиција
Импликације на део организације	Усвојене вредности, правила и норме
Импликације на појединца	Уверења и ставови
Импликације на окружење...	Предрасуде
	Социјални статус...
Комплексност проблема	Преференције у одлучивању
Захтева ангажовање ресурса једне организационе јединице	Интуиција и личне преференције
Захтева ангажовање ресурса више организационих јединица	Спремност на прихватање ризика
Захтева ангажовање спољашњих ресурса...	Подложност утицајима организационе средине (Пигмалионов синдром)
	Емотивна партиципација...
Организационо окружење	Спољашње окружење
Карактеристике организације	Тржишни услови
Тип и величина организације	Динамичност промена
Организациона структура	Конкурвенција и присутне опасности
Хијерархија одлучивања	Присутне пословне шансе
Систем мотивације и награђивања	Инфраструктурна изграђеност у домену пословања
Систем комуницирања...	
Организациони циљеви	Политички оквир
Временска димензија циљева	Политичка стабилност окружења
Реалност и изводљивост циљева	Природа и интензитет ограничења политичког карактера...
Усаглашеност и поистовећеност појединачних и организационих циљева	
Критеријуми успеха...	
Организациони ресурси	Правни оквир
Унутрашњи ресурси организације	Стабилност и уређеност области пословања организације
Доступност спољашњих ресурса	Природа и степен ограничења правног карактера...
Технолошка развијеност организације (системи за подршку одлучивању и информациони систем у организацији)...	

Систем заједничких вредности
 Процедуре и принципи одлучивања
 Организациона политика
 Организационо наслеђе
 Расподела моћи у организацији и децентрализација одлучивања
 Инспиративност и подстицај креативности...

Интереси заинтересованих субјеката друштва
 Ресурси заинтересованих субјеката друштва
 Партиципација заинтересованих субјеката друштва у процесу одлучивања...

Карактеристике личности доносиоца одлуке

Истраживање карактеристика личности је фундаментални концепт психодинамичког приступа анализи одлучивања. Појам психодинамичности, у смислу анализе одлучивања, односи се на доследан образац начина размишљања, осећања и деловања у односу на окружење и друге заинтересоване субјекте у одлучивању. Одбацујући идеју да се доносилац одлуке посматра преко скупа потребних особина, психодинамички приступ одлучивању почива на премиси подударности дефинисаних типова личности са одређеним специфичним позицијама одлучивања у организацијама и одређеним ситуацијама одлучивања. Важне претпоставке овог приступа су и ставови да је карактеристике личности тешко мењати, те да оне заједно са подсвесним мотивима, осећањима и емоционалним траговима претходних искустава одређују понашање доносиоца одлуке, а тиме и одлуке.

Међу моделима који по овом концепту приступају анализи одлучивања карактеристичан је тзв. Мајерс–Бригсов индикатор типа (МВТИ – Myers Briggs Type Indicator) [221]. Базирајући се на психолошким истраживањима Карла Густава Јунга о типовима личности, МВТИ метод омогућава идентификовање личног стила доносиоца одлуке. Тако се разликују четири пара различитих димензија личности, које је могуће комбиновати при сагледавању карактера личности и стила одлучивања конкретног доносиоца одлуке, [слика 11](#).



Слика 11. Стили одлучивања према психолошким карактеристикама личности доносиоца одлуке²

² енг. Extraversion (E), Introversion (I), Sensing (S), Intuitive (N), Thinking (T), Feeling (F), Judging (J) и Perceiving (P).

Позиционирањем конкретног доносиоца одлуке на скали између два приказана екстрема, по свакој од четири наведене димензије личности, могу се утврдити доминантне карактеристике одлучивања тог доносиоца одлуке. Синтезом карактеристика по све четири димензије личности скицирају се обриси конкретног стила одлучивања за изабраног доносиоца одлуке. Примера ради, карактеристике доносилаца одлука сензитивног (S) типа јесу стрпљивост, прагматичност и реалност при одлучивању, а доносилаца одлука мислећег (T) типа рационалност и логичност. Насупрот њима су доносиоци одлука интуитивног (N) типа, које карактерише нестрпљивост, креативност и инвентивност, те већа усмереност ка теорији, као и доносиоци одлука осећајног (F) типа који се ослањају на властити систем вредности и веровања.

Професионално знање и способности доносиоца одлуке

Без обзира на преферирани стил одлучивања, основа сваког успеха и сваке исправне одлуке јесу димензије доносиоца одлуке које се могу обухватити појмом *професионално знање и способности*. Професионално знање доносиоца одлуке представља акумулацију информација и ментални склоп у коме се информације организују [221]. Извори овог знања су различити: од формалног образовања, опште информисаности, радног и животног искуства, специфичних истраживања којима се доносилац одлуке евентуално бавио, до система преношења организационог знања и сл. Према [153], модел професионалног знања има пет компоненти, [слика 12](#).



Слика 12. Модел професионалног знања (адаптирано према [153])

При томе, теоријско, емпиријско и процедурално знање сматрају се знањима која се широко примењују у пракси, док искуствено и лично знање проистичу из праксе.

Током доношења одлука, професионално знање је неодвојиво повезано са способношћу доносиоца одлуке да сагледа организационе проблеме и примени знање које поседује. Квантум знања зависи од когнитивне способности појединца, која се огледа у његовој интелигенцији (општа когнитивна способност) и интелектуалној способности наученој и стеченој током времена (кристализована когнитивна способност), кроз формално образовање и радно и животно искуство [61].

Треба напоменути и да су за доношење одлука на различитим хијерархијским нивоима у организацији потребна различита знања и различите способности. Начелно се та знања и способности могу груписати у концептуална, хуманистичка и техничка, [слика 13](#).



Слика 13. Потребна знања и способности доносиоца одлуке

Према [64] и [317], ниво формалног образовања доносиоца одлуке у позитивној је корелацији са квалитетом донете одлуке, првенствено услед поседовања већег квантума знања и бољег разумевања утицајних фактора у процесу одлучивања. Другим речима, у мери у којој је утицајна садржајна подударност знања доносиоца одлуке, стеченог формалним образовањем, са доменом проблема одлучивања, утицајно је и поседовање знања из домена теорије одлучивања. Таква знања имају позитиван утицај на начин ангажовања доносиоца одлуке у решавању проблема и ефикасније стицање искуства.

Социо-демографске карактеристике доносиоца одлуке

Међу најважније социо-демографске карактеристике доносиоца одлуке могу се издвојити димензије етнокултуре којој доносилац одлуке припада. Етнокултура се у овом контексту огледа у наученим веровањима, прихваћеним вредностима, правилима, нормама, симболима и традицији. Ове димензије обликују перцепцију проблема, начин размишљања, начин вредновања и прихватања чињеница, примену принципа у одлучивању, однос ка ризику, однос ка времену и другим ресурсима итд.

Систем вредности, као хијерархија темељних уверења и ставова доносиоца одлуке, такође је у блиској вези са културом и утиче на анализу проблема, постављање циљева, али и мотивацију доносиоца одлуке. При помињању система вредности не треба заборавити ни веома присутну и утицајну категорију предрасуда. Предрасуде у одлучивању јесу ставови, веровања или емоције које се заснивају на погрешним или непотпуним подацима, односно закључци и судови о појавама донети на основу претходних одлука и искустава, који су конзистентни на промене или доказе који их побијају [221]. Негативан утицај предрасуда у одлучивању испољава се у виду „филтера” који ограничава способности доносиоца одлуке да објективно сагледа проблем одлучивања са свих аспеката, спречавајући га да разуме појаве и узрочно-последичне односе међу њима.

Утицај димензија културе на одлучивање често је истраживан. Међу најпознатијим истраживањима овог проблема налазе се истраживања Hofstede-a [115, 118] и тзв. GLOBE истраживања [123].

Hofstede је истраживањем спроведеним у 50 држава детерминисао пет главних димензија по којима се културе разликују: избегавање неизвесности, дистанца моћи, наклоњеност индивидуализму/колективизму, родне улоге и дугорочна/краткорочна оријентација. Са друге стране, GLOBE истраживање је спроведено у 62 различите културе

и као резултат је дало девет димензија културе: избегавање неизвесности, дистанца моћи, институционални колективизам, колективизам у групи, једнакост полова, упорност, окренутост будућности, усмереност на резултате и опредељеност за хуманост. Истовремено, на основу ових девет димензија извршена је и кластеризација блиских култура на 10 регионалних група: англо–америчко подручје, латинска Европа, нордијска Европа, германска Европа, источна Европа, Латинска Америка, Средњи исток, супсахарска Африка, јужна Азија и конфучијанска Азија.

Због свега наведеног, при анализи фактора одлучивања морају се узети у обзир и специфичности културног порекла доносиоца одлуке.

Преференције у одлучивању

Све претходно наведене димензије доносиоца одлуке, на одређени начин изграђују његове преференције у одлучивању. Те преференције се огледају у стилу одлучивања, односно у перспективи из које доносилац одлуке приступа проблему одлучивања. У том смислу, адаптацијом стилова идентификованих у [273], могу се издвојити четири основна приступа одлучивању [63]:

- Секвенцијални – који се заснива на великој количини информација и доследном придржавању успостављених процедуралних норми,
- Логички – који се такође заснива на доброј информисаности, али у коме се предност даје резултатима у односу на процедуралне оквире,
- Глобални – који је екстерно оријентисан и у коме се проблеми и решења посматрају у контексту ширег окружења и
- Персонализовани – који је бихејвиористичког карактера и у коме се проблеми и решења посматрају интровертно, кроз призму личних емоција.

За сва четири приступа одлучивања карактеристичне су одређене претпоставке понашања доносиоца одлуке: рационалност, ограничена рационалност и интуиција.

Потпуна рационалност у одлучивању вероватно је недостижни циљ сваког организационог одлучивања. Претпоставке потпуне рационалности доносиоца одлуке јесу његова исто тако потпуна објективност и потпуна логичност. Осим тога, рационално доношење одлука подразумева и деловање у циљу најбољег интереса по организацију, док се лични интереси доносиоца одлуке у том случају занемарују. У стварности, рационално одлучивање је могуће уколико су у организацији испуњени одговарајући услови: да је доносилац одлуке суочен са једноставним проблемом у коме су циљеви јасни, а алтернативе ограничене, у коме је временски притисак минималан, а трошкови проналажења решења и процене алтернатива мали, у коме организациона култура подржава иновације и преузимање ризика и у коме су исходи конкретни и релативно мерљиви [269]. Ипак, већина реалних одлука се не доноси у таквим условима.

Компромис између овакве реалности и чињенице да се у већини организација од доносиоца одлуке (менаџера) очекује да његове одлуке буду резултат разумног промишљања, заснованог на компетентности, доносиоци одлука налазе у тзв. ограниченој рационалности. Концепт ограничене рационалности подразумева рационалан приступ доношењу одлуке у оквирима ограничења човекових способности обраде информација и избора „довољно доброг” (задовољавајућег) исхода. У оваквим претпоставкама одлучивања крију се и одређене опасности, јер се доносилац одлуке често налази под утицајем организационе културе, интерне политике, расподеле моћи у организацији или феномена ескалације посвећености (повећана посвећеност претходним одлукама упркос доказима који их оспоравају) – који има сличан ефекат у одлучивању као што имају предрасуде.

Трећи аспект преференција у одлучивању је базиран на улози интуиције, односно доношењу одлука на основу искуства, осећаја и акумулиране способности расуђивања. Истраживањем интуитивног одлучивања утврђено је пет различитих димензија интуиције, слика 14, [253]:



Слика 14. Димензије интуиције у одлучивању

У реалним ситуацијама одлучивања, најчешће су све три претпоставке понашања (рационалност, ограничена рационалност и интуиција) присутне код доносица одлуке. Једино се поставља питање доминације међу њима. Од релативног односа ових претпоставки у конкретној ситуацији одлучивања зависи и које методе и технике ће бити употребљене од стране доносица одлуке.

3.5. МЕТОДЕ И ТЕХНИКЕ У ОДЛУЧИВАЊУ

Сви модели одлучивања кредибилитет одлука траже у примени одговарајућих метода и техника. Њихова примена присутна је у свим фазама процеса, од почетних активности – уочавања проблема, до завршних – контроле спровођења одлука. Кроз примену појединих поступака учешће у процесу одлучивања узима низ научних дисциплина. Лепеза метода и техника толико је широка да готово да нема развијене методе или технике која се не може применити у некој од фаза процеса одлучивања, наравно, примерено конкретном проблему и ситуацији.

Најчешће се методе и технике у процесу одлучивања класификују у две велике групе: групу квантитативних метода и техника (које се заснивају на мерљивости параметара појава и процеса) и групу квалитативних метода и техника (које се заснивају на интуицији, субјективним проценама, осећају и имагинацији доносица или доносилаца одлуке) [87]. И ову поделу, као и већину других у теорији одлучивања, треба схватити условно, јер велики број метода и техника садржи елементе и квантитативног и квалитативног, односно и рационалног и интуитивног.

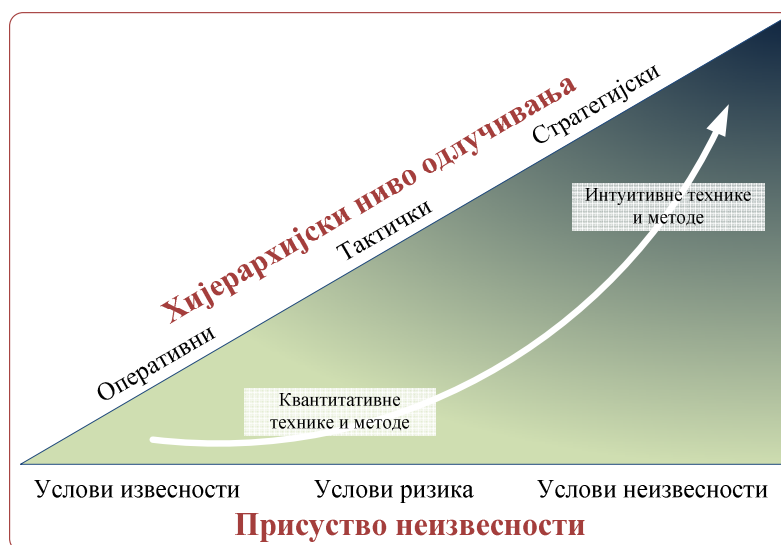
Прва група алата омогућава рационалан приступ процесу одлучивања, на бази мање или више поузданих података, научних процена и сл. Методе и технике из ове групе, које се најчешће помињу, односе се на: методе моделовања, економетријске моделе, теорију

вероватноће, теорију корисности, стабло одлучивања, анализу временских серија, регресиону анализу, корелациону анализу, технике мрежног планирања, финансијску анализу, методе инвестиционог одлучивања, методе операционих истраживања и др.

У другу групу метода и техника убрајају се: методе експертских мишљења (brainstorming, Philipps 66, морфолошка анализа, синектика, делфи метод, brainwriting, анкетна метода, метода SEER – System for Event Evaluation and Review и др.), метод сценарија, нормална групна техника и сличне.

Како су проблеми пословног одлучивања комплексни, није увек могуће квантификовати све релевантне чиниоце, што због природе тих чинилаца, што због недостатка потребних информација. То је и највећи недостатак квантитативних метода. Често се, у таквим ситуацијама, прибегава квантификацији квалитативних фактора, или на бази интуиције самог доносиоца одлука, односно коришћењем знања и искуства експерата или употребом fuzzy приступа (у коме су експерти и консултанци опет незаобилазна карика).

Генерална подела на методе и технике „рационалног” и „нерационалног” одлучивања, из аспекта примене у пракси, мора се посматрати и у односу на обележја самог процеса одлучивања (на хијерархијски ниво организације на коме се одлука доноси, на степен познавања и могућност предвиђања фактора који утичу на одлуку, на фазе процеса одлучивања и сл.). Сходно хијерархијском нивоу организације на коме се одлуке доносе може се рећи да су квалитативне методе и технике заступљеније на вишим, док су квантитативне заступљеније на нижим хијерархијским нивоима. Слично је и са условима у којима се одлуке доносе. Са порастом неизвесности расте и „информациони мрак”, а тиме и примена квалитативних метода и техника, на рачун квантитативних, [слика 15](#).



Слика 15. Методе и технике одлучивања примерене хијерархији и условима одлучивања

Из аспекта процеса одлучивања, свака фаза процеса кореспондира специфичним методама и техникама. Већина аутора заступа став да је избор метода и техника које ће се користити у процесу одлучивања ситуационог карактера. Сматра се да је најбоље комбиновати и квантитативне и квалитативне методе и технике, с тим што, зависно од конкретних околности, треба дати примат једној или другој групи [87].

4. ОДЛУЧИВАЊЕ У ВОЈНИМ ОРГАНИЗАЦИЈАМА

Посебан тон природи одлучивања даје карактер пословне делатности у оквиру које се процес одвија. Овај утицај се рефлектује кроз специфичности фактора одлучивања, специфичности циљева којима се тежи, специфичности критеријума успешности, специфичности метода и техника које се користе итд. По том питању веома је карактеристично одлучивање у војним организацијама.

Сагледавањем природе одлучивања у различитим војним организацијама може се уочити неколико суштинских одредница које ову појаву диференцирају у односу на одлучивање присутно у другим организационим системима, а које су условљене карактеристикама и наменом војне организације.

У том смислу, прво треба утврдити појмовна одређења два, често поистовећивана, али и диференцирана појма: одлучивање и решавање проблема. У литератури се они најчешће посматрају као процеси, али не постоји сагласност у одређивању односа између ова два процеса. Аутори који сматрају да се ради о два различита процеса, као основну разлику наводе то да се процес одлучивања завршава са фазом избора решења, док процес решавања проблема подразумева и фазу примене решења – одлуке. С обзиром на важност ефикасне реализације донетих одлука у војној организацији, процеси одлучивања и решавања проблема се у њој третирају као идентични процеси. Другим речима, процес одлучивања се посматра у ширем смислу.

Војну организацију прати епитет строго хијерархијски уређене организације, у којој су мање-више сви аспекти организационог понашања детаљно прописани. Та уређеност огледа се у бројним формализованим радним процесима. Сходно перципираној важности, у свакој војној организацији је формализован и одговарајући модел одлучивања, али поред таквог модела у пракси је често присутан и један или више неформализованих облика одлучивања.

4.1. ФОРМАЛИЗОВАНИ МОДЕЛИ ОДЛУЧИВАЊА

Сем што је процес одлучивања у војној организацији близак са процесом решавања проблема, он се веома често помиње и у контексту процеса планирања, односно командовања и руковођења. Услед тога, али и услед тежње за формализацијом одлучивања, у војним организацијама се процес одлучивања поистовећује са процедурама одлучивања, односно планирања. Те процедуре су најчешће прописане одговарајућим правилима и упутствима и, као такве, сматрају се обавезним и организационо прихваћеним обликом одлучивања. Суштина процедура одлучивања је у фокусирању на редослед извођења активности, токове информација и излазна документа, односно резултате и међурекултате, из аспекта организационе структуре. Ако се те процедуре посматрају кроз призму интелектуалних, временских, материјалних и других ресурса, онда се процедуре одлучивања могу идентификовати као модели одлучивања.

За анализу формализованих облика одлучивања у војним организацијама потребно је сагледати све, раније поменуте, димензије одлучивања, од њихових методолошких оквира и контекста одлучивања, до фаза и фактора чији се утицај наглашава у процесу.

4.1.1. МОДЕЛ ОДЛУЧИВАЊА У ВОЈСЦИ СЈЕДИЊЕНИХ АМЕРИЧКИХ ДРЖАВА

Један од најраспрострањенијих, а тиме и најпознатијих, модела одлучивања у војном окружењу јесте процес одлучивања формализован у војсци САД, познат под својим оригиналним називом Military Decision Making Process (MDMP). MDMP представља усвојен, стандардизован модел процеса доношења одлука, како у војсци САД, тако и у здруженом или интернационалном окружењу војних снага НАТО, у нешто модификованом облику. Међутим, његова примена није обавезна за све државе чланице НАТО уколико исте делују у свом окружењу, тако да и друге државе развијају сопствене моделе одлучивања. MDMP је настао као израз тежње да се формализује и тиме у пракси команди и штабова, на тактичком и оперативном нивоу, унифицира процес одлучивања. Модификовани облици овог модела одлучивања могу се срести у различитим компонентама оружаних снага САД, најчешће у виду модела оперативног планирања (као The Joint Operation Planning Process – JOPP [132], The Marine Corps Planning Process [190] и др). С обзиром да је намењен војном систему, MDMP представља процедуру, односно оквир одлучивања за све елементе организационе структуре укључене у доношење одлуке. MDMP се састоји из седам основних корака, [слика 16](#), који су праћени активностима припреме, извршења и контроле акција.

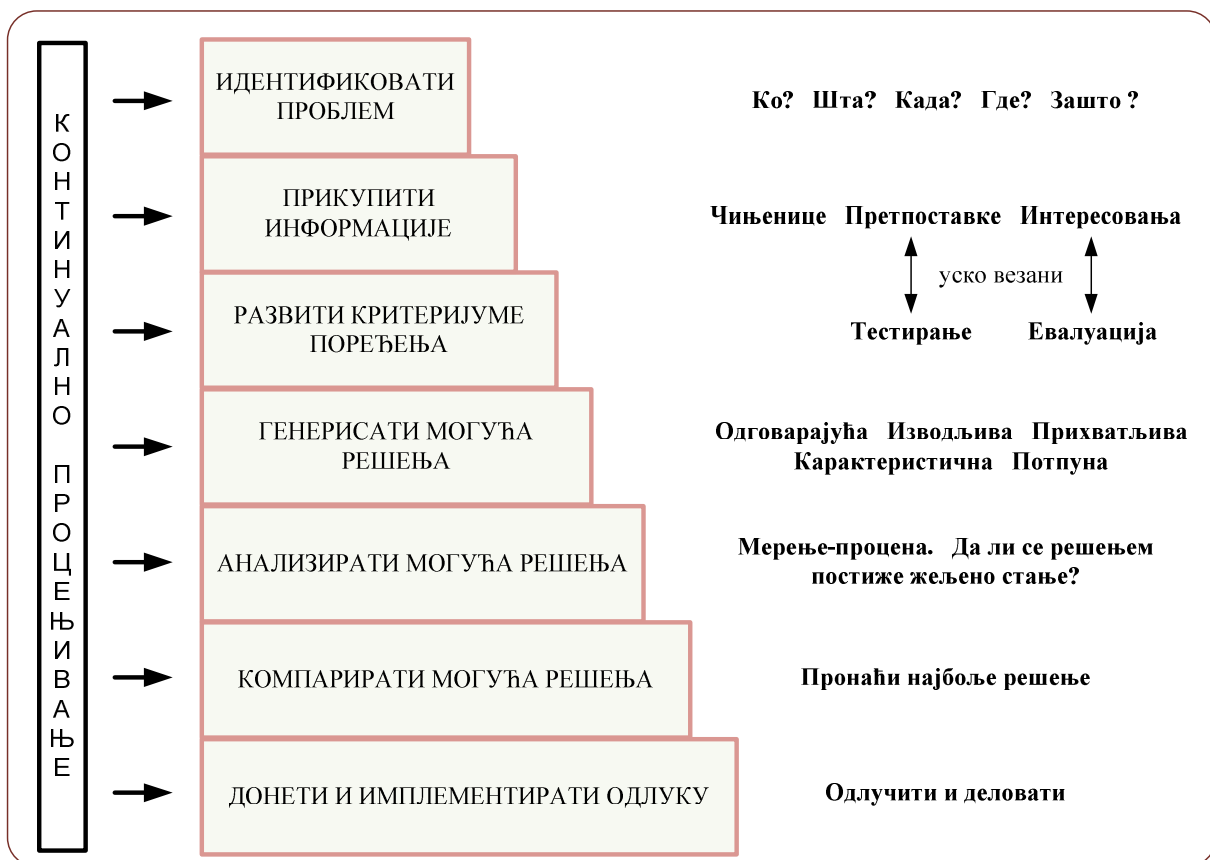
Као аналитичко–логички процес може бити спроведен у потпуности или парцијално, сходно расположивом времену, ресурсима, искуству и конкретној ситуацији. Уколико се спроводи у целини, MDMP омогућава анализу и упоређивање више варијанти ангажовања снага и ресурса, омогућава интеграцију и координацију активности, умањује могућност превида критичних аспеката проблема и резултира потпуним скупом потребних, специфичних (борбених и др.) докумената. Захтевност у погледу временских ресурса сматра се основном маном целовитог спровођења MDMP. У недостатку расположивог времена, одређени кораци процеса могу се одвијати и паралелно. Но, таква могућност захтева искусне и припремљене, односно обучене кадрове.

Командант је лице овлашћено да донесе одлуку, па је тиме он и орган одговоран за реализацију MDMP, у пуном или скраћеном обиму, као и за крајњи резултат тог процеса [12]. Сходно томе, улога команданта је централна. Он одређује тежиште активности и даје смернице за рад штабног персонала. У структури штаба налазе се специјалистички органи који су присутни у свим фазама процеса доношења одлука, од пријема задатка до израде докумената, али посебно важном сматра се њихова улога у развоју и анализи варијанти ангажовања (курсева акција). Да би успешно одговорио својој улози у раду штаба, сваки специјалистички орган и сам мора да донесе низ одлука (нпр. орган логистичке подршке мора донети одлуке о варијантама логистичке подршке које ће бити предложене команданту за поједине курсеве акције и др.). Стога је, за њихове потребе, прихваћен модел процеса одлучивања у седам корака, [слика 17](#), који представља систематичан начин избора најбољег решења проблема и који се сматра есенцијалним за успешан штабни рад [9]. Модел подразумева употребу низа квантитативних метода и техника одлучивања. Циљ је предложити команданту – доносиоцу одлуке решење које има одлике оптималног, које је засновано на чињеницама и које је дугорочног карактера. Овај структурирани аналитички процес дизајниран је тако да обезбеђује разматрање свих релевантних фактора који утичу на конкретан проблем. Модел је применљив и у случајевима самосталног одлучивања појединаца и у случајевима групног одлучивања.

Ради имплементације наведених модела, у пракси одлучивања велика пажња посвећује се едукацији кадрова (команданата, штабног персонала и целокупног старешинског – менаџерског састава). Кроз различите видове обуке и оспособљавања настоји се постићи одређени степен рутине у спровођењу процедура и реализацији процеса одлучивања.



Слика 16. Модел одлучивања у војсци САД (MDMP) [293]



Слика 17. Модел одлучивања – решавања проблема штабних органа [9]

Кроз континуирану едукацију, обучавање и тренинг кадрова у примени овог модела, посебна пажња поклања се улози доносиоца одлуке у процесу одлучивања. У том смислу, све је присутнији утицај концепта који је доминантан на стратегијском нивоу одлучивања, познат под називом „intelligent memory”. Овај концепт издваја три кључна елемента у процесу одлучивања: информације или сазнања, везе између њих и менталне процесе који управљају тим информацијама и везама [106]. Према „intelligent memory” приступу, интуитивни и аналитички аспект у процесу одлучивања су неодвојиви. Једино сублимација оба аспекта може резултирати квалитетном одлуком. У том смислу, наглашава се значај развијања тзв. стратегијске интуиције („strategic intuition”), која се разликује од појма интуиције уопште. Стратегијска интуиција се дефинише као селективна пројекција елемената прошлости у будућност, на нов начин и у виду акција које могу, али и не морају, одговорати раније постављеним циљевима, уз непосредну контролу и мониторинг њиховог спровођења [85].

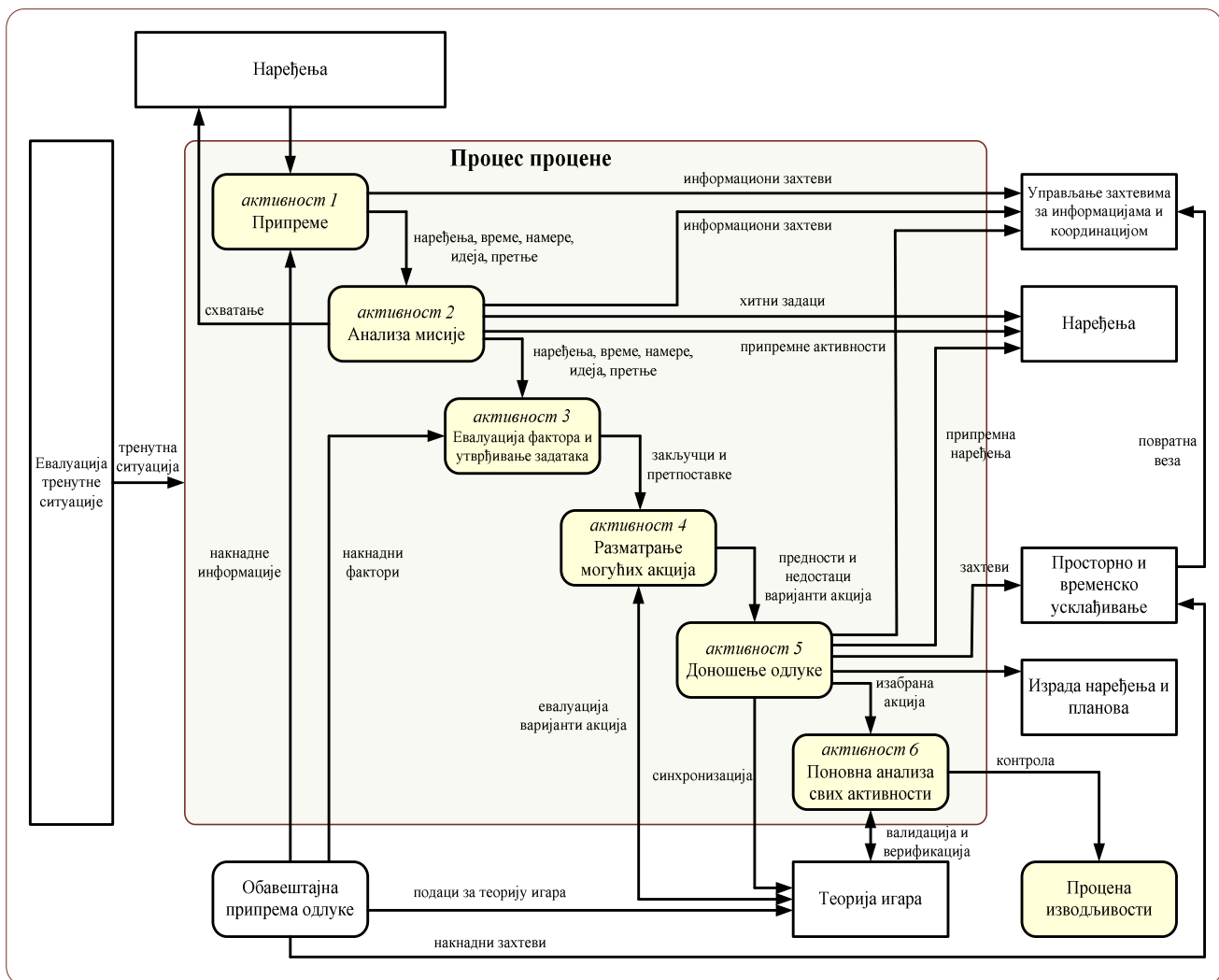
4.1.2. МОДЕЛ ОДЛУЧИВАЊА У ОРУЖАНИМ СНАГАМА ВЕЛИКЕ БРИТАНИЈЕ

Схватајући значај и пратећи тренд константног унапређивања процеса одлучивања, велики број држава поклања пажњу аспектима тог процеса, сходно својим стратегијским циљевима, доктринарним ставовима и економским могућностима. У том смислу, у оружаним снагама Велике Британије развијен је четворофазни модел одлучивања, слика 18.



Слика 18. Модел одлучивања у оружаним снагама Велике Британије [36]

Детаљнији след активности у фазама овог модела приказан је на слици 19.



Слика 19. Процес процене – The Estimate Process [309]

Овај, експлицитно цикличан модел одлучивања, познат под називом *процес процене* – The Estimate Process (EP) [36], уважава и прилагођава одлике ситуација (неодређеност и неизвесност, хитност, комплексност, усмереност и сл.) карактеристичних за војне организације, њиховим специфичним потребама тих организација. Посебно се истиче

време као значајан фактор у одлучивању. У оружаним снагама Велике Британије прихваћено је тзв. правило „једна трећина – две трећине”, према коме сваки ниво одлучивања за доношење одлуке може искористити највише једну трећину расположивог времена за доношење одлуке на том нивоу, препуштајући остале две трећине времена нижим нивоима.

Модел пружа основ за доношење и непрограмираних одлука, остављајући довољно простора за креативност у фазно структурираном процесу. Тако се у фази анализе мисије, сем анализе проблема у контексту целокупне ситуације и уз одређену дозу предвиђања будућих догађаја, експлицитно утврђују и задаци које је неопходно реализовати да би се дошло до одлуке. Анализа проблема, која је у овој фази незаобилазна, заснива се на анализи доступних информација, извођењу одређених закључака и дефинисању задатака и ограничења, на основу тих закључака. Према [36], то је уједно и најважнија фаза процеса одлучивања, јер представља темељ осталим фазама. Како су почетни услови подложни променама, то је потребно враћати се на ову фазу процеса одлучивања у сваком циклусу процеса, као и на сваком нивоу одлучивања.

У фази евалуације фактора и развоја могућих акција разматрају се фактори организационог и спољашњег окружења (сопствене снаге, савезничке снаге, противник и његови савезници, временски аспект, географски аспект, специфични ситуациони фактори и др.), након чега се развија неколико могућих праваца деловања (варијанти акција). Ове активности еквивалентне су активностима прикупљања података, њихове селекције и синтезе, као и дизајнирања варијантних решења, у моделима рационалног карактера. Суштински важно је да се у овој фази задржи слобода и ширина размишљања, односно креативности.

У наредној фази, фази разматрања могућих акција, потребно је утврдити листу предности и недостатака сваке развијене алтернативе понаособ, ради њеног вредновања и провере изводљивости и прихватљивости. Наглашава се да је то фаза који захтева интуицију, искуство и интелигенцију доносиоца одлуке. У претходној фази, развијене могуће акције сада треба разрадити детаљније и међусобно упоредити, према детерминисаним критеријумима. Сами критеријуми могу бити опште природе (у вези са принципима и циљевима одлучивања) или ситуационе природе (у вези са конкретном ситуацијом – медијски или политички аспект акција нпр.).

На крају, у последњој фази модела, доноси се одлука тј. врши се избор једне од алтернатива, која након тога мора бити сагледана у светлу евентуалне промене полазних параметара одлучивања, кроз поновну реализацију фазе анализе мисије. Како се наводи у [36]: „The Estimate Process није линеаран, већ итеративан процес, коме треба прићи отвореног и флексибилног ума”.

У практичној примени овог модела постоји опасност од механицистичког приступа појединим фазама, који ствара лажан осећај сигурности и успеха у одлучивању. Често доносилац одлуке сувише широко дефинише циљеве, а потом и генерише само неколико варијанти решења, обично на бази претходног искуства. Тиме доноси одлуку након које предузима „мале кораке”, у нади да ће на основу њихових ефеката моћи предвидети последице и потом донети наредне или корективне одлуке.

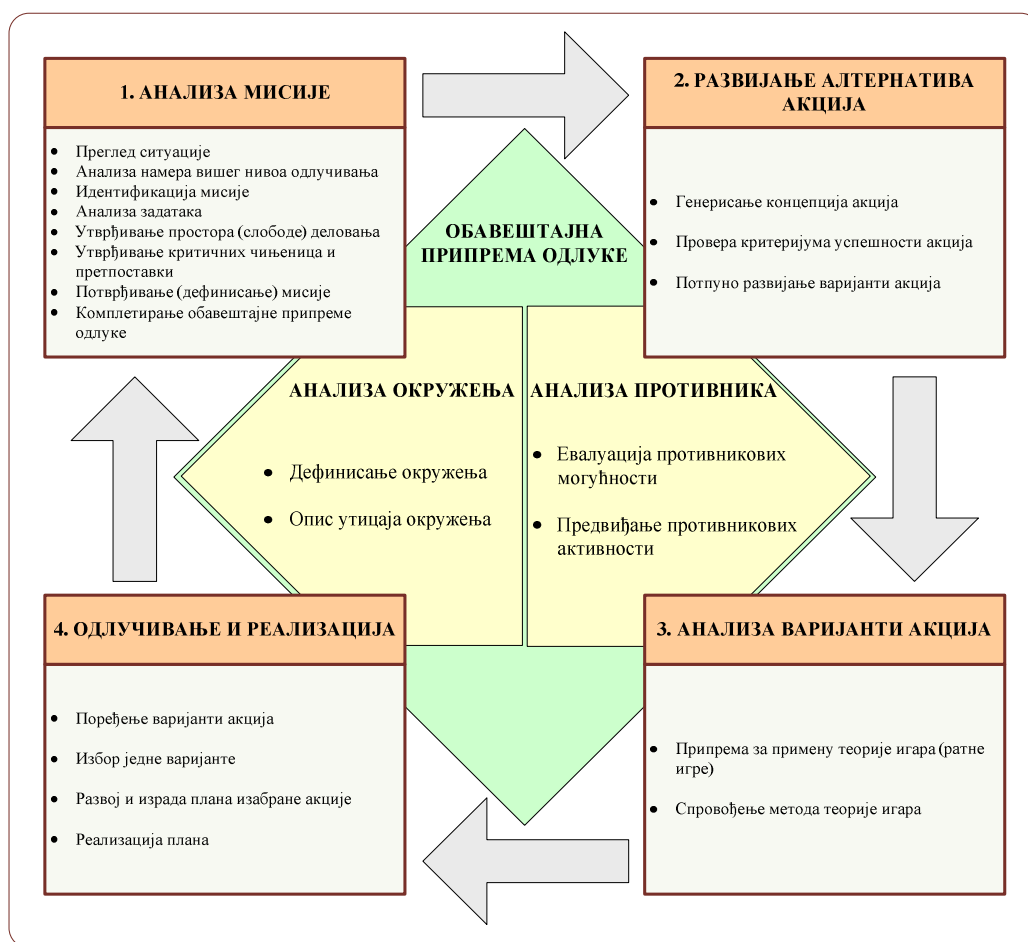
У прилог овоме говоре и разна истраживања примене овог модела. Према [156], 90% одлука официра британске армије засновано је на интуицији. Веома мало информација бива употребљено у процесу одлучивања. У пракси, нарочито на тактичком и оперативном нивоу, процес одлучивања не прати активности јасно структурираног ЕР.

Према [155], искусни доносиоци одлука способни су за доношење квалитетних одлука на основу мале количине информација. Њихове менталне мапе и симулације решења проблема засноване су на свега неколико познатих чињеница о проблему, најчешће не

више од три, и неколико информација о променама утицајних фактора, обично пет или шест. Међутим, то није случај са мање искусним доносиоцима одлука. Одлуке на тактичком нивоу, на пример, најчешће су засноване на препознавању типичних проблемских ситуација у конкретном проблему, односно у сврставању конкретног проблема у неку од класа проблема који су већ познати доносиоцу одлука и за које он, на бази сопственог искуства, може да претпостави решење и предвиди последице. Сходно резултатима истраживања, при тренинзима официра британске армије на симулаторима командовања, 87% одлука је у потпуности донето на бази препознавања типичних проблемских ситуација [94] и без примене ЕР.

4.1.3. МОДЕЛ ОДЛУЧИВАЊА У ОРУЖАНИМ СНАГАМА АУСТРАЛИЈЕ

У оружаним снагама Комонвелт Аустралије верује се да су критичне компоненте успеха командовање и контрола, односно ефикасно и ефективно одлучивање, као њихов кључни фактор [74]. С обзиром на такав став, у аустралијској војсци је формализован тзв. *војни процес вредновања* – The Military Appreciation Process (MAP), [слика 20](#).



Слика 20. Модел одлучивања у оружаним снагама Аустралије [177]

MAP је структуриран, доктринарни модел одлучивања, намењен командантима (доносиоцима одлука) и штабном особљу на свим хијерархијским нивоима одлучивања, који се заснива на принципима потпуног разумевања проблема и ситуације, једноставности и логичности повезивања деловања различитих фактора, њиховог правилног вредновања и правилне употребе професионалног знања и искуства. Ефективност одлучивања обезбеђује се остваривањем правог баланса између временских

рокова, развоја оптималних варијанти одлука, индивидуалног и групног ангажовања у одлучивању, спремности доносиоца одлуке за реализацију одлуке и сл. MAP представља само концепт, док конкретна ситуација диктира поменути баланс. Као флексибилно дефинисан модел одлучивања, MAP омогућава комбиновање различитих специјалистичких и експертских ставова и њихово усаглашавање са идејом водилом, генерисаном на вишем хијерархијском нивоу одлучивања, о начину остваривања циљева. Међутим, ако му се приступи сувише формално, постоји могућност да се недовољним или неадекватним ангажовањем људског фактора (недостатак интуиције и креативности првенствено, али и јединствене идеје водиле у хијерархији одлучивања) не искористе све шансе у конкретној ситуацији. У пракси је не тако редак случај да доносилац одлуке на вишем нивоу „остаје по страни” у делу активности процеса [121], чиме специјалистичко особље и доносиоци одлука на нижим нивоима некада остају без довољно података о ситуацији или намерама претпостављеног, што за последицу има већи утрошак времена за доношење одлука на нижим нивоима. Истовремено остаје неискоришћено искуство доносиоца одлуке на вишем нивоу. Такође, потенцијални пропусти се крију и у непосвећивању довољно пажње фази развијања алтернативних акција. Управо у тој фази искуство и савети могу бити пресудни за квалитет целог процеса.

Иако се MAP, у доктринарним документима дефинише као понављајући и цикличан процес, у пракси он често није такав. Најчешће се користи за формирање почетних одлука и планова, али не и за доношење корективних. Тада место уступа ситуационим моделима одлучивања у којима се повремено могу препознати обриси MAP [74].

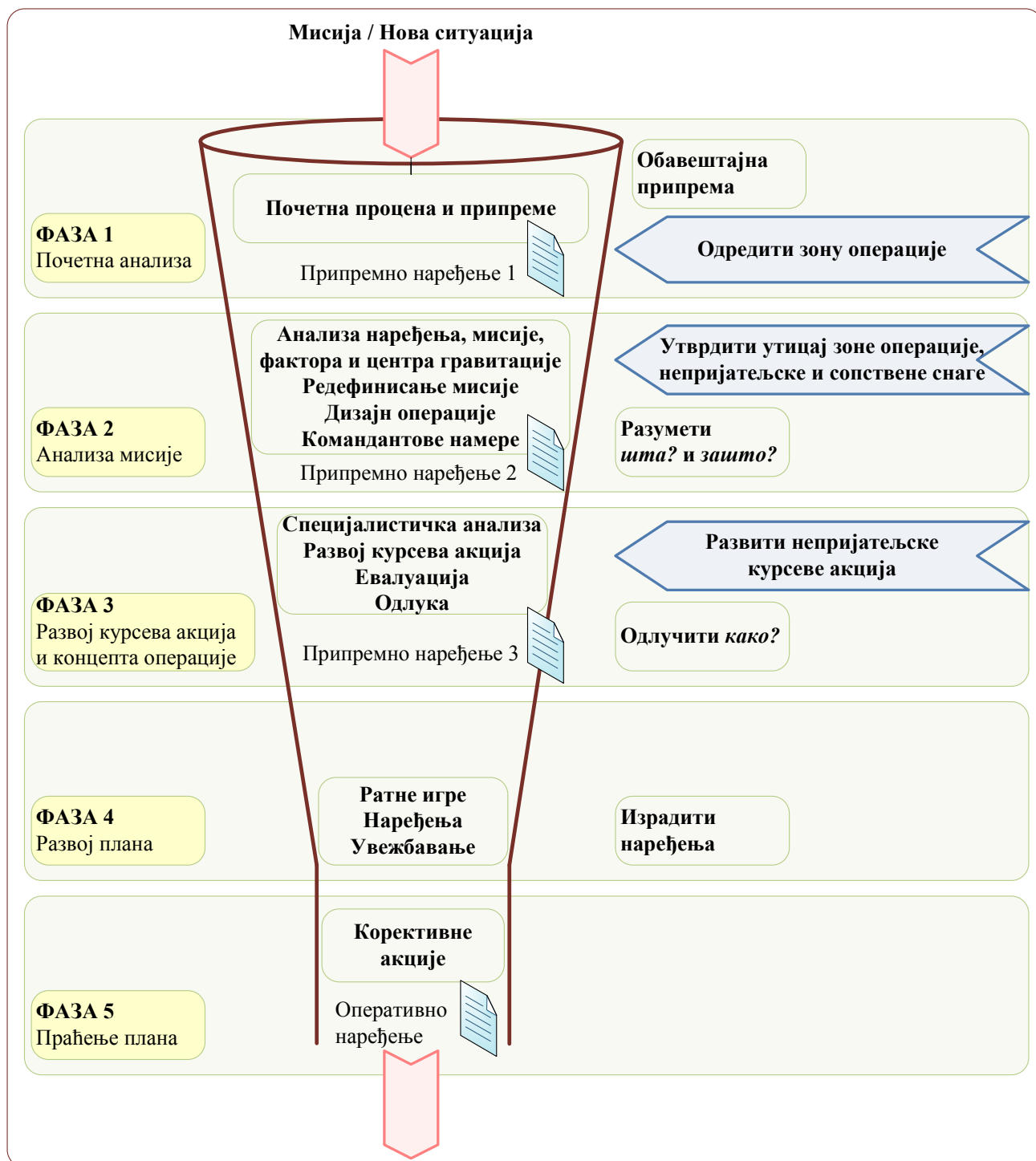
С обзиром да препознаје и прихвата неизвесност у реалним проблемима, MAP у основи представља класичан модел одлучивања ограничене рационалности, модификован и адаптиран за потребе војног система. Усмерен првенствено ка борбеним операцијама, за примену у другим областима мора се прилагодити. То се и види из саме структуре процеса, јер централни потпорни стуб MAP је обавештајна припрема одлуке, другим речима прикупљање и обрада информација.

Иако, превасходно дизајниран за примену на оперативном нивоу оружаних снага Аустралије, овако дефинисан модел одлучивања апликативан је и користи се на свим хијерархијским нивоима одлучивања. У контексту актуелне примене овог модела треба нагласити и његову употребу на широком пољу разноликих задатака (од конвенционалних борбених операција и класичних оружаних сукоба до неконвенционалних тзв. асиметричних кампања – Operations Other Than War, International Campaign Against Terrorism и сл.).

Може се закључити да је MAP модел који задовољава потребе савременог војног одлучивања, а све девијације које намеће пракса могу се превазићи адекватним системом обуке, тренинга и усавршавања доносилаца одлука.

4.1.4. МОДЕЛ ОДЛУЧИВАЊА У ВОЈСЦИ НОРВЕШКЕ

Процес планирања и одлучивања формализован у војсци Краљевине Норвешке познат је под називом The Planning and Decision Making Process (PDMP), [слика 21](#). Према [222], овај модел је примарно намењен за планирање и одлучивање на тактичком нивоу, али се, уз одређене адаптације, примењује на свим нивоима одлучивања. Методолошки, модел PDMP је компатибилан са моделом MDMP, који је присутан у оружаним снагама САД, чиме је обезбеђена интероперабилност Норвешке војске са војскама осталих држава чланица НАТО, које користе MDMP или сличне моделе. Разлике између ова два модела одлучивања огледа се у начину сегментације процеса на фазе и активности у оквиру њих.



Слика 21. Поједностављен приказ корака при одлучивању по моделу PDMP [222]

За успешну примену модела, нарочито у условима ограниченог времена за одлучивање, неопходно је да доносилац одлуке поседује широка методолошка знања и способност концептуалног разумевања и модела и проблема. Ово је нарочито важно уколико се модел PDMP користи у скраћеном облику, иако и тада има исту логичку структуру и задржава основне обресе почетног процеса. У том случају се секвенцијалне активности унутар фаза процеса одвијају паралелно, а две изузетно важне премисе успешног одлучивања су искуство и улога специјалистичког особља.

4.1.5. МОДЕЛ ОДЛУЧИВАЊА У ОРУЖАНИМ СНАГАМА КАНАДЕ

Перципирајући план као предлог начина на који ће одлука команданта бити имплементирана, и фокусирајући се на план као формални документ, који је организационо захтеван на крају процеса одлучивања, у оружаним снагама Канаде је процес оперативног планирања, тзв. The Operational Planning Process (OPP) [294], прихваћен као формални оквир за одлучивање. Доктрином оружаних снага Канаде је предвиђено да се за потребе одлучивања на различитим хијерархијском нивоима и у различитим структурама (компонентама) војне организације овај процес прилагођава, али и континуирано унапређује. Те промене, према [42], у протеклом периоду ипак нису биле суштинског карактера.

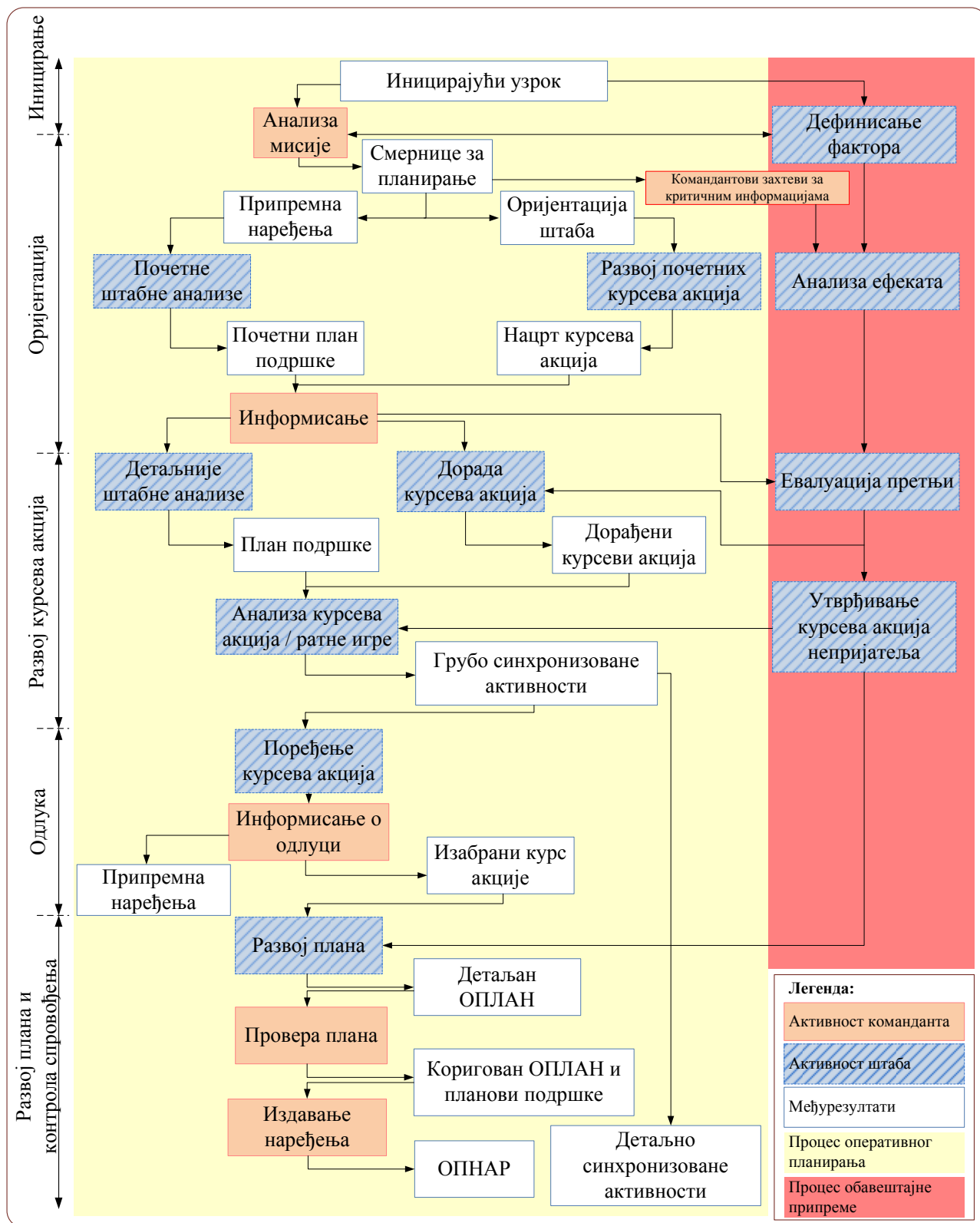
Иако носи назив процес планирања, његове прве четири фазе су у функцији доношења одлуке, а само последња фаза служи развоју и анализи плана за реализацију те одлуке. Овај плански процес је дизајниран за логички и аналитички след активности при решавању проблема у условима релативне неодређености и сличан је моделима одлучивања у војскама осталих чланица НАТО. Подржан је са неколико пратећих процеса и активности, који требају да обезбеде неопходне информационе ресурсе за успешну реализацију одлуке (плана), [слика 22](#).

Према [108], централна улога у OPP више припада специјалистичком – штабном особљу, него команданту. Услед тога, неопходна је блиска сарадња између команданта и штаба, којом се обезбеђује да одлука и план резултују командантовим жељеним ефектима. Као важне активности приликом одлучивања идентификују се и активности сарадње са бројним другим субјектима ван ангажоване команде у којој се одлука доноси. Кључни чинилац у таквом процесу, дакле, представљају токови информација.

Но, управо на овом пољу се помињу и најчешћи недостаци OPP модела. Сматра се да сарадња са осталим субјектима (у војсци, а посебно ван ње) није у довољној мери наглашена, када се модел помиње у контексту одлучивања на нижим хијерархијским нивоима. Такође, сматра се да модел не уважава у потпуности динамичност захтева за анализом информација, па је потребно на крају процеса вршити анализу развијеног плана [108]. Проблеми овог типа се могу превазићи употребом савремених информационих технологија и обогаћивањем модела аспектима холистичког аналитичког приступа.

Услед значаја који се придаје информацијама, посебно важним и неодојивим од процеса оперативног планирања сматра се процес обавештајне припреме. Као подржавајући процес процесу планирања, његова сврха је прикупљање информација које се првенствено односе на непријатеља (супротстављену страну) и његове циљеве и активности.

Још један важан аспект, који се у процесу планирања може уочити, јесте аспект логистичке подршке одлуке. Упоредо са процесом настајања одлуке, анализира се и њена изводљивост, односно анализира се и планира њена подршка. Већ после активности почетне штабне анализе и развоја почетних курсева акција развија се и почетни план подршке, као што се и после детаљније штабне анализе и дораде курсева акција развија детаљнији план подршке, односно после развоја плана и његове провере када се развија и финални план подршке, чиме се обезбеђује изводљивост одлуке и плана.

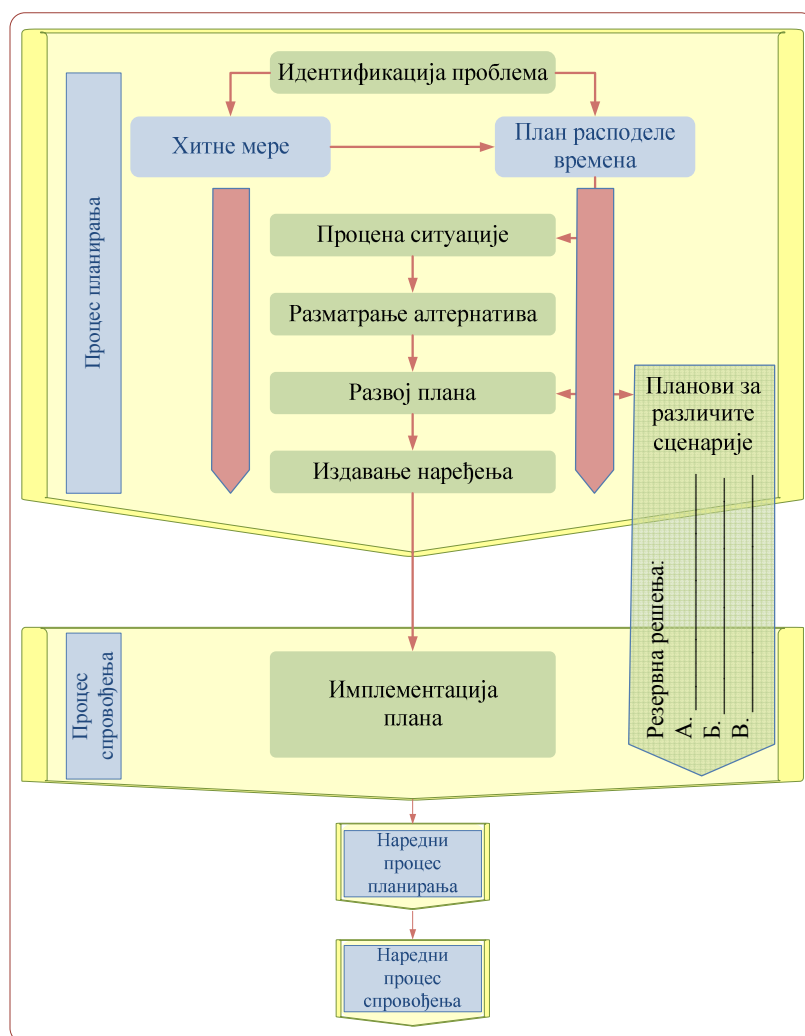


Слика 22. Модел одлучивања у оружаним снагама Канаде [108]

4.1.6. МОДЕЛ ОДЛУЧИВАЊА У ВОЈСЦИ ШВАЈЦАРСКЕ

У војсци Швајцарске конфедерације се формализовани модел одлучивања огледа у *војном процесу управљања/руковођења* (нем. Die Militärischen Prozess der Führungstätigkeiten – MPF). Посматрајући планирање и одлучивање кроз овај процес, потенцира се просторна и временска координација активности. Командант – доносилац одлуке има одлучујући утицај на перформансе одлучивања у условима ограничених ресурса и неизвесности. Изазови који се, у том смислу, постављају пред њега захтевају поседовање одређених знања и способности. Као најважније потребне карактеристике доносиоца одлуке виде се: иницијатива, отвореност ума и слобода мишљења и деловања, флексибилност у схватању и повезивању утицаја фактора, али и перцепцији њиховог деловања, критичко посматрање, емпатија, одлучност и упорност [288].

Треба уочити да се, у складу са прихваћеним начелима на тактичком нивоу, одлучивање сматра саставним делом планирања. При томе се сматра да успешан плански процес, који се спроводи у пет корака и који је подржан са два пратећа процеса, почива на систематском и стандардизованом моделу одлучивања, [слика 23](#). У моделу је јасно уочљива раздвојеност процеса планирања од процеса спровођења одлука које су преточене у планове. С обзиром да је овакво планирање проширено контигентним аспектима (планирање за различите сценарије) и да се схвата као понављајући процес, оно се посматра као процес руковођења.



Слика 23. Процес руковођења у војсци Швајцарске [288]

У прихваћеном моделу одлучивања истиче се саветодавна улога и значај учешћа специјалистичког штабног особља. Пожељан приступ одлучивању у оваквом моделу садржи и рационалну и интуитивну компоненту, при чему је искуство доносиоца одлуке назаменљиво, јер оно утиче на брзину одлучивања и поверење у квалитет донетих одлука, нарочито у ситуацијама одлучивања у условима ограниченог времена. Интуитивни аспект одлучивања првенствено се огледа у предузимању тзв. хитних мера, са којима се започиње одмах по идентификацији проблема.

Идентификација проблема је, према овом моделу, почетни корак одлучивања, који се методолошки реализује кроз три активности:

- *Откривање проблема* – Реализује се кроз помно критичко посматрање и стварање свеобухватне слике ситуације, а финализује идентификацијом сопствених потреба или угрожених сопствених циљева;
- *Појашњење проблема* – Реализује се преглед битних аспеката откривеног проблема, а финализује идентификацијом потенцијалних индукованих проблема и
- *Процену проблема* – Реализује се кроз процену ризика и могућности њиховог избегавања или ублажавања, уз истовремено дефинисање значаја ризика, приоритета и хитности њиховог отклањања, а финализује поделом одговорности унутар органа који одлучује и скицирањем почетног решења проблема.

Одмах по завршетку идентификације проблема започиње се са израдом плана управљања временом и предузимањем хитних мера.

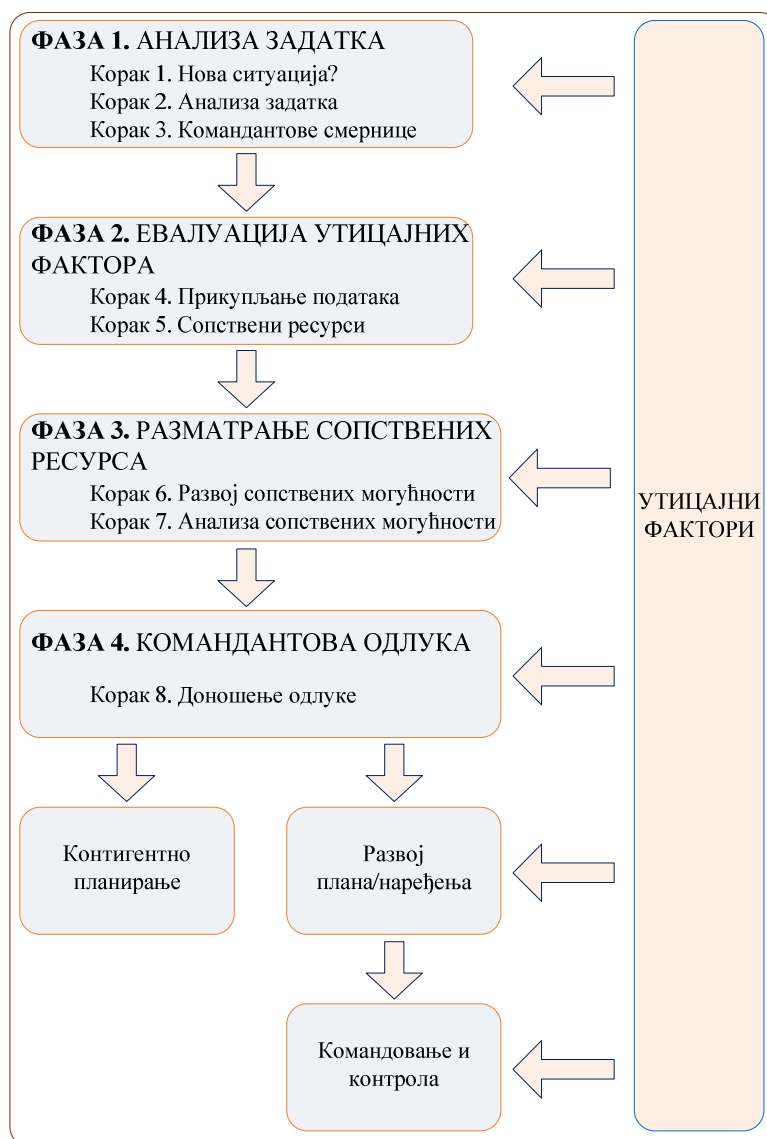
Процес планирања управљања временом омогућава оптималну алокацију доступних временских ресурса. Та алокација времена подразумева не само утврђивање времена потребног за доношење одлуке, већ и времена потребног за припремне активности, као и за имплементацију донете одлуке. У том смислу, за разлику од широко распрострањеног правила „једна трећина – две трећине”, у Швајцарској војсци је присутно правило „једна четвртина” (доносилац одлуке три четвртине расположивог времена оставља потчињеним целинама). У овоме се огледа тежња за ефикасним одлучивањем, којим ће се потчињеним целинама обезбедити што више времена за припрему и спровођење донете одлуке.

Упоредо са планирањем управљања временом детектују се и неопходне мере које треба хитно предузети ради заустављања напредовања проблема. Овим мерама се спречавају неоправдани губици времена на почетку процеса одлучивања, а превентивно се делује и на евентуално касније сужавање могућности и опција у решавању проблема. Између осталог, ове мере подразумевају и издавање припремних наређења потчињеним организационим целинама.

У наредном кораку, у процени ситуације, анализом чињеница (или претпоставки, у одсуству чињеница), анализом фактора и претпостављених последица сопственог деловања, али и деловања непријатеља, генеришу се могућа решења и могуће препреке, а њиховом проценом ствара се информациона подршка одлучивању. Кључ успеха се види у генерисању више варијантних решења, у трећем кораку процеса, чије се предности и мане оцењују из аспекта примерености (командантовим смерницама, законским оквирима, постављеним циљевима и др.), изводљивости (из аспекта времена, простора, односа снага и сл.), флексибилности, искључивости, целовитости и логистичких захтева (сходно расположивим ресурсима). Последња два корака процеса односе се на развој плана за спровођење одлуке и његову ревизију, у складу са степеном остварења циља или променама улазних фактора у моделу одлучивања. Треба напоменути да се током развоја плана, уколико време то дозвољава, осим основног плана који подржава имплементацију донете одлуке, развија и неколико резервних варијанти планова, сходно могућим сценаријима, односно алтернативама развијеним у претходном кораку.

4.1.7. МОДЕЛ ОДЛУЧИВАЊА У ВОЈСЦИ ХОЛАНДИЈЕ

Схватајући савремене захтеве за брзим и флексибилним одлучивањем, које ће одговарати новим, недовољно познатим изазовима оружаних снага, за потребе Краљевске војске Холандије, на концептуалним основама модела MDMP, развијен је модел оперативног одлучивања – у оригиналном називу *Het Operationeel Besluitvormingsproces* (ОВР). Сходно називу, модел ОВР је намењен за доношење одлука оперативног карактера, на рационалним основама. Модел се састоји из четири фазе, које се реализују кроз један или више корака, **слика 24**:



Слика 24. Процес одлучивања у Краљевској војсци Холандије [318]

ОВР модел одговара децентрализованом систему одлучивања. У оперативном смислу то значи више слободе у деловању доносилаца одлуке на свим нивоима. Команданти у одлучивању више не одређују *како* нешто желе, већ само *шта* желе, а одговор на питање *како?* дају њима потчињени нивои одлучивања. Тиме се остварује потребна брзина у одлучивању и оставља довољно времена за планирање имплементације донете одлуке.

С обзиром да при доношењу одлука по ОВР моделу, током целог процеса треба имати у виду присуство и утицај релевантних фактора, овај модел је погодан за примену у широком спектру ситуација одлучивања. Као такав, пружа одличну основу за разне модификације и прилагођавања.

4.1.8. МОДЕЛ ОДЛУЧИВАЊА У ОРУЖАНИМ СНАГАМА РУСИЈЕ

У складу са трендовима који се односе на промене у моделима одлучивања у војскама бројних држава, и у Оружаним снагама Руске федерације (ОС РФ) је 2014. године модернизован формализовани модел одлучивања. С обзиром на то да се претходни модел, који се користио последњих деценија XX века, сматра „непревазиђеним”, физиономија новог модела је остала релативно непромењена у односу на претходни, уз одређено осавремењавање и унапређење. Суштина актуелног модела одлучивања, који се примењује на оперативном и оперативно-стратегијском нивоу командовања, приказана је на слици 25, [238].



Слика 25. Шема формализованог модела одлучивања у оружаним снагама Руске федерације

Основу овог модела одлучивања чини адекватно схватање и оцена проблема – задатка у контексту опште ситуације. Како су проблеми и ситуација променљиве категорије, велики значај придаје се информацијама и њиховој правилној анализи. У почетној фази процеса доносилац одлуке (командант) и његово помоћно специјалистичко особље (штаб) схватањем проблема и задатка долазе до јасних сазнања о циљу и начелној идеји претпостављеног нивоа одлучивања, о свом месту и улози у основној идеји, о условима у којима треба наћи решење проблема, о утицајним факторима које треба анализирати и о обиму и садржају мера које је неопходно одмах предузети. Ту значајну улогу играју знање, искуство и интуиција доносиоца одлуке и специјалистичког особља. На темељу потпуног разумевања проблема и смерница команданта, специјалистичко особље врши прорачун времена у форми Графикона командовања – доношења одлуке, придржавајући се прихваћеног доктринарног става да процес одлучивања траје највише два до четири

часа. Поменути графиком се поред времена трајања појединих фаза/активности процеса одлучивања и носилаца свих активности у процесу, дефинишу и излазни резултати сваке од фаза/активности. У оваквом моделу одлучивања се време, односно брзина одлучивања, истиче као један од пресудних фактора успеха.

Други важан фактор представљају информације. Прикупљање информација је непрекидан процес, независан од процеса одлучивања, али њему подржавајући процес. Сматра се да квалитет одлучивања зависи од правилног разумевања контекста и адекватне употребе прикупљених информација. У ту сврху се, у другој фази модела, врши процена ситуације према четири кључна аспекта: непријатељевим снагама, властитим снагама, земљишту и времену. Процена властитих снага подразумева и анализу ресурса и субјеката цивилног друштва који могу бити од значаја за решење проблема. На закључцима из тих процена гради се основна замисао дејства, односно решење проблема.

Ипак, кључним фазама у моделу одлучивања сматрају се фаза подношења предлога за употребу јединица и фаза одлучивања. Специјалистичко штабно особље, ослањајући се на остварена сазнања и своје искуство, команданту подноси само један предлог решења, а командант доноси одлуку тако што ће прихватити предлог у потпуности или наложити да се изврше мање или веће корекције у предлогу. Одлука се доноси према критеријуму оптималности. Саме активности подношења предлога и доношења одлуке сматрају се операцијама избора једног од могућих смерова дејстава, на основу низа, по правилу, противречних показатеља. Сходно томе, централни проблем доношења одлуке представља тражење компромиса између противречних жеља за повећањем или смањењем тих показатеља. При томе се мора обезбедити да компромис одговара динамици развоја збивања на која одлука испољава утицај. Услед снажне везе између донетих одлука и одговорности за њене последице, а и услед изражене улоге доносиоца одлуке (команданта) у процесу одлучивања, у ОС РФ велика пажња посвећује се проблемима васпитања доносилаца одлука, сталног усавршавања њиховог знања и стицања искуства [65].

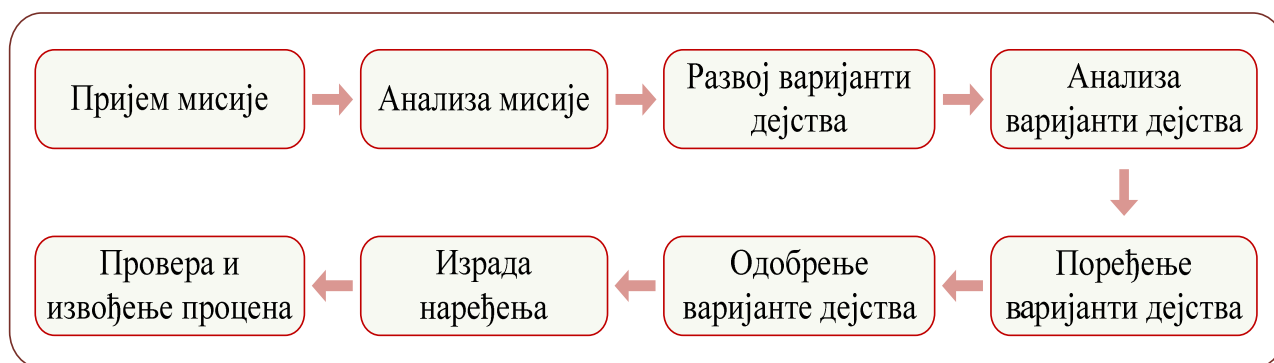
Описани модел одлучивања намењен је свим сегментима оружаних снага, без модификација, осим могућег краћег облика (црвено обележене активности на слици 25), који садржи исте фазе, али се разликује у времену њихове реализације. Флексибилно и брзо одлучивање праћено је и брзом реализацијом донетих одлука.

У моделу се не истиче експлицитно потреба за цикличношћу процеса одлучивања, али с обзиром на контингентни приступ планирању, тј. развој планова према унапред утврђеним сценаријима, одлучивање се посматра као самосталан процес и тиме му се апострофира значај. У моделу се, такође, не сугеришу експлицитно ни методе и технике које треба користити при формирању предлога или одлуке. Са тог аспекта модел представља оквир у коме сви партиципанти имају слободу деловања и креативности у комбиновању квантитативних и квалитативних метода и техника.

4.1.9. МОДЕЛИ ОДЛУЧИВАЊА/ПЛАНИРАЊА У ОРУЖАНИМ СНАГАМА ДРЖАВА КОЈЕ СЕ НАЛАЗЕ У БЛИЖЕМ ОКРУЖЕЊУ РЕПУБЛИКЕ СРБИЈЕ

Војне организације у ближем окружењу Републике Србије, у државама које су чланице НАТО (Румунија, Бугарска, Хрватска, Албанија и Мађарска), своје моделе одлучивања / планирања усагласиле су са савезницима и прихватиле MDMP као једини формализовани модел одлучивања. Слично њима, и војске држава чланица програма Партнерство за мир (Босна и Херцеговина, Црна Гора и Македонија) напустиле су своје претходне моделе одлучивања и прихватиле MDMP, с тим да су то урадиле не развијајући сопствену

регулативу по том питању (случај Црне Горе), развијајући сопствену регулативу на бази дословног превођења регулативе војске САД на сопствени језик (случај Босне и Херцеговине), или развијајући сопствену регулативу уз прилагођавање модела организацији своје војске (случај Македоније). Примера ради, у Оружаним снагама Босне и Херцеговине модел одлучивања је формализован превођењем тактичког приручника војске САД „Field Manual 101-5 – Staff Organization and Operations” [285], док је у Војсци Републике Македоније исти процес формализован кроз више регулативних публикација, у којима је прилагођаван различитим потребама [224, 311, 312]. Тако, за потребе одлучивања на тактичком нивоу, у јединицама ранга бригаде, у Војсци Републике Македоније, прилагођени модел одлучивања има осам корака [311], слика 26.



Слика 26. Модел доношења војних одлука у Војсци Републике Македоније

Ипак, формализација модела одлучивања, сама по себи, не обезбеђује ефикасно одлучивање у пракси. Према [103], као највећи проблеми практичне примене MDMP, у Војсци Републике Македоније, издвајају се:

- нестандардизована терминологија, односно неусаглашеност и неједнозначна интерпретација одређених термина (што је последица разлика у школовању и обучавању доносилаца одлука),
- доминантан, ауторитативни стил лидерства и централизација одлучивања, који су оријентисани више ка улози команданта, него ка мисији и
- одсуство употребе система за подршку одлучивању, који омогућавају да се процеси одлучивања реализују у прихватљивом временском року.

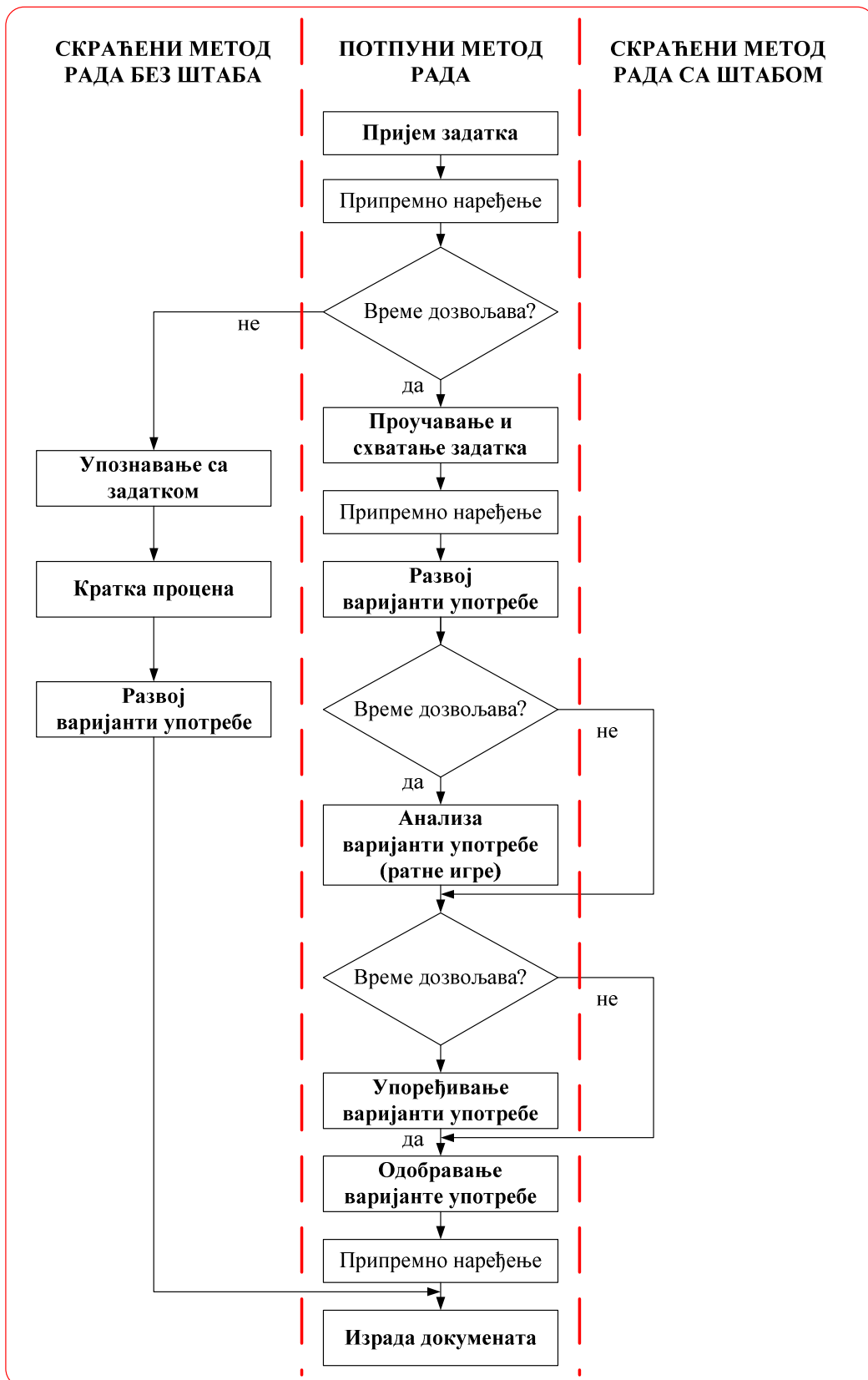
Због величине својих оружаних снага, ове државе не могу нивое командовања у националном домену да пореде са нивоима командовања у оружаним снагама САД или снагама НАТО, у чијем оквиру учествују у мултинационалним операцијама, што за последицу има неизграђену пирамиду докумената којима би се у потпуности нормативно уредило подручје планирања и одлучивања у припреми и извођењу операција.

4.1.10. МОДЕЛ ОПЕРАТИВНОГ ПЛАНИРАЊА У ВОЈСЦИ СРБИЈЕ

У ВС модел оперативног планирања је формализован *Упутством за оперативно планирање и рад команди у Војсци Србије (УОПиРК)* [313]. Само упутство представља систематизован скуп ставова о основама организације и рада команди на планирању операција, на свим нивоима руковођења и командовања, у миру, ванредном стању и рату. Упутство је засновано на искуствима ВС и, у пракси провереним, поставкама *Упутства за рад команди-штабова – нацрт*, из 1983. године, као и пројекцијама нових доктринарних решења ВС. Концептуално је усаглашено и са концептом оперативног планирања и рада у командама оружаних снага земаља чланица програма Партнерство за

мир, чиме се обезбеђује потребан ниво интероперабилности у процесу оперативног планирања [313].

Модел оперативног планирања на оперативно-тактичком нивоу, према УОПиРК, представља седмофазни процес заснован на аналитичкој припреми одлуке, [слика 27](#), и сличан је моделу MDMP.

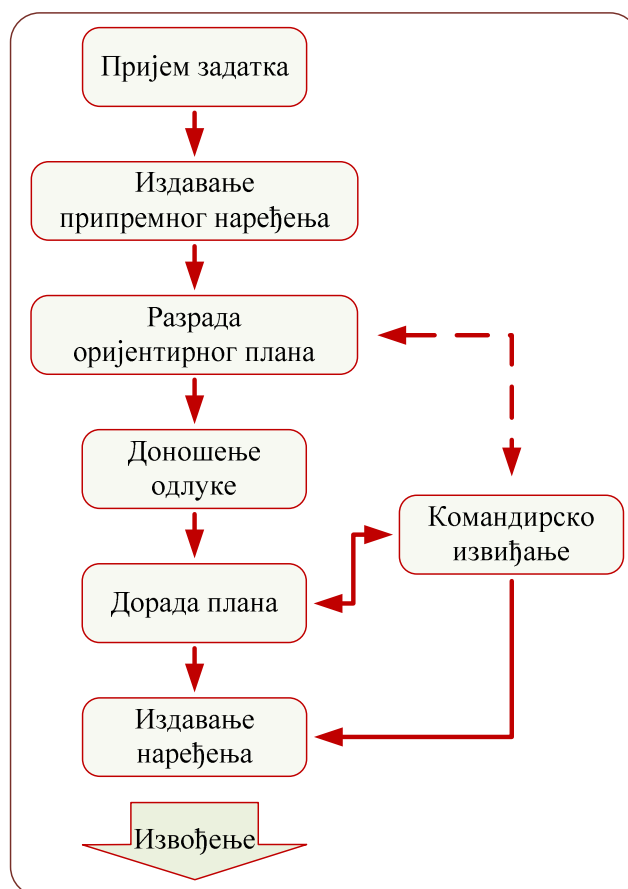


Слика 27. Модел оперативног планирања у Војсци Србије [313]

УОПиРК у виду смерница, начела и одредби правила, утврђује и описује процес рада команди, као јединствену основу за планирање и одлучивање. Треба уочити да је у Војсци Србије присутан принципијелни став да се процес одлучивања посматра као интегрални део планирања. Овако дефинисан модел планирања омогућава, а у препорукама за примену назначено је и да у пракси треба подстицати, тимску и индивидуалну иницијативу (иницијативу команданта и штабног особља). Акценат се ставља на временску компоненту одлучивања, а као кључни фактори који утичу на потребно време за доношење одлуке, али и на њен квалитет, виде се умеће брзог прикупљања и правилне употребе података, као и перманентно праћење и процена ситуације ради генерисања правовремених корективних одлука и минимизације ризика. Другим речима, рад на припреми и доношењу одлуке мора бити једноставан и брз, али брзина у раду не сме ићи на штету правилности, јасноће и потпуности донете одлуке.

Свака фаза овог модела заснива се на подацима и закључцима из претходне фазе, што значи да се грешке начињене у претходним фазама понављају и у свим наредним. Упутством је предвиђена и могућност скраћивања наведеног процеса. Скраћен процес може се прихватити једино ако се у потпуности разуме улога сваке фазе и сваке активности у процесу. У ситуацијама скраћивања процеса, предвиђање, организација и претходна припрема су кључни аспекти успеха у планирању. Суштина скраћеног процеса одлучивања није у прескакању фаза, већ у њиховој бржој реализацији. Многе од њих командант обавља у мисаоном процесу или уз мање учешће штаба. Процес доношења одлука дефинисан оваквим и сличним процедурама, било у пуној или скраћеној форми, прилагођен је системима који су војног карактера и системима са сличном организационом структуром.

На тактичком нивоу командовања, у јединицама ранга вода и чете, оквир за планирање и припрему операција дефинисан је тзв. командирском процедуром, [слика 28](#).



Слика 28. Командирска процедура у Војсци Србије [313]

Редослед активности у командирској процедури је променљив и зависи од мисије, ситуације и доступног времена, а активности се могу спроводити и секвенцијално и паралелно, и непрекидно и повремено, сходно потребама. Доносилац одлуке може радити самостално или тимски са најближим сарадницима. За разлику од планирања и одлучивања на вишим нивоима, у командирској процедури доносилац одлуке развија само једну, изводљиву варијанту употребе. Као формализован облик одлучивања командирска процедура обезбеђује доносиоцу одлуке оквир за планирање и припрему акција, уз максимално искоришћење времена у току планирања и адекватну припрему јединице за спровођење одлуке.

4.2. КАРАКТЕРИСТИКЕ ФОРМАЛИЗОВАНИХ МОДЕЛА ОДЛУЧИВАЊА

Разумевање основних карактеристика формализованих облика одлучивања у различитим војним организацијама представља теоријску основу потребну за изградњу модела одлучивања примереног проблему истраживања постављеном у овом раду. У том смислу, као аспекти анализе и основ компарације формализованих модела одлучивања могу се издвојити:

- методолошки оквир модела одлучивања – огледа се у идентификовању доминантних карактеристика модела и начелном класификовању на моделе нормативног и дескриптивног карактера, сходно односу модела према пракси одлучивања,
- контекст у коме се посматра и употребљава модел одлучивања – испољава се кроз однос одлучивања и планирања, хијерархијски ниво и субјекте одлучивања којима је модел намењен, кроз баланс фокуса између процеса и ефеката процеса, као и кроз могућност модификације и адаптирања модела различитим потребама одлучивања,
- природа одлука које су резултат примене модела одлучивања – одређује се на основу погодности модела за примену у одређеним типским ситуацијама и за одређене проблеме одлучивања, који опредељују карактер крајњих одлука, као и на основу жељеног нивоа оптимизације коме модел тежи,
- карактер процеса на коме се заснива модел одлучивања – уочава се у генералној опредељености и преференцији ка аналитичком, односно интуитивном приступу одлучивању, као и схватању реверзибилности и цикличности процеса,
- доминантне фазе у процесу одлучивања – издвајају се на основу активности чијој се реализацији посвећује посебна пажња у моделу одлучивања,
- утицајни фактори у моделу одлучивања – идентификују се сходно месту и улози субјеката одлучивања, доминантним захтеваним ресурсима у моделу одлучивања, присуству и улози подржавајућих процеса и система, као и сугерисаним методама и техникама одлучивања,.

Упоредни преглед карактеристика анализираних формализованих модела одлучивања приказан је у [прилогу 1](#).

Сви разматрани формализовани модели одлучивања нормативног су карактера и имају карактеристичну оријентацију ка аналитичкој припреми одлука, иако се у мањој или већој мери помиње и искуство као важан фактор, уз уважавање чињенице да је за успешно одлучивање потребно успоставити одговарајући баланс између аналитичког и интуитивног. У тим моделима могу се препознати кораци рационалног модела одлучивања, које су дефинисали [Боровић и Николић \(1996\) \[32\]](#), [слика 29](#).

Рационални модел одлучивања (према [32])	Military Decision Making Process (MDMP)	The Estimate Process (EP)	The Military Appreciation Process (MAP)	The Planning and Decision Making Process (PDMP)	The Operational Planning Process (OPP)	Die militärischen Führungsfähigkeiten	Het Operationeel Besluitvormingsproces (OBP)	Доношење одлука у ОС Руске Федерације	Модели у ОС држава у ближем окружењу РС и Модел оперативног планирања у ВС
Евидентирање проблема	Пријем мисије	Припреме и анализа мисије		Почетна анализа	Иницирање	Идентификација проблема	Анализа задатка	Схватање задатка и подела времена	Пријем задатка
Рангирање проблема		Евалуација фактора и утврђивање задатака	Анализа мисије						Проучавање и схватање задатка
Дефинисање проблема	Анализа мисије			Анализа мисије	Оријентација	Процена ситуације		Оцена ситуације и одређивање замисли операције	
Сакупљање чињеница									Развој варијанти и
Предвиђање будућности	Развој курсева акције			Развој курсева акције и концепта операције					Анализа варијанти употребе
Формирање модела	Анализа курсева акције (Ратне игре)	Разматрање могућих акција	Развијање алтернатива акција		Развој курсева акција	Разматрање алтернатива	Разматрање сопствених ресурса	Одређивање задатака јединицама и предлог за њихову употребу	Анализа варијанти употребе (Ратне игре)
Решавање проблема	Упоредивање курсева акције		Анализа варијанти акција						Упоредивање варијанти употребе
Вредновање резултата	Одобравање курса акције	Доношење одлуке	Одлучивање и реализација	Развој плана	Одлука	Развој плана	Доношење одлуке	Доношење, преношење одлуке и одобрење докумената	Одобравање варијанте употребе
Извршење одлуке	Израда докумената	Поновна анализа свих активности и процена изводљивости			Развој плана и контрола спровођења	Издавање наређења	Развој плана/наређења, командовање и контрола		Израда докумената
Контрола извршења									
Анализа последица									

Слика 29. У поредни приказ фаза рационалног модела одлучивања са моделима одлучивања формализованим у војним организацијама

Услед потребе за интероперабилношћу, код значајног броја држава чије оружане снаге заједнички делују у мултинационалном окружењу, приметна је усаглашеност формализованих модела одлучивања, али у њиховој примени нису занемарљиви ни аспекти одлучивања којима обресе дају културолошке и карактерне особине националног обележја. Из изложених модела одлучивања евидентне су сличности код држава чланица НАТО савеза и уопште међу државама англосаксонског говорног подручја. Карактеристично је да су све државе чланице НАТО, али и велики број држава које су ван тог савеза, а које имају развијену војну сарадњу са тим савезом, прихватиле MDMP или неку од његових модификација као основни формализовани модел одлучивања, када делују у мултинационалном окружењу, а неретко и када делују самостално.

Сличности међу свим анализираним моделима процеса одлучивања огледају се у њиховој заснованости на принципима ограничене рационалности. У њима се комбинују логичка анализа, претпоставке и процене степена неизвесности, као и ограничено знање и могућност предвиђања резултата. У складу са заступљеношћу аналитичког аспекта у приступу проблему је и оријентисаност ка постизању оптимизације у одлучивању. При томе се углавном сугерише употреба метода и техника квантитативног араактера, при чему је обавезна примена теорије игара у фази упоређивања различитих алтернатива (модел MDMP, EP, MAP, PDMP, OPP и сл.). У другим моделима (Die Militärischen Prozess der Führungstätigkeiten, OBP, модел у ОС РФ), не занемарујући примену квантитативних метода и техника, креативност и слобода деловања се подстичу истицањем значаја примене квалитативних и интуитивних техника.

Због особине адаптивности, посматрани модели одлучивања углавном су применљиви на свим нивоима одлучивања, иако су иницијално дизајнирани за оперативне или тактичке нивое. Неки модели су применљиви уз одређене модификације, док се други примењују у изворном облику. Приметна је и неусаглашеност у схватању односа планирања и одлучивања. Сходно перцепцији и ставовима према прихватању ризика, одлучивање се посматра у контексту планирања или као самосталан процес. Сви модели који одлучивање третирају као засебан процес погодују и индивидуалном и групном облику одлучивања. Са друге стране, код модела који одлучивање виде у контексту планирања, та погодност зависи од улоге специјалистичког штабног особља у одлучивању. У случајевима где је улога штабног особља изразито наглашена у фазама припреме одлуке, отежано је индивидуално одлучивање у оквирима формализованог модела. Што се тиче применљивости модела у разноврсним проблемским ситуацијама, сви посматрани формализовани модели покривају широк спектар ситуација и погодују доношењу одлука различитог типа, од рутинских, преко адаптивних, до иновативних.

Поред изражене сагласности у аналитичком приступу одлучивању, међу посматраним моделима су присутна и одређена мимоилажења у схватању цикличности процеса који се налазе у сржи модела одлучивања. Осим наглашене цикличности у моделима EP и MAP, остали модели немају експлицитно изражену цикличност, мада се негде наглашава значај корективних одлука (модел PDMP). Због схватања значаја брзине одлучивања, модели који не истичу цикличност углавном омогућавају паралелно одвијање активности у процесу одлучивања. Насупрот њима, у одређеним моделима одлучивања (OBP и модел у ОС РФ) захтева се сукцесивност фаза у процесу. Када се посматрају фазе и активности у оквиру њих, приметно је да се у свим разматраним моделима као посебно значајне истичу активности које се односе на сегмент припреме и доношења одлуке, односно на процес одлучивања у ужем смислу. При томе се у свим моделима, осим у моделу у ОС РФ, потенцирају активности генерисања и евалуације алтернативних решења. Модел у ОС РФ је карактеристичан по томе што се генерише и детаљно развија само једна опција за решење проблема. Пажња се поклања и питањима изводљивости, логистичке одрживости и процене успешности одлуке. У складу са специфичностима сваког од модела и виђењем

одлучивања у ширем контексту, у појединим моделима се наглашава и значај имплементације одлуке и контроле те имплементације.

Апсолутна сагласност свих модела одлучивања постоји по питању најутицајнијих фактора одлучивања. У том смислу, свуда се као најважнији истичу време (брзина одлучивања) и информације. Томе у прилог најбоље говори својеврсни мото немачког приступа одлучивању – „брзо и ефективно” [304], односно руског приступа по коме су ограничена и парцијална времена за реализацију одређених фаза/активности и укупно време за одлучивање, као и британски став да је менаџмент информацијама есенцијалан за остваривање супериорности у одлучивању [131]. У непосредној вези са квалитетом и брзином одлучивања налазе се знање и искуство специјалистичког особља и команданта. Зато се у свим формализованим моделима они и истичу као важан фактор, сходно месту и улози команданта и специјалистичког особља у одлучивању.

Без обзира на карактеристике формализованих модела често се указује на низ проблема у њиховој примени у пракси одлучивања. Као највеће препреке истичу се економска ограничења и специфична хијерархијска организованост војних организација. Сем ових фактора, разлике у моделима и у самом приступу одлучивању условљене су и културолошким карактеристикама нација. Специфичности националног менталитета утичу и на разлике између формализованих модела и модела одлучивања заступљених у пракси.

Генерално посматрано, може се рећи да су актуелни трендови формализације одлучивања, кроз дефинисање одређених процедура и правила. Те процедуре су дизајниране за ситуације одлучивања у борбеним условима, када се разматра употреба јединица. Ипак, често војне организације немају развијене моделе одлучивања за ситуације када је потребно донети одлуке које нису саставни део процеса планирања и које представљају израз потреба наметнутих динамиком реализације уобичајених функционалних задатака. Упркос томе што су постојећи формализовани модели адаптивни и што се могу модификовати ради примене у неборбеним ситуацијама одлучивања, у војним организацијама је присутан и одређен број неформализованих модела одлучивања.

4.3. НЕФОРМАЛИЗОВАНИ МОДЕЛИ ОДЛУЧИВАЊА

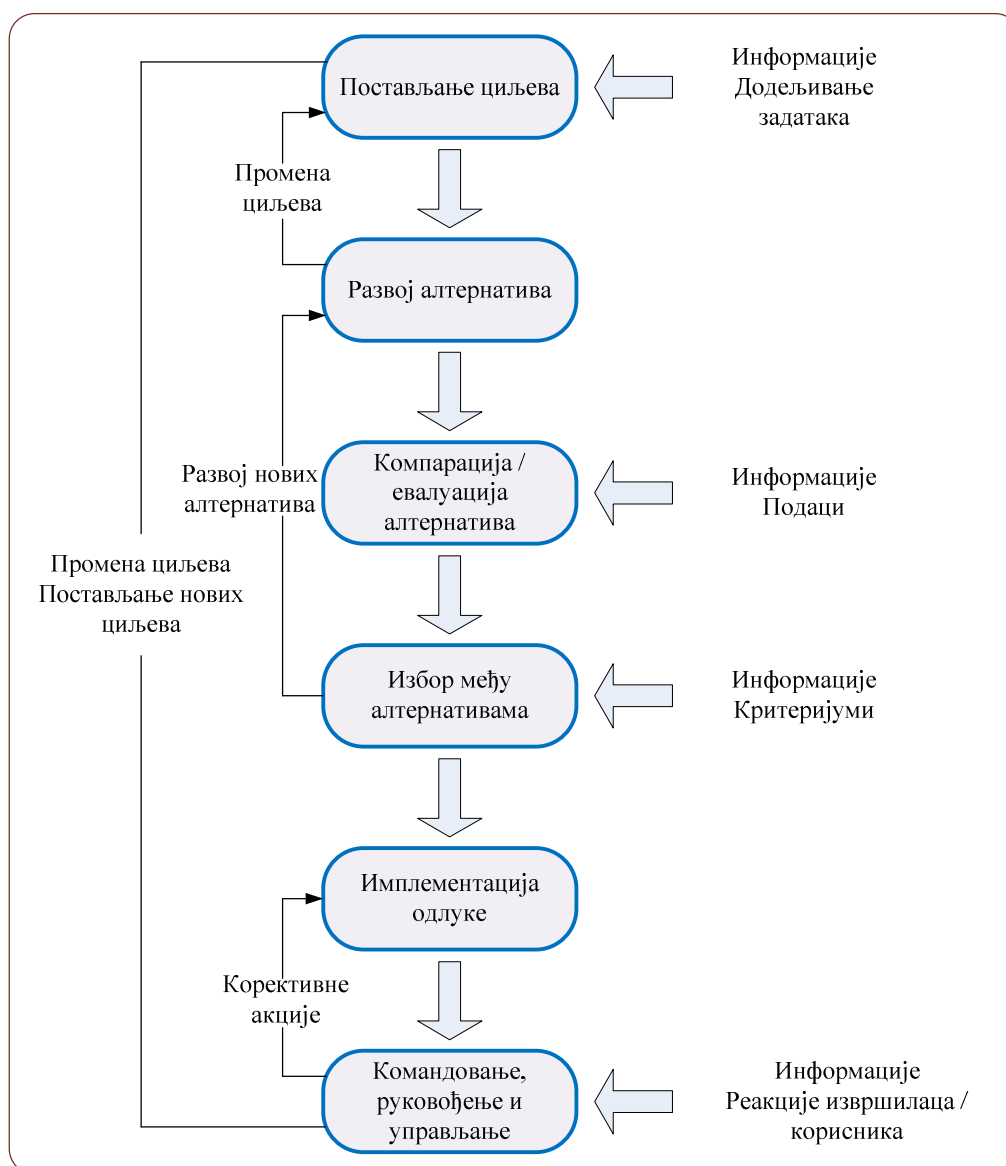
Неформализовани модели одлучивања су у војним организацијама обликовани под утицајем праксе, истраживања и исказаних потреба, сходно времену њиховог настанка. Неколико таквих модела је успело да се укорени и данас се перципирају као организационо прихватљиви модели одлучивања. За њих је карактеристично да су лишени аспекта организационе структуре и да су ближи менталним процесима доносиоца одлуке, него што је то случај са формализованим моделима.

Међу неформализованим моделима одлучивања, као типски представници издвајају се три модела: модел који истиче рационалност (Rational Decision-Making Model), модел који истиче прагматичност (Action based – Naturalistic Decision-Making Model) и модел који је фокусиран на кључне и препознатљиве аспекте проблема (Recognition-Primed Decision-Making Model).

4.3.1. МОДЕЛ РАЦИОНАЛНОГ ОДЛУЧИВАЊА

Рационални модел одлучивања, познат као Rational Decision-Making Model (RDMM), [слика 30](#), модификована је варијанта класичног линеарног аналитичког модела одлучивања, развијена у Ратном колеџу војске САД (енг. US Army War College), у Пенсилванији [267]. Модел се заснива на претпоставкама потпуне рационалности, али и информисаности доносиоца одлуке, што у највећој мери одговара условима извесности и ситуацијама одлучивања у којима време није критичан ресурс.

Овај модел кроз повратне везе, наглашава итеративну природу процеса одлучивања, а као примаран фактор поставља циљеве и указује на значај управљања имплементацијом одлука. Основна мана му је што није довољно флексибилан за ситуације у којима једноставна аналитичка обрада података није довољна. На тај начин не одсликава у потпуности карактеристике окружења, нарочито на хијерархијски вишим нивоима одлучивања, занемарујући утицај интуиције, економских, политичких фактора и сл. Ипак, прихваћен је у пракси, првенствено за одлучивање у структурираним проблемима, када доносилац одлуке располаже са довољно информација неопходних за одлучивање.

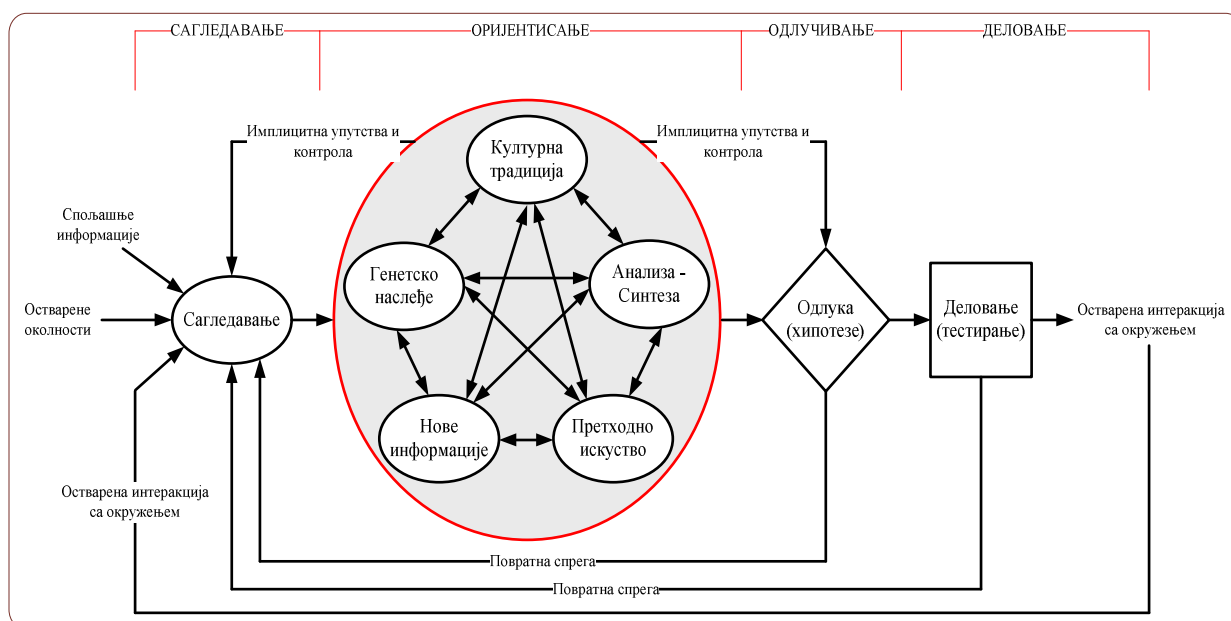


Слика 30. Модел рационалног одлучивања – Rational Decision-Making Model [267]

4.3.2. ПРАГМАТИЧНИ МОДЕЛ ОДЛУЧИВАЊА

Проактивни модел (енг. Action based - Naturalistic Decision-Making Model) заснован је на идеји брзог разматрања претпоставки, прорачуна и вероватних исхода одлуке, као подлози за предузимање акција. Предност се више даје активном и прагматичном приступу проблему тј. брзом деловању, након кога се посматра реакција система и окружења, него дуготрајном прикупљању информација, на основу којих ће одлука бити донета.

Полазећи од претпоставке да рационални модели нису у потпуности применљиви у реалном окружењу, а уважавајући време као критичан фактор, овај модел процеса одлучивања подразумева доношење низа субоптималних одлука, у коме ће се грешке из претходних циклуса одлучивања отклањати у наредним циклусима. На овај начин прихвата се неодређеност, као шанса за креативност и слободу у избору акција. Афирмативно је то што се уважава комплексност, променљивост и непоузданост услова окружења и омогућава развијање интуиције и стицање искуства доносиоца одлуке. У војној теорији и пракси одлучивања овај модел познат је још као Бојдов циклус (развио га је амерички војни стратег John R. Boyd) или петља OODA (Observe – сагледај, Orient – оријентиши, Decide – одлучи, Act – делуј), [слика 31](#). Модел се сматра примереним реалним ситуацијама.



Слика 31. Бојдов циклус – петља OODA [60]

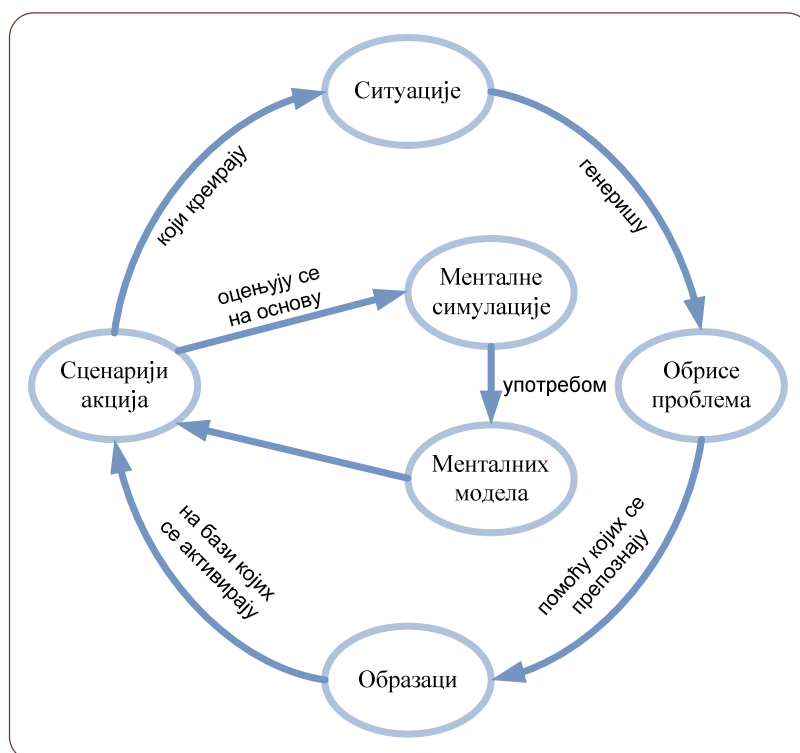
У пракси, најчешће се OODA процес одвија кроз низ паралелних или сукцесивних петљи, са снажним међусобним интеракцијама. Што је већа брзина реализације тих циклуса, то је већи и успех одлучивања. Дакле, кључни фактор одлучивања, по овом моделу, јесте време. И то, првенствено, време потребно за фазу оријентације, јер оно представља примарну меру брзине целокупне петље тј. процеса. Оријентација је фаза која одређује начин на који се остварују везе са окружењем, на који се сагледава окружење, начин на који се доноси одлука и на који се делује. Са друге стране, како оријентација утиче на карактер актуелних петљи у процесу, тако и специфичности петљи утичу на карактер оријентације у наредном циклусу. Услед тога је и наглашен значај праћења оствареног утицаја, што има импликације на време до деловања у наредном циклусу, односно на брзину иницирања и обликовања околности, као и адаптације на новонастале и креирање нових околности кроз поновни процес.

Развој информационих и војних технологија управо је довео до потребе за брзим доношењем одлука и још бржим деловањем, на свим нивоима. Мрежноцентричне карактеристике савремених сукоба нужно захтевају скраћивање процеса одлучивања, којим се ствара асиметрија у времену, у односу на сукобљену страну, те тако одлучујуће утиче на крајњи исход сукоба [24].

4.3.3. МОДЕЛ ОДЛУЧИВАЊА НА ОСНОВУ ПРЕПОЗНАВАЊА ОБРАЗАЦА

Када је брзина одлучивања у питању, примат има модел одлучивања заснован на препознавању суштине проблема и спонтаног доношења одлуке на бази присутних менталних модела доносиоца одлуке тзв. модел одлучивања на основу препознавања образаца – Recognition-Primed Decision-Making Model (RPDM), [слика 32](#). Овај модел одлучивања, према [156], представља најзаступљенији модел одлучивања у пракси оружаних снага САД и Велике Британије.

Претпостављајући да сва „мудрост“ одлучивања потиче из искуства и да доносилац одлуке поседује потребно искуство, овај модел се препоручује као успешан у ситуацијама које карактеришу слабо дефинисани циљеви, динамички услови и ограничени временски ресурси. Применом овог модела се не доносе најбоље, већ „довољно добре одлуке“, али се кроз низ таквих одлука остварују жељена стања система.



Слика 32. Модел процеса одлучивања на основу препознавања образаца (Recognition-Primed Decision-Making Model) [156]

Суштина модела је у настојању доносиоца одлука да у новој проблемској ситуацији препозна сличну ситуацију из свог искуства и да на бази искуством развијених менталних модела предузме акцију која даје довољно добре резултате. При томе, најчешће се не разматрају све могуће солуције, нити се врши њихова међусобна компарација. Прво решење које у менталној симулацији могућих исхода даје задовољавајуће решење проблема, прихвата се као коначна одлука и одмах се имплементира. Сем брзине одлучивања, предност овог модела у односу на друге, изражено структуриране моделе

одлучивања, огледа се и у слободи одлучивања и променљивој структури одлучивања, услед могућности прескакања или паралелног одвијања фаза (корака).

RPDM модел првенствено треба да користе искусни доносиоци одлука, док мање искусни треба да га прихвате само у ситуацијама када је потребно брзо донети довољно добру (субоптималну) одлуку. У сваком случају, када је време ограничавајући фактор, могуће је круте, структуриране моделе трансформисати у једноставнији модел одлучивања на бази препознавања кључних аспеката проблема.

Основна мана RPDM модела одлучивања огледа се у менталном ограничењу човека при сусрету са сувише комплексним проблемима и захтевност у погледу искуства доносиоца одлука. Донекле се ови проблеми могу превазићи техникама групног одлучивања, односно консултовања са специјалистичким особљем у штабу и сл.

4.4. РЕЗУЛТАТИ ИСТРАЖИВАЊА МОДЕЛА ОДЛУЧИВАЊА У ВОЈНИМ ОРГАНИЗАЦИЈАМА

У савременим војним организацијама присутан је тренд интензивирања развоја и усавршавања одлучивања. Узрок се огледа у потреби, наметнутој праксом, да се одлуке доносе брже и чешће него раније, у мање или више структурираним процесима, да се донете одлуке често коригују у току реализације, као и да у процесу одлучивања партиципира више лица, него што је то био случај раније.

Веома важна карактеристика војне организације јесте њена двојност, тј. војној организацији у целини, као и свим њеним организационим целинама, начелно, својствена су два стања: мирнодопско и ратно (ванредно стање). Ова стања међусобно су повезана и захтевају способност организације (у целини или делом) за брз прелазак са једног на друго стање. Природа функционисања војне организације и њених организационих целина у мирнодопским и у ванредним околностима у одређеној мери је различита, као и сама организациона структура. Ванредне околности са собом носе низ ограничења и тешкоћа за доносиоца одлуке. То су услови у којима важност свих одлука интензивно расте, услед обима и природе могућих последица лоших одлука. Сем тога, време за доношење одлука енормно се скраћује. Брзина одлучивања постаје један од примарних критеријума. Захтев за брзим доношењем одлука често је условљен потребом да крајњи циљеви одлучивања буду прикривени (чак и за поједине целине саме организације), што смањује време за припремне активности и усмерава ка „тренутном” предузимању акција. Снажним ограничавајућим факторима у одлучивању, у овим условима, јављају се и сви остали организациони ресурси (нпр. људски и материјални – услед деструктивног дејства противника, информациони – услед непредвидивости поступака противника, динамичности ситуације и сл.).

Припремајући се за такво окружење, војне организације дизајнирају моделе одлучивања који ће одговарати потребама успешног функционисања у борбеним условима. При томе се такви модели формализују прописивањем одговарајућих процедура. Посебан проблем представља појава када, према [344], у кризним ситуацијама и условима ограничених временских ресурса, доносиоци одлука у војној организацији одступају од формализованих приступа одлучивању.

Истовремено, поступци доношења одлука у ситуацијама свакодневног мирнодопског функционисања се не формализују, већ се квалитет таквог одлучивања настоји обезбедити адекватним системима и програмима едукације, оспособљавања и усавршавања кадрова. Неформализовани модели одлучивања су један од производа таквог тренда.

У корелацији са специфичношћу услова у којима се одвија одлучивање у војној организацији и модела који се примењује, налазе се и карактеристике саме одлуке, односно избор и важност критеријума у одлучивању и критеријума вредновања квалитета донете одлуке. Одлуке у мирнодопским условима претежно се доносе на основу критеријума који су присутни и при одлучивању у пословном свету. Ипак, у специфичним условима функционисања и при реализацији специфичних задатака, критеријуми у одлучивању могу бити потпуно другачији. Тада одлуке обично имају карактер субоптималности, а критеријуми економског карактера увелико губе на значају, на рачун критеријума ефективности или чак ултимативности потпуног испуњења постављеног циља.

С обзиром на заступљеност у пракси одлучивања, неформализоване моделе не треба одбацити као погрешне, али их не треба ни сматрати заменом за структуриране формализоване моделе, већ пре надоградњом формализованих модела. Исправним одабиром и комбинацијом различитих модела у различитим ситуацијама, могуће је тежиште усмеравати ка решењима која одговарају датој ситуацији.

У сваком случају, одлучивање у војсци није униформан процес стабилног облика, иако се често настоји управо таквим приказати. То је пре скуп активности и задатака који су посредно или непосредно везани за доносиоца одлуке. Неки сегменти и аспекти ових активности су формални и јасно дефинисани организационим процедурама, неки су неформални и субјективни, сходно индивидуалним карактеристикама доносиоца одлуке, неки су рационални, неки ирационални, засновани на претпоставкама или чињеницама, али заједничко им је да сви имају градивну улогу у настајању одлуке.

Ипак, на основу спроведеног истраживања модела одлучивања у војним организацијама, могу се уочити одређени специфични захтеви на које савремено одлучивање у војним организацијама мора одговорити.

Ти специфични захтеви могу се сублимирати у следећим закључцима:

- Потребно је остварити спој између нормативног карактера формализованих и дескриптивног карактера неформализованих модела одлучивања,
- Аналитичност и органичена рационалност требају бити основа модела одлучивања, али не смеју представљати препреку употреби интуиције и искуства доносиоца одлуке,
- Тежња ка оптималности, иако пожељна, не сме бити императив у одлучивању, већ ниво оптималности треба бити усаглашен са утицајем осталих релевантних фактора одлучивања, посебно ефеката који се очекују као резултат имплементације одлука,
- Структура модела треба бити флексибилна, а сам модел лако прилагодљив различитим хијерархијским нивоима одлучивања, различитим ситуацијама одлучивања и примени различитих метода и техника,
- Модел треба да обезбеди понављање процеса одлучивања, али и појединачних фаза и активности унутар тог процеса,
- Кључни фактори одлучивања у моделу треба да буду време, информације, знање и искуство доносиоца одлуке и
- Модел мора на адекватан начин третирати присуство неодређености и неизвесности у реалном окружењу.

5. ОДЛУЧИВАЊЕ ОРГАНА САОБРАЋАЈНЕ СЛУЖБЕ У ЗАДАЦИМА СТРАТЕГИЈСКОГ ТРАНСПОРТА

У циљу избора адекватног модела одлучивања органа саобраћајне службе у задацима стратегијског транспорта, нужно је упознати се са проблемима одлучивања и карактеристикама постојећег модела одлучивања у стратегијском транспорту.

Разумевање природе проблема одлучивања у стратегијском транспорту подразумева анализу нормативне регулисаности тог процеса, тока процеса, као и специфичности појединих активности и задатака у процесу. Сагледавање постојећег модела одлучивања фокусирано је на истраживање праксе одлучивања органа саобраћајне службе у до сада реализованим задацима стратегијског транспорта.

5.1. СТРАТЕГИЈСКИ ТРАНСПОРТ У ВОЈСЦИ СРБИЈЕ

Са интензивирањем учешћа Републике Србије у мултинационалним мировним операцијама и другим активностима међународне сарадње у области одбране, пред ВС су постављени нови захтеви. Један од кључних захтева односи се на способност размештања јединица и састава ВС у зоне извођења мултинационалних операција (МнОп) и вежби, на велике удаљености, ван територије Републике Србије. За развој способности за испуњење постављеног захтева било је потребно спровести низ промена и прилагођавања у функционисању система транспорта у ВС, од концепцијске надоградње, преко стварања нормативно-правног оквира, организационих промена, до оспособљавања кадровских ресурса. Део тих промена је успешно спроведен, а део је још увек актуелан.

5.1.1. НОРМАТИВНО-ПРАВНА РЕГУЛИСАНОСТ СТРАТЕГИЈСКОГ ТРАНСПОРТА

Појам *стратегички транспорт*, у смислу у ком се посматра у овом раду, први пут је у ВС уведен Правилником о транспорту људи и средстава у Министарству одбране и Војсци Србије, 2013. године. При томе је *стратегички транспорт* дефинисан као превоз људи и средстава јединица и установа МО и ВС ван граница Републике Србије, за потребе учествовања у мултинационалним операцијама и вежбама и другим облицима међународне војне сарадње [240].

Транспорт људи и средстава за потребе јединица и установа МО и ВС ван територије Републике Србије планира се и организује на основу наређења Министра одбране, у складу са законом и закљученим међународним уговорима у области одбране и војне сарадње, а реализује се према међународним споразумима и конвенцијама о транспорту и националним прописима који важе на територији држава кроз које се обавља транспорт [240, 241].

Према [240], планирање, организовање, координација и контрола реализације стратегијског транспорта у надлежности су органа за координацију транспорта у МО и ВС, односно Здружене оперативне команде ВС, у периоду док се тај орган не формира. Изузетно, органи управа у саставу МО које у свом саставу имају одговарајућа транспортна средства могу да планирају и организују за своје потребе транспорт људи и средстава ван територије Републике Србије. Иако је формирање органа за координацију транспорта било предвиђено у року од шест месеци од дана ступања на снагу Правилника о транспорту

људи и средстава у Министарству одбране и Војсци Србије, он још увек није формиран. Наведене одредбе представљају основу сваког даљег нормативног регулисања домена стратегијског транспорта у МО и ВС.

С обзиром да се као предмети транспорта у стратегијском транспорту јављају наоружање и војна опрема (НВО), то се и сви законски и други прописи који се тичу транспорта и нарочито извоза НВО могу сматрати прописима који регулишу питања стратегијског транспорта. Треба имати у виду и да значајан део НВО спада у категорију опасних терета, чији је транспорт регулисан посебним прописима.

Према [338], НВО су убојна, борбена и техничка средства и њихове компоненте, технологије, као и средства и компоненте намењени за опремање, употребу, руковање, чување, складиштење, одржавање и надзор, утврђени Националном контролном листом наоружања и војне опреме. Нешто директније су НВО одређени у [242]: под појмом НВО сматрају се убојна средства и њихови елементи (барут, експлозив, муниција, ракете, бомбе, мине и минско-експлозивна средства), наоружање и његови саставни делови, борбена средства и друга средства за потребе одбране и безбедности, телекомуникациона средства, средства криптозаштите, противелектронског обезбеђења и командовања, средства за идентификацију и навигацију, средства за минирање и разминирање, специјални алати и амбалажа, техничка документација и имовинска права за производњу наоружања и војне опреме. Истовремено, под извозом НВО подразумева се изношење, слање, односно испорука НВО са територије Републике Србије на територију друге државе или царинске територије, у складу са царинским прописима, односно пренос софтвера и технологије факсом, телефоном, електронском поштом или било којим другим електронским путем изван подручја Републике Србије, као и усмени пренос технологије, ако је технологија садржана у документу чији је битан део прочитан или описан на начин да се постигне исти резултат [338].

Извоз НВО врши се на основу дозволе министарства надлежног за спољну трговину, које о издавању дозволе одлучује у року од 30 дана од дана уредно поднетог захтева. Дозвола за извоз НВО издаје се за обављање појединачног посла, једном одређеном извознику, за једног крајњег корисника или примаоца у другој држави и обухвата један или више производа са листе НВО. Са издавањем дозволе за извоз НВО потребно је да буду сагласни и министарство надлежно за послове одбране, министарство надлежно за спољне послове и министарство надлежно за унутрашње послове, као и органи државне управе надлежни за послове националне безбедности. У зависности од врсте НВО за које се захтев подноси, министарство надлежно за спољну трговину може затражити мишљење и од других надлежних министарстава, посебних организација и агенција. Ако неки од наведених органа не да сагласност, о издавању дозволе одлучује влада Републике Србије. Изузетно, министарство надлежно за спољну трговину може, по посебној процедури издати дозволу за извоз НВО, без прибављања сагласности осталих партиципирајућих министарстава, под условом да се:

- извози НВО, који припадају безбедносним или одбрамбеним снагама Републике Србије, ради:
 - испуњавања обавеза Републике Србије које проистичу из међународних споразума и чланства у међународним организацијама,
 - учешћа у мултинационалним операцијама и
 - учешћа на међународним вежбама и
- извози или увози НВО у циљу пружања хуманитарне помоћи или донације у хитним случајевима.

Осим дозволе за извоз НВО, извозник треба да обезбеди и документ који потврђује намену НВО тзв. потврду крајњег корисника (енг. End User Certificate), оверену од стране званичног органа државе крајњег корисника, или другу одговарајућу потврду издату од стране надлежног органа земље крајњег одредишта. При томе, та потврда не сме бити старија од шест месеци.

Сам извоз НВО може да врши правно лице или предузетник који је уписан у Регистар лица овлашћених за обављање послова извоза и увоза наоружања и војне опреме, брокерских услуга и техничке помоћи. У том смислу, ВС транспорт наоружања и војне опреме може да врши и прибављањем услуга на тржишту, доделом уговора овлашћеном превознику, у складу са прописима о јавним, односно поверљивим набавкама.

Након испуњења законских услова и прибављања неопходних дозвола, приступа се реализацији транспорта НВО ван територије Републике Србије. С обзиром да се транспорт НВО копненим и воденим путем врши на основу одобрења министарства надлежног за унутрашње послове, а транспорт НВО ваздушним путем на основу одобрења Директората цивилног ваздухопловства Републике Србије, то је за реализацију транспорта потребно прибавити и ова одобрења.

Евидентно је да је, из разлога временске захтевности реализације административних послова, осим нормативно-правне регулативе која третира домен стратегијског транспорта у МО и ВС, потребно добро познавање и других, одговарајућих националних и међународних прописа. Чињеница да нормативно-правна регулатива није систематизована на једном месту и да у МО и ВС не постоје развијене стандардне оперативне процедуре којима су прецизно и децидно регулисани поступци надлежних органа током припрема за овај облик транспорта, за последицу има бројне проблеме наметнуте праксом. Део тих проблема има одређене импликације и на приступ одлучивању при планирању стратегијског транспорта. При томе, треба имати у виду и чињеницу да постојећи нормативно-правни оквир генерише и одговарајућа ограничења за доносиоца одлуке, првенствено по питањима расположивог времена и могућности генерисања алтернативних решења.

5.1.2. ПРОЦЕС СТРАТЕГИЈСКОГ ТРАНСПОРТА

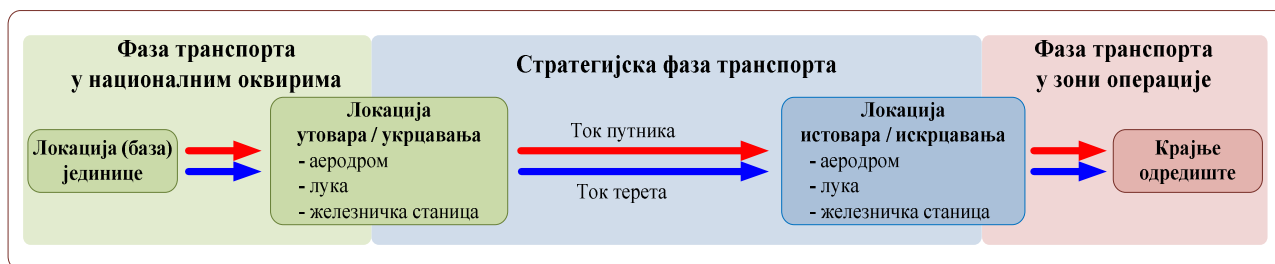
С обзиром на одређење појма *стратегички транспорт*, као његове суштинске одреднице могу се издвојити следећи аспекти:

- извориште транспорта је на територији Републике Србије,
- крајња дестинација је на територији неке друге државе,
- транспорт се реализује, начелно, на велике удаљености,
- транспорт се, у принципу, реализује коришћењем различитих видова и грана транспорта,
- услови реализације транспорта (климатски, атмосферски, инфраструктурни, безбедносни и др.), најчешће су веома променљиви,
- процес транспорта је сложен и захтеван, а у њему партиципирају и субјекти који нису у саставу МО и ВС, као и субјекти интернационалног карактера,
- у активностима током припреме и реализације транспорта смењују се и преплићу надлежности партиципирајућих субјеката,

- због административних и технолошких захтева, процес припреме и реализације транспорта је дуготрајан,
- цена реализације транспорта је висока,
- нужна је временска и просторна координација активности током планирања, припреме и реализације транспорта и
- одлучивање током процеса планирања, припреме и реализације транспорта одвија се у условима израженог присуства неизвесности.

Разлике у овим суштинским одредницама у конкретним случајевима и задацима стратегијског транспорта зависе од разлога због којих се појавила потреба за стратегијским транспортом. Најкомплекснији и, сходно томе, најзахтевнији јесте стратегијски транспорт који се реализује за потребе иницијалног упућивања снага ВС ангажованих у мултинационалној операцији. Он се, у начелу, састоји из три фазе (корака – енг. legs), [слика 33](#), које је тешко у потпуности прецизно раздвојити:

- Фаза транспорта у националним оквирима (енг. National leg) – у овој фази врши се транспорт од локација/база у којима се налазе снаге (мирнодопске локације или енг. Home Base) до локација на којима се врши утовар средстава, односно укрцавање људства у средства којима ће бити транспортовани у зону операције – железничке станице, аеродроми или луке утовара/укрцавања (енг. Railport of Embarkation – RPOE, Airport of Embarkation – APOE или Seaport of Embarkation – SPOE), а које могу и не морају бити на територији Републике Србије;
- Стратегијска фаза (енг. Strategic leg) – обухвата транспорт од локација на којима се врши утовар средстава, односно укрцавање људства, до локација на којима се врши истовар средстава, односно искрцавање људства (енг. Railport of Disembarkation – RPOD, Airport of Disembarkation – APOD или Seaport of Disembarkation – SPOD), а које могу бити у зони операције или у њеној близини) и
- Фаза транспорта у зони операције (енг. Operational leg) – подразумева транспорт од локација на којима се врши истовар средстава, односно искрцавање људства, до крајњег одређишта – рејона употребе снага (енг. Final Destination), које је начелно у зони операције, али може бити и у њеној непосредној близини.



Слика 33. Начелне фазе стратегијског транспорта

У зависности од изабраног начина реализације стратегијског транспорта и положаја кључних локација, разликују се и обавезе партиципирајућих субјеката у процесу транспорта:

- У фази транспорта у националним оквирима, сви аспекти транспорта су искључиво национална одговорност. Ипак, присутна је обавеза надлежних националних органа да планирају и реализују ову фазу транспорта у координацији са одговарајућим организационим целинама и телима организације под чијим се окриљем спроводи мултинационална операција или вежба. Та координација се углавном своди на временску и просторну деконфликтацију планираног транспорта и захтева различитих партиципирајућих нација.

- У стратегијској фази транспорта појављује се већи број субјеката, па се поставља и питање обавеза и одговорности сваког од њих. Њихови међусобни односи се прецизно дефинишу на уговорној основи и на више нивоа хијерархије (од државних органа до привредних субјеката). Од врсте мултинационалне операције и организације којој је поверено управљање конкретном операцијом (ОУН, НАТО, Европска унија и др.) зависи који су органи укључени у ову фазу транспорта. У начелу, и у овој фази транспорта свака од партиципирајућих нација је одговорна за обезбеђење транспортних средстава и планирање транспорта својих снага, а у томе јој може и не мора помагати организација која води мултинационалну операцију. Примера ради, у операцијама које предводи НАТО, планирање и координација свих покрета у овој фази у надлежности су тзв. Савезничког центра за координацију кретања (енг. Allied Movement Coordination Centre – АМСС).
- И у фази транспорта у зони операције реализација транспорта снага је под националном ингеренцијом, мада је ту много израженија улога носиоца операције и тзв. земље домаћина (енг. Host Nation), јер у овој фази одговорност за планирање и организацију транспорта свих националних контингента преузима надлежна команда која води операцију.

Ове одговорности варирају и у зависности од тога која организација води мировну операцију. Према [101], а у складу са општим концептом логистичке подршке мировних операција Организације Уједињених Нација (ОУН), транспортна политика ОУН се заснива на интеграцији употребе транспортних средстава која су у власништву ОУН, која су закупуљена и која обезбеђују партиципирајуће нације. У том смислу, ОУН пружа могућност да партиципирајуће нације, путем потписивања *Писма о помоћи* (енг. Letter of Assist), уговоре транспорт својих снага (и људства и опреме) за потребе упућивања, ротације снага и репатријације преко планских органа ОУН надлежних за транспорт. Такође, омогућена је и опција да партиципирајуће нације самостално планирају и реализују транспорт својих снага, у координацији са ОУН, при чему се трошкови транспорта рефундирају од стране ОУН, до висине трошкова који би се јавили у случају да је транспорт био организован преко ОУН. При овој опцији, за случајеве стратегијског транспорта снага при ротацијама националних контингента, треба имати у виду да од 2015. године, у складу са последњим променама у концепту логистичке подршке ОУН у мировним мисијама, ОУН сноси трошкове за ротацију контингента само на годишњем нивоу. С обзиром да се ротација снага ВС ангажованих у мировним операцијама ОУН реализује на шестомесечном нивоу, то ће у перспективи тај део стратегијског транспорта бити у искључивој надлежности ВС.

Нешто другачија ситуација је уколико мултинационалну операцију предводи НАТО. Сходно [5] и [191], НАТО и партиципирајуће нације имају колективну одговорност за целокупну транспортну подршку током операције, од иницијалног планирања и стратегијског транспорта, до повлачења снага из операције. Та колективна одговорност се схвата као одговорност сваког субјекта за сопствена средства и планове транспорта, при чему је у надлежности одговарајућих НАТО командних структура покретање планских активности, одређивање приоритета, координација и усклађивање (решавање конфликта) свих превоза.

5.1.3. МЕСТО И УЛОГА ОРГАНА САОБРАЋАЈНЕ СЛУЖБЕ У ПЛАНИРАЊУ И ОРГАНИЗАЦИЈИ СТРАТЕГИЈСКОГ ТРАНСПОРТА У ВС

Процеси планирања, организације и реализације стратегијског транспорта у ВС се не одвијају сукцесивно. Њихово паралелно одвијање је узроковано комплексношћу послова и активности унутар тих процеса, али и разноврсношћу субјеката који у њима учествују. С обзиром да се као носилац функције *Саобраћај и транспорт* у ВС појављује Управа за логистику (Ј-4) Генералштаба ВС, односно Одељење за саобраћај и транспорт, то поменута Управа има важно место у процесу стратегијског транспорта. Њена улога у том процесу, у одређеној мери, варира од случаја до случаја, сходно томе за које потребе и на који начин се процес стратегијског транспорта реализује. Треба напоменути да у процесу планирања стратегијског транспорта за потребе учешћа снага ВС у мултинационалним операцијама централну улогу имају органи саобраћајне службе, који се налазе у саставу Центра за мировне операције (ЦМО), у Здруженој оперативној команди (ЗОК) ГШ ВС. Такође, сходно указаним потребама, у процес се укључују и органи саобраћајне службе из осталих целина МО и ВС, првенствено из Одсека за транспорт и транспортна средства (Управа за општу логистику, Сектор за материјалне ресурсе МО), Управе за међународну војну сарадњу (Сектор за политику одбране МО) и из команде оперативног састава ВС која припрема јединицу за стратегијски транспорт и др.

Специфичност улога ЦМО ЗОК ГШ ВС и Управе за логистику (Ј-4) ГШ ВС најбоље се огледа у задацима стратегијског транспорта за потребе учешћа снага ВС на међународним војним вежбама и учешћа у мултинационалним операцијама. Према [17], Управа за логистику (Ј-4) ГШ ВС и ЦМО ЗОК ГШ ВС се у тим задацима, осим као плански органи, појављују и као носиоци уговарања, односно као координирајући органи при реализацији веома важног и временски захтевног скупа активности административног карактера, које се односе на прибављање неопходних дозвола за транспорт НВО.

Уколико се ради о учешћу снага ВС на међународним војним вежбама, треба имати на уму да се вежбе овог типа реализују кроз три фазе (фазу планирања вежбе, фазу припреме вежбе и фазу извођења вежбе и дезангажовања снага) и да се органи саобраћајне службе из Управе за логистику (Ј-4) ГШ ВС појављују у другој и трећој фази, док је носилац планирања вежбе Управа за обуку и доктрину (Ј-7) ГШ ВС. Након што је одговарајућим *Планом међународне војне сарадње* (МВС) планирана реализација конкретне међународне војне вежбе ван територије Републике Србије, у којој ће учествовати снаге ВС, у процесу координације током припреме вежбе генерише се *Технички споразум* (енг. *Technical Arrangement*) или *Меморандум о разумевању* (енг. *Memoranda of Understanding*), којима се дефинишу сви потребни детаљи организације функција логистичке подршке вежбе. С обзиром да су у њима, између осталог, дефинисане и процедуре и носиоци извозно-увозних послова везаних за стратегијски транспорт, то они представљају иницијални документ за носиоца уговарања у стратегијском транспорту, односно органе саобраћајне службе у Управи за логистику (Ј-4) ГШ ВС.

Ти органи достављањем, претходно прибављене, *Изјаве крајњег корисника* и *Спецификације захтева* овлашћеном извознику – провајдеру услуге извоза (доминантно Југоимпорт СДПР Ј.П.³), покрећу процес уговарања и прибављања потребних дозвола за реализацију стратегијског транспорта. Прибављање извозних, транспортних и транзитних дозвола од надлежних министарстава и агенција Владе Републике Србије, у том случају је даље у надлежности овлашћеног извозника. Шематски приказ овог поступка, са улогама

³ Југоимпорт СДПР Ј.П. – Југоимпорт - Савезна дирекција за промет и резерве производа са посебном наменом, Јавно предузеће.

партиципирајућих субјеката, приказан је у [прилогу 2](#). Такође, на основу расположивих података о провајдеру транспортне услуге (конкретном превознику и транспортном средству), добијеним од стране овлашћеног извозника, Управа за логистику (J-4) ГШ ВС може непосредније учествовати у прибављању транзитних и транспортних дозвола, у комуникацији са Министарством спољних послова Републике Србије, преко надлежних органа у МО. Шематски приказ ове варијанте поступка прибављања потребних дозвола, са улогама партиципирајућих субјеката, приказан је у [прилогу 3](#).

У оба случаја, целокупна административна процедура је временски захтевна и уобичајено траје од 75 до 90 дана, зависно од транзитних држава и крајње дестинације стратегијског транспорта, али и координираног рада партиципирајућих субјеката.

По прибављању извозних, транзитних и транспортних дозвола, овлашћени извозник у сарадњи са Управом за логистику (J-4) ГШ ВС и уз обавезно учешће носиоца координације тока припреме вежбе (Тим за планирање/Руководство вежбе) регулише царинске формалности и врши извозно царинење, након чега може да почне реализација стратегијског транспорта.

Уколико се ради о учешћу снага ВС у мултинационалним операцијама, основ за планирање представљају *Годишњи план употребе ВС и других снага одбране у мултинационалним операцијама* и *План припрема за учешће у мултинационалним операцијама*, чију реализацију непосредно реализује ЗОК, односно ЦМО, који је и носилац планирања операције упућивања снага ВС. Јединице ВС су до сада доминантно учествовале у мировним операцијама под окриљем ОУН, па је у раду дато објашњење само за процес планирања и реализације транспорта снага ВС при ангажовању у тим мировним операцијама. Начелно, реализација свих активности у том процесу може се поделити на три фазе – планирање, уговарање и транспорт.

Оквир у коме се реализује планирање стратегијског транспорта зависи од концепта мировне операције ОУН, којим се дефинишу одређени захтеви и очекивања мултинационалне команде по питању учешћа снага ВС у операцији. Међу тим захтевима и очекивањима налазе се дефинисане и надлежности за реализацију конкретних активности из домена стратегијског транспорта, временски рокови за реализацију транспорта, као и предложени начин реализације стратегијског транспорта.

Улога органа саобраћајне службе из Управе за логистику (J-4) ГШ ВС у процесу прибављања потребних извозних, транспортних и транзитних дозвола, у овој ситуацији, зависи од одлуке о начину реализације стратегијског транспорта. Наиме, уколико је опредељење да ОУН обезбеђује транспорт људства и средстава до зоне операције, ЦМО доставља *Захтев за координацију транспорта* Управи за МВС (Сектор за политику одбране МО), која затим у сарадњи са надлежном Канцеларијом ОУН, координира даље активности по питањима уговарања транспорта. У том случају ОУН ангажује транспортне капацитете за стратегијски транспорт, у складу са унапред прецизираним плановима. ОУН је тада одговорна и за комплетну административну и логистичку подршку током стратегијског транспорта, од прибављања потребних дозвола за транзит преко територија других држава, до размештања јединица у зони операције. У националној одговорности и даље остаје прибављање националних дозвола за транспорт и извоз НВО, као и фаза транспорта у националним оквирима. Шематски приказ ове варијанте поступка прибављања потребних дозвола, са улогама партиципирајућих субјеката, приказан је у [прилогу 4](#).

У супротном, уколико је опредељење да се стратегијски транспорт самостално реализује, ЦМО захтеве за обезбеђење извозних, транзитних и транспортних дозвола, прослеђује Управи за логистику (J-4) ГШ ВС, која у сарадњи са овлашћеним извозником обезбеђује исте. Шематски приказ ове варијанте поступка прибављања потребних дозвола, са улогама партиципирајућих субјеката, приказан је у [прилогу 5](#).

5.2. ИСТРАЖИВАЊЕ МОДЕЛА ОДЛУЧИВАЊА ОРГАНА САОБРАЋАЈНЕ СЛУЖБЕ У ЗАДАЦИМА СТРАТЕГИЈСКОГ ТРАНСПОРТА

С обзиром да су проблеми стратегијског транспорта релативно нови за органе саобраћајне службе, претпоставка је да адекватан модел одлучивања није наметнут позитивном организационом праксом. Дефинисање одговарајућег модела одлучивања, у том смислу, јавља се као једно од важних питања у достизању способности размештања јединица и састава ВС у зоне извођења мултинационалних операција и вежби. На основу обележја праксе одлучивања органа саобраћајне службе у до сада реализованим задацима стратегијског транспорта, могу се уочити обриси модела који су упоредиви са карактеристикама познатих формализованих и неформализованих модела одлучивања, али и идентификовати подручја могућих побољшања, као и подручја евентуалне добре праксе, коју треба задржати при дефинисању новог модела одлучивања примереног потребама у посматраним задацима.

У ту сврху анализирани су одређене димензије праксе одлучивања органа саобраћајне службе у задацима стратегијског транспорта. За потребе анализе појединих димензија спроведена су одговарајућа истраживања међу припадницима саобраћајне службе који су, у периоду од 2010. до 2015. године, учествовали у доношењу одлука из домена стратегијског транспорта. Као погодне методе за истраживање изабране су анализа садржаја, систематско посматрање, анкета и интервју.

5.2.1. МЕТОДОЛОШКЕ ОСНОВЕ И КОНТЕКСТ ОДЛУЧИВАЊА ОРГАНА САОБРАЋАЈНЕ СЛУЖБЕ У ЗАДАЦИМА СТРАТЕГИЈСКОГ ТРАНСПОРТА У ВС

Истраживање методолошких основа и контекста у коме се одвија одлучивање органа саобраћајне службе у задацима стратегијског транспорта спроведено је путем директног, активног, периодичног систематског посматрања, затвореног типа, у коме су праћене активности органа саобраћајне службе, које су у функцији одлучивања у задацима стратегијског транспорта приликом упућивања снага ВС у мултинационалне операције и на мултинационалне вежбе. Поступак систематског посматрања је спроведен према [91], у ЦМО ЗОК ГШ ВС, Управи за логистику (Ј-4) ГШ ВС, Команди Ратног ваздухопловства и противваздухопловне одбране и њој потчињеним јединицама, Команди копнене војске и њој потчињеним јединицама и Гарди, током периода када су органи саобраћајне службе из наведених организационих целина ВС били ангажовани на задацима стратегијског транспорта. Као инструмент систематског посматрања коришћена је чек листа, [прилог 6](#). У својству индикатора методолошких основа и контекста одлучивања укупно је издвојено и систематски посматрано осам појава/понашања (редни бројеви појава/понашања од 1. до 8. у чек листи), у 37 случајева стратегијског транспорта. Овде треба напоменути да су посматране само ситуације одлучивања у задацима стратегијског транспорта које се односе на упућивање снага ВС у мултинационалне операције и на мултинационалне вежбе. У периоду посматрања, од 2010. до 2015. године, укупно је била 61 таква ситуација. Систематски су посматрана 22 случаја стратегијског транспорта за потребе упућивање снага ВС у мултинационалне операције и 15 случајева стратегијског транспорта за потребе учешћа снага ВС на мултинационалним вежбама, што укупно представља 60,65% од укупног броја таквих ситуација у назначеном временском периоду.

На основу квантитативне и квалитативне обраде података прикупљених у истраживању може се закључити да методолошке основе на којима почива одлучивање органа саобраћајне службе у задацима стратегијског транспорта при упућивању снага ВС у мултинационалне операције, одговарају нормативним моделима одлучивања, те да се

одлучивање органа саобраћајне службе одвија у контекстуалном оквиру оперативног планирања логистичке подршке операције упућивања снага. Са друге стране, приликом задатака стратегијског транспорта који се односе на упућивање снага ВС на мултинационалне вежбе, не постоји формализовани модел одлучивања органа саобраћајне службе, па се процес одлучивања одвија у слободној форми.

Наиме, за разлику од упућивања снага на мултинационалне вежбе, упућивање снага ВС у мултинационалну операцију дефинише се као операција, а стратегијски транспорт као један од њених најосетљивијих сегмената. Сходно томе, све одлуке које се односе на стратегијски транспорт доносе се у процесу оперативног планирања (према фазама и корацима описаним у [313]), те је у том смислу и методолошка основа одлучивања нормативног карактера. За потребе планирања логистичке подршке формира се Група за оперативно планирање (ГОП), која планира све аспекте логистичке подршке операције упућивања снага ВС и у чијем саставу се налазе органи саобраћајне службе. Временски оквир који се оставља ГОП за реализацију процеса оперативног планирања уобичајено износи пет до седам дана, што је изузетно кратак период за планирање стратегијског транспорта. Суштински, припреме и само планирање стратегијског транспорта почињу много пре формирања ГОП, чак и пре иницијалне директиве министра одбране. Органи саобраћајне службе, у различитим организационим целинама МО и ВС, који су укључени у планирање, организовање и реализацију стратегијског транспорта, прве активности и припреме почињу одмах по доношењу планова (План МВС, Годишњи плана употребе Војске Србије и других снага одбране у мултинационалним операцијама ван граница Републике Србије и др.) и потписивању уговора (Технички споразум, Меморандум о разумевању и др.) који генеришу проблем упућивања снага ВС ван граница Републике Србије.

Упутством за оперативно планирање и рад команди у Војсци Србије дефинисани су садржаји појединих фаза током планирања, као и излазни резултати (планска документа) на крају сваке фазе. Њима су прецизирани услови и усмерен процес одлучивања. Поред формализованости процеса оперативног планирања, на нормативну основу одлучивања органа саобраћајне службе указују и појаве, односно понашања, забележена током систематског посматрања, а која се односе на придржавање редоследа дефинисаних фаза планирања, опсежно прикупљање информација током припрема за доношење одлуке, настојање да се дефинише више алтернативних решења, присутне критеријуме евалуације алтернатива и употребу квантитативног приступа евалуацији алтернатива. Наведене појаве су, у одређеном облику, забележене у свим посматраним случајевима (проблемима) одлучивања.

Упоредо са наведеним појавама и понашањима, истраживање је открило и да одређени проблеми одлучивања (у 10 случајева, односно 45,45% од укупног броја посматраних случајева упућивања снага ВС у мултинационалне операције) нису могли бити прецизно формулисани, а сходно томе и циљеви одлучивања у тим случајевима нису могли бити експлицитно дефинисани. Недостатак информација о проблему одлучивања у тим случајевима је ограничавао могућности рационалног приступа одлучивању, што је било посебно видљиво приликом генерисања алтернатива и квантификације током оцењивања алтернатива. У укупно 9 таквих случајева (90% од 10 идентификованих случајева) доносиоци одлука су донели одлуку субоптималног карактера, у датим околностима, прихватајући и одређени ниво ризика у смислу коначног исхода и последица одлуке. У једном, преосталом случају, одлука је одложена до прикупљања довољне количине информација о проблему одлучивања. Треба истаћи и запажање да ни у једном посматраном проблему одлучивања, у кораку *упоређивање варијанти употребе снага* (евалуација алтернатива), није забележена употреба технике ратних игара, која је предвиђена формализованим моделом одлучивања, што се од стране доносилаца одлука

образлаже несврсносношћу употребе и неприлагођеношћу технике ратних игара проблемима одлучивања у конкретном задатку стратегијског транспорта.

С обзиром да је у свим посматраним случајевима одлучивања уочено да су присутна и одступања од формализованог модела одлучивања (појава/понашање под редним бројем 9. у чек листи), као и да пређашње искуство доносиоца одлуке има утицај на коначну одлуку у новим проблемима одлучивања (појава/понашање под редним бројем 10. у чек листи), један од закључака систематског посматрања је и да формализовани модел одлучивања представља оквир у коме се спроводи процес доношења одлуке, али при његовом спровођењу у пракси, при реализацији активности генерисања алтернатива, њихове евалуације и избора, користе се и неформализовани приступи одлучивању. Разлог овој појави треба тражити у непотпуној прилагођености формализованог модела одлучивања, мирнодопским проблемима одлучивања, односно ситуацијама у којима се одлучивање одвија ван контекста планирања.

Истовремено, неформализовани облици одлучивања су доминантни у задацима стратегијског транспорта који се јављају приликом упућивања снага ВС на мултинационалне вежбе. У свим посматраним случајевима одлучивања у стратегијском транспорту који се тичу учешћа снага ВС на мултинационалним вежбама, ови задаци нису били окарактерисани као операција, па сходно томе није ни био успостављен формализовани модел одлучивања.

5.2.2. КАРАКТЕРИСТИКЕ ОДЛУКА КОЈЕ ДОНОСЕ ОРГАНИ САОБРАЋАЈНЕ СЛУЖБЕ У ЗАДАЦИМА СТРАТЕГИЈСКОГ ТРАНСПОРТА У ВС

С обзиром на своје место и улогу у процесу оперативног планирања, органи саобраћајне службе нису потпуно независни у одлучивању по питањима из домена стратегијског транспорта. Њихове одлуке су условљене бројним ограничењима оперативног и технолошког карактера.

Истраживање карактеристика одлука органа саобраћајне службе у стратегијском транспорту извршено је истовремено са истраживањем методолошких основа и контекста у коме се одлучивање одвија. Током систематског посматрања праћено је пет појава и понашања која указују на особине одлука органа саобраћајне службе (редни бројеви појава/понашања од 11. до 15. у чек листи, [прилог 6](#)). Имајући у виду фреквенцију манифестовања праћених појава/понашања у проблемима одлучивања, идентификовано је неколико доминантних карактеристика одлука.

Иако искуство доносилаца одлука у задацима стратегијског транспорта није нарочито богато, већина проблема одлучивања краткорочног је карактера и од раније је позната доносиоцима одлука, односно ти проблеми немају ефекте одлука који су дуготрајнији од задатка стратегијског транспорта. Сходно томе, ти проблеми захтевају одлуке које имају карактер понављања, мада су услови одлучивања различити од случаја до случаја. Међу проблемима одлучивања, био је и мањи број оних који имају нешто дугорочније импликације, а њихова решења су резултат већег броја сукцесивних или паралелних одлука, тако да се до крајњег решења долази постепено. На основу ових својстава проблема може се закључити да су одлуке органа саобраћајне службе у задацима стратегијског транспорта углавном тактичког и оперативног карактера, односно да су углавном рутинске и адаптивне.

Упркос томе, у 35,13% посматраних случајева стратегијског транспорта доносиоци одлуке су се, за одређене ситуације одлучивања, изјаснили да не могу у потпуности да предвиде проблеме који би евентуално били имплицирани донетом одлуком. Овај

релативно висок проценат говори у прилог томе да поред већине одлука које су програмираног карактера, постоји и значајна доза неизвесности у одлучивању, те се у одређеним проблемима морају доносити и одлуке непрограмираног типа, уз прихватање ризика. Последицом присуства одлука оваквих карактеристика може се сматрати и запажање да је у 18,92% случајева стратегијског транспорта, нека од првобитно донетих одлука била, у мањој или већој мери, коригована сходно додатним (новоприкупљеним) информацијама или смерницама претпостављених нивоа и одлукама донетим у вези са проблемима који нису у домену стратегијског транспорта, али имају импликације на њега.

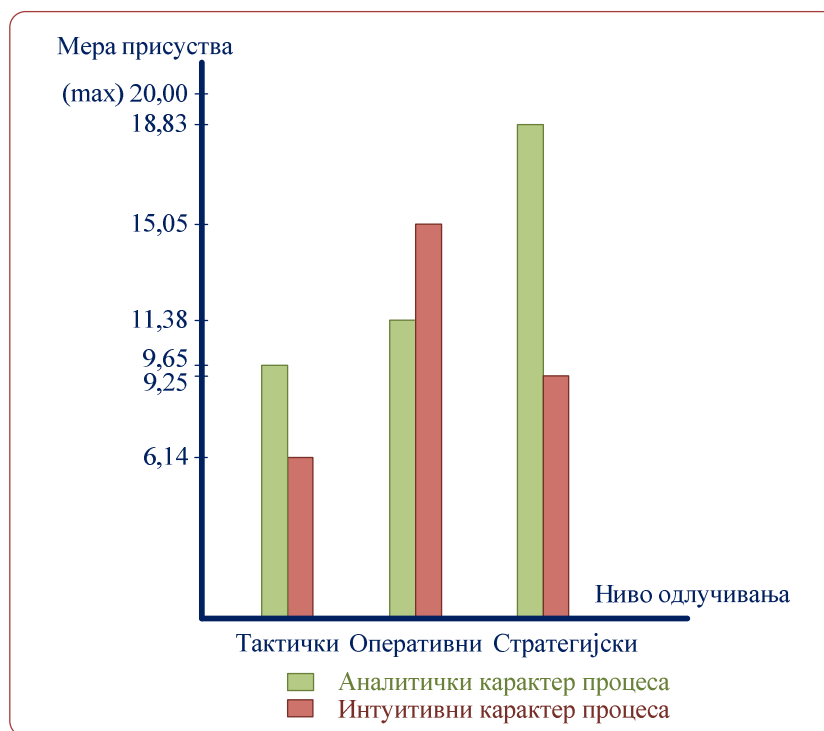
Треба напоменути и да су при доношењу одлука, у свим посматраним случајевима, органи саобраћајне службе одлучивали индивидуално. Иако су у 78,38% случајева током одлучивања били консултовани сарадници или друга лица, ни једна коначна одлука није била резултат групног одлучивања. Индивидуално одлучивање је и било очекивано, с обзиром на организационо окружење и услове одлучивања у ВС, у којима је овлашћење за одлучивање увек додељено појединцу. Ипак, запажено је значајно присуство појава консултовања и координације активности, што је последица прерасподеле надлежности међу организационим целинама ВС.

5.2.3. ФИЗИОНОМИЈА ПРОЦЕСА ОДЛУЧИВАЊА ОРГАНА САОБРАЋАЈНЕ СЛУЖБЕ У ЗАДАЦИМА СТРАТЕГИЈСКОГ ТРАНСПОРТА У ВС

Током 2008. и 2009. године, применом анкетне методе и методе интервјуа, спроведено је истраживање праксе одлучивања органа саобраћајне службе у МО и ВС [179]. Основни инструменти у том истраживању, којима су прикупљени подаци о проблему истраживања, били су анкетни лист – анкетни упитник и подсетник за интервју. Анкетном методом је утврђено присуство основних обележја процеса у пракси одлучивања органа саобраћајне службе. Питања садржана у интервјуу била су усмерена ка утврђивању утицајних фактора и практичне реализације фаза појединих модела процеса одлучивања органа саобраћајне службе, уз истовремену конфирмацију ставова и закључака изведених из података прикупљених анкетом. У складу са теоријским приступима, као основна обележја процеса одлучивања посматрани су присуство аналитичког (рационалног) и присуство интуитивног приступа у формирању одлука.

Анкетирано је 72% целокупне популације кадрова саобраћајне струке. Компетентност анкетираних испитаника обезбеђена је чињеницом да сви испитаници, сем стручних знања из области саобраћаја и транспорта, поседују и одређено радно искуство, односно да су ангажовани на решавању проблема и доношењу одлука из тог домена. С обзиром на величину анкетираног узорка и величину популације кадрова саобраћајне струке, као и њихов релативни однос, прикупљени подаци су анализирани путем параметара дескриптивне статистике. Иако је истраживањем обухваћен већи део популације на свим хијерархијским нивоима, репрезентативност узорка обезбеђена је стратификованим узорцима. Стратификација је извршена према природи функционалних дужности и категорији чина.

На основу резултата тог истраживања, на нивоима хијерархије који кореспондирају нивоу одлучивања органа саобраћајне службе у задацима стратегијског транспорта, утицај аналитичког приступа може се окарактерисати као *слаб до умерен*. Треба имати у виду да, према [179], тај процес има само контуре аналитичког приступа, али да често одступа од њега у појединим фазама – најчешће у фази вредновања алтернативних решења. Такође, један од закључака је да је у посматраним сегментима популације органа саобраћајне службе тежња ка аналитичком приступу процесу одлучивања у константном порасту идући ка вишим хијерархијским нивоима, [слика 34](#).



Слика 34. Карактер процеса одлучивања органа саобраћајне службе

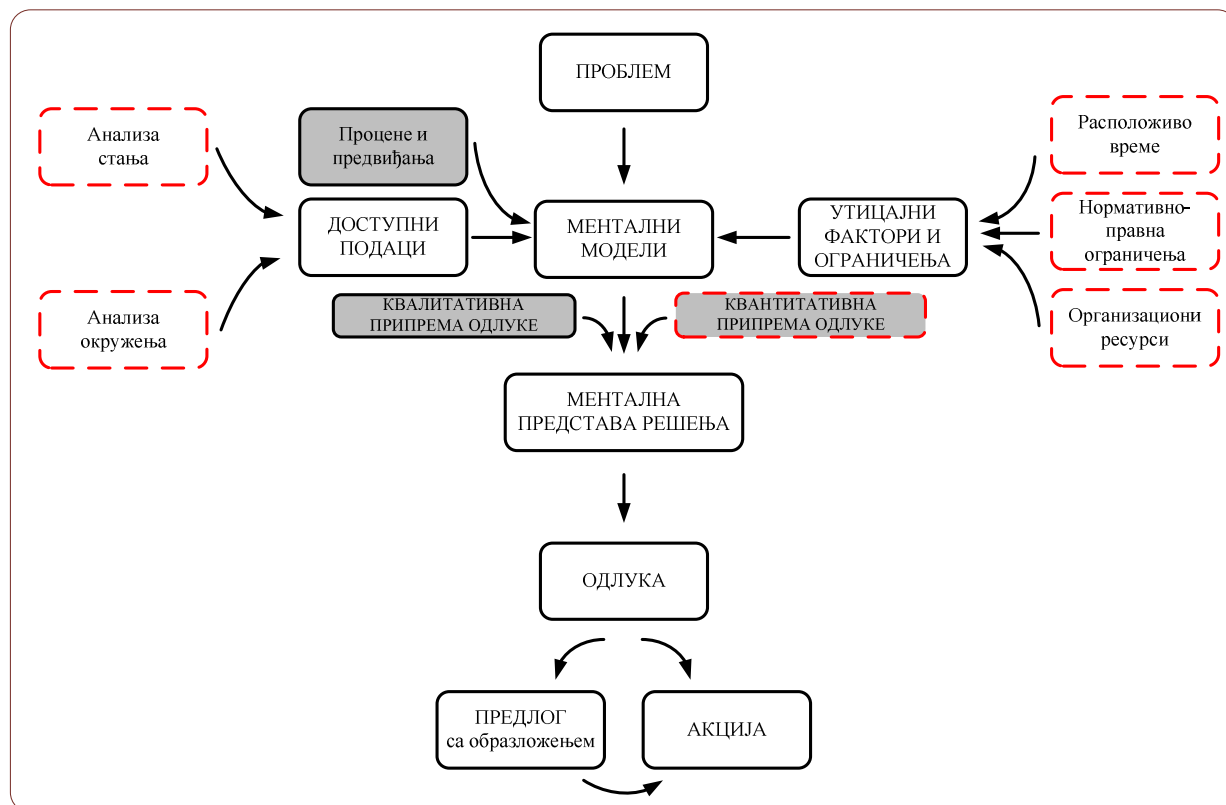
Према резултатима истог истраживања, интуитивни карактер процеса се на тактичком нивоу може оквалификовати као *слаб*, а на оперативном нивоу као *снажан* (слика 34), што је блиско прихваћеним теоријским ставовима, иако је током тог истраживања, у појединим фазама процеса доношења одлука, уочено готово искључиво ослањање на сопствено искуство. Ослањање на искуство и интуицију у одлучивању у задацима стратегијског транспорта представља подручје потенцијалних проблема, услед ограниченог квантума ситуација у којима је то искуство могло бити акумулирано.

Ипак, при тумачењу ових закључака треба имати на уму да су у већини ситуација одлучивања органа саобраћајне службе, у одређеној мери, присутна оба посматрана аспекта. Сходно томе, може се рећи да процес одлучивања у испитиваном узорку органа саобраћајне подршке и на тактичком и на оперативном нивоу одлучивања има карактеристике и модела процеса одлучивања заснованог на препознавању суштине проблема и доношења одлуке на бази присутних менталних модела код доносиоца одлука (RPDM модел) и рационалног модела процеса одлучивања, али и да није у потпуности идентичан са тим моделима [179].

Иако се у процесу доношења одлука реализују садржаји који су слични садржајима фаза RPDM модела, значајна разлика огледа се у чињеници да се могући сценарији акција, најчешће, не формирају и не оцењују на бази менталних модела доносилаца одлука, већ на бази постојеће организационе праксе, односно искуства. Са друге стране, у ситуацијама када организациони утицај није изражен, сличност са рационалним моделима процеса одлучивања огледа се у реализацији активности тих модела, али уз присуство бројних недоследности. Најчешћи случај је да се одлуке доносе на бази малог броја критеријума (један до два) и да се избор врши између малог броја алтернатива (обично две), да се поступак вредновања алтернатива реализује интуитивно – кроз мисаони процес или кроз једноставне компаративне анализе, најчешће засноване на поређењу економских аспеката алтернатива и сл. Према [179], модел процеса одлучивања у проблемима одлучивања оперативног карактера специфичан је по томе што су на оперативном нивоу одлучивања карактеристике модела и по суштини и садржају нешто ближе изворним облицима RPDM модела и рационалног модела, него што је то случај у проблемима тактичког нивоа.

Међутим, сет критеријума и алтернатива, у аналитичком приступу проблему, и даље је мали.

Ослањајући се на резултате истраживања презентоване у [179] и запажања из систематског посматрања праксе одлучивања, идентификовани су обриси неформализованог процеса одлучивања органа саобраћајне службе у задацима стратегијског транспорта. Концепт тог процеса приказан је на слици 35.



Слика 35. Концептуални модел процеса одлучивања органа саобраћајне службе [179]

Све активности овог процеса се не реализују у потпуности у пракси, нити им се поклања иста пажња у свим проблемима одлучивања. Углавном се изостављају активности које су на слици 35. приказане сивом бојом, односно и у случајевима када су те активности присутне, оне се не спроводе систематски и на структуриран начин (применом одговарајућих метода и техника, уз адекватно третирање неизвесности, уз процену ризика или анализу осетљивости алтернативних решења и сл.). Са друге стране, активности које су уоквирене испрекиданом линијом углавном су присутне у свим проблемима одлучивања.

С обзиром на улогу и хијерархијску позицију органа саобраћајне службе, надлежности њиховог одлучивања често допиру само до нивоа подношења предлога о решењу проблема, док се коначна одлука налази у домену других органа и структура. То имплицира потребу за јасним, аргументованим предлогом, у коме интуиција и искуство могу пружити само смернице. Истовремено, динамика промене утицајних фактора у проблемима одлучивања, али и сама њихова природа, захтевају да се неизвесност и ризик исправно третирају од самог почетка процеса одлучивања. У том смислу треба и посматрати могућности за унапређење процеса одлучивања у посматраним задацима.

5.2.4. ФАКТОРИ ОДЛУЧИВАЊА У ЗАДАЦИМА СТРАТЕГИЈСКОГ ТРАНСПОРТА У ВС

Веома важан аспект разумевања праксе одлучивања органа саобраћајне службе у задацима стратегијског транспорта јесу фактори одлучивања. Њихов међусобни утицај пресудно утиче на изглед модела одлучивања заступљеног у пракси. Ти фактори су: проблеми одлучивања, доносиоци одлука, организационо окружење и спољашње окружење у коме се одлучивање одвија.

5.2.4.1. Карактеристике проблема одлучивања у стратегијском транспорту

Током, раније поменутог, систематског посматрања одлучивања органа саобраћајне службе у задацима стратегијског транспорта, уочено је да су основне карактеристике проблема одлучивања сличне у свим случајевима, без обзира на разлоге који су довели до потребе за планирањем и реализацијом стратегијског транспорта (учешће у мултинационалним операцијама, учешће у међународним вежбама или др.).

Начелно се проблеми који се јављају у процесу стратегијског транспорта могу идентификовати као проблеми тактичког и оперативног карактера, али са последицама стратегијског значаја, у смислу успостављене хијерархије командовања у ВС. Решења ових проблема имају директне импликације на целокупну ВС, као и на њене делове (организационе целине) који су непосредно укључени у генерисање решења или су предмет транспорта у конкретном случају. Сваки учесник у стратегијском транспорту, било у управном или извршном контексту, непосредно је погођен последицама проблема и изабраних решења.

Због директне зависности високих трошкова реализације стратегијског транспорта од прихваћених предлога и одлука органа саобраћајне службе, изражен је утицај проблема који се јављају на Војску Србије и њене организационе циљеве. Утицај на циљеве је још израженији када се у обзир узму и временске и просторне компоненте проблема. У том смислу, од квалитета донетих одлука и предузетих активности зависи испуњење и краткорочних и дугорочних, и парцијалних и крајњих циљева ВС. Сходно томе, евидентан је директан, али и индиректан, утицај проблема стратегијског транспорта на све ангажоване припаднике ВС, на све стејкхолдере у националним оквирима, као и на све партнере из интернационалног окружења са којима ВС учествује у конкретној операцији.

Што се тиче питања природе проблема у стратегијском транспорту, њихова временска димензија је већ апострофирана. Проблеми су углавном структурирани, с тим да је део проблема још увек недовољно препознатљив, с обзиром да су то релативно нови проблеми и да искуствена база њихових решења није обимна. Због великог броја субјеката који учествују у стратегијском транспорту, потребе за координацијом бројних активности и присутне неизвесности у том погледу, све информације потребне доносиоцу одлуке нису увек доступне.

Комплексност проблема посебно долази до изражаја у захтевима за ангажовањем ресурса. Са тог аспекта, стратегијски транспорт је један од најзахтевнијих задатака ВС, јер је потребно ангажовање ресурса из великог броја различитих јединица и организационих целина МО и ВС, али и из окружења (националног и интернационалног).

Из аспекта места и улоге органа саобраћајне службе у стратегијском транспорту и из аспекта услова одлучивања, може се издвојити неколико кључних питања – проблема који се налазе у домену одлучивања органа саобраћајне службе или се могу наћи у том домену

у одређеним варијантама планирања и организације стратегијског транспорта. Та питања се односе на:

- избор начина реализације стратегијског транспорта, где треба донети одлуку о томе да ли ће ВС транспорт реализовати смостално, или не, и о томе који вид, односно грана транспорта ће се при томе користити,
- избор провајдера транспортне услуге, у случајевима када је донета одлука о куповини услуге на тржишту и када тај избор није препуштен овлашћеном провајдеру услуге извоза НВО,
- избор локација (терминала) утовара/укрцавања (RPOE/APOE/SPOE) и истовара/искрцавања (RPOD/APOD/SPOD), у случајевима када те локације нису унапред дефинисане или предодређене претходним изборима начина реализације стратегијског транспорта или неким другим оперативним захтевима и ограничењима,
- избор руте за реализацију транспорта у стратегијској фази транспорта и фази транспорта у националним оквирима, у случајевима када тај избор није условљен претходним одлукама, с обзиром да у фази транспорта у зони операције избор руте зависи од команде надлежне за извођење операције/вежбе,
- избор структуре тима за контролу кретања и транспорта (тим за координацију и праћење транспорта), у случајевима када се тај тим ангажује и др.

Бројна друга питања о којима орган саобраћајне службе укључен у планирање, организацију и реализацију стратегијског транспорта одлучује, тактичког су карактера или су ситуационо заступљена, од случаја до случаја. Таква су питања избора начина прибављања административних дозвола за стратегијски транспорт, питања избора транспортних средстава за реализацију транспорта, питања логистичке подршке током реализације транспорта, питања начина паковања и укрупњавања терета, питања утовара/истовара терета, питања која се тичу неочекиваних проблема током реализације транспорта (саобраћајне незгоде, откази транспортних средстава, временска кашњења или откази провајдера у пружању услуга, прекиди комуникација, безбедносни проблеми и сл.).

5.2.4.2. Карактеристике доносилаца одлуке у стратегијском транспорту

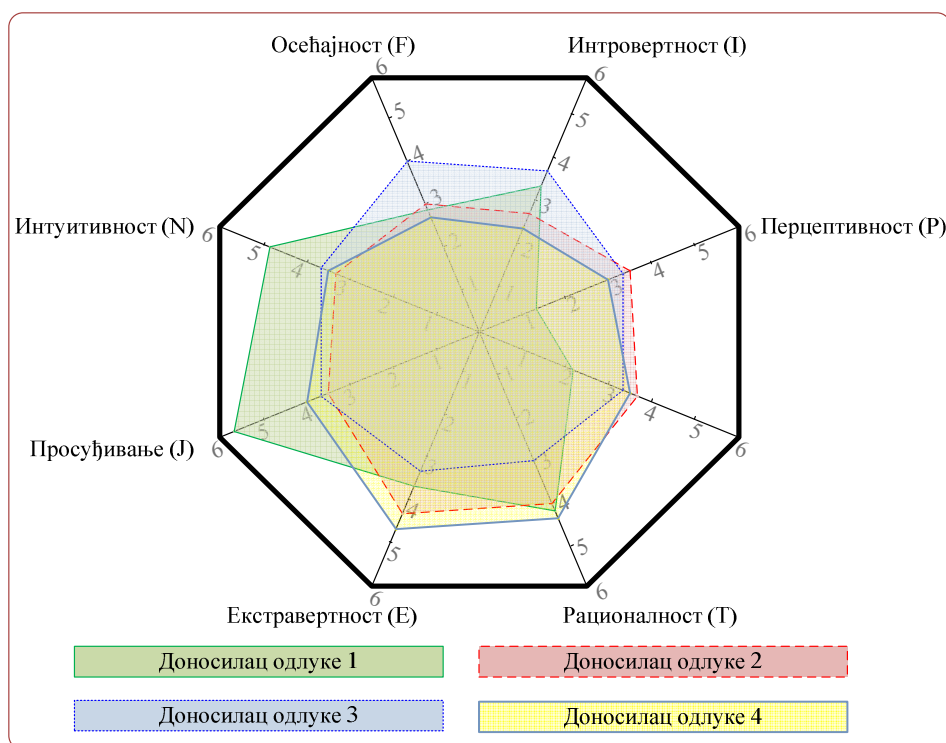
У улози доносиоца одлука у задацима стратегијског транспорта појављује се релативно мали број припадника саобраћајне службе (укупно тринаест лица). Карактеристике тих лица као доносилаца одлука, биле су предмет истраживања, која су спроведена током 2014. и у првој половини 2015. године. Посматрана су четири аспекта која карактеришу доносиоца одлуке: карактеристике личности, професионално знање и способности, социо-демографске карактеристике и преференције у одлучивању. Неки од аспекта су били предмет засебних, парцијалних истраживања, а неки су анализирани на основу резултата истраживања доступних у стручној литератури.

а) Карактеристике личности доносилаца одлука

Карактеристике личности посматраних доносилаца одлука истраживане су у анкетном поступку, путем прилагођеног анкетног упитника ([прилог 7](#)) за утврђивање типа личности према MBTI приступу (Myers-Briggs индикатор типа [\[221\]](#)), који је модификован за потребе конкретног истраживања. Циљ истраживања био је да се, у складу са Myers-Briggs типологијом димензија личности, идентификују карактеристике психодинамичког приступа проблемима одлучивања присутне код доносилаца одлука у стратегијском транспорту. Фокус истраживања били су сви припадници саобраћајне службе који су, у

периоду од 2010. до 2015. године, били у улози доносиоца одлуке у задацима стратегијског транспорта. Испитивани узорак је чинило свих тринаест идентификованих доносилаца одлука и 65 њихових најближих сарадника, који имају вишегодишњу сарадњу са посматраним доносиоцима одлука (више од 4 године у просеку) и који, према подацима из анкетног упитника, *добро* или *врло добро* познају посматране доносиоце одлука. Наиме, подаци за анализу карактеристика личности сваког појединачног доносиоца одлука добијени су на основу анкетирања конкретног лица које се посматра и мишљења које пет најближих сарадника имају о том лицу.

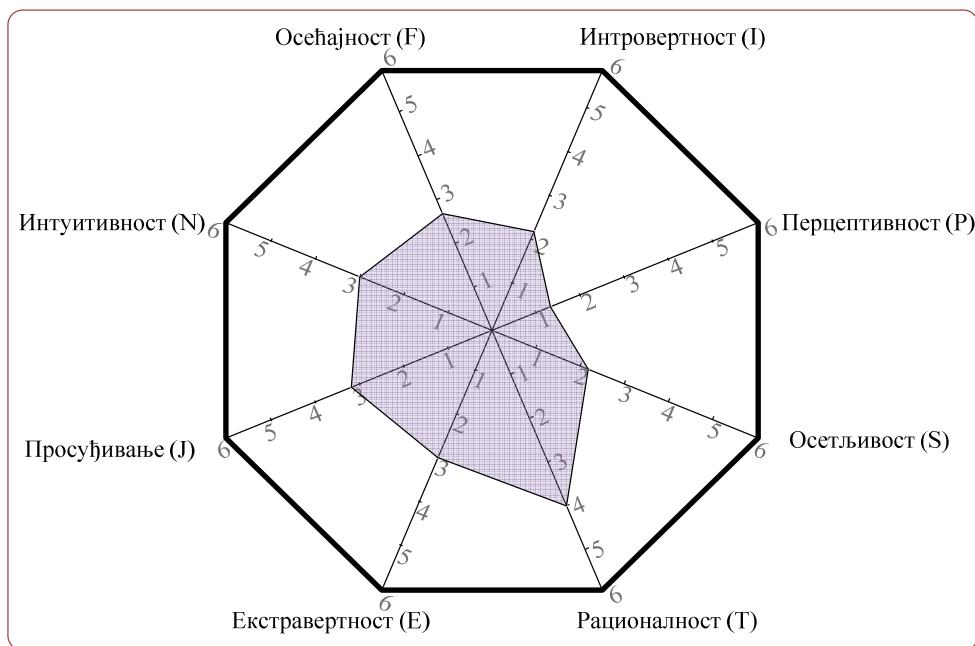
Подаци прикупљени помоћу анкетног упитника обрађени су и анализирани према приступу у *Northouse (2008) [221]*. На основу доминантних, заједничких карактеристика идентификованих код појединачних доносилаца одлука, [слика 36](#), утврђен је својеврсни општи профил психолошког типа доносиоца одлуке у задацима стратегијског транспорта, [слика 37](#). Квантификовани резултати истраживања приказани су у [прилогу 8](#).



Слика 36. Психодинамичке карактеристике појединачних доносилаца одлука у задацима стратегијског транспорта (пример за четири доносиоца одлука)

Као мера заступљености доминантних психодинамичких карактеристика у општем профилу доносиоца одлуке у задацима стратегијског транспорта усвојено је минимално присуство дефинисаних карактеристика у групи посматраних доносилаца одлука. Другим речима, за меру присуства неке карактеристике у општем профилу доносиоца одлуке прихваћена је минимална вредност присуства те карактеристике код посматраних доносилаца одлука. Резултати наведеног истраживања указују да преовлађујуће карактеристике доносиоца одлуке у задацима стратегијског транспорта одговарају карактеристикама личности психолошког типа ENTJ (Екстравертни-Интуитивни-Рационални-Просуђујући), према МВТИ класификацији, [слика 37](#).

Према [27], ENTJ психолошки тип личности је прилагодљив променама ситуације и услова одлучивања, иако је у основи претежно аналитичан и систематичан. Његова аналитичност огледа се у тежњи ка пажљивом и свеобухватном прикупљању података у вези са проблемом одлучивања, пажљивој обради података и детаљности. Плански и организован рад, циљна усмереност, као и оријентисаност на резултат указују на систематичност у одлучивању.



Слика 37. Општи профил психолошког типа доносиоца одлуке у задацима стратегијског транспорта

Као основни критеријуми у одлучивању код овог психолошког типа преовлађују економски критеријуми, уз прихватање ризика и тражење баланса између очекиване добити и перципираног ризика. При томе, време и информације се виде као кључни ресурси у одлучивању. Проактивни приступ, заснован на реалном сагледавању проблема, перцепцији ширег контекста и дугорочних импликација решења, уз обавезну приоритетизацију циљева и координацију активности, основ су одлучивања код овог психолошког типа.

Може се рећи да овакав приступ одлучивању, у начелу одговара идентификованим проблемима и условима одлучивања у задацима стратегијског транспорта.

б) Професионално знање и способности доносилаца одлука

С обзиром да је прецизна квантификација професионалног знања и способности доносилаца одлука веома дискутабилна, циљ истраживања овог аспекта у пракси одлучивања органа саобраћајне службе био је усмерен ка утврђивању доминантних извора одређеног типа (карактера) знања и заступљености садржаја знања који су у непосредној функцији одлучивања, сходно основним перципираним проблемима, у задацима стратегијског транспорта.

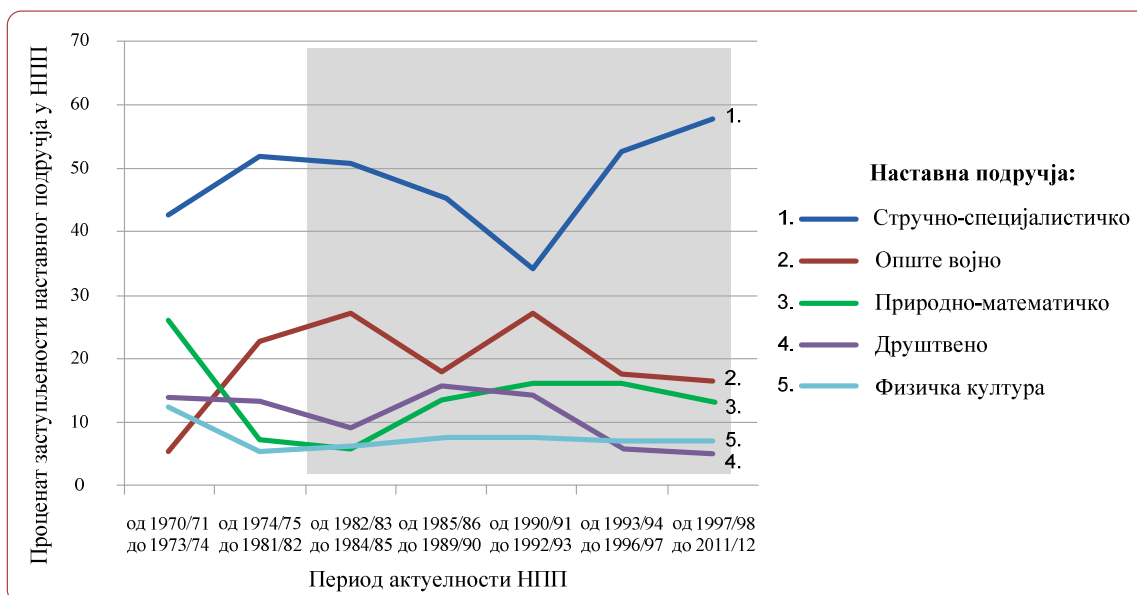
У том контексту, а с обзиром да у сваком реалном проблему одлучивања у стратегијском транспорту учествује већина од тринаест идентификованих доносилаца одлука, било у форми непосредног ангажовања и сарадње, било у форми консултовања, знање доносилаца одлука посматрано је као јединствен комплекс заједничког знања појединаца, односно као „знање групе”. Ради идентификације извора и карактера професионалног знања доносилаца одлука, током 2014. године, спроведено је комбиновано истраживање, које се састојало из два сегмента. Најпре су путем полуструктурираног интервјуа са 13 доносилаца одлука установљени извори професионалног знања и потребни садржаји тог знања, а потом је анализом одговарајућих извора, идентификован тип знања које потиче из тих извора, као и заступљеност неопходних садржаја.

Према подацима прикупљеним током интервјуа (подсетник за интервју приказан је у [прилогу 9](#)), посматрани доносиоци одлука имају у просеку 17,6 година радног искуства у

пословима транспорта, стеченог радом у јединицама и установама МО и ВС. У том смислу, вишегодишње радно ангажовање на пословима из домена саобраћаја и транспорта представља извор првенствено искуственог и, делом, процедуралног знања. Са друге стране, извори теоријског и емпиријског знања, као и значајног дела процедуралног знања, углавном се могу идентификовати у школовању и усавршавању испитаника.

Евиденциони листови, са подацима прикупљеним у поступку анализе садржаја, за потребе идентификације карактера знања и заступљености садржаја који су у функцији одлучивања у задацима стратегијског транспорта, а чији су извори школовање и усавршавање, приказани су у прилозима 10 и 11.

Сходно подацима евидентираним на основу увида у наставне планове и програме (НПП), садржаји на основном академском нивоу школовања груписани су у три области: област општег образовања, војног образовања и област физичке културе. Области општег и војног образовања су класификоване на друштвено, природно-математичко, опште-војно и стручно-специјалистичко наставно подручје. Из података о структури НПП за школовање кадрова саобраћајне службе (прилог 10) може се уочити да су доминантну улогу у НПП углавном имали садржаји из стручно-специјалистичког и опште-војног подручја, слика 38.



Слика 38. Заступљеност садржаја по наставним подручјима у НПП

Као главни чиниоци теоријског и организационог типа знања, садржаји из оба ова подручја су, у једном ширем контексту, функционални у проблемима одлучивања у стратегијском транспорту. За истраживање извора теоријског и организационог типа знања посматраних доносилаца одлука, релевантни су НПП који су били актуелни у периоду између школске 1982/83. и школске 2011/12. године (осенчена област на слици 38).

На основу одговора испитаника током спроведеног интервјуа, идентификована су знања која су у непосредној функционалној вези са доменом перципираних основних проблема одлучивања органа саобраћајне службе у задацима стратегијског транспорта.

Као функционални садржаји издвојени су садржаји из домена технологије и организације транспорта, нормативно-регулативних (правних) аспекта, модела и метода стратегијског менаџмента, затим садржаји економске анализе и анализе трошкова, управљања системом квалитета у домену услуга, управљања ризиком, садржаји пројектовања организационих структура и садржаји опште теорије, модела и метода одлучивања. Детаљнијим увидом у предмете и тематске садржаје у НПП школовања и

програмима усавршавања, уочени су садржаји који кореспондирају потребним знањима идентификованим на основу интервјуа.

У овом поступку анализирани су садржаји НПП школовања и програми различитих врста и облика усавршавања (последипломског, стручног и каријерног), који су били актуелни током школовања/усавршавања посматраних доносилаца одлука, односно програми по којима су се доносиоци одлука школовали и усавршавали:

- НПП ТВА КоВ ЈНА⁴ – Саобраћајни смер, 1982 (НПП 1982/83 – 1984/85),
- НПП ВВТШ КоВ за ВТА⁵ – Саобраћајни смер, 1985 (НПП 1985/86 – 1989/90),
- НПП ВВТШ КоВ за ВТА – Саобраћајни смер, 1990 (НПП 1990/91 – 1992/93),
- НПП ВТА ВЈ⁶ – Саобраћајни смер, 1993 (НПП 1993/94 – 1996/97),
- НПП ВТА ВЈ – Смер саобраћајне службе, 1997 (НПП 1997/98 – 2011/12),
- Програм Основног командно-штабног курса, Војна академија, 2013 (ОКШК, 2013),
- Програм Командно – штабног усавршавања официра, Војна академија, 2011 (КШУ, 2011),
- Мастер академске студије Студијски програм *Саобраћај*, модул *Логистика*, Саобраћајни факултет, 2013/2014 (МАС СФ, 2013/14),
- Специјалистичке струковне студије Безбедносног менаџмента, Смер *Кризни менаџмент*, Факултет безбедности, 2008/2009 (ССС ФБ, 2008/09),
- Програм обуке за Саветника за безбедност у транспорту опасног терета (ТОТ), Управа за транспорт опасног терета, Министарство грађевинарства, саобраћаја и инфраструктуре, Влада Републике Србије, 2013,
- Програм обуке за полагање Стручног испита за службеника за јавне набавке, Управа за јавне набавке, Влада Републике Србије, 2014,
- NATO/PfP Logistics Officer Course (NATO/PfP⁷ курс за официре логистике), Swedish Armed Forces International Centre (SWEDINT), 2007 (NATO/PfP LOC, 2007),
- Multinational Tactical Junior Staff Officer Course – MTJSOC (Међународни тактички курс за млађе штабне официре), SWEDINT, 2011 (MTJSOC, 2011),
- Међународни курс за штабне официре у МНОП, ЦМО, ЗОК ГШ ВС, 2009,
- ADR⁸ Transport of Dangerous Materials, DEG⁹-Project ESPRiT¹⁰, 2009 (ADR, 2009) и

⁴ ТВА КоВ ЈНА – Техничка војна академија Копнене војске Југословенске Народне Армије

⁵ ВВТШ КоВ за ВТА – Високе војно-техничке школе Копнене војске за Војнотехничку академију

⁶ ВТА ВЈ – Војно-техничка академија Војске Југославије

⁷ PfP – Partnership for Peace (Партнерство за мир)

⁸ ADR – European Agreement Concerning the International Carriage of Dangerous Goods by Road (Европски споразум о међународном транспорту опасних материја путевима)

⁹ DEG – Deutsche Investitions und Entwicklungsgesellschaft (Немачке инвестиције и развој)

¹⁰ ESPRiT – Enhancing Industrial Safety, Environmental Protection and Risk Management in Serbia by means of dedicated Training, Education and Technology Transfer (Унапређење индустријске безбедности, заштите животне средине и управљања ризиком у Србији путем обуке, образовања и преноса технологије)

- CPC¹¹ обука за менаџере у друмском саобраћају, IRU Academy, 2011.

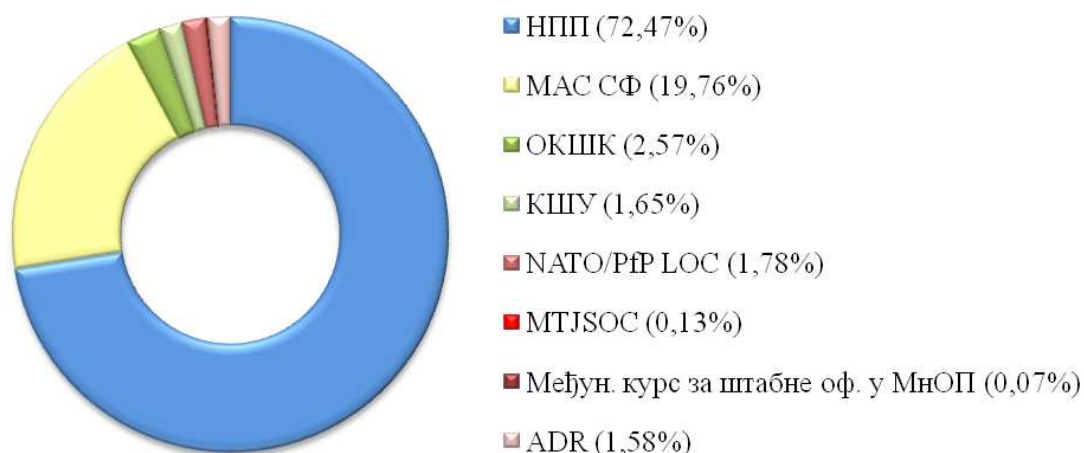
Пример евиденционог листа за анализу садржаја НПП школовања и програма усавршавања приказан је у [прилогу 11](#). Преглед квантитативне заступљености тражених садржаја у НПП школовања и програмима усавршавања, релевантним за 13 посматраних доносилаца одлука у стратегијском транспорту, приказан је у [табели 3](#).

Табела 3. Заступљеност садржаја, који кореспондирају потребним знањима за одлучивање у проблемима стратегијског транспорта, у програмима школовања и усавршавања

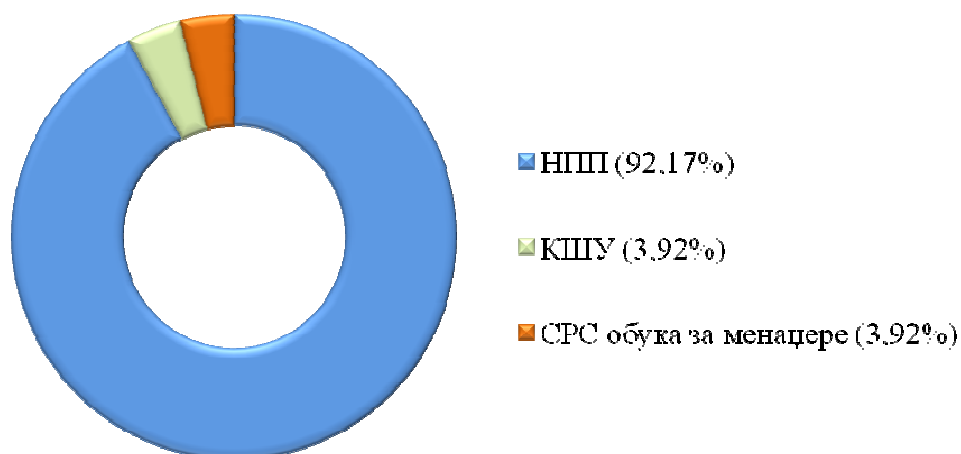
САДРЖАЈ ПРОГРАМ	Технологија и организација транспорта	Нормативно-регулативни аспекти транспорта	Модел и методе стратегијског менаџмента	Економска анализа и анализа трошкова	Управљање системом квалитета	Управљање ризицом	Пројектовање организационих структура	Теорија, модели и методе одлучивања
Фонд наставних часова у НПП школовања								
<i>НПП 1982/83 – 1984/85</i>	1126	8	-	96	-	-	-	90
<i>НПП 1985/86 – 1989/90</i>	1081	8	-	107	-	-	-	93
<i>НПП 1990/91 – 1992/93</i>	936	4	-	60	-	-	2	105
<i>НПП 1993/94 – 1996/97</i>	1144	11	-	43	-	3	40	94
<i>НПП 1997/98 – 2011/12</i>	1215	21	-	47	6	12	30	124
<i>Просечан фонд часова</i>	1100	10	-	71	1	3	14	101
Фонд наставних часова у програмима усавршавања								
<i>ОКШК, 2013</i>	39	-	-	-	-	-	-	40
<i>КШУ, 2011</i>	25	-	-	3	2	6	-	56
<i>МАС СФ, 2013/14</i>	300	-	-	-	60	-	-	-
<i>ССС ФБ, 2008/09</i>	-	-	-	-	-	105	-	-
<i>Саветник за безбедност у ТОТ, 2013</i>	-	35	-	-	-	-	-	-
<i>Службеник за јавне набавке, 2014</i>	-	16	-	-	-	-	-	-
<i>NATO/PfP LOC, 2007</i>	27	-	-	-	-	-	-	28
<i>MTJSOC, 2011</i>	2	-	-	-	-	-	-	30
Фонд наставних часова у програмима усавршавања (наставак)								
<i>Међун. курс за штабне официре у МНОП, 2009</i>	1	-	-	-	-	-	-	13
<i>ADR, 2009</i>	24	6	-	-	-	-	-	-
<i>СРС обука за менаџере, 2011</i>	-	-	-	3	-	6	-	-

¹¹ CPC – Certificate of Professional Competence (Сертификат о професионалним компетенцијама)

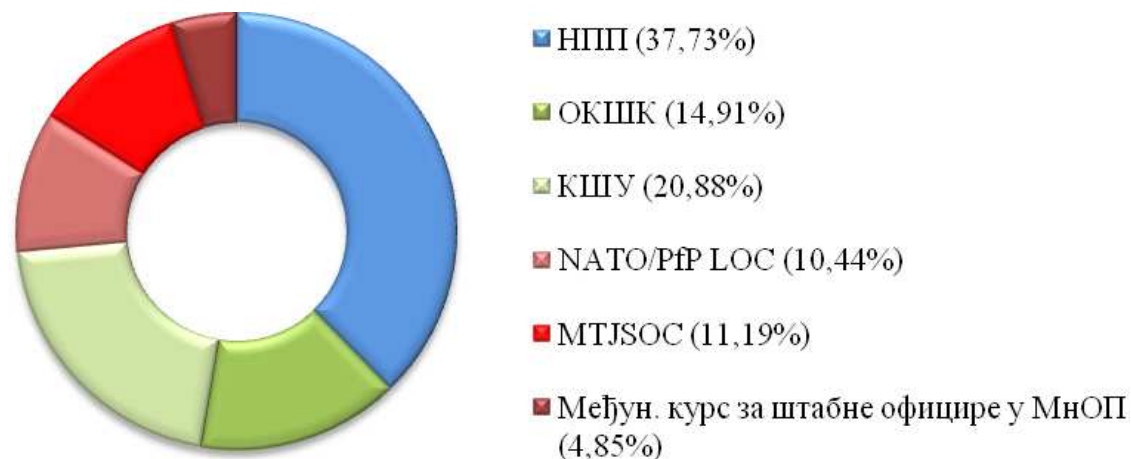
Анализа заступљености перципираних садржаја у школовању и усавршавању, као изворима теоријског, експерименталног и процедуралног знања, указује да су основне студије академског нивоа доминантан извор знања из домена технологије и организације транспорта, економске анализе и анализе трошкова, као и теорије, модела и метода одлучивања, [слике 39, 40 и 41](#).



Слика 39. Расподела садржаја из домена технологије и организације транспорта, по изворима знања



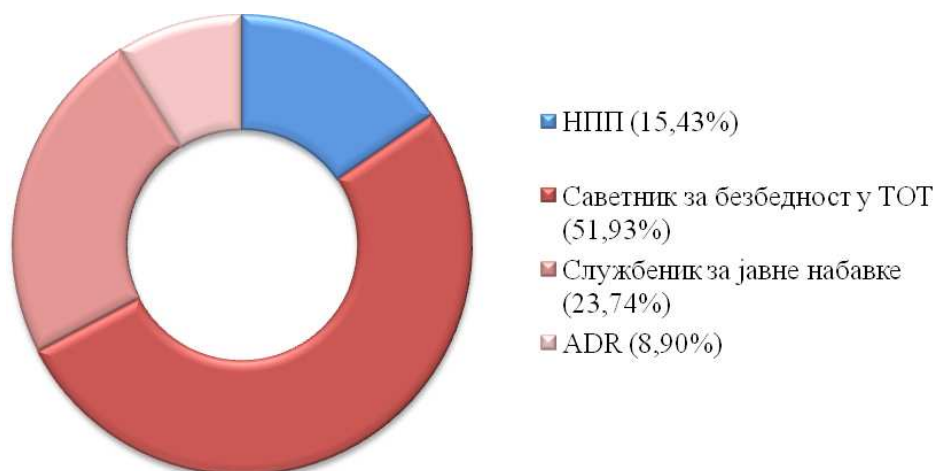
Слика 40. Расподела садржаја из домена економске анализе и анализе трошкова, по изворима знања



Слика 41. Расподела садржаја из домена теорије, модела и метода одлучивања, по изворима знања

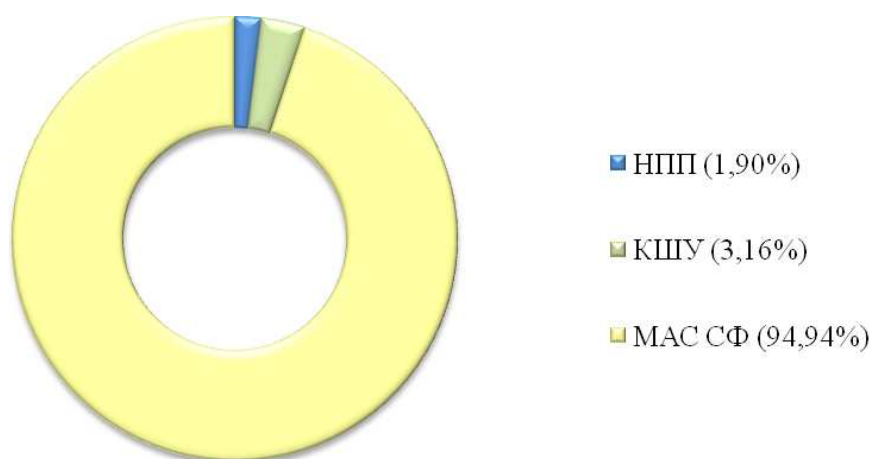
Релативно значајан део знања из аспекта технологије и организације транспорта потиче и из последипломског усавршавања, [слика 39](#), као што су и облици каријерног усавршавања и стручног усавршавања (тематски курсеви и радионице) значајан извор знања о теорији, моделима и методама одлучивања, [слика 41](#). Овде треба напоменути да се знања о одлучивању стечена кроз каријерна и стручна усавршавања односе искључиво на формализоване аспекте одлучивања у ВС и НАТО или ОУН мултинационалним операцијама оружаних снага, те у том смислу каријерна и стручна усавршавања представљају изворе специфичног процедуралног знања из домена стратегијског транспорта.

Стручна усавршавања су уједно и доминантан извор знања из домена нормативно-регулативних аспекта транспорта, [слика 42](#).

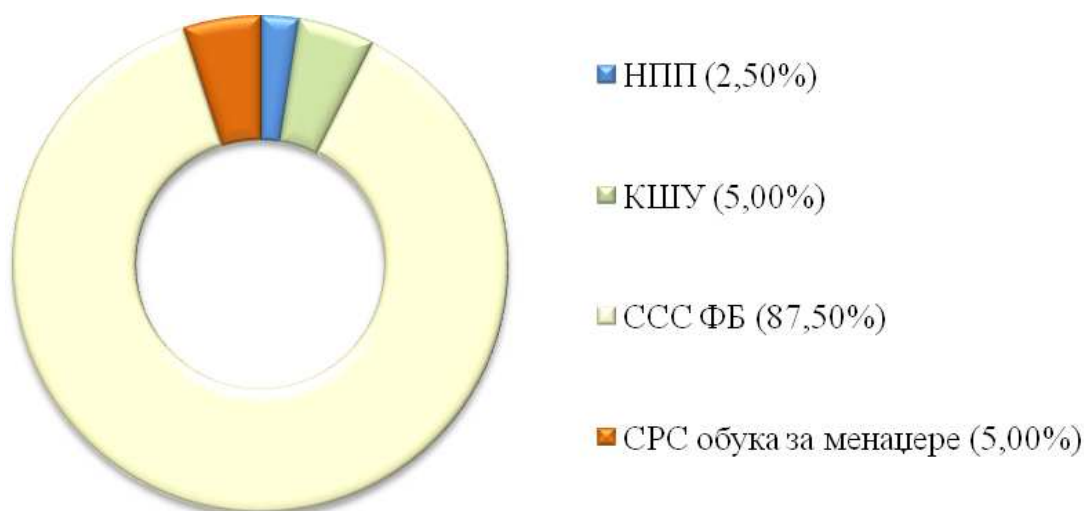


Слика 42. Расподела садржаја из нормативно-регулативних аспекта транспорта, по изворима знања

Са друге стране, у укупном квантуму знања групе доносилаца одлука, знања из домена управљања системом квалитета и управљања ризиком потичу претежно из различитих форми последипломског усавршавања, [слике 43](#) и [44](#).



Слика 43. Расподела садржаја из домена управљања системом квалитета, по изворима знања



Слика 44. Расподела садржаја из управљања ризиком, по изворима знања

Међу анализираним изворима знања, није идентификован ни један извор који пружа знања о моделима и методама стратегијског менаџмента. Такође, као извор знања о пројектовању организационих структура идентификоване су једино основне студије академског нивоа, при чему ти садржаји нису присутни у свим анализираним НПП школовања.

Уз ове резултате треба истаћи и чињеницу да, из аспекта потреба за знањем корисним при одлучивању у проблемима стратегијског транспорта, школовање и последипломско усавршавање представљају изворе општијег знања, док су каријерна и стручна усавршавања извори много конкретнијег и применљивијег знања.

Социо-демографске карактеристике доносилаца одлука

Културолошки утицај на модел одлучивања се у бројним истраживањима истиче као значајан [2, 3, 4, 116], иако је често маргинализован у односу на утицај других фактора одлучивања [159]. У складу са тим, културолошке импликације на модел одлучивања органа саобраћајне службе у задацима стратегијског транспорта посматране су кроз димензије етнокултуре доносилаца одлука.

С обзиром да се популација доносилаца одлука у задацима стратегијског транспорта састоји од свега 13 лица, а за истраживање димензија етнокултуре у одређеној популацији препоручује се формирање хомогеног узорка од 50 испитаника, при чему се истраживања на узорку мањем од 20 испитаника не сматрају поузданим, због великог утицаја индивидуалних ставова [120], за карактеристике етнокултуре доносилаца одлука у стратегијском транспорту прихваћене су карактеристике идентификоване у публикованим истраживањима и стручним радовима.

Како су димензије етнокултуре временски променљива категорија, посматрани су резултати методолошки аналогних истраживања из различитих временских периода, табела 4. У предметним истраживањима квантификовано је пет димензија етнокултуре, које је дефинисао Hofstede: избегавање неизвесности, дистанца моћи, наклоњеност индивидуализму/колективизму, родне улоге и дугорочна/краткорочна оријентација.

Табела 4. Вредности индекса димензија етнокултуре за Републику Србију

Димензија националне културе	Вредност индекса		
	1991. год. ¹	2005. год. ²	2014. год. ³
Дистанца моћи	76	86	73
Индивидуализам на супрот колективизму	27	25	54
Родне улоге (маскулиност на супрот фемининости)	21	43	51
Избегавање неизвесности	88	92	76
Дугорочна на супрот краткорочној оријентацији	непознато	непознато	32
Распон вредности индекса димензија етнокултуре је од 0 = екстремно ниско до 100 = екстремно високо.			
¹ Подаци преузети из [117] ² Подаци преузети из [119] ³ Подаци преузети из [236]			

Тумачење вредности индекса наведених димензија етнокултуре објашњено је у [115]. Суштински, вредност индекса *дистанце моћи* директно је пропорционална прихватању неравномерне расподеле моћи у друштву. У таквим културама припадници су склони прихватању успостављеног хијерархијског система, који не подстиче вертикалну мобилност. Вредност индекса за димензију *индивидуализам на супрот колективизму* указује на наклоност припадника да делују самостално, као појединци. Што је вредност индекса већа, то је и тежња ка индивидуалном деловању већа, односно мања је изражена потреба за сарадњом и консултовањем при предузимању акција. Индекс *родних улога* представља меру у којој се даје предност традиционалним мушким улогама (где се резултати, моћ и контрола чешће приписују мушкарцима него женама). У том смислу, вредност индекса директно указује на доминацију мускулиности у друштву. У случају вредности индекса *избегавања неизвесности*, илуструју се ставови припадника посматране културе ка ризику, на начин да висока вредност индекса указује на преференцију ка структурираним ситуацијама и жељу да се неодређеност и несигурност сведу на минимум. Димензија *дугорочна на супрот краткорочне оријентације*, тумачи се у светлу директне пропорционалности вредности њеног индекса са спремношћу припадника да дугорочно планирају и да следе те планове, односно да буду нетолерантни према променама.

Према овим резултатима, као основне димензије културе које одговарају етнолошком профилу посматраних доносилаца одлука, могу се издвојити:

- Присутна је потреба за доказивањем, за испољавањем стабилности и доследности у одлучивању и деловању, што је праћено израженом упорношћу у решавању проблема;
- Осетан утицај друштвеног оквира у коме се делује, односно утицај средине, приликом одлучивања, као и спремност за пружање подршке сарадницима у том процесу, су карактеристике које су биле доминантне у претходном периоду, али је тренутно актуелан тренд интензивирања индивидуалности у одлучивању;
- Прихватање родне једнакости, је такође карактеристика која бележи тренд значајних промена. Све више су приметне разлике у родним улогама, у смислу јачања маскулиности у односу на фемининост;

- Прихватање успостављених хијерархијских односа, у складу са перцепцијом велике дистанце моћи у окружењу, погодује организационим системима који су строго хијерархијски уређени;
- Већа је наклоњеност ка поштовању норми и испуњавању обавеза, него циљна усмереност и мотивисаност остварењем циља;
- Већа је наклоњеност искуству, садашњости и процедуралном деловању, него будућности, стратегијском планирању и дугорочним ефектима деловања и
- Изражене су склоност ка избегавању неизвесности и ниска толеранција ка ризику, уз преферирање структурираних проблема и предвидивих сценарија.

При тумачењу ових закључака треба имати у виду да, с обзиром на специфичност истраживачког поступка предметних истраживања, они рефлектују не само националне особености испитаника, већ и њихове друге карактеристике: пол, године, ниво едукације, занимање, врсту посла којом се баве и временски моменат у коме је истраживање реализовано [120]. Ипак, према истом извору, аспекти система вредности и присуство емотивних аспеката у културолошком профилу показују релативну стабилност унутар одређене културе, односно мање варирају међу организацијама у оквирима исте културе/нације, него међу различитим културама/нацијама.

Преференције у одлучивању

Специфичност приступа одлучивању огледа се и у личним преференцијама доносилаца одлука. Резултати истраживања одлучивања органа саобраћајне службе у ВС ([179]), који сходно хијерархијском нивоу одлучивања одговарају одлучивању у задацима стратегијског транспорта, указују да су они наклоњенији искуственом, него аналитичком приступу доношења одлука, [слика 45](#). Такође, релативно је висок и ниво преференције ка устаљеној организационој пракси одлучивања.

Услед тога, одлуке се често доносе модификацијом ранијих решења сличних проблема, односно ослањањем на устаљену организациону праксу и на сопствено искуство. Аналитички приступ одлучивању је такође присутан, но не у мери и посебно не у облику у коме би се могло очекивати, иако је део доносилаца одлука, кроз различите облике усавршавања, стекао одређена знања из домена теорије одлучивања и тиме створио услове за разноврснији приступ проблемима одлучивања [179].

Значајно присуство устаљене организационе праксе одлучивања у преференцијама доносилаца одлука указује на озбиљан притисак који на њих испољава организациона средина.

Термин „притисак организационе средине” треба схватити двојачко: као наметнуте и ненаметнуте притиске (утицаје), који се рефлектују у различитим ограничењима, условљавањима и ставовима које доносилац одлука има у виду при одлучивању. Ти утицаји се могу назвати и социјалним притисцима, а неки од њихових појавних облика су:

- притисци принуде – притисци који потичу од могућих санкција уколико се не делује на друштвено, односно организационо, прихватљив начин,
- мимички притисци – притисци који потичу од настојања појединца да имитира понашање групе, претпостављених или успешних појединаца и сл., а чији се корени налазе у природи човека и
- нормативни притисци – притисци који су повезани са перцепцијом „исправног поступања”, односно притисци који произилазе из односа личног, организационог и ширег друштвеног система вредности.

То може генерисати одређене проблеме по питању унапређења квалитета одлучивања, у смислу претераног ослањања на позната решења и одлуке, а нарочито у ситуацијама када квантум знања стеченог искуством није довољно велики.



Слика 45. Преференције у одлучивању органа саобраћајне службе

Према [250], преференције и лични стил одлучивања доносилаца одлука су у позитивној корелацији са перформансама организације. У том светлу треба посматрати и уочене преференције доносилаца одлука у задацима стратегијског транспорта у ВС.

5.2.4.3. Окружење у коме се доносе одлуке у стратегијском транспорту

Организационо окружење у коме органи саобраћајне службе ВС доносе одлуке у стратегијском транспорту посматрано је у контексту карактеристика војне организације, њених циљева у стратегијском транспорту, расположивих ресурса и одлика организационе културе присутних у групи идентификованих доносилаца одлука.

Специфичност и величина војне организације у великој мери условљавају њену организациону структуру, хијерархију одлучивања и токове информација. Релативно мало флексибилна организациона структура војне организације, у случајевима задатака стратегијског транспорта, на примеру ВС, трпи одређене модификације, проузроковане потребама прилагођавања природи проблема. Резултат модификације организационе структуре зависи од мисије/задатка у оквиру којег и за чије потребе се реализује стратегијски транспорт. У том смислу, уколико се стратегијски транспорт реализује ради упућивања континента ВС у мултинационалне операције, у оквиру постојеће организационе структуре ВС се, на принципима пројектног приступа, формира посебна структура за планирање, организацију и реализацију стратегијског транспорта (Група за оперативно планирање). У одређеним случајевима када се снаге и средства ВС транспортују за потребе учешћа у мултинационалним операцијама (ванредно снабдевање, враћање одређених средстава и сл.), у случајевима учешћа на мултинационалним вежбама и другим облицима међународне војне сарадње, стратегијски транспорт се планира, организује и реализује у оквирима постојећих форми командно-штабне и функционалне организационе структуре. У тим структурама органи саобраћајне службе, у складу са

својом наменом, имају улогу стручно-специјалистичког и саветодавног органа. Сходно томе, њихово одлучивање се најчешће своди на одлучивање о предлогу, док коначну одлуку по том предлогу доноси командно претпостављени руководилац.

Без обзира на организациону структуру у којој се одвија одлучивање, организациони циљеви органа саобраћајне службе у решавању проблема стратегијског транспорта су исти и сви се могу подвести под један глобални циљ – *Саобраћајна подршка упућивању снага и средстава ВС ван територије Републике Србије*. Степен остварења свих парцијалних циљева, садржаних у овом општем, доприноси евалуацији његове реализације, у којој су водећи критеријуми успешности: потпуност, правременост, економичност и безбедност.

С обзиром на значај стратегијског транспорта, органи саобраћајне службе за реализацију транспорта, могу да, уз одговарајућу координацију, планирају све неопходне организационе ресурсе, али и ангажовање доступних ресурса из спољашњег окружења. У процесном смислу, лимитирајући фактор при томе представљају постојећи информациони систем и одсуство система за подршку одлучивању.

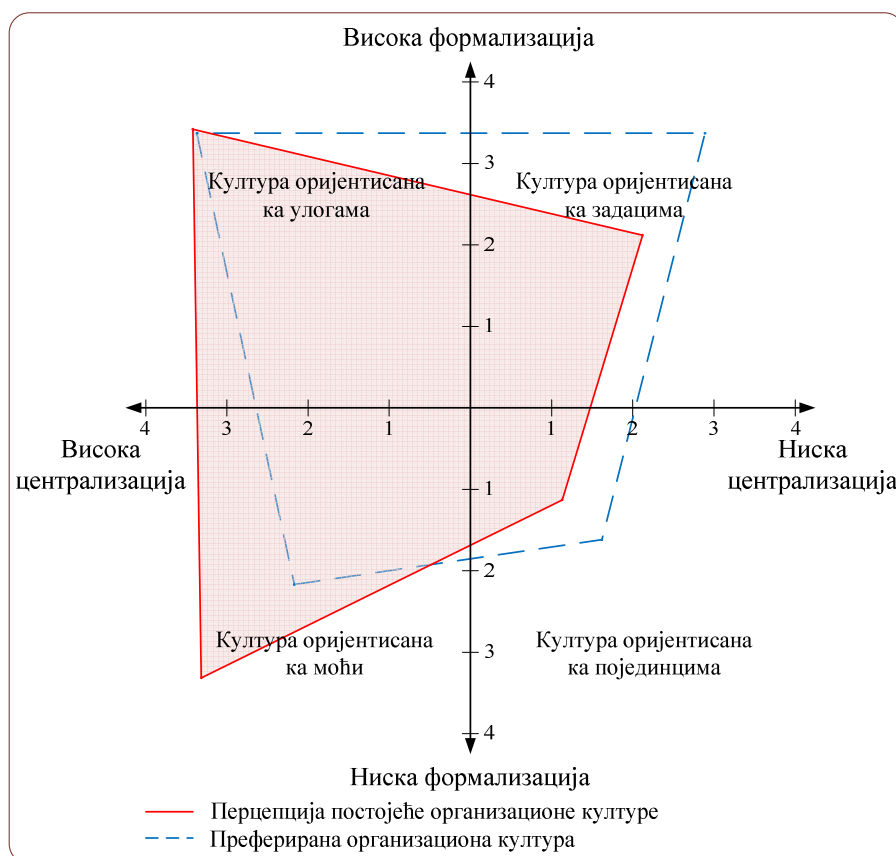
Веома снажан печат одлучивању у организацијама даје и прихваћена организациона култура. Иако нема јединственог става по питању дефиниције појма *организациона култура*, једна од оперативно употребљивих дефиниција објашњава организациону културу као систем претпоставки, вредности, норми и понашања који се манифестују кроз симболе, које су чланови организације развили и прихватили кроз заједничко искуство, путем кога разумеју окружење и сходно коме се понашају [128]. Овај систем претпоставки и доктринарних ставова представља организациони „образац” понашања, који опредељује начин на који се доносе одлуке у организацији, начин на који се користе организациони ресурси, начин на који организација реагује на промене у окружењу итд. Како се организационе културе првенствено диференцирају на основу перцепције организационе праксе [120], међу бројним поступцима и инструментима за истраживање организационе културе (опширан преглед инструмената може се видети у [136]), за потребе истраживања организационе културе органа саобраћајне службе ВС у задацима стратегијског транспорта, изабран је приступ R. Harrison-a¹² [112]. При примени овог приступа истражују се четири карактеристике организационе културе: оријентација ка моћи (енг. power-oriented culture), оријентација ка улогама (енг. role-oriented culture), оријентација ка достигнућима/оствареним резултатима и задацима (енг. task-oriented culture) и оријентација ка подршци и појединцима (енг. support/person-oriented culture) [256]. Истраживање организационе културе доносилаца одлука у задацима стратегијског транспорта у ВС спроведено је анкетним поступком, у току 2015. године, у популацији од тринаест изабраних доносилаца одлука, помоћу адаптираног изворног Harrison-овог анкетног упитника (15 питања/исказа у анкетном упитнику испитаници су вредновали из аспекта постојеће и жељене – префериране организационе праксе), [прилог 12](#). Резултати ([табела 5](#), [слика 46](#)) су анализирани комбинацијом поступака описаних у [111] и [256]. Наиме, најпре су анкетирани доносиоци одлука кроз скалу оцена од 1 до 4 испољили своју перцепцију организационе праксе, након чега су параметрима дескриптивне статистике утврђени одговарајући показатељи ставова у испитиваној популацији. За перцепцију испитиване групе доносилаца одлуке прихваћене су средње вредности оцена по наведеним карактеристикама организационе културе.

¹² С обзиром на карактеристике организационе културе које су предмет истраживања, поменути приступ, представљен у [112], одговара потребама описа организационе културе у војној организацији и природи проблема одлучивања у стратегијском транспорту.

Табела 5. Перцепција постојеће и жељене организационе културе органа саобраћајне службе ВС у задацима стратегијског транспорта

	Број испитаника	Min оцена	Max оцена	Средња оцена	Стандардна девијација
Постојећа организациона култура					
Оријентација ка моћи	13	1	4	3,33	0,77
Оријентација ка улогама	13	2	4	3,42	0,62
Оријентација ка резултатима/задацима	13	1	4	2,12	0,58
Оријентација ка подршци/појединцима	13	1	3	1,13	0,38
Жељена организациона култура					
Оријентација ка моћи	13	1	4	2,17	1,14
Оријентација ка улогама	13	2	4	3,37	0,76
Оријентација ка резултатима/задацима	13	1	4	2,84	0,83
Оријентација ка подршци/појединцима	13	1	4	1,62	0,82

Графички приказ перцепције постојеће и жељене организационе културе органа саобраћајне службе ВС у задацима стратегијског транспорта представљен је на слици 46.



Слика 46. Перцепција постојеће и жељене организационе културе органа саобраћајне службе ВС у задацима стратегијског транспорта

Резултати истраживања организационе културе указују на изражену централизованост одлучивања. Као значајна карактеристика организационог окружења у коме се доносе одлуке у стратегијском транспорту, може се издвојити и висок степен формализације, који указује на праксу спровођења дефинисаних процедура и поступака. Такође је присутан и значајан утицај личних преференција претпостављеног руководиоца.

С обзиром да су карактеристике културе оријентисане ка улогама у свим одговорима испитаника оцењене као присутне у пракси, односно ни у једном случају испитаници нису оценили да се те карактеристике никада или готово никада не појављују у пракси (вредност минималне оцене је 2), може се рећи да је доследност у придржавању форме процеса и поступака ипак доминантна карактеристика у организациој култури посматране групе. Шта више, то представља и преферирани тип културе (средња оцена 3,37). Такође, карактеристике културе оријентисане ка подршци/појединцу ни у једном случају нису оцењене као преовлађујуће у пракси, што уз релативно ниску средњу оцену тог типа културе (1,13) и пораст ових вредности у преферираној култури (средња оцена 1,62), указује на запостављеност овог типа у пракси.

Из аспекта промене средње оцене, индикативна је позитивна разлика у оценама између префериране и перципиране организационе културе оријентисане ка резултатима/задацима, као и негативна разлика између префериране и перципиране организационе културе оријентисане ка моћи. Из тих резултата се може закључити да испитивана популација сматра оријентацију ка резултатима/задацима примеренију потребама стратегијског транспорта од оријентације ка моћи.

Потребе и захтеви које диктирају конкретни задаци у домену стратегијског транспорта у великој мери су условљени и утицајем спољашњег окружења. Међу тим утицајима, једино утицаји (ограничења) узроковани правним оквиром у коме се стратегијски транспорт одвија имају релативно стабилан и доносиоцима одлука познат или предвидив карактер. Сви други утицаји (тржишни, политички или утицаји стејкхолдера) су стохастични, неодређени и неизвесни. За њихову евалуацију неопходан је ситуациони приступ.

5.2.5. МЕТОДЕ И ТЕХНИКЕ ОДЛУЧИВАЊА У ЗАДАЦИМА СТРАТЕГИЈСКОГ ТРАНСПОРТА У ВС

Увид у примену научних и истраживачких метода и техника током доношења одлука органа саобраћајне службе у задацима стратегијског транспорта остварен је путем систематског посматрања, приликом истраживања методолошких основа и контекста одлучивања тих органа (појава/понашање под редним бројем б. у чек листи, [прилог 6](#)). Том приликом су методе и технике посматране у складу са класификацијом представљеном у [200], према којој се диференцирају четири класе метода и техника¹³: основне, опште, посебне методе и технике и методе и технике за прикупљање података. Уочено је апсолутно одсуство придржавања дефинисаних редоследа активности у примени метода и техника. У том смислу, може се говорити једино о активностима и поступцима у одлучивању који се реализују у прилагођеној, произвољној форми, али се у овом контексту могу сврстати у оквире одговарајућих метода и техника.

Конкретно, од метода за прикупљање садржаја препознате су активности које одговарају методи класичне и квалитативне анализе садржаја (углавном садржаја докумената), које су биле подржане одређеним техникама оцене и анализе података.

¹³ Према критеријуму општости метода тј. њихове употребљивости и предмета који се њима истражује, најчешће се у литератури среће класификација метода на [200]:

- Основне методе – група метода које представљају основ свим другим методама,
- Општенаучне методе – група метода које се примењују или се могу примењивати у свим наукама,
- Посебне методе – група метода које се примењују у појединим групама наука и
- Методе прикупљања података – група метода која обухвата поступке прикупљања, али и сређивања и обраде података.

Примена метода испитивања, посматрања, експеримента, студије случаја и др. није уочена. Поред аспеката анализе, из групе основних научних метода идентификовани су још аспекти синтезе, апстракције, конкретизације, специјализације, дедукције и индукције. Од општенаучних метода препознате су хипотетичко-дедуктивна метода, метода моделовања и историјско-компаративна метода. Примена статистичких метода и техника није забележена, као ни примена било које конкретне методе или технике из групе посебних метода и техника карактеристичних за домен теорије одлучивања или домен специфичних проблема одлучивања у стратегијском транспорту. Ипак, током систематског посматрања (појава/понашање под редним бројем 5. у чек листи, [прилог 6](#)), при одлучивању у проблемима стратегијског транспорта идентификована је употреба већег броја критеријума на основу којих се у мисаоном процесу, на бази искуства и интуиције, пореде алтернативна решења. Најчешће коришћени критеријуми евалуације су оперативни и технички захтеви или ограничења, време (рокови за реализацију), трошкови, административна сложеност, сложеност реализације, безбедност, ризик, ангажовани ресурси и сл. Сажети преглед примене метода и техника приликом доношења одлука органа саобраћајне службе у задацима стратегијског транспорта приказан је у [табели 6](#).

Табела 6. Примена научних и истраживачких метода и техника у активностима одлучивања органа саобраћајне службе ВС у задацима стратегијског транспорта

Класа метода и техника	Идентификовано у пракси одлучивања	
	Метода / техника	Подручје примене / Активност
Методe и технике прикупљања података	Квалитативна анализа садржаја Логичка обрада података Класификација Компарација	Информисање о проблему Прикупљање података о стању, окружењу и утицајним факторима
Основне методе и технике	Функционална анализа Компаративна анализа Каузална анализа Репродуктивна синтеза Мисаона апстракција Конкретизација садржаја Специјализација Логичка дедукција Индукција	Ментални модели проблема Процене и предвиђања Квалитативна припрема одлуке Квантитативна припрема одлуке Ментална представа решења
Општенаучне методе и технике	Хипотетичко-дедуктивна Пројективно моделовање Историјско-компаративна	Процене и предвиђања Квалитативна припрема одлуке Квантитативна припрема одлуке Ментална представа решења
Посебне методе и технике	/	/

С обзиром да не располажу системима за подршку одлучивању, при реализацији активности одлучивања које одговарају наведеним методама и техникама, доносиоци одлука, у најбољем случају, користе појединачне и неунифициране, често и по садржају међусобно некомпатибилне, софтверске апликације које представљају помоћни алат у прикупљању и обради података. Те апликације су углавном самостално израђене базе података или прорачуни, најчешће у MS Access или MS Excel апликацији.

5.2.6. РЕЗУЛТАТИ ИСТРАЖИВАЊА МОДЕЛА ОДЛУЧИВАЊА ОРГАНА САОБРАЋАЈНЕ СЛУЖБЕ У ЗАДАЦИМА СТРАТЕГИЈСКОГ ТРАНСПОРТА

Спроведена истраживања различитих димензија одлучивања органа саобраћајне службе у задацима стратегијског транспорта омогућавају опис кључних одредница постојећег модела одлучивања и идентификацију његових предности и недостатака. Анализом резултата истраживања може се закључити да постојећи модел одлучивања има два појавна облика. Са једне стране, у задацима упућивања снага ВС у МнОп, модел одлучивања представља нормативни модел који егзистира у контекстуалном оквиру формализованог процеса оперативног планирања. Са друге стране, у задацима упућивања снага ВС на мултинационалне вежбе и у осталим задацима стратегијског транспорта, постојећи модел одлучивања је неформализованог карактера.

Ипак у свим задацима стратегијског транспорта неке карактеристике одлучивања су сталне. Наиме, део проблема одлучивања је краткорочног карактера и није непознат доносиоцима одлука, тако да су, без обзира на мање или више промењене услове одлучивања, и одлуке које треба донети – одлуке репетитивног карактера. То су углавном проблеми који се тичу административних аспеката приликом припреме и реализације стратегијског транспорта. Један део таквих проблема одлучивања захтева постепено решавање (кроз низ сукцесивних или паралелних, међусобно условљених одлука). Све то упућује на закључак да су захтеване одлуке у тим проблемима углавном рутинске и адаптивне, тактичког или оперативног карактера. У складу са тим, одлучивање је доминантно индивидуално, уз присутну појаву консултовања у оквирима неформалних група.

Због честог присуства неизвесности, сходно променљивим условима и утицајним чиниоцима у свакој конкретној ситуацији одлучивања, неке одлуке које су такође резултат решавања проблема репетитивног карактера, представљају јединствене одлуке. Са друге стране, део одлука припада категорији непрограмираних одлука, чија реализација са собом носи одређену дозу ризика. Део проблема одлучивања који захтевају такве одлуке још увек није довољно препознатљив доносиоцима одлука. Истовремено, све информације потребне за доношење одлуке у вези са тим проблемима нису увек доступне или су доступне са великим степеном неодређености, а и расположиви ресурси и бројна друга ограничења доприносе порасту неизвесности при одлучивању.

С обзиром да је постојећи модел одлучивања претежно заснован на принципима рационалности, уз обилно коришћење пређашњег искуства, на овом подручју постоји одређени јаз између праксе и потреба одлучивања. Намена и улога, као и надлежности органа саобраћајне службе, такође имплицирају потребу да се неизвесност и ризик исправно третирају у процесу одлучивања, односно да се интуиција и искуство на аргументован начин имплементирају у предлоге/одлуке. Овде треба имати у виду и да социо-демографске карактеристике доносилаца одлука, односно одговарајуће етно-културолошке варијабле, у комбинацији са низом индивидуалних и организационих фактора, доприносе одређењу приступа одлучивању, као и преференцијама доносиоца одлуке. У том смислу, и преференције доносилаца одлука у стратегијском транспорту су усмерене ка пређашњем искуству и избегавању неизвесности.

Да би се уочени јаз премостио, неопходно је одговарајуће профилисање доносилаца одлука. Актуелни доносиоци одлука имају погодан профил личности према МБТИ калсификацији (Екстравертни-Интуитивни-Рационални-Просуђујући), с обзиром да су доминантне карактеристике у групи доносилаца одлука аналитичност, систематичност и адаптивност. Такође, њихово професионално знање се може оценити као одговарајуће, мада је уочљива појава да су специфична знања неопходна за доношење одлука у задацима стратегијског транспорта (знања из домена теорије одлучивања, међународног

транспортног права, третирања неизвесности, управљања ризиком и др.) више стечена индивидуалним напорима и предузимљивошћу појединаца, него системским организационим деловањем.

Присутна оријентација ка моћи, у организационом окружењу у коме се доносе одлуке у стратегијском транспорту, не одговара тежњама актуелних доносилаца одлука, али ни захтевима проблема/задатка, постављеним циљевима и жељеним резултатима одлучивања. У том смислу, пожељно је смањити ниво присутног организационог притиска на органе одлучивања, што би се могло остварити већом и доследнијом применом научних и истраживачких метода и техника у одлучивању.

6. ПРЕДЛОГ МОДЕЛА ОДЛУЧИВАЊА ОРГАНА САОБРАЋАЈНЕ СЛУЖБЕ У ЗАДАЦИМА СТРАТЕГИЈСКОГ ТРАНСПОРТА

Приступ дефинисању новог модела одлучивања органа саобраћајне службе у задацима стратегијског транспорта зависи од утврђеног јаза између постојећег модела одлучивања тих органа и позитивне праксе, као и од степена неусаглашености постојећег модела са теоријским принципима и захтевима времена и окружења.

Компарацијом резултата истраживања праксе одлучивања органа саобраћајне службе, са идентификованим карактеристикама проблема одлучивања у задацима стратегијског транспорта, са уоченим савременим теоријским сазнањима и актуелним трендовима развоја одлучивања у војскама других држава може се издвојити неколико општих захтева које треба да задовољи нови модел одлучивања. Неки од најважнијих захтева могу се сублимирати у следећем:

- да би модел одлучивања био употребљив у пракси, он мора бити применљив у оквирима формализованог модела одлучивања у ВС;
- аналитичка основа одлучивања мора бити доминантна, али модел треба да омогући имплементацију искуства и интуиције у коначне одлуке;
- због динамичности окружења модел мора бити довољно флексибилан, односно мора бити заснован на ефикасном менаџменту информацијама и учењу на бази искуства;
- неодређеност и неизвесност у проблемима одлучивања морају бити третирани на адекватан начин;
- погодност за примену разноврсних научних и истраживачких метода и техника, као и за употребу различитих система за подршку одлучивању, мора бити препознатљива карактеристика модела одлучивања;
- модел не сме запоставити значај доносиоца одлуке у одлучивању, те сходно томе мора омогућити систематско организационо управљање развојем знања и способности доносилаца одлука;
- према организационом и спољашњем окружењу модел мора имати активан приступ, у смислу активног односа према обликовању одређених елемената окружења и стварања повољних услова за одлучивање;
- модел, у одређеној мери, треба бити усклађен са актуелном организационом културом у домену у коме се примењује, али мора бити и инструмент обликовања организационе културе у жељеном контексту и
- погодност за имплементацију интереса стејкхолдера и партнера треба бити уграђена у модел.

6.1. МЕТОДОЛОШКЕ ОСНОВЕ И КОНТЕКСТ МОДЕЛА ОДЛУЧИВАЊА

Са методолошког аспекта, нормативни приступ одлучивању доминантан је у већини савремених војних организација. У теорији и пракси одлучивања у војним организацијама инсистира се на формализацији одлучивања, на начин да се одговарајућим упутствима прописују процедуре, односно обликује процес одлучивања и тиме дефинише начин на који треба доносити одлуке. Основна претпоставка нормативног приступа одлучивању

(постулат „рационалног доносиоца одлуке” заснован на принципима транзитивности доносиоца одлуке и извесности исхода) представља уједно и његову велику ману. Недостаци нормативног приступа одлучивању (однос према неизвесности и ризику при доношењу одлуке, као и прихватање спознајних и психолошких ограничења доносиоца одлуке) компензују се у домену осталих димензија одлучивања (организационим прилагођавањем, профилисањем и оспособљавањем доносилаца одлука, системима за подршку одлучивању и др.). Из аспекта улоге органа саобраћајне службе у процесима одлучивања у ВС, посебно у задацима стратегијског транспорта, пожељна је, и најчешће од претпостављеног нивоа одлучивања захтевана, рационална и аналитичка аргументованост предлога – одлука органа саобраћајне службе. Ипак, потпуна рационална и аналитичка аргументованост подразумева да је доносилац одлуке, након спознаје проблема, свестан свих могућих варијантних одлука, њихових исхода и могућих последица (прецизно утврђених очекиваних користи и штетности, изражених мерљивим показатељима, ради међусобног поређења варијантних одлука). С обзиром да у реалним ситуацијама одлучивања органа саобраћајне службе у задацима стратегијског транспорта најчешће није могуће у потпуности на овај начин остварити аргументованост одлука, то нормативни приступ доношењу одлука није сасвим адекватан.

Са друге стране, либерализам дескриптивних приступа одлучивању је у супротности са природом војне организације и суштинским карактеристикама њеног функционисања у мирнодопским условима. Дескриптивни приступи одлучивању засновани су на ограничењима доносиоца одлуке и његовом понашању у пракси одлучивања, а неки од облика таквог понашања уочени су и приликом истраживања праксе одлучивања органа саобраћајне службе у задацима стратегијског транспорта:

- услед немогућности да ментално у потпуности обради комплексне проблеме одлучивања, доносилац одлуке настоји да поједностави ситуацију одлучивања (обично путем смањивања броја критеријума, смањивања броја алтернатива, увођења ограничења при вредновању алтернатива по критеријумима, односно увођења искључивих критеријума – критеријума којима се из даљег разматрања искључују алтернативе које их не испуњавају и др.), при чему успех у одлучивању директно зависи од искуства доносиоца одлуке (више о овом ограничењу и облику понашања при одлучивању може се наћи у [163]);
- прецизна евалуација алтернатива по одређеним критеријумима није могућа, јер доносилац одлуке, по својој природи, није поуздан „мерни инструмент”, нарочито у погледу објективности и осетљивости при евалуацији малих разлика међу алтернативама (више о проблему објективне квантификације при одлучивању може се видети у [158] и [310]);
- преурањено закључивање у ситуацијама иновативног карактера, засновано на малом броју информација и недовољно изграђеним правилима одлучивања, које је последица већег ослањања на интуицију, него на искуство, често за последицу има неоправдано фаворизовање појединих алтернатива (више о улози искуства у формирању правила одлучивања може се наћи у [321], а о доминацији фаворизованих решења у [205]);
- доносиоци одлука, под различитим утицајима организационе средине, настоје да не одступају од устаљене политике – праксе одлучивања, све док им такав приступ омогућава прилагођавање променама у окружењу, што је у складу са појавом конзерватизма у одлучивању присутном у хијерархијски строго уређеним организацијама (више о овој појави у одлучивању може се наћи у [171]) и др.

С обзиром да се захтева рационализам у одлучивању, али и да није могуће запоставити улогу природе човека и дехуманизовати одлучивање, то адекватан модел одлучивања треба да буде компромис између нормативних и дескриптивних модела. Управо у овом

сукобу организационих напора (како треба да се доносе одлуке) и организационих могућности (како се одлуке стварно доносе) види се потребна дихотомија модела одлучивања органа саобраћајне службе у задацима стратегијског транспорта. Према [81], смањење разлика између жеља и могућности, односно између нормативног и дескриптивног приступа, може се остварити на два начина: приморавањем доносилаца одлука да више користе аналитичке методе и технике или хуманизовањем нормативних модела одлучивања.

Идеја хуманизовања нормативних модела одлучивања је у стручној литератури често развијана под појмом прескриптивних модела одлучивања [26, 149, 150, 164], иако се понекад појам прескриптивних модела користи као синоним за нормативне моделе одлучивања [14, 324]. Суштина прескриптивних приступа одлучивању огледа се у настојањима да се рационалне методе одлучивања прилагоде природи и понашању човека [164]. У том смислу, у методе одлучивања треба уградити могућност описа проблема на начин који је примеренији лингвистичком изражавању доносиоца одлуке. Такође, потребно је обезбедити могућност адекватне обраде и квантитативних и квалитативних атрибута (варијабли) у моделима одлучивања. Искуство доносиоца одлуке и експертско знање препознају се као важни фактори у одлучивању, те се морају наћи начини и за њихову уградњу у методе одлучивања, нарочито у слабо структурираним проблемима. Посебан квалитет метода одлучивања треба да предствља однос ка евалуацији неизвесности и неодређености у проблемима одлучивања у којима се располаже са малом количином података.

Посматрано са системског аспекта, изградња адекватног модела одлучивања, у случају органа саобраћајне службе, треба да се заснива на идејама прескриптивних модела, као настојања да се „методе одлучивања приближе доносиоцу одлуке”, али не сме се запоставити ни аспект „приближавања доносиоца одлуке методама одлучивања”. Примарни аспекти деловања у овом домену били би оспособљавање доносиоца одлуке да користи разноврсне егзактне и хеуристичке методе одлучивања и да правилно вреднује квантитативне и квалитативне параметре утицајних фактора. У таквом приступу одлучивању, познавање техника анализе осетљивости решења на промене улазних параметара постаје императив, а велику помоћ доносиоцу одлуке и допринос прагматичности овог приступа могу пружити и одговарајући системи за подршку одлучивању. Дносилац одлуке, такође, мора бити оспособљен и за примену разноврсних менталних модела просуђивања и доношења одлука заснованих на искуству.

Сходно наведеном, као адекватан методолошки приступ моделу одлучивања органа саобраћајне службе у задацима стратегијског транспорта, намеће се холистички приступ одлучивању, заснован на комбинацији прескриптивног концепта и концепта оспособљавања доносилаца одлука, али и оспособљавања организације, за примену и нормативних и дескриптивних модела одлучивања.

При томе не треба заборавити да модел одлучивања органа саобраћајне службе примерен потребама одлучивања у задацима стратегијског транспорта не може бити издвојен из контекста општег модела одлучивања органа саобраћајне службе и формализованог модела одлучивања у ВС. У том смислу, формализовани модел одлучивања у ВС представља процедурални оквир одлучивања, а општи модел одлучивања органа саобраћајне службе одређује принципијелни приступ одлучивању. Оно што треба да представља специфичност одлучивања у задацима стратегијског транспорта, то је прилагођеност појединачних димензија одлучивања конкретним условима, у којој се огледа и прилагођеност модела одлучивања решавању практичних проблема.

6.2. КАРАКТЕРИСТИКЕ ОДЛУКА

Одлуке, као димензија одлучивања, у задацима стратегијског транспорта имају одређене специфичности. Сходно току процеса планирања стратегијског транспорта, партиципирајућим субјектима и сходно улози органа саобраћајне подршке у том процесу, предлог модела одлучивања треба да омогући доношење одлука у читавом спектру услова, од извесности до потпуне неизвесности. У складу са тим и природа одлука чије доношење треба да омогући нови модел одлучивања креће се од рутинске до иновативне. Ипак, као најзначајнија карактеристика одлука може се издвојити њихова међусобна условљеност.

Уколико се изузму рутинске одлуке о покретању административних процедура за прибављање неопходних докумената (изјаве крајњих корисника, дозволе за транспорт, дозволе за транзит), о уговарању услуга извоза и др., чија је повезаност хронолошког карактера, већина одлука које се тичу технолошких аспеката реализације транспорта сложеније је међусобно повезана. Наиме, такве одлуке се доносе у различитим фазама процеса планирања стратегијског транспорта, али од самог почетка настају и припремају се паралелно. Такође, одређени аспекти и парцијална решења једне одлуке опредељују парцијална решења или ограничавајуће утичу на поједине аспекте других одлука. У том смислу, процеси доношења ових одлука се међусобно преклапају и најчешће, различитим интензитетом, паралелно одвијају.

Уз све то, ниво структурираности проблема одлучивања, ограничења у доступности информација, временска ограничења за доношење одлука и др., намећу и концепт ограничене рационалности, односно концепт одлучивања у коме доносилац одлуке тежи оптимизацији у мери у којој то неодређеност и неизвесност дозвољавају.

6.3. ФИЗИОНОМИЈА ПРОЦЕСА ОДЛУЧИВАЊА

На основу спроведеног истраживања процеса одлучивања органа саобраћајне службе у задацима стратегијског транспорта (концептуални модел процеса одлучивања органа саобраћајне службе приказан је на слици 35), може се закључити да се одлуке доносе у процесу који својом структуром не одговара формализованим моделима процеса одлучивања у ВС (модел оперативног планирања у Војсци Србије приказан је на [слици 27](#), а командирска процедура на [слици 28](#)). Основни проблем није квалитет донетих одлука, већ чињеница да се формализовани процеси одлучивања у пракси не користе у потпуности. Осим тога, ни процес оперативног планирања, ни командирска процедура не одговарају у потпуности потребама одлучивања органа саобраћајне службе у задацима стратегијског транспорта. Процес оперативног планирања, сем што је временски захтеван, садржи и активности које суштински не доприносе квалитету процеса одлучивања, нити квалитету одлуке органа саобраћајне службе (нпр. активност анализе варијанти употребе путем ратних игара). Са друге стране, командирска процедура не пружа довољно рационалне аргумензованости за одлуке које органи саобраћајне службе доносе у задацима стратегијског транспорта, а која је неопходна приликом подношења предлога претпостављеним нивоима одлучивања.

Са циљем уподобљавања процеса одлучивања реалним потребама органа саобраћајне службе у задацима стратегијског транспорта, развијен је нови модел процеса – ИРИС процес (И – издвајање проблема, Р – разматрање могућности, И – избор решења, С – спровођење акција), [слика 47](#).

Сходно резултатима истраживања модела одлучивања органа саобраћајне службе у задацима стратегијског транспорта, предлог процеса одлучивања прилагођен је за примену у оквирима процеса оперативног планирања. ИРИС процес је намењен одлучивању органа саобраћајне службе у задацима стратегијског транспорта и компатибилан је потребама тих органа у ситуацијама одлучивања различитог нивоа структурираности.

Као и у већини процеса одлучивања у војним организацијама и у ИРИС процесу се менталне активности у одлучивању преваходно посматрају као активности рационалног приступа решавању проблема. Крајњи резултат рационалне варијанте ИРИС модела процеса одлучивања јесте одлука која је оптимална или блиска оптималној, у конкретним условима/ограничењима одлучивања. Ова варијанта процеса је погодна за примену у случајевима када време за одлучивање није критичан ресурс, што је најчешће случај са ситуацијама одлучивања органа саобраћајне службе у задацима стратегијског транспорта. Суштинске активности одлучивања у процесу су активности које припадају фази избора решења.

Специфичност фазе избора решења у процесу одлучивања представљају методе и технике које се користе за рангирање алтернатива, а које морају на најбољи могући начин искористити и афирмисати знање и искуство доносиоца одлуке, експерата, сарадника, стејхолдера итд. Истовремено, активан приступ решавању проблема, одмах по његовом откривању, у виду предузимања хитних мера и припремних активности, као и обезбеђења подршке за њихово спровођење, подржава успешну имплементацију изабраног решења.

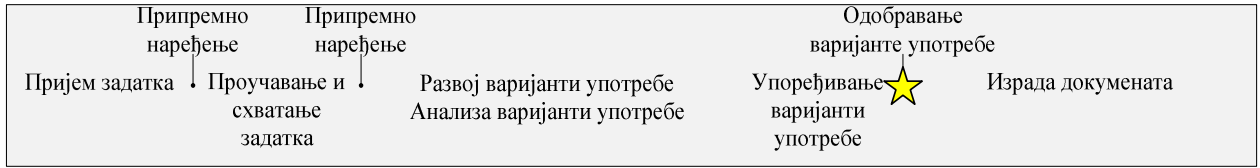
ИРИС процес одлучивања органа саобраћајне службе развијен је и у дескриптивној варијанти, у којој се одлуке доносе на бази искуства и логичког промишљања. Та варијанта процеса применљива је у ситуацијама одлучивања у којима време, али и информације, представљају критичне ресурсе. У овој варијанти процеса крајњи резултат није оптимална одлука, већ задовољавајуће добра одлука. Она је последица усмерености на одлуку, а не на фазе у процесу одлучивања, али и чињенице да се у главној улози према овом моделу налази доносилац одлуке. Тиме што се у процесу у потпуности не развија више алтернативних решења, већ се, након сагледавања свих аспеката проблема на почетку процеса, потпуно развија само једна одабрана алтернатива, значајно се потенцира поверење у правилан избор доносиоца одлуке, односно у одлуку и план који се развија на основу ње.

Одлука се у оваквом процесу доноси брже, а време које се утроши на развој и евалуацију различитих алтернатива, у овом случају користи се за обликовање, модификацију и прилагођавање већ одабране алтернативе, односно за њено спровођење.

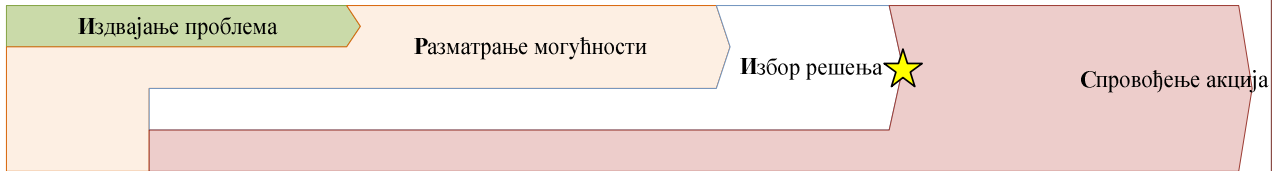
Квалитативни напредак у одлучивању који произилази из ИРИС модела процеса одлучивања, у односу на постојећи модел, огледа се у четири аспекта:

- у могућности паралелне реализације активности у процесу,
- у подстицању креативности доносиоца одлуке,
- у усклађености са захтевима наметнутим природом проблема одлучивања и
- у брзини примене процеса прилагођеној расположивим временским ресурсима.

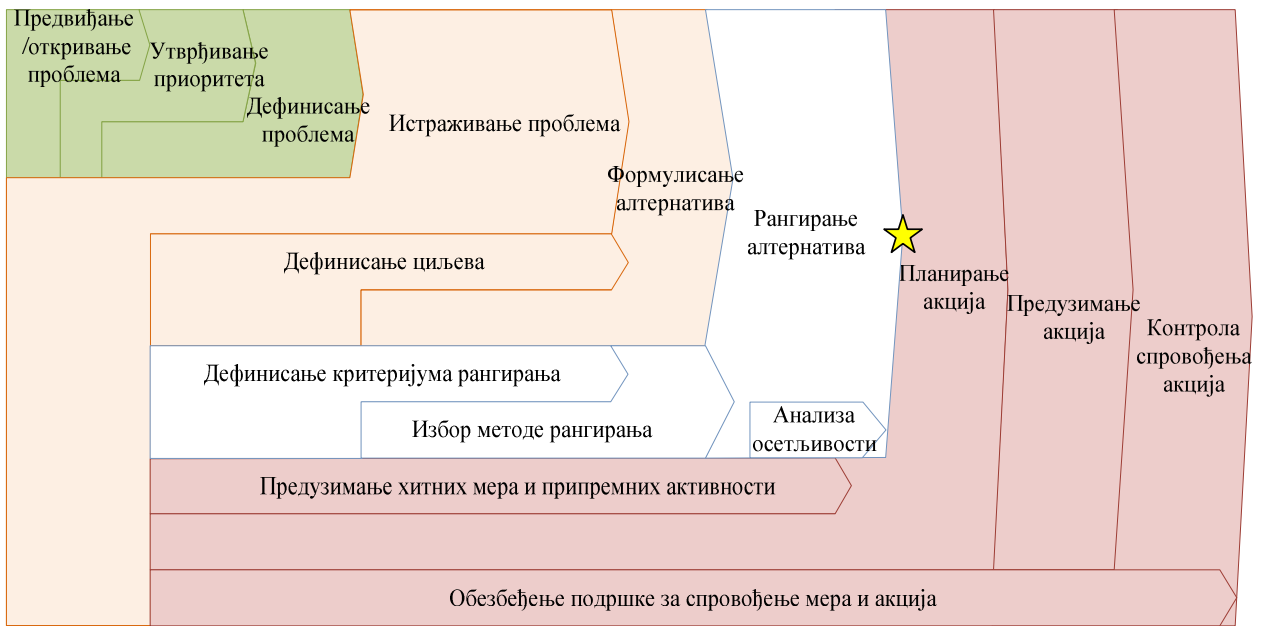
Процес оперативног планирања у ВС



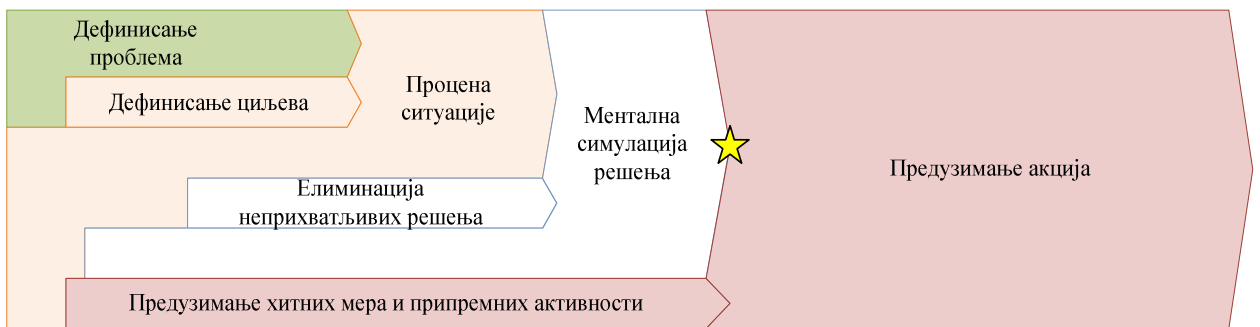
ИРИС модел процеса одлучивања



а) Рационална варијанта ИРИС модела процеса одлучивања



б) Дескриптивна варијанта ИРИС модела процеса одлучивања



Време →

★ - Тренутак доношења одлуке

Слика 47. ИРИС модел процеса одлучивања органа саобраћајне службе ВС у задацима стратегијског транспорта

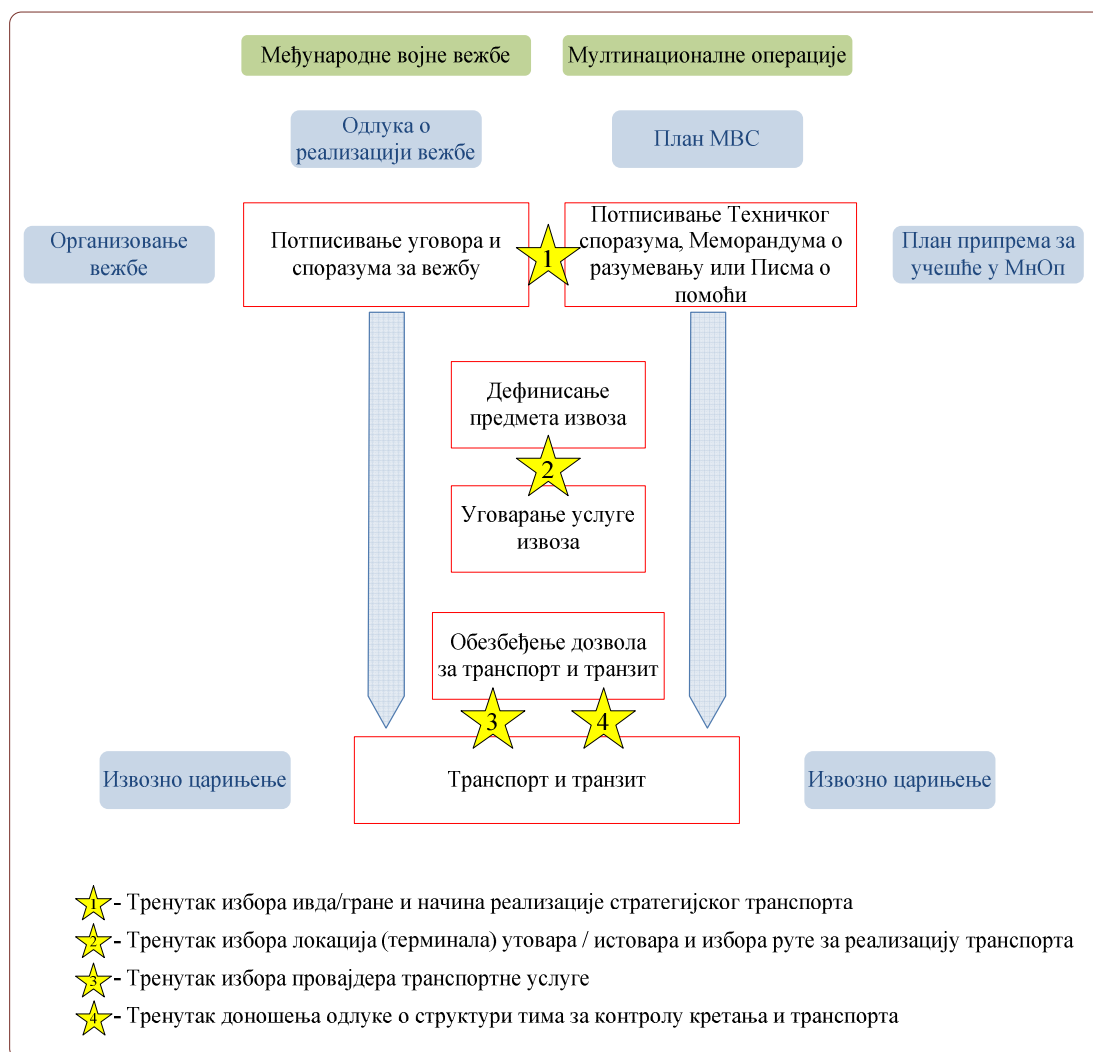
6.4. ФАКТОРИ ОДЛУЧИВАЊА

Међу факторима одлучивања у задацима стратегијског транспорта, фактори организационог окружења и фактори спољашњег окружења представљају елементе модела одлучивања који се, због неодређености, неизвесности и ситуационе природе утицаја, предлогом новог модела не могу детаљније анализирати.

Са друге стране, међу проблемима одлучивања, као једном од фактора, уочено је неколико учесталих проблема, који се у задацима стратегијског транспорта јављају у различитим формама, сходно конкретним условима:

- проблем избора вида/гране и начина реализације стратегијског транспорта,
- проблем избора локација (терминала) утовара/истовара и укрцавања/искрцавања,
- проблем избора руте за реализацију транспорта,
- проблем избора провајдера транспортне услуге и
- проблем одређивања структуре тима за контролу кретања и транспорта.

Хронолошки посматрано, потреба за решавањем ових проблема јавља се у различитим фазама планирања и припреме стратегијског транспорта (слика 48), али њихова решења су, у мањој или већој мери, међусобно условљена.



Слика 48. Тренутак доношења одлука у планирању стратегијског транспорта

Други важан фактор у предлогу модела одлучивања представља доносилац одлуке. На неке карактеристике доносиоца одлуке се не може директно утицати (карактеристике личности, социо-демографске карактеристике и сл.). Ипак, у протеклом периоду, ни на карактеристике које су подложне директном утицају жељени утицај од стране организације није оствариван. С обзиром на важност доносиоца одлука у сваком моделу одлучивања, уколико организација жели да обезбеди услове за квалитетно одлучивање, она мора да испољи континуиран утицај и на доносиоца одлуке.

Тај утицај се најпре огледа у избору доносиоца одлука. Избором лица која ће се наћи у улози органа саобраћајне службе у чијој су надлежности задаци стратегијског транспорта организација остварује свој управљачки утицај. Међутим, много директнији утицај организација може остварити на пољу професионалног знања и способности доносиоца одлуке. Истраживањем ових аспеката органа саобраћајне службе уочено је да, за потребе решавања проблема стратегијског транспорта, организација испољава утицај у домену школовања и последипломског усавршавања, који представљају поуздане изворе неопходног општег знања. Истовремено, тај утицај изостаје када се ради о избору каријерних и стручних усавршавања доносиоца одлука у задацима стратегијског транспорта, као извора специфичног и у конкретним задацима употребљивијег знања. Наиме, организација кроз структуру и садржаје програма и планова школовања и последипломског усавршавања обезбеђује да доносиоци одлука у задацима стратегијског транспорта имају одговарајући квантум професионалног знања, који представља потребну основу за доношење одлука. Чињеница да су органи саобраћајне службе специфична знања неопходна за доношење одлука у задацима стратегијског транспорта стекли индивидуалним напорима и личном предузимљивошћу, услед захтева наметнутих радном праксом, указује на потребу израженијег организационог управљања у овом сегменту.

У складу са овим запажањима, у адекватан модел одлучивања органа саобраћајне службе мора бити имплементиран механизам континуираног организационог утицаја на специфично професионално знање и способности доносиоца одлука. Без обзира на организационе форме тог механизма (курсеви, семинари, радионице и сл.), крајњи резултат се мора читавати у фонду усвојеног знања из домена теорије одлучивања, међународног транспортног права, функционисања међународних војних и других организација и савеза, механизма међународне војне сарадње, третирања неизвесности, управљања ризиком и сл. Поред ових, важан сегмент професионалног знања представљају и знања из домена научних и истраживачких метода и техника. Употреба ових знања у задацима стратегијског транспорта би довела до смањења утицаја организационих притисака у одлучивању органа саобраћајне службе.

6.5. МЕТОДЕ И ТЕХНИКЕ ОДЛУЧИВАЊА

Интензивнијом и доследнијом применом научних и истраживачких метода и техника у одлучивању, поред смањења различитих облика организационих притисака, обезбедила би се и неопходна аргументованост одлука органа саобраћајне службе. Како су методе и технике за прикупљање података и методе и технике из класе основних и општенаучних присутне у пракси одлучивања органа саобраћајне службе у задацима стратегијског транспорта и како није уочена примена метода и техника из класе посебних, у новом моделу одлучивања нарочито важна је примена метода и техника управо из ове класе. Иако је у задацима стратегијског транспорта примерена употреба већине метода и техника савременог менаџмента, с обзиром да је природа проблема одлучивања у тим задацима вишекритеријумска, то се првенствено намеће употреба метода и техника операционих истраживања, посебно оних које припадају области вишекритеријумског одлучивања,

односно вишеатрибутивног одлучивања, с обзиром да многи аутори вишекритеријумско одлучивање деле на вишеобјектно и вишеатрибутивно одлучивање [307, 341]. Према тим ауторима, вишеобјектно одлучивање подразумева континуиран простор одлучивања, за разлику од вишеатрибутивног одлучивања где је тај простор дискретан, односно где је скуп могућих решења проблема одлучивања (алтернатива) коначан и унапред одређен.

Међу најчешће коришћеним методама и техникама вишеатрибутивног одлучивања (BAO), које се примењују у широком дијапазону разноврсних проблема, а које су погодне за примену у задацима стратегијског транспорта, налазе се: метода тежинских сума (WSM – Weighted Sum Method), метода тежинских производа (WPM – Weighted Product Method), коњуктивна метода, дисјунктивна метода, ELECTRE (Elimination and (Et) Choice Translating Reality), PROMETHEE (Preference Ranking Organization Method for Enrichment Evaluations), TOPSIS (Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution), MOORA (Multi Objective Optimization on basis of Ratio Analysis), COPRAS (Complex Proportional Assessment), VIKOR (Вишекритеријумска оптимизација и компромисно решење), метода аналитичког хијерархијског процеса (AHP – Analytic Hierarchy Process), метода аналитичког мрежног процеса (ANP – Analytic Network Process) и др. Основна намена ових метода и техника је да омогуће доносиоцу одлуке да бројне и комплексне податке на конзистентан начин обради и имплементира у коначну одлуку, а све су засноване на концепту евалуације доступних алтернатива из аспекта већег броја атрибута (критеријума) и њиховог доприноса постављеном циљу одлучивања. Циљ одлучивања, у овом смислу, може бити оптимална алтернатива, међусобни ранг алтернатива или скуп ограниченог броја прихватљивих (преферираних) алтернатива.

У стручној литератури присутан је велики број метода и техника BAO, као и њихове бројне класификације (детаљнији преглед класификација метода и техника BAO, према различитим критеријумима, може се видети у [59]). Један од критеријума класификације јесте природа података који се користе у одлучивању. Са тог аспекта, методе и технике BAO могу се поделити на детерминистичке, стохастичке и fuzzy методе и технике [307]. Карактеристике захтеваних података у методама и техникама погодним за примену у задацима стратегијског транспорта приказане су у [табели 7](#).

Табела 7. Карактеристике података у појединим методама и техникама BAO

Метода / Техника	Врста информације			Квалитет информације	
	Ординална	Кардинална	Комбинована	Одређена	Неодређена
WSM		+		+	
WPM		+		+	
Коњуктивна метода	+	+	+	+	
Дисјунктивна метода	+	+	+	+	
ELECTRE	+	+	+	+	
PROMETHEE	+	+	+	+	
TOPSIS		+	+	+	
MOORA		+		+	
COPRAS		+		+	
VIKOR		+		+	
AHP		+		+	+
ANP		+		+	+

Аргументи који иду у прилог примени метода и техника ВАО у задацима стратегијског транспорта су: могућност њихове примене у различитим проблемима одлучивања, као и генерисања различитих типова одлука, могућност процесуирања велике количине података и аналитичке заснованости одлуке, могућност аргументације одлуке услед експлицитности и транспарентности поступка одлучивања, могућност укључивања стејкхолдера у поступак одлучивања, погодност метода за примену софтверске подршке итд. Између осталог, методе и технике ВАО међусобно се разликују према математичком апарату који се у њима користи, што се огледа у поступку агрегације корисности алтернатива, у поступку нормализације вредности алтернатива по атрибутима компарације, у начину третирања природе атрибута и др. Сходно тим специфичностима свака метода и техника има добре и лоше аспекте примене.

Упоредни преглед предности и недостатака појединих метода и техника ВАО приказан је у [прилогу 13](#).

За превазилажење недостатака „класичних” метода ВАО развијене су бројне модификације (коригована АНР метода – енг. Revised АНР, ELECTRE I, ELECTRE II, ELECTRE III, ELECTRE IV, ELECTRE IS, ELECTRE TRI, PROMETHEE I, PROMETHEE II, PROMETHEE III, PROMETHEE IV, PROMETHEE V, PROMETHEE VI, LTOPSIS, MULTI-MOORA, COPRAS-G итд.) и бројне хибридне методе (комбинације две или више метода или техника).

С обзиром на разноликост и специфичности метода и техника ВАО, а нарочито с обзиром на разноликост њиховог математичког апарата, могу се очекивати различити резултати примене различитих метода и техника на истом проблему одлучивања. У таквим ситуацијама, присутан је проблем избора методе ВАО чији ће резултати бити прихваћени као тачни (поуздани), односно присутан је парадокс одлучивања (који су формулисали Triantaphyllou и Mann [306]): „Коју методу треба користити за избор најбоље методе одлучивања?”.

Често су корисници метода ВАО избор најбоље алтернативе вршили на основу резултата примене само једне методе [25, 45, 148, 262, 292, 336], или су предлагали компарацију добијених резултата са резултатима примене других метода [33, 147, 208]. У случајевима када је та компарација извршена, дошло се до различитих закључака. Тако је, у [15, 20, 58, 327] истакнута подударност резултата рангирања добијених применом различитих метода ВАО на истом проблему, док је у [8, 53, 56, 228, 232, 266], указано на разлике у резултатима рангирања. Закључци изведени у оваквим студијама зависили су од избора проблема и примењених метода ВАО. У појединим закључцима истакнуто је да више пажње треба посветити избору релевантних атрибута и алтернатива, него избору саме методе [16], да свака метода има свој скуп ограничења [266] и да доносилац одлуке мора бити свестан мана примењене методе приликом прихватања резултата [56]. Са друге стране, присутни су и бројни предлози модела и критеријума за избор адекватне методе ВАО [77, 209]. Међу најчешће предлаганим критеријумима за избор методе ВАО налазе се:

- усклађеност методе са природом проблема одлучивања (могућност моделирања стурктуре проблема логичким принципима методе),
- конзистентност математичког апарата методе и блискост са логиком одлучивања човека,
- транспарентност узрочно-последичних веза између уланих и излазних података (могућност аргументовања одлука),
- усаглашеност природе и квалитета захтеваних података са значајем атрибута одлучивања и значајем проблема у целини,

- могућност корекције улазних параметара модела одлучивања у току процесуирања података (у току примене методе),
- осетљивост резултата методе на промене улазних параметара,
- могућност употребе зависних и нелинеарних критеријума/атрибута,
- начин третирања неодређености података и неизвесности у проблемима одлучивања,
- могућност комбиновања методе са другим методама и техникама,
- једноставност примене,
- захтевани временски и други ресурси за примену методе,
- погодност методе за програмирање и доступност софтверске подршке у примени методе,
- погодност методе за групне облике одлучивања и партиципацију интереса стејхолдера и др.

Ипак, због случајева у којима резултати примене више метода ВАО нису међусобно подударни, најчешће је у закључцима различитих студија истицана потреба да се испита поузданост добијених решења, односно да се анализира осетљивост метода ВАО примењених у конкретном проблему.

У литератури присутни приступи анализи осетљивости метода ВАО углавном се заснивају на анализи промене резултата рангирања у односу на промену појединих улазних параметара у моделу одлучивања [62, 141, 166, 283, 335]. У том смислу, и примену метода ВАО у задацима стратегијског транспорта треба да прати одговарајућа анализа осетљивости изабраних метода, односно анализа стабилности добијених резултата рангирања.

Због разноврсности проблема одлучивања и утицаја бројних фактора, у случају проблема одлучивања органа саобраћајне службе у задацима стратегијског транспорта питање избора одговарајуће методе или технике ВАО и питање начина анализе њене осетљивости, ситуационог су карактера. Избор методе треба да буде резултат компромиса између општег циља одлучивања, прилагодљивости математичке подлоге методе процесу одлучивања, претпоставкама и доступним подацима у конкретном проблему одлучивања, као и евентуалним другим оперативним ограничењима у датој ситуацији (расположиво време, финансијска средства, кадровски ресурси), при чему се не смеју занемарити ни преференције и блискост доносиоца одлуке са методама које се разматрају као алтернативе.

С обзиром да се пред нови модел одлучивања органа саобраћајне службе у задацима стратегијског транспорта постављају захтеви за аналитичност одлучивања, али и хуманизацију метода и техника, односно имплементацију експертског знања, искуства и интуиције, учење на бази искуства и сл., као и захтеви за адекватно третирање неодређености и неизвесности, погодност за примену разноврсних научних и истраживачких метода и техника и за употребу система за подршку одлучивању, осим метода и техника заснованих на „класичном” приступу, доносилац одлуке мора познавати и приступе засноване на теорији расплнутих (fuzzy) скупова, хеуристичким и метахеуристичким алгоритмима (колонија мравца, колонија пчела, генетски алгоритми, симулирано каљење и сл.) и приступе засноване на принципима вештачких неуронских мрежа.

Наиме, проблем квантификације и поузданости података у проблемима одлучивања у стратегијском транспорту узрокује субјективност при њиховој евалуацији. Та неизвесност

и неодређеност, у начелу, нису подржане у класичном приступу ВАО. Алтернативни приступи, као што су fuzzy логика, (мета)хеуристички алгоритми и вештачке неуронске мреже пружају оквир за систематично и аналитичко решавање ових проблема и, под одређеним условима, пружају квалитетнију подршку одлучивању од класичног вишеатрибутивног приступа. Услед тога, готово све, раније поменуте методе ВАО, имају своје модификације и хибридне варијанте засноване на овим алтернативним приступима.

Fuzzy логика обезбеђује математички потенцијал за описивање неодређености везаних за когнитивне процесе човека. Њени принципи апроксимативног закључивања омогућавају доношење одлука на бази непотпуних и недовољно прецизних информација.

Хеуристичким методама се долази до „разумно добрих” (прихватљивих) решења у сложеним проблемима одлучивања. Оне представљају алат којим се остварује компромис између оптималности решења и времена обраде података (брзине доласка до решења). Највећа мана хеуристичких метода, која се огледа у њиховој применљивости на релативно уске и специфичне класе проблема, била је узрок настанка метахеуристичких метода. У том смислу, метахеуристичке методе представљају уопштавање применљивости хеуристике. Основни принцип метахеуристичког приступа је трагање за глобалним (општим) екстремумом функције циља у моделу одлучивања, путем претраживања околине познатих решења (локалних екстремума) и путем истраживања неистражених области (удаљених од локалних екстремума) у допуштеном простору решења.

Вештачке неуронске мреже су математички алгоритми изграђени на концепту имитације биолошких нервних система, који имају способност препознавања узорака и учења о проблему на основу веза присутних у структури информација, а не на основу предетерминисаних вредности улазних података. Ови алгоритми пружају могућност прилагођавања и генерализације при доношењу одлуке.

Као и класичне методе ВАО и ови алтернативни приступи имају своје предности и недостатке, [табела 8](#).

Табела 8. Предности и недостаци различитих приступа процесуирању података у процесу одлучивања

Fuzzy логика

Предности:

Услед апроксимативног закључивања на бази правила одлучивања, толерантна је на неодређеност и непрецизност.

На основу резултата fuzzy система може се интерпретирати међузависност улазних и излазних параметара у моделу одлучивања.

Применљивост у широком дијапазону реалних, комплексних, нелинеарних, слабо дефинисаних проблема.

Ресурсно (време и новац за прикупљање информација) није захтевна.

Имплементирано је експертско знање и искуство.

Блискост са реалношћу и логиком одлучивања човека, због употребе лингвистичких израза.

Недостаци:

Нема способност адаптивности и учења на бази искуства.

Потребно је дефинисати велики број правила одлучивања, која нису увек у потпуности позната.

Често је потребно комбиновати са неким другим приступом (метахеуристичким или вештачком интелигенцијом).

Често се погрешно користи (користи се у неодговарајућим ситуацијама или у ситуацијама када постоје једноставнији приступи који дају довољно поуздана решења).

Метахеуристика

Предности:

Иако је примена метахеуристичких метода временски захтевна, уз употребу савремених информационих технологија, за прихватљиво кратко време може да реши веома комплексне проблеме одлучивања.

Има могућност предикције будућег стања система (модела).

Применљива је и у проблемима дискретног и у проблемима континуалног карактера.

Метахеуристичке методе нису међусобно искључиве у примени, мада не дају увек сагласне резултате.

Недостаци:

Иако се тежи проналажењу глобалног (општег) екстремума функције циља и иако је у том смислу метахеуристички алгоритам алат који је напреднији у односу на хеуристички алгоритам, резултат примене метахеуристичког алгоритма може бити локалног карактера (локални екстремум функције циља) и значајно удаљен од екстремума општег карактера.

На почетку процеса решавања проблема тешко је, у начелу, предвидети ефективност примене методе.

Потребно је добро познавање и искуство у примени конкретне метахеуристичке методе.

Критично питање је одређивање и подешавање параметара, који се користе у процесу трансформације података приликом примене методе.

Вештачке неуронске мреже

Предности:

Не захтева предетерминисане улазне податке, већ више искуствене примере на којима ће „учити”, при чему са порастом квантитета улазних информација расте и поузданост излазних резултата.

Има способност самоадаптивности и учења на бази искуства – из примера, уз веома мало контроле.

Има могућност предикције будућег стања система (модела), на основу познавања претходних стања.

Могућност паралелног процесуирања података, уз употребу савремених информационих технологија чини овај приступ ресурсно веома мало захтевним (време, трошкови, кадрови...).

Недостаци:

На основу резултата примене неуронских мрежа се не може интерпретирати међузависност улазних и излазних параметара у моделу одлучивања.

Не третира неизвесност на адекватан начин.

С обзиром да се неуронска мрежа понаша као „црна кутија” (унутрашњи процеси су доносиоцу одлуке непознати), тешко је описати знање стечено у итеративном поступку обучавања (учења) неуронске мреже и аргументовати предложена решења.

Уколико је могуће математичким моделом описати проблем одлучивања, поузданост резултата добијених применом неуронских мрежа је мања у односу на резултате добијене применом неког другог приступа (нпр. класичних метода и техника ВАО).

У практичној примени ови приступи нису међусобно искључиви. Напротив, с обзиром на чињеницу да се не може поуздано говорити о апсолутној ефективности било које методе или технике, трендови практичне примене, али и даљег развоја метода и техника одлучивања подразумевају хибридни приступ и хибридне моделе, односно комбиновање

карактеристичних предности различитих приступа и превазилажење појединачних недостатака [83].

У том смислу треба посматрати и примену метода и техника у одлучивању органа саобраћајне службе у задацима стратегијског транспорта. При томе треба имати на уму и да примена хибридних метода са собом носи опасност од губитка конзистентности у одлучивању, јер је свака метода ВАО дизајнирана за примену у целини, чак и када се модификује и прилагођава конкретном проблему, а не за примену у деловима (парцијалну примену).

Опредељење за приступ или комбиновање више приступа (класичан, fuzzy, (мета)хеуристички или приступ вештачке интелигенције) у одлучивању органа саобраћајне службе у задацима стратегијског транспорта треба да буде у складу са проблемом и условима одлучивања. У том смислу, за потребе одлучивања органа саобраћајне службе развијено је неколико математичких модела за решавање карактеристичних проблема одлучивања. При томе је у фокусу моделовања био транспорт средстава (НВО), јер су у стратегијском транспорту проблеми транспорта НВО знатно сложенији од проблема превозења људи.

6.5.1. МАТЕМАТИЧКИ МОДЕЛ ОДЛУЧИВАЊА ПРИ ИЗБОРУ ВИДА/ГРАНЕ И НАЧИНА РЕАЛИЗАЦИЈЕ СТРАТЕГИЈСКОГ ТРАНСПОРТА

Одлука о избору вида/гране транспорта и начину на који ће стратегијски транспорт бити реализован има карактеристике и иновативних и адаптивних одлука, које се доносе у условима ризика, и представља прву у низу одлука које ће профилисати решење целокупног задатка стратегијског транспорта. Сходно томе, њену методолошку основу треба тражити у методама и техникама стратегијског менаџмента. Присуство већег броја потенцијалних критеријума одлучивања и већег броја алтернативних решења упућује и на примену метода и техника ВАО, као што и аспекти ризика и неодређености доступних података упућују на примену fuzzy приступа у одлучивању. Једну од могућих, а у различитим сферама често употребљиваних, комбинација метода и техника примерених конкретном проблему одлучивања представља комбинација SWOT анализе и АНР методе, али у овом случају у fuzzy окружењу.

Наиме, SWOT анализа (Strengths, Weaknesses, Opportunities, Threats) широко је прихваћена метода како у процесу стратегијског управљања, тако и у процесу анализе стања. Основна идеја SWOT анализе огледа се у обезбеђењу концептуалног оквира за избор опције стратегијског деловања, повезивањем интерних и екстерних фактора који утичу на функционисање посматраног система. Анализом и усаглашавањем интерних фактора (снаге и слабости) са екстерним факторима (шансе и претње) оптимизује се понашање система у односу на сопствене могућности и стање окружења.

SWOT анализа у конкретном проблему одлучивања служи као полазна основа за идентификацију и анализу кључних аспеката проблема, а преко одређивања начелних праваца деловања, и за постављање концепта реализације задатка стратегијског транспорта. SWOT анализа се може применити на посматрани проблем у целини, на његове поједине сегменте, организационе аспекте или конкретне процесе у проблему одлучивања.

Уз све предности и широку примену у пракси, SWOT анализа има и одређене недостатке. Према [102], међу најважнијима су:

- фактори се анализирају само квалитативно,

- не разматрају се приоритети међу различитим факторима и алтернативама,
- избор адекватне алтернативе у случајевима када је присутан велики број фактора је знатно отежан и
- не узима се у обзир неодређеност утицаја фактора.

У настојањима да се превазиђу одређени недостаци класичног SWOT концепта, у смислу увођења квантификације у анализу фактора и уважавања неодређености утицаја фактора, развијена је њена fuzzy модификација (fuzzy SWOT анализа [102]). Основну претпоставку fuzzy приступа SWOT анализи представља чињеница да се поједини фактори, у одговарајућој мери, истовремено могу посматрати и као шанса и као претња, односно и као снага и као слабост. Примера ради, финансирање из буџета истовремено може бити и предност (шанса) и мана (претња). Шанса је из аспекта могућности коришћења одређених ресурса, али и претња у случају било каквог ускраћивања тих средстава, уколико се она не искористе ефикасно. Такође, остварена сарадња и нпр. заједнички пројекти са бројним стејхолдерима или неким другим субјектима друштва могу се перципирати као унутрашња снага, али како сваки пројекат носи и одређене ризике, то истовремено може да буде и слабост, уколико пројекти нису пажљиво планирани, сарадници нису поуздани и уколико се на одговарајући начин не управља ризицима. При оваквом тумачењу фактора, примерен приступ процени њиховог карактера представља fuzzy вредност којом ће та специфичност бити изражена (ради једноставности операција у поступку анализе, препоручује се употреба троугластих fuzzy бројева $A=(a^l, a^m, a^u)$, [102])¹⁴. Процена и екстерних и интерних фактора врши се на бројној правој у интервалу $[-10, +10]$, где негативна вредност указује на то да посматрани фактор представља претњу, односно слабост, а позитивна вредност да посматрани фактор представља шансу, односно снагу. Након утврђивања међусобне повезаности фактора, у поступку мапирања, врши се агрегација процењених вредности функција припадности повезаних интерних и екстерних фактора, у паровима, а алтернативна решења се формулишу на основу комбинације фактора чији су утицаји међусобно повезани.

Ради превазилажења недостатака класичне SWOT анализе који се односе на приоритетизацију алтернативних решења, предложена је њена комбинација са методом аналитичког хијерархијског процеса (A'WOT метода [161]). SWOT анализа у тој комбинацији пружа формални оквир за одлучивање, а АНР приступ обезбеђује аналитичку подршку процесу [139]. Наиме, у A'WOT методи се фактори, помоћу Saaty-јеве скале [257], пореде у паровима у оквиру SWOT група, а алтернативе се евалуирају и рангирају у односу на SWOT групе фактора, сходно релативном значају тих група, утврђеном у поступку карактеристичном за АНР методу [258].

Проблем отежаног избора адекватног алтернативног решења у случајевима када је присутан велики број фактора манифестује се кроз проблем конзистентности доносиоца одлуке при поређењу SWOT фактора у паровима. Ради обезбеђења ове конзистентности препоручује се да број фактора буде ограничен на највише десет фактора [161, 234, 259]. Ипак, ово ограничење није нужно јер се проблем великог броја међусобних компарација фактора може превазићи груписањем фактора и увођењем додатног нивоа хијерархије у АНР модел или смањењем потребног броја компарација применом одређених техника за анализу података којима би се обухватило више фактора при анализи [161].

И поред ових унапређења SWOT анализе, оно што остаје као критичан аспект у њеној практичној примени јесте објективност саме процене тј. поступка квантификације утицаја

¹⁴ Параметри троугластог fuzzy броја представљају: доњу или песимистичку вредност (a^l), средњу или највероватнију вредност (a^m) и горњу или оптимистичку вредност (a^u).

фактора. Субјективност аналитичара се може елиминисати уврштавањем експертских мишљења у поступак анализе. У том смислу, а сходно потребама одлучивања органа саобраћајне службе, проблем избора вида/гране и начина транспорта може се решити комбиновањем Делфи технике са SWOT анализом и АНР методом, у fuzzy окружењу. У ту сврху развијен је FDA'WOT модел избора вида гране и начина транспорта [182]. FDA'WOT модел заснован је на експертској перцепцији утицаја доминантних фактора помоћу fuzzy Делфи технике, дефинисању алтернативних концептуалних решења проблема помоћу fuzzy SWOT анализе и њиховој евалуацији и рангирању помоћу АНР методе. Поступак спровођења FDA'WOT модела састоји се из четири корака:

Корак 1: Идентификација релевантних интерних и екстерних фактора, експертска процена и предвиђање њиховог утицаја на задатак стратегијског транспорта и прорачун средњег мишљења групе експерата, за сваки фактор понаособ, помоћу fuzzy Делфи технике,

Корак 2: Формулисање алтернативних опција стратегијског транспорта, у fuzzy SWOT поступку;

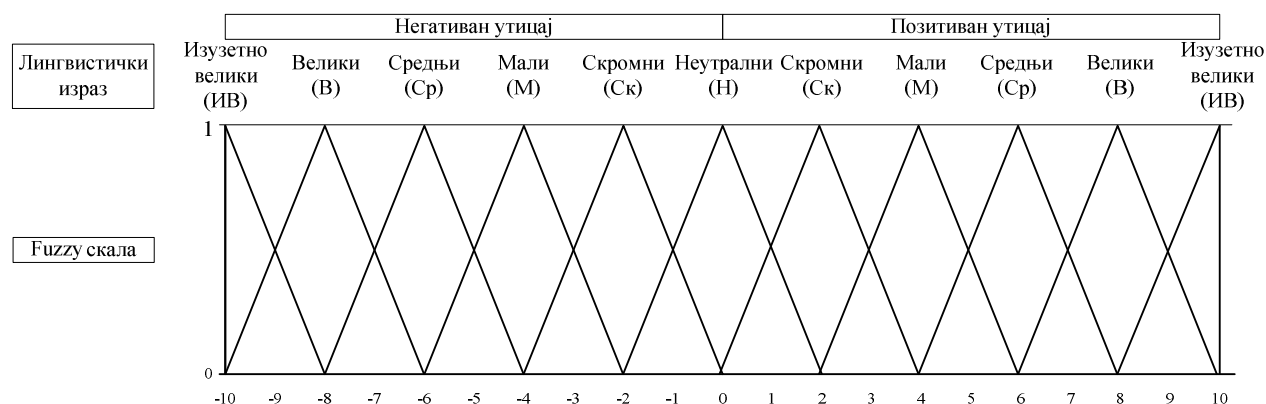
Корак 3: Успостављање хијерархијске структуре проблема избора оптималне алтернативе, према АНР приступу;

Корак 4: Прорачун глобалних приоритета алтернатива у складу са успостављеном хијерархијом избора, према класичном АНР поступку.

Задатак експерата укључених у проблем дефинисања концепта реализације стратегијског транспорта јесте процена и лингвистичка експресија карактера изабраних унутрашњих и спољашњих фактора, која се адекватном fuzzy скалом (слика 49) трансформише у троугласте fuzzy бројеве. Средње мишљење групе експерата $A_{sr} = (a_{sr}^l, a_{sr}^m, a_{sr}^u)$ за сваки фактор посебно, добија се агрегацијом појединачних мишљења, у виду средње вредности добијеног скупа fuzzy бројева (мишљења) за тај фактор, према изразу (1).

$$A_{sr} = (a_{sr}^l, a_{sr}^m, a_{sr}^u) = \left(\frac{1}{N} \cdot \sum_{i=1}^N a_i^l, \frac{1}{N} \cdot \sum_{i=1}^N a_i^m, \frac{1}{N} \cdot \sum_{i=1}^N a_i^u \right) \quad (1)$$

У том поступку могуће је и мишљењу појединих експерата придати већи значај, додељивањем тежинских коефицијената w_i (где је $\sum_{i=1}^n w_i = 1$, n – број експерата).



Слика 49. Лингвистички изрази и одговарајућа fuzzy скала за вредновање утицаја фактора

Коначна, усаглашена експертска процена карактера изабраних фактора утврђује се кроз потребан број итерација анкетирања групе експерата. Сходно основној идеји делфи технике, понављањем анкете настоје се приближити ставови експерата. За критеријум

стабилности мишљења групе потребно је поставити услов да сума тежинских коефицијената додељених експертима који су у последњем циклусу испитивања променили мишљење (ΔW), у односу на претходни циклус, буде мања од w_{gr} (%) у односу на укупну суму тежинских коефицијената.

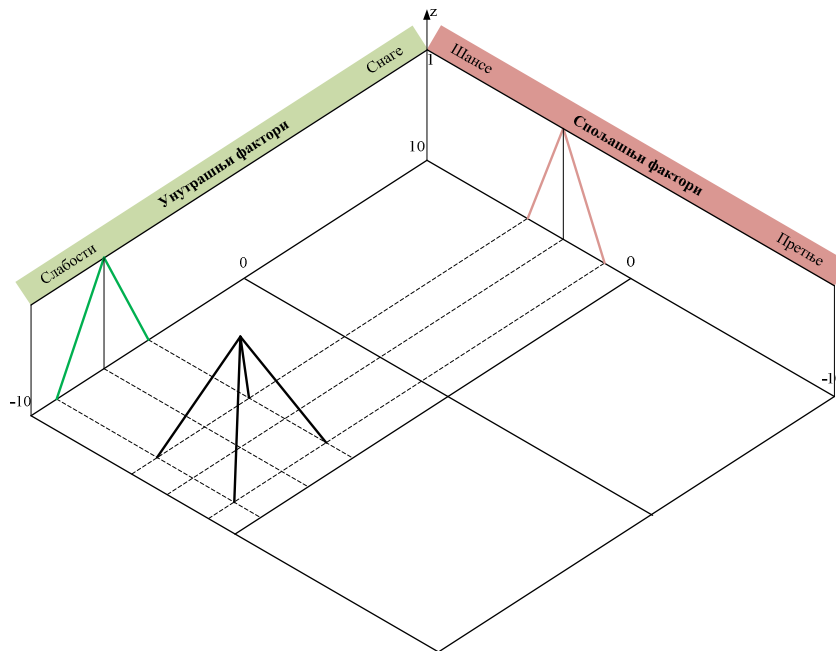
$$\Delta W = \sum_1^n w_i^* < w_{gr}, \text{ где је } w_i^* = \begin{cases} w_i, O_{ik} \neq O_{ik-1} \\ 0, O_{ik} = O_{ik-1} \end{cases} \quad (2)$$

где је w_{gr} (%) – праг стабилности мишљења експерата (изражен у процентима, а O_{ik} – оцена i -тог експерта у k -том циклусу оцењивања.

Дакле, осим идентификованих интерних и екстерних фактора резултат првог корака FDA'WOT модела представља и средње мишљење групе експерата о природи утицаја тих фактора, представљено скупом троугластих fuzzy бројева $A_{sr} = (a_{sr}^l, a_{sr}^m, a_{sr}^u)$, чије функције припадности имају облик:

$$\mu_A(x) = \begin{cases} 0, & x \leq a^l \\ \frac{x - a^l}{a^m - a^l}, & a^l < x \leq a^m \\ \frac{a^u - x}{a^u - a^m}, & a^m < x < a^u \\ 0, & x \geq a^u \end{cases} \quad (3)$$

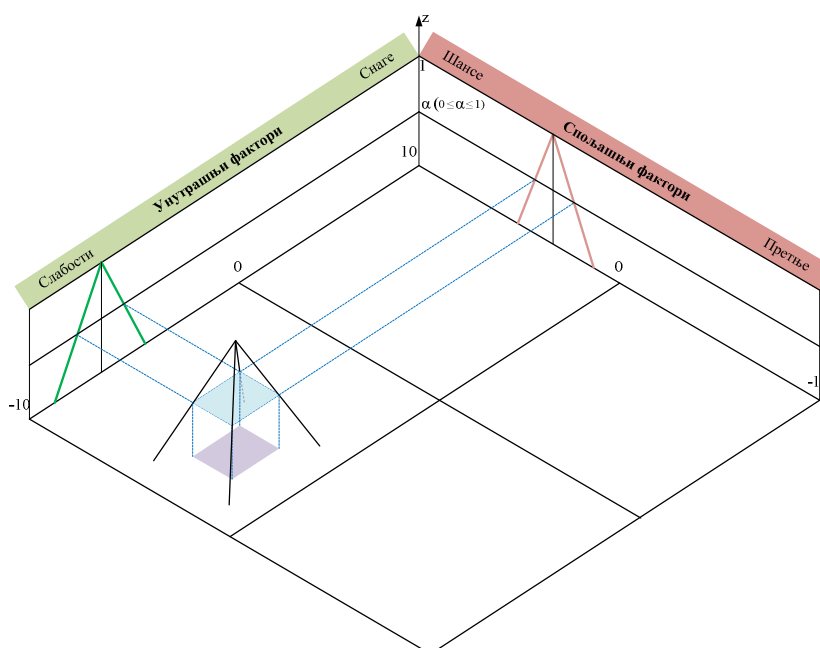
Након утврђивања међусобне повезаности фактора, у поступку мапирања, у другом кораку модела, врши се агрегација процењених вредности функција припадности повезаних интерних и екстерних фактора у паровима, на начин приказан на [слици 50](#), односно према поступку описаном у [102]. Поступак агрегације резултира скупом пирамида које представљају претпоставке за формулисање алтернативних решења.



Слика 50. Поступак агрегације функција припадности интерних и екстерних фактора

Формулисање алтернатива, на основу резултата агрегације, своди се на избор α пресека ($0 \leq \alpha \leq 1$) формираних пирамида, њихову пројекцију на раван база пирамида, односно

раван SWOT матрице (слика 51) и утврђивање испуњености критеријума за избор комбинација фактора.



Слика 51. α пресек и његова пројекција на раван SWOT матрице

Као критеријум, на основу кога ће се утврђивати градивни фактори алтернативних решења, препоручује се избор једног од следећих [102]:

- минимално еуклидско одстојање од темена матрице до границе пројекционе површине,
- минимална удаљеност од темена матрице до центра гравитације пројекционе површине или
- максималан проценат пројекционе површине који се налази у одговарајућем квадранту матрице.

Алтернативна решења се потом формулишу на основу комбинације фактора чији су утицаји међусобно повезани, а који у највећој мери задовољавају изабрани критеријум. Поред изабраних доминантних фактора, при формулисању алтернатива треба имати у виду евентуалну индиректну повезаност фактора, који у комбинацији не задовољавају изабрани критеријум, и могућност утицаја на њих са циљем „превођења” слабости у снаге и претњи у шансе.

У трећем кораку FDA'WOT модела, успоставља се хијерархијска структура евалуације и избора оптималне опције. У општем случају, хијерархија модела избора може се структурирати у најмање три нивоа (циљ – критеријуми – алтернативе). У конкретном проблему одлучивања препоручује се формирање пет нивоа хијерархије: циљ избора (на врху хијерархије), две опште категорије SWOT фактора – интерни и екстерни фактори (на другом нивоу), фактори идентификовани у конкретном проблему одлучивања (на трећем нивоу) – који су класификовани у наведене две групе фактора са претходног нивоа, док су на четвртном нивоу различити начини (концепти) реализације које треба евалуирати, а на петом алтернативни видови/ране стратегијског транспорта и њихове комбинације.

Након тога се класичним АНР поступком одређује релативни приоритет алтернативних решења.

6.5.2. МАТЕМАТИЧКИ МОДЕЛ ОДЛУЧИВАЊА ПРИ ИЗБОРУ ЛОКАЦИЈА (ТЕРМИНАЛА) УТОВАРА/ИСТОВАРА И УКРЦАВАЊА/ИСКРЦАВАЊА У СТРАТЕГИЈСКОМ ТРАНСПОРТУ

Појавни облик проблема избора терминала утовара/истовара или укрцавања/искрцавања у стратегијском транспорту зависи од тога о којој врсти терминала се ради (железнички терминали, аериотерминали – аеродроми, речне или морске луке и сл.). У сваком случају, заједничка карактеристика проблема избора терминала у свим овим случајевима јесте њихов вишекритеријумски карактер. У том смислу, а с обзиром на променљивост атрибута за вредновање терминала, препоручљиво је атрибуте евалуације дефинисати у складу са конкретном ситуацијом одлучивања. У начелу, они се могу груписати у три групе атрибута: атрибути који су у вези са избором руте за транспорт до и од терминала, атрибути који су у вези са трошковима терминалних операција и атрибути који се тичу додатних услуга у терминалима [78].

Методe за рангирање алтернативних терминала такође треба ситуационо бирати. Како је за већину атрибута евалуације терминала могуће, на директан или индиректан начин, релативно лако и прецизно утврдити њихову вредност, то је за рангирање терминала прихватљива употреба класичних метода ВАО. Појава неусаглашености резултата примене различитих метода ВАО на истом проблему, указује да је, без обзира на изабрану методу рангирања, потребно водити рачуна о поузданости резултата примењених метода.

Услед тога, фокус предлога математичког модела избора терминала у стратегијском транспорту усмерен је на анализу поузданости метода ВАО. Адекватан модел избора терминала, у том случају, састојао би се из три фазе [181], слика 52.

Прва фаза модела подразумева поставку проблема рангирања и примену различитих, од стране доносиоца одлуке изабраних, метода ВАО. При поставци проблема рангирања потребно је дефинисати скуп алтернатива $O_i (i=1,2,\dots,n)$ и скуп атрибута за вредновање алтернатива $Q_c (c=1,2,\dots,q)$. Након тога, потребно је изабрати скуп одговарајућих метода ВАО $M_t (t=1,2,\dots,m)$ и применити изабране методе на посматрани проблем рангирања.

Резултат прве фазе су одговарајући рангови алтернатива за сваку примењену методу ВАО: $R_{M_t}^0 = (O_{i_1}, O_{i_2}, \dots, O_{i_l})$, где је $i \in \{1,2,\dots,n\}$, а индекси $(1,2,\dots,l)$ који се налазе уз алтернативе O_i означавају редослед у конкретном рангу алтернатива, при чему је $1 \leq l \leq n$.

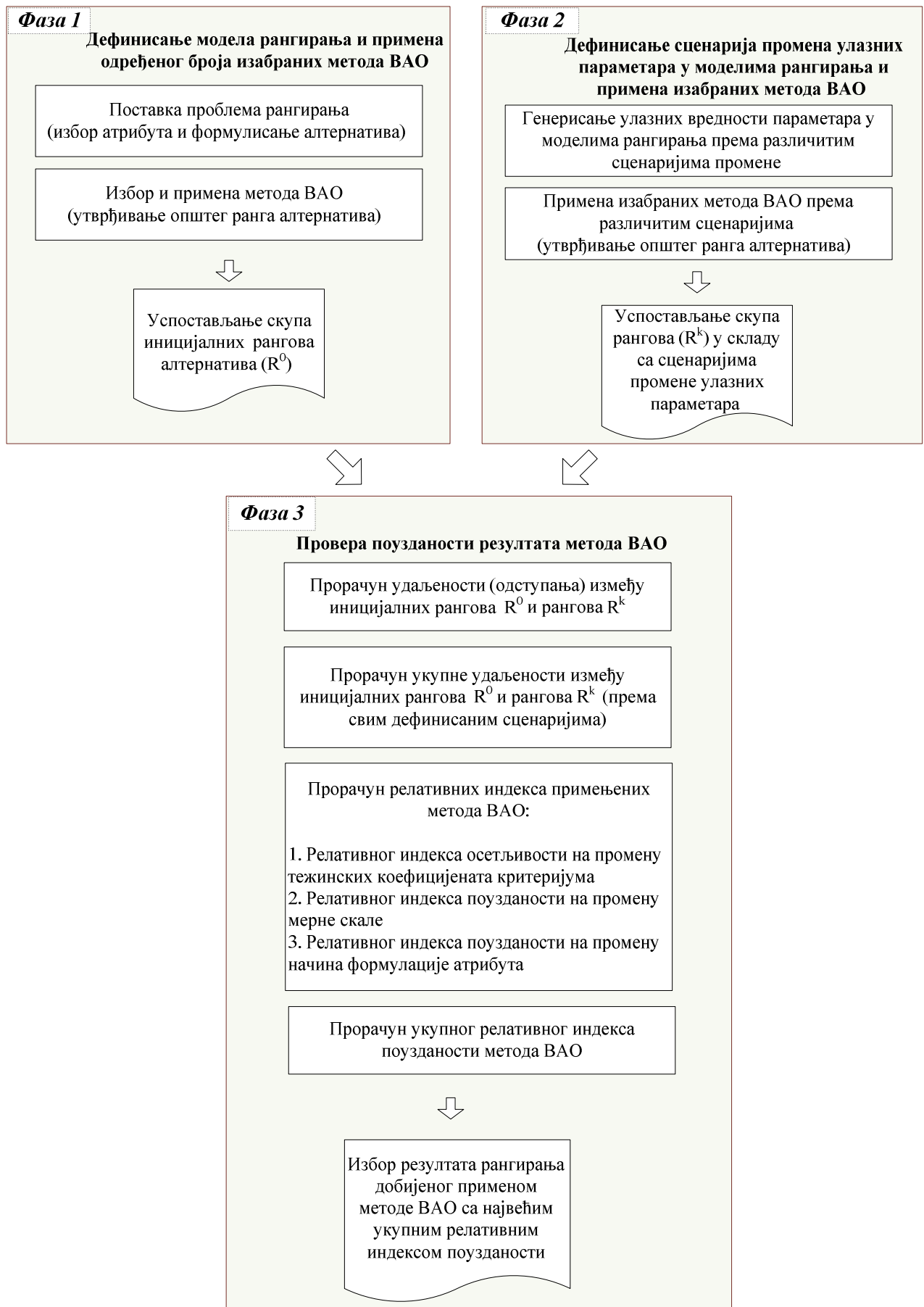
Сваки од добијених рангова представља решење проблема рангирања према одређеној методи ВАО. Ови почетни рангови представљају референтне вредности рангова са којима, у другој фази, треба упоредити резултате примене истих метода у сценаријима са различитим вредностима улазних параметара у моделу рангирања. Суштину анализе поузданости метода ВАО у предложеном моделу чини анализа промена у резултатима метода у зависности од промена три фактора: тежинских коефицијената атрибута одлучивања, примењених мерних скала за мерење вредности алтернатива по атрибутима и начина формулације атрибута.

Меру поузданости представља степен у коме резултати примењених метода испуњавају услове $U_p (p=1,2,3)$:

U_1 – осетљивост резултата рангирања на промену тежинских коефицијената атрибута;

U_2 – конзистентност резултата рангирања на промену мерне скале којом изражавају вредности алтернатива по одговарајућим атрибутима и

U_3 – конзистентност резултата рангирања на промену начина формулације атрибута.



Слика 52. Модел избора локација (терминала) утовара/истовара и укрцавања/искрцавања у стратегијском транспорту

Из аспекта доносиоца одлуке, пожељно је испуњење услова осетљивости резултата на промену тежинских коефицијената атрибута (U_1). Уколико при одређеним променама тежинских коефицијената атрибута, у изабраним сценаријима, метода ВАО „не реагује” променама у ранговима алтернатива, постоји реална могућност да је самим одабиром тежинских коефицијената фаворизована одређена алтернатива, која услед тога увек остаје доминантна над осталим алтернативама.

Услов конзистентности резултата на промену мерне скале (U_2) формулисан је по узору на тзв. услов *независности од вредносне скале* који се примењује у нормативној теорији одлучивања у условима ризика и неизвесности [98]. Односно, дефинисан је као услов да коначан ранг алтернатива не зависи од јединице мере вредности било којег атрибута, под условом да су различите мерне јединице посматраног атрибута међусобно повезане линеарном трансформацијом или позитивном афином трансформацијом. Другим речима, независно од тога да ли је дужина мерена километрима или миљама, температура у степеним Целзијуса или Фаренхајта, а трошкови (цена) у динарима или некој другој монетарној јединици, резултати добијени применом методе ВАО требају бити исти. Такође, независно од тога да ли су квалитативни атрибути мерени на скали 1, 2, 3, 4, 5 или на њеној позитивној афиној трансформацији $y = 2x - 1$, односно, скали 1, 3, 5, 7, 9, коначан ранг алтернатива треба да остане непромењен.

Услов конзистентности резултата на промену начина формулације атрибута (U_3) дефинисан је по узору на тзв. услов *дескриптивне инваријантности*, који је у бихевиоралној теорији одлучивања познат и као услов рационалности избора индивидуалног доносиоца одлука [137]. Ако се неки атрибути могу формулисати на два нормативно еквивалентна начина (нпр. и као атрибут прихода и као атрибут трошкова), потребно је да резултати метода ВАО буду резистентни на промене у формулацији тих атрибута.

Дакле, у другој фази, најпре се врши промена улазних параметара у моделу рангирања, односно генерише се K сценарија ($K_{U_1}, K_{U_2}, K_{U_3}$), за сваки од три раније наведена услова поузданости који се испитују, а потом се сваком од m метода ВАО, за сваки од генерисаних сценарија, утврђује нови ранг алтернатива $R_{M_i}^k = (O_{i_1}, O_{i_2}, \dots, O_{i_j})$, при чему је ($k = 1, 2, \dots, K$). Треба уочити да број сценарија, у општем случају, није једнак за све услове испитивања поузданости.

Резултат друге фазе модела су нови рангови алтернатива за сваку примењену методу ВАО, у сваком генерисаном сценарију, за сваки постављени услов поузданости по коме се испитују методе.

Након тога, у трећој фази модела, потребно је квантификовати промене у резултатима примене метода ВАО, генерисане променама улазних параметара. Квантификација промена у ранговима алтернатива, у одређеном сценарију улазних параметара, изражава се удаљеношћу „нових” рангова у односу на „почетне” рангове. Међусобна удаљеност два ранга $d_{M_i}(R_{M_i}^0, R_{M_i}^k)$ утврђује се аналогно прорачуну удаљености између два ранга преференци у поступку одређивања медијане Кеменија при агрегацији експертских мишљења, као што је објашњено у [44].

Према [151] и [152], удаљеност између рангова две преференце дефинише се помоћу матрица за поређење у паровима A^k :

$$A^k = \begin{bmatrix} a_{11}^k & \dots & a_{1n}^k \\ \vdots & & \vdots \\ a_{n1}^k & \dots & a_{nm}^k \end{bmatrix}, \text{ где је } a_{ij}^k = \begin{cases} 1, \text{ for } O_i \succ O_j \\ 0, \text{ for } O_i \approx O_j \\ -1, \text{ for } O_i \prec O_j \end{cases}, a_{ii}^k = 0 \quad (4)$$

На аналоган начин се дефинише и матрица за поређење у паровима A^0 . Ознака $O_i \succ O_j$ представља израз: i -та алтернатива O_i је боље рангирана од j -те алтернативе O_j , у односу на изабрани скуп критеријума. На исти начин, $O_i \prec O_j$ се тумачи као: i -та алтернатива O_i је слабије рангирана од j -те алтернативе O_j ; а $O_i \approx O_j$ као: i -та алтернатива O_i је истоветно рангирана као и j -та алтернатива O_j , у односу на изабрани скуп критеријума.

Удаљеност између два ранга дефинише се на начин као што је она дефинисана у [43] и [173]:

$$d_{M_t}(R_{M_t}^0, R_{M_t}^k) = \frac{1}{2} \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n |a_{ij}^0 - a_{ij}^k| \quad (5)$$

Укупна удаљеност $D_{M_t}(R_{M_t}^0, R_{M_t}^k)$, која представља укупне промене у рангу алтернатива у испитивању конкретног услова поузданости метода, резултат је сумирања удаљености по свим сценаријима генерисаним за тај услов:

$$D_{M_t}(R_{M_t}^0, R_{M_t}^k) = \sum_{k=1}^K d_{M_t}(R_{M_t}^0, R_{M_t}^k) = \frac{1}{2} \sum_{k=1}^K \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n |a_{ij}^0 - a_{ij}^k| \quad (6)$$

На основу ових удаљености прорачунавају се релативни индекс осетљивости метода на промену тежинских коефицијената атрибута (r_{U_1}), релативни индекс конзистентности метода на промену мерне скале (r_{U_2}) и релативни индекс конзистентности метода на промену начина формулације атрибута (r_{U_3}), који представљају резултат треће фазе модела:

$$r_{U_p}^{M_t} = \frac{D_{M_t}}{\sum_{t=1}^m D_{M_t}}, \quad p = (1, 2, 3), \quad (t = 1, 2, \dots, m) \quad (7)$$

Коначан резултат модела јесте *укупни релативни индекс поузданости* (r_{M_t}), за сваку примењену методу ВАО, који представља функцију циља за избор методе чије резултате рангирања треба прихватити као коначне:

$$r_{M_t} = r_{U_1}^{M_t} + (1 - r_{U_2}^{M_t}) + (1 - r_{U_3}^{M_t}) \quad (8)$$

Другим речима, као најпоузданије резултате рангирања теба прихватити резултате добијене применом методе ВАО која, међу примењеним методама, има највећи укупни релативни индекс поузданости ($\max r_{M_t}$).

6.5.3. МАТЕМАТИЧКИ МОДЕЛ ОДЛУЧИВАЊА ПРИ ИЗБОРУ РУТЕ ЗА РЕАЛИЗАЦИЈУ СТРАТЕГИЈСКОГ ТРАНСПОРТА

Упоредо са проблемом избора локација утовара/истовара и укрцавања/искрцавања, односно терминала на којима ће се вршити прелазак са једног вида/гране транспорта на други вид/грану, јавља се и проблем избора руте за транспорт НВО од једног терминала до другог. С обзиром да, у стратегијском транспорту за потребе ВС, део предмета транспорта припада категорији опасног терета, то је проблем одлучивања органа саобраћајне службе о рути за реализацију стратегијског транспорта посматран као проблем избора руте за транспорт опасног терета. За решење овог проблема одлучивања развијен је математички модел који је, уз одређене промене у домену избора критеријума и адаптације у начину њиховог третирања, применљив на све проблеме избора руте и рутинга уопште.

Проблем избора руте за транспорт опасног терета манифестује се у бројним варијацијама. Формулација проблема зависи од тога да ли се врши избор једне руте (између два чвора у транспортној мрежи) или избор више рута (у општем случају, између више одредишта и више дестинација), да ли су параметри транспортне мреже величине статичког или динамичког карактера, да ли су то стохастичке или детерминистичке величине, да ли се избору рута приступа са локалног или глобалног аспекта итд. С обзиром да транспорт опасног терета има, или може имати, утицај на бројне субјекте друштва (становништво, провредни субјекти, транспортне организације, субјекти власти, службе за хитна реаговања – служба хитне помоћи, ватрогасне службе и сл., организације за одржавање путева и др.) у проблемима рутинга опасног терета су присутни бројни интереси различитих стејкхолдера, па сходно томе и решења захтевају бројне компромисе. Суштина компромиса огледа се у скупу критеријума за избор руте (рута), који су присутни у моделу одлучивања. Такође, велики проблем за доносиоца одлуке представљају расположивост и поузданост података потребних за доношење одлуке, као и модели евалуације ризика у транспорту.

Проблеми избора руте за транспорт опасног терета су, у стручној литератури, обично разматрани у комбинацији са проблемима локације [1, 261, 333, 339], проблемима распоређивања транспортних средстава [7, 243, 271] или проблемима процене ризика у транспорту [52, 195, 251, 314].

Адекватна решења проблема, уз мање или веће адаптације, представљају и модели предложени као решења рутинг проблема у транспорту терета који не спада у категорију опасног. Детаљан преглед и класификација модела за решавање ових проблема могу се видети у [75, 160, 189, 206, 246].

Проблем избора руте за транспорт опасног терета може се решавати и као једнокритеријумски и као вишекритеријумски проблем.

У једнокритеријумском приступу се за генерисање рута углавном користе алгоритми за одређивање најкраћег пута у транспортној мрежи (нпр. Јенов алгоритам за одређивање k најкраћих путева [48] или Дијкстрин алгоритам за одређивање најкраћих путева између једног – изабраног чвора и свих осталих чворова у мрежи [97]).

У већини случајева једнокритеријумски приступ није довољан, па су ови проблеми често решавани као вишекритеријумски. У случајевима када су била присутна само два критеријума, обично је коришћена техника целобројног програмирања [38, 92] или хеуристички приступи [291, 342]. Према [261], метода тежинских сума (WSM) најчешће коришћена метода вишекритеријумског избора руте за транспорт опасног терета. Овом методом се све критеријумске функције (најчешће функција трошкова и функција ризика) множе одговарајућим тежинским фактором и сумирају у јединствену функцију циља.

Тиме се вишекритеријумски проблем избора руте своди на једнокритеријумски, за чије се решење онда користи неки од алгоритама за проналажење најкраћег пута у транспортној мрежи. Један од проблема код примене WSM представља изражена осетљивост решења на промену тежинских коефицијената у функцији циља која има само две променљиве. Услед тога, предложено је увођење више критеријума [100].

Вишекритеријумски приступ је користан алат за постизање компромиса између различитих циљева [169]. При томе треба имати у виду да оптималност у вишекритеријумском приступу рутингу опасног терета подразумева тзв. Парето-оптималност. Више о Парето концепту може се видети у [266]. У примени метода вишекритеријумске анализе за избор рута за транспорт опасног терета често су предлагани и хибридни модели, у којима се те методе комбинују са класичним алгоритмима за одређивање најкраћих путева у мрежи или са географским информационом системом – ГИС (нпр. АНР метода и алгоритам Дијкстре у [169, 176] и или АНР метода и ГИС у [125, 174, 263]. Примене других метода ВАО, као што су PROMETHEE или TOPSIS, у проблемима рутинга, могу се видети у [21, 130, 289].

Већина предложених модела за избор рута за транспорт опасног терета је детерминистичког карактера. За њихову примену су потребни егзактни подаци. Ипак, прецизни подаци о параметрима грана у транспортној мрежи нису увек доступни (нпр. подаци о ризику од саобраћајне незгоде, о угроженој популацији у случају акцидента, о густини насељености дуж алтернативних рута, о дневној флукуацији становништва, о саобраћајним токовима итд.). Ту треба имати у виду и чињеницу да све државе, региони, као ни сви градови, немају подједнако развијене информационе системе, те се сходно томе и обим и квалитет потребних података разликује од подручја (мреже) до подручја (мреже). С обзиром на специфичности, такви подаци најчешће нису ни компарабилни између различитих подручја. Осим тога, ти подаци су временски зависни (на дневној или сезонској бази), а у реалним ситуацијама је присутна и извесна доза неизвесности.

С тога, исправан приступ решењу проблема мора бити заснован на употреби стохастичких или fuzzy варијабли [122]. С обзиром да стохастички приступ није довољно поуздан у случајевима када је доступно само мало података, у тим ситуацијама fuzzy логика даје боље резултате [193]. Иако се fuzzy скупови примењују у решавању рутинг проблема транспорта „неопасног” терета [146, 302, 340], када се ради о рутирању опасног терета fuzzy приступ је релативно мало коришћен.

Поред fuzzy логике, погодан и флексибилан приступ у условима неизвесности, непрецизности и недостатка података у проблемима транспорта опасног терета, представља примена неуронских мрежа. Највећа предност њихове примене огледа се у могућностима уважавања ставова експерата (имплементираним кроз базу правила) и могућностима самосталног учења и прилагођавања сходно пређашњем искуству. Као и примена fuzzy логике, примена неуронских мрежа у проблемима рутинга је ретка, а нарочито у проблемима рутинга опасног терета. Примери употребе неуронских мрежа у проблемима рутинга „неопасног” терета могу се видети у [104, 264], а у рутингу опасног терета у [183, 184, 286].

Специфичности модела рутинга опасног терета у односу на моделе рутинга осталих терета огледају се у специфичним критеријумима које треба минимизовати или максимизовати. Преглед критеријума који су у последњих 10 година најчешће коришћени при решавању проблема рутинга опасног терета приказан је у [табели 9](#).

Табела 9. Уобичајени критеријуми избора руте за транспорт опасног терета

Извор	Критеријум*							Проблем одлучивања
	ОТ	РХС	РЖС	РАС	ПАС	РИ	РТ/С	
<i>Alexiou and Katsavounis, 2015 [1]</i>	+			+	+			Рутинг опасног терета на градској мрежи.
<i>Zhao and Verter, 2015 [339]</i>	+		+					Рутинг опасног терета на мрежи регионалних путева.
<i>Lue and Colorni, 2015 [176]</i>	+		+		+	+		Рутинг опасног терета на (при)градској мрежи
<i>Fan et al., 2015 [92]</i>	+			+	+			Рутинг опасног терета на градској мрежи.
<i>Bronfman et al., 2015 [38]</i>					+	+		Рутинг опасног терета на градској мрежи.
<i>Kang et al., 2014 [138]</i>				+	+			Рутинг опасног терета на мрежи регионалних путева.
<i>Toumazis and Kwon, 2013 [303]</i>				+	+			Рутинг опасног терета на градској мрежи.
<i>Li and Leung, 2011 [169]</i>	+			+	+	+		Рутинг опасног терета на градској мрежи.
<i>Mohaymany and Khodadadiyan, 2008 [203]</i>	+		+		+			Рутинг опасног терета на мрежи регионалних путева.
<i>Huang, 2006 [125]</i>		+		+	+	+	+	Рутинг опасног терета на градској мрежи.
<i>Boulmakoul, 2006 [35]</i>				+	+			Рутинг и телегеомониторинг транспорта опасног терета
<i>Samanlioglu, 2013 [261]</i>	+				+			Рутинг опасног терета на мрежи регионалних путева.
<i>Xie et al., 2012 [333]</i>	+			+				Рутинг опасног терета на мултимодалној мрежи
<i>Chakrabarti and Parikh, 2013 [52]</i>				+	+			Рутинг опасног терета на мрежи аутопутева и транзитних путева
<i>Verma and Verter, 2010 [316]</i>	+				+			Рутинг опасног терета на интермодалној мрежи.

Извор	Критеријум*						Проблем одлучивања	
	ОТ	РХС	РЖС	РАС	ПАС	РИ		РТ/С
<i>Pradhananga et al., 2010 [243]</i>	+			+	+			Рутинг опасног терета
<i>Zografos and Androutsopoulos 2008 [342]</i>	+			+	+			Рутинг опасног терета на приградској мрежи.
<i>Kara, 2008 [143]</i>	+				+			Рутинг опасног терета на мрежи регионалних путева.
<i>Sattayaprasert, 2008 [263]</i>	+			+	+	+		Рутинг опасног терета на градској мрежи.
<i>Erkut and Gzara, 2008 [89]</i>	+			+	+			Рутинг опасног терета на градској мрежи.
<i>Dadkar et al., 2008 [69]</i>	+			+	+			Рутинг опасног терета на мрежи аутопутева.
<i>Bonvicini and Spadoni, 2008 [31]</i>	+			+	+			Рутинг опасног терета на градској мрежи.
<i>Erkut and Alp, 2007 [88]</i>	+			+	+			Рутинг опасног терета на градској мрежи.
<i>Carotenuto et al., 2007 [48]</i>	+			+	+			Рутинг опасног терета на мрежи регионалних путева.
<i>Meng et al., 2005 [194]</i>	+			+	+			Рутинг опасног терета на градској мрежи.

* Оперативни трошкови транспорта (ОТ), Реакција хитних служби (РХС), Ризик по животну средину (РЖС), Ризик од акцидентне ситуације (РАС), Последице акцидентне ситуације (ПАС), Ризик по инфраструктуру (РИ), Ризик од терористичког напада/саботаже (РТ/С).

Увидом у [табелу 9](#) може се закључити да је пажња при рутингу опасног терета примарно усмерена ка балансу трошкова и ризика. Према моделима рутинга презентованим у изворима наведеним у [табели 9](#), трошкови транспорта су најчешћи репрезенти интереса превозника, при чему се у ту сврху често користе и време реализације транспорта и дужина руте, као варијабле које су пропорционалне бројним транспортним трошковима. Евалуација ризика у предложеним моделима најпре зависи од врсте и количине опасне материје која се транспортује, а потом и од учесталости транспорта, карактеристика руте (комуникација), параметара саобраћајног тока и др. С обзиром да је калкулација ризика сложенија од процене трошкова транспорта, у моделе рутинга обично су интегрисани одређени модели евалуације ризика. У њима се уочавају две, по учесталости, доминантне компоненте: ризик од настанка нежељеног догађаја и последице које се очекују у том случају [38]. При томе, очекујуће последице се чешће повезују са последицама по популацију (део становништва који је угрожен акцидентом), него са последицама по животну средину или инфраструктуру. Такође, ретко су као

критеријуми присутни аспекти ризика од терористичких напада/саботажа и могућности реаговања хитних служби (служба хитне помоћи, ватрогасна служба и др.).

Математички модел избора руте за реализацију стратегијског транспорта развијен је у контексту услова одлучивања органа саобраћајне службе, уз уважавање најчешће разматраних критеријума у стручној литератури и критеријума који су од интереса за ВС. Предложени модел (назван ANFIS-D модел [230]), за избор руте за транспорт НВО у стратегијском транспорту заснива се на комбинацији примене адаптивне неуро-fuzzy мреже (Adaptive Neuro Fuzzy Inference System – ANFIS) и Дијкстриног алгоритма [80] за одређивање најкраћих путева у транспортној мрежи. Модел је развијен у општој форми (као општи модел рутирања), јер проблем избора оптималне руте између два чвора на транспортној мрежи представља само специјални случај стандардног проблема рутирања (детаљнији опис стандардних проблема рутирања може се видети у [68, 249, 271]).

При избору руте, преференција неке руте може се описати функцијом циља којом се истовремено минимизирају и трошкови и ризик. Проблем формулисања функције циља, уз одређивање детерминистичких вредности параметара (ограничења), представља основни недостатак приступа избору руте заснованог на математичком програмирању. Осим тога, доносиоца одлуке често одлучује на бази непрецизних информација, квалитативног карактера, доступних у описној форми (форми лингвистичког израза). Услед тога, проблем избора рута за транспорт опасног терета треба посматрати као проблем нелинеарне оптимизације. Основне математичке поставке проблема се могу дефинисати према следећем:

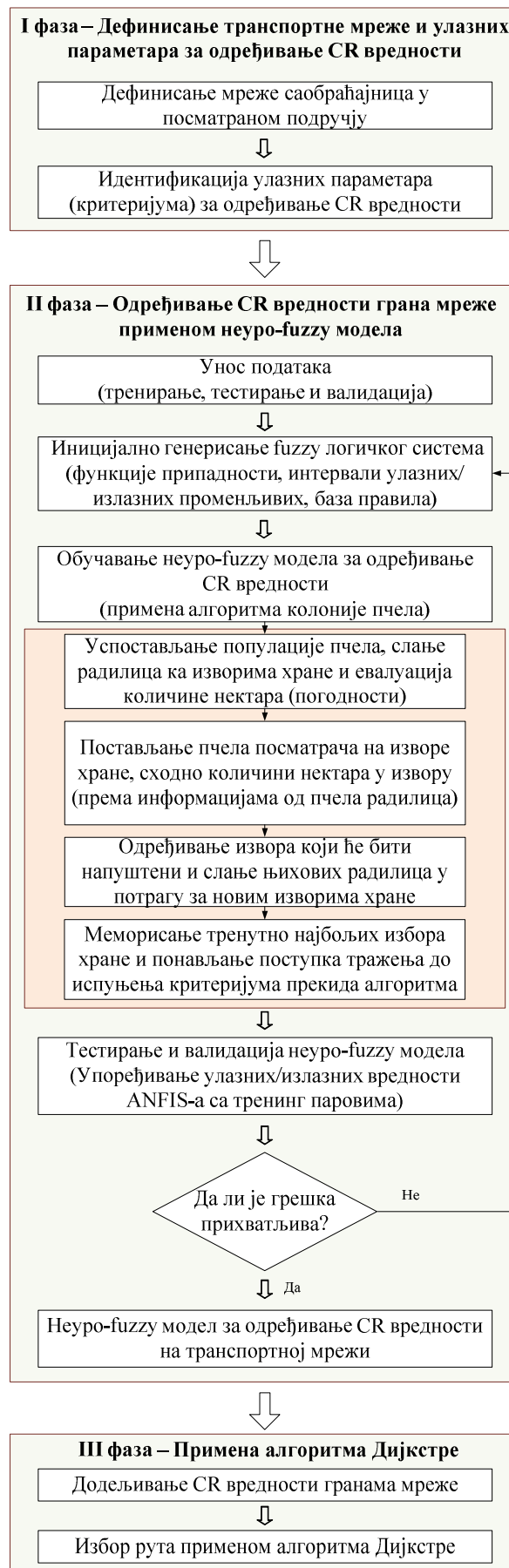
- транспортна мрежа је потпуно повезана и може се представити графом $G(V, A)$, где је $V = \{0, \dots, n\}$ – скуп чворова, $A = \{(i, j) : i, j \in V\}$ – скуп лукова (грана), 0 је база транспортних средстава – извориште и $V' = V \setminus \{0\}$ – скуп од n потенцијалних клијената које треба опслужити – потенцијална одредишта;
- сваком чвору i додељује се вредност d_i ($d_i \geq 0$), која представља потражњу у i -том чвору;
- C је матрица ненегативних вредности CR (Y_{ij}) које представљају обједињену вредност трошкова (енг. Cost) и ризика (енг. Risk) при транспорту опасног терета од чвора i до чвора j ;
- чворове опслужује скуп од K возила једнаког капацитета Q_k ($Q_k \geq d_i$), $k = \{1, \dots, K\}$, при чему сваки чвор опслужује тачно једно возило и
- потребно је опслужити све чворове (изабрати максимално n рута) на начин да укупна CR вредност (агрегирана вредност трошкова и ризика транспорта – $Cost/Risk$) на мрежи буде минимална:

$$f_{\min} = \min \sum_{ijk} Y_{ij} x_{ij}^k \quad (9)$$

где је x_{ij}^k бинарна променљива ($x_{ij}^k = 1$ ако k -то возило пролази граном (i, j) , у супротном $x_{ij}^k = 0$).

Функцијом циља (9) минимизира се укупна CR вредност на рутама између изворишног чвора и одредишних чворова.

За решење овако дефинисаног проблема транспорта опасног терета предложен је трофазни ANFIS-D модел, слика 53.



Слика 53. Модел избора руте за транспорт опасног терета

У првој фази ANFIS-D модела формира се транспортна мрежа у посматраном подручју и идентификују се улазни параметри (критеријуми) на основу којих се одређују CR вредности грана на мрежи. За дефинисање CR вредности грана транспортне мреже успоставља се адаптивна неуронска мрежа. Улазни параметри адаптивне неуронске мреже су критеријуми од којих зависе CR вредности грана.

У другој фази модела конструише се иницијално fuzzy логички систем и врши се обучавање адаптивне неуронске мреже применом алгоритма колоније пчела (енг. Artificial Bee Colony – ABC algorithm). Резултат обучавања ANFIS-a су CR вредности за све гране транспортне мреже.

Након одређивања CR вредности на мрежи, у трећој фази, применом алгоритма Дијкстре налазе се најкраћи путеви од изворишног чвора до свих одредишних чворова. Критеријумска функција која се минимизира применом алгоритма Дијкстре представља суму CR вредности грана мреже које се налазе на изабраним рутама за транспорт опасног терета.

Сходно резултатима анализе стручне литературе (табела 9), екстраховано је седам критеријума на основу којих треба одредити CR вредности грана на конкретној транспортној мрежи, док су опис и домен критеријума дефинисани на основу истраживања спроведеног у [230].

Критеријуми избора руте, приказани у табели 10, представљају улазне параметре fuzzy логичког система (ФЛС). Дефинисани домени улазних параметара су прилагодљиви специфичностима транспортне мреже на којој се посматра проблем рутинга. Њихова промена нема утицај на промену параметара ФЛС и не захтева поновно подешавање система.

Табела 10. Критеријуми за одређивање CR вредности на транспортној мрежи

Р.бр.	Критеријум	Опис критеријума
1.	Оперативни трошкови транспорта ($X_1 \in [0, 200]$ km)	Оперативни трошкови транспорта су пропорционални параметрима као што су: време кретања, удаљеност од изворишта до одредишта, погонски трошкови итд. Сходно препорукама у [38], оперативни трошкови се могу представити као функција дужине гране (y km) или као функција јединичних трошкова транспорта (y €/km).
2.	Реакција хитних служби ($X_2 \in [0, 60]$ min)	Реакција хитних служби, као критеријум, представља се временом одговора хитних служби на појаву акцидента. Као улазни параметар може се узети очекивано (или просечно) време реаговања (y min), а које се може апроксимирати на основу удаљености и броја хитних служби (лоцираних у најближим насељеним местима) дуж посматране гране.
3.	Ризик по животну средину ($X_3 \in [0, 5]$)	Ризик по животну средину одређује се на основу броја еколошки осетљивих подручја (водене површине, национални паркови, „зелене” површине и сл.) које се налазе у појасу гране мреже, односно кроз, поред или преко којих пролази посматрана грана мреже. Под појасом гране се може сматрати критична област око гране која може бити захваћена/контаминирана у случају акцидента. Ширина појаса зависи од врсте опасног терета. За потребе овог модела прихваћена је граница појаса од 800 m од гране [305].

Р.бр.	Критеријум	Опис критеријума
4.	Ризик од акцидентне ситуације ($X_4 \in [0,1]$)	<p>Ризик од акцидентне ситуације везује се доминантно за ризик од настанка саобраћајне незгоде. Овај ризик је, према [197], у функцији броја саобраћајних незгода на грани, по јединици дужине пута, на годишњем нивоу (f_1), категорије пута (f_2), процента теретних возила у саобраћајном току (f_3) и квалитета коловозног застора (f_4). Израчунава се као функција односа вредности ових параметара на конкретној грани мреже и максималних вредности ових параметара у мрежи. Укупан ризик од акцидентне ситуације (X_4) се рачуна према изразу:</p> $X_4 = 0.3 \cdot f_1 / f_{1max} + 0.2 \cdot f_2 / f_{2max} + 0.2 \cdot f_3 / f_{3max} + 0.3 \cdot f_4 / f_{4max}.$ <p>Параметри f_1 и f_3 су квантитативног карактера, док се квантификација параметара f_2 и f_4 врши на скалама:</p> <ul style="list-style-type: none"> - за f_2: 1 – државни пут Ia реда (аутопут), 2 – државни пут Ib реда и 3 – државни пут II реда, општински пут или улица, - за f_4: 1 – висок, 2 – средњи и 3 – низак.
5.	Последице акцидентне ситуације ($X_5 \in [0,40]$ хиљада становника)	Последице акцидентне ситуације се, на основу података о густини насељености, представљају процењеним бројем становника (угрожене популације) који бораве у појасу гране. Појас гране се дефинише као у случају критеријума X_3 .
6.	Ризик по инфраструктуру ($X_6 \in [0,5]$)	Ризик по инфраструктуру се представља бројем значајних инфраструктурних објеката у појасу гране (мостови, бране, железничке пруге, електрична постројења, индустријска постројења, саобраћајни објекти – тунели или важна чворишта). У насељеним местима то могу бити и школе, болнице, културна добра, институционална инфраструктура и сл.).
7.	Ризик од терористичког напада/саботаже ($X_7 \in [1,5]$)	Ризик од терористичког напада/саботаже представља се проценом угрожености гране као потенцијалне локације терористичког напада или саботаже, са циљем угрожавања становништва, околних објеката или осетљивих области. Ризик је пропорционалан значају потенцијалних циљева у појасу гране и квантификује се на скали: 1 – врло мали, 2 – мали, 3 – средњи, 4 – велики и 5 – врло велики.

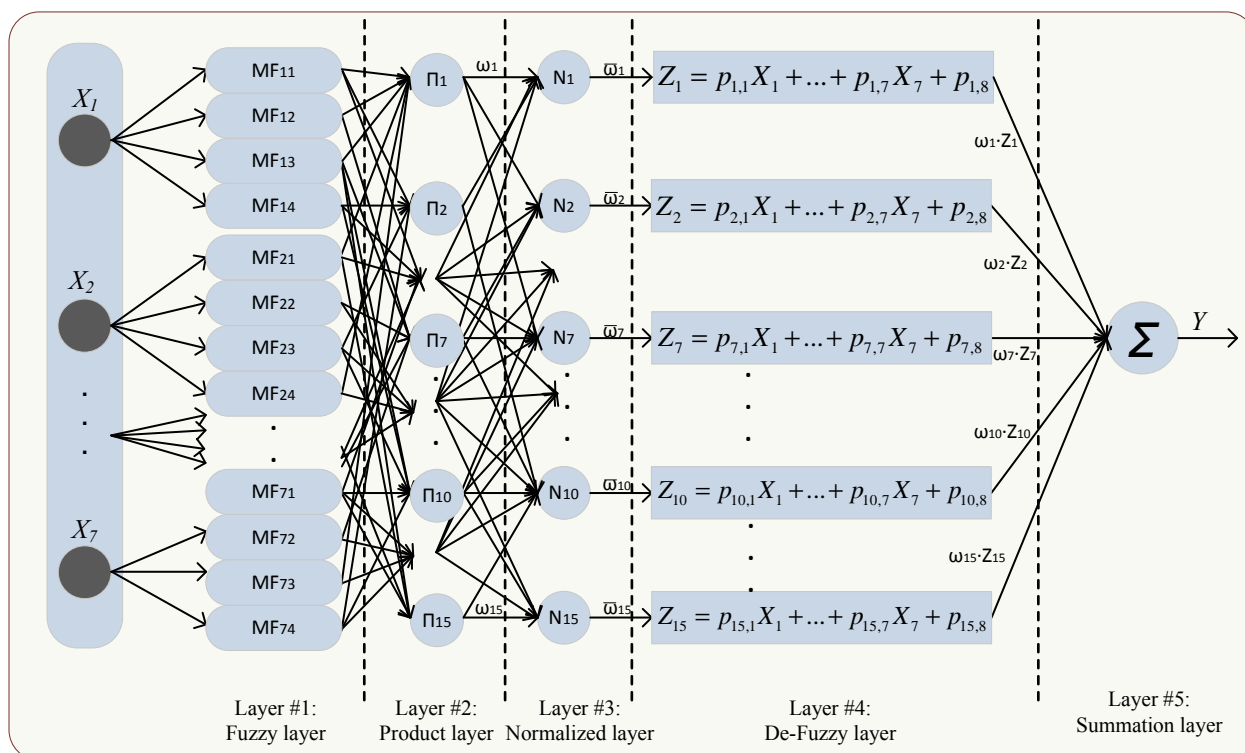
У почетној фази пројектовања ФЛС веома је важна улога доносиоца одлуке и одговарајуће групе експерата, чије је знање, искуство и преференције потребно имплементирати у неуро-fuzzy модел, при дефинисању скупа лингвистичких правила, као и при одређивању врсте и параметра функција припадности (енг. membership functions – MF) којима се описују улазне/излазне променљиве ФЛС. У складу са истраживањем у [230], за потребе иницијалног генерисања ФЛС су за опис седам улазних порменљивих коришћене Гаусове MF. У конкретном проблему избора, Гаусове MF су изабране јер: 1) довољно добро описују улазне променљиве, 2) обезбеђују задовољавајућу осетљивост ФЛС, 3) њиховим подешавањем обезбеђује се најмања грешка на излазу из ANFIS модела и 4) једноставне су за манипулацију приликом подешавања ФЛС. Параметри Гаусових MF у ФЛС приказани су у [табели 11](#).

Табела 11. Параметри Гаусових MF пре обучавања ANFIS

X_i / MF	MF 1	MF 2	MF 3	MF 4
X_1	$\mu_{MF1}(X_1) = e^{-\frac{1}{2}\left(\frac{x-298}{236.6}\right)^2}$	$\mu_{MF2}(X_1) = e^{-\frac{1}{2}\left(\frac{x-2866.6}{255.6}\right)^2}$	$\mu_{MF3}(X_1) = e^{-\frac{1}{2}\left(\frac{x-4281}{255.6}\right)^2}$	$\mu_{MF4}(X_1) = e^{-\frac{1}{2}\left(\frac{x-7133}{313.5}\right)^2}$
X_2	$\mu_{MF1}(X_2) = e^{-\frac{1}{2}\left(\frac{x-1.468}{2.13}\right)^2}$	$\mu_{MF2}(X_2) = e^{-\frac{1}{2}\left(\frac{x-5.396}{2.13}\right)^2}$	$\mu_{MF3}(X_2) = e^{-\frac{1}{2}\left(\frac{x-8.493}{2.13}\right)^2}$	$\mu_{MF4}(X_2) = e^{-\frac{1}{2}\left(\frac{x-13.81}{2.13}\right)^2}$
X_3	$\mu_{MF1}(X_3) = e^{-\frac{1}{2}\left(\frac{x-0.7145}{0.95}\right)^2}$	$\mu_{MF2}(X_3) = e^{-\frac{1}{2}\left(\frac{x-1.995}{0.576}\right)^2}$	$\mu_{MF3}(X_3) = e^{-\frac{1}{2}\left(\frac{x-3.215}{0.59}\right)^2}$	$\mu_{MF4}(X_3) = e^{-\frac{1}{2}\left(\frac{x-4.407}{0.605}\right)^2}$
X_4	$\mu_{MF1}(X_4) = e^{-\frac{1}{2}\left(\frac{x}{0.1135}\right)^2}$	$\mu_{MF2}(X_4) = e^{-\frac{1}{2}\left(\frac{x-0.269}{0.104}\right)^2}$	$\mu_{MF3}(X_4) = e^{-\frac{1}{2}\left(\frac{x-0.585}{0.1587}\right)^2}$	$\mu_{MF4}(X_4) = e^{-\frac{1}{2}\left(\frac{x-0.82}{0.0976}\right)^2}$
X_5	$\mu_{MF1}(X_5) = e^{-\frac{1}{2}\left(\frac{x-654.8}{631.9}\right)^2}$	$\mu_{MF2}(X_5) = e^{-\frac{1}{2}\left(\frac{x-3835}{731.1}\right)^2}$	$\mu_{MF3}(X_5) = e^{-\frac{1}{2}\left(\frac{x-5328}{817.5}\right)^2}$	$\mu_{MF4}(X_5) = e^{-\frac{1}{2}\left(\frac{x-8930}{567}\right)^2}$
X_6	$\mu_{MF1}(X_6) = e^{-\frac{1}{2}\left(\frac{x-0.476}{1.2}\right)^2}$	$\mu_{MF2}(X_6) = e^{-\frac{1}{2}\left(\frac{x-2.854}{1.06}\right)^2}$	$\mu_{MF3}(X_6) = e^{-\frac{1}{2}\left(\frac{x-5.982}{1.14}\right)^2}$	$\mu_{MF4}(X_6) = e^{-\frac{1}{2}(x-8.549)^2}$
X_7	$\mu_{MF1}(X_7) = e^{-\frac{1}{2}\left(\frac{x-1.339}{0.464}\right)^2}$	$\mu_{MF2}(X_7) = e^{-\frac{1}{2}\left(\frac{x-2.503}{0.568}\right)^2}$	$\mu_{MF3}(X_7) = e^{-\frac{1}{2}\left(\frac{x-3.095}{0.568}\right)^2}$	$\mu_{MF4}(X_7) = e^{-\frac{1}{2}\left(\frac{x-4}{0.428}\right)^2}$

С обзиром да је ФЛС развијен у овом моделу ФЛС *zero-order Sugeno* типа, излазна променљива (CR вредност – Y_{ij}) представљена је са десет MF, одређених константама ($Y = ax + by + c$, $a = b = 0$). Излазна променљива је нормирана на интервал $[0,10]$. Како разлика између очекиваних излазних резултата ФЛС (жељени скуп решења) и добијених CR вредности (Y_{ij}) на излазу из ФЛС, није у границама толеранције, то је потребно ФЛС пресликати у петослојну адаптивну неуронску мрежу (слика 54), ради додатног подешавања и добијања прихватљивих излазних података.

Почетни (улазни) слој мреже састоји се од седам елемената (јединица), које представљају: оперативне трошкове транспорта (X_1), реакцију хитних служби (X_2), ризик по животну средину (X_3), ризик од акцидентне ситуације (X_4), последице акцидентне ситуације (X_5), ризик по инфраструктуру (X_6) и ризик од терористичког напада/саботаже (X_7). Овај слој само прослеђује улазне вредности према наредним, скривеним слојевима мреже. Сви елементи у улазном слоју (X_1, X_2, \dots, X_7) повезани са четири елемента (јединице) у наредном слоју. Јачина везе између елемената из различитих слојева је детерминистичка вредност једнака 1.



Слика 54. Неуро-fuzzy модел за одређивање CR вредности грана мреже

Први слој се састоји од 7+4 елемента који представљају лингвистичке описе за сваку улазну варијаблу (табела 10), квантификоване помоћу fuzzy скупова („веома ниско”, „ниско”, „средње”, „високо” и „веома високо”). Сваки елемент у првом слоју је адаптиван, а његова излазна вредност је вредност MF премисе у правилима одлучивања. Број елемената у другом слоју је идентичан броју fuzzy правила одлучивања. Сваки елемент у овом слоју је фиксан и врши прорачун минималне вредности од улазних података (из преходног слоја).

Излазне вредности из првог слоја представљају снагу активирања правила. Тако је нпр. излазна вредност првог елемента у другом слоју:

$$\omega_1 = \min \{ \mu_L(x_1), \mu_H(x_2), \mu_M(x_3), \mu_L(x_4), \mu_{VL}(x_5), \mu_M(x_6), \mu_H(x_7) \}.$$

Трећи слој мреже има 15 адаптивних елемената који представљају CR вредност. Сваки елемент у овом слоју утврђује пресек резултујућег fuzzy скупа са максималном вредношћу снага активирања правила. Нормализовани тежински фактор за свако правило ($\bar{\omega}_k$) рачуна се према изразу (10):

$$\bar{\omega}_k = \frac{\omega_k}{\sum_{i=1}^{15} \omega_i} \quad (10)$$

где k ($k = 1, \dots, 15$) представља број правила у бази ANFIS.

Елемент у четвртном слоју је фиксан и има сврху прорачуна крајњег излаза ANFIS:

$$\mu_M(Y) = \max \{ \mu_{v_1}(Y), \dots, \mu_{v_{15}}(Y), \} \quad (11)$$

Добијени резултат се потом дефазификује у једином елементу петог слоја. У литератури је присутно више начина дефазификације на излазу из ANFIS, а међу најчешће употребљаваним је метод центра гравитације:

$$O = Overalloutput = \sum_{k=1}^{15} \omega_k Y_k = \frac{\sum_{k=1}^{15} \omega_k Y_k}{\sum_{k=1}^{15} \omega_k} \quad (12)$$

Након успостављања ФЛС и добијања иницијалних излазних резултата, потребно је обучити систем, односно проћи кроз процес подешавања ФЛС на основу постојећих улазних и излазних параметара. Циљ обучавања су резултати који су најближи задатим вредностима параметара, а сам механизам обучавања одвија се у адаптивним елементима, путем подешавања параметара MF и базе правила. Код zero-order Sugeno ФЛС могуће је подешавати укупно 206 параметара, од чега њих 56 представља параметре премиса ($X \cdot a \cdot b = 7 \cdot 4 \cdot 2 = 56$, где је X – број улазних променљивих, a – број MF улазних променљивих, b – број параметара за подешавање), а осталих 150 представља параметре консеквенци ($c \cdot d = 10 \cdot 15 = 150$, где је c – број MF излазне променљиве Y и d – број правила). На овај начин се у ANFIS обезбеђује процес учења на основу података који се моделирају.

За обучавање ANFIS у моделу избора руте за транспорт опасног терета изабран је алгоритам колоније пчела (ABC алгоритам), с обзиром на позитивна искуства у примени и перформансе ABC алгоритма, које одговарају предложеном ANFIS моделу [95, 144, 145]: једноставност концепта, брзо достизање глобалног оптимума и лакоћа примене. Осим тога, приликом развоја модела, модел је обучаван и помоћу backpropagation и hybrid алгоритма (који су имплементирани у toolbox Matlab-a), при чему су применом ABC алгоритма постигнути бољи резултати.

У конкретном случају, ABC алгоритам врши подешавање параметара Гаусових MF (центра функције – c и ширине функције – σ) и подешавање fuzzy правила која одговарају комбинацијама улазних лингвистичких варијабли. У примени ABC алгоритма, половину пчела у колонији чине радилице (запослене пчеле), а другу половину пчеле посматрачи [145].

Слично концепту примене свих алгоритма из класе еволуционих алгоритма, и у почетном кораку ABC алгоритма иницијална популација вештачких пчела генерише се насумице (случајно), у границама дефинисаних параметара:

$$X_{ij} = X_j^{\min} + rand(0,1)(X_j^{\max} - X_j^{\min}) \quad (13)$$

где је $i \in \{1, 2, \dots, SN\}$, SN представља број решења, $j \in \{1, 2, \dots, D\}$, D представља број оптимизационих параметара, X_j^{\min} и X_j^{\max} представљају доњу и горњу границу параметра j , и $rand(0,1)$ представља случајан број из интервала $[0,1]$.

У другом кораку алгоритма популација (рој) вештачких пчела почиње потрагу за оптималним решењем. Свака пчела генерише по једно решење проблема које се назива *извор хране* и налази се у дефинисаном простору за претрагу. Претраживање простора, које пчеле врше ради проналажења извора хране, представља процес налажења оптималног решења.

Након иницијализације извора хране, над свим пронађеним изворима (решењима) се понавља процес претраге, све док се не испуни критеријум за престанак претраге. Тај

критеријум може бити максималан број циклуса претраге или достизање постављеног прага толеранције за грешку на излазу из ANFIS тј. смањење грешке испод предефинисане граничне вредности толеранције (ϵ). Вредност генерисаног парцијалног решења одговара доброты (профитабилности) извора хране [144, 145].

Потом, пчеле радилице изазивају модификације, према изразу (14), на позицијама извора (парцијалних решења) који се налазе у њиховој меморији. Модификације зависе од информација локалног типа и оне формирају нове изворе хране Y_{ij} (нова решења), у близини старих извора X_{ij} (старих решења):

$$Y_{ij} = X_{ij} + r_{ij}(X_{ij} - X_{kj}) \quad (14)$$

где $j \in \{1, 2, \dots, D\}$ представља случајан цео број из интервала $[1, D]$; $k \in \{1, 2, \dots, SN\}$ насумично изабран индекс ($k \neq i$); r_{ij} случајно изабран број из интервала $[-1, 1]$, који је у суштини адаптивно контролни параметар којим се контролише производња суседних извора хране око X_{ij} . Уколико се на овај начин пронађу извори хране са већим количинама нектара (решења са бољом вредношћу функције) пчеле замењују позицију претходних извора са позицијом нових. У супротном, већ постојеће решење задржавају као тренутно најбоље.

Након што све ангазоване пчеле заврше процес претраге, оне размењују информације које се односе на количине нектара и локације (информације о парцијалним решењима) са пчелама посматрачима. Пчеле посматрачи, потом бирају изворе хране на основу вероватноће, која зависи од доброты (профитабилности) откривених извора хране. Како продуктивност (енг. *fitness*) решења расте, тако расте и вероватноћа његовог избора. Овакав начин избора извора хране познат је као механизам селекције помоћу рулета [145], где се вероватноћа повезана са извором хране (P_i) дефинише као:

$$P_i = \frac{fitness_i}{\sum_{i=1}^{SN} fitness_i} \quad (15)$$

где $fitness_i$ представља продуктивност i -тог извора хране (решења) и пропорционална је количини нектара на извору хране на i -тој позицији, а SN представља број извора хране који је једнак броју пчела посматрача.

По избору извора хране, пчеле посматрачи, применом израза (13), производе одређене модификације на позицијама извора у свом памћењу.

У АВС алгоритму дефинисан је и контролни параметар (тзв. *граница*) за напуштање одређеног извора. *Граница* је унапред одређен број циклуса којим се контролише време ажурирања одређеног решења и на основу кога се напуштају исцрпљени извори хране, за које се сматра да даља побољшања више нису могућа. У случају напуштања неког извора хране, ангазована пчела (радилица) постаје извиђач и креће у потрагу за новим изворима хране, којима би се заменили напуштени извори.

Ако је напуштени извор V_i , онда извиђач случајно открива нови извор хране којим се замењује извор V_i :

$$V_i^j = V_{\min}^j + rand(0,1) \cdot (V_{\max}^j - V_{\min}^j) \quad (16)$$

У основном АВС алгоритму, претпоставља се да у једном циклусу само један извор може бити исцрпљен и да само једна ангазована пчела може бити извиђач [95]. Псеудо

код ABC алгоритма, у програмском пакету Matlab 7.6.0, којим је обучаван ANFIS модел избора руте, приказан је на [слици 55](#).

```

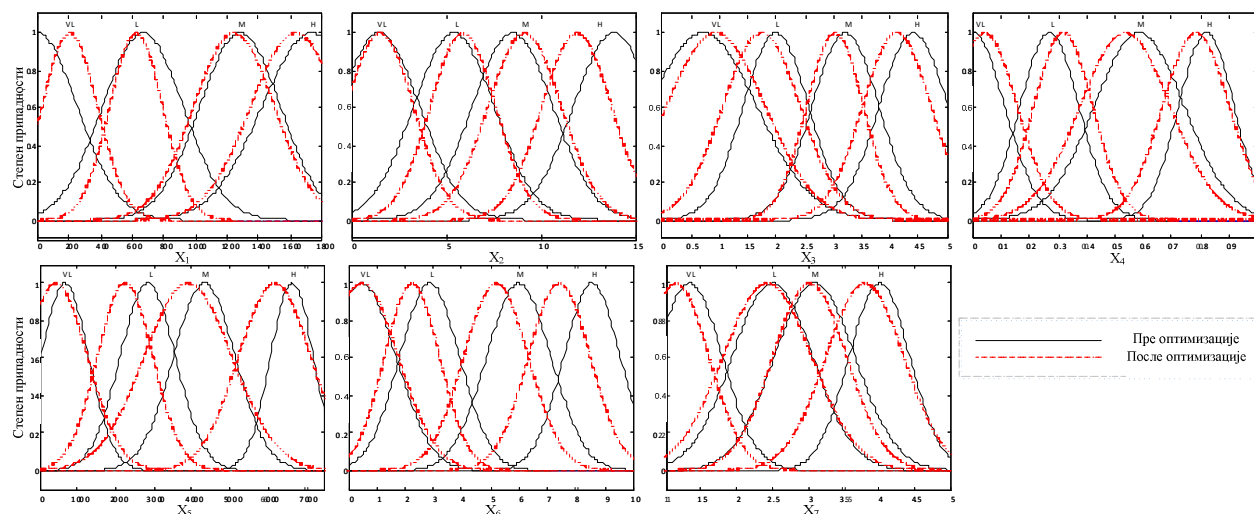
1) Initialise population with random solutions ( $X_{ij}$ ).
2) Produce new solutions  $Y_{ij}$  in the neighbourhood of  $X_{ij}$ .
3) Evaluate the fitness's value.
4) While (stopping criterion not met)
    //Forming new population
4) Apply the selection process between  $X_{ij}$  and  $Y_{ij}$ .
5) Calculate the possibility value,  $P_i$ .
6) Select a solution  $X_{ij}$  depending on  $P_i$ .
7) Produce new solutions  $Y_{ij}$  from the solutions  $X_{ij}$ .
8) Evaluate the fitness's value.
7) Determine the abandoned solution  $X_{ij}$  if exists.
8) Memorize the best solution achieved so far.
9) End While

```

Слика 55. Псеудо код ABC алгоритма

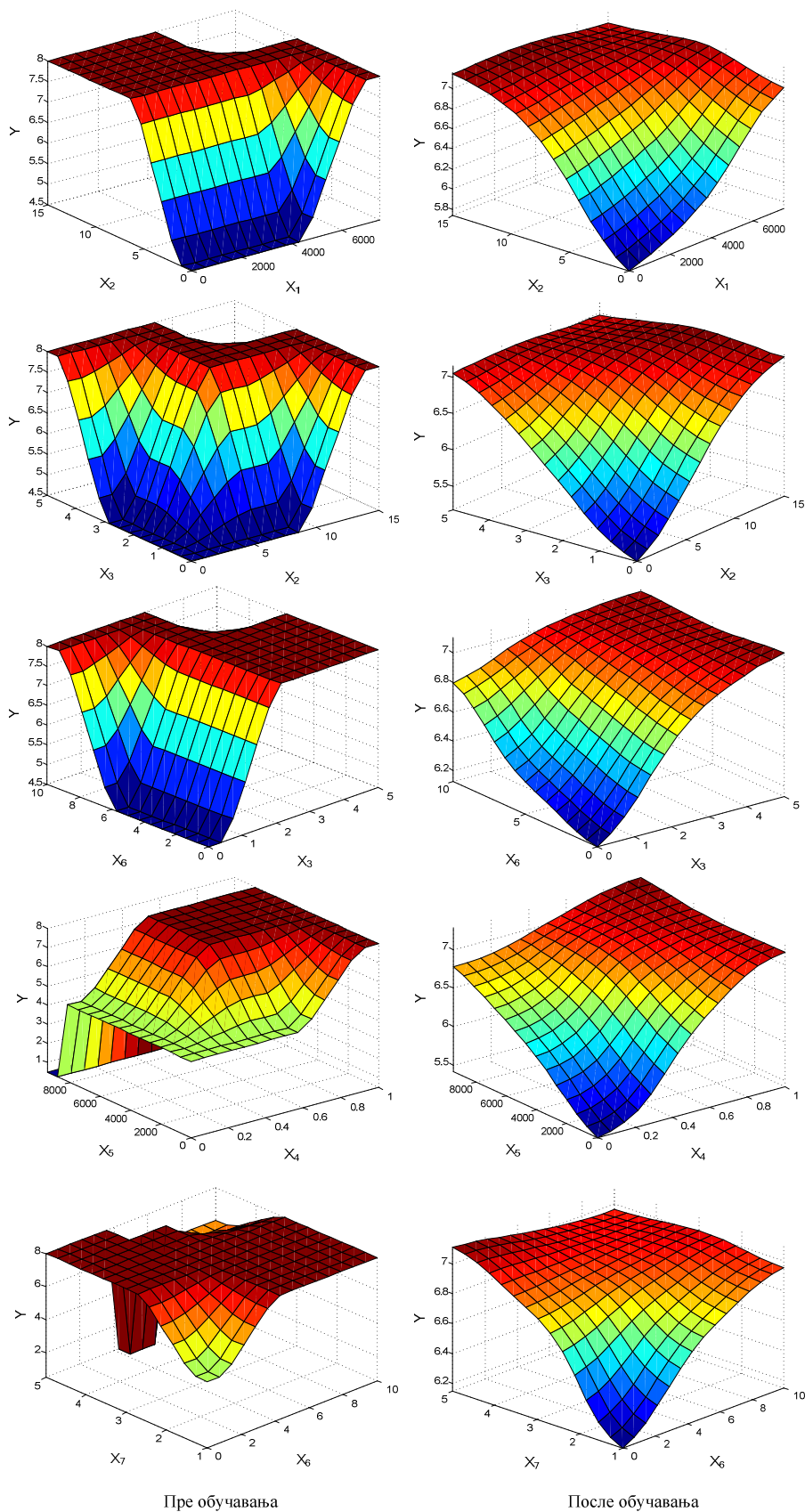
ANFIS модел предложен за избор руте при реализацији стратегијског транспорта обучаван је према претходно описаном поступку. У ту сврху, дефинисана је иницијална популација од 56 јединки вештачких пчела (SN), у којој је исти број радилица и посматрача. Након више симулација уочено је да ABC алгоритам жељене вредности генерише за распон контролног параметра (границе) од 1 до 8. На основу тога, а и у складу са препорукама у [145] и [95], за вредност границе у конкретном случају прихваћена је вредност 5, док је за критеријум прекида алгоритма прихваћен максималан број од 60 циклуса. На овај начин је обезбеђена конвергенција решења глобалном оптимуму.

У процесу обучавања ANFIS параметри функција припадности улазних променљивих су се мењали ([слика 56](#)), а база правила је оптимизована. Очигледан пример промене параметара MF пре и после обучавања ANFIS представља MF улазне променљиве X_1 ($\mu_L(X_1)$). Код функције $\mu_L(X_1)$ промењена су оба параметра (и центар функције – c и ширина функције – σ). Вредност центра функције пре обучавања била је $c = 666,6$, а након обучавања $c = 624,1$, док је вредност параметра ширине функције пре обучавања била $\sigma = 255,6$, а после обучавања $\sigma = 168$. У бази правила измењене су конклузије којима се описују CR вредности код два правила (правила број 3 и 12). Примера ради, у правилу број 3, конклузија „изузетно ниско” (енг. „Extremly low – EL”), након оптимизације је замењена конклузијом „средње ниско” (енг. „Medium low – ML”).



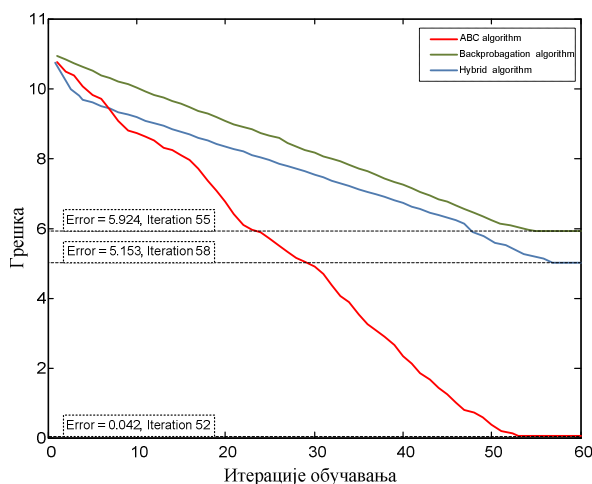
Слика 56. Функције припадности улазних променљивих пре и после примене ABC алгоритма

Након обучавања констатована је осетљивост система и постепеност излазних вредности, [слика 57](#). Отклоњени су инертни и преосетљиви делови система и грешка је сведена на минимум (0,042).



Слика 57. Излазне вредности из ANFIS: пре обучавања и после обучавања

ABC алгоритам је приликом обучавања ANFIS, под истим условима, показао значајно боље резултате у односу на стандардне алгоритме обучавања (backpropagation и hybrid алгоритам). Обучавање ABC алгоритмом је трајало краће него обучавање backpropagation алгоритмом и hybrid алгоритмом, а и грешка на крају обучавања је била мања при примени ABC алгоритма (грешка у обучавању backpropagation алгоритмом је износила 5,924, hybrid алгоритмом 5,153, а ABC алгоритмом 0,042), слика 58. Значајно бољи резултати обучавања backpropagation и hybrid алгоритмом нису остварени ни повећањем броја итерација са 60 на 1500, нити променом врсте MF.



Слика 58. Грешка при обучавању ANFIS backpropagation, hybrid и ABC алгоритмом

6.5.4. МАТЕМАТИЧКИ МОДЕЛ ОДЛУЧИВАЊА ПРИ ИЗБОРУ ПРОВАЈДЕРА ТРАНСПОРТНЕ УСЛУГЕ У СТРАТЕГИЈСКОМ ТРАНСПОРТУ

Проблем избора провајдера транспортне услуге је, са једне стране „наметнут“ органима саобраћајне службе у задацима стратегијског транспорта, с обзиром да ВС не располаже пловилима за поморски транспорт, док се са друге стране јавља и као једна од могућности при реализацији друмског или авио транспорта. Куповина транспортне услуге на тржишту (тзв. outsourcing транспортне услуге) веома је честа појава у пракси бројних организација, различите намене, па тако и у војним организацијама. Према [22], услуга транспорта се, од савих логистичких активности, најчешће купује на тржишту. На тај начин се, између осталог, остварују значајне уштеде и повећава ниво квалитета услуге (препуштањем послова транспорта организацији која је специјализована за то), нарочито у специфичним случајевима (специфичан терет, специфична средства и сл.). Квалитет реализације купљене транспортне услуге директно зависи од компетенција изабраног провајдера – даваоца услуге.

Проблем избора провајдера транспортне услуге концептуално је сличан избору провајдера у већини других логистичких активности. У том смислу, када се ради о моделима избора провајдера транспортне услуге, релевантна су истраживања која су усмерена ка избору превозника, снабдевача, дистрибутера, као и независних логистичких провајдера. Иако су присутни различити погледи на структурираност проблема избора провајдера [226, 268] и на структуру самог процеса избора [47, 72, 204, 226, 278], када је у питању природа тог процеса, најчешће се помиње њен вишедимензионални карактер [114, 165, 247, 265, 320]. У том смислу, за избор провајдера предлагана је употреба бројних метода ВАО.

Према [72], за визуелизацију и анализу проблема избора, као и за генерисање скупа алтернативних решења, погодне су квалитативне методе, док су квантитативне методе и технике примереније завршним фазама процеса избора провајдера. Као опредељујући фактори адекватности одређеног модела избора у конкретној ситуацији истакнути су ситуациони фактори. По питању адекватности модела избора присутна је сагласност да не постоји један – најбољи начин евалуације и избора провајдера и да се у пракси јављају бројни приступи, модели и њихови варијетети [110].

Услед великог броја утицајних фактора, чији утицаји су међусобно зависни и праћени одређеном неизвесношћу и неодређеношћу, методологија избора провајдера изразито је комплексна, па су и развијени бројни математички модели избора. Присутне класификације тих модела релативно су сличне [41, 50, 110, 114, 262], а међу њима се, уопштено посматрано, могу издвојити приступи који фаворизују једну конкретну методу и приступи засновани на комбинованим методама, односно хибридни модели, настали комбиновањем различитих метода у процесу избора. У литератури се могу наћи и различити примери комбиновања fuzzy приступа са другим методама и техникама, као што су TOPSIS [33, 265, 327, 343], VIKOR [262], АНР [51, 54, 165, 247, 265, 276], АНР [129, 220, 320] и др.

Када се ради о примени класичних метода ВАО у избору провајдера услуге, треба имати на уму да неке од метода ВАО захтевају независност одабраних критеријума евалуације, што је у комплексним реалним проблемима тешко остварљиво или остварљиво уз бројна ограничења и апроксимације. Такође, неке методе се заснивају на успостављању хијерархије међу критеријумима, са или без захтева за независношћу, иако хијерархијске везе и утицаји међу критеријумима на различитим нивоима одлучивања често имају двосмерни карактер. Таква хијерархија или кластеризација критеријума у моделирању реалних проблема одлучивања може да узрокује неадекватну интерпретацију стварних односа међу критеријумима. Томе треба додати и један од централних проблема вишекритеријумског одлучивања – проблем одређивања релативних тежина критеријума и подкритеријума.

Са друге стране, у третирању односа међу критеријумима евалуације корисном се показала DEMATEL метода. Пример примене DEMATEL методе за препознавање утицајних критеријума и идентификовање њиховог значаја и међусобних веза, уз комбиновање са методама ВАО при структурирању модела за избор провајдера логистичке услуге, може се видети у [124] и [172], односно у [45], [55] и [70] у fuzzy контексту.

Методолошки приступи решавању проблема избора провајдера логистичке услуге, који се могу срести у стручној литератури, често су примерени конкретним ситуацијама и условима избора, па сходно томе и евалуација провајдера се врши на основу одговарајућих критеријума, примерених проблему, односно логистичке делатности у чијем домену се разматра проблем.

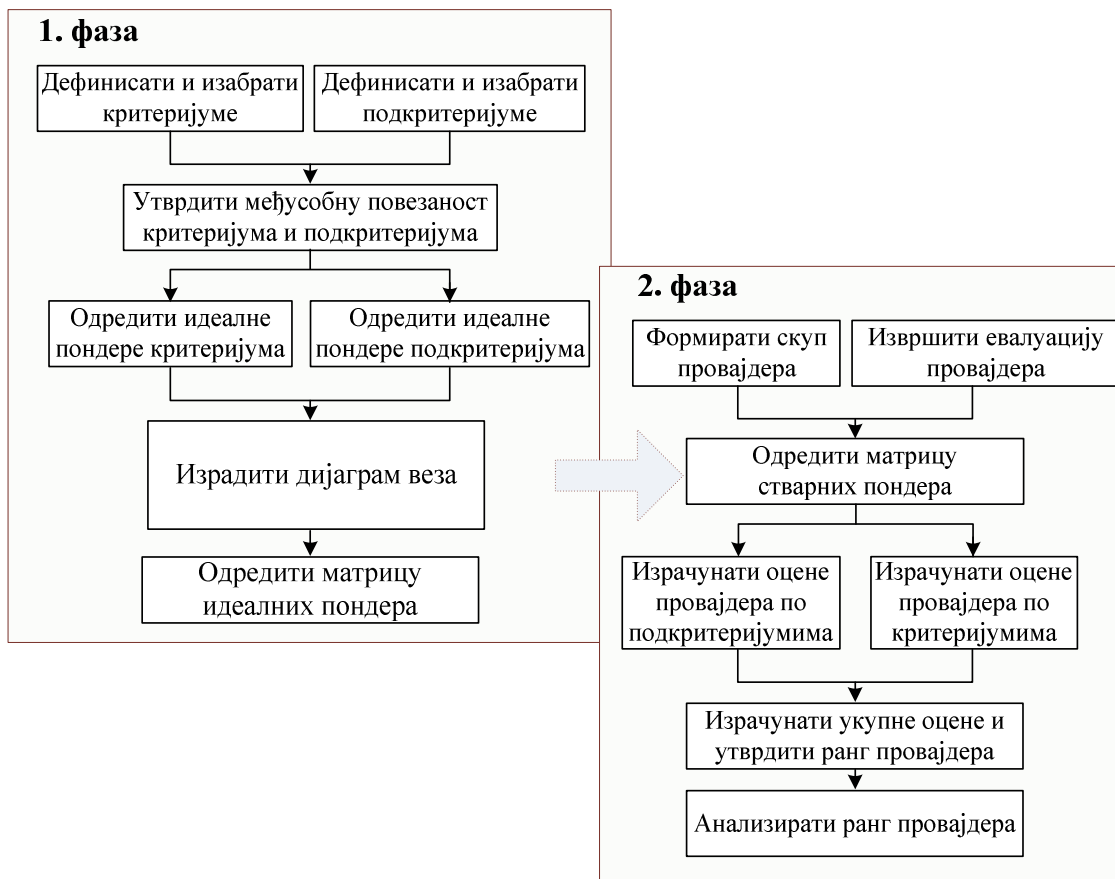
Већина истраживања која су се бавила критеријумима избора провајдера за полазну основу су имала резултате истраживања представљене у [79] и [331]. У [331] су критеријуми избора провајдера калсификовани у пет група: карактеристике сопствене организације, утицај чланова организације, организационе варијабле, карактеристике различитих провајдера и варијабле окружења. Dickson [79] је формирао опсежан скуп од 23 критеријума, међу којима су цена, квалитет, перформансе услуге, капацитет (могућности), географска локација провајдера и др. Касније је, у [329], потврђена актуелност тих критеријума и истакнута потреба за применом метода и техника ВАО у процесу избора провајдера.

Са развојем еколошке свести, појавили су се и модели који, у процесу избора, потенцирају значај еколошких аспеката и перформанси провајдера [45, 57, 124, 126, 165, 326].

Критеријуми избора провајдера услуга којима су се различити аутори бавили у периоду од 1991. до 2011. године анализирани су у [328]. Ту су сви критеријуми класификовани у осам категорија: цена, квалитет, услуга, подршка, ризик, информационе технологије (знање), расположивост (доступност услуге) и околина. Каг и Раи [142] идентификовали су 63 општа критеријума избора која су употребљавана у различитим студијама и у различитом контексту, уз опаску да је у сваком конкретном случају потребно уочити оне који су важни за одговарајућу делатност и који су доминантни у конкретној ситуацији, као и да је потребно увек изнова одредити њихов релативни значај у проблему одлучивања. Истовремено, констатовали су да ће у свакој конкретној ситуацији бити присутни и специфични критеријуми.

Један од начина превазилажења проблема овог типа јесте успостављање мрежне структуре критеријума, а с обзиром на присутну неодређеност и отежано вредновање међусобног утицаја критеријума и услове неизвесности и динамичности окружења у којима се процес избора провајдера одвија, fuzzy логика је такође погодан приступ. Са идејом коректне интерпретације веза и међусобних утицаја критеријума и подкритеријума евалуације, као и објективног одређивања њиховог релативног значаја, уз прихватање непрецизности у оценама и прихватање преференција доносилаца одлука, развијен је математички модел за избор провајдера транспортне услуге заснован на DEMATEL приступу и fuzzy поређењу стварних параметара алтернативних провајдера и параметара идеалног провајдера – FCRIP модел (енг. Fuzzy Comparison of Real and Ideal Ponders) [180].

На слици 59 приказан је логички след активности у предложеном вишекритеријумском математичком моделу избора провајдера.



Слика 59. Модел избора провајдера транспортне услуге у стратегијском транспорту
FCRIP модел чине две фазе:

1. фаза (Идентификација критеријума и подкритеријума, уз одређивање идеалних пондера)

Корак 1. Дефинисати и изабрати K критеријума који утичу на избор провајдера ($C_k, k = \overline{1K}$).

Корак 2. Дефинисати и изабрати M подкритеријума који утичу на избор провајдера ($c_t, t = \overline{1M}$).

Корак 3. Дефинисати скуп fuzzy лингвистичких дескриптора $L = \{l_b\}, b \in \{1, \dots, B\}$, где је B укупан број fuzzy лингвистичких дескриптора.

Корак 4. Прикупити мишљења експерата о међусобном утицају између критеријума и подкритеријума и израчунати матрицу средњих вредности експертског мишљења \tilde{Z} , за критеријуме и за подкритеријуме.

У овом кораку се користи група од E експерата и K критеријума, односно M подкритеријума. Сваки експерт треба да, поређењем критеријума (подкритеријума) у паровима, лингвистичким изразом l_b изрази степен директног утицаја између посматраних критеријума (подкритеријума). Степен експертске процене утицаја критеријума (подкритеријума) i на критеријум (подкритеријум) j представља елемент \tilde{z}_{ij}^e матрице \tilde{Z} (ознака „ \sim ” указује да су елементи матрице fuzzy вредности), при чему је e редни број партиципирајућег експерта ($1 \leq e \leq E$). Дакле, сходно мишљењу сваког појединачног експерта, формира се E квадратних ($n \times n$), ненегативних матрица $\tilde{Z}^e = [\tilde{z}_{ij}^e]$, где n представља број критеријума (подкритеријума). Након тога, агрегацијом матрица експертских мишљења ($\tilde{Z}^1, \tilde{Z}^2, \dots, \tilde{Z}^E$) генерише се матрица средњих вредности експертског мишљења $\tilde{Z} = [\tilde{z}_{ij}]$:

$$\tilde{z}_{ij} = \left(z_{ij}^{(l)}, z_{ij}^{(m)}, z_{ij}^{(u)} \right) = \left\{ \begin{array}{l} z_{ij}^{(l)} = \min(z_{ij}^e) \\ z_{ij}^{(m)} = \sqrt[E]{\prod_{i=1}^E z_{ij}^e} \\ z_{ij}^{(u)} = \max(z_{ij}^e) \end{array} \right. \quad (17)$$

где \tilde{z}_{ij}^e представља преференцију (мишљење) e -тог експерта, а E представља укупан број експерата.

Поступак формирања матрице средњих вредности експертског мишљења спроводи се и за критеријуме и за подкритеријуме избора провајдера услуге. Дакле, на крају корака 4, генерисане су две матрице средњих вредности експертског мишљења: за критеријуме $\tilde{Z}_{C_k} = [\tilde{z}_{ij,k}]_{C_k \times C_k}$ и за подкритеријуме $\tilde{Z}_{c_t} = [\tilde{z}_{ij,t}]_{c_t \times c_t}$.

Корак 5. Израчунати нормализовану матрицу директних утицаја \tilde{D} , за критеријуме и за подкритеријуме.

Нормализована матрица за критеријуме (\tilde{D}_{C_k}) и нормализована матрица за подкритеријуме (\tilde{D}_{c_t}), представљају одговарајуће матрице средњих вредности експертског мишљења чији су елементи нормализовани – вредност сваког елемента у

матрици \tilde{D} се налази у интервалу $[0,1]$. Поступак прорачуна нормализованих матрица је следећи:

$$\tilde{D}_{C_k} = \begin{bmatrix} \tilde{d}_{11,k} & \tilde{d}_{12,k} & \dots & \tilde{d}_{1K,k} \\ \tilde{d}_{21,k} & \tilde{d}_{22,k} & \dots & \tilde{d}_{2K,k} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ \tilde{d}_{K1,k} & \tilde{d}_{K2,k} & \dots & \tilde{d}_{KK,k} \end{bmatrix} \quad (18)$$

$$\tilde{D}_{c_i} = \begin{bmatrix} \tilde{d}_{11,t} & \tilde{d}_{12,t} & \dots & \tilde{d}_{1M,t} \\ \tilde{d}_{21,t} & \tilde{d}_{22,t} & \dots & \tilde{d}_{2M,t} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ \tilde{d}_{M1,t} & \tilde{d}_{M2,t} & \dots & \tilde{d}_{MM,t} \end{bmatrix} \quad (19)$$

где се елементи нормализоване матрице директних утицаја за критеријуме (\tilde{D}_{C_k}) израчунавају према изразу:

$$\tilde{d}_{ij,k} = \frac{\tilde{z}_{ij,k}}{\tilde{R}_{C_k}} = \left(\frac{z_{ij,k}^{(l)}}{r_{C_k}^{(l)}}, \frac{z_{ij,k}^{(m)}}{r_{C_k}^{(m)}}, \frac{z_{ij,k}^{(u)}}{r_{C_k}^{(u)}} \right) \quad (20)$$

$$\tilde{R}_{C_k} = \max \left(\sum_{j=1}^K \tilde{z}_{ij,k} \right) = \left(r_{C_k}^{(l)}, r_{C_k}^{(m)}, r_{C_k}^{(u)} \right); i = \overline{1, K} \quad (21)$$

а елементи нормализоване матрице директних утицаја за подкритеријуме (\tilde{D}_{c_i}) према изразу:

$$\tilde{d}_{ij,t} = \frac{\tilde{z}_{ij,t}}{\tilde{R}_{c_i}} = \left(\frac{z_{ij,t}^{(l)}}{r_{c_i}^{(l)}}, \frac{z_{ij,t}^{(m)}}{r_{c_i}^{(m)}}, \frac{z_{ij,t}^{(u)}}{r_{c_i}^{(u)}} \right) \quad (22)$$

$$\tilde{R}_{c_i} = \max \left(\sum_{j=1}^M \tilde{z}_{ij,t} \right) = \left(r_{c_i}^{(l)}, r_{c_i}^{(m)}, r_{c_i}^{(u)} \right); i = \overline{1, M} \quad (23)$$

Корак 6. Израчунати матрицу укупних утицаја \tilde{T} , за критеријуме и за подкритеријуме.

На основу доказа изведених у [70], [105] и [231], матрица укупних утицаја \tilde{T} израчунава се применом израза (24), у коме I представља јединичну, квадратну ($n \times n$) матрицу:

$$\tilde{T} = \lim_{w \rightarrow \infty} \left(\tilde{D} + \tilde{D}^2 + \dots + \tilde{D}^w \right) = \tilde{D} (I - \tilde{D})^{-1} \quad (24)$$

Како елемент матрице укупних утицаја \tilde{t}_{ij} репрезентује и индиректне утицаје које критеријум (подкритеријум) i испољава на критеријум (подкритеријум) j , то матрица \tilde{T} одсликава укупне утицаје (везе) између сваког пара критеријума (подкритеријума). С обзиром да су нормализоване матрице директних утицаја (\tilde{D}_{C_k} и \tilde{D}_{c_i}) – матрице fuzzy вредности, то су и матрице укупних утицаја (\tilde{T}_{C_k} и \tilde{T}_{c_i}) такође fuzzy матрице.

Дакле, матрица укупних утицаја за критеријуме (\tilde{T}_{C_k}) може се приказати као:

$$\tilde{T}_{C_k} = \begin{bmatrix} \tilde{t}_{11,k} & \tilde{t}_{12,k} & \dots & \tilde{t}_{1K,k} \\ \tilde{t}_{21,k} & \tilde{t}_{22,k} & \dots & \tilde{t}_{2K,k} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ \tilde{t}_{K1,k} & \tilde{t}_{K2,k} & \dots & \tilde{t}_{KK,k} \end{bmatrix} \quad (25)$$

где елемент $\tilde{t}_{ij,k} = (t_{ij,k}^{(l)}, t_{ij,k}^{(m)}, t_{ij,k}^{(u)})$ представља укупни утицај који критеријум i испољава на критеријум j .

Матрица укупних утицаја за подкритеријуме (\tilde{T}_{c_i}) има облик:

$$\tilde{T}_{c_i} = \begin{bmatrix} \tilde{t}_{11,t} & \tilde{t}_{12,t} & \dots & \tilde{t}_{1M,t} \\ \tilde{t}_{21,t} & \tilde{t}_{22,t} & \dots & \tilde{t}_{2M,t} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ \tilde{t}_{M1,t} & \tilde{t}_{M2,t} & \dots & \tilde{t}_{MM,t} \end{bmatrix} \quad (26)$$

где елемент $\tilde{t}_{ij,t} = (t_{ij,t}^{(l)}, t_{ij,t}^{(m)}, t_{ij,t}^{(u)})$ представља укупни утицај који подкритеријум i испољава на подкритеријум j .

Корак 7. Израчунати суме редова и суме колоне матрица укупних утицаја \tilde{T}_{C_k} и \tilde{T}_{c_i} .

Суме редова ($\tilde{G}_{C_k,j}$) и суме колоне ($\tilde{R}_{C_k,i}$) за матрицу укупних утицаја критеријума \tilde{T}_{C_k} , представљене су изразима (27) и (28), респективно. Такође, суме редова ($\tilde{G}_{c_i,j}$) и суме колоне ($\tilde{R}_{c_i,i}$) за матрицу укупних утицаја подкритеријума \tilde{T}_{c_i} , представљене су изразом (29), односно изразом (30).

$$\tilde{G}_{C_k,j} = \sum_{i=1}^K \tilde{t}_{ij,k}, \quad j=1,2,\dots,K \quad (27)$$

$$\tilde{R}_{C_k,i} = \sum_{j=1}^K \tilde{t}_{ij,k}, \quad i=1,2,\dots,K \quad (28)$$

$$\tilde{G}_{c_i,j} = \sum_{t=1}^M \tilde{t}_{ij,t}, \quad j=1,2,\dots,M \quad (29)$$

$$\tilde{R}_{c_i,i} = \sum_{j=1}^M \tilde{t}_{ij,t}, \quad i=1,2,\dots,M \quad (30)$$

Корак 8. Одређивање прага вредности утицаја (α).

Праг вредности утицаја (α) користи се као гранична вредност утицаја који се разматра при изради дијаграма веза у структури критеријума и подкритеријума, а његова сврха је елиминисање међусобног утицаја мале значајности међу критеријумима и подкритеријумима [334]. Вредност α рачуна се као средња вредност елемената (\tilde{t}_{ij}) матрице \tilde{T} , према изразу (31):

$$\alpha = \frac{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n \tilde{t}_{ij}}{N} \quad (31)$$

где N представља укупан број елемената матрице \tilde{T} .

Сувише низак праг вредности утицаја за последицу има усложњавање приказа веза у скупу критеријума и подкритеријума, док сувише висок праг вредности поједностављује

приказ веза, али носи и опасност од искључивања потенцијално важних утицаја из даљег разматрања.

Корак 9. Израда дијаграма веза.

Дијаграм веза се конструише мапирањем утицаја свих парова критеријума и подкритеријума ($\tilde{G}_i + \tilde{R}_j, \tilde{G}_i - \tilde{R}_j$) [168]. У дијаграму веза се приказују односи критеријума (подкритеријума) за које је вредност \tilde{t}_{ij} већа од постављеног прага утицаја α .

Након израде дијаграма веза, потребно је одредити повезаност критеријума и подкритеријума који утичу на избор провајдера услуге.

Корак 10. Формирање матрице повезаности $A = [f_{kt}]_{C_k \times c_t}$, за критеријуме и за подкритеријуме.

Повезаност елемената матрице A одређује се на основу дијаграма веза, а представља матрични запис постојања/непостојања везе између критеријума C_k ($k = \overline{1K}$) и подкритеријума c_t ($t = \overline{1M}$):

$$A = \begin{matrix} & \begin{matrix} C_1 & C_2 & C_3 & \dots & C_K \end{matrix} \\ \begin{matrix} c_1 \\ c_2 \\ c_3 \\ \dots \\ c_M \end{matrix} & \begin{bmatrix} f_{11} & f_{12} & f_{13} & \dots & f_{1K} \\ f_{21} & f_{22} & f_{23} & \dots & f_{2K} \\ f_{31} & f_{32} & f_{33} & \dots & f_{3K} \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ f_{M1} & f_{M2} & f_{M3} & \dots & f_{MK} \end{bmatrix} \end{matrix} \quad (32)$$

$$f_{kt} = \begin{cases} 1, & \forall c_t \in C_k \\ 0, & \forall c_t \notin C_k \end{cases}, \quad (t = \overline{1M}, k = \overline{1K}) \quad (33)$$

Ова матрица може бити генерисана на описани начин (на бази експертских мишљења), али може бити генерисана и субјективно од стране аналитичара тј. доносиоца одлуке, уз примену одговарајућих метода и техника или без њих.

Корак 11. Одредити идеалне пондере критеријума (\tilde{w}_{C_k}) и подкритеријума (\tilde{w}_{c_t}).

Идеални пондери критеријума и идеални пондери подкритеријума одређују се према изразима (34) и (35), респективно [23].

$$\tilde{w}_{C_k,i} = \left[\left(\tilde{G}_{C_k,j} + \tilde{R}_{C_k,i} \right)^2 + \left(\tilde{G}_{C_k,j} - \tilde{R}_{C_k,i} \right)^2 \right]^{1/2} \quad (34)$$

$$\tilde{w}_{c_t,i} = \left[\left(\tilde{G}_{c_t,j} + \tilde{R}_{c_t,i} \right)^2 + \left(\tilde{G}_{c_t,j} - \tilde{R}_{c_t,i} \right)^2 \right]^{1/2} \quad (35)$$

Корак 12. Дефинисати матрицу идеалних пондера (\tilde{W}_{pp}).

Матрица идеалних пондера генерише се применом израза (36) и (37).

$$\widetilde{W}_{pp} = \left[\widetilde{W}_{pp} \right]_{\widetilde{w}_{c_k,i} \times \widetilde{w}_{c_t,j}} = \begin{matrix} & \widetilde{w}_{c_k,1} & \widetilde{w}_{c_k,2} & \widetilde{w}_{c_k,3} & \dots & \widetilde{w}_{c_k,K} \\ \begin{matrix} \widetilde{w}_{c_t,1} \\ \widetilde{w}_{c_t,2} \\ \widetilde{w}_{c_t,3} \\ \dots \\ \widetilde{w}_{c_t,M} \end{matrix} & \begin{bmatrix} \widetilde{w}_{(pp)11} & \widetilde{w}_{(pp)12} & \widetilde{w}_{(pp)13} & \dots & \widetilde{w}_{(pp)1K} \\ \widetilde{w}_{(pp)21} & \widetilde{w}_{(pp)22} & \widetilde{w}_{(pp)23} & \dots & \widetilde{w}_{(pp)2K} \\ \widetilde{w}_{(pp)31} & \widetilde{w}_{(pp)32} & \widetilde{w}_{(pp)33} & \dots & \widetilde{w}_{(pp)3K} \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ \widetilde{w}_{(pp)M1} & \widetilde{w}_{(pp)M2} & \widetilde{w}_{(pp)M3} & \dots & \widetilde{w}_{(pp)MK} \end{bmatrix} \end{matrix} \quad (36)$$

$$\widetilde{w}_{(pp)kt} = \widetilde{w}_{c_k,k} \cdot \widetilde{w}_{c_t,t} \cdot f_{kt}, \quad (t = \overline{1M}, k = \overline{1K}) \quad (37)$$

2. фаза (Одређивање стварних пондера и избор провајдера)

Корак 13. Формирати скуп потенцијалних провајдера и извршити њихову евалуацију.

У овом кораку, најпре се дефинише скуп потенцијалних провајдера, а потом се врши евалуација сваког од провајдера по критеријумима и подкритеријумима, при чему се формира укупно P матрица евалуације провајдера (\widetilde{C}_i):

$$\widetilde{C}_i = \begin{matrix} & C_1 & C_2 & C_3 & \dots & C_K \\ \begin{matrix} c_1 \\ c_2 \\ c_3 \\ \dots \\ c_M \end{matrix} & \begin{bmatrix} \widetilde{l}_{11} & \widetilde{l}_{12} & \widetilde{l}_{13} & \dots & \widetilde{l}_{1K} \\ \widetilde{l}_{21} & \widetilde{l}_{22} & \widetilde{l}_{23} & \dots & \widetilde{l}_{2K} \\ \widetilde{l}_{31} & \widetilde{l}_{32} & \widetilde{l}_{33} & \dots & \widetilde{l}_{3K} \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ \widetilde{l}_{M1} & \widetilde{l}_{M2} & \widetilde{l}_{M3} & \dots & \widetilde{l}_{MK} \end{bmatrix} \end{matrix}, \quad i = \overline{1, P} \quad (38)$$

$$\widetilde{l}_{kt} = \begin{cases} \widetilde{l}_{kt}, & \forall f_{kt} = 1 \\ 0, & \forall f_{kt} = 0 \end{cases}, \quad (t = \overline{1M}, k = \overline{1K}) \quad (39)$$

где i ($i = \overline{1, P}$) представља i -тог провајдера, P представља укупан број провајдера, а \widetilde{l}_{kt} одговарајућу fuzzy вредност лингвистичког дескриптора l_b ($l_b \in L$) којим се исказује вредност евалуације i -тог провајдера по k -том критеријуму и t -том подкритеријуму.

Корак 14. Дефинисати матрицу стварних пондера (\widetilde{W}_{sp}), за сваког провајдера понаособ.

Елементи матрице стварних пондера одређују се према изразима (40) и (41).

$$\widetilde{W}_{sp,i} = \begin{matrix} & C_1 & C_2 & C_3 & \dots & C_K \\ \begin{matrix} c_1 \\ c_2 \\ c_3 \\ \dots \\ c_M \end{matrix} & \begin{bmatrix} \widetilde{w}_{(sp)11} & \widetilde{w}_{(sp)12} & \widetilde{w}_{(sp)13} & \dots & \widetilde{w}_{(sp)1K} \\ \widetilde{w}_{(sp)21} & \widetilde{w}_{(sp)22} & \widetilde{w}_{(sp)23} & \dots & \widetilde{w}_{(sp)2K} \\ \widetilde{w}_{(sp)31} & \widetilde{w}_{(sp)32} & \widetilde{w}_{(sp)33} & \dots & \widetilde{w}_{(sp)3K} \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ \widetilde{w}_{(sp)M1} & \widetilde{w}_{(sp)M2} & \widetilde{w}_{(sp)M3} & \dots & \widetilde{w}_{(sp)MK} \end{bmatrix} \end{matrix}, \quad i = \overline{1, P} \quad (40)$$

$$\widetilde{w}_{(sp)kt} = \widetilde{w}_{(pp)kt} \cdot \frac{\widetilde{l}_{kt}}{B} \cdot f_{kt}, \quad (t = \overline{1M}, k = \overline{1K}) \quad (41)$$

Корак 15. Израчунати оцене провајдера по подкритеријумима ($\tilde{O}_{(i)}$).

Оцене провајдера по подкритеријумима одређују се као производ укупног броја лингвистичких дескриптора (B) и количника сума елемената матрице реалних пондера (40) и сума елемената матрице идеалних пондера (36), по редовима:

$$\tilde{O}_{(c_i)i} = \frac{\sum_{k=1}^K \tilde{W}_{(sp)kt}}{\sum_{k=1}^K \tilde{W}_{(pp)kt}} \cdot B, \quad (t = \overline{1M}, i = \overline{1, P}) \quad (42)$$

где $\tilde{w}_{(sp)tk}$ представља стварни пондер t -тог подкритеријума по k -том критеријуму ($t = \overline{1M}, k = \overline{1K}$), $\tilde{w}_{(pp)tk}$ – идеални пондер t -тог подкритеријума по k -том критеријуму ($t = \overline{1M}, k = \overline{1K}$), B – укупан број fuzzy лингвистичких дескриптора, и где i ($i = \overline{1, P}$) представља i -тог провајдера, а P представља укупан број провајдера.

Корак 16. Израчунати оцене провајдера по критеријумима ($\tilde{O}_{(k)i}$).

Аналогно прорачуну оцена провајдера по подкритеријумима и оцене провајдера по критеријумима одређују се као производ укупног броја лингвистичких дескриптора (B) и количника сума елемената матрице стварних пондера (40) и сума елемената матрице идеалних пондера (36), само у овом случају по колонама.

$$\tilde{O}_{(c_k)i} = \frac{\sum_{t=1}^M \tilde{W}_{(sp)kt}}{\sum_{t=1}^M \tilde{W}_{(pp)kt}} \cdot B, \quad (k = \overline{1K}, i = \overline{1, P}) \quad (43)$$

где је $\tilde{w}_{(sp)kt}$ вредност стварног пондера k -тог критеријума по t -том подкритеријуму ($t = \overline{1M}, k = \overline{1K}$), $\tilde{w}_{(pp)kt}$ идеални пондер k -тог критеријума по t -том подкритеријуму ($t = \overline{1M}, k = \overline{1K}$), B – укупан број fuzzy лингвистичких дескриптора, и где i ($i = \overline{1, P}$) представља i -тог провајдера, а P – укупан број провајдера.

Корак 17. Израчунати укупне оцене провајдера и извршити рангирање провајдера.

На основу матрице идеалних пондера (\tilde{W}_{pp}) и матрице стварних пондера (\tilde{W}_{sp}) провајдера, применом израза (44), израчунава се укупна оцена за сваког од P провајдера (\tilde{O}).

Укупна оцена сваког појединачног провајдера зависи од његових оцена по критеријумима и подкритеријумима, односно од сума идеалних пондера и сума припадајућих стварних пондера:

$$\tilde{O}_i = \frac{\sum_{k=1}^K \sum_{t=1}^M \tilde{W}_{(sp)kt}}{\sum_{k=1}^K \sum_{t=1}^M \tilde{W}_{(pp)kt}} \cdot B, \quad (t = \overline{1M}, k = \overline{1K}, i = \overline{1, P}) \quad (44)$$

где је $\tilde{w}_{(sp)kt}$ стварни пондер t -тог подкритеријума по k -том критеријуму ($t = \overline{1M}, k = \overline{1K}$), $\tilde{w}_{(pp)kt}$ идеални пондер t -тог подкритеријума по k -том критеријуму ($t = \overline{1M}, k = \overline{1K}$), B укупан број fuzzy лингвистичких дескриптора и где i ($i = \overline{1, P}$) представља i -тог провајдера, а P – укупан број провајдера.

Након утврђивања укупних оцена за све провајдере, потребно је извршити дефазификацију оцена и утврдити коначан ранг провајдера.

На основу препорука у [229], дефазификација троугаоних fuzzy оцена може да се изврши применом израза (45).

$$\text{defuzzy } A = \left[(a^{(u)} - a^{(l)}) + (a^{(m)} - a^{(l)}) \right] \cdot 3^{-1} + a^{(l)} \quad (45)$$

где $a^{(l)}$ и $a^{(u)}$ представљају доњу (леву) и горњу (десну) дистрибуцију интервала поверења, док $a^{(m)}$ представља вредност у којој троугаона функција припадности fuzzy оцене достиже максималну вредност.

Корак 18. Извршити анализу утврђеног ранга провајдера.

Овај корак је опционог карактера и његова реализација зависи од испуњености услова „довољне предности” међу прворанжираним провајдерима. Другим речима, да би била донета коначна одлука и прворанжирани провајдер био изабран као најбољи, он треба да има „довољну предност” над својим следбеником – следећим провајдером у рангу. Прворанжирани провајдер (провајдер a) има „довољну предност” над другоранжираним провајдером (провајдер b), ако је испуњен услов:

$$\tilde{O}_a - \tilde{O}_b \geq Q \quad (46)$$

$$Q = \frac{1}{1.5 \cdot P} \quad (47)$$

где је P укупан број провајдера транспортне услуге који се рангирају, а Q праг „довољне предности”.

Уколико међу прворанжираним провајдерима није задовољен услов дефинисан изразом (46), потребно је извршити детаљнију анализу оцена провајдера и идентификовати компаративне предности и мане у појединачним димензијама (критеријумима и подкритеријумима). Први ниво анализе подразумева компарацију провајдера према оценама по критеријумима, уз уважавање вредности идеалних пондера критеријума, којима је исказана релативна важност критеријума за доносиоца одлуке. Сходно важности критеријума у процесу избора провајдера и сходно личним преференцијама доносиоца одлуке, коначан избор „најбољег” провајдера врши се међу идентификованим провајдерима са блиским укупним оценама.

Упоредо са анализом оцена по критеријумима или након те анализе, уколико су посматрани провајдери и даље слични, аналогна анализа може се извршити и на основу идеалних пондера подкритеријума и оцена провајдера по подкритеријумима.

6.5.5. МОДЕЛ ОДЛУЧИВАЊА ПРИ ИЗБОРУ СТРУКТУРЕ ТИМА ЗА КОНТРОЛУ КРЕТАЊА И ТРАНСПОРТА

Проблем избора структуре тима за контролу кретања и транспорта је проблем који је од изузетног утицаја на планско одвијање транспорта, али који није у целини у домену овлашћења за одлучивање органа саобраћајне службе. Као и код других проблема одлучивања, коначну одлуку о структури тима за контролу кретања и транспорта доноси претпостављени ниво командовања, али у решавању проблема структуре тима, поред органа саобраћајне службе учествују и органи које су задужени за оперативне аспекте конкретног задатка. Дакле, орган саобраћајне службе партиципира у формирању предлога о структури тима. Као циљ одлучивања органа саобраћајне службе, у проблему избора структуре тима, поставља се предлог тима за контролу кретања и транспорта који ће имати стручна знања и бити способан да ефективно одговори на највећи број очекиваних

проблема. У том смислу, орган саобраћајне службе треба да генерише могуће и вероватне сценарије потенцијалних проблема током транспорта и предложи стручни профил чланова предметног тима.

С обзиром да евентуални проблеми који се могу појавити током реализације стратегијског транспорта нису потпуно предвидиви, то значајну улогу у процесу избора, поред професионалног знања, имају искуство и интуиција ангажованог органа саобраћајне службе. Припрема одлуке, у овом проблему, подразумева процес одлучивања дескриптивног карактера. Наиме, у логичко-дедуктивном поступку орган саобраћајне службе би, у дескриптивниј варијанти ИРИС процеса, идентификовао потенцијалне проблеме, њихову вероватноћу појаве и значај, те на основу тога генерисао решење, односно структуру тима који би одговорио на што већи део најважнијих потенцијалних проблема. Иако се, као примерен потребама одлучивања, предлаже дескриптивна варијанта ИРИС процеса одлучивања, сам процес није лишен систематичности и аналитичности.

Након постављања циља одлучивања и опсервације проблема (процене ситуације), потребно је постављањем скупа ограничења и њиховим поређењем са могућим – алтернативним решењима, елиминисати неприхватљива решења, а међу прихватљивим решењима спровести менталну симулацију корисности (сходно вероватноћи појаве проблема и његовом значају) и изабрати решење које у тој симулацији представља најбољи избор.

У том смислу, као адекватан методолошки оквир за анализу прихватљивости решења предложена је *матрица доприноса потребних стручних профила* (знања/способности) решавању потенцијалних проблема ($K = [k_{i,j}]$), [табела 12](#).

Табела 12. Матрица доприноса потребних стручних профила решавању потенцијалних проблема

Потенцијални проблеми	Вероватноћа	Значај	Стручни профил S_j				
			S_1	S_2	S_3	...	S_m
D_i	P_i	Z_i	S_1	S_2	S_3	...	S_m
D_1	P_1	Z_1	$k_{1,1}$	$k_{1,2}$	$k_{1,3}$	...	$k_{1,m}$
D_2	P_2	Z_2	$k_{2,1}$	$k_{2,2}$	$k_{2,3}$	...	$k_{2,m}$
D_3	P_3	Z_3	$k_{3,1}$	$k_{3,2}$	$k_{3,3}$	...	$k_{3,m}$
...
D_n	P_n	Z_n	$k_{n,1}$	$k_{n,2}$	$k_{n,3}$	...	$k_{n,m}$

За формирање предложене матрице потребно је најпре генерисати листу проблема D_i ($i = \overline{1, n}$). Начелно, могући проблеми у реализацији стратегијског транспорта могу се сврстати у неколико класа проблема (типских проблема): проблеми везани за технолошке аспекте транспорта (зависе од вида/гране транспорта), проблеми везани за терет, проблеми везани за административна питања, проблеми финансијско-правног карактера и проблеми безбедносно-сигурносног карактера.

Након формирања листе проблема, потребно је проценити вероватноћу појаве¹⁵ P_i ($P_i \in [0,1]$) и значај Z_i ($Z_i \in \{1, 2, 3, 4, 5\}$) сваког проблема, сходно импликацијама које он може имати на реализацију стратегијског транспорта, а где вредност „1” представља веома мали значај проблема, вредност „2” – мали значај, „3” – средњи значај,

¹⁵ Вероватноћа појаве догађаја не мора бити заснована на статистичким подацима, већ се може проценити на основу искуства и интуиције доносиоца одлуке.

„4” – велики значај и „5” – веома велики значај. За сваки проблем се потом дефинише стручни профил $S_j (j = \overline{1, m})$ потребан за решавање проблема и одреди допринос $k_{i,j}$ ($k \in [0,1]$) конкретног стручног профила у решавању проблема (где је $k_{i,j}$ репрезент процентуалног учешћа стручног профила S_j у решавању проблема (догађаја) D_i).

Матрица доприноса потребних стручних профила решавању потенцијалних проблема, као почетна матрица одлучивања, преводи се у *матрицу корисности стручних профила у решавању проблема* ($S = [s_{i,j}]$, табела 13), помоћу израза (48), након чега се сумирањем вредности матрице $S = [s_{i,j}]$ по колонама, добијају показатељи укупне корисности учешћа у тиму за све стручне профиле S_j^{tim} , израз (49). Ради лакше менталне перцепције ови показатељи се исказују и у процентима корисности учешћа у тиму, израз (50).

$$s_{i,j} = k_{i,j} \cdot P_i \cdot Z_i \quad (48)$$

$$S_j^{tim} = \sum_{i=1}^n s_{i,j}, \text{ за } j = \overline{1, m} \quad (49)$$

$$S_j^{tim\%} = \frac{S_j^{tim}}{\sum_{j=1}^m S_j^{tim}}, \text{ за } j = \overline{1, m} \quad (50)$$

Табела 13. Матрица корисности стручних профила у решавању проблема

Потенцијални проблеми	Вероватноћа	Значај	Стручни профил S_j				
			S_1	S_2	S_3	...	S_m
D_i	P_i	Z_i	$s_{1,1}$	$s_{1,2}$	$s_{1,3}$	...	$s_{1,m}$
D_1	P_1	Z_1	$s_{2,1}$	$s_{2,2}$	$s_{2,3}$	...	$s_{2,m}$
D_2	P_2	Z_2	$s_{3,1}$	$s_{3,2}$	$s_{3,3}$	...	$s_{3,m}$
D_3	P_3	Z_3	...	...	...	...	...
...
D_n	P_n	Z_n	$s_{n,1}$	$s_{n,2}$	$s_{n,3}$	...	$s_{n,m}$
Укупна корисност учешћа у тиму			S_1^{tim}	S_2^{tim}	S_3^{tim}	...	S_m^{tim}
%			$S_1^{tim\%}$	$S_2^{tim\%}$	$S_3^{tim\%}$	...	$S_m^{tim\%}$

Коначна одлука о структури тима доноси се на основу критеријума максимизације суме укупних корисности учешћа у тиму, у оквирима постављених/дозвољених ограничења (броја чланова тима). Процентуалне вредности укупне корисности учешћа у тиму, у том смислу, представљају показатељ покривености потенцијалних проблема структуром изабраног тима.

7. ТЕСТИРАЊЕ ПРЕДЛОЖЕНОГ МОДЕЛА ОДЛУЧИВАЊА ОРГАНА САОБРАЋАЈНЕ СЛУЖБЕ

Ради провере применљивости предложеног модела одлучивања органа саобраћајне службе у задацима стратегијског транспорта, извршено је тестирање модела. С обзиром на системски приступ при дефинисању модела, одређене елементе (аспекте) модела није могуће тестирати на практичним примерима. Сходно томе, предложени модел одлучивања делимично је тестиран.

Дакле, током тестирања модела поједини аспекти нису тестирани или су тестирани само делимично, као што је и део неопходних податка генерисан уз одговарајуће претпоставке. Са друге стране, део података преузет је из различитих анализа функционисања ВС, истраживачких, стручних и других радова реализованих у МО и ВС и јавно доступних података. Разлози оваквог приступа огледају се у комплексности модела и проблема, као и немогућности истраживања појединих њихових аспеката, услед недостатка материјалних и временских ресурса, недоступности информација које се тичу појединих сегмената проблема, као и димензије предвиђања стања ресурса ВС, организационог и спољашњег окружења. Примера ради, тестирање ефеката предложених промена у факторима одлучивања, у новом моделу одлучивања органа саобраћајне службе у задацима стратегијског транспорта, због организационих и оперативних ограничења није изводљиво. За такво истраживање је потребно експериментисати са организационим ресурсима ВС, односно са избором различитих доносилаца одлуке, као и експериментисати на подручју садржаја професионалног знања и способности доносиоца одлуке, што у организационом смислу, али и због временске димензије евентуалног таквог истраживања, није могуће.

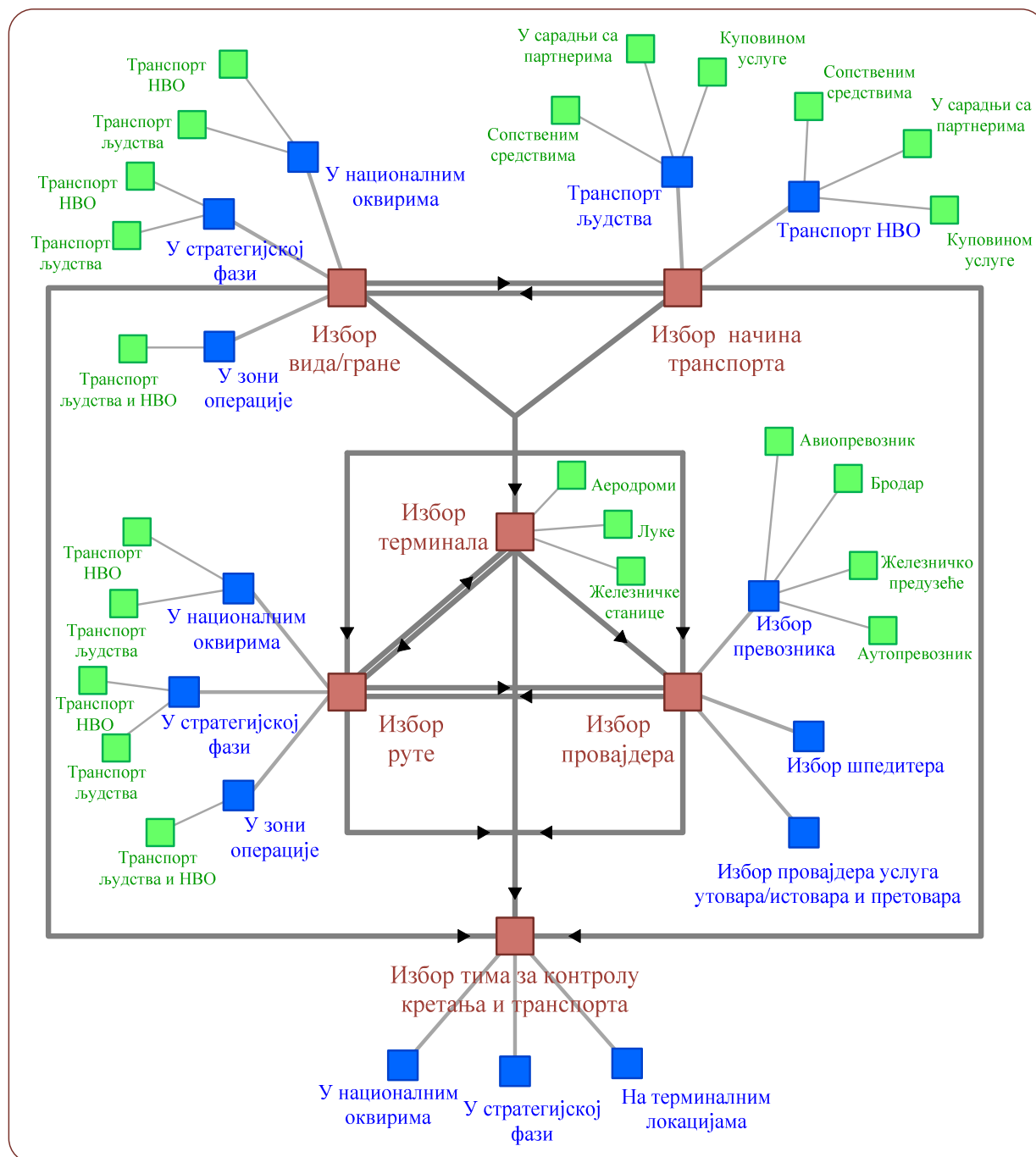
У светлу опредељења за холистички методолошки приступ одлучивању, тестирање модела одлучивања органа саобраћајне службе у задацима стратегијског транспорта ограничено је на сегмент применљивости предложених математичких модела (метода и техника) одлучивања у оквиру предложеног ИРИС процеса одлучивања. Како је истраживање праксе одлучивања органа саобраћајне службе показало потпуно одсуство примене метода и техника из класе посебних метода и техника и непостојање јасно структурираног процеса одлучивања, то је тестирањем потребно потврдити претпоставку да ће примена предложених метода и техника (ВАО, fuzzy, метахеуристика и вештачке неуронске мреже) побољшати квалитет одлука, а да ће примена ИРИС процеса обезбедити систематичност одлучивања.

При томе су за критеријуме валидације применљивости модела прихваћени критеријуми који су, у [40], предложени за евалуацију модела одлучивања прескриптивног карактера:

- прилагођеност метода проблемима одлучивања (адекватно процесуирање свих релевантних информација и адекватно просуђивање при примени метода),
- опасност/трошкови одлагања доношења одлуке ради реализације процеса одлучивања/примене методе,
- когнитивно оптерећење доносиоца одлуке у процесу одлучивања,
- институционална прихватљивост модела/поступака одлучивања и
- психолошка прихватљивост (прилагођеност логичком и интуитивном расуђивању доносиоца одлуке).

Предложени модел одлучивања тестиран је на карактеристичним проблемима одлучивања органа саобраћајне службе у задацима стратегијског транспорта.

Специфичност одлучивања у назначеним проблемима испољава се у њиховој међусобној повезаности. Наиме, одлуке које треба донети, међусобно су условљене, у мањој или већој мери. Та условљеност узрокује потребу да се одлуке и решења различитих проблема формирају кроз паралелне процесе, уз истовремено процесуирање информација, генерисање и евалуацију алтернатива у више одвојених процеса одлучивања. Дијаграм мрежне повезаности изабраних проблема одлучивања приказан је на слици 60.



Слика 60. Дијаграм мрежне повезаности проблема одлучивања органа саобраћајне службе у задацима стратегијског транспорта

Ради утврђивања компаративних предности предложеног модела у односу на праксу одлучивања органа саобраћајне службе, односно ради могућности поређења решења сугерисаних предложеним моделом са одлукама донетим у реалним ситуацијама, тестирање модела извршено је на примерима карактеристичних проблема одлучивања у реалним задацима стратегијског транспорта.

7.1. ПРОБЛЕМ ИЗБОРА ВИДА/ГРАНЕ И НАЧИНА ТРАНСПОРТА

За тестирање модела одлучивања на проблему избора вида/гране и начина транспорта изабран је задатак упућивања главне опреме контингента ВС у мировну мисију ОУН у Републици Либан (UNIFIL). Задатак је реализован 2013. године, као део операције иницијалног упућивања националног контингента Републике Србије (моторизоване пешадијске чете) у мировну мисију UNIFIL. Планом припрема за учешће у мултинационалним операцијама (план израђује и непосредно реализује ЦМО ЗОК ГШ ВС) било је предвиђено упућивање националног контингента из два дела – претходница и главнина снага. Организација транспорта претходнице, коју је чинило седам припадника моторизоване пешадијске чете, била је поверена ОУН. Из састава главнине снага ВС, људство (122 лица са личном опремом) је упућено редовном авио линијом на релацији Ниш – Бејрут (Либан)¹⁶, што је стандардан начин стратегијског транспорта људства, док је транспорт главне опреме снага ВС (22 возила, НВО, погонска средства и резервни делови, укупне тежине 142 тоне), до Бејрута, био реализован комбиновањем више грана и видова транспорта (друмски, железнички и водни). Задатак транспорта овог дела националног контингента, због своје сложености у односу на задатке транспорта претходнице и главнине људства, изабран је као задатак на коме је тестиран математички модел одлучивања органа саобраћајне службе (FDA'WOT модел). При томе, разматране су само национална и стратегијска фаза транспорта, јер транспорт у оперативној фази зависи од одлуке команданта у зони мисије (и најчешће се реализује друмским транспортом).

На самом почетку припрема за упућивање снага ВС потребно је у сарадњи са ОУН и у сарадњи са партнерским нацијама, приступити изради Техничког споразума, Меморандума о разумевању или Писма о помоћи. Ова потреба генерише први проблем одлучивања за органе саобраћајне службе у конкретном задатку стратегијског транспорта. Тиме започиње ИРИС процес одлучивања органа саобраћајне службе. У првој фази процеса (*издвајање проблема*), током реализације активности *предвиђања (откривања) проблема* и *утврђивања приоритета*, орган саобраћајне службе треба да препозна значај свог учешћа у припреми саржаја поменутих споразума/уговора. Наиме, иако орган саобраћајне службе најчешће не учествује директно у припреми ових споразума, изузетно је важно да његови стручни предлози буду имплементирани у коначан текст споразума, јер се у њима веома прецизно дефинишу сви неопходни детаљи организације функција логистичке подршке током упућивања националних снага (носиоци активности, процедуре, временски рокови и сл.). Проблем се у овом случају може дефинисати као питање: Којим видовима/гранема транспорта и на који начин (којим средствима – сопственим, закупљеним, ангажованим на основу споразума са партнерским нацијама или др.) реализовати транспорт главне опреме снага ВС у мултинационалну операцију?

Међу наредним фазама ИРИС процеса одлучивања (*разматрање могућности и избор решења*), у којима све активности доносилац одлуке реализује паралелно, активност *дефинисања циља* одлучивања је активност која је од круцијалне важности. С обзиром да одредбе поменутих споразума/уговора у великој мери представљају ограничења у одлучивању органа саобраћајне службе у наредним проблемима, то је потребно већ на почетку процеса планирања имати концептуалну представу о начину реализације стратегијског транспорта, а у вези са тим и о могућностима коришћења различитих видова/грана транспорта за извршење задатка. У конкретном проблему одлучивања циљ се може дефинисати као: концепт ефикасне реализације транспорта главне опреме снага ВС у зону операције. Веома важну активност у фази избора решења представља и активност *избора методе рангирања алтернатива*. Када се ради о рационалној варијанти

¹⁶ Бејрут је од стране команде мировне мисије UNIFIL одређен као лука искрцавања/истовара.

ИРИС модела процеса одлучивања, у овој активности се у највећој мери одсликава прескриптивност и холистички карактер предложеног модела одлучивања органа саобраћајне службе. За конкретан проблем одлучивања изабрана комбинација метода рангирања алтернатива садржана је у предложеном FDA'WOT моделу.

При примени FDA'WOT модела на проблем избора вида/гране и начина реализације стратегијског транспорта главне опреме континента ВС у Либан најпре су идентификовани најутицајнији фактори унутрашњег и спољашњег карактера. Оцена њиховог утицаја извршена је на основу мишљења групе експерата. С обзиром да се експертом у домену овог проблема одлучивања може сматрати лице које има одређена, практична знања из области технологија транспорта, административних и правних ограничења у стратегијском транспорту, међународних споразума у области транспорта, могућностима војне сарадње у области транспорта, стања и транспортних способности ВС и сл., то је групу експерата представљало 10 лица, која су учествовала у већини досадашњих задатака стратегијског транспорта у ВС. Током 2015. године, у два круга испитивања, та лица су анкетирани и екстраховано је средње мишљење групе од 9 експерата (од укупно 13 изабраних експерата, у првом кругу анкетања одазвало се 10, а у другом кругу 9 експерата), у складу са приступом дефинисаним у [30] и модификованим у [179]. Свим експертима додељен је једнак тежински фактор мишљења ($w_i = \frac{1}{9}$, $i = \overline{1,9}$), а

за критеријум стабилности мишљења групе постављен је услов да сума тежинских коефицијената додељених експертима који су у последњем циклусу испитивања променили мишљење, у односу на претходни циклус, буде мања од $\Delta W < 0,25$ (суштински, $\Delta W < 0,25$ значи да 75% испитиваних експерата у последњем циклусу анкетања није променило своје мишљење). Вредности експертске процене утицаја издвојених фактора приказане су у [табели 14](#).

Табела 14. Експертска оцена утицаја фактора на концепт стратегијског транспорта

Унутрашњи фактори – снаге и слабости		$A_{sr} = (a_{sr}^l, a_{sr}^m, a_{sr}^u)$
Ун 1.	Способност ВС за реализацију стратегијског транспорта	(2.67, 4.67, 6.67)
Ун 2.	Усвојене технологије транспорта у ВС	(-7.33, -5.33, -3.33)
Ун 3.	Кадровски потенцијал саобраћајне службе	(-0.22, 1.78, 3.78)
Ун 4.	Финансијска средства за реализацију транспорта	(2.22, 4.22, 6.22)
Ун 5.	Сарадња ВС са овлашћеним извозником	(0.67, 2.67, 4.67)
Спољашњи фактори – шансе и претње		$A_{sr} = (a_{sr}^l, a_{sr}^m, a_{sr}^u)$
Сп 1.	Програми сарадње са партнерским државама и организацијама	(2.00, 4.00, 6.00)
Сп 2.	Административна сложеност и ограничења технолошког карактера	(-4.67, -2.67, -0.67)
Сп 3.	Трошкови реализације стратегијског транспорта	(-4.44, -2.44, -0.44)
Сп 4.	Оперативни захтеви и ограничења (безбедносни, информациони и сл.)	(-3.56, -1.56, 0.44)
Сп 5.	Доступност терминала (лука за промену вида/гране транспорта)	(2.22, 4.22, 6.22)

Формулисање алтернативних начина реализације стратегијског транспорта извршено је на основу евалуације утицајних фактора, њихове међусобне повезаности, изабране вредности алфа пресека ($\alpha = 0.5$) и критеријума избора градивних комбинација фактора. Релевантним комбинацијама фактора за формулисање варијантних решења начина реализације стратегијског транспорта сматране су оне комбинације фактора чија пројекција алфа пресека има еуклидско одстојање (ε) од темена матрице до најближе тачке пројекционе површине које је мање од 8 подеока fuzzy скале (критеријум минималног еуклидског одстојања од темена матрице до најближе тачке пројекционе површине), [табела 15](#).

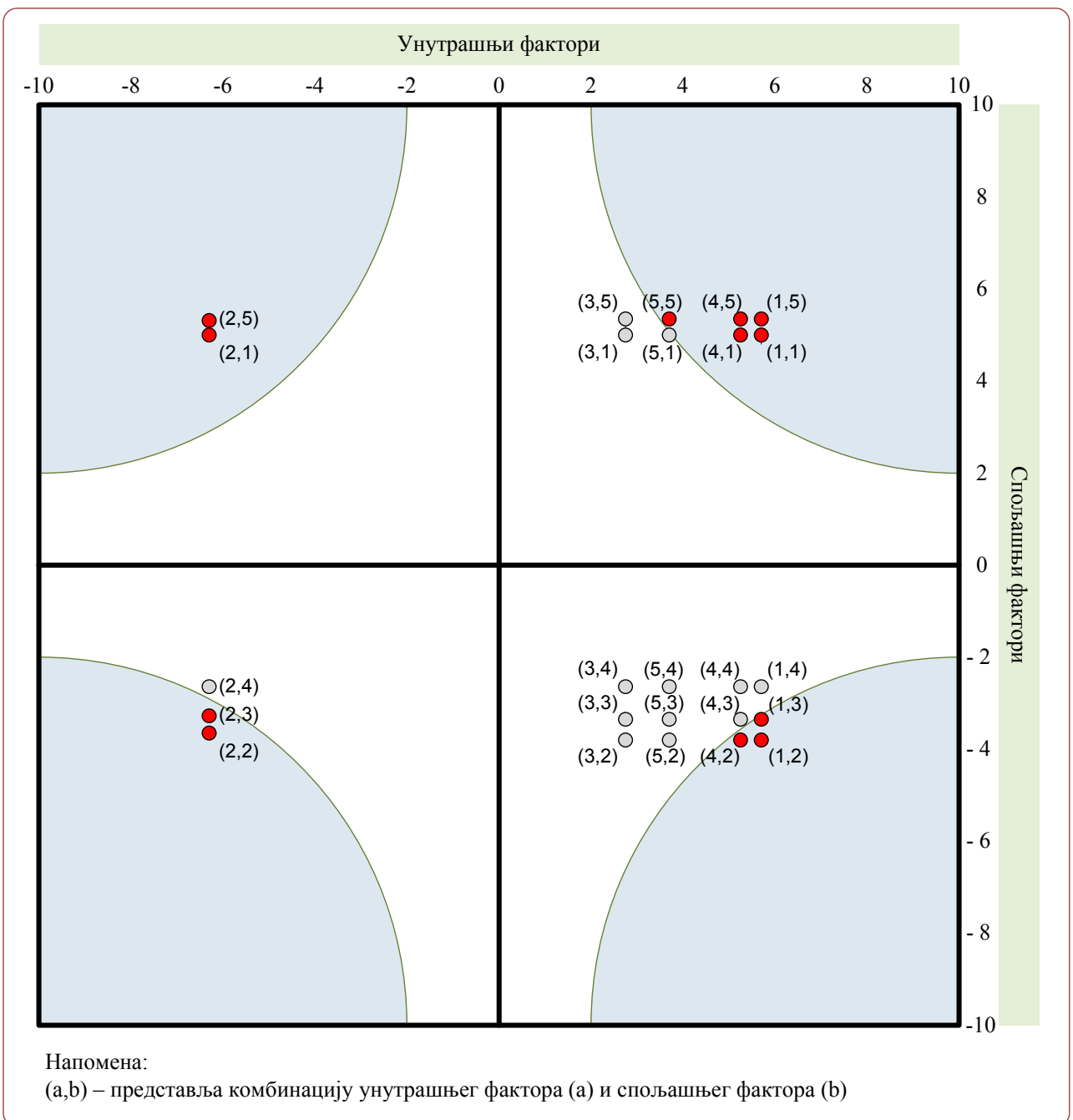
Табела 15. Преглед испуњености критеријумског услова за све комбинације фактора

Р. бр.	Унутрашњи фактор	Спољашњи фактор	Координате тачке пројекционе површине ($P(x, y) | x, y \in [-10, 10]$) најближе темену SWOT матрице ($T_i(x, y) | i = \overline{1, 4}; x, y \in \{-10, 10\}$)	Еуклидско одстојање између тачака P и T ($\varepsilon(P, T)$)
1.	Ун 1	Сп 1	(5.7, 5.0)	6,6
2.	Ун 1	Сп 2	(5.7, 3.7)	7,7
3.	Ун 1	Сп 3	(5.7, 3.4)	7,9
4.	Ун 1	Сп 4	(5.7, 2.6)	8,6
5.	Ун 1	Сп 5	(5.7, 5.2)	6,5
6.	Ун 2	Сп 1	(6.3, 5.0)	6,2
7.	Ун 2	Сп 2	(6.3, 3.7)	7,3
8.	Ун 2	Сп 3	(6.3, 3.4)	7,5
9.	Ун 2	Сп 4	(6.3, 2.6)	8,3
10.	Ун 2	Сп 5	(6.3, 5.2)	6,0
11.	Ун 3	Сп 1	(2.8, 5.0)	8,8
12.	Ун 3	Сп 2	(2.8, 3.7)	9,6
13.	Ун 3	Сп 3	(2.8, 3.4)	9,8
14.	Ун 3	Сп 4	(2.8, 2.6)	10,4
15.	Ун 3	Сп 5	(2.8, 5.2)	8,7
16.	Ун 4	Сп 1	(5.2, 5.0)	6,9

Р. бр.	Унутрашњи фактор	Спољашњи фактор	Координате тачке пројекционе површине ($P(x, y) | x, y \in [-10, 10]$) најближе темену SWOT матрице ($T_i(x, y) | i = \overline{1, 4}; x, y \in \{-10, 10\}$)	Еуклидско одстојање између тачака P и T ($\varepsilon(P, T)$)
17.	Ун 4	Сп 2	(5.2, 3.7)	7,9
18.	Ун 4	Сп 3	(5.2, 3.4)	8,1
19.	Ун 4	Сп 4	(5.2, 2.6)	8,8
20.	Ун 4	Сп 5	(5.2, 5.2)	6,8
21.	Ун 5	Сп 1	(3.7, 5.0)	8,1
22.	Ун 5	Сп 2	(3.7, 3.7)	9,0
23.	Ун 5	Сп 3	(3.7, 3.4)	9,1
24.	Ун 5	Сп 4	(3.7, 2.6)	9,8
25.	Ун 5	Сп 5	(3.7, 5.2)	7,9

Овим поступком су из скупа могућих алтернативних начина реализације стратегијског транспорта издвојена три начина, која почивају на комбинацијама најутицајнијих фактора. Крајње тачке (најближе теменима матрице) пројекционих површина алфа пресека различитих комбинација фактора приказане су на [слици 61](#). Означене тачке у осенченој области представљају комбинације најутицајнијих фактора.

У складу са поступком реализације SWOT анализе, сучељавањем интерних и екстерних фактора могуће је грубо идентификовати неколико основних типова концепција [299]: $max_i - max_i$ (комбинација снага и шанси), $max_i - min_i$ (комбинација снага и претњи), $min_i - max_i$ (комбинација слабости и шанси) и $min_i - min_i$ (комбинација слабости и претњи); односно њихових комбинација, при избору алтернативних праваца деловања у решавању проблема стратегијског транспорта.



Слика 61. Тачке пројекционих површина алфа пресека различитих комбинација фактора најближе теменима SWOT матрице

У конкретном случају, формулисани су следећи алтернативни начини реализације транспорта главне опреме моторизоване пешадијске чете:

Алтернатива 1 – комбинација снага ВС (фактори Ун1, Ун4 и Ун5) са перципираним шансама у окружењу (фактори Сп1 и Сп5): У складу са могућностима ВС, транспорт главне опреме реализовати приоритетно сопственим транспортним капацитетима, а неопходне логистичке и административне препреке савладати уз помоћ и у сарадњи са агенцијама и предузећима овлашћеним за извоз наоружања и опреме у Републици Србији. На овај начин се, користећи стабилну финансијску подршку задацима стратегијског транспорта и позитивну сарадњу са провајдерима услуге извоза, при реализацији задатка, стиче искуство у решавању проблема стратегијског транспорта и унапређују способности ВС. Ризик који се преузима у овој варијанти стратегијског транспорта односи се на

поузданост транспортних средстава ВС, с обзиром на њихову старосну структуру и техничке карактеристике.

Алтернатива 2 – комбинација слабости ВС (фактор Ун2) са перципираним шансама у окружењу (фактори Сп1 и Сп5): С обзиром на ограничене транспортне капацитете ВС за реализацију стратегијског транспорта и савременост усвојених транспортних технологија, доминантно се ослонити на партнерске државе и савезе, те кроз билатералне и мултилатералне уговоре, искористити могућности реализације транспорта главне опреме кроз неки од облика сарадње у области транспорта (SALIS, ATARES, HAW, EATF, MCCE, SEOS, SPC, AMSCC, MLCC и др.)¹⁷. Партиципацијом у наведеним мултинационалним програмима, иницијативама и организацијама ВС би учинила доступним транспортне капацитете партнерских држава за своје потребе, али би и преузела одређене обавезе у складу са међународним уговорима и условима чланства у предметним облицима сарадње. Повољан фактор у овом случају представља релативна близина локација на којима се налазе транспортна средства партнера (Папа аеродром у Мађарској, морске луке у Солуну и Атини, у Грчкој и сл.).

Алтернатива 3 – комбинација снага и слабости ВС (фактори Ун1, Ун2 и Ун4) са перципираним претњама из окружења (фактори Сп2 и Сп3): Услед недостатка сопствених транспортних капацитета, главну опрему претежно транспортовати према моделу куповине услуге на тржишту (outsourcing модел). Оваквим концептом транспорта главне опреме би се обезбедила независност избора при реализацији транспорта, али би се преузео ризик високих трошкова реализације транспорта, нестабилности понуде на транспортном тржишту, као и ризик прилагођавања организације сложеним административним и технолошким захтевима таквог приступа.

Сходно формулисаним алтернативним концепцијама за транспорт главне опреме моторизоване пешадијске чете, успостављен је хијерархијски модел за избор вида/гране транспорта, [слика 62](#). Као могуће варијанте у националној фази стратегијског транспорта јављају се различите комбинације друмског транспорта са железничким, ваздушним транспортом и транспортом унутрашњим пловним путевима, док се за стратегијску фазу као опције намећу железнички, водни и ваздушни транспорт, [табела 16](#).

У конкретном задатку стратегијског транспорта генерисано је седам варијанти које треба евалуирати, мада се у теорији и пракси може генерисати и већи број варијанти, сходно могућим комбинацијама видова и грана транспорта, односно сходно одлуци да се главна опрема транспортује као једна пошиљка, или као више пошиљака. У начелу, свако средство или група средстава, може се на други начин и различитом комбинацијом вида/гране транспорта упутити на одредиште. У конкретном случају претпоставка је да се главна опрема упућује као једна пошиљка.

¹⁷ SALIS – Strategic AirLift Interim Solution,

ATARES – Air Transport and Air-to-Air Refuelling Exchange Services,

HAW – Heavy Airlift Wing,

EATF – European Air Transport Fleet

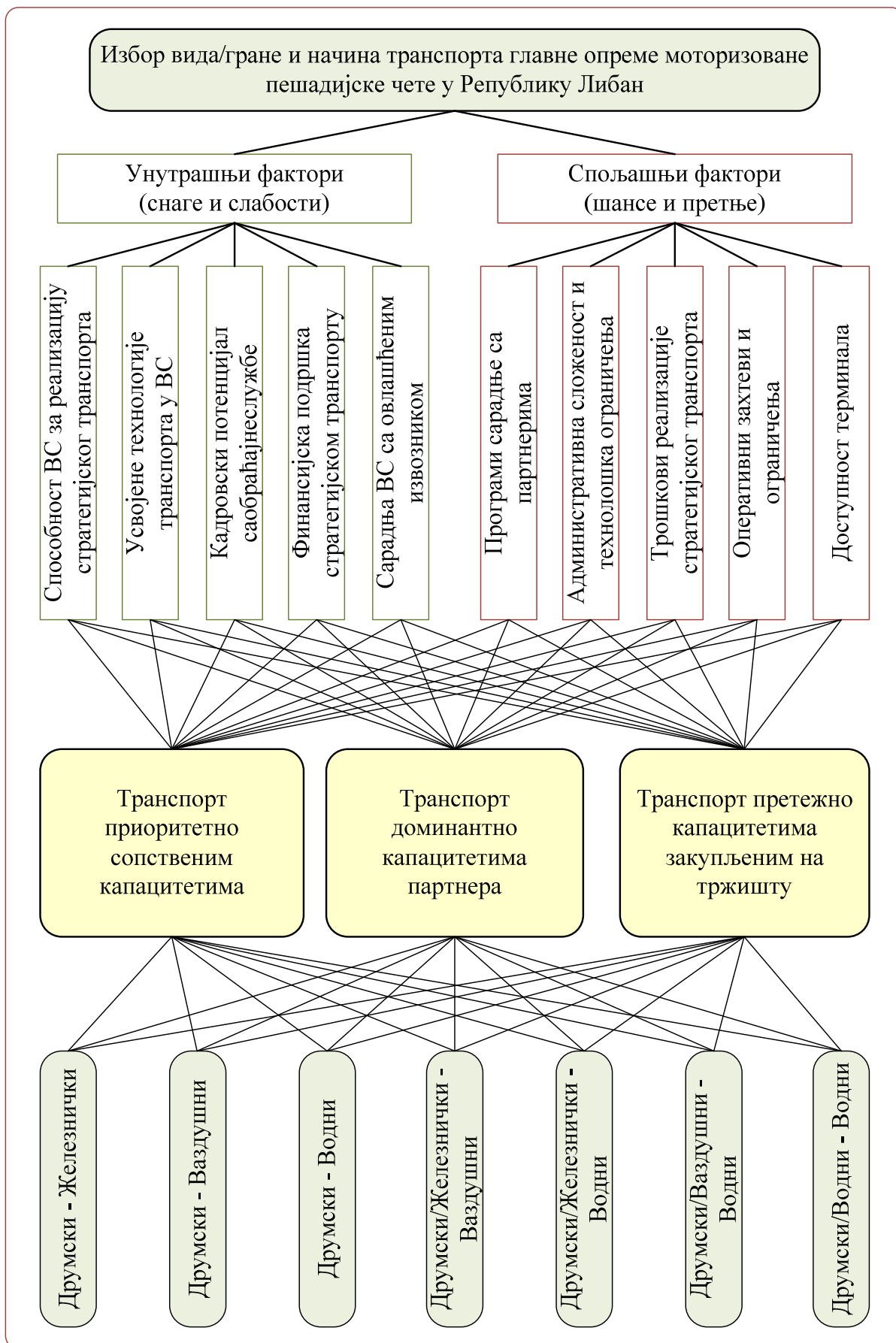
MCCE – Movement Coordination Centre Europe

SEOS – Surface Exchange of Services

SPC – Sealift Capability Package

AMSCC – Athens Multinational Sealift Coordination Center,

MLCC – Multinational Logistics Coordination Centre.

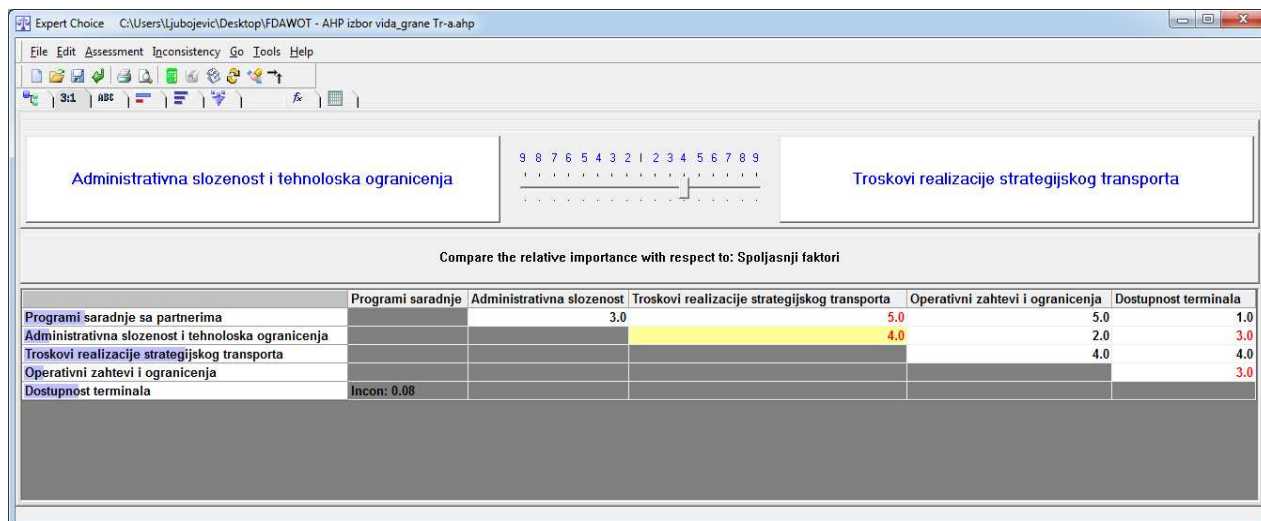


Слика 62. Хијерархијски модел избора вида/гране и начина транспорта главне опреме моторизоване пешадијске чете у Републику Либан

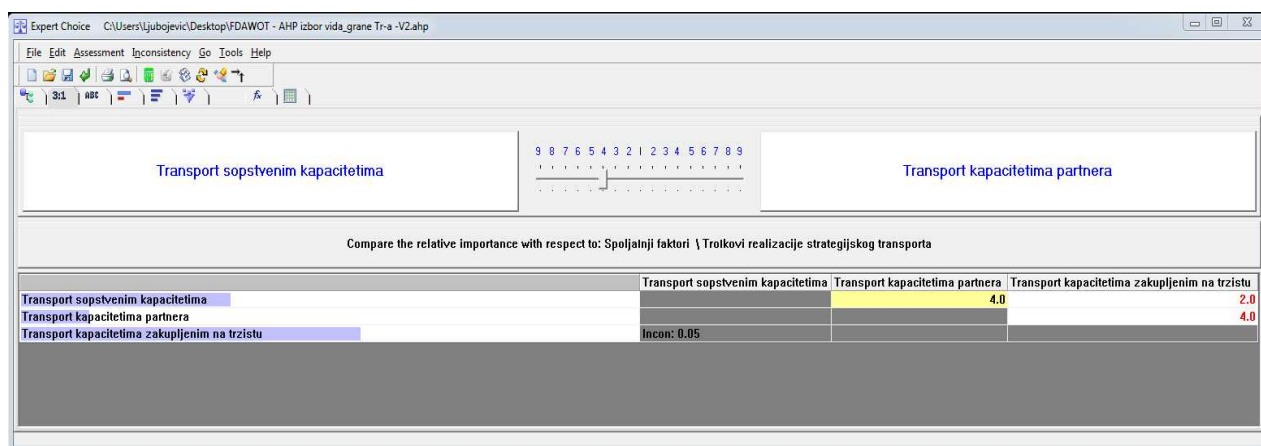
Табела 16. Варијанте при избору вида/гране за транспорт главне опреме

Варијанта	Опис варијанте
В1	Главну опрему јединице транспортовати друмским транспортом од места чувања/прикупљања до изабране железничке станице, а онда железницом реализовати транспорт до изабране железничке станице у Р. Либан.
В2	Главну опрему јединице транспортовати друмским транспортом од места чувања/прикупљања до изабраног аеродрома (на територији Р. Србије или ван ње), а онда авионом опрему превезти до изабраног аеродрома у Р. Либан.
В3	Главну опрему јединице транспортовати друмским транспортом од места чувања/прикупљања до изабране морске луке, а онда бродом реализовати транспорт до изабране луке у Р. Либан.
В4	Главну опрему јединице транспортовати друмским транспортом од места чувања/прикупљања до изабране железничке станице, одакле железницом опрему допремити у близину изабраног аеродрома (на територији Р. Србије или ван ње), након чега опет друмским транспортом опрему превезти до аеродрома. Стратегијску фазу транспорта, потом, реализовати авионом до изабраног аеродрома у Р. Либан.
В5	Главну опрему јединице транспортовати друмским транспортом од места чувања/прикупљања до изабране железничке станице, одакле железницом опрему допремити до изабране морске луке. Стратегијску фазу транспорта, потом, реализовати бродом до изабране луке у Р. Либан.
В6	Главну опрему јединице транспортовати друмским транспортом од места чувања/прикупљања до изабраног аеродрома, а онда авионом опрему превезти до изабране морске луке. Потом, стратегијску фазу транспорта реализовати бродом до изабране луке у Р. Либан.
В7	Главну опрему јединице транспортовати друмским транспортом од места чувања/прикупљања до изабране луке на унутрашњим половним путевима, а онда пловилима за унутрашње пловне путеве опрему превезти до морске луке. Потом, стратегијску фазу транспорта реализовати бродом до изабране луке у Р. Либан.

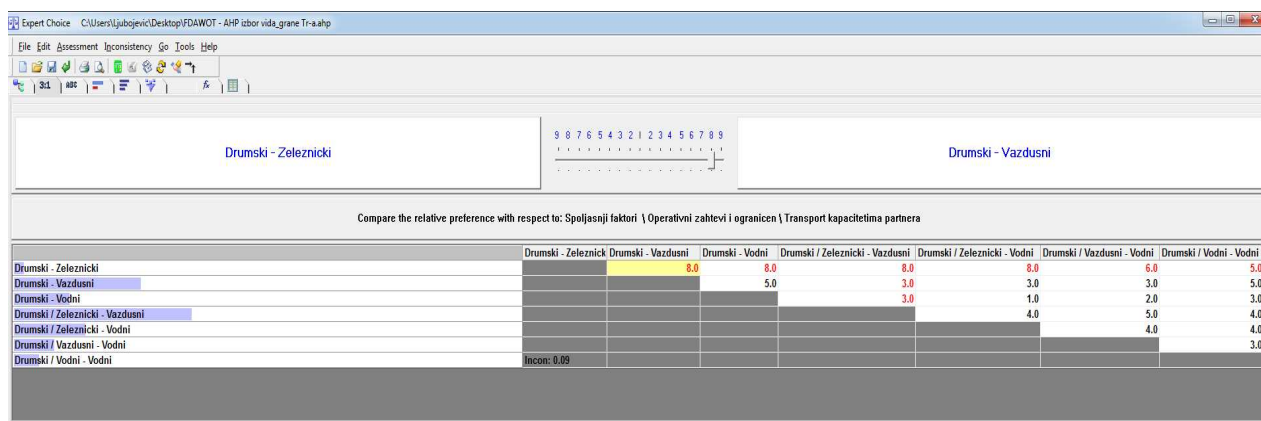
За евалуацију варијантних решења и избор концепције реализације транспорта главне опреме моторизоване пешадијске чете, употребљена је софтверска апликација *Expert Choice 11.1.3238*. На тај начин су, кроз међусобно поређење утицајних фактора, начина реализације стратегијског транспорта и комбинација видова/грана транспорта (примери поређења приказани су на [сликама 63, 64 и 65](#)), утврђени приоритети ([слика 66](#)) и извршен избор оптималне концепције стратегијског транспорта у конкретном задатку, [слика 67](#).



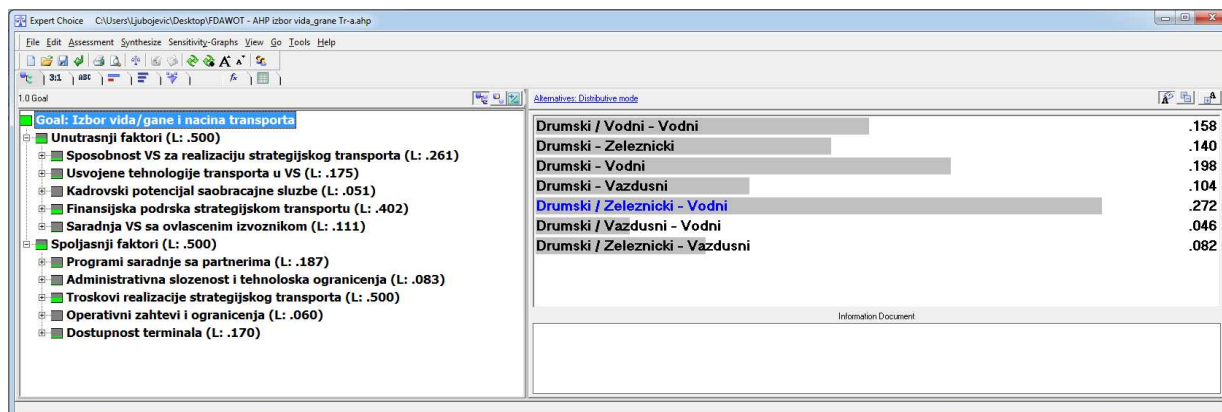
Слика 63. Одређивање релативне важности фактора избора



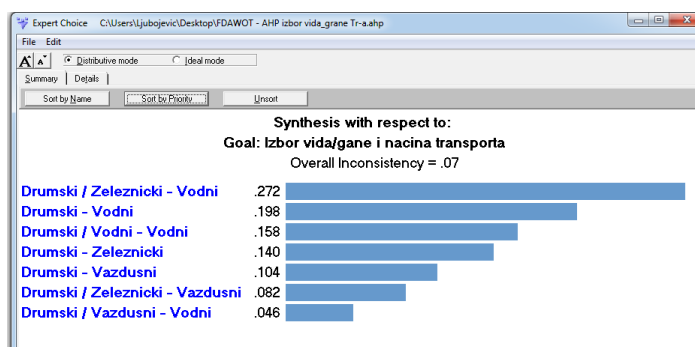
Слика 64. Одређивање релативне важности начина реализације стратегијског транспорта из аспекта одређеног фактора



Слика 65. Одређивање релативне важности комбинација видова/грана транспорта



Слика 66. Приоритети алтернативних комбинација видова/грана транспорта

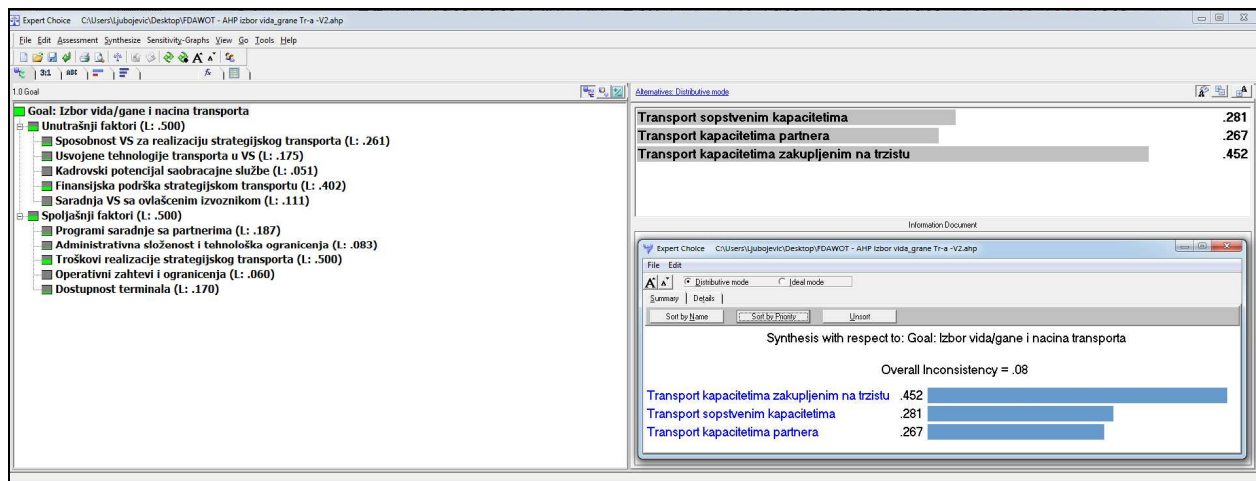


Слика 67. Коначан ранг комбинација видова/грана транспорта

У контексту деловања изабраних унутрашњих и спољашњих фактора, а сходно резултатима вредновања, варијанта број 5 (*Главну опрему јединице транспортovati друмским транспортом од места чувања/прикупљања до изабране железничке станице, одакле железницом опрему допремити до изабране морске луке. Стратегијску фазу транспорта, потом, реализовати бродом до изабране луке у Р. Либан*) диференцирана је као најбоља у скупу разматраних варијанти. С обзиром да је релативна вредност преференције за варијанту 5 највећа (износи 0,272)¹⁸ и да јој другорангирана варијанта (варијанта број 3) није сувише блиска (релативна вредност преференције за варијанту 3 износи 0,198), то доносилац одлуке може као коначно решење прихватити варијанту број 5. Осим тога, имајући у виду да три прворангиране алтернативе фаворизују водни транспорт у стратегијској фази транспорта, евидентно је да главну опрему моторизоване пешадијске чете, у тој фази транспорта, треба упутити бродом. Истовремено, АНР вредновање начина реализације стратегијског транспорта (слика 68) показује да преферирану комбинацију видова/грана транспорта треба реализовати доминантно транспортним капацитетима закупљеним на тржишту, односно куповином услуге на тржишту.

У случајевима када су у коначном рангу прворангиране алтернативе блиске (праг блискости је питање субјективне процене доносиоца одлуке), пре доношења коначне одлуке о избору вида/гране транспорта потребно је извршити и одређену анализу осетљивости (стабилности) добијеног ранга. Суштина анализе осетљивости огледа се у промени релативног значаја фактора у чијем контексту се врши избор вида/гране транспорта и анализи тиме условљених промена у рангу алтернатива.

¹⁸ Сума релативних вредности преференција свих алтернатива износи 1.



Слика 68. Приоритети алтернативних начина реализације стратегијског транспорта

Значајан аспект примене овог поступка представља и мера конзистентности доносиоца одлуке током примене АНР поступка. С обзиром да доносилац одлуке врши велики број поређења у паровима на различитим нивоима хијерархије модела одлучивања, реална је опасност од појаве инконзистентности у његовом вредновању значаја фактора и преференцији алтернатива по тим факторима. Као мера конзистентности у одлучивању предложен је *степен конзистентности (CR)*, који се прорачунава за сваки ниво хијерархије модела одлучивања и зависи од броја елемената за поређење у паровима, на посматраном нивоу хијерархије (n), тзв. максималне сопствене вредности матрице поређења (λ_{max}) и случајног индекса – *RI* (чија је вредност у корелацији са редом матрице поређења) [258]. Сходно препорукама у [258], одлучивање се сматра конзистентним уколико је $CR < 0,10$. Овде треба напоменути да је чест случај у пракси да доносилац одлуке прихвати као коначан добијени ранг алтернатива, иако је степен конзистентности у моделу одлучивања већи од 0,10 [157]. У примеру избора вида/гране и начина транспорта одговарајући степени конзистентности износе $CR_{\text{избора вида/гране}} = 0,07$ и $CR_{\text{избора начина транспорта}} = 0,08$, што добијена решења чини прихватљивим.

У посматраном случају, стварни транспорт главне опреме моторизоване пешадијске чете ВС у мировну мисију UNIFIL извршен је комбиновањем две прворангиране варијанте. Наиме, један део главне опреме је упућен у мировну мисију према варијанти 5, док је други (мањи) део транспортован према варијанти 3, уз временску координацију ради обједињеног транспорта целокупне опреме бродом, у стратегијској фази транспорта. Оваква одлука органа саобраћајне службе била је условљена накнадним променама у оперативним захтевима органа надлежних за планирање целокупне операције упућивања снага ВС у мировну мисију.

7.2. ПРОБЛЕМ ИЗБОРА ЛОКАЦИЈА (ТЕРМИНАЛА) У СТРАТЕГИЈСКОМ ТРАНСПОРТУ

За избор терминала у стратегијском транспорту, односно локација на којима се из националне фазе транспорта прелази у стратегијску фазу, предложена је употреба класичних метода ВАО, уз адекватну анализу поузданости добијених резултата. Квалитет резултата добијених применом метода ВАО зависи од неколико аспеката:

- од критеријума избора (који морају да одговарају потребама доносиоца одлуке у проблему одлучивања),

- од тежинских коефицијената додељених критеријумима избора (који репрезентују преференције доносиоца одлуке),
- од прецизности евалуације алтернативних решења по изабраним атрибутима и
- од резистентности математичког апарата методе ВАО на промену у интерпретацији улазних података.

У складу са тим, предложен је математички модел за избор локација (терминала) у стратегијском транспорту који у први план истиче анализу поузданости метода ВАО. Као што је модел одлучивања при избору вида/гране и начина транспорта тестиран на задатку упућивања главне опреме континента ВС у мировну мисију UNIFIL, и математички модел за избор локација (терминала) може се тестирати на истом примеру. У пракси одлучивања органа саобраћајне службе у задацима стратегијског транспорта, одлука о избору локација (терминала) за прелазак из националне фазе у стратегијску фазу транспорта настаје упоредо са одлуком о избору вида/гране и начина транспорта, а формално се доноси непосредно након одређења за одређени вид/грану транспорта.

Уважавајући одређење о концепту упућивања главне опреме моторизоване пешадијске чете у мировну мисију (реализација транспорта капацитетима закупљеним на тржишту, на начин да се у националној фази опрема транспортује железницом, а у стратегијској фази поморским транспортом), орган саобраћајне службе већ при дефинисању проблема и циљева одлучивања треба да анализира потенцијалне атрибуте по којима ће рангирати алтернативе, да издвоји довољан број алтернативних решења и да изабере методе рангирања.

Проблем се, у том смислу, може дефинисати као проблем избора локације преласка са железничког на водни (поморски) транспорт, односно као проблем избора поморске луке из које ће се главна опрема транспортовати у зону мировне мисије. Атрибути које при томе треба разматрати, могу бити квантитативни и квалитативни [301] и у начелу, могу бити груписани у три категорије: атрибуте цене (трошкова), атрибуте услуге и атрибуте руте транспорта [78]. Често се најважнијим сматрају атрибути руте транспорта, на које менаџмент саме луке нема велики утицај (атрибути руте транспорта највише су одређени *повољношћу положаја луке* из аспекта транспортних потреба клијента). Са друге стране, атрибути услуге се перципирају као значајнији од атрибута трошкова, али ипак не и значајнији од атрибута руте [186]. Интересантно је да се, према [282], овај скуп атрибута избора не разликује много када одлуку доноси пошиљалац средстава у односу на случајеве када о томе одлучује провајдер транспортне услуге. Наиме, некада пошиљалац средстава самостално врши избор луке из које ће средства бити транспортована бродом (најчешћи атрибути избора луке у овом случају могу се видети у [6], [297] и [301]), а некада он ту одлуку препусти превознику или шпедитеру (атрибути избора луке из аспекта превозника/шпедитера могу се видети у [93], [185] и [277]). У пракси стратегијског транспорта у ВС могу бити присутна оба случаја, иако је чешћи случај самосталног избора луке.

Преглед, у пракси и теорији, најчешће коришћених атрибута за избор морске луке може се видети у [табели 17](#).

Табела 17. Атрибути за избор морске луке

Атрибут	Извор																					
	<i>Foster (1979) [96]</i>	<i>Slack (1985) [277]</i>	<i>Fleming and Hayuth (1994) [93]</i>	<i>Murphy and Daley (1994) [210]</i>	<i>Murphy et al. (1997) [212]</i>	<i>OECD (2000) [225]</i>	<i>Malchow and Kanafani (2001) [185]</i>	<i>Tiwari, Hidekazu and Masayuki (2003) [297]</i>	<i>Tiwari, Itoh and Doi (2003) [298]</i>	<i>Nir et al. (2003) [219]</i>	<i>Malchow and Kanafani (2004) [186]</i>	<i>Linn et al. (2004) [167]</i>	<i>Song and Yeo (2004) [279]</i>	<i>Guy and Bruno (2006) [109]</i>	<i>Tongzon and Sawant (2007) [300]</i>	<i>Tongzon (2009) [301]</i>	<i>Anderson et al. (2009) [6]</i>	<i>Tang et al. (2011) [290]</i>	<i>Steven and Corsi (2012) [282]</i>	<i>Bichou (2012) [28]</i>	<i>Dyck and Ismael (2015) [86]</i>	
Атрибути руте																						
Удаљеност луке од пошилаоца	+	+	+			+	+	+	+			+	+									
Удаљеност луке од одредишта			+				+	+	+		+	+	+					+				
Географска погодност луке																	+					
Политичка стабилност																						+
Социо-економска стабилност						+																
Интермодалне везе луке		+																	+			+
Атрибути услуге																						
Величина и регионални значај луке	+	+				+											+					+
Слободни лучки капацитети	+	+							+													
Поузданост у пружању услуга					+	+								+		+	+					
Време трансфера пошилјке											+											+
Време транзита бродова									+													+
Ефикасност лучких процеса														+	+	+	+					+
Пропусна моћ луке																						+

Атрибут	Извор																					
	<i>Foster (1979) [96]</i>	<i>Slack (1985) [277]</i>	<i>Fleming and Hayuth (1994) [93]</i>	<i>Murphy and Daley (1994) [210]</i>	<i>Murphy et al. (1997) [212]</i>	<i>OECD (2000) [225]</i>	<i>Malchow and Kanafani (2001) [185]</i>	<i>Tiwari, Hidekazu and Masayuki (2003) [297]</i>	<i>Tiwari, Itoh and Doi (2003) [298]</i>	<i>Nir et al. (2003) [219]</i>	<i>Malchow and Kanafani (2004) [186]</i>	<i>Linn et al. (2004) [167]</i>	<i>Song and Yeo (2004) [279]</i>	<i>Guy and Bruno (2006) [109]</i>	<i>Tongzon and Sawant (2007) [300]</i>	<i>Tongzon (2009) [301]</i>	<i>Anderson et al. (2009) [6]</i>	<i>Tang et al. (2011) [290]</i>	<i>Steven and Corsi (2012) [282]</i>	<i>Bichou (2012) [28]</i>	<i>Dyck and Ismael (2015) [86]</i>	
Технолошки ниво лучких процеса						+																
Квалитет лучке механизације и друге опреме	+			+																		
Специјална (нестандардна) лучка опрема и механизација				+	+																	
Лучка инфраструктура														+	+	+	+					
Безбедност терета						+																
Квалитет лучких услуга						+																
Учесталост оштећења и губитка терета				+	+												+					
Додатне услуге (нестандардне)						+																
Прихват терета нестандартних димензија				+																		
Транспарентност у праћењу терета				+																		
Спремност на прилагођавање услуге потребама пошиљаоца					+												+					
Процесуирање жалби клијената				+	+																	

Атрибут	Извор																				
	<i>Foster (1979) [96]</i>	<i>Slack (1985) [277]</i>	<i>Fleming and Hayuth (1994) [93]</i>	<i>Murphy and Daley (1994) [210]</i>	<i>Murphy et al. (1997) [212]</i>	<i>OECD (2000) [225]</i>	<i>Malchow and Kanafani (2001) [185]</i>	<i>Tiwari, Hidekazu and Masayuki (2003) [297]</i>	<i>Tiwari, Itoh and Doi (2003) [298]</i>	<i>Nir et al. (2003) [219]</i>	<i>Malchow and Kanafani (2004) [186]</i>	<i>Linn et al. (2004) [167]</i>	<i>Song and Yeo (2004) [279]</i>	<i>Guy and Bruno (2006) [109]</i>	<i>Tongzon and Sawant (2007) [300]</i>	<i>Tongzon (2009) [301]</i>	<i>Anderson et al. (2009) [6]</i>	<i>Tang et al. (2011) [290]</i>	<i>Steven and Corsi (2012) [282]</i>	<i>Bichou (2012) [28]</i>	<i>Dyck and Ismael (2015) [86]</i>
Атрибути трошкова																					
Трошкови и њихова структура	+					+								+		+	+				
Спремност на преговарање о висини накнада					+																
Лучке таксе				+										+		+					
Трошкови манипулације контејнерима																					+

Треба имати у виду да је овај скуп атрибута генерисан на основу различитих студија и препорука, у којима је проблем избора луке посматран у различитим контекстима (као стратешко опредељење, кроз призму дугорочне сарадње, за транспорт појединачне пошиљке, за транспорт различитих врста терета и др.). Такође, треба уочити да је већина наведених атрибута сложеног карактера, да су у мањој или већој мери међусобно зависни, као и да су једни атрибути директно, а други индиректно или интуитивно мерљиви.

Нису сви атрибути, из скупа презентованих атрибута, значајни приликом избора луке за потребе транспорта главне опреме континента ВС који се упућује у мировну мисију. Имајући у виду наведене атрибуте и конкретан проблем транспорта, у скуп најважнијих атрибута за избор луке, орган саобраћајне службе може издвојити 11 атрибута, [табела 18](#).

Међу њима, *локацијска погодност луке* и *дужина укупног пута транспорта* су атрибути руте, *висина лучких такси* и *разноврсност понуде превозне услуге у посматраној луци* – атрибути трошкова, а осталих седам атрибута – атрибути услуге. Релативни значај изабраних атрибута представља израз преференције доносиоца одлуке, у конкретној ситуацији. За потребе тестирања модела избора морске луке за транспорт главне опреме моторизоване пешадијске чете ВС, релативни значај атрибута исказан је тежинским коефицијентима ([табела 13](#)), који су генерисани у складу са препорукама датим у [\[10, 39, 96, 187, 211, 212, 277\]](#).

Табела 18. Атрибути и одговарајући тежински коефицијенти при избору морске луке за транспорт главне опреме континента ВС у мировну мисију

Атрибут (A_i)	Тежински коефицијент (w_i)	Атрибут (A_i)	Тежински коефицијент (w_i)
A_1 Локацијска погодност луке	0,25	A_7 Присуство и квалитет додатних услуга	0,06
A_2 Дужина укупног пута транспорта	0,15	A_8 Посебни услови и надокнаде за складиштење и манипулисање опасним теретом	0,08
A_3 Оперативна ефикасност луке	0,07		
A_4 Технолошки ниво лучких процеса	0,07	A_9 Безбедност терета и пратећег особља	0,10
A_5 Стање слободних складишних капацитета у луци	0,03	A_{10} Висина лучких такси	0,12
A_6 Погодност складиштења терета у луци	0,03	A_{11} Разноврсност понуде превозне услуге у посматраној луци	0,04

Атрибутом *локацијска погодност луке* представљен је утицај географског положаја морске луке на преференције доносиоца одлуке. При евалуацији лука по овом атрибуту посматра се положај луке у односу на извориште и одредиште стратегијског транспорта. Вредност алтернативних морских лука по овом атрибуту су бездимензионалне вредности, којима се исказује однос између удаљености од посматране луке до одредишне дестинације и удаљености од изворишта – локације чувања/прикупљања средстава за транспорт до посматране луке. С обзиром на усвојени концепт реализације стратегијског транспорта, то је однос дужине пловидбе бродом од посматране луке до луке Бејрут, у Либану, и пута железницом од Ниша до посматране луке. Пожељно је да вредност алтернативе по овом атрибута буде што већа, односно да се што већи део транспорта одвија морем.

Дужина укупног пута транспорта (преко одређене морске луке) представља атрибут који у великој мери одређује укупне трошкове транспорта и који са претходним атрибутом опеделује повољност географског положаја луке за реализацију стратегијског транспорта. Овај атрибут се изражава као збир дужина реалција транспорта железницом и пловидбе морем, у километрима (km) или наутичким миљама (nm). Пожељно је да вредност алтернативе по овом атрибуту буде што мања.

Атрибут *оперативна ефикасност луке* комплексног је карактера, јер у себи садржи аспекте брзине и квалитета реализације лучких операција, односно продуктивности луке, а и у стручној литератури не постоји потпуно слагање око његове дефиниције [29, 76, 227]. С обзиром да су доступни упоредни подаци о ефикасности морских лука, мереној истом методологијом, то су вредности алтернатива по овом атрибуту преузете из [218]. Вредност алтернативе по овом атрибуту изражава се тзв. коефицијентом ефикасности (у границама од 0 до 1) и пожељно је да буде што већа.

Технолошки ниво лучких процеса је атрибут који представља још један од фактора квалитета услуге у луци. С обзиром на проблем мерљивости овог атрибута, евалуација

алтернатива по основу технолошког нивоа процеса врши се избором лингвистичког израза са фазификоване Likert-ове скале [46], у којој су лингвистички изрази представљени троугластим fuzzy бројевима према следећем: веома добро (ВД = (4.5, 5, 5)), добро (Д = (3.5, 4, 4.5)), скромно (С = (2.5, 3, 3.5)), лоше (Л = (1.5, 2, 2.5)) и веома лоше (ВЛ = (1, 1, 1)). Пожељна је што већа вредност алтернатива по овом атрибуту. Дефазификација лингвистичких израза, односно њихових fuzzy еквивалената врши се према [изразу \(51\)](#), [181].

$$\text{defuzzy}A = \frac{(a^{(l)} + 4 \cdot a^{(m)} + a^{(u)})}{6} \quad (51)$$

где $a^{(l)}$ и $a^{(u)}$ представљају леву и десну границу (респективно) дистрибуције интервала поверења троугаоног fuzzy броја, а $a^{(m)}$ представља вредност у којој троугаона функција припадности достиже максимум.

На исти начин, избором лингвистичког израза са фазификоване Likert-ове скале алтернативе се вреднују и по атрибутима *стање слободних складишних капацитета у луци, погодност складиштења терета у луци, присуство и квалитет додатних услуга, посебни услови и надокнаде за складиштење и манипулисање опасним теретом, безбедност терета и пратећег особља и разноврсност понуде превозне услуге у посматраној луци*. Сви наведени атрибути имају карактер бенефита, односно пожељне су максималне вредности алтернатива по овим атрибутима.

Атрибутом *стање слободних складишних капацитета у луци* вреднује се лука из аспекта физичких услова у којима ће се складиштити главна опрема контигента ВС, уколико за тим буде било потребе, и безбедносних аспеката складиштења.

За складишне услове је везан и атрибут *погодност складиштења терета у луци*, којим се вреднују могућности, трошкови и административни аспекти складиштења.

Атрибутом *присуство и квалитет додатних услуга* алтернативе се диференцирају према услугама које се односе праћење терета и информисање пошиљаоца о његовом положају и стању, помоћ у испуњавању административних процедура, однос према жалбама клијената, однос према специфичним захтевима клијената и сл.

С обзиром да је део терета, у случају транспорта контигента ВС, категорисан као опасан терет, свака лука има посебне захтеве и ограничења у погледу његовог трансфера са копна на море, евентуалног складиштења, али и у погледу административних процедура и посебних накнада за пружене услуге. Диференцијација лука по овим питањима врши се вредновањем по атрибуту *посебни услови и надокнаде за складиштење и манипулисање опасним теретом*.

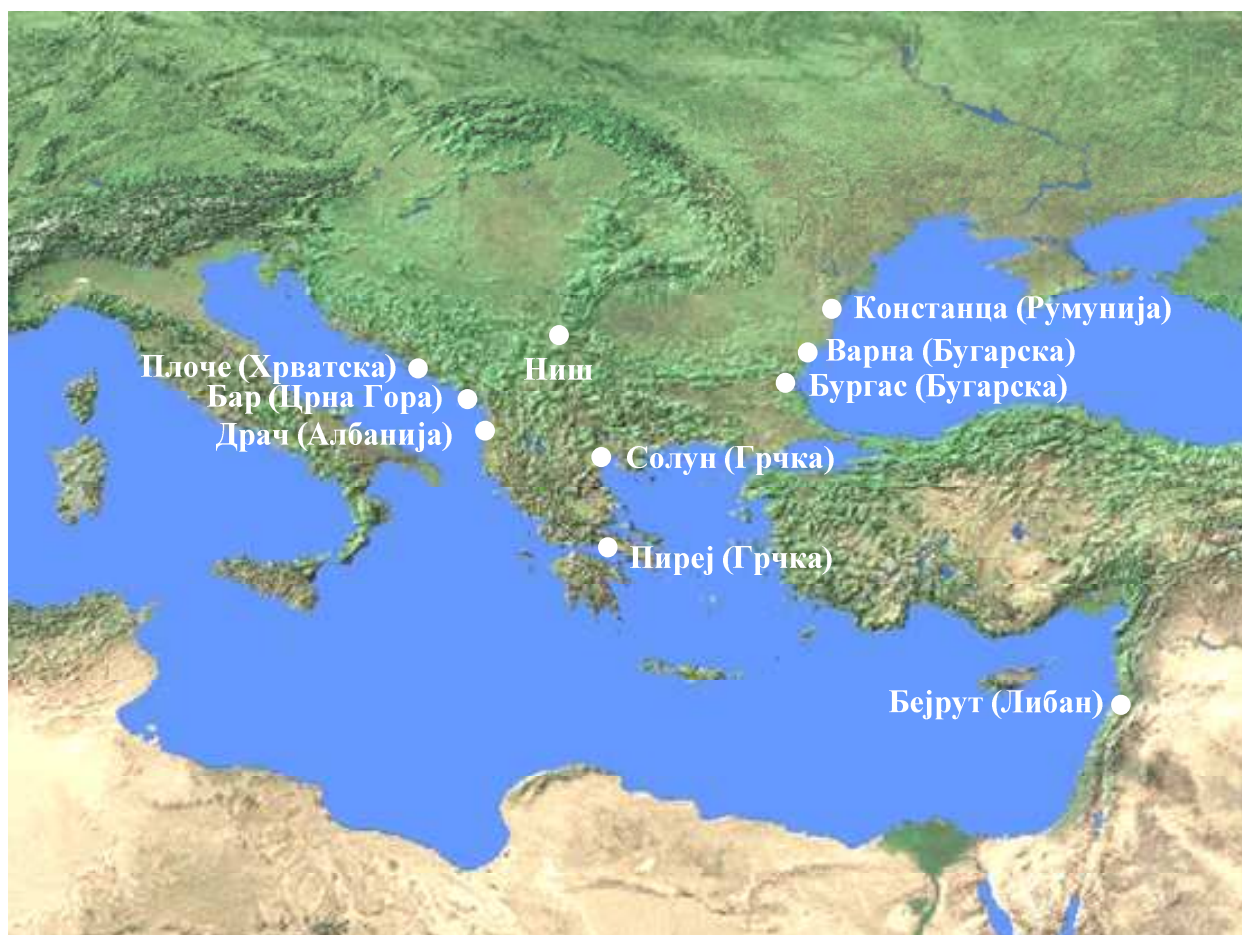
Безбедност терета и пратећег особља, као атрибут диференцијације лука, сублимира заштићеност терета од крађе и од оштећења или губитака током трансфера кроз луку, као и безбедност особља које прати транспорт.

Последњи атрибут лингвистичког карактера, *разноврсност понуде превозне услуге у посматраној луци*, приказује стање тржишта у посматраној луци, односно индиректно даје слику о могућностима избора провајдера и цени услуге превоза.

На крају, атрибутом *висина лучких такси* диференцирају се луке према основним накнадама за трансфер терета кроз луку. Као репрезент ових трошкова, у конкретном примеру, посматрана је такса за трансфер једног стандардног контејнера 20 ft (ft – стопа) кроз лучки терминал (енг. Terminal handling charge), изражена у монетарној јединици *евро (EUR)* или *долар (USD)*. Вредност алтернатива по овом атрибуту утврђује се на основу објављених тарифа од стране лучких власти, а пожељан је њихов минимум.

Према ИРИС моделу процеса одлучивања, након дефинисања критеријума (атрибута) рангирања, формулисане су алтернативе и изабране методе рангирања, а потом је извршено рангирање алтернатива и споредена анализа осетљивости резултата.

Питању формулисања скупа алтернативних морских лука доносилац одлуке у ВС мора приступити из аспекта смислених решења, у светлу одабраног општег концепта реализације стратегијског транспорта. У конкретном случају, питање формулисања алтернатива се односи на услов да свака од алтернативних морских лука мора бити из Р. Србије доступна железницом. У том смислу, као могуће алтернативе намећу се луке: Констанца (Румунија), Варна и Бургас (Бугарска), Солун и Пиреј (Грчка), Драч (Албанија), Бар (Црна Гора) и Плоче (Хрватска), [слика 69](#).



Слика 69. Алтернативне морске луке за реализацију стратегијске фазе транспорта

Што се тиче избора метода ВАО за рангирање издвојених алтернатива, ради тестирања модела одлучивања при избору морске луке, одабране су неке од једноставнијих и најчешће коришћених метода ВАО [50, 188, 237, 261, 315] – методе SAW, TOPSIS, COPRAS и VIKOR.

У првој фази предложеног математичког модела одлучивања при избору морске луке, преостало је још да се применом изабраних метода ВАО успостави скуп иницијалних рангова алтернатива. Матрица одлучивања за иницијално рангирање морских лука, формирана на основу доступних података и субјективних преференција базираних на тим подацима и прикупљеним информацијама о лукама, приказана је у [табели 19](#).

Табела 19. Матрица одлучивања при избору морске луке

Атрибут (A_i)	Алтернативне морске луке							
	Бар	Солун	Драч	Плоче	Варна	Констанца	Бургас	Пиреј
A_1 [-] (max)	4,12	4,05	3,19	2,85	3,41	1,77	4,06	1,39
A_2 [km] (min)	2891	2312	2849	3519	3042	3732	2896	2500
A_3 [-] (max)	0,277	0,379	0,208	0,223	0,263	0,697	0,078	0,183
A_4 [лингв] (max)	Д	ВД	Д	Л	Д	ВД	Д	ВД
A_5 [лингв] (max)	Д	Д	Д	Д	С	Д	Д	ВД
A_6 [лингв] (max)	ВД	С	С	Л	Д	Д	Д	С
A_7 [лингв] (max)	С	Д	Л	Л	Д	ВД	С	ВД
A_8 [лингв] (max)	ВД	С	С	Д	С	Л	С	Л
A_9 [лингв] (max)	ВД	С	ВЛ	ВЛ	Д	Д	Д	С
A_{10} [EUR] (min)	179	161	197	200	200	152	200	167
A_{11} [лингв] (max)	С	ВД	Л	ВЛ	Д	ВД	С	ВД

* [лингв] – лингвистички израз из фазификоване Likert-ове скале

Применом изабраних метода ВАО над приказаним улазним параметрима могу се констатовати разлике у резултујућим ранговима алтернативних лука, табела 20.

Табела 20. Резултат рангирања морских лука различитим методама ВАО

Алтернативне луке	Ранг према методи			
	SAW	TOPSIS	COPRAS	VIKOR
<i>Бар</i>	2	1	1	2
<i>Солун</i>	1	2	2	1
<i>Драч</i>	7	6	7	5
<i>Плоче</i>	8	7	8	7
<i>Варна</i>	4	4	3	4
<i>Констанца</i>	5	5	4	6
<i>Бургас</i>	3	3	5	3
<i>Пиреј</i>	6	8	6	8

У другој фази математичког модела избора морске луке извршена је промена улазних параметара, поново су утврђени рангови, а на основу промена у ранговима и вредности предложених релативних индекса извршен је избор коначног решења – ранга.

Најпре је извршена анализа осетљивости резултата рангирања на промену тежинских коефицијената атрибута. У ту сврху је дефинисано седам сценарија са различитим

тежинским коефицијентима, зависно од тога да ли се предност у значају атрибута даје групи атрибута руте, групи атрибута услуге или групи атрибута трошкова, [табела 21](#).

Табела 21. Сценарији са различитим тежинским коефицијентима атрибута

Сценарио	Тежински коефицијенти атрибута										
	A ₁	A ₂	A ₃	A ₄	A ₅	A ₆	A ₇	A ₈	A ₉	A ₁₀	A ₁₁
Почетни	0,250	0,150	0,070	0,070	0,030	0,030	0,060	0,080	0,100	0,120	0,040
Сценарио 1	0,30	0,30	0,0425	0,0425	0,0425	0,0425	0,0425	0,0425	0,045	0,05	0,05
Сценарио 2	0,30	0,30	0,014	0,014	0,014	0,014	0,014	0,014	0,016	0,15	0,15
Сценарио 3	0,15	0,15	0,085	0,085	0,085	0,085	0,085	0,085	0,09	0,05	0,05
Сценарио 4	0,05	0,05	0,085	0,085	0,085	0,085	0,085	0,085	0,09	0,15	0,15
Сценарио 5	0,15	0,15	0,014	0,014	0,014	0,014	0,014	0,014	0,016	0,30	0,30
Сценарио 6	0,05	0,05	0,0425	0,0425	0,0425	0,0425	0,0425	0,0425	0,0450	0,30	0,30
Сценарио 7	0,0909	0,0909	0,0909	0,0909	0,0909	0,0909	0,0909	0,0909	0,0910	0,0909	0,0909

Прва два сценарија представљају случајеве у којима су доминантни атрибути руте транспорта – A₁ и A₂. У оба сценарија сума тежинских коефицијената тих атрибута износи 0.6, док сума тежинских коефицијената атрибута услуге (од A₃ до A₉) износе 0.3 у првом, односно 0.1 у другом сценарију, као што и сума тежинских коефицијената за атрибуте трошкова (A₁₀ и A₁₁) износи 0.1 за први сценарио и 0.3 за други сценарио). Сценарио 3 и сценарио 4 представљају случајеве у којима су доминантни атрибути услуге (суме тежинских коефицијената за атрибуте услуге су 0.6, док сума тежинских коефицијената за атрибуте руте и атрибуте трошкова наизменично узимају вредности 0.1 и 0.3). У сценарију 5 и сценарију 6 атрибутима трошкова је дат највећи значај (суме њихових тежинских коефицијената су 0.6, а сума остале две групе атрибута наизменично узимају вредности 0.1 и 0.3). У последњем сценарију (сценарио 7) нема фаворизованих атрибута (свим атрибутима је додељена иста вредност тежинског коефицијента)¹⁹.

Промене тежинских коефицијената атрибута, према наведеним сценаријима, резултовале су променама рангова алтернатива у свакој од примењених метода ВАО ([табела 22](#)). Поређењем рангова алтернатива након примене метода ВАО по сценаријима 1-7, са иницијалним рангом алтернатива, може се уочити да је за све методе, у свим сценаријима дошло до промена у међусобним ранговима алтернатива.

¹⁹ У вредностима тежинских коефицијената атрибута постоји једино мала разлика код атрибута *безбедност терета и пратећег особља* (A₉), услед потребе да се укупна сума тежинских коефицијената атрибута заокружи на целобројну вредност.

Табела 22. Промене у ранговима алтернатива према сценаријима промене тежинских коефицијената атрибута

Тежински коефицијенти	Ранг алтернатива	
	SAW	TOPSIS
Почетни	2 > 1 > 7 > 8 > 4 > 5 > 3 > 6	1 > 2 > 6 > 7 > 4 > 5 > 3 > 8
Сценарио 1	2 > 1 > 5 > 8 > 4 > 7 > 3 > 6	2 > 1 > 5 > 6 > 4 > 8 > 3 > 7
Сценарио 2	2 > 1 > 6 > 8 > 4 > 7 > 3 > 5	2 > 1 > 5 > 8 > 4 > 7 > 3 > 6
Сценарио 3	1 > 2 > 7 > 8 > 4 > 3 > 5 > 6	1 > 2 > 7 > 8 > 4 > 3 > 5 > 6
Сценарио 4	3 > 2 > 7 > 8 > 5 > 1 > 6 > 4	3 > 2 > 7 > 8 > 4 > 1 > 6 > 5
Сценарио 5	4 > 1 > 7 > 8 > 5 > 2 > 6 > 3	5 > 1 > 7 > 8 > 4 > 2 > 6 > 3
Сценарио 6	4 > 2 > 7 > 8 > 5 > 1 > 6 > 3	5 > 2 > 7 > 8 > 4 > 1 > 6 > 3
Сценарио 7	3 > 1 > 7 > 8 > 5 > 2 > 6 > 4	3 > 2 > 7 > 8 > 4 > 1 > 6 > 5
	COPRAS	VIKOR
Почетни	1 > 2 > 7 > 8 > 3 > 4 > 5 > 6	2 > 1 > 5 > 7 > 4 > 6 > 3 > 8
Сценарио 1	2 > 1 > 5 > 8 > 4 > 6 > 3 > 7	2 > 1 > 4 > 7 > 5 > 8 > 3 > 6
Сценарио 2	2 > 1 > 6 > 8 > 4 > 7 > 3 > 5	2 > 1 > 5 > 8 > 4 > 7 > 3 > 6
Сценарио 3	1 > 2 > 7 > 8 > 4 > 3 > 5 > 6	2 > 1 > 5 > 8 > 4 > 7 > 3 > 6
Сценарио 4	3 > 2 > 7 > 8 > 5 > 1 > 6 > 4	3 > 1 > 7 > 8 > 5 > 2 > 6 > 4
Сценарио 5	4 > 1 > 7 > 8 > 5 > 2 > 6 > 3	4 > 1 > 7 > 8 > 5 > 3 > 6 > 2
Сценарио 6	4 > 2 > 7 > 8 > 5 > 1 > 6 > 3	4 > 2 > 7 > 8 > 5 > 1 > 6 > 3
Сценарио 7	2 > 3 > 7 > 8 > 4 > 1 > 6 > 5	2 > 1 > 7 > 8 > 5 > 3 > 6 > 4

Према предложеном моделу избора морске луке, након анализе осетљивости резултата рангирања на промену тежинских коефицијената атрибута извршена је анализа конзистентности резултата рангирања на промену мерне скале којом изражавају вредности алтернатива. У ту сврху, генерисана су два сценарија у којима су вредности алтернатива по одређеним атрибутима исказане на другачијим мерним скалама, у односу на мерне скале примењене приликом одређивања почетних рангова алтернатива.

У првом сценарију, вредности алтернатива по два најзначајнија атрибута међу атрибутима лингвистичког карактера: *посебни услови и надокнаде за складиштење и манипулације опасним теретом* (атрибут A_8 , тежински коефицијент 0,08) и *безбедност терета и пратећег особља* (атрибут A_9 , тежински коефицијент 0,10) изражене су помоћу мерне скале која са фазификованом Likert-овом скалом, коришћеном у поступку генерисања почетних рангова алтернатива, повезана позитивном афином трансформацијом [18]. Применом позитивне афине трансформације $y = 2x - 1$

фазификована Likert-ова скала се трансформише у скалу: веома добро (ВД = (8, 9, 9)), добро (Д = (6, 7, 8)), скромно (С = (4, 5, 6)), лоше (Л = (2, 3, 4)) и веома лоше (ВЛ = (1, 1, 1)).

Према другом сценарију вредности алтернатива по атрибуту *дужина укупног пута транспорта* (A_2) изражена је у *nm* (уместо у *km*)²⁰, као што је и вредност по атрибуту *висина лучких такси* (A_{10}) изражена у *USD* (уместо у *EUR*)²¹, док је начин изражавања вредности по осталим атрибутима остао непромењен у односу на поступак утврђивања иницијалних рангова.

Промене у мерним скалама, према наведеним сценаријима, углавном нису довеле до променама у ранговима алтернатива, осим у два случаја – у једном сценарију код методе SAW и једном сценарију код методе COPRAS, при чему је значајнија промена код методе SAW јер се ради о променама ранга код прворанжираних алтернатива (табела 23).

Табела 23. Промене у ранговима алтернатива према сценаријима промене мерних скала атрибута

Мерна скала	Ранг алтернатива	
	SAW	TOPSIS
Почетна	2 > 1 > 7 > 8 > 4 > 5 > 3 > 6	1 > 2 > 6 > 7 > 4 > 5 > 3 > 8
Сценарио 1	1 > 2 > 7 > 8 > 4 > 5 > 3 > 6	1 > 2 > 6 > 7 > 4 > 5 > 3 > 8
Сценарио 2	2 > 1 > 7 > 8 > 4 > 5 > 3 > 6	1 > 2 > 6 > 7 > 4 > 5 > 3 > 8
Мерна скала	Ранг алтернатива	
	COPRAS	VIKOR
Почетна	1 > 2 > 7 > 8 > 3 > 4 > 5 > 6	2 > 1 > 5 > 7 > 4 > 6 > 3 > 8
Сценарио 1	1 > 2 > 7 > 8 > 3 > 5 > 4 > 6	2 > 1 > 5 > 7 > 4 > 6 > 3 > 8
Сценарио 2	1 > 2 > 7 > 8 > 3 > 4 > 5 > 6	2 > 1 > 5 > 7 > 4 > 6 > 3 > 8

С обзиром да су у моделу одлучивања присутни и атрибути приходног (eng. benefit) и атрибути расходног (eng. cost) карактера, спроведена је и анализа конзистентности резултата на промену начина формулације атрибута. При томе су изабрана три атрибута приходног карактера (A_1 , A_3 и A_9), чији је начин формулације мењан кроз седам сценарија.

Наиме, атрибут A_1 (*локацијска погодност луке*), који има карактер приходног атрибута, може се приказати и у форми расходног атрибута, као *локацијска непогодност луке*. С обзиром на начин формулације атрибута A_1 , локацијска *непогодност* може се изразити као реципрочна вредност локацијске *погодности*: као однос пута железницом од Ниша до посматране луке и дужине пловидбе бродом од посматране луке до луке Бејрут. Приходна (X^+) и расходна (X^-) формулација овог атрибута повезане су функцијом облика $X_j^- = C / X_j^+$, где је константа $C = 1$. У том случају, пожељно је да вредност тог односа буде што је могуће мања.

Такође, атрибут A_3 (*оперативна ефикасност луке*) може, уместо као приходни, бити формулисан као расходни атрибут. С обзиром да се вредност алтернатива по овом

²⁰ 1 *km* = 0,54 *nm*

²¹ За однос вредности *EUR:USD*, узет је однос 1 *EUR* = 1,11669 *USD*.

атрибуту изражава у виду *коэффицијента ефикасности*, то се у расходној формулацији он може посматрати као *коэффицијент неефикасности*. У овом случају су приходна (X^+) и расходна (X^-) формулација атрибута повезане функцијом облика $X_j^+ + X_j^- = C$, где је константа $C = 1$, а жељена вредност алтернатива по расходном атрибуту је минимална вредност.

На крају, трећи приходни атрибут који је посматран као расходни јесте атрибут A_9 (*безбедност терета и пратећег особља*). У расходној формулацији овај атрибут се посматра као *небезбедност терета и пратећег особља*, а пожељна вредност алтернатива у светлу овог атрибута је минимална вредност.

Комбинацијама начина формулације ова три атрибута, за потребе анализе конзистентности резултата рангирања, формулисано је седам сценарија рангирања при различитим формулацијама атрибута, [табела 24](#).

Табела 24. Сценарији са различитим начинима формулације атрибута

Сценарио	Начин формулације атрибута		
	A_1 <i>локацијска (не)погодност луке</i>	A_3 <i>оперативна (не)ефикасност луке</i>	A_9 <i>(не)безбедност терета и пратећег особља</i>
<i>Почетна формулација</i>	X^+	X^+	X^+
<i>Сценарио 1</i>	X^-	X^+	X^+
<i>Сценарио 2</i>	X^+	X^-	X^+
<i>Сценарио 3</i>	X^+	X^+	X^-
<i>Сценарио 4</i>	X^-	X^-	X^+
<i>Сценарио 5</i>	X^-	X^+	X^-
<i>Сценарио 6</i>	X^+	X^-	X^-
<i>Сценарио 7</i>	X^-	X^-	X^-

Резултати рангирања алтернативних морских лука, изабраним методама ВАО, према овим сценаријима, приказани су у [табели 25](#). Може се видети да су конзистентни на промене у начину формулације атрибута остали једино рангови добијени применом VIKOR методе.

Табела 25. Промене у ранговима алтернатива према сценаријима промене начина формулације атрибута

Начин формулације	Ранг алтернатива	
	SAW	TOPSIS
Почетни	2 > 1 > 7 > 8 > 4 > 5 > 3 > 6	1 > 2 > 6 > 7 > 4 > 5 > 3 > 8
Сценарио 1	2 > 1 > 7 > 8 > 4 > 5 > 3 > 6	1 > 2 > 5 > 6 > 3 > 7 > 4 > 8
Сценарио 2	2 > 1 > 7 > 8 > 4 > 5 > 3 > 6	1 > 2 > 5 > 7 > 4 > 6 > 3 > 8
Сценарио 3	1 > 2 > 6 > 8 > 4 > 5 > 3 > 7	1 > 2 > 6 > 7 > 4 > 5 > 3 > 8
Сценарио 4	2 > 1 > 7 > 8 > 4 > 5 > 3 > 6	1 > 2 > 5 > 6 > 4 > 7 > 3 > 8
Сценарио 5	1 > 2 > 6 > 8 > 4 > 5 > 3 > 7	1 > 2 > 5 > 6 > 3 > 7 > 4 > 8
Сценарио 6	1 > 2 > 6 > 8 > 4 > 5 > 3 > 7	1 > 2 > 5 > 7 > 4 > 6 > 3 > 8
Сценарио 7	1 > 2 > 6 > 8 > 4 > 5 > 3 > 7	1 > 2 > 5 > 6 > 4 > 7 > 3 > 8
	COPRAS	VIKOR
Почетни	1 > 2 > 7 > 8 > 3 > 4 > 5 > 6	2 > 1 > 5 > 7 > 4 > 6 > 3 > 8
Сценарио 1	2 > 1 > 6 > 8 > 3 > 5 > 4 > 7	2 > 1 > 5 > 7 > 4 > 6 > 3 > 8
Сценарио 2	1 > 2 > 7 > 8 > 4 > 5 > 3 > 6	2 > 1 > 5 > 7 > 4 > 6 > 3 > 8
Сценарио 3	1 > 2 > 7 > 8 > 3 > 5 > 4 > 6	2 > 1 > 5 > 7 > 4 > 6 > 3 > 8
Сценарио 4	2 > 1 > 6 > 8 > 4 > 5 > 3 > 7	2 > 1 > 5 > 7 > 4 > 6 > 3 > 8
Сценарио 5	1 > 2 > 6 > 8 > 3 > 5 > 4 > 7	2 > 1 > 5 > 7 > 4 > 6 > 3 > 8
Сценарио 6	1 > 2 > 7 > 8 > 4 > 5 > 3 > 6	2 > 1 > 5 > 7 > 4 > 6 > 3 > 8
Сценарио 7	1 > 2 > 6 > 8 > 4 > 5 > 3 > 7	2 > 1 > 5 > 7 > 4 > 6 > 3 > 8

У трећој фази предложеног математичког модела за избор морске луке, помоћу матрице међусобних поређења у паровима A^k , израз (4), извршена је квантификација промена у ранговима алтернатива, које су генерисане променама улазних параметара, према наведеним сценаријима, за сва три испитивана услова поузданости метода ВАО.

Примера ради, удаљеност између почетног ранга алтернатива и ранга алтернатива добијеног на основу вредности тежинских коефицијената атрибута из сценарија 1, у случају TOPSIS методе (табела 22), а према изразу (5), износи:

$$d_{M_2}(R^0_{M_2}, R^1_{M_2}) = \frac{1}{2} \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n |a_{ij}^0 - a_{ij}^1| = 10 \quad (52)$$

где су:

$$A^0 = [a_{ij}^0] = \begin{bmatrix} 0 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 \\ -1 & 0 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 \\ -1 & -1 & 0 & 1 & -1 & -1 & -1 & 1 \\ -1 & -1 & -1 & 0 & -1 & -1 & -1 & 1 \\ -1 & -1 & 1 & 1 & 0 & 1 & -1 & 1 \\ -1 & -1 & 1 & 1 & -1 & 0 & -1 & 1 \\ -1 & -1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 0 & 1 \\ -1 & -1 & -1 & -1 & -1 & -1 & -1 & 0 \end{bmatrix} \quad \text{и} \quad (53)$$

$$A^1 = [a_{ij}^1] = \begin{bmatrix} 0 & -1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 \\ 1 & 0 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 \\ -1 & -1 & 0 & 1 & -1 & 1 & -1 & 1 \\ -1 & -1 & -1 & 0 & -1 & 1 & -1 & 1 \\ -1 & -1 & 1 & 1 & 0 & 1 & -1 & 1 \\ -1 & -1 & -1 & -1 & -1 & 0 & -1 & -1 \\ -1 & -1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 0 & 1 \\ -1 & -1 & -1 & -1 & -1 & 1 & -1 & 0 \end{bmatrix} \quad (54)$$

Преглед удаљености између почетних рангова алтернатива и рангова алтернатива генерисаних у разматраним сценаријима дефинисаних услова поузданости, за све примењене методе ВАО, приказан је у [табели 26](#). Сумирањем тих удаљености по свим сценаријима, сходно изразу (6), израчунате су укупне удаљености $D_{M_i}(R_{M_i}^0, R_{M_i})$, за одговарајући услов поузданости, за сваку од примењених метода. На основу укупних удаљености израчунати су релативни индекс осетљивости метода на промену тежинских коефицијената атрибута (r_{U_1}), релативни индекс конзистентности метода на промену мерне скале (r_{U_2}) и релативни индекс конзистентности метода на промену начина формулације атрибута (r_{U_3}), према изразу (7).

Преглед релативних индекса по разматраним условима поузданости и укупних релативних индекса за коришћене методе ВАО приказан је у [табели 27](#).

С обзиром да се укупни релативни индекс поузданости (r_{M_i}) посматра као функција циља чијој се максималној вредности тежи, то је очигледно да је из аспекта поузданости, како је она дефинисана у предложеном математичком моделу, VIKOR метода доминантна над осталим разматраним методама ВАО. Другим речима, међу почетним ранговима морских лука, добијеним променом различитих метода ВАО, доносилац одлуке треба да изабере ранг добијен применом VIKOR методе (Солун \succ Бар \succ Варна \succ Бургас \succ Плоче \succ Констанца \succ Драч \succ Пиреј), односно да као најбољу алтернативу изабере луку Солун.

Табела 26. Удаљеност рангова алтернатива од почетног ранга

Удаљеност ранга по сценарију од почетног ранга $d_{M_i}(R_{M_i}^0, R_{M_i}^k)$								Укупна удаљеност
<i>Услов осетљивости резултата рангирања на промену тежинских коефицијената атрибута</i>								
Метода	Сцен. 1	Сцен. 2	Сцен. 3	Сцен. 4	Сцен. 5	Сцен. 6	Сцен. 7	$D_{M_i}(R_{M_i}^0, R_{M_i})$
SAW	6	4	8	14	14	16	12	74
TOPSIS	8	8	10	18	22	24	18	108
COPRAS	10	10	2	12	12	14	8	68
VIKOR	8	4	4	18	22	22	16	94
<i>Услов конзистентности резултата рангирања на промену мерне скале</i>								
Метода	Сцен. 1	Сцен. 2	-	-	-	-	-	$D_{M_i}(R_{M_i}^0, R_{M_i})$
SAW	2	0	-	-	-	-	-	2
TOPSIS	0	0,5	-	-	-	-	-	0,5
COPRAS	2	0	-	-	-	-	-	2
VIKOR	0	0	-	-	-	-	-	0
<i>Услов конзистентности резултата рангирања на промену начина формулације атрибута</i>								
Метода	Сцен. 1	Сцен. 2	Сцен. 3	Сцен. 4	Сцен. 5	Сцен. 6	Сцен. 7	$D_{M_i}(R_{M_i}^0, R_{M_i})$
SAW	0	0	4	0	4	4	4	16
TOPSIS	6	2	0	4	6	2	4	24
COPRAS	6	4	2	8	4	4	6	34
VIKOR	0	0	0	0	0	0	0	0

Табела 27. Релативни индекси и укупни релативни индекси метода ВАО примењених у проблему избора морске луке

Метода ВАО (M_i)	Релативни индекс ($r_{U_1}^{M_i}$)	Релативни индекс ($r_{U_2}^{M_i}$)	Релативни индекс ($r_{U_3}^{M_i}$)	Укупни релативни индекс (r_{M_i})
SAW	0,22	0,44	0,22	1,55
TOPSIS	0,31	0,11	0,32	1,88
COPRAS	0,20	0,44	0,46	1,29
VIKOR	0,27	0	0	2,27

У пракси одлучивања органа саобраћајне службе, посматрани задатак транспорта главне опреме моторизоване пешадијске чете ВС у стратегијској фази извршен је бродом из луке Бар. При решавању проблема избора луке нису коришћене методе ВАО, већ је у логичко-дедуктивном поступку, сходно преференцијама доносиоца одлуке, а уважавајући критеријуме једноставности реализације административне припреме транспорта до изабране луке, безбедности и трошкова транспорта у националној фази, извршен избор луке Бар, као најповољније алтернативе. Треба уочити и чињеницу да је лука Бар прворангирана лука у ранговима добијеним применом метода TOPSIS и COPRAS, као и да је, из аспекта преференције, релативно блиска прворангираној морској луци (луци Солун) у ранговима добијеним применом метода SAW и VIKOR. Преглед индекса преференције у ранговима добијеним применом различитих метода ВАО приказан је у [табели 28](#).

Табела 28. Преференције морских лука у ранговима добијеним применом метода ВАО

Морске луке	Индекси преференције			
	SAW	TOPSIS	COPRAS	VIKOR
<i>Бар</i>	0,8519	0,7187	0,147895	0,0864
<i>Солун</i>	0,8584	0,7069	0,147547	0,0000
<i>Драч</i>	0,6382	0,4462	0,107700	0,5136
<i>Плоче</i>	0,5684	0,3749	0,097392	0,6898
<i>Варна</i>	0,7496	0,5993	0,129588	0,4106
<i>Констанца</i>	0,7229	0,4651	0,128895	0,6676
<i>Бургас</i>	0,7623	0,6051	0,128745	0,3738
<i>Пиреј</i>	0,6628	0,3258	0,112237	0,7743

*Методe SAW, TOPSIS и COPRAS рангирају алтернативе према max вредности индекса преференције, док VIKOR метода рангирање врши према min вредности индекса преференције.

7.3. ПРОБЛЕМ ИЗБОРА РУТЕ У СТРАТЕГИЈСКОМ ТРАНСПОРТУ

У проблему избора руте у стратегијском транспорту циљ избора представља рута која ће бити оптимална, не само према трошковима транспорта, већ и према различитим аспектима ризика у транспорту.

У задацима стратегијског транспорта, који су у функцији упућивања снага у мултинационалне операције, проблем избора руте се углавном односи на избор руте транспорта у националној фази. У стратегијској фази транспорта (железницом, водом или ваздухом) проблем избора руте је у великој мери поједностављен, јер су железничке, поморске и авио руте углавном предефинисане и мање-више директне). У начелу, проблем је сложенији када се реализује транспорт за потребе учешћа у мултинационалним вежбама, првенствено зато што се тада транспорт углавном реализује копном. У одређеним случајевима, сходно мрежи комуникација, изворишту и одредишту транспорта, једна рута се издвоји као доминантна, а некада и као једина рута за транспорт. Такав је и случај друмског транспорта главне опреме моторизоване пешадијске чете од локације

чувања/прикупљања (касарна „Књаз Михаило”, у Нишу) до железничке станице (железничка станица „Црвени крст”, у Нишу) и даљег транспорта главне опреме (железницом) од Ниша до Бара. Иако је предложени ANFIS-D модел применљив и у том случају, за његово тестирање изабран је проблем избора руте у знатно сложенијем задатку. Наиме, модел је тестиран на примеру транспорта НВО за потребе учешћа јединица ВС у мултинационалној здруженој тактичкој вежби „Шабла 2013”, у Републици Бугарској.

Ради учешћа на мултинационалној вежби, на војни полигон Шабла транспортовано је по шест противавионских ракета за ракетне системе противваздухопловне одбране (ПВО) С-125М (Нева М) и 2К12 (КУБ), пратећи аквизицијски 3D радар РСтОН 1С91 (радарска станица за осматрање и навођење, из састава ракетног система КУБ-М) и друга помоћна опрема и резервни делови (пиро-патроне и сл.). Као опције разматрани су друмски, железнички и ваздушни транспорт. Услед деловања бројних фактора, међу којима је било и доста ограничавајућих (у одређеним варијантама су била неопходна специјална транспортна средства прилагођена противавионским ракетама, неопходни су валидни атести за транспортна средства и претоварну механизацију, ризик при утоварно/истоварним операцијама, компатибилност претоварне механизације и транспортних средстава, недостатак адекватне претоварне механизације, компатибилност транспортних средстава и претоварне механизације у Бугарској са транспортним средствима ВС и предметом транспорта, могућности транспортне авијације ВС и др.), донета је одлука да се транспорт средстава ПВО у целини реализује друмским транспортом, комбинацијом транспортних капацитета ВС и капацитета закупуљених на тржишу. Иако су за реализацију транспорта била ангажована и транспортна средства ВС, одлука о избору руте за транспорт била је препуштена изабраном провајдеру (прецизније речено, ВС се сложила са предлогом руте изнетим од стране изабраног провајдера услуге). С обзиром на поједностављење припреме пратеће документације и царинских процедура²² одлучено је да сва средства ПВО територију Р. Србије напусте на једном граничном прелазу. Имајући у виду просторни распоред јединица ПВО изабраних за учешће у вежби (Београд – Зуце и Ниш), и одобрење бугарског партнера, одлучено је да се задатак реализује рутом Београд – Ниш – Софија – Пловдив (Граф Игњатијево) – Бургас – Варна – Шабла.

На описани задатак стратегијског транспорта, примењен је ANFIS-D модел за избор руте транспорта. Између назначених изворишта и одредишта идентификована је мрежа расположивих комуникација, [слика 70](#). С обзиром да је композитна вредност гране (СР вредност) функција трошкова транспорта и ризика на грани, оваква мрежа може се посматрати на два начина: уколико се трошкови транспорта на грани посматрају кроз удаљеност између два чвора (изражени у km)²³ мрежа је симетрична, међутим, уколико се као параметар гране посматрају припадајући јединични транспортни трошкови (у $€/km$), онда је мрежа несиметрична²⁴.

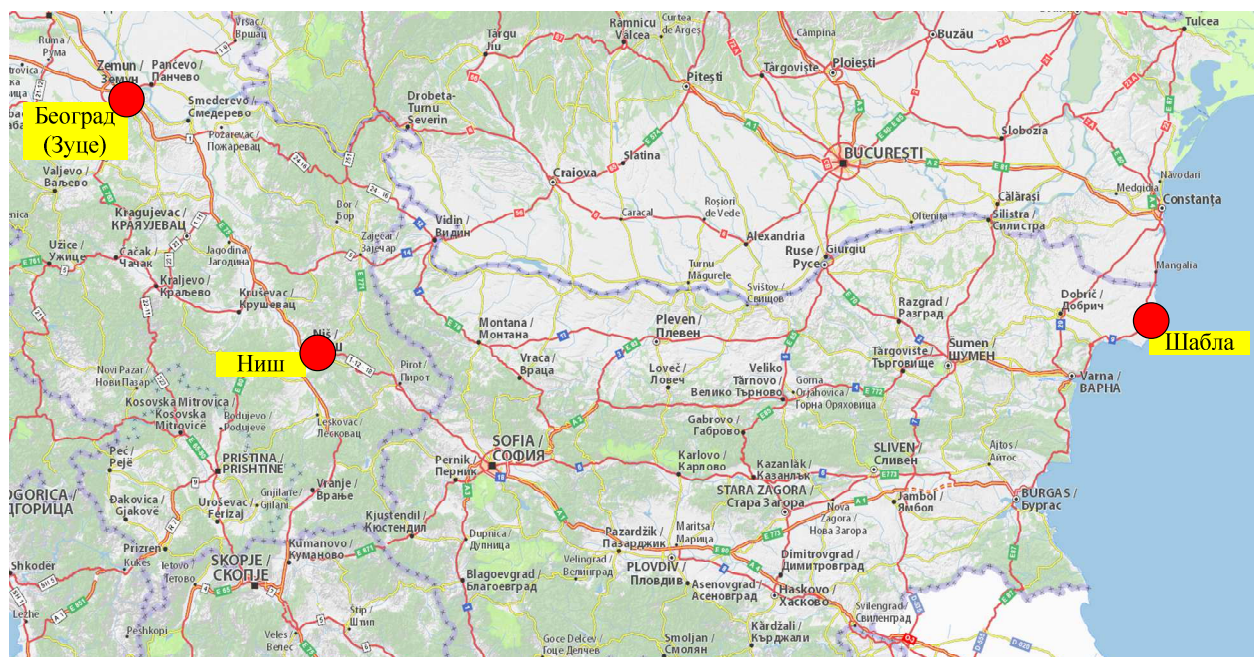
Како је у ANFIS-D моделу остављена могућност да се оперативни трошкови транспорта на одређеној грани мреже апроксимирају дужином те гране и како ANFIS-D модел

²² Ограничавајући фактор је била и чињеница да је, од Привредне коморе Србије, ВС добила само један АТА карнет (енг. Admission Temporaire/Temporary Admission – међународни царински документ за привремени увоз робе), па су сва средства која су транспортована морала бити на истом АТА карнету, односно морала су у једном контингенту (на једном граничном прелазу) изаћи из Р. Србије.

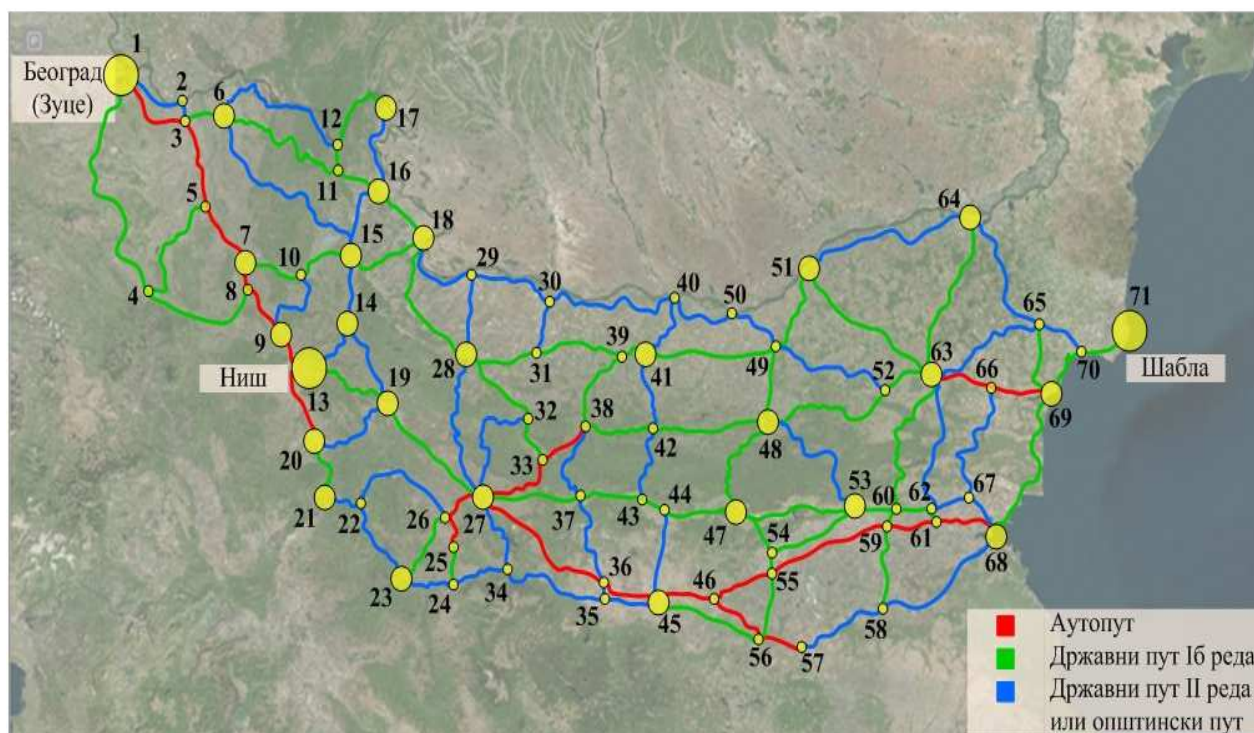
²³ Ризик на грани не зависи од оријентације гране у мрежи, а удаљеност између два чвора мреже не зависи од смера кретања од једног до другог чвора (смер $A \rightarrow B$ или смер $B \rightarrow A$).

²⁴ Јединични трошкови кретања између два чвора, у општем случају, зависе од смера кретања између чворова.

користи алгоритам Дијкстре за проналажење најкраћих²⁵ путева од једног чвора до свих осталих чворова у мрежи, то се приказана мрежа комуникација може сматрати симетричном. За примену ANFIS-D модела, из приказане мреже комуникација генерисана је транспортна мрежа, чија је архитектура приказана на слици 71.



Слика 70. Мрежа комуникација за транспорт средстава ПВО на полигон Шабла



Слика 71. Архитектура транспортне мреже за избор руте за транспорт средстава ПВО

Након формирања транспортне мреже идентификовани су улазни параметри ANFIS-D модела (прилог 14), на основу којих се одређују CR вредности грана на транспортној

²⁵ Појам *најкраћи пут*, у овом контексту, представља пут са минималном вредношћу суме параметара свих грана мреже укључених у пут.

мрежи (табела 29). Улазни параметри одређени су вредновањем свих грана мреже по скупу од седам критеријума наведених у табели 15. Квантификација вредности грана по критеријума извршена је на основу географских, демографских и саобраћајних података прикупљених и процењених према [19, 213, 214, 215, 216, 245, 252, 281, 332, 337].

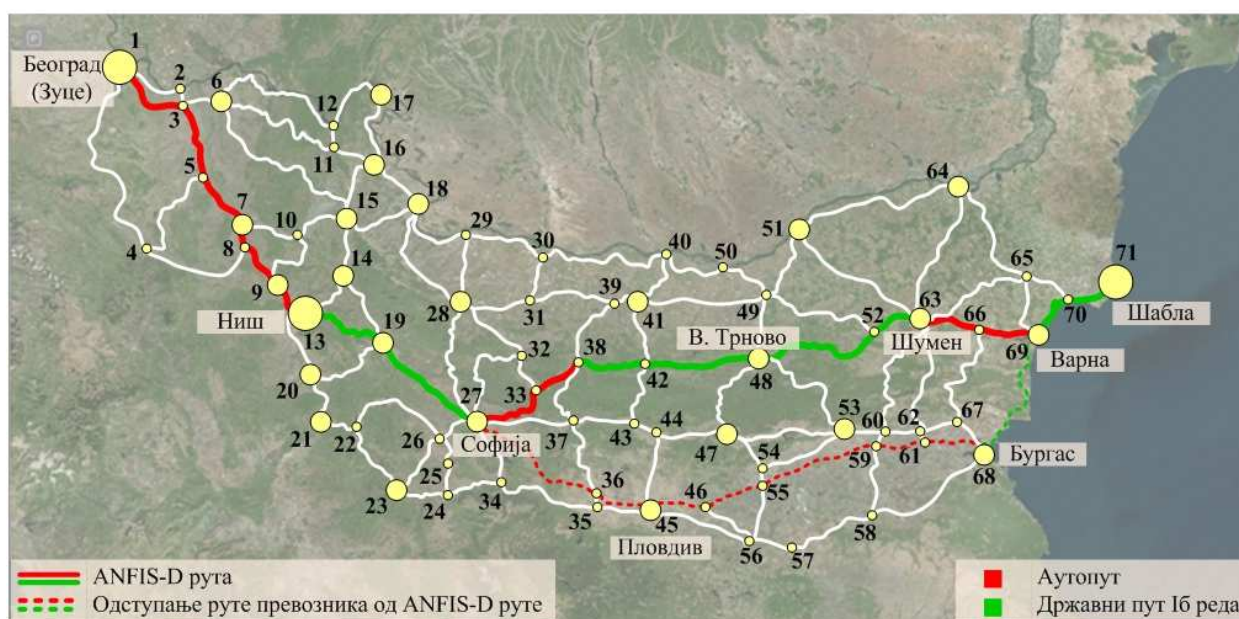
Табела 29. Композитне вредности трошкова и ризика (CR вредности) грана транспортне мреже

Грана	CR	Грана	CR	Грана	CR	Грана	CR	Грана	CR
A(1,2)	6.12	A(14,19)	4.95	A(28,29)	2.78	A(43,44)	3.51	A(57,58)	3.90
A(1,3)	2.76	A(15,16)	3.60	A(28,31)	3.00	A(44,45)	3.00	A(58,59)	4.02
A(1,4)	5.85	A(15,18)	3.58	A(28,32)	3.13	A(44,47)	4.49	A(58,68)	3.45
A(2,3)	2.95	A(16,17)	4.16	A(29,30)	4.84	A(45,46)	0.84	A(59,60)	2.59
A(3,5)	1.99	A(16,18)	3.18	A(30,31)	2.65	A(45,56)	2.94	A(59,61)	0.96
A(3,6)	2.92	A(18,28)	3.59	A(30,40)	4.54	A(46,55)	0.60	A(60,62)	2.91
A(4,5)	3.82	A(18,29)	3.48	A(31,39)	3.43	A(46,56)	1.69	A(60,63)	4.02
A(4,8)	3.35	A(19,20)	5.37	A(32,33)	2.97	A(47,48)	4.51	A(61,62)	2.80
A(5,7)	1.89	A(19,27)	4.92	A(33,38)	0.96	A(47,53)	3.34	A(61,68)	0.76
A(6,11)	5.28	A(20,21)	3.17	A(34,35)	3.90	A(47,54)	3.62	A(62,63)	3.40
A(6,12)	6.75	A(21,22)	3.16	A(35,36)	2.78	A(48,49)	2.91	A(62,67)	3.12
A(6,15)	5.99	A(22,23)	3.75	A(35,45)	3.05	A(48,52)	3.34	A(63,64)	3.64
A(7,8)	0.72	A(22,26)	4.95	A(36,37)	3.83	A(48,53)	4.54	A(63,65)	3.17
A(7,10)	3.37	A(23,24)	2.89	A(36,45)	1.07	A(49,50)	3.29	A(63,66)	0.56
A(8,9)	1.90	A(23,26)	2.78	A(37,38)	4.03	A(49,51)	2.83	A(64,65)	3.17
A(9,10)	3.12	A(24,25)	2.94	A(37,43)	2.22	A(49,52)	3.27	A(65,69)	3.53
A(9,13)	0.98	A(24,34)	3.46	A(38,39)	2.82	A(51,63)	5.04	A(65,70)	3.25
A(10,15)	3.36	A(25,26)	0.85	A(38,42)	1.81	A(51,64)	4.02	A(66,67)	3.87
A(11,12)	3.65	A(26,27)	0.90	A(39,41)	2.90	A(52,63)	1.00	A(66,69)	0.53
A(11,16)	3.60	A(27,28)	6.00	A(40,41)	3.07	A(53,54)	3.18	A(67,68)	2.72
A(12,17)	5.62	A(27,32)	5.70	A(40,50)	3.43	A(53,60)	2.81	A(68,69)	3.48
A(13,14)	4.34	A(27,33)	1.32	A(41,42)	3.28	A(54,55)	2.74	A(69,70)	2.64
A(13,19)	4.42	A(27,34)	4.92	A(41,49)	4.11	A(55,56)	4.20	A(70,71)	2.71
A(13,20)	1.54	A(27,36)	2.38	A(42,43)	4.54	A(55,59)	1.37	-	-
A(14,15)	3.15	A(27,37)	6.19	A(42,48)	2.26	A(56,57)	1.70	-	-

Пропуштањем параметара мреже кроз ANFIS, као резултат су добијене CR вредности грана мреже, на бази којих су алгоритмом Дијкстре изабране руте са најмањом укупном композитном вредношћу трошкова и ризика за реализацију транспорта опасног терета.

Приликом примене алгоритма Дијкстре, посматране су две могућности: 1) полазишна тачка транспорта средства ПВО је Београд, а део средстава који се налази у Нишу потребно је припојити рути од Београда до Шабле, у одговарајућем – најповољнијем чвору мреже који се налази на територији Р. Србије и 2) полазишна тачка транспорта средстава ПВО је Ниш, а део средстава који се налази у Београду потребно је припојити рути од Ниша до Шабле, у одговарајућем – најповољнијем чвору мреже који се налази на територији Р. Србије. С обзиром да се, након примене алгоритма Дијкстре, оптималном рутом између Београда (чвор 1) и Ниша (чвор 13) показала рута 1-3-5-7-8-9-13 (аутопут А1/Е-75), то је као једина рационална посматрана варијанта 2: полазишна тачка транспорта је Ниш, а део средстава који се налази у Београду потребно је претходно транспортовати до Ниша.

Рута за реализацију транспорта, изабрана ANFIS-D моделом, приказана је на [слици 72](#), на којој је назначена (испрекиданом линијом – у оном делу у коме се разликује од предложене руте) и рута коју је при реализацији задатка изабрао превозник тј. рута којом је транспорт стварно реализован.



Слика 72. Рута којом је реализован стратегијски транспорт и предложена ANFIS-D рута

Поређењем композитних CR вредности приказаних рута ([табела 30](#)) евидентна је предност руте предложене ANFIS-D моделом (Београд – Ниш – Софија – В. Трново – Шумен – Варна – Шабла) над рутом којом је стварни транспорт реализован (Београд – Ниш – Софија – Пловдив – Бургас – Варна – Шабла).

Табела 30. Руте за транспорт средстава ПВО и њихове композитне CR вредности

Р.бр.	Рута	Избор	CR вредност
1.	Рута 1-3-5-7-8-9-13-19-27-36-45-46-55-59-61-68-69-70-71 (Београд – Ниш – Софија – Пловдив – Бургас – Варна – Шабла) Укупна дужина руте: 745 km	превозник	36,39
2.	Рута 1-3-5-7-8-9-13-19-27-33-38-42-48-52-63-66-69-70-71 (Београд – Ниш – Софија – В. Трново – Шумен – Варна – Шабла) Укупна дужина руте: 689 km	ANFIS-D	34,91

7.4. ПРОБЛЕМ ИЗБОРА ПРОВАЈДЕРА ТРАНСПОРТНЕ УСЛУГЕ

Проблем избора провајдера у задацима стратегијског транспорта односи се на избор превозника који ће за потребе ВС реализовати неку од фаза стратегијског транспорта НВО. Као и проблем избора руте, ни овај проблем одлучивања није значајан у случајевима када се транспорт реализује железницом (тада није присутна могућност избора јер је, на територији Р. Србије, једино регистровано предузеће за железнички превоз робе – предузеће *Србија карго ад, Београд*). У свим другим случајевима, значај проблема избора провајдера је много већи. Услед тога, применљивост предложеног FCRIP модела за избор провајдера транспортне услуге тестирана је на истом задатку стратегијског транспорта као и ANFIS-D модел за избор руте – на задатку транспорта средстава ПВО, ради учешћа у мултинационалној здруженој тактичкој вежби „Шабла 2013”, у Републици Бугарској.

С обзиром да је овај задатак стратегијског транспорта реализован комбинованим ангажовањем транспортних капацитета ВС и капацитета закупљених на тржишту, било је потребно извршити избор провајдера транспортне услуге. У конкретном случају, избор провајдера је, за потребе ВС, реализовало предузеће Југоимпорт СДПР Ј.П. Једини критеријум избора провајдера, у складу са позивом упућеним понуђачима у процесу јавне набавке, био је критеријум најниже понуђене цене за услугу транспорта. Сам избор је вршен између три провајдера, а на крају поступка набавке, реализација транспорта је поверена предузећу *Аутотранспорт а.д. у реструктурирању – Краљево*.

Уколико се циљ у посматраном проблему одлучивања дефинише као функција више критеријума (трошкови, безбедност, поузданост, друштвена одговорност и др.), а не само као избор провајдера који ће транспорт реализовати на најјефтинији начин, рангирање алтернативних провајдера, у фази избора решења у ИРИС процесу одлучивања, могуће је извршити применом FCRIP модела. По питању критеријума, примерених потребама органа саобраћајне службе у доношењу одлуке при избору провајдера транспортне услуге, на основу анализе резултата истраживања приказаних у [140, 175, 192, 233, 244, 255, 322] издвојено је пет група критеријума – фактора (C_k ; $k = \overline{1,5}$): укупни трошкови транспорта, поузданост, пословна изврсност, однос према клијентима и еколошка слика. Кроз ове групе фактора рефлектује се утицај различитих димензија провајдера.

Укупни трошкови транспорта (C_1), као аспект диференцијације провајдера, представљају димензије провајдера које указују на повољност понуде, спремност и могућност провајдера да понуди тржишно атрактивну услугу. Овај фактор у себи доминантно сублимира утицаје који се тичу компетитивности и флексибилности цена и могућности одложеног плаћања, али и других повољности и карактеристика услуге и провајдера, које утичу на клијентову перцепцију укупних трошкова услуге, односно ангажовања конкретног провајдера.

Под појмом *поузданост* (C_2) посматрају се димензије понуде и самог провајдера које представљају гаранцију потпуне и квалитетне услуге, узимајући у обзир и флексибилност услуге. У домену овог фактора налазе се аспекти као што су: препоруке и позитивна искуства клијената у пословању са посматраним провајдером, тачност услуге из угла очекиваног квалитета, безбедност терета, осигурање терета, стање и доступност неопходних средстава за механизован претовар (утовар/истовар) терета, способност за руковање специјалним теретима (уколико за тим има потребе), флексибилност у пружању услуге, спремност на прихватање промена у захтевима клијената, брзина одговора на неочекиване ситуације и сл.

Пословна изврсност (C_3) обухвата димензије провајдера које указују на његову тржишну стабилност, репутацију и пословно искуство. Овај фактор се огледа у параметрима као што су: географска покривеност тржишта, пословање у међународним

оквирима – географска распрострањеност пословница провајдера, погодност локација тих пословница, искуство у пружању конкретне услуге и сличних услуга, поседовање сертификата квалитета, величина предузећа, финансијска стабилност предузећа и сл.

Однос према клијентима (C₄) подразумева параметре који се тичу пословног односа са клијентима, транспарентности у пословању и бриге за клијенте пре, током и после извршене услуге. Најизраженији утицај у домену овог фактора испољавају транспарентност рада и размена информација са клијентима, доступност и поузданост информација које пружа провајдер, информациони систем којим провајдер располаже, могућност праћења пошиљке у реалном времену, квалитет израде пратеће документације, тачност обрачуна трошкова, компетентност запослених, начин процесуирања жалби, додатне логистичке услуге и др.

Под фактором *еколошка слика провајдера (C₅)* посматрају се аспекти провајдеровог односа и одговорности ка животној средини. Главни параметри у оквиру овог фактора су менаџмент, процедуре и имплементирана технологија заштите животне средине, а могу се прикључити и параметри друштвене одговорности провајдера.

У начелу, класификација подфактора у оквиру издвојених група фактора је питање субјективног избора сваког доносиоца одлуке. У конкретном проблему, унутар дефинисаних фактора идентификовано је 15 подфактора ($c_t; t = \overline{1,15}$) (табела 31), чију припадност одређеној класи фактора треба схватити условно, јер укупност њихових међусобних веза са факторима тек треба утврдити при формирању матрице повезаности..

Табела 31. Подфактори за избор провајдера транспортне услуге

Ознака	Подфактор (c_t)	Припада фактору	Ознака	Подфактор (c_t)	Припада фактору
c_1	Цена транспорта и додатне таксе	C_1	c_9	Искуство у пружању услуге одређеног типа	C_3
c_2	Флексибилна ценовна политика	C_1	c_{10}	Финансијска стабилност предузећа	C_3
c_3	Сертификати и информациона подршка	C_3	c_{11}	Поверење и позитивна искуства клијената	C_2
c_4	Однос очекиване и испоручене услуге	C_2	c_{12}	Начин процесуирања жалби и примедби	C_4
c_5	Безбедност терета и услови осигурања	C_2	c_{13}	Спремност на широку сарадњу са клијентима	C_4
c_6	Расположивост и стање опреме и средстава	C_2	c_{14}	Имплементирана еко-технологија	C_5
c_7	Флексибилност у пружању услуге	C_2	c_{15}	Управљање заштитом животне средине	C_5
c_8	Географска покривеност тржишта	C_3	-	-	

За вредновање међусобног утицаја фактора и подфактора, приликом њиховог поређења у паровима, употребљена је фазификована Likert-ова скала [170], табела 32:

Табела 32. Фазификована Likert-ова скала за процену међусобног утицаја фактора и подфактора

Лингвистички израз	Троугласти fuzzy број	Вредност
веома велики утицај (ВВУ)	$\tilde{5}$	(4, 5, 5)
велики утицај (ВУ)	$\tilde{4}$	(3, 4, 5)
мали утицај (МУ)	$\tilde{3}$	(2, 3, 4)
веома мали утицај (ВМУ)	$\tilde{2}$	(1, 2, 3)
нема утицаја (НУ)	$\tilde{1}$	(1, 1, 2)

Ова скала је употребљена за генерисање матрица средњих вредности утицаја фактора $\tilde{Z}_{C_k} = [\tilde{z}_{ij}]_{C_k \times C_k}$ и подфактора $\tilde{Z}_{c_i} = [\tilde{z}_{ij}]_{c_i \times c_i}$, као и за евалуацију провајдера у каснијим корацима FCRIP модела. Међусобни утицај фактора и међусобни утицај подфактора вреднован је од стране десет експерата [180], тако да је добијено десет матрица за факторе и десет матрица за подфакторе. Агрегација експертских мишљења извршена је применом израза (17), а резултат агрегације су јединствена матрица средњих вредности експертског мишљења о међусобним утицајима за факторе $\tilde{Z}_{C_k} = [\tilde{z}_{ij}]_{C_k \times C_k}$ (табела 33) и за подфакторе $\tilde{Z}_{c_i} = [\tilde{z}_{ij}]_{c_i \times c_i}$ (табела 34, прилог 15).

Табела 33. Матрица средњих вредности експертског мишљења о међусобним утицајима фактора (\tilde{Z}_{C_k})

	C_1	C_2	C_3	C_4	C_5
C_1	(0.00, 0.00, 0.00)	(2.50, 3.09, 3.50)	(2.50, 3.09, 3.50)	(3.50, 3.93, 4.50)	(0.50, 1.10, 1.50)
C_2	(3.50, 3.93, 4.50)	(0.00, 0.00, 0.00)	(3.50, 3.93, 4.50)	(0.50, 1.10, 1.50)	(4.50, 4.84, 5.00)
C_3	(2.50, 3.09, 3.50)	(3.50, 3.93, 4.50)	(0.00, 0.00, 0.00)	(1.00, 2.12, 2.50)	(1.00, 2.12, 2.50)
C_4	(1.00, 2.12, 2.50)	(1.00, 2.12, 2.50)	(1.00, 2.12, 2.50)	(0.00, 0.00, 0.00)	(0.50, 1.10, 1.50)
C_5	(4.50, 4.84, 5.00)	(3.50, 3.93, 4.50)	(4.50, 4.84, 5.00)	(4.50, 4.84, 5.00)	(0.00, 0.00, 0.00)

Нормализацијом матрица \tilde{Z}_{C_k} и \tilde{Z}_{c_i} прорачунте су нормализоване матрице директних утицаја за факторе \tilde{D}_{C_k} и за подфакторе \tilde{D}_{c_i} . Најпре су елементи матрица \tilde{Z}_{C_k} и \tilde{Z}_{c_i} сумирани по редовима, а потом су, према изразима (21) и (23), међу добијеним сумама изабране оне које имају максималне вредности (\tilde{R}_{C_k} – максимална вредност међу сумама из матрице \tilde{Z}_{C_k} и \tilde{R}_{c_i} – максимална вредност међу сумама из матрице \tilde{Z}_{c_i}). Тако, максимална вредност \tilde{R}_{C_k} за факторе износи:

$$\tilde{R}_{C_k} = \max \left(\sum_{j=1}^K \tilde{z}_{ij,k} \right) = \left(r_{C_k}^{(l)}, r_{C_k}^{(m)}, r_{C_k}^{(u)} \right) = (17, 18.5, 19.5),$$

а максимална вредност \tilde{R}_{c_i} за подфакторе:

$$\tilde{R}_{c_i} = \max \left(\sum_{j=1}^M \tilde{z}_{ij,t} \right) = \left(r_{c_i}^{(l)}, r_{c_i}^{(m)}, r_{c_i}^{(u)} \right) = (58, 63.28, 67)$$

Елементи нормализованих матрица директних утицаја \tilde{D}_{C_k} и \tilde{D}_{c_i} израчунати су применом израза (20) и (22). Примера ради, елемент матрице \tilde{D}_{C_k} који се налази на позицији $\tilde{d}_{21,k}$ израчунат је на следећи начин:

$$\tilde{d}_{21,k} = \frac{\tilde{z}_{21,k}}{\tilde{R}_{C_k}} = \frac{(3.50, 3.93, 4.50)}{(17, 18.5, 19.5)} = (0.21, 0.21, 0.23),$$

док је елемент матрице \tilde{D}_{c_i} , који се налази на позицији $\tilde{d}_{91,t}$ израчунат на следећи начин:

$$\tilde{d}_{91,t} = \frac{\tilde{z}_{91,t}}{\tilde{R}_{c_i}} = \frac{(2.5, 3.09, 3.5)}{(58, 63.28, 67)} = (0.04, 0.05, 0.05)$$

Идентичним приступом извршен је прорачун преосталих елемената матрице \tilde{D}_{C_k} (табела 35) и матрице \tilde{D}_{c_i} (табела 36, прилог 15).

Табела 35. Нормализована матрица директних утицаја фактора (\tilde{D}_{C_k})

	C_1	C_2	C_3	C_4	C_5
C_1	(0.00,0.00,0.00)	(0.15,0.17,0.18)	(0.15,0.17,0.18)	(0.21,0.21,0.23)	(0.03,0.06,0.08)
C_2	(0.21,0.21,0.23)	(0.00,0.00,0.00)	(0.21,0.21,0.23)	(0.03,0.06,0.08)	(0.26,0.26,0.26)
C_3	(0.15,0.17,0.18)	(0.21,0.21,0.23)	(0.00,0.00,0.00)	(0.06,0.11,0.13)	(0.06,0.11,0.13)
C_4	(0.06,0.11,0.13)	(0.06,0.11,0.13)	(0.06,0.11,0.13)	(0.00,0.00,0.00)	(0.03,0.06,0.08)
C_5	(0.26,0.26,0.26)	(0.21,0.21,0.23)	(0.26,0.26,0.26)	(0.26,0.26,0.26)	(0.00,0.00,0.00)

На основу матрица \tilde{D}_{C_k} и \tilde{D}_{c_i} , применом израза (24), израчунате су матрица укупних утицаја за факторе \tilde{T}_{C_k} (табела 37) и матрица укупних утицаја за подфакторе \tilde{T}_{c_i} (табела 38, прилог 15), чији елементи репрезентују утицаје које фактор (подфактор) i испољава на фактор (подфактор) j .

Табела 37. Матрица укупних утицаја за факторе (\tilde{T}_{C_k})

	C_1	C_2	C_3	C_4	C_5
C_1	(0.15,0.26,0.36)	(0.27,0.39,0.51)	(0.28,0.40,0.51)	(0.29,0.40,0.51)	(0.13,0.25,0.34)
C_2	(0.43,0.53,0.66)	(0.25,0.34,0.46)	(0.43,0.53,0.66)	(0.25,0.37,0.49)	(0.38,0.46,0.55)
C_3	(0.30,0.43,0.54)	(0.33,0.44,0.57)	(0.17,0.28,0.39)	(0.18,0.33,0.45)	(0.17,0.30,0.40)
C_4	(0.13,0.28,0.38)	(0.12,0.27,0.38)	(0.13,0.28,0.38)	(0.06,0.16,0.24)	(0.07,0.19,0.27)
C_5	(0.50,0.62,0.74)	(0.45,0.57,0.71)	(0.50,0.62,0.74)	(0.46,0.57,0.67)	(0.18,0.29,0.38)

Ради израде дијаграма веза и прорачуна идеалних пондера фактора и идеалних пондера подфактора (према изразима (34) и (35)), најпре су утврђене суме елемената матрица \tilde{T}_{C_k} и \tilde{T}_{c_i} , по редовима и по колонама (према изразима (27-30)). Примера ради, ове вредности за фактор C_1 износе:

$$\begin{aligned} \tilde{G}_{C_k,1} = \sum_{i=1}^K \tilde{t}_{ij,k} &= (0.15, 0.26, 0.36) + (0.27, 0.39, 0.51) + (0.28, 0.40, 0.51) + (0.29, 0.40, 0.51) \\ &+ (0.13, 0.25, 0.34) = (1.12, 1.70, 2.22) \end{aligned}$$

$$\tilde{R}_{C_k,1} = \sum_{j=1}^K \tilde{t}_{ij,k} = (0.15, 0.26, 0.36) + (0.43, 0.53, 0.66) + (0.30, 0.43, 0.54) + (0.13, 0.28, 0.38) + (0.50, 0.62, 0.74) = (1.51, 2.12, 2.68)$$

Сума елемената матрица \tilde{T}_{C_k} и \tilde{T}_{C_i} , по редовима ($\tilde{G}_{C_k,j}$ и $\tilde{G}_{C_i,j}$), сума по колонама ($\tilde{R}_{C_k,i}$ и $\tilde{R}_{C_i,i}$), идеални пондери фактора и идеални пондери подфактора (\tilde{w}_{C_k} и \tilde{w}_{C_i}) приказани су у табелама 39 и 40.

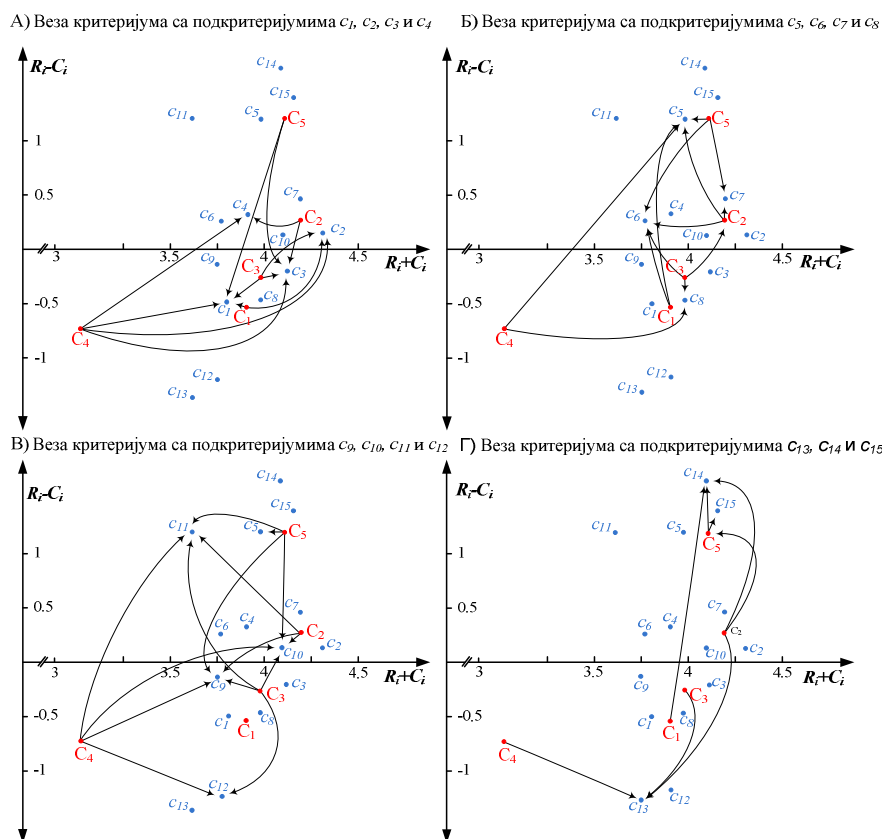
Табела 39. Идеални пондери фактора (\tilde{w}_{C_k})

	$\tilde{G}_{C_k,i}$	$\tilde{R}_{C_k,i}$	$\tilde{G}_{C_k,i} + \tilde{R}_{C_k,i}$	$\tilde{G}_{C_k,i} - \tilde{R}_{C_k,i}$	\tilde{w}_{C_k}
C_1	(1.12,1.70,2.22)	(1.51,2.12,2.68)	(2.63,3.82,4.90)	(-0.39,-0.42,-0.46)	(2.66,3.85,4.92)
C_2	(1.74,2.24,2.81)	(1.41,2.02,2.62)	(3.15,4.26,5.42)	(0.33,0.22,0.19)	(3.17,4.26,5.43)
C_3	(1.15,1.78,2.34)	(1.51,2.12,2.68)	(2.65,3.90,5.02)	(-0.36,-0.34,-0.34)	(2.68,3.92,5.03)
C_4	(0.50,1.18,1.66)	(1.24,1.83,2.35)	(1.75,3.01,4.01)	(-0.74,-0.65,-0.7)	(1.90,3.07,4.07)
C_5	(2.09,2.67,3.24)	(0.93,1.49,1.94)	(3.02,4.16,5.18)	(1.16,1.19,1.30)	(3.23,4.32,5.34)

Табела 40. Идеални пондери подфактора (\tilde{w}_{C_i})

	$\tilde{G}_{C_i,i}$	$\tilde{R}_{C_i,i}$	$\tilde{G}_{C_i,i} + \tilde{R}_{C_i,i}$	$\tilde{G}_{C_i,i} - \tilde{R}_{C_i,i}$	\tilde{w}_{C_i}
c_1	(0.94,1.64,2.12)	(1.48,2.14,2.66)	(2.42,3.79,4.79)	(-0.54,-0.5,-0.54)	(2.48,3.82,4.82)
c_2	(1.46,2.16,2.72)	(1.41,2.11,2.67)	(2.87,4.27,5.38)	(0.05,0.04,0.05)	(2.87,4.27,5.38)
c_3	(1.36,2.04,2.60)	(1.41,2.11,2.56)	(2.78,4.15,5.16)	(-0.05,-0.06,0.04)	(2.78,4.15,5.16)
c_4	(1.40,2.11,2.65)	(1.11,1.78,2.28)	(2.51,3.89,4.93)	(0.28,0.33,0.37)	(2.52,3.90,4.95)
c_5	(1.81,2.55,3.02)	(0.78,1.44,1.89)	(2.59,3.98,4.92)	(1.03,1.11,1.13)	(2.79,4.14,5.04)
c_6	(1.35,2.00,2.59)	(1.1,1.77,2.28)	(2.45,3.77,4.86)	(0.24,0.23,0.31)	(2.46,3.78,4.87)
c_7	(1.57,2.27,2.79)	(1.12,1.85,2.34)	(2.70,4.13,5.13)	(0.45,0.42,0.44)	(2.73,4.15,5.15)
c_8	(1.07,1.75,2.32)	(1.50,2.22,2.71)	(2.58,3.97,5.03)	(-0.43,-0.47,-0.40)	(2.61,4.00,5.04)
c_9	(1.12,1.82,2.38)	(1.24,1.96,2.43)	(2.37,3.77,4.81)	(-0.12,-0.14,-0.05)	(2.37,3.78,4.81)
c_{10}	(1.41,2.09,2.68)	(1.34,2.04,2.53)	(2.74,4.13,5.21)	(0.07,0.05,0.16)	(2.74,4.13,5.21)
c_{11}	(0.45,1.07,1.43)	(1.89,2.55,3.17)	(2.34,3.62,4.59)	(-1.44,-1.47,-1.74)	(2.75,3.91,4.91)
c_{12}	(0.59,1.26,1.70)	(1.84,2.59,3.04)	(2.43,3.85,4.73)	(-1.25,-1.33,-1.34)	(2.73,4.07,4.92)
c_{13}	(0.43,1.05,1.38)	(1.85,2.57,3.07)	(2.28,3.62,4.45)	(-1.42,-1.52,-1.69)	(2.69,3.92,4.76)
c_{14}	(2.20,2.97,3.40)	(0.53,1.20,1.67)	(2.72,4.17,5.07)	(1.67,1.77,1.72)	(3.20,4.53,5.35)
c_{15}	(2.17,2.94,3.38)	(0.72,1.38,1.85)	(2.89,4.33,5.23)	(1.45,1.56,1.53)	(3.24,4.60,5.45)

Сходно вредностима укупних утицаја, идеалних пондера фактора и идеалних пондера подфактора (табеле 37-40) и сходно постављеном прагу вредности утицаја (израз (31)) формиран је дијаграм веза између фактора и подфактора, слика 73.



Слика 73. Дијаграм веза фактора и подфактора

Повезаност фактора и подфактора, приказана дијаграмом веза, записује се у виду матрице повезаности (A), према изразима (32) и (33):

$$A = \begin{matrix} & \begin{matrix} C_1 & C_2 & C_3 & C_4 & C_5 \end{matrix} \\ \begin{matrix} C_1 \\ C_2 \\ C_3 \\ C_4 \\ C_5 \\ C_6 \\ C_7 \\ C_8 \\ C_9 \\ C_{10} \\ C_{11} \\ C_{12} \\ C_{13} \\ C_{14} \\ C_{15} \end{matrix} & \begin{bmatrix} 1 & 0 & 1 & 1 & 1 \\ 1 & 0 & 1 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 1 & 1 & 1 \\ 0 & 1 & 0 & 1 & 0 \\ 1 & 1 & 0 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 1 & 0 & 1 \\ 0 & 1 & 1 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 1 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 1 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 1 & 1 & 1 \\ 0 & 1 & 1 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 1 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 1 & 1 & 0 \\ 1 & 1 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 1 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix} \end{matrix}$$

Након прорачуна идеалних пондера (\tilde{w}_{c_k} и \tilde{w}_{c_i}), а у складу са утврђеним везама између фатора и подфактора, према изразима (36) и (37), формирана је матрица идеалних пондера (\tilde{W}_{pp}), која је јединствена за све провајдере, табела 41.

Табела 41. Матрица идеалних пондера (\tilde{W}_{pp})

Подфактори	Фактори				
	C_1	C_2	C_3	C_4	C_5
c_1	(6.59,14.70,23.71)	(0.00,0.00,0.00)	(6.65,14.97,24.23)	(4.71,11.74,19.6)	(8.03,16.52,25.74)
c_2	(7.62,16.43,26.5)	(0.00,0.00,0.00)	(7.69,16.74,27.09)	(5.45,13.13,21.91)	(0.00,0.00,0.00)
c_3	(0.00,0.00,0.00)	(8.81,17.7,28.0)	(7.44,16.27,25.96)	(5.27,12.77,20.99)	(8.98,17.95,27.57)
c_4	(0.00,0.00,0.00)	(8,16.62,26.84)	(0.00,0.00,0.00)	(4.79,11.99,20.12)	(0.00,0.00,0.00)
c_5	(7.4,15.91,24.83)	(8.84,17.62,27.38)	(0.00,0.00,0.00)	(5.29,12.71,20.52)	(9.01,17.88,26.95)
c_6	(6.54,14.52,23.99)	(7.81,16.09,26.46)	(6.6,14.8,24.52)	(0.00,0.00,0.00)	(7.97,16.33,26.05)
c_7	(0.00,0.00,0.00)	(8.67,17.68,27.94)	(7.32,16.26,25.9)	(0.00,0.00,0.00)	(8.84,17.94,27.51)
c_8	(0.00,0.00,0.00)	(0.00,0.00,0.00)	(6.99,15.67,25.38)	(4.96,12.3,20.53)	(0.00,0.00,0.00)
c_9	(0.00,0.00,0.00)	(7.51,16.1,26.09)	(6.35,14.81,24.18)	(4.5,11.62,19.56)	(7.66,16.33,25.68)
c_{10}	(7.29,15.9,25.66)	(8.7,17.61,28.3)	(7.35,16.2,26.23)	(5.21,12.71,21.21)	(8.88,17.87,27.86)
c_{11}	(0.00,0.00,0.00)	(8.72,16.66,26.66)	(7.36,15.32,24.72)	(5.22,12.02,19.99)	(8.89,16.9,26.25)
c_{12}	(0.00,0.00,0.00)	(0.00,0.00,0.00)	(7.31,15.96,24.75)	(5.18,12.52,20.01)	(0.00,0.00,0.00)
c_{13}	(0.00,0.00,0.00)	(8.52,16.72,25.82)	(7.2,15.38,23.93)	(5.1,12.06,19.35)	(0.00,0.00,0.00)
c_{14}	(8.49,17.41,26.35)	(10.13,19.29,29.06)	(0.00,0.00,0.00)	(0.00,0.00,0.00)	(10.34,19.57,28.61)
c_{15}	(0.00,0.00,0.00)	(10.26,19.61,29.57)	(0.00,0.00,0.00)	(0.00,0.00,0.00)	(10.47,19.9,29.12)

Елементи матрице идеалних пондера ($\tilde{w}_{(pp)ij}$) резултат су множења идеалног пондера i -тог фатора са идеалним пондером j -тог субфактора. Треба уочити да уколико у матрици повезаности (A) постоји повезаност субфактора и фатора, тада и у матрици идеалних пондера постоји одговарајући елемент матрице који представља идеални пондер за ту комбинацију фатора и субфактора ($\tilde{w}_{(pp)ij} > 0$). Уколико у матрици повезаности (A) не постоји повезаност субфактора и фатора, тада за ту комбинацију не постоји идеални пондер у матрици идеалних пондера ($\tilde{w}_{(pp)ij} = 0$). Идеални пондери из ове матрице представљају референтне вредности са којима су упоређивани стварни пондери потенцијалних провајдера.

Пре одређивања стварних пондера провајдера, идентификована су три алтернативна провајдера (провајдер 1 – АД Теретни транспорт „Бор” из Бора, провајдер 2 – Аутотранспорт а.д. у реструктурирању из Краљева и провајдер 3 – Рад-Рашо д.о.о. из

Ужица), чије су димензије евалуиране по дефинисаним факторима и подфакторима. Провајдери су евалуирани применом фазификоване Likert-ове скале, а на основу података доступних у Управи за логистику (Ј-4) ГШ ВС. За сваког провајдера формирана је матрица евалуације. Пример евалуације провајдера 1 приказан је [табелом 42](#).

Табела 42. Евалуација провајдера 1 (\tilde{C}_{P1})

Подфактори	Фактори				
	C_1	C_2	C_3	C_4	C_5
c_1	(3.5,4.0,4.5)	(0.0,0.0,0.0)	(3.5,4.0,4.5)	(2.5,3.0,3.5)	(2.5,3.0,3.5)
c_2	(3.5,4.0,4.5)	(0.0,0.0,0.0)	(2.5,3.0,3.5)	(1.0,2.0,2.5)	(0.0,0.0,0.0)
c_3	(0.0,0.0,0.0)	(2.5,3.0,3.5)	(1.0,2.0,2.5)	(3.5,4.0,4.5)	(2.5,3.0,3.5)
c_4	(0.0,0.0,0.0)	(3.5,4.0,4.5)	(0.0,0.0,0.0)	(3.5,4.0,4.5)	(0.0,0.0,0.0)
c_5	(2.5,3.0,3.5)	(2.5,3.0,3.5)	(0.0,0.0,0.0)	(2.5,3.0,3.5)	(3.5,4.0,4.5)
c_6	(1.0,2.0,2.5)	(2.5,3.0,3.5)	(3.5,4.0,4.5)	(0.0,0.0,0.0)	(2.5,3.0,3.5)
c_7	(0.0,0.0,0.0)	(3.5,4.0,4.5)	(2.5,3.0,3.5)	(0.0,0.0,0.0)	(2.5,3.0,3.5)
c_8	(0.0,0.0,0.0)	(0.0,0.0,0.0)	(3.5,4.0,4.5)	(2.5,3.0,3.5)	(0.0,0.0,0.0)
c_9	(0.0,0.0,0.0)	(4.5,5.0,5.0)	(3.5,4.0,4.5)	(3.5,4.0,4.5)	(1.0,2.0,2.5)
c_{10}	(1.0,2.0,2.5)	(3.5,4.0,4.5)	(2.5,3.0,3.5)	(2.5,3.0,3.5)	(2.5,3.0,3.5)
c_{11}	(0.0,0.0,0.0)	(2.5,3.0,3.5)	(2.5,3.0,3.5)	(3.5,4.0,4.5)	(2.5,3.0,3.5)
c_{12}	(0.0,0.0,0.0)	(0.0,0.0,0.0)	(4.5,5.0,5)	(3.5,4.0,4.5)	(0.0,0.0,0.0)
c_{13}	(0.0,0.0,0.0)	(3.5,4.0,4.5)	(2.5,3.0,3.5)	(4.5,5.0,5.0)	(0.0,0.0,0.0)
c_{14}	(3.5,4.0,4.5)	(3.5,4.0,4.5)	(0.0,0.0,0.0)	(0.0,0.0,0.0)	(4.5,5.0,5.0)
c_{15}	(0.0,0.0,0.0)	(3.5,4.0,4.5)	(0.0,0.0,0.0)	(0.0,0.0,0.0)	(4.5,5.0,5.0)

На основу матрице евалуације провајдера, према изразима (40) и (41), прорачуната је матрица стварних пондера (\tilde{W}_{sp}) за сваког провајдера. Као и код матрице идеалних пондера, и у овој матрици су елементи у пресеку фактора и подфактора међу којима не постоји довољно јака међусобна веза, једнаки нули. Матрица стварних пондера за провајдера 1 приказана је у [табели 43](#).

Табела 43. Матрица стварних пондера за провајдера 1

Подфактори	Фактори				
	C_1	C_2	C_3	C_4	C_5
c_1	(4.61,11.75,21.34)	(0.00,0.00,0.00)	(4.65,11.98,21.81)	(2.36,7.05,13.72)	(4.02,9.91,18.02)
c_2	(5.33,13.14,23.85)	(0.00,0.00,0.00)	(3.84,10.04,18.96)	(1.09,5.25,10.95)	(0.00,0.00,0.00)
c_3	(0.00,0.00,0.00)	(4.4,10.62,19.6)	(1.49,6.51,12.98)	(3.69,10.21,18.89)	(4.49,10.77,19.3)
c_4	(0.00,0.00,0.00)	(5.6,13.3,24.16)	(0.00,0.00,0.00)	(3.35,9.59,18.11)	(0.00,0.00,0.00)
c_5	(3.7,9.54,17.38)	(4.42,10.57,19.16)	(0.00,0.00,0.00)	(2.65,7.63,14.37)	(6.31,14.3,24.26)
c_6	(1.31,5.81,12)	(3.91,9.66,18.52)	(4.62,11.84,22.07)	(0.00,0.00,0.00)	(3.98,9.8,18.23)
c_7	(0.00,0.00,0.00)	(6.07,14.14,25.15)	(3.66,9.75,18.13)	(0.00,0.00,0.00)	(4.42,10.76,19.26)
c_8	(0.00,0.00,0.00)	(0.00,0.00,0.00)	(4.9,12.54,22.84)	(2.48,7.38,14.37)	(0.00,0.00,0.00)
c_9	(0.00,0.00,0.00)	(6.76,16.1,26.09)	(4.44,11.84,21.76)	(3.15,9.29,17.6)	(1.53,6.53,12.84)
c_{10}	(1.46,6.36,12.83)	(6.09,14.09,25.47)	(3.68,9.72,18.36)	(2.61,7.62,14.85)	(4.44,10.72,19.5)
c_{11}	(0.00,0.00,0.00)	(4.36,10,18.66)	(3.68,9.19,17.3)	(3.65,9.62,17.99)	(4.45,10.14,18.38)
c_{12}	(0.00,0.00,0.00)	(0.00,0.00,0.00)	(6.58,15.96,24.75)	(3.63,10.01,18.01)	(0.00,0.00,0.00)
c_{13}	(0.00,0.00,0.00)	(5.96,13.38,23.23)	(3.6,9.23,16.75)	(4.59,12.06,19.35)	(0.00,0.00,0.00)
c_{14}	(5.94,13.93,23.72)	(7.09,15.43,26.15)	(0.00,0.00,0.00)	(0.00,0.00,0.00)	(9.3,19.57,28.61)
c_{15}	(0.00,0.00,0.00)	(7.18,15.69,26.62)	(0.00,0.00,0.00)	(0.00,0.00,0.00)	(9.42,19.9,29.12)

Односом елемената матрице стварних и матрице идеалних пондера посматраних поровајдера, у складу са изразом (42), одређена је вредност оцена за алтернативне провајдере. Пример оцена за провајдера 1 по факторима дат је у табели 44, а оцена по подфакторима у табели 45.

Табела 44. Оцене провајдера 1 по факторима

Фактор	Сума идеалних пондера	Сума стварних пондера	Fuzzy оцена по фактору	Оцена по фактору
C_1	(43.93,94.86,151.04)	(22.35,60.54,111.11)	(2.54,3.19,3.68)	3.138
C_2	(95.98,191.71,302.11)	(61.85,142.97,252.81)	(3.22,3.73,4.18)	3.712
C_3	(78.26,172.37,276.9)	(45.14,118.6,215.73)	(2.88,3.44,3.9)	3.407
C_4	(55.69,135.57,223.78)	(33.24,95.72,178.21)	(2.98,3.53,3.98)	3.499
C_5	(89.07,177.19,271.33)	(52.36,122.41,207.5)	(2.94,3.45,3.82)	3.406
Сума пондера	(362.92,771.7,1225.15)	(214.95,540.24,965.34)		

Табела 45. Оцене провајдера 1 по подфакторима

Подфактор	Сума идеалних пондера	Сума стварних пондера	Fuzzy оцена по подфактору	Оцена по подфактору
c_1	(25.99,57.92,93.27)	(15.64,40.69,74.88)	(3.01,3.51,4.01)	3.512
c_2	(20.75,46.31,75.49)	(10.27,28.44,53.77)	(2.47,3.07,3.56)	3.035
c_3	(30.49,64.69,102.51)	(14.07,38.12,70.77)	(2.31,2.95,3.45)	2.901
c_4	(12.79,28.61,46.96)	(8.95,22.89,42.27)	(3.50,4.00,4.50)	4.000
c_5	(30.54,64.12,99.68)	(17.08,42.05,75.16)	(2.80,3.28,3.77)	3.281
c_6	(28.92,61.75,101.02)	(13.82,37.1,70.82)	(2.39,3.00,3.51)	2.966
c_7	(24.84,51.87,81.36)	(14.15,34.66,62.54)	(2.85,3.34,3.84)	3.344
c_8	(11.95,27.97,45.91)	(7.38,19.92,37.21)	(3.09,3.56,4.05)	3.566
c_9	(26.02,58.85,95.51)	(15.89,43.77,78.29)	(3.05,3.72,4.10)	3.623
c_{10}	(37.43,80.28,129.26)	(18.27,48.51,91.01)	(2.44,3.02,3.52)	2.994
c_{11}	(30.2,60.91,97.62)	(16.14,38.95,72.33)	(2.67,3.20,3.70)	3.192
c_{12}	(12.5,28.47,44.76)	(10.21,25.97,42.76)	(4.09,4.56,4.78)	4.474
c_{13}	(20.82,44.16,69.1)	(14.15,34.67,59.34)	(3.40,3.92,4.29)	3.873
c_{14}	(28.96,56.27,84.01)	(22.34,48.93,78.47)	(3.86,4.35,4.67)	4.292
c_{15}	(20.73,39.51,58.69)	(16.61,35.58,55.73)	(4.00,4.50,4.75)	4.419
Сума пондера	(362.92,771.7,1225.15)	(214.95,540.24,965.34)		

Дефазификација fuzzy оцена извршена је према изразу (45). Укупне оцене провајдера добијене су на основу сума свих елемената у матрицама стварних и идеалних пондера, према изразу (44). Преглед укупних оцена за посматране провајдере и ранг провајдера утврђен на основу тих оцена приказани су у табели 46.

Табела 46. Укупне оцене и ранг провајдера

Провајдер	Fuzzy оцена	Оцена	Ранг
Провајдер 1	(2.96,3.50,3.94)	3.467	3
Провајдер 2	(3.27,3.79,4.23)	3.764	1
Провајдер 3	(3.06,3.61,4.02)	3.561	2

Након утврђивања укупних оцена провајдера, њихове дефазификације и рангирања провајдера, извршена је и анализа резултата добијених применом FCRIP модела, ради стицања бољег увида у евентуалну „блискост” провајдера, те компаративне предности и недостатке једног у односу на другог/друге. У конкретном примеру анализирано је испуњење услова „довољне предности” међу провајдерима (изрази (46) и (47)). Тако, предност провајдера 2 над провајдером 3 износи $\tilde{O}_2 - \tilde{O}_3 = 0.203$, а над провајдером 1: $\tilde{O}_2 - \tilde{O}_1 = 0.297$. Како је праг „довољне предности” у овом случају $Q = 0.22$, то се може закључити да провајдер 2 има довољну предност у односу на провајдера 1, али не и на провајдера 3.

С обзиром да код два прворангирана провајдера није задовољен услов „довољне предности”, коначан избор провајдера извршен је након анализе оцена провајдера 2 и провајдера 3, по факторима и по подфакторима. Укупне оцене провајдера по факторима приказане су у табели 47, а упоредни приказ тих оцена у односу на важност (вредност идеалних пондера) фактора у табели 48.

Табела 47. Укупне оцене провајдера по факторима

	Провајдер 1	Провајдер 2	Провајдер 3
C_1	3.138	3.678	3.615
C_2	3.712	3.724	3.493
C_3	3.407	3.501	3.698
C_4	3.499	3.707	3.329
C_5	3.406	4.144	3.647

Табела 48. Упоредни приказ оцена провајдера по факторима у односу на важност фактора

Ранг фактора	Фактор (C_k)	Fuzzy вредност идеалног пондера (\tilde{w}_{C_k})	Вредност идеалног пондера (w_{C_k})	Оцене провајдера по факторима ($O_{(C_k)i}$)	
				Провајдер 2 ($O_{(C_k)2}$)	Провајдер 3 ($O_{(C_k)3}$)
1.	C_2	(95.98,191.71,302.11)	196,60	3.724	3.493
2.	C_5	(89.07,177.19,271.33)	179,20	4.144	3.647
3.	C_3	(78.26,172.37,276.9)	175,84	3.501	3.698
4.	C_4	(55.69,135.57,223.78)	138,35	3.707	3.329
5.	C_1	(43.93,94.86,151.04)	96,61	3.678	3.615

Евидентно је да је провајдер 2 по свим факторима, осим по фактору C_3 – пословна извршност (који је трећерангирани фактор по значају), доминантан у односу на провајдера 3. Са друге стране, анализа оцена провајдера по подфакторима (табеле 49 и 50) указује да је провајдер 3 доминантан над провајдером 2 по четири од пет прворанжираних подфактора (c_{10} Финансијска стабилност предузећа, c_3 – Сертификати и информациона подршка, c_5 – Безбедност терета и услови осигурања и c_{11} – Поверење и позитивна искуства клијената).

Табела 49. Укупне оцене провајдера по подфакторима

	Провајдер 1	Провајдер 2	Провајдер 3
c_1	3.512	3.990	3.488
c_2	3.035	4.230	3.364
c_3	2.901	4.000	4.143
c_4	4.000	3.407	3.407
c_5	3.281	4.000	4.041
c_6	2.966	4.196	3.548
c_7	3.344	4.000	3.656
c_8	3.566	3.434	3.434
c_9	3.623	4.044	3.295
c_{10}	2.994	2.977	3.351
c_{11}	3.192	2.990	3.199
c_{12}	4.474	3.063	4.040
c_{13}	3.873	4.000	3.752
c_{14}	4.292	3.945	2.944
c_{15}	4.419	4.000	4.000

Табела 50. Упоредни приказ оцена провајдера по подфакторима у односу на важност подфактора

Ранг	Подфактор (c_i)	Fuzzy вредност идеалног пондера (\tilde{w}_{c_i})	Вредност идеалног пондера (w_{c_i})	Оцене провајдера по подфакторима ($O_{(c_i)i}$)	
				Провајдер 5 ($O_{(c_i)2}$)	Провајдер 3 ($O_{(c_i)3}$)
1.	c_{10}	(30.54,64.12,99.68)	82,32	2.977	3.351
2.	c_3	(12.79,28.61,46.96)	65,90	4.000	4.143
3.	c_5	(24.84,51.87,81.36)	64,78	4.000	4.041
4.	c_6	(28.96,56.27,84.01)	63,90	4.196	3.548
5.	c_{11}	(37.43,80.28,129.26)	62,91	2.990	3.199
6.	c_9	(20.73,39.51,58.69)	60,13	4.044	3.295
7.	c_1	(20.82,44.16,69.1)	59,06	3.990	3.488
8.	c_{14}	(20.75,46.31,75.49)	56,41	3.945	2.944
9.	c_7	(28.92,61.75,101.02)	52,69	4.000	3.656
10.	c_2	(30.49,64.69,102.51)	47,52	4.230	3.364
11.	c_{13}	(12.5,28.47,44.76)	44,69	4.000	3.752
12.	c_{15}	(25.99,57.92,93.27)	39,64	4.000	4.000
13.	c_4	(30.2,60.91,97.62)	29,45	3.407	3.407
14.	c_8	(26.02,58.85,95.51)	28,61	3.434	3.434
15.	c_{12}	(11.95,27.97,45.91)	28,58	3.063	4.040

Истовремено, провајдери 2 и 3 су изједначени по четири подкритеријума (c_4 – Однос очекиване и испоручене услуге, c_8 – Географска покривеност тржишта и c_{15} – Управљање заштитом животне средине), док по осталих осам подкритеријума предност има провајдер 2.

Суштински, коначна одлука о избору најбољег провајдера, након спроведене анализе по факторима и подфакторима, резултат је закључака заснованих на аналитички генерисаним параметрима евалуације провајдера. У конкретном примеру, може се закључити да између два „блиска” провајдера (провајдер 2 и провајдер 3) предност треба дати провајдеру 2 (Аутотранспорт а.д. у реструктурирању из Краљева), јер су његове оцене по кључним факторима и већини подфактора (иако не најважнијих) боље од оцена провајдера 3 (Рад-Раио д.о.о. из Ужица).

7.5. ПРОБЛЕМ ИЗБОРА СТРУКТУРЕ ТИМА ЗА КОНТРОЛУ КРЕТАЊА И ТРАНСПОРТА

Улога орана саобраћајне службе у решавању проблема избора структуре тима за контролу кретања и транспорта огледа се у подношењу предлога структуре тима претпостављеном доносиоцу коначне одлуке. С обзиром на присутну неодређеност и неизвесност у овом проблему одлучивања, као адекватан приступ његовом решавању предложен је дескриптивни модел ИРИС процеса. За пример погодан за тестирање предложеног модела, као и у случају два претходна модела, изабран је задатак транспорта средстава ПВО ради учешћа у мултинационалној здруженој тактичкој вежби „Шабла 2013”. У већ описаној организацији стратегијског транспорта, за контролу кретања и транспорта изабран је шесточлани тим састава: један припадник Војно-обавештајне агенције, два припадника војне полиције и три лица из састава ракетно-техничке батерије

(непосредни корисници средстава ПВО – командир ракетно-техничке батерије, командир одељења за контролу ракета и оператор), иако је предлог органа саобраћајне службе био да члан тима, поред лица задужених за безбедносне аспекте задатка, буде и једно стручно лице за послове транспорта. Сходно предлогу модела одлучивања органа саобраћајне службе, поступак избора струкутре тима за контролу кретања и транспорта реализован је према фазама и активностима дескриптивне варијанте ИРИС процеса. Неопходне улазне вредности за примену модела генерисане су на основу интервјуа са органима саобраћајне службе који су били укључени у транспорт средстава ПВО у мултинационалну вежбу.

Активност дефинисања проблема – Проблеми који се могу јавити током реализације неке од фаза стратегијског транспорта су разноврсни и непредвидиви, у потпуности, а тим за контролу кретања и транспорта треба да буде способан за брзо и ефикасно самостално решавање проблема, уз евентуалну помоћ и подршку предузећа за увоз/извоз, шпедитерских организација или ангажованих провајдера.

Активност дефинисања циља – Циљ избора је структура тима за контролу кретања и транспорта која ће испунити услов да, са минималним бројем лица у тиму, тим буде способан да успешно одговори на што већи распон потенцијалних проблема.

Активност процене ситуације – Орган саобраћајне службе процену ситуације врши сходно задатку стратегијског транспорта и извршеним припремама. Предвиђање могућих проблема током реализације транспорта првенствено се заснива на сазнањима и искуству стеченом у сличним и другим задацима, на логичком промишљању, уз уважавање узрочно-последичних односа међу бројним факторима, али и на квалитету реализованих припрема (припремљеност терета за транспорт, припремљеност документације, припремљеност транспортних средстава и сл.), а сходно изабраном концепту и организацији транспорта. У конкретном примеру генерисана је листа проблема и листа стручних профила потребних за њихово решавање, на основу којих је формирана матрица доприноса потребних стручних профила решавању потенцијалних проблема, [табела 51](#).

Табела 51. Матрица доприноса потребних стручних профила решавању потенцијалних проблема при транспорту средстава ПВО

Потенцијални проблеми	Вероватноћа	Значај	Стручни профил S_j					
			S_1	S_2	S_3	S_4	S_5	S_6
D_1	0,001	5	-	-	-	-	-	1,00
D_2	0,05	5	0,90	-	-	0,10	-	-
D_3	0,05	4	0,70	0,05	0,20	0,05	-	-
D_4	0,02	3	0,70	0,05	0,20	0,05	-	-
D_5	0,01	1	0,50	0,50	-	-	-	-
D_6	0,01	3	0,50	0,50	-	-	-	-
D_7	0,001	5	0,05	0,05	0,90	-	-	-
D_8	0,05	4	0,90	-	-	-	0,10	-
D_9	0,05	5	0,90	-	-	-	0,10	-
D_{10}	0,01	4	0,80	-	0,10	-	0,10	-
D_{11}	0,02	3	1,00	-	-	-	-	-
D_{12}	0,1	3	0,30	-	-	0,70	-	-
D_{13}	0,02	4	0,50	-	0,05	0,20	0,25	-
D_{14}	0,05	5	0,1	-	0,9	-	-	-

Потенцијални проблеми означени су ознакама D_i према следећем:

D_1 – Привремена неспособност или спреченост људства за извршење задатка, настала у току реализације транспорта;

D_2 – Кварови на транспортним средствима;

D_3 – Прекид или продужење трајања транспортног процеса услед некоординисаних активности;

D_4 – Прекид или продужење времена трајања транспорта услед дисфункционалности инфраструктурних објеката;

D_5 – Промена својстава терета или транспортног паковања;

D_6 – Оштећење терета;

D_7 – Губитак терета или растурање терета;

D_8 – Неисправност документације терета или неусаглашеност стандарда приликом припреме те документације;

D_9 – Неисправност документације транспортног суда или транспортног средства или неусаглашеност стандарда приликом припреме те документације;

D_{10} – Неисправност документације људства које учествује у реализацији транспорта;

D_{11} – Одступање од стандардних технолошких процедура у транспорту;

D_{12} – Појава непланираних, додатних трошкова;

D_{13} – Потреба ванредног склапања или измене уговора о пружању услуга и

D_{14} – Угрожавање безбедности терета.

У корелацији са проблемима налазе се потребни стручни профили. У конкретном задатку ти профили су сведени на стручна лица за послове транспорта (S_1), послове руковања и одржавања средстава ПВО (S_2), безбедносне послове (S_3), финансијске послове (S_4), правне послове (S_5) и санитарске послове (S_6).

Активност елиминације неприхватљивих решења – Оперативна, финансијска, правна и друга ограничења углавном се односе на величину (број чланова) тима и расположиве кадровске ресурсе. У конкретном случају, као ограничење је узето да тим може имати највише три члана који ће пратити транспорт дуж целе руте.

Активност менталне симулације решења – Ментална симулација решења подразумева и употребу једноставних, приручних прорачуна и анализа. У ту сврху је употребљена предложена матрица корисности стручних профила у решавању проблема, [табела 52](#), формирана на основу израза (48), (49) и (50).

Табела 52. Матрица корисности стручних профила у решавању потенцијалних проблема при транспорту средстава ПВО

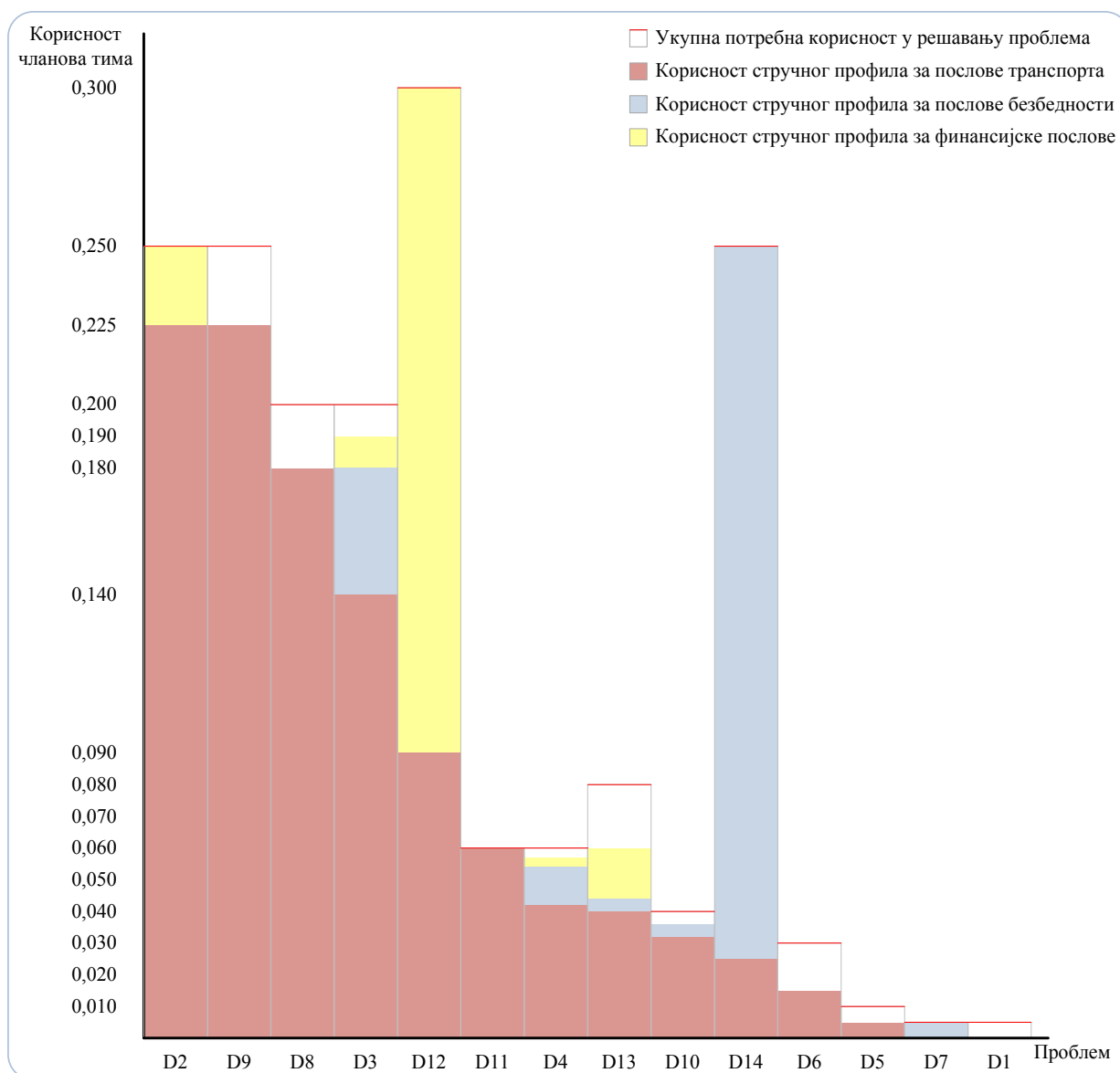
Потенцијални проблеми D_i	Вероватноћа P_i	Значај Z_i	Стручни профил S_j						
			S_1	S_2	S_3	S_4	S_5	S_6	
D_1	0,001	5	-	-	-	-	-	-	0,005
D_2	0,05	5	0,225	-	-	0,025	-	-	-
D_3	0,05	4	0,160	0,010	0,020	0,010	-	-	-
D_4	0,02	3	0,048	0,003	0,006	0,003	-	-	-
D_5	0,01	1	0,005	0,005	-	-	-	-	-
D_6	0,01	3	0,015	0,015	-	-	-	-	-
D_7	0,001	5	0,001	0,001	0,003	-	-	-	-
D_8	0,05	4	0,180	-	-	-	0,020	-	-
D_9	0,05	5	0,225	-	-	-	0,025	-	-
D_{10}	0,01	4	0,032	-	0,004	-	0,004	-	-
D_{10}	0,02	3	0,060	-	-	-	-	-	-
D_{12}	0,1	3	0,090	-	-	0,210	-	-	-
D_{13}	0,02	4	0,040	-	0,004	0,016	0,020	-	-
D_{14}	0,05	5	0,025	-	0,225	-	-	-	-
Укупна корисност учешћа у тиму			1,079	0,033	0,290	0,264	0,069	0,005	
			%	62,0	1,9	16,6	15,2	4,0	0,3

Утврђене процентуалне вредности укупне корисности учешћа у тиму за контролу кретања и транспорта основ су даље анализе и одлучивања о уврштавању одређеног стручног профила у тим. При томе је посматрана кумулативна вредност корисности састава тима у односу на перципиране потенцијалне проблеме, [слика 74](#). Редослед уврштавања стручних профила у тим одговара рангу корисности стручних профила.

Евидентно је да, према предложеном моделу избора структуре тима за контролу кретања и транспорта, у трочлани тим треба уврстити:

1. лице које се бави пословим транспорта (укупна корисност овог лица у решавању потенцијалних проблема је 62 %),
2. лице које се бави пословима безбедности (укупна корисност овог лица у решавању потенцијалних проблема је 16,6 %) и
3. лице које се бави финансијским пословима (укупна корисност овог лица у решавању потенцијалних проблема је 15,2 %).

Може се очекивати да, на овај начин структуриран тим поседује стручна знања која ће му омогућити да успешно одговори на 93,8 % потенцијалних проблема. Адекватном превентивном припремом тима, из области које се односе на „непокривене” проблеме, тим би у потпуности био способан да оствари своју сврху.



Слика 74. Покривеност перципираних проблема структуром тима за контролу кретања и транспорта

7.6. РЕЗУЛТАТИ ТЕСТИРАЊА ПРЕДЛОЖЕНОГ МОДЕЛА ОДЛУЧИВАЊА ОРГАНА САОБРАЋАЈНЕ СЛУЖБЕ

Тестирање одређених аспеката предложеног модела одлучивања органа саобраћајне службе на практичним примерима задатака стратегијског транспорта спроведено је ради провере применљивости модела. Анализирана је применљивост предложених математичких модела одлучивања, у оквиру представљених варијанти ИРИС процеса одлучивања, на изабраним примерима задатака стратегијског транспорта.

Као закључци тестирања модела процеса и математичких модела одлучивања, према раније изабраним критеријумима евалуације применљивости прескриптивних модела, могу се издвојити:

- Из аспекта прилагођености метода одлучивања проблемима одлучивања, методе и технике комбиноване у хибридне математичке моделе одлучивања ради решавања конкретних проблема у задацима стратегијског транспорта одговарају потребама

одлучивања у динамичним условима окружења, условима неизвесности и ризика, као и условима информационе неодређености. Ова усклађеност је обезбеђена применом fuzzy логичког и метахеуристичког приступа, у коме запажену улогу имају експертско знање и искуство, као и лична интуиција и лично искуство.

Такође, сви предложени математички модели одговарају вишекритеријумској природи проблема одлучивања, а коначне одлуке су резултат компромисног вредновања варијантних решења проблема по изабраним критеријумима.

- У погледу опасности/трошкова одлагања доношења одлуке ради реализације процеса одлучивања, односно ради примене методе, овај модел одлучивања са собом не носи ризик услед одлагања доношења одлуке, с обзиром на то да време за доношење одлуке у задацима стратегијског транспорта није критичан ресурс, али и да предложени ИРИС процес и математички модели одлучивања нису превише временски захтевни. Временски најзахтевнији сегменти предложених математичких модела одлучивања јесу активности прикупљања података, односно генерисања улазних вредности у појединачним математичким моделима одлучивања. С обзиром да се при реализацији ИРИС процеса потребни подаци могу прикупљати већ у фази истраживања проблема, односно фази процене ситуације, и да се у том смислу могу формирати и одговарајуће базе података које би биле корисне и у накнадним сличним задацима стратегијског транспорта и примени предложених математичких модела, што би, у крајњем, скратило време потребно за доношење одлуке.

- У постојећем моделу одлучивања, заступљеном у пракси одлучивања органа саобраћајне службе у задацима стратегијског транспорта, доносилац одлуке све квантитативне податке и информације обрађује у логичко-дедуктивном поступку, уз помоћ одређених приручних прорачуна. Такав приступ захтева повећано когнитивно оптерећење доносиоца одлуке у процесу одлучивања. Примена предложених математичких модела одлучивања, доносиоцу одлуке омогућава процесуирање велике количине података, уз знатно мање когнитивно оптерећење.

Применљивости предложеног модела одлучивања доприноси и особина кумулативности која карактерише предложени модел. Наиме, једном формирана база података (о карактеристикама путних праваца, карактеристикама лука/терминала, карактеристикама провајдера транспортне услуге и сл.), као и једном установљене међусобне везе и утицаји доминантних фактора или успостављена правила одлучивања и др., растерећују доносиоца одлуке у когнитивном смислу и пружају му могућност спровођења евентуалних додатних анализа, тражења креативнијих решења итд.

- И по питању институционалне прихватљивости модела/поступка одлучивања, предложени модел одлучивања органа саобраћајне службе има добре карактеристике. ИРИС процес одлучивања је компатибилан са формализованим процесом оперативног планирања, а услед своје дуалности (рационални и дескриптивни облик), прилагодљив је и различитим ситуацијама одлучивања. С обзиром да је истраживањем праксе одлучивања органа саобраћајне службе у задацима стратегијског транспорта уочен недостатак структурираности у процесима одлучивања, основна предност ИРИС процеса огледа су систематичности одлучивања, која се остварује његовом применом.

Примена предложених математичких модела одлучивања, у изабраним проблемима стратегијског транспорта, такође се показала изводљивом у контексту ИРИС процеса. Наиме, дефинисане почетне фазе ИРИС процеса (дефинисање проблема, истраживање проблема, дефинисање циљева, дефинисање критеријума рангирања, формулисање алтернатива и избор методе рангирања)

компатибилне су са потребама предложених математичких модела, а резултати примене математичких модела су употребљиви у завршним фазама ИРИС процеса (рангирање алтернатива и анализа осетљивости).

Структуром ИРИС процеса и карактером предложених математичких модела обезбеђује се аналитичка подлога и аргументованост одлука/предлога органа саобраћајне службе.

- У погледу психолошке прихватљивости предложеног модела одлучивања, управо имплементација искуства и интуиције у коначне одлуке/предлоге представља један од највећих аргумената и погодности које прате предложене математичке моделе одлучивања. Са друге стране и логички ток дескриптивне варијанте ИРИС процеса и њој одговарајући математички модел компатибилни су са логиком размишљања доносиоца одлуке у условима неизвесности.

На основу ових појединачних закључака, по различитим аспектима модела одлучивања, може се извући један општи закључак, који потврђује претпоставку, постављену на почетку истраживања, да се пројектовањем новог процеса одлучивања може постићи систематичност у доношењу одлука, а употребом метода ВАО, fuzzy логике, метахеуристичких метода и вештачких неуронских мрежа, може побољшати квалитет одлука.

8. ЗАКЉУЧНА РАЗМАТРАЊА

Интензивирањем различитих облика међународне војне сарадње и учешћа ВС у процесу изградње и очувања мира на глобалном нивоу, саобраћајна служба ВС све чешће се суочава са задацима стратегијског транспорта. Иако су, у протеклих неколико година ти задаци били учестали, због великог броја чинилаца и услова у којима се стратегијски транспорт реализује, такви задаци још увек представљају озбиљан изазов, не само за саобраћајну службу, већ и за целокупну ВС.

Од одлука органа саобраћајне службе директно зависи квалитет реализације задатака стратегијског транспорта. Органи саобраћајне службе у задацима стратегијског транспорта одлучују у веома сложеним и променљивим условима, уз присуство бројних непознаница. Сходно томе, неопходно је континуирано истраживање и дизајнирање динамичног модела одлучивања који ће тим органима омогућити да доносе исправне одлуке.

Модел одлучивања органа саобраћајне службе, приказан у раду, почива на принципима савремених теоријских приступа и практичних, у војскама различитих држава, имплементираних модела одлучивања и прилагођен је потребама одлучивања у специфичним задацима стратегијског транспорта у ВС. Теоријску основу тог модела чине мултидисциплинарни и вишедимензионални приступ феномену одлучивања.

Наиме, анализом сазнања из домена теорије одлучивања, уочено је често парцијално третирање одлучивања (из аспекта дисциплинарног и димензионалног обухвата), односно уочено је да се у теорији моделом одлучивања најчешће обухвата или процес одлучивања (след логичких или организационих активности), или математички апарат (алат за аналитичку обраду података о проблему одлучивања). Неретко, та дисциплинарна и димензионална парцијалност прелази у једностраност у моделовању одлучивања. Примера ради, често се моделовање одлучивања посматра само као проблем дизајнирања математичког модела за решење конкретног проблема одлучивања, где се дисциплинарна једностраност огледа у искључиво математичком присуству моделовању, а димензионална једностраност у посматрању само једног аспекта одлучивања – *методе* одлучивања, уз значајно занемаривање дубље анализе природе проблема одлучивања, доносиоца одлуке, процеса одлучивања или унутрашњих и спољашњих фактора и сл. У том смислу, моделовање одлучивања захтева комплекснији, мултидисциплинаран приступ (првенствено филозофски, организациони, социјални, психолошки и математички), којим ће бити дефинисане све димензије одлучивања. Начелно се те димензије могу сврстати у четири категорије: методолошке основе, одлуке, процес и фактори одлучивања. За разумевање суштине моделовања одлучивања органа саобраћајне службе у задацима стратегијског транспорта и целовито решење идентификованог организационог проблема, потребан је, дакле, системски приступ одлучивању.

Анализа модела одлучивања заступљених у војскама других држава, у мери у којој су неопходне информације биле доступне, открила је природу одлучивања у војним организацијама. У војним организацијама одлучивање се најчешће доводи у тесну везу са планирањем. У складу са тим, у свим посматраним војним организацијама, дефинисани су, и организационом нормативом прописани, одређени процеси планирања, а у њиховом домену и процеси одлучивања. Ипак, треба истаћи да је такав приступ одлучивању такође једностран (једнодимензионалан) и ограничен само на процес, односно да обухвата само одређене активности војне организације и да не даје праву слику улоге одлучивања у функционисању војних организација. Заједничка карактеристика приступа одлучивању у различитим војним организацијама је и појава да је ток одлучивања, често делимично или у потпуности, формализован и јасно дефинисан организационим процедурама, али и да су

војне организације свесне да у њиховој пракси постоје одређени неформализовани и субјективни облици одлучивања, чија форма зависи и од организационе културе и индивидуалних карактеристика доносилаца одлука. Управо ова дуалност је извор потенцијалног урушавања квалитета одлучивања. Савремене војне организације осећају изражен проблем потпуне примене формализованих модела одлучивања. Иако се неквалитетне одлуке не могу идентификовати као последица недоследне примене актуелних формализованих модела одлучивања у војним организацијама (нема довољно истраживања, нарочито не истраживања компаративног карактера, по овом питању), отворено је питање оправданости примене формализованих модела, уколико они, као организациона средства или процедуре намењене унапређењу способности организације, нису у пуној мери искоришћени или нису у потпуности прихваћени од чланова организације.

Један од узрока недоследне примене формализованих модела одлучивања представља њихова повремена неусаглашеност са условима одлучивања. Сагледавањем карактеристика модела одлучивања у различитим војним организацијама, уочено је јасно опредељење ка аналитичком приступу решавању проблема одлучивања, заснованом на вредностима информација. Интуиција се уважава у мањој или већој мери, већ према степену тежње ка оптимизацији одлука у конкретnoj ситуацији. И док су сви посматрани формализовани модели одлучивања изразито рационалног карактера, чињеница је да се савремено одлучивање у војним организацијама често одвија у условима повећане неизвесности, што доводи до дисфункционалности у практичној примени формализованих модела одлучивања. Надоградња формализованих модела одлучивања и усаглашавање праксе са тим моделима представља подручје на коме се тражи простор за унапређење одлучивања и функционисања.

Проблем неприлагођености формализованог модела одлучивања у ВС потребама органа саобраћајне службе лоциран је и у задацима стратегијског транспорта. Резултати истраживања праксе одлучивања органа саобраћајне подршке, реализованог ради утврђивања позитивне праксе, али и мањкавости, у одлучивању у стварним задацима стратегијског транспорта, а за потребе дефинисања адекватног модела одлучивања тих органа, показали су да постоји проблем методолошки недовољно структурираног приступа одлучивању. Истраживањем праксе одлучивања органа саобраћајне службе у задацима стратегијског транспорта идентификована су, такође, два појавна облика одлучивања – формализовани и неформализовани. Први одговара контекстуалном оквиру прописаног процеса оперативног планирања и доминантан је у задацима упућивања снага ВС у МнОп, а други, који је неформализованог карактера, примењује се у осталим задацима стратегијског транспорта.

Иако је приступ одлучивању органа саобраћајне службе заснован на принципима рационалности, интензивно је ослањање на пређашње искуство, као што су присутни и релативно значајни организациони притисци. Етно-културолошке варијабле органа саобраћајне службе, у комбинацији са низом индивидуалних карактеристика доносилаца одлука и другим организационим факторима, опредељују преференције у одлучивању и усмеравају их ка пређашњем искуству, са циљем избегавања неизвесности. Место и улога органа саобраћајне службе у одлучивању у задацима стратегијског транспорта, са друге стране, имплицирају потребу да се неизвесност и ризик исправно третирају у процесу одлучивања, односно да се интуиција и искуство на аргументован начин имплементирају у предлоге/одлуке. С обзиром да постоји потреба за спрегом научног и искуственог у формирању одлука, одговарајући модел одлучивања органа саобраћајне службе има аналитичку основу, али омогућава и уградњу индивидуалних преференција, вредносних ставова, претпоставки и осећаја у коначне одлуке.

На основу анализе теоријских приступа одлучивању, актуелних трендова развоја одлучивања у војскама других држава и на основу перципираних добрих и лоших аспеката праксе одлучивања органа саобраћајне службе у задацима стратегијског транспорта, идентификоване су потребне карактеристике и дефинисане премисе новог модела одлучивања органа саобраћајне службе. Дизајниран је модел одлучивања холистичког карактера, који у себи садржи и рационални и ирационални аспект одлучивања и који је заснован на принципима прескриптивности и идеји оспособљавања доносилаца одлука, али и оспособљавања организације, за примену и нормативних и дескриптивних модела одлучивања. Карактеристике проблема одлучивања у задацима стратегијског транспорта, заједно са расположивим информацијом, временским и другим ресурсима намећу концепт одлучивања у коме се тежи оптимизацији у мери у којој то неодређеност и неизвесност дозвољавају, тзв. концепт ограничене рационалности.

У таквим условима одлучивања, као важна премиса квалитета, уочена је потреба да се одлуке органа саобраћајне службе доносе на систематичан начин, са што је могуће јасније дефинисаним елементима. Такав приступ могуће је обезбедити адекватним, флексибилно структурираним, моделом процеса одлучивања, који у пуној мери уважава значај менаџмента информацијама и примену савремених научних метода, које су хуманизоване и прилагођене понашању човека. Веома важна претпоставка је и усаглашеност модела процеса одлучивања органа саобраћајне службе са дефинисаним организационим процедурама одлучивања у ВС. Усаглашеност је неопходна ради обезбеђења предуслова доношења квалитетних одлука. Свака несинхронизованост ова два процеса носи са собом опасност од неприхватања модела и представља узрок потенцијалне неефикасности.

На овим претпоставкама, уместо линеарног модела процеса одлучивања, дефинисан је комплексан, флексибилан и интегративан ИРИС модел процеса, који представља основу за уобличавање конкретних ситуација одлучивања. ИРИС модел процеса одлучивања је разрађен у две варијанте: прескриптивној и дескриптивној. Обе варијанте одговарају потребама одлучивања органа саобраћајне подршке у задацима стратегијског транспорта, омогућавајући паралелну реализацију више активности у процесу одлучивања. На тај начин се доносиоцу одлуке омогућава управљање временским ресурсима у оквирима процеса, али и подстиче његова креативност. Према формализованом процесу одлучивања, дефинисаном у оквирима процеса оперативног планирања, ИРИС процес има независну, али компатибилну позицију. Наиме, ИРИС модел процеса може се користити и као самосталан процес – приликом доношења одлука ван контекста оперативног планирања (пример задатака стратегијског транспорта који се односе на упућивање снага ВС на мултинационалне вежбе) и у контексту оперативног планирања – приликом формирања стручних предлога органа саобраћајне службе (пример задатака упућивања контингента ВС у МНОП). У реалним ситуацијама одлучивања, ИРИС процес одлучивања органима саобраћајне службе треба да пружи смернице, да допринесе смањењу утицаја организационе средине на доносиоце одлука, да олакша реализацију процеса одлучивања, да аргуменује искуствене ставове и личне процене органа саобраћајне службе и, у крајњем, да допринесе доношењу квалитетнијих одлука.

Да би се идентификовани јаз између праксе и потреба одлучивања премостио, неопходно је и одговарајуће, организацијом управљано, профилисање доносилаца одлука. Аналитичност, систематичност и адаптивност су особине које су препознате као пожељне доминантне особине у профилу личности доносиоца одлуке у задацима стратегијског транспорта. Истовремено, препозната је и потреба већег присуства организационог управљања на подручју изградње професионалног знања доносилаца одлука у задацима стратегијског транспорта, првенствено у домену стручног усавршавања за потребе реализације задатака стратегијског транспорта. У смислу имплементације предложеног модела одлучивања у праксу одлучивања органа саобраћајне службе, потребно је изменити и услове у организационом окружењу у коме се доносе одлуке у задацима

стратегијског транспорта, тако што ће се организациона култура са позиција оријентације ка моћи, померити на позиције оријентације ка задацима.

Веома важан аспект предложеног модела одлучивања органа саобраћајне службе у задацима стратегијског транспорта представља и доследнија примена научних метода и техника у одлучивању, којима би се смањио утицај организационих притисака на доносиоце одлука. Истраживањем праксе одлучивања у задацима стратегијског транспорта уочен је недостатак примене посебних научних метода и техника приликом доношења одлука. У оквиру предложеног модела одлучивања развијени су математички модели (методе) за решавање карактеристичних проблема одлучивања у задацима стратегијског транспорта (проблем избора вида/гране и начина транспорта, проблем избора локација – терминала преласка са једног вида/гране транспорта на други, проблем избора руте, проблем избора провајдера транспортне услуге и проблем избора структуре тима за контролу кретања и транспорта). Сваки од развијених математичких модела одлучивања доприноси повећању квалитета одлучивања и аргументованости одлука органа саобраћајне службе.

Тако, математички FDA'WOT модел избора вида/гране и начина транспорта обезбеђује имплементацију експертског мишљења у решење проблема и омогућава квантификацију квалитативних фактора у, начелно, слабо структурираном проблему одлучивања. Математички модел избора локације (терминала) за прелазак са једног вида/гране транспорта на други вид/грану помаже доносиоцу одлуке да стекне увид у промене резултата примене различитих метода и техника условљене променама перцепције и вредности улазних параметара, те да на основу тога оцени поузданост добијених резултата. ANFIS-D модел за избор руте транспорта доносиоцу одлуке нуди оптимално решење које је засновано на анализи већег броја критеријума из категорија трошкова и ризика. Математичким моделом за избор провајдера транспортне услуге, FCRIP моделом, доносилац одлуке посредно, компарацијом са идеалним провајдером, врши међусобно поређење алтернативних провајдера, што је блиско интуитивном доживљају избора најбољег из скупа понуђених решења. Бихејвиорални карактер је доминантан и код модела одлучивања при избору тима за контролу кретања и транспорта, где је представљена математичка подршка начину на који органи саобраћајне службе иначе одлучују у конкретном проблему одлучивања.

Тестирање применљивости ових математичких модела, у оквиру ИРИС процеса одлучивања, на конкретним примерима проблема у задацима стратегијског транспорта показало је да и ИРИС процес одлучивања и хибридни математички модели одговарају потребама одлучивања у динамичним условима неизвесности и информационе неодређености, да одговарају вишекритеријумској природи проблема одлучивања, да временски нису захтевни у мери у којој би одлагање одлуке услед њихове примене узроковало нове проблеме или угрозило задатак/организацију и да су организационо и психолошки прихватљиви. Поређењем резултата примене математичких модела са одлукама органа саобраћајне службе у конкретним задацима стратегијског транспорта уочено је да су нови аспекти одлучивања (свеобухватнији скуп критеријума, научно засновано третирање неодређености, структурираност одлучивања и др.), уведени математичким моделима, довели до одређених промена у предлозима коначних одлука. Треба истаћи и да су решења (одлуке/предлози) органа саобраћајне службе у реалним ситуацијама одлучивања релативно блиска решењима која су резултат примене предложених математичких модела. Конкретно, у случају избора вида/гране и начина транспорта, као и у случају избора структуре тима за контролу кретања и транспорта одлуке/предлози органа саобраћајне службе били су врло блиски решењима добијеним применом математичких модела. Исто се може рећи и за случај избора локације (терминала) преласка са једног вида/гране транспорта на други, јер је у реалној ситуацији одлучивања изабрана математичким моделом другорангирана алтернатива, која је врло

блиска прворангираној. У случају избора провајдера транспортне услуге постоји потпуна подударност стварног избора и избора предложеног FCRIP математичким моделом, док се у случају избора руте за реализацију стратегијског транспорта стварно решење и решење предложено ANFIS-D математичким моделом у значајној мери разликују. Овакви резултати указују да органи саобраћајне службе у задацима стратегијског транспорта, с обзиром на услове одлучивања, доносе релативно добре одлуке, али и да постоји могућност унапређења квалитета њиховог одлучивања путем системског организационог деловања.

Као карактеристике предложених математичких модела које директно доприносе унапређењу квалитета одлучивања органа саобраћајне службе у задацима стратегијског транспорта, могу се издвојити:

- предлог решења је заснован на вредновању алтернативних решења у односу на свеобухватан скуп критеријума, који је произашао из анализе стучне и научне литературе и позитивне праксе,
- логички приступ решавању проблема је близак логици расуђивања човека (доносиоца одлуке),
- применом fuzzy логике, вештачких неуронских мрежа и метахеуристичких метода омогућен је објективнији третман непрецизних, неизвесних и субјективних информација,
- математички модели не захтевају апсолутну прецизност улазних података (почетних параметара), већ дозвољавају рад са непотпуним и непрецизним подацима, субјективним или експертским проценама, искуственим ставовима и сл., односно омогућавају доношење одлука на основу доступних информација, и квантитативног и квалитативног карактера, што одговара реалним ситуацијама одлучивања,
- променом параметара у моделима одлучивања могуће је извршити одговарајућу анализу осетљивости математичког поступка, односно анализу стабилности добијеног решења,
- модификацијом почетних поставки математичких модела могуће је проширити домен њихове применљивости и ван проблема одлучивања у задацима стратегијског транспорта,
- конзистентност математичких поступака у предложеним моделима пружа могућност њиховог програмирања и аутоматизације, што представља основу за развој одговарајућег система за подршку одлучивању, итд.

Ипак, при употреби ових модела, као и при употреби било којих других метода и техника, треба имати на уму чињеницу да су то само алати који доносиоцу одлуке помажу у решавању проблема и који, као такви, садрже низ предности и низ мана. Успешна примена захтева разумевање сврхе и корисности, али и ограничења и споредних ефеката, сваког коришћеног алата, а потом креативно комбиновање правих алата и правих начина примене, на правим проблемима, у право време [202].

Сходно закључцима спроведеног истраживања модела одлучивања органа саобраћајне службе у задацима стратегијског транспорта, као најзначајнији доприноси овог рада могу се издвојити:

- систематизована су теоријска сазнања о феномену одлучивања;
- уместо једностраног, уведен је системски (мултидисциплинарни и вишедимензионални) приступ моделовању одлучивања, у коме су као посебно важне димензије одлучивања истакнуте методолошке основе и контекст

одлучивања, процес одлучивања, методе и технике одлучивања и доносилац одлуке – човек;

- анализирани су формализовани модели одлучивања у војним организацијама 13 различитих држава (од тога су подробније анализирани модели у 8 држава) и извршена је њихова компаративна анализа, при чему је идентификована доминација рационалног приступа у свим формализованим моделима;
- идентификована су и анализирана и три неформализована модела одлучивања, чије је присуство у пракси одлучивања у војним организацијама оцењено као веома изражено;
- сагледани су место и улога органа саобраћајне службе у доношењу одлука у задацима стратегијског транспорта, као и у административној припреми реализације стратегијског транспорта, при чему су утврђене суштинске одреднице задатака стратегијског транспорта и идентификовани аспекти који реализацију тог транспорта чине сложеном;
- истраживањем праксе одлучивања органа саобраћајне службе у задацима стратегијског транспорта, детерминисане су кључне карактеристике и скицирана физиономија модела процеса одлучивања присутног у пракси;
- анализом задатака стратегијског транспорта у ВС, идентификовани су карактеристични проблеми одлучивања органа саобраћајне службе у њима;
- комбинованим истраживачким поступцима истражене су карактеристике органа саобраћајне службе, у својству доносилаца одлука, у задацима стратегијског транспорта, при чему су детерминисане карактеристике личности доносилаца одлука, њихово професионално знање и способности, социо-демографске карактеристике и преференције у одлучивању;
- истраживањем организационе културе, као репрезента унутрашњег окружења у коме органи саобраћајне службе доносе одлуке у задацима стратегијског транспорта, идентификована је потреба за изградњом типа организационе културе оријентисаног ка задацима и постављеним циљевима;
- недостатак примене научних метода и техника из класе посебних метода и техника означено је као главни узрок неаргументованости одлука/предлога органа саобраћајне службе, а посредно и као главни узрок израженог присуства организационих притисака при одлучивању;
- предложен је модел одлучивања органа саобраћајне службе у задацима стратегијског транспорта који је компатибилан са формализованим процесом оперативног планирања у ВС, који је холистичког карактера, усаглашен са будућим потребама и захтевима теорије и праксе одлучивања;
- у оквиру предложеног модела одлучивања органа саобраћајне службе у задацима стратегијског транспорта развијен је двоваријантни ИРИС модел процеса одлучивања, који обезбеђује структурираност одлучивању органа саобраћајне службе, а својом флексибилношћу омогућава брз, креативан и психолошки прихватљив приступ одлучивању;
- на бази компаративне анализе предности и недостатака класичних метода вишекритеријумског одлучивања и алтернативних приступа (fuzzyлогика, вештачке неуронске мреже и метахеуристичке методе) формулисано је пет математичких модела за решавање конкретних проблема одлучивања у задацима стратегијског транспорта и

- применом ИРИС процеса и математичких модела одлучивања на примерима решавања конкретних проблема у задацима стратегијског транспорта потврђен је квалитет одлучивања органа саобраћајне службе у задацима стратегијског транспорта и истовремено указано на могућности његовог побољшања.

Ради потпуног схватања истраживаног проблема, као и ради практичне експлоатације остварених резултата, правци даљег истраживања модела одлучивања органа саобраћајне службе у задацима стратегијског транспорта треба да се односе на проширивање резултата и доприноса овог рада аспектима који се тичу:

- унапређења модела одлучивања применом нових научних сазнања;
- истраживања модела одлучивања у војскама држава специфичних културолошких карактеристика (нпр. Израел, Турска, арапске државе, Индија, Кина, Јапан и др.),
- подробнијег истраживања карактеристика доносилаца одлука – органа саобраћајне службе, у смислу детерминисања пожељних карактеристика доносиоца одлуке, анализе узрока значајног утицаја организационе средине на доносиоца одлуке и сл.;
- истраживања могућности имплементације предложеног модела одлучивања у праксу одлучивања органа саобраћајне службе у задацима стратегијског транспорта, али и адаптације предложеног модела за примену и ван домена задатака стратегијског транспорта;
- истраживања могућности развоја погодних облика система за подршку одлучивању органа саобраћајне службе и адекватних база података;
- идентификације садржаја и квантума општег и специфичног знања, потребног доносиоцима одлука у задацима стратегијског транспорта;
- развоја система школовања и едукације органа саобраћајне службе и пројектовања адекватних програма и форми оспособљавања за доношење одлука у задацима стратегијског транспорта;
- развоја критеријума и система евалуације ефикасности предложеног модела одлучивања органа саобраћајне службе, ради обезбеђења његовог перманентног усавршавања;
- развоја конкретних математичких модела одлучивања, примерених специфичним проблемима одлучивања у задацима стратегијског транспорта који нису разматрани у овом раду (првенствено модела социо-економских анализа и модела за управљање трошковима и ризиком) и др.

Приоритети, у овом смислу, треба да буду развој доносилаца одлука и развој одговарајућих система за подршку одлучивању. Тиме би се модел одлучивања развијао у два правца – био би оријентисан ка конкретном типу задатака и био би оријентисан ка конкретној групи доносилаца одлука.

9. ЛИТЕРАТУРА

- [1] Alexiou, D., Katsavounis, S. (2015), A multi-objective transportation routing problem, *Operational Research - An International Journal*, 15(2), 199–211.
- [2] Ali, A.J. (1989), A Comparative Study of Managerial Beliefs about Work in the Arab States, In: Prasad, B. (ed.), *Advances in International Comparative Management*, CT: JAI Press, Greenwich, London, UK.
- [3] Ali, A.J. (1993), Decision-Making Style, Individualism, and Attitudes toward Risk of Arab Executives, *International Studies of Management and Organization*, 23(3), 56–57.
- [4] Ali, A.J., Taqi, A.A., Krishnan, K. (1997), Individualism, Collectivism, and Decision Style of Managers in Kuwait, *The Journal of Social Psychology*, 137(5), 629–637.
- [5] *Allied Joint Movement and Transportation Doctrine AJP-4.4(B)* (2013), NATO Standardization Agency, Bruxelles, Belgium.
- [6] Anderson, C.M., Opaluch, J., Grigalunas, T.A. (2009), Demand for import services at US container ports, *Maritime Economics and Logistics*, 11, 156–185.
- [7] Androutopoulos, K.N., Zografos, K.G. (2010), Solving the bicriterion routing and scheduling problem for hazardous materials distribution, *Transportation Research Part C: Emerging Technologies*, 18(5), 713–726.
- [8] Anojkumar, L., Ilangkumaran M., Sasirekha V. (2014), Comparative analysis of MCDM methods for pipe material selection in sugar industry, *Expert Systems with Applications*, 41(6), 2964–2980.
- [9] *Army planning and orders production - Field Manual No. 5-0* (2005), Headquarters, Department of the Army, Washington DC, USA.
- [10] Aronietis, R., Van de Voorde, E., Vanelslander, T. (2010), Port Competitiveness Determinants of Selected European Ports in the Containerized Cargo Market, *European Transport Conference – 2010 Proceedings*, Glasgow, Scotland, United Kingdom.
- [11] Арсић, М. (2006), *Рад органа саобраћајне службе на реализацији задатака саобраћајне подршке у здружено-тактичким јединицама*, Војна академија, Београд.
- [12] Арсић, М. (2006), *Функционисање система саобраћајне подршке*, Војна академија, Београд.
- [13] Арсић, М. (2015), *Менаџмент саобраћајном подршком*, Медија центар „Одбрана”, Београд.
- [14] Ashok, A.D., Sunita, B., Sumangala, D. (2012), The study of prescriptive and descriptive models of decision making, *International Journal of Advanced Research in Artificial Intelligence*, 1(1), 71–74.
- [15] Athawale, V.M., Chakraborty, S. (2011), A comparative study on the ranking performance of some multi-criteria decision-making methods for industrial robot selection, *International Journal of Industrial Engineering Computations*, 2(4), 831–850.
- [16] Athawale, V.M., Chakraborty, S. (2012), Material selection using multi-criteria decision-making methods: A comparative study, *Proceedings of Institution of Mechanical Engineers - Part L, Journal of Materials Design and Applications*, 226(4), 266–285.
- [17] Аврамовић, Ж. (2015), *Извоз наоружања и војне опреме у склопу стратегијског транспорта јединица Војске Србије*, завршни рад, Командно-штабно усавршавање, Војна академија, Београд.

- [18] Bach, E., Bridy, A. (2013), On the number of distinct functional graphs of affine-linear transformations over finite fields, *Linear Algebra and its Applications*, 439, 1312–1320.
- [19] Бачкалић, С. (2014), *Временски приступ у методама истраживања фреквенције саобраћајних незгода*, докторска дисертација, Факултет техничких наука у Новом Саду, Нови Сад.
- [20] Banaitiene, N., Banaitis, A., Kaklauskas, A., Zavadskas, E.K. (2008), Evaluating the life cycle of a building: A multivariant and multiple criteria approach, *Omega*, 36, 429 – 441.
- [21] Bandyopadhyay S, Bhattacharya R. (2013), Finding optimum neighbor for routing based on multi-criteria, multi-agent and fuzzy approach, *Journal of Intelligent Manufacturing*, 26(1), 25–42.
- [22] Banomyong, R., Supatn, N. (2011), Selecting logistics providers in Thailand: a shippers' perspective, *European Journal of Marketing*, 45(3), 419–437.
- [23] Baykasoglu, A, Kaplanoglu, V., Durmusoglu, Z., Sahin, C. (2013), Integrating fuzzy DEMATEL and fuzzy hierarchical TOPSIS methods for truck selection, *Expert Systems with Applications*, 40, 899–907.
- [24] Baylis, J., Wirtz, J., Gray, C., Cohen, E. (2007), *Strategy In The Contemporary World*, Oxford University Press, New York.
- [25] Bazzazi, A.A., Osanloo, M., Karimi, B. (2011), Deriving preference order of open pit mines equipment through MADM methods: Application of modified VIKOR method, *Expert Systems with Applications*, 38, 2550–2556.
- [26] Bell, E.D., Raiffa, H., Tversky, A. (1988), *Decision Making: Descriptive, Normative and Prescriptive interactions*, Cambridge University Press, New York.
- [27] Berens, L.V., Cooper, S.A., Ernst, L.K., Martin, C.R., Myers, S., Nardi, D., Pearman, R.R., Segal, M., Smith, M.A. (2001), *Quick Guide to the 16 Personality Types in Organizations: Understanding Personality Differences in the Workplace*, Telos Publications, California, USA.
- [28] Bichou, K., (2012), Linking theory with practise in port performance and benchmarking, *International Journal of Ocean Systems Management*, 1(3-4), 316–338.
- [29] Blonigen, B.A., Wilson, W.W. (2006), New Measures of Port Efficiency Using International Trade Data, National Bureau of Economic Research Working Paper No. 12052. (доступно на <http://www.nber.org/papers/w12052>, датум приступања 17. новембар 2015. године).
- [30] Wojadziev, G., Wojadziev, M. (2007), *Fuzzy Logic for Business, Finance and Management*, Word Scientific Publishing, New Jersey, USA.
- [31] Bonvicini S, Spadoni G. (2008), A hazmat multi-commodity routing model satisfying risk criteria : A case study, *Journal of Loss Prevention in the Process Industries*, 21(4), 345–58.
- [32] Боровић, С., Николић, И. (1998), *Вишекритеријумска оптимизација: методе, примена у логистици, софтвер*, Сектор ШОНИД ГШ ВЈ, Београд.
- [33] Bottani, E., Rizzi, A. (2006), A fuzzy TOPSIS methodology to support outsourcing of logistics services, *Supply Chain Management: An International Journal*, 11(4), 294–308.
- [34] Boudreau, J.W. (1987), *Utility analysis: a new perspective on human resource management decision making*, Center for Advanced Human Resource Studies - School of Industrial and Labor Relations, Cornell University, New York, USA.
- [35] Boulmakoul A. (2006), Fuzzy graphs modelling for HazMat telegeomonitoring, *European Journal of Operational Research*, 175(3), 1514–1525.

- [36] *British Army Field Manual* (2002), Ministry of Defense - Whitehall, London, UK.
- [37] Брњас, З. (1999), Модели инкременталног стратешког одлучивања, *Директор*, 4–5–6, 16–22.
- [38] Bronfman, A., Marianov, V., Paredes-Belmar, G., Lüer-Villagra, A. (2015), The maximin HAZMAT routing problem, *European Journal of Operational Research*, 241(1), 15–27.
- [39] Brooks, M.R. (1995), Understanding the ocean container market - a seven country study, *Maritime Policy and Management*, 22(1), 39–49.
- [40] Brown, R.V. (1989), Toward a prescriptive science and technology of decision-aiding, *Annals of Operations Research*, 19, 467–483.
- [41] Bruno, G., Esposito, E., Genovese, A., Passaro, R. (2012), AHP-based approaches for supplier evaluation: Problems and perspectives, *Journal of Purchasing and Supply Management*, 18, 159–172.
- [42] Bruyn, L., Lamoureux, T., Vokac, B. (2004), *Function Flow Analysis of the Land Force Operations Planning Process*, Contract Report No. CR 2004–065, Defence Research and Development Canada, Toronto, Canada.
- [43] Bury, H., Wagner, D. (2000), The use of Kemeny median for group decision making: Integerprogramming approach, *Proceedings of 6th International Conference on Methods and Models in Automation and Robotics MMAR 2000*, Międzyzdroje, Poland, 193–198.
- [44] Bury, H., Wagner, D. (2008), Group Judgement with Ties: Distance-Based Methods, In: Aschemann, H. (ed.), *New Approaches in Automation and Robotics*, I-Tech Education and Publishing, Vienna, Austria.
- [45] Buyukozkan, G., Cifci, G. (2012), A novel hybrid MCDM approach based on fuzzy DEMATEL, fuzzy ANP and fuzzy TOPSIS to evaluate green suppliers, *Expert Systems with Applications*, 39, 3000–3011.
- [46] Camparo, J. (2013), A geometrical approach to the ordinal data of Likert scaling and attitude measurements: The density matrix in psychology, *Journal of Mathematical Psychology*, 57, 29–42.
- [47] Cao, Q., Wang, Q. (2007), Optimizing vendor selection in a two-stage outsourcing process, *Computers and Operations Research*, 34(12), 3757–3768.
- [48] Carotenuto, P., Giordani, S., Ricciardelli, S. (2007), Finding minimum and equitable risk routes for hazmat shipments, *Computers and Operations Research*, 34(5), 1304–1327.
- [49] Carr, J.C., Blettner, D.P. (2010), Cognitive control bias and decision-making in context: Implications for entrepreneurial founders of small firms, *Frontiers of Entrepreneurship Research*, 30(6), 272–284.
- [50] Chai, J., Liu, J.N.K., Ngai, E.W.T. (2013), Application of decision-making techniques in supplier selection: A systematic review of literature, *Expert Systems with Applications*, 40(10), 3872–3885.
- [51] Chakir, E., Tozan, H., Vayvay, O. (2009), A method for selecting third party logistic service provider using fuzzy AHP, *Journal of Naval Science and Engineering*, 5/3, 38–54.
- [52] Chakrabarti, U.K., Parikh, J.K. (2013), Risk-based route evaluation against country-specific criteria of risk tolerability for hazmat transportation through Indian State Highways, *Journal of Loss Prevention in the Process Industries*, 26, 723–736.
- [53] Chakraborty, S., Chatterjee, P. (2013), Selection of materials using multi-criteria decision-making methods with minimum data, *Decision Science Letters*, 2, 135–148.

- [54] Chan, F.T.S., Kumar, N. (2007), Global supplier development considering risk factors using fuzzy extended AHP-based approach, *Omega*, 35, 417–431.
- [55] Chang, B., Chang, C., Wu, C. (2011), Fuzzy DEMATEL method for developing supplier selection criteria, *Expert Systems with Applications*, 38, 1850–1858.
- [56] Chauhan, A., Vaish, R. (2014), A Comparative Study on Decision Making Methods with Interval Data, *Journal of Computational Engineering*, Vol 2014, article ID 793074.
- [57] Chen, C.C. (2005), Incorporating green purchasing into the frame of ISO 14000, *Journal of Cleaner Production*, 13, 927–933.
- [58] Chen, T. (2014), An ELECTRE-based outranking method for multiple criteria group decision making using interval type-2 fuzzy sets, *Information Sciences*, 263, 1–21.
- [59] Chen, S.J., Hwang, C.L. (1992), *Fuzzy Multiple Attribute Decision Making: Methods and Applications*, Springer-Verlag, Berlin, Germany.
- [60] Chet, R. (2004), *Certain to Win – The Strategy of John Boyd Applied to Business*, Xlibris Corporation, Philadelphia, USA.
- [61] Connelly, M.S., Gilbert, J.A., Zaccaro, S.J., Threlfall, K.V., Marks, M.A., Mumford, M.D. (2000), Exploring the relationship skills and knowledge to leader performance, *Leadership Quarterly*, 11(1), 65–86.
- [62] Corrente, S., Figueira, J., Greco, S. (2014), The SMAA-PROMETHEE method, *European Journal of Operational Research*, 239(2), 514–522.
- [63] Cox, K. (2013), *My Decision-Making Style*, Georgia Department of Education, Georgia, USA.
- [64] Curseu, P.L., Louwers, D. (2010), Entrepreneurial experience and innovation: mediating role of cognitive complexity, In: Vermeulen, A.M.P., Curseu, P.L. (ed.), *Entrepreneurial Strategic Decision-Making - A Cognitive Perspective*, Edward Elgar Publishing Limited, Cheltenham, UK.
- [65] Чујев, В., Михајлов, Б. (1980), *Прогнозирање у војсци*, Војноиздавачки завод, Београд.
- [66] Чупић, М., Тамиловић, С., Јовановић, П., и др. (1996), *Менаџмент (Handbook of Management)*, Факултет организационих наука, Београд.
- [67] Чупић, М., Тумала, Р., Сукновић, М. (2003), *Одлучивање: формални приступ*, Факултет организационих наука, Београд.
- [68] Ćirović, G, Pamučar, D, Božanić, D. (2014), Green logistic vehicle routing problem: Routing light delivery vehicles in urban areas using a neuro-fuzzy model, *Expert Systems with Applications*, 41(9), 4245–4258.
- [69] Dadkar, Y., Jones, D., Nozick, L. (2008), Identifying geographically diverse routes for the transportation of hazardous materials, *Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review*, 44(3), 333–349.
- [70] Dalalah, D., Hayajneh, M., Batieha, F. (2011), A fuzzy multi-criteria decision-making model for supplier selection, *Expert Systems with Applications*, 38(7), 8384–8391.
- [71] Das, A, Mazumder, T.N., Gupta, A.K. (2012), Pareto frontier analyses based decision making tool for transportation of hazardous waste, *Journal of Hazardous Materials*, 227-228, 341–352.
- [72] De Boer, L., Labro, E., Morlacchi, P. (2001), A review of methods supporting supplier selection, *European Journal of Purchasing and Supply Management*, 7, 75–89.

- [73] *Decision Leadership: Guiding Teams to High - Quality Decisions in Challenging Organizational and Analytical Contexts* (2008), Executive Summary, Strategic Decisions Group and Stanford University (доступно на <http://stanford-online.stanford.edu>, датум приступања 28. јун 2012. године).
- [74] *Defending Australia: Defence white paper 1994* (1994), Australia Department of Defense, Canberra, Commonwealth of Australia.
- [75] De Jaegere, N., Defraeye, M., Van Nieuwenhuysse, I. (2014), *The vehicle routing problem : state of the art classification and review*, Faculty of Economics and Business, KU Leuven, Belgium.
- [76] De Moine, G. (2009), Measuring and Evaluating Port Performance and Productivity, CEPAL Review, No. 99.
- [77] De Montis, A., De Toro, P., Droste-Franke, B., Omann, I., Stagl, S. (2000), Criteria for quality assessment of MCDA methods, *3rd Biennial Conference of the European Society for Ecological Economics*, Vienna, Austria.
- [78] D'Este, G.M., Meyrick, S. (1992), Carrier selection in a RO/RO ferry trade, Part 1 - decision factors and attitudes, *Maritime Policy and Management*, 19(2), 115–126.
- [79] Dickson, G.W. (1966), An analysis of vendor selection systems and decisions, *Journal of Purchasing*, 2/1, 5–17.
- [80] Dijkstra, E.W. (1959), A Note on Two Problems in Connexion with Graphs, *Numerische Mathematik*, 1, 269–271.
- [81] Dillon, S. (1998), Descriptive Decision Making: Comparing Theory with Practice, *33rd Annual Operational Research Society of New Zealand Conference*, Auckland, New Zealand.
- [82] DiRomualdo, A., Gurbaxani, V. (1998), Strategic intent for IT outsourcing, *Sloan Management Review*, 39(4), 67–80.
- [83] Dréo, J., Pétrowski, A., Siarry, P., Taillard, E. (2006), *Metaheuristics for Hard Optimization - Methods and Case Studies*, Springer, Berlin, Germany.
- [84] Drucker, P. (1995), *Менаџмент за будућност*, Грмеч, Београд.
- [85] Duggan, W. (2005), *Coup d'oeil: Strategic Intuition in Army Planning*, Strategic Studies Institute, Carlisle, USA.
- [86] Dyck, G.K., Ismael, H.M. (2015), Multi-Criteria Evaluation of Port Competitiveness in West Africa Using Analytic Hierarchy Process (AHP), *American Journal of Industrial and Business Management*, 5, 432–446.
- [87] Ерић, Д. (2000), *Увод у менаџмент*, Чигоја штампа, Београд.
- [88] Erkut, E., Alp, O. (2007), Designing a road network for hazardous materials shipments, *Computers and Operations Research*, 34, 1389–1405.
- [89] Erkut, E., Gzara, F. (2008), Solving the hazmat transport network design problem, *Computers and Operations Research*, 35(7), 2234–2247.
- [90] Endsley, M. (1997), The role of situation awareness in naturalistic decision making, у Zsombok, C.E., Klein, G., *Naturalistic decision making - Expertise: Research and applications*, Lawrence Erlbaum Associates, Hillsdale, New Jersey, USA.
- [91] Фајгел, С. (2005), *Методе истраживања понашања*, Центар за примењену психологију, Београд.

- [92] Fan, T, Chiang, W, Russell, R. (2015), Modeling urban hazmat transportation with road closure consideration, *Transportation Research Part D: Transport and Environment*, 35, 104–115.
- [93] Fleming, D., Hayuth, Y. (1994),. Spacial characteristics of transportation hubs: centrality and intermediacy, *Journal of Transport Geography*, 2, 3–18.
- [94] Flin, R., Stewart, K., Slaven, G. (1996), Emergency Decision Making – The Offshore Oil and Gas Industry, *Human Factors*, 38(2), 262–278.
- [95] Forsati, R., Keikha, A., Shmasfard, M. (2015), An improved bee colony optimization algorithm with an application to document clustering, *Neurocomputing*, 159, 9–26.
- [96] Foster, T.A. (1979), What’s important in a port, *Distribution Worldwide*, 78(1), 33–36.
- [97] Frank, W.C., Thill, J., Batta, R. (2000), Spatial decision support system for hazardous material truck routing, *Transportation Research Part C: Emerging Technologies*, 8(1-6), 337–359.
- [98] French, S. (1988), *Decision theory - an introduction to the mathematics of rationality*, Ellis Horwood Ltd., Chrichster, UK.
- [99] Frese, E. (1993), *Grundlagen der Organisation*, Gabler, Wiesbaden, Germany.
- [100] Gal, T., Stewart, T.J., Hanne, T. (2007), *Multicriteria decision making: advances in MCDM models, algorithms, theory and applications*, Kluwer Academic Publishers, Boston, USA.
- [101] *Generic Guidelines for Troop Contributing Countries Deploying Military Units to the United Nations Peacekeeping Missions* (2008), Department of Peacekeeping Operations, Force Generation Service.
- [102] Ghazinoory, S., Zadeh, E.A., Memariani, A. (2007), Fuzzy SWOT analysis, *Journal of Intelligent and Fuzzy Systems*, 18, 99–108.
- [103] Гозо, К., Златков, В., Митковска-Трендова, К. (2012), Модели за донесување воени одлуки во АРМ и во НАТО, *Современа македонска одбрана*, 22, 93–107.
- [104] Gomes, L.C.T., Von Zuben, F.J. (2003), Multiple criteria optimization based on unsupervised learning and fuzzy inference applied to the vehicle routing problem, *Journal of Intelligent and Fuzzy Systems*, 13(2-4), 143–154.
- [105] Goodman, R. (2006), *Introduction to stochastic models*, Dover Publications, Mineola, New York, USA.
- [106] Gordon, B., Berger, L. (2003), *Intelligent memory*, Viking, London, UK.
- [107] Griffin, R.W. (1990), *Management*, Houghton Mifflin Company, Boston, USA.
- [108] Guitouni, A., Wheaton, K. (2005), Military Decision-Making Process and Effects-Based Operations Concepts: A Comparative Study, Lessons Learned and Implications, *International Symposium on Military Operations Research (ISMOR 22)*, London, UK.
- [109] Guy, E., Bruno, U. (2006), Port selection and multicriteria analysis: an application to the Montreal–New York alternative, *Maritime Economics and Logistics*, 8, 169–186.
- [110] Ha, S.H., Krishnan, R. (2008), A hybrid approach to supplier selection for the maintenance of a competitive supply chain, *Expert Systems with Applications*, 34, 1303–1311.
- [111] Harrison, R., Stokes, H. (1992), *Diagnosing organizational culture*, Pfeiffer & Company, Amsterdam, Netherlands.

- [112] Harrison, R. (1995), *The Collected Papers of Roger Harrison*, Jossey-Bass Publishers, San Francisco, USA.
- [113] Harrison, E.F. (2003), *The Managerial Decision-Making Process*, Houghton Mifflin Company, New York, USA.
- [114] Ho, W., Xu, X., Dey, P.K. (2010), Multi-criteria decision-making approaches for supplier evaluation and selection: A literature review, *European Journal of Operational Research*, 202, 16–24.
- [115] Hofstede, G. (1980), *Culture's consequences: International differences in work-related values*, Sage Publications, Beverly Hills, California, USA.
- [116] Hofstede, G. (1980), Motivation, Leadership and Organization: Do American Theories Apply Abroad?, *Organization Dynamics*, 8, 42–63.
- [117] Hofstede, G. (1991), *Cultures and Organisations: Software of the Mind*, McGraw-Hill, London, UK.
- [118] Hofstede, G. (2001), *Culture's consequences: Comparing values, behaviors, institutions and organizations across nations*, Sage Publications, Beverly Hills, California, USA.
- [119] Hofstede, G., Hofstede, J.G. (2005), *Cultures and Organisations: Software of the Mind* (2nd ed.), McGraw-Hill, New York, USA.
- [120] Hofstede, G., Minkov, M. (2013), *Values Survey Module 2013 - Manual* (доступно на www.geerthofstede.nl/vsm2013, датум приступања 28. децембар 2015. године).
- [121] Hoskin, R. (2008), *The Ghost in the machine: Better Applications of Human Factors to Enhance the Military Appreciation Process*, ACT Land Warfare Studies Centre, Duntroon, Australia.
- [122] Hossein, M., Zarandi, F., Hemmati, A., Davari, S., Turksen, I.B. (2014), A simulated annealing algorithm for routing problems with fuzzy constrains, *Journal of Intelligent and Fuzzy Systems*, 26(6), 2649–2660.
- [123] House, R.J., Hanges, P.J., Javidan, M., Dorfman, P.W., Gupta, V. (2004), *Culture, leadership and organizations: The GLOBE study of 62 societies*, Sage Publications, Beverly Hills, California, USA.
- [124] Hsu, C.W., Kuo, T.C., Chen, S.H., Hu, A.H. (2011), Using DEMATEL to develop a carbon management model of supplier selection in green supply chain management, *Journal of Cleaner Production*, 56, 164–172.
- [125] Huang, B. (2006), GIS-Based Route Planning for Hazardous Material Transportation, *Journal of Environmental Informatic*, 8(1), 49–57.
- [126] Humphreys, P.K., Wong, Y.K., Chan, P.T.S. (2003), Integrating environmental criteria into the supplier selection process, *Journal of Materials Processing Technology*, 138, 349–356.
- [127] Јаковљевић, М. (2011), Потреба за формирањем Центра за управљање кретањем и транспортом у систему одбране Републике Србије, завршни рад, Командно-штабно усавршавање, Војна академија, Београд.
- [128] Јанићијевић, Н. (2011), Methodological Approaches in the Research of Organizational Culture, *Economic Annals*, LVI(189), 69–99.
- [129] Jharkharia, S., Shankar, R. (2007), Selection of logistics service provider: An analytic network process (ANP) approach, *Omega*, 35, 274–289.

- [130] Jia, S.J., Yi, J., Yang, G.K., Du, B., Zhu, J. (2013), A multi-objective optimisation algorithm for the hot rolling batch scheduling problem, *International Journal of Production Research*, 51(3), 667–681.
- [131] *Joint Doctrine Note 4/06 - Information Management* (2006), Ministry of Defence, Shrivenham, UK.
- [132] *Joint Operation Planning – Joint Publication 5-0*. (2011), Joint Chiefs of Staff, Washington DC, USA.
- [133] Jones, E.M.D. (2006), *Ice Cracks: Moving Decision Making Forward by Planning-to-Plan*, School of Advanced Military Studies – US Army Command and General Staff College, Fort Leavenworth, Kansas, USA.
- [134] Јовановић, П. (2007), *Менаџмент - теорија и пракса*, Висока школа за пројектни менаџмент, Београд.
- [135] Judge, T.A., Bono, J.E., Ilies, R., Gerhardt, M.W. (2002), Personality and Leadership: A Qualitative and Quantitative Review, *Journal of Applied Psychology*, 87(4), 765–780.
- [136] Jung, T., Scott, T., Davies, H.T.O., Bower, P., Whalley, D., McNally, R., Mannion, R. (2009), Instruments for Exploring Organizational Culture: A Review of the Literature, *Public Administration Review*, 69(6), 1087–1096.
- [137] Kahneman, D., Tversky, A. (1979), Prospect Theory: An Analysis of Decision under Risk, *Econometrica*, 47(2), 263–292.
- [138] Kang, Y., Batta, R., Kwon, C. (2014), Generalized route planning model for hazardous material transportation with VaR and equity considerations, *Computers and Operations Research*, 43, 237–247.
- [139] Kangas, J., Pesonen, M., Kurttila, M., Kajanus, M. (2001), A'WOT: Integrating the AHP with SWOT Analysis, *Proceedings of the 6th International Symposium on the Analytic Hierarchy Process - ISAH 2001*, Bern, Switzerland.
- [140] Kannan, V., Bose, S.K., Kannan, N.G. (2011), An evaluation of ocean container carrier selection criteria: an Indian shipper's perspective, *Management Research Review*, 34(7), 754–772.
- [141] Kannan, D., Jabbour, A., Jabbour, C. (2014), Selecting green suppliers based on GSCM practices: Using fuzzy TOPSIS applied to a Brazilian electronics company, *European Journal of Operational Research*, 233(2), 432–447.
- [142] Kar, A.K., Pani, A.K. (2014), Exploring the importance of different supplier selection criteria, *Management Research Review*, 37(1), 89–105.
- [143] Kara, B.Y., Verter, V. (2008), A Path-Based Approach for Hazmat Transport Network Design, *Management Science*, 54(1), 29–40.
- [144] Karaboga, D., Basturk, B. (2007), A powerful and efficient algorithm for numerical function optimization: artificial bee colony (ABC) algorithm, *Journal of Global Optimization*, 39(3), 459–471.
- [145] Karaboga, D., Ozturk, C. (2011), A novel clustering approach: Artificial Bee Colony (ABC) algorithm, *Applied Soft Computing*, 11(1), 652–657.
- [146] Katiyar, V., Bansal, S. (2014), Integrating Fuzzy and Ant Colony System for Fuzzy Vehicle Routing Problem with Time Windows, *International Journal on Computational Sciences and Applications*, 4(5), 73–85.
- [147] Kelemenis, A., Askounis, D. (2010), A new TOPSIS-based multi-criteria approach to personnel selection, *Expert Systems with Applications*, 37(7), 4999–5008.

- [148] Kelemenis, A., Ergazakis, K., Askounis, D. (2011), Support managers' selection using an extension of fuzzy TOPSIS, *Expert Systems with Applications* 38, 2774–2782.
- [149] Keller, L.R. (1989), Decision research with descriptive, normative and prescriptive purposes - some comments, *Annals of Operations Research*, 19(1), 485–487.
- [150] Keller, L.R. (1989), The role of generalized utility theories in descriptive, prescriptive and normative decision analysis, *Information and Decision Technologies*, 15, 259–271.
- [151] Kemeny, J. (1959), Mathematics without numbers, *Daedalus*, 88, 571–591.
- [152] Kemeny, J., Snell, L. (1973), *Mathematical Models in the Social Sciences*, MIT Press, Cambridge, UK.
- [153] Kim, A.K., Brooks, D., Kim, H., Nissly, J. (2008), *Structured Decision Making and child welfare service delivery project*, Social Work Education Center, Berkeley, California, USA.
- [154] Кирков, Е. (2015), *Логистичка подршка припреме и упућивање јединице Војске Србије у мултинационалну операцију*, завршни рад, Командно-штабно усавршавање, Војна академија, Београд.
- [155] Klein, G. (1998), *Sources of Power: How People Make Decisions*, MIT Press, London, UK.
- [156] Klein, G. (2004), *The Power of Intuition*, Currency Doubleday, New York, USA.
- [157] Коларов, В., Срђевић, Б. (2004), АHP вредновање самоходних машина за наводњавање применом различитих метода приоритизације, *Водопривреда*, 36, 265–273.
- [158] Korhonen, P., Larichev, O.I., Moshkovich, H., Mechitov, A., Wallenius, J. (1997), Choice behavior in a computer-aided multiattribute decision task, *Journal of Multicriteria Decision Analysis*, 6, 233–246.
- [159] Kuman, K., Yauger, C. (1995), Understanding how diversity influences group performance: differences in the interaction process of high and low performance group, In: Amin, S.G. (ed.), *Proceedings of the 1995 National Conference*, Academy of Business Administration, Maryland, USA.
- [160] Kumar, S.N., Panneerselvam, R. (2012), A Survey on the Vehicle Routing Problem and Its Variants, *Intelligent Information Management*, 4, 66–74.
- [161] Kurttila, M., Pesonen, M., Kangas, J., Kajanus, M. (2000), Utilizing the analytic hierarchy process (AHP) in SWOT analysis – a hybrid method and its application to a forest-certification case, *Forest Policy and Economics*, 1, 41–52.
- [162] Lamb, C.J., Lachow, I. (2006), Reforming Pentagon Strategic Decisionmaking, *Strategic Forum No 221*, Institute for National Strategic Studies – National Defense University, Washington, USA.
- [163] Larichev, O.I., Moshkovich, H.M., Rebrik, S.B. (1988), Systematic research into human behavior in multiattribute object classification problems, *Acta Psychologica*, 68, 171–182.
- [164] Larichev, O. (1999), Normative and descriptive aspects of decision making, In: Gal, T., Stewart, T., Hanne, T. (ed.), *Multicriteria decision making: Advances in MCDM models, algorithms, theory and applications*, Kluwer Academic Publishers, Boston, USA.
- [165] Lee, A.H.I., Kang, H., Hsu, C., Hung, H. (2009), A green supplier selection model for high-tech industry, *Expert Systems with Applications*, 36, 7917–7927.
- [166] Li, P., Qian, H., Wu, J., Chen, J. (2013), Sensitivity analysis of TOPSIS method in water quality assessment: I. Sensitivity to the parameter weights, *Environmental Monitoring and Assessment*, 185, 2453–2461.

- [167] Lirn, T.C., Thanopoulou, H.A., Beynon, M.J., Beresford, A.K.C. (2004), An application of AHP on transshipment port selection: a global perspective, *Maritime Economics and Logistics*, 6, 70–91.
- [168] Lin, C.L., Tzeng, G.H. (2009), A value-created system of science (technology) park by using DEMETEL, *Expert Systems with Applications*, 36, 9683–9697.
- [169] Li, R., Leung, Y. (2011), Multi-objective route planning for dangerous goods using compromise programming, *Journal of Geographical Systems*, 13(3), 249–271.
- [170] Li, Q. (2013), A novel Likert scale based on fuzzy sets theory, *Expert Systems with Applications*, 40, 1609–1618.
- [171] Lindblom, C.H. (1959), The science of mudding through, *Public Administration Review*, 19, 155–169.
- [172] Liou, J.J.H., Chuang, Y. (2010), Developing a hybrid multi-criteria model for selection of outsourcing providers, *Expert Systems with Applications*, 37, 3755–3761.
- [173] Литвак, Б.Г. (1982), *Экспертная информация. Методы получения и анализа*, Радио и Связь, Москва, Россия.
- [174] Long, C.R., Liew, Y.S. (2003), GIS-AHP model for HAZMAT routing with security considerations, *Intelligent Transportation Systems, 2003. Proceedings, 2003 IEEE*, 1644–1649.
- [175] Lu, J.L. (2013), Investigating critical factors that influence shippers' and international freight forwarders' preferences in carrier selection using integrated hierarchical information integration approach, *Journal of Marine Science and Technology*, 21(2), 182–190.
- [176] Lué, A., Colorni, A. (2015), A multicriteria spatial decision support system for hazardous material transport, In: Bisdorff, R., Dias, L.C., Meyer, P., Mousseau, V., Pirlot, M. (ed.), *Evaluation and Decision Models with Multiple Criteria: Case Studies*, Springer-Verlag, Berlin, Germany.
- [177] *LWP–G 0-1-4 Australian Army Land Warfare Procedures – General: The Military Appreciation Process* (2004), Australian Army, Puckapunyal, Commonwealth of Australia.
- [178] Љубић, Д. (2014), *Стратегијски транспорт јединица Војске Србије укључених у мултинационалне операције*, завршни рад, Генералштабно усавршавање, Војан академија, Београд.
- [179] Љубојевић, С. (2010), *Модел процеса одлучивања органа саобраћајне подршке система одбране*, магистарски рад, Саобраћајни факултет Универзитета у Београду, Београд.
- [180] Љубојевић, С., Памућар, Д., Јовановић, Д., Веšовић, В. (2015), Outsourcing Transport Service - A fuzzy multi-criteria methodology for provider selection based on comparison of the real and ideal parameters of providers, Working paper.
- [181] Љубојевић, С., Памућар, Д., Милићевић, М. (2015), Ranking results selection based on reliability analysis of the applied MADM methods, Working paper.
- [182] Љубојевић, С., Димић, С., Стефановић, В. (2016), Decision making model in forest road network management, Working paper.
- [183] Ma, C., Wu, F., Lu, R. (2008), Decision-Making Method of Hazardous Material Transportation Route Based on Particle Swarm Optimization Algorithm and Neural Network, *Computational Intelligence and Industrial Application, PACIA '08, IEEE 2008*, 1023–1027.
- [184] Ma, C., Li, Y., He, R., Wu, F., Qi, B., Ye, Q. (2013), Route optimisation models and algorithms for hazardous materials transportation under different environments, *International Journal of Bio-Inspired Computation*, 5(4), 252–265.

- [185] Malchow, M., Kanafani, A. (2001), A disaggregate analysis of factors influencing port selection, *Maritime Policy and Management*, 28(3), 265–277.
- [186] Malchow, M.B., Kanafani A. (2004). A disaggregate analysis of port selection, *Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review*, 40(4), 317–337.
- [187] Manić, B. (2013), *Benchmarking Analysis of Port Services from a Perspective of Freight Forwarders*, MSc Dissertation, City University, London, UK.
- [188] Mardani, A., Jusoh, A., Zavadskas, E.K. (2015), Fuzzy multiple criteria decision-making techniques and applications – Two decades review from 1994 to 2014, *Expert Systems with Applications*, 42, 4126–4148.
- [189] Marinakis, Y., Migdalas, A. (2007), Annotated Bibliography in Vehicle Routing, *Operational Research - An International Journal*, 7(1), 27–46.
- [190] *Marine Corps Planning Process – Marine Corps Warfighting Publication 5-1* (2010), Department of the Navy, Washington, USA.
- [191] *MC 0319/3 – NATO Principles and Policies for Logistics* (2014), North Atlantic Treaty Organization, North Atlantic Military Committee, Bruxelles, Belgium.
- [192] Meixell, M.J., Norbis, M. (2008), A review of the transportation mode choice and carrier selection literature, *The International Journal of Logistics Management*, 19(2), 183–211.
- [193] Meiyi, W., Xiang, L., Lean, Y. (2015), Time-dependent fuzzy random location-scheduling programming for hazardous materials transportation, *Transportation Research Part C: Emerging Technologies*, 57, 146–165.
- [194] Meng, Q., Lee, D., Cheu, R.L. (2005), Multiobjective Vehicle Routing and Scheduling Problem with Time Window Constraints in Hazardous Material Transportation, *Journal of Transportation Engineering*, 131(9), 699–708.
- [195] Milazzo, M.F., Lisi, R., Maschio, G., Antonioni, G., Spadoni, G. (2010), A study of land transport of dangerous substances in Eastern Sicily, *Journal of Loss Prevention in the Process Industries*, 23(3), 393–403.
- [196] Миловановић, М. (2004), *Одлучивање у борбеним дејствима*, Војна академија, Београд.
- [197] Миловановић, Б. (2012), *Прилог развоју методологије за избор траса за кретање возила која транспортују опасну робу са аспекта управљања ризиком*, докторска дисертација, Саобраћајни факултет, Београд.
- [198] Милошевић, Н. (1989), *Пројектовање истраивања у ратној вештини*, Војноиздавачки и новински центар, Београд.
- [199] Милошевић, Н., Милојевић, С. (2001), *Основи методологије безбедносних наука*, Полицијска академија, Београд.
- [200] Миљевић, М. (2007), *Методологија научног рада*, Филозофски факултет, Универзитет у Источном Сарајеву, Пале, Босна и Херцеговина.
- [201] Mintzberg, H., Raisinghani, D., Theoret, A. (1976), The Structure Of „Unstructured” Decision Processes, *Administrative Science Quarterly*, 21(2), 246–275.
- [202] Mintzberg, H., Ahlstrand, B., Lampel, J. (2004), *Стратешки сафари: комплетан водич кроз дивљине стратешког менаџмента*, Прометеј, Нови Сад.
- [203] Mohaymany, A.S., Khodadadiyan, M. (2008), A routing methodology for hazardous materials transportation to reduce the risk of road network, *IUST International Journal of Engineering Science*, 19(3), 57–65.

- [204] Monczka, R.M., Trent, R.J., Handfield, R.B. (2005), *Purchasing and Supply Chain Management* (3rd edition), South-Western, Cengage Learning, Mason, Ohio, USA.
- [205] Montgomery, H., Svenson, O. (1989), *Process and Structure on Human Decision Making*, John Wiley and Sons, Chichester, UK.
- [206] Montoya-Torres, J.R., López, J., Nieto, S., Felizzola, H., Herazo-Padilla, N. (2015), A literature review on the vehicle routing problem with multiple depots, *Computers and Industrial Engineering*, 79, 115–129.
- [207] Мучибабић, С. (2003), *Одлучивање у конфликтним ситуацијама*, Војна академија, Београд.
- [208] Mulliner, E., Smallbone, K., Maliene, V. (2013), An assessment of sustainable housing affordability using a multiple criteria decision making method, *Omega*, 41, 270–279.
- [209] *Multi-criteria analysis: A manual* (2009), Department for Communities and Local Government, London, UK.
- [210] Murphy, P.R., Daley, J.M. (1994), A comparative analysis of port selection factors, *Transportation Journal*, 34(1), 15–21.
- [211] Murphy, P., Hall, P. (1995), The relative importance of cost and service in freight transportation choice before and after deregulation: an update, *Transportation Journal*, Fall 1995, 30–38.
- [212] Murphy, P.R., Daley, J.M., Hall, P.K. (1997), Carrier selection: Do shippers and carriers agree, or not?, *Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review*, 33(1), 67–72.
- [213] National statistical institute (2015), *Environment 2013*, Sofia, Republic of Bulgaria.
- [214] National statistical institute (2015), *Population and Demographic Processes 2014*, Sofia, Republic of Bulgaria.
- [215] National statistical institute (2015), *Road Traffic Accidents in the Republic of Bulgaria 2014*, Sofia, Republic of Bulgaria.
- [216] National statistical institute (2016), *Regions, districts and municipalities in the Republic of Bulgaria 2014*, Sofia, Republic of Bulgaria.
- [217] *NATO Principles and Policies for Movement and Transportation - MC 336/2* (2002), North Atlantic Military Committee, Bruxelles, Belgium.
- [218] Niavis, S., Tsekeris, T. (2012), Ranking and causes of inefficiency of container seaports in South-Eastern Europe, *European Transport Research Review*, 4(4), 235–244.
- [219] Nir, A., Lin, K., Liang, G. (2003), Port choice behaviour—from the perspective of the Shipper, *Maritime Policy Management*, 30(2), 165–173.
- [220] Nobar, M.N., Setak, M., Tafti, A.F. (2011), Selecting Suppliers Considering Features of 2nd Layer Suppliers by Utilizing FANP Procedure, *International Journal of Business and Management*, 6(2), 265–275.
- [221] Northouse, G.P. (2008), *Лудерство - Теорија у пракса*, Data status, Београд.
- [222] *Norwegian Army Staff Handbook - The Planning and Decision Making Process* (2012), Norwegian Army, Rena, Norway.
- [223] Nura, A.A., Osman, N.H. (2012), A toolkit on effective decision making measurement in organizations, *International Journal of Humanities and Social Science*, 2(4), 296–303.

- [224] *Оперативен концепт на Армијата на Република Македонија* (2007), Генералштаб на Армијата на Република Македонија, Скопје.
- [225] OECD (2000), *Land access to sea ports – Report of the 113 round table on transport economics*, Economic Research Centre, Paris, France.
- [226] Ordoobadi, S.M., Wang, S. (2011), A multiple perspectives approach to supplier selection, *Industrial Management and Data Systems*, 111(4), 629–648.
- [227] Otieno, R.K., Khin, L., Hualong, Y., Banomyong, R. (2011), Sea-Port Operational Efficiency: An Evaluation of Five Asian Ports Using Stochastic Frontier Production Function Model, *Journal of Service Science and Management*, 4, 391–399.
- [228] Özcan, T., Celebi, N., Esnaf, S. (2011), Comparative analysis of multi-criteria decision making methodologies and implementation of a warehouse location selection problem, *Expert Systems with Applications*, 38, 9773–9779.
- [229] Pamučar, D., Đorović, B., Božanić, D., Ćirović, G. (2012), Modification of the dynamic scale of marks in analytic hierarchy process (AHP) and analytic network approach (ANP) through application of fuzzy approach, *Scientific Research and Essays*, 7(1), 24–37.
- [230] Pamučar, D., Ljubojević, S., Đorović, B., Kostadinović, D. (2015), Cost and Risk aggregation in multi-objective route planning for hazardous materials transport: A Neuro-fuzzy Approach, Working paper.
- [231] Papoulis, A., Pillai, S.U. (2002), *Probability, random variables and stochastic processes with errata sheet* (4th edition), McGraw Hill Higher Education, London, UK.
- [232] Peng, Y., Kou, G., Wang, G., Shi, Y. (2011), FAMCDM: A fusion approach of MCDM methods to rank multiclass classification algorithms, *Omega*, 39, 677–689.
- [233] Perlman, Y., Raz, T., Moshka, L. (2009), Key Factors in Selecting an International Freight Forwarding Company, *The Open Transportation Journal*, 3, 29–34.
- [234] Pesonen, M., Ahola, J., Kurttila, M., Kajanus, M., Kangas, J. (2001), Applying A’WOT to forest industry investment strategies: case study of a Finnish company in North America, In: Schmoldt, D.L., Kangas, J., Mendoza, G.H., Pesonen, M. (ed.), *The Analytical Hierarchy Process in Natural Resource and Environmental Decision Making*, Kluwer Academic Publisher, Dordrecht, Netherlands, 187–198.
- [235] Петковић, М., Јанићијевић, Н., Богићевић–Миликић, Б. (2010), *Организација*, Центар за издавачку делатност Економског факултета у Београду, Београд.
- [236] Podrug, N., Filipović, D., Stančić, I. (2014), Analysis of cultural differences between Croatia, Brazil, Germany and Serbia, *Economic Research-Ekonomska Istraživanja*, 27(1), 818–829.
- [237] Podvezko, V. (2011), The Comparative Analysis of MCDA Methods SAW and COPRAS, *Engineering Economics*, 22(2), 134–146.
- [238] *Порядок работы командира с получением боевой задачи - изменение и дополнение* (2014), Генеральный Штаб Вооружённых Сил Российской Федерации, Москва.
- [239] *Правилник о научним, уметничким, односно стручним областима у оквиру образовно-научних односно образовно-уметничких поља*, Службени гласник Републике Србије број 30/2007, 112/2008 и 72/2009.
- [240] *Правилник о транспорту људи и средстава у Министарству одбране и Војсци Србије* (2013), Службени војни лист, број 9/13.
- [241] *Правилник о транспорту опасног терета у Министарству одбране и Војсци Србије* (2013), Службени војни лист, број 23/13.

- [242] *Правилник о материјалном пословању у Министарству одбране и Војсци Србије* (2014), Службени војни лист, број 29/14.
- [243] Pradhananga, R., Taniguchi, E., Yamada, T. (2010), Ant colony system based routing and scheduling for hazardous material transportation, *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 2(3), 6097–6108.
- [244] Premeaux, S.R. (2002), Motor Carrier Selection Criteria: Perceptual Differences between Shippers and Motor Carriers, *Transportation Journal*, 42(2), 28–38.
- [245] prezentacije.mup.gov.rs/sektorzazastituispasavanje (сајт Министарства унутрашњих послова - Сектор за ванредне ситуације, датум приступања 13. март 2016. године)
- [246] Prodhon, C., Prins, C. (2014), A survey of recent research on location-routing problems, *European Journal of Operational Research*, 238(1), 1–17.
- [247] Punniyamorthy, M., Mathiyalagan, P., Parthiban, P. (2011), A strategic model using structural equation modeling and fuzzy logic in supplier selection, *Expert Systems with Applications*, 38, 458–474.
- [248] Радак, Д. (2010), *Саобраћајна подршка мултинационалним операцијама*, завршни рад, Командно-штабно усавршавање, Војна академија, Београд.
- [249] Rais, A., Alvelos, F., Carvalho, M.S. (2014), New mixed integer-programming model for the pickup-and-delivery problem with transshipment, *European Journal of Operational Research*, 235, 530–539.
- [250] Rehman, R.R., Khalid, A., Khan, M. (2012), Impact of Employee Decision Making Styles on Organizational Performance: In the Moderating Role of Emotional Intelligence, *World Applied Sciences Journal*, 17(10), 1308–1315.
- [251] Reniers, G.L.L., De Jongh, K., Gorrens, B., Lauwers, D, Van Leest, M., Witlox, F. (2010); Transportation Risk ANalysis tool for hazardous Substances (TRANS) – A user-friendly , semi-quantitative multi-mode hazmat transport route safety risk estimation methodology for Flanders, *Transportation Research Part D: Transport and Environment*, 15(8), 489–496.
- [252] *Road Safety Annual Report – Serbia* (2015), OECD/ITF, Paris, France.
- [253] Robins, P.S., Coulter, M. (2005), *Менаџмент*, Data Status, Београд.
- [254] Robins, S.P., Judge, T.A. (2009), *Организацијско понашање*, МАТЕ д.о.о., Загреб, Република Хрватска.
- [255] Robinson, J., Thomas, W.R., Manrodt, B.K. (2013), Food for Thought in the Transportation Carrier-Selection Decision, *Transportation Journal*, 52(2), 277–296.
- [256] Roots, H. (2003), Studying the Types of Organisational Culture, In: Vadi, M. (2003), *Organisational Culture in Estonia: Manifestations and Consequences*, Vol 16, Ed 1., Faculty of Economics and Business Administration, University of Tartu, Tartu, Estonia.
- [257] Saaty, T.L. (2008), The Analytic Hierarchy and Analytic Network Measurement Processes: Applications to Decisions under Risk, *European Journal of Pure and Applied Mathematics*, 1(1), 122–196.
- [258] Saaty, T.L. (1980), *The Analytic Hierarchy Process*, McGraw-Hill, New York, USA.
- [259] Saaty, T.L. (1977), A scaling method for priorities in hierarchical structures, *Journal of Mathematical Psychology*, 15(3), 234–281.
- [260] Сајферт, З. (2002), *Менаџмент*, Технички факултет „Михаило Пупин“, Зрењанин.
- [261] Samanlioglu, F. (2013), A multi-objective mathematical model for the industrial hazardous waste location-routing problem, *European Journal of Operational Research*, 226,

332–340.

[262] Sanayei, A., Mousavi, S.F., Yazdankhah, A. (2010), Group decision making process for supplier selection with VIKOR under fuzzy environment, *Expert Systems with Applications*, 37, 24–30.

[263] Sattayaprasert, W. (2008), Creating a risk-based network for hazmat logistics by route prioritization with AHP – Case Study: Gasoline Logistics in Rayong, Thailand, *International Association of Traffic and Safety Sciences Research*, 32(1), 74–87.

[264] Schwardt, M., Fischer, K. (2009), Combined location-routing problems-a neural network approach, *Annals of Operations Research*, 167, 253–269.

[265] Senthil, S., Srirangacharyulu, B., Ramesh, A. (2014), A robust hybrid multi-criteria decision-making methodology for contractor evaluation and selection in third-party reverse logistics, *Expert Systems with Applications*, 41, 50–58.

[266] Shanian, A., Savadogo, O. (2009), A methodological concept for material selection of highly sensitive components based on multiple criteria decision analysis, *Expert Systems with Applications*, 36, 1362–1370.

[267] Shambach, A.S. (1996), Strategic Decision – making in the Information Age, *Strategic Leadership Workshop – Report*, Army War College, Carlisle (доступно на www.au.af.mil, датум приступања 12. септембар 2012. године).

[268] Shen, C., Yu, K. (2012), An integrated fuzzy strategic supplier selection approach for considering the supplier integration spectrum, *International Journal of Production Research*, 50(3), 817–829.

[269] Shull, Jr.F.A., Delbecq, A.L., Cummings, L.L. (1970), *Organizational Decision Making*, McGraw–Hill, New York, USA.

[270] Sicilia, J.A., Quemada, C., Royo, B., Escuín, D. (2015), An optimization algorithm for solving the rich vehicle routing problem based on variable neighbourhood search and tabu search metaheuristics, *Journal of Computational and Applied Mathematics*, 291, 468–477.

[271] Siddiqui, A.W., Verma, M. (2015), A bi-objective approach to routing and scheduling maritime transportation of crude oil, *Transportation Research Part D: Transport and Environment*, 37, 65–78.

[272] Сикавица, П., Бебек, Б., Скоко, Х., Типурић, Д. (1999), *Пословно одлучивање*, Информатор, Загреб, Република Хрватска.

[273] Silver, H.F., Hanson, J.R. (1995), *Learning Styles and Strategies*, The Thoughtful Education Press, Woodbridge, New Jersey, USA.

[274] Simon, H.A. (1976), *Administrative Behavior*, The Free Press, New York, USA.

[275] Simon, H.A. (1960), *The New Science of Management Decision*, Prentice Hall, New Jersey, USA.

[276] Singh, R., Sharma, S.K. (2011), Supplier selection: Fuzzy-AHP approach, *International Journal of Engineering Science and Technology (IJEST)*, 3/10, 7426–7431.

[277] Slack, B. (1985), Containerization, inter-port competition and port selection, *Maritime Policy and Management*, 12(4), 293–303.

[278] Snir, E.M., Hitt, L.M. (2004), Vendor screening in information technology contracting with a pilot project, *Journal of Organizational Computing and Electronic Commerce*, 14(1), 61–88.

- [279] Song, D., Yeo, K. (2004), A competitive analysis of chinese container ports using the analytic hierarchy process, *Maritime Economics and Logistics*, 6, 34–52.
- [280] Smuts, J. (1927), *Holism and Evolution* (2nd edition), Macmillan and Co., London, UK.
- [281] *Статистички извештај о стању безбедности саобраћаја у републици Србији у 2014. години* (2015), Агенција за безбедност саобраћаја, Београд.
- [282] Steven, A.B., Corsi, T.M. (2012), Choosing a port: An analysis of containerized imports into the US, *Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review*, 48(4), 881–895.
- [283] Stevens-Navarro, E., Martinez-Morales, J.D., Pineda-Rico, U. (2012), Evaluation of Vertical Handoff Decision Algorithms Based on MADM Methods for Heterogeneous Wireless Networks, *Journal of Applied Research and Technology*, 10, 534–548.
- [284] Стојиљковић, М. (1975), *Процес доношења одлуке у војној организацији*, Војноиздавачки завод, Београд.
- [285] *Stožerna organizacija i operacije TP 101-5* (2004), Zajednički stožer Oružanih snaga Bosne i Hercegovine, Sarajevo, Bosna i Hercegovina.
- [286] Sun J, Zha W. (2011), Optimization of Dangerous Goods Transport Rout Based on Fuzzy Neural Network Comprehensive Evaluation, 3rd *International Conference on Transportation Engineering ICTE 2011*, Chengdu, China.
- [287] Шешић, Б. (1988), *Опита методологија*, Научна књига, Београд.
- [288] *Taktische Führung (TF XXI)*, Schweizer Armee, (доступно на <http://www.vtg.admin.ch/internet/vtg/de/home/dokumentation/fuhrungsreglemente/taktische.htm> I, датум приступања 17. јул 2015. год.).
- [289] Talarico, L. (2015), *Secure Vehicle Routing: models and algorithms to increase ecuity and reduce costs in the cash-in-transit sector*, PhD dissertation, Faculty of Applied Economics, University of Antwerp, Antwerp, Belgium.
- [290] Tang, L.C., Low, J.M.W., Lam, S.W. (2011), Understanding Port Choice Behavior—A Network Perspective, *Networks and Spatial Economics*, 11(1), 65–82.
- [291] Tarantilis, C.D., Kiranoudis, C.T. (2001), Using the Vehicle Routing Problem for the Transportation of Hazardous Materials, *Operational Research*, 1, 67–78.
- [292] Tavana, M., Momeni, E., Rezaeiniya, N., Mirhedayatian, S.M., Rezaeiniya, H. (2013), A novel hybrid social media platform selection model using fuzzy ANP and COPRAS-G, *Expert Systems with Applications*, 40(14), 5694–5702.
- [293] *The Operations Process - Field Manual No. 5-0*. (2010), Headquarters, Department of the Army, Washington DC, USA.
- [294] *The Canadian Forces Operational Planning Process* (2008), Canadian Forces Joint Publication 5.0, Department of National Defence, Ottawa, Canada.
- [295] Thomson, R. (2000), *Вештина руковођења*, Clio, Београд.
- [296] Thunholm, P. (2003), *Military Decision Making and Planning: Towards a New Prescriptive Model*, PhD dissertation, Stockholm University, Stockholm, Sweden.
- [297] Tiwari, P., Hidekazu, I., Masayuki, D. (2003), Containerized Cargo Shipper's behavior in China: a discrete choice analysis, *Journal of Transportation and Statistics*, 6(1), 71–87.
- [298] Tiwari, P., Itoh, H., Doi, M. (2003), Shippers' port and carrier selection behaviour in China: a discrete choice model, *Maritime Economics and Logistics*, 5(1), 23–39.

- [299] Тодоровић, Ј., Ђуричин, Д., Јаношевић, С. (2000), *Стратегијски менаџмент*, Институт за тржишна истраживања, Београд.
- [300] Tongzon, J.L., Sawant, L. (2007), Port choice in a competitive environment: from the shipping lines' perspective, *Applied Economics*, 39(4–6), 477–492.
- [301] Tongzon, J.L. (2009), Port choice and freight forwarders, *Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review*, 45(1), 186–195.
- [302] Torfi, F., Farahani, R.Z., Mahdavi, I. (2011), Fuzzy Least-Squares Linear Regression Approach to Ascertain Stochastic Demand in the Vehicle Routing Problem, *Applied Mathematics*, 2(1), 64–73.
- [303] Toumazis, I., Kwon, C. (2013), Routing hazardous materials on time-dependent networks using conditional value-at-risk, *Transportation Research Part C: Emerging Technologies*, 37, 73–92.
- [304] Trabucchi, R. (2003), Evaluation of the Enemy Situation – The Role of the G2 in the German Military Decision – Making Process (MDMP), *Military Intelligence Professional Bulletin*, 29(1), 52–55.
- [305] Transport Canada Safety and Security (2005), *Emergency Response Guidebook*, Montreal, Canada.
- [306] Triantaphyllou, E., Mann, S.H. (1989), An Examination of the Effectiveness of Multi-Dimensional Decision-Making Methods: A Decision-Making Paradox, *Decision Support Systems*, 5, 303–312.
- [307] Triantaphyllou, E., Shu, B., Nieto Sanchez, S., Ray, T. (1998), Multi-Criteria Decision Making: An Operations Research Approach, In: Webster, J.G. (ed.), *Encyclopedia of Electrical and Electronics Engineering*, Vol 15, 175-186, John Wiley and Sons, New York, USA.
- [308] Тумала, Р., Чупић, М. (1997), *Савремено одлучивање – методе и примена*, Факултет организационих наука, Београд.
- [309] Turner, P. (2001), *Enhanced Command and Control Modelling Within HiLOCA*, British Crown, Malvern, UK.
- [310] Tversky, A. (1969), Intransitivity of preferences, *Psychological Review*, 76, 31–48.
- [311] *Упатство за работа на команда на бригада во „Процес на донесување воена одлука“* (2008), Генералштаб на Армијата на Република Македонија, Скопје, Република Македонија.
- [312] *Упатство за работа на команда на баталјон во „Процес на донесување воена одлука“* (2008), Генералштаб на Армијата на Република Македонија, Скопје, Република Македонија.
- [313] *Упутство за оперативно планирање и рад команди у Војсци Србије (Верзија 1.0)* (2013), Генералштаб Војске Србије, Београд.
- [314] Van Raemdonck, K., Macharis, C., Mairesse, O. (2013), Risk analysis system for the transport of hazardous materials, *Journal of Safety Research*, 45, 55–63.
- [315] Velasquez, M., Hester, P.T. (2013), An Analysis of Multi-Criteria Decision Making Methods, *International Journal of Operations Research*, 10(2), 56–66.
- [316] Verma, M., Verter, V. (2010), A lead-time based approach for planning rail – truck intermodal transportation of dangerous goods, *European Journal of Operational Research*, 3, 696–706.

- [317] Vermeulen, A.M.P. (2010), Entrepreneurial decision-makers and the use of biases and heuristics, In: Vermeulen, A.M.P., Curseu, P.L. (ed.), *Entrepreneurial Strategic Decision-Making A Cognitive Perspective*, 123–134, Edward Elgar Publishing Limited, Cheltenham, UK.
- [318] Verweij, D., Cloin, G.A.A.M., Tanercan, E.C. (2000), Ethical Decision-Making in the Military Decision-Making Process, *Moral Considerations in Military Decision Making - JSCOPE 2000 Conference*, Springfield, Virginia, USA.
- [319] Вешовић, В. (2003), *Менаџмент у саобраћају*, Саобраћајни факултет, Београд.
- [320] Vinodh, S., Anesh Ramiya, R., Gautham, S.G. (2011), Application of fuzzy analytic network process for supplier selection in a manufacturing organisation, *Expert Systems with Applications*, 38, 272–280.
- [321] Von Winterfeldt, D., Edwards W. (1986), *Decision Analysis and Behavioral Research*, Cambridge University Press, Cambridge, UK.
- [322] Voss, D.M., Page, T.J., Keller, S.B. Ozment, J. (2006), Determining Important Carrier Attributes: A Fresh Perspective Using the Theory of Reasoned Action, *Transportation Journal*, 45(3), 7–19.
- [323] Vroom, V.H., Yetton, P.W. (1973), *Leadership and Decision-Making*, University of Pittsburgh press, Pittsburgh, Pennsylvania, USA.
- [324] Vroom, H.V., Jago, G.A. (1974), Decision making as a social process: Normative and descriptive models of leader behavior, *Decision Sciences*, 5(4), 743–769.
- [325] Vroom, V.H. (2003), Educating Managers in Decision Making and Leadership, *Management Decision*, 41(10), 968–978.
- [326] Walton, S.V., Handfield, R.B., Melnyk, S.A. (1998), The green supply chain: integrating suppliers into environmental management process, *International Journal of Purchasing and Materials Management*, 34(2), 2–11.
- [327] Wang, JW., Cheng, CH., Kun-Cheng, H. (2009), Fuzzy hierarchical TOPSIS for supplier selection, *Applied Soft Computing*, 9, 377–386.
- [328] Ware, N.R., Singh, S.P., Banwet, D.K. (2012), Supplier selection problem: A state-of-the-art review, *Management Science Letters*, 2, 1465–1490.
- [329] Weber, C.A., Current, J.R., Benton, W.C. (1991), Vendor selection criteria and methods, *European Journal of Operational Research*, 50, 2–18.
- [330] Wilson, C.Z., Alexis, M. (1962), Basic Frameworks for Decisions, *Journal of the Academy of Management*, 5(2), 150–164.
- [331] Wind, Y., Green, P.E., Robinson, P.J. (1968), The determinants of vendor selection: The evaluation function approach, *Journal of Purchasing and Supply Management*, 4, 29–41.
- [332] www.putevi-srbije.rs/index.php/brojanje-saobracaja (датум приступања 13. март 2016. године)
- [333] Xie, Y., Lu, W., Wang, W., Quadrioglio, L. (2012), A multimodal location and routing model for hazardous materials transportation, *Journal of Hazardous Materials*, 227–228, 135–141.
- [334] Yang, J. (2012), Innovation capability and corporate growth: An empirical investigation in China. *Journal of Engineering and Technology Management*, 29(1), 34–46.
- [335] Yu, O.Y., Guikema, S.D., Briaud, J.L., Burnett, D. (2012), Sensitivity Analysis for Multi-Attribute System Selection Problems in Onshore Environmentally Friendly Drilling (EFD), *Systems engineering*, 15(2), 153–171.

- [336] Yücenur, G.N., Demirel, N.Ç. (2012), Group DM process for insurance company selection problem with extended VIKOR method under fuzzy environment, *Expert Systems with Applications*, 39, 3702–3707.
- [337] *Закон о просторном плану Републике Србије од 2010. до 2020. године* (2010), Службени гласник Републике Србије бр 88/2010.
- [338] *Закон о извозу и увозу наоружања и војне опреме* (2014), Службени гласник Републике Србије, број 107/14.
- [339] Zhao, J., Verter, V. (2015), A bi-objective model for the used oil location-routing problem. *Computers and Operations Research*, 62, 157–168.
- [340] Zheng, Y., Liu, B. (2006), Fuzzy vehicle routing model with credibility measure and its hybrid intelligent algorithm, *Applied Mathematics and Computation*, 176(2), 673–683.
- [341] Zimmermann, H.J. (1991), *Fuzzy Set Theory and its Applications (2nd edition)*, Kluwer Academic Publishers, Boston, Massachusetts, USA.
- [342] Zografos, K.G., Androusoopoulos, K.N. (2004), A heuristic algorithm for solving hazardous materials distribution problems, *European Journal of Operational Research*, 152(2), 507–519.
- [343] Zouggari, A., Benyoucef, L. (2011), Simulation based fuzzy TOPSIS approach for group multi-criteria supplier selection problem, *Engineering Applications of Artificial Intelligence*, 25(3), 507–519.
- [344] Zsombok, C.E., Klein, G. (1997), *Naturalistic Decision Making*, Lawrence Erlbaum Associates, Mahwah, New Jersey, USA.
- [345] Žabkar, A. (2004), *Marsova dediščina - Temelji vojaških ved (2. knjiga)*, Fakulteta za družbene vede, Ljubljana, Slovenija.

СПИСАК СЛИКА

- Слика 1. Еволуција праксе одлучивања
- Слика 2. Обухват теорије одлучивања
- Слика 3. Однос одлучивања и планирања
- Слика 4. Мултидисциплинарност одлучивања
- Слика 5. Модел процеса одлучивања према Н. Simon-у
- Слика 6. Модел процеса одлучивања према Е. F. Harrison-у
- Слика 7. Модел процеса одлучивања према М. Endsley-у
- Слика 8. Концептуални модел процеса стратегијског одлучивања према Н. Mintzberg-у
- Слика 9. Модел инкременталног одлучивања
- Слика 10. Вишедимензионалност одлучивања
- Слика 11. Стили одлучивања према психолошким карактеристикама личности доносиоца одлуке
- Слика 12. Модел професионалног знања
- Слика 13. Потребна знања и способности доносиоца одлуке
- Слика 14. Димензије интуиције у одлучивању
- Слика 15. Методе и технике одлучивања примерене хијерархији и условима одлучивања
- Слика 16. Модел одлучивања у војсци САД (MDMP)
- Слика 17. Модел одлучивања – решавања проблема штабних органа
- Слика 18. Модел одлучивања у оружаним снагама Велике Британије
- Слика 19. Процес процене – The Estimate Process
- Слика 20. Модел одлучивања у оружаним снагама Аустралије
- Слика 21. Поједностављен приказ корака при одлучивању по моделу PDMP
- Слика 22. Модел одлучивања у оружаним снагама Канаде
- Слика 23. Процес руковођења у војсци Швајцарске
- Слика 24. Процес одлучивања у Краљевској војсци Холандије
- Слика 25. Шема формализованог модела одлучивања у оружаним снагама Руске федерације
- Слика 26. Модел доношења војних одлука у Војсци Републике Македоније
- Слика 27. Модел оперативног планирања у Војсци Србије
- Слика 28. Командирска процедура у Војсци Србије
- Слика 29. Упоредни приказ фаза рационалног модела одлучивања са моделима одлучивања формализованим у војним организацијама
- Слика 30. Модел рационалног одлучивања – Rational Decision-Making Model
- Слика 31. Бојдов циклус – петља OODA

- Слика 32. Модел процеса одлучивања на основу препознавања образаца (Recognition-Primed Decision-Making Model)
- Слика 33. Начелне фазе стратегијског транспорта
- Слика 34. Карактер процеса одлучивања органа саобраћајне службе
- Слика 35. Концептуални модел процеса одлучивања органа саобраћајне службе
- Слика 36. Психодинамичке карактеристике појединачних доносилаца одлука у задацима стратегијског транспорта (пример за четири доносиоца одлука)
- Слика 37. Општи профил психолошког типа доносиоца одлуке у задацима стратегијског транспорта
- Слика 38. Заступљеност садржаја по наставним подручјима у НПП
- Слика 39. Расподела садржаја из домена технологије и организације транспорта, по изворима знања
- Слика 40. Расподела садржаја из домена економске анализе и анализе трошкова, по изворима знања
- Слика 41. Расподела садржаја из домена теорије, модела и метода одлучивања, по изворима знања
- Слика 42. Расподела садржаја из нормативно-регулативних аспекта транспорта, по изворима знања
- Слика 43. Расподела садржаја из домена управљања системом квалитета, по изворима знања
- Слика 44. Расподела садржаја из управљања ризиком, по изворима знања
- Слика 45. Преференције у одлучивању органа саобраћајне службе
- Слика 46. Перцепција постојеће и жељене организационе културе органа саобраћајне службе ВС у задацима стратегијског транспорта
- Слика 47. ИРИС модел процеса одлучивања органа саобраћајне службе ВС у задацима стратегијског транспорта
- Слика 48. Тренутак доношења одлука у планирању стратегијског транспорта
- Слика 49. Лингвистички изрази и одговарајућа fuzzy скала за вредновање утицаја фактора
- Слика 50. Поступак агрегације функција припадности интерних и екстерних фактора
- Слика 51. α пресек и његова пројекција на раван SWOT матрице
- Слика 52. Модел избора локација (терминала) утовара/истовара и укрцавања/искрцавања у стратегијском транспорту
- Слика 53. Модел избора руте за транспорт опасног терета
- Слика 54. Неуро-fuzzy модел за одређивање CR вредности грана мреже
- Слика 55. Псеудо код ABC алгоритма
- Слика 56. Функције припадности улазних променљивих пре и после примене ABC алгоритма
- Слика 57. Излазне вредности из ANFIS: пре обучавања и после обучавања
- Слика 58. Грешка при обучавању ANFIS backpropagation, hybrid и ABC алгоритмом
- Слика 59. Модел избора провајдера транспортне услуге у стратегијском транспорту

Слика 60. Дијаграм мрежне повезаности проблема одлучивања органа саобраћајне службе у задацима стратегијског транспорта

Слика 61. Тачке пројекционих површина алфа пресека различитих комбинација фактора најближе теменима SWOT матрице

Слика 62. Хијерархијски модел избора вида/гране и начина транспорта главне опреме моторизоване пешадијске чете у Републику Либан

Слика 63. Одређивање релативне важности фактора избора

Слика 64. Одређивање релативне важности начина реализације стратегијског транспорта из аспекта одређеног фактора

Слика 65. Одређивање релативне важности комбинација видова/грана транспорта

Слика 66. Приоритети алтернативних комбинација видова/грана транспорта

Слика 67. Коначан ранг комбинација видова/грана транспорта

Слика 68. Приоритети алтернативних начина реализације стратегијског транспорта

Слика 69. Алтернативне морске луке за реализацију стратегијске фазе транспорта

Слика 70. Мрежа комуникација за транспорт средстава ПВО на полигон Шабла

Слика 71. Архитектура транспортне мреже за избор руте за транспорт средстава ПВО

Слика 72. Рута којом је реализован стратегијски транспорт и предложена рута за транспорт према ANFIS-D моделу

Слика 73. Дијаграм веза фактора и подфактора

Слика 74. Покривеност перципираних проблема структуром тима за контролу кретања и транспорта

СПИСАК ТАБЕЛА

- Табела 1. Класификација теоријских приступа одлучивању
- Табела 2. Класификација фактора одлучивања
- Табела 3. Заступљеност садржаја, који кореспондирају потребним знањима за одлучивање у проблемима стратегијског транспорта, у програмима школовања и усавршавања
- Табела 4. Вредности индекса димензија етнокултуре за Републику Србију
- Табела 5. Перцепција постојеће и жељене организационе културе органа саобраћајне службе ВС у задацима стратегијског транспорта
- Табела 6. Примена научних и истраживачких метода и техника у активностима одлучивања органа саобраћајне службе ВС у задацима стратегијског транспорта
- Табела 7. Карактеристике података у појединим методама и техникама ВАО
- Табела 8. Предности и недостаци различитих приступа процесуирању података у процесу одлучивања
- Табела 9. Уобичајени критеријуми избора руте за транспорт опасног терета
- Табела 10. Критеријуми за одређивање CR вредности на транспортној мрежи
- Табела 11. Параметри Гаусових MF пре обучавања ANFIS
- Табела 12. Матрица доприноса потребних стручних профила решавању потенцијалних проблема
- Табела 13. Матрица корисности стручних профила у решавању проблема
- Табела 14. Експертска оцена утицаја фактора на концепт стратегијског транспорта
- Табела 15. Преглед испуњености критеријумског услова за све комбинације фактора
- Табела 16. Варијанте при избору вида/гране за транспорт главне опреме
- Табела 17. Атрибути за избор морске луке
- Табела 18. Атрибути и одговарајући тежински коефицијенти при избору морске луке за транспорт главне опреме континента ВС у мировну мисију
- Табела 19. Матрица одлучивања при избору морске луке
- Табела 20. Резултат рангирања морских лука различитим методама ВАО
- Табела 21. Сценарији са различитим тежинским коефицијентима атрибута
- Табела 22. Промене у ранговима алтернатива према сценаријима промене тежинских коефицијената атрибута
- Табела 23. Промене у ранговима алтернатива према сценаријима промене мерних скала атрибута
- Табела 24. Сценарији са различитим начинима формулације атрибута
- Табела 25. Промене у ранговима алтернатива према сценаријима промене начина формулације атрибута
- Табела 26. Удаљеност рангова алтернатива од почетног ранга
- Табела 27. Релативни индекси и укупни релативни индекси метода ВАО примењених у проблему избора морске луке
- Табела 28. Преференције морских лука у ранговима добијеним применом метода ВАО
- Табела 29. Композитне вредности трошкова и ризика (CR вредности) грана транспортне мреже
- Табела 30. Руте за транспорт средстава ПВО и њихове композитне CR вредности

- Табела 31. Подфактори за избор провајдера транспортне услуге
- Табела 32. Фазификована Likert-ова скала за процену међусобног утицаја фактора и подфактора
- Табела 33. Матрица средњих вредности експертског мишљења о међусобним утицајима фактора (\tilde{Z}_{c_k})
- Табела 34. Матрица средњих вредности експертског мишљења о међусобним утицајима подфактора (\tilde{Z}_{c_i})
- Табела 35. Нормализована матрица директних утицаја фактора (\tilde{D}_{c_k})
- Табела 36. Нормализована матрица директних утицаја подфактора (\tilde{D}_{c_i})
- Табела 37. Матрица укупних утицаја за факторе (\tilde{T}_{c_k})
- Табела 38. Матрица укупних утицаја за подфакторе (\tilde{T}_{c_i})
- Табела 39. Идеални пондери фактора (\tilde{w}_{c_k})
- Табела 40. Идеални пондери подфактора (\tilde{w}_{c_i})
- Табела 41. Матрица идеалних подера (\tilde{W}_{pp})
- Табела 42. Евалуација провајдера 1 (\tilde{C}_{p1})
- Табела 43. Матрица стварних пондера за провајдера 1
- Табела 44. Оцене провајдера 1 по факторима
- Табела 45. Оцене провајдера 1 по подфакторима
- Табела 46. Укупне оцене и ранг провајдера
- Табела 47. Укупне оцене провајдера по факторима
- Табела 48. Упоредни приказ оцена провајдера по факторима у односу на важност фактора
- Табела 49. Укупне оцене провајдера по подфакторима
- Табела 50. Упоредни приказ оцена провајдера по подфакторима у односу на важност подфактора
- Табела 51. Матрица доприноса потребних стручних профила решавању потенцијалних проблема при транспорту средстава ПВО
- Табела 52. Матрица корисности стручних профила у решавању потенцијалних проблема при транспорту средстава ПВО

СПИСАК ПРИЛОГА

- Прилог 1. Упоредни преглед карактеристика анализираних формализованих модела одлучивања у војним организацијама
- Прилог 2. Административна припрема реализације стратегијског транспорта за потребе учешћа снага ВС на међународним војним вежбама ван територије Републике Србије (варијанта у којој овлашћени извозник обезбеђује све потребне дозволе)
- Прилог 3. Административна припрема реализације стратегијског транспорта за потребе учешћа снага ВС на међународним војним вежбама ван територије Републике Србије (варијанта у којој органи МО и ВС обезбеђују транзитне дозволе)
- Прилог 4. Административна припрема реализације стратегијског транспорта за потребе учешћа снага ВС у мултинационалној операцији (варијанта у којој органи ОУН обезбеђују транспорт до зоне операције)
- Прилог 5. Административна припрема реализације стратегијског транспорта за потребе учешћа снага ВС у мултинационалној операцији (варијанта у којој МО и ВС самостално реализују транспорт до зоне операције)
- Прилог 6. Систематско посматрање одлучивања органа саобраћајне службе у задацима стратегијског транспорта
- Прилог 7. Упитник за истраживање на тему „Карактеристике психодинамичког приступа проблемима одлучивања присутне код доносилаца одлука у стратегијском транспорту”
- Прилог 8. Подаци о карактеристикама личности доносилаца одлука у стратегијском транспорту
- Прилог 9. Подсетник за интервју са органима саобраћајне службе о изворима професионалног знања
- Прилог 10. Структура наставних планова и програма школовања – Евиденциони лист за истраживање на тему „Извори професионалног знања доносилаца одлука у задацима стратегијског транспорта”
- Прилог 11. Присуство функционалних садржаја у НПП школовања и програмима усавршавања – Евиденциони лист за истраживање на тему „Садржаји НПП школовања и програма усавршавања који су у корелацији са потребним знањима доносилаца одлука у задацима стратегијског транспорта”
- Прилог 12. Упитник за истраживање на тему „Димензије организационе културе органа саобраћајне службе ангажованих у задацима стратегијског транспорта”
- Прилог 13. Упоредни приказ предности и недостатака примене појединих метода и техника ВАО
- Прилог 14. Параметри грана транспортне мреже
- Прилог 15. Међурезултати у примени FCRIP модела за избор провајдера транспортне услуге

ПРИЛОЗИ

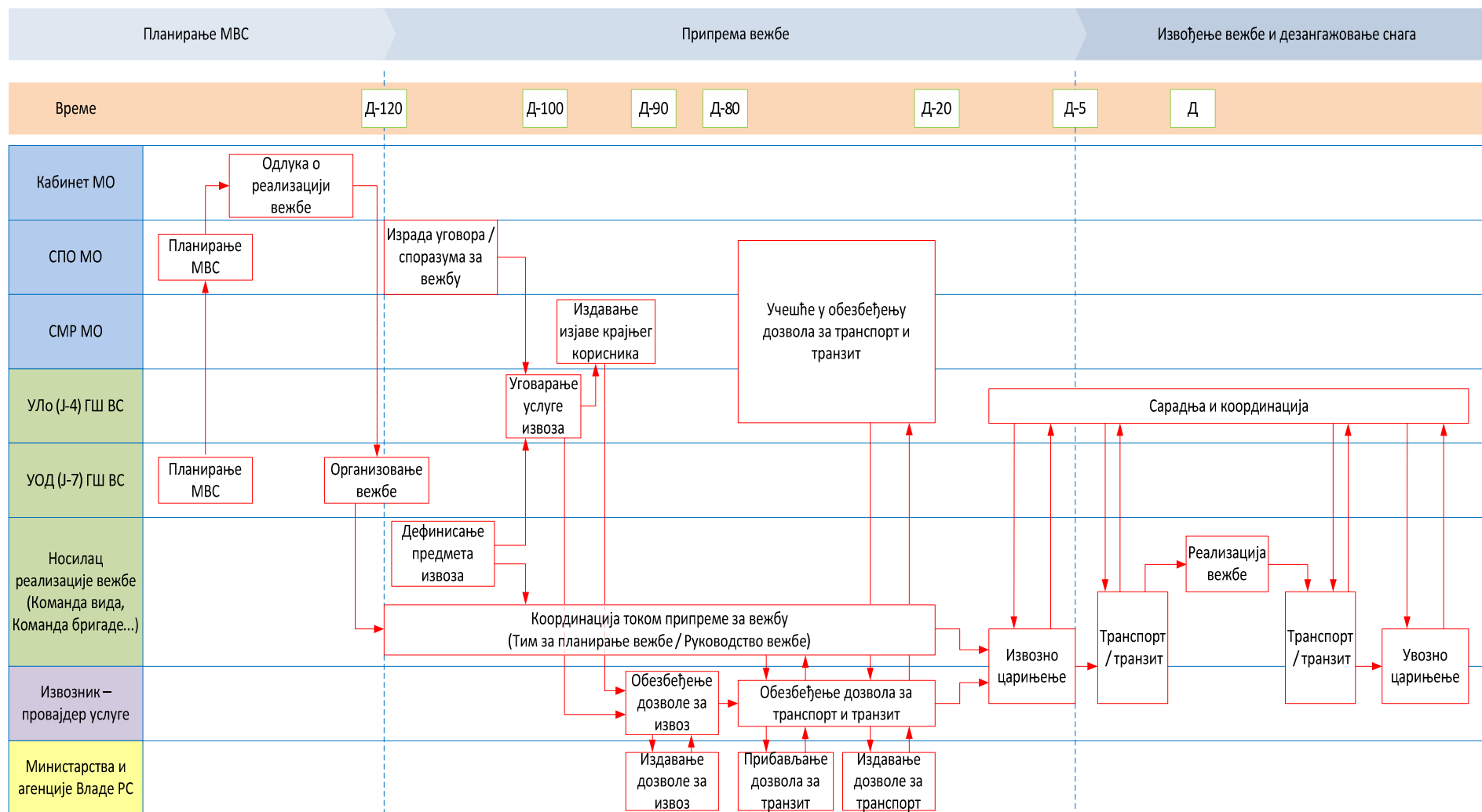
Упоредни преглед карактеристика анализираних формализованих модела одлучивања у војним организацијама

Модел одлучивања	Методолошки оквир	Контекст употребе	Природа одлука	Карактер процеса	Утицајни фактори	Доминантне фазе и активности
Military Decision Making Process (MDMP)	Нормативног карактера	<ul style="list-style-type: none"> - На оперативном и тактичком нивоу - Истакнуто одлучивање у односу на планирање - Више пажње се поклања резултатима и излазним документима, него самом процесу - Адаптиван модел са бројним модификацијама 	<ul style="list-style-type: none"> - Погодан и за групно и за индивидуално одлучивање - Погодан и за иновативне и за адаптивне одлуке - Изражена тежња ка генерисању оптималних одлука 	<ul style="list-style-type: none"> - Процес аналитичког карактера - Омогућено је паралелно одвијање активности - Нема експлицитно изражену цикличност 	<ul style="list-style-type: none"> - Кључни фактори су време и информације - Потенцира се искуство штаба, иако је улога команданта централна - Сугеришу се квантитативне методе и технике, обавезна теорија игара 	<ul style="list-style-type: none"> - Велики значај се придаје фазама у припреми одлуке, посебно развоју и анализи курсева акције - Истакнут је и значај извршења одлуке и контроле њеног спровођења
The Estimate Process (EP)	Нормативног карактера	<ul style="list-style-type: none"> - На оперативном и тактичком нивоу - Истакнуто одлучивање у односу на планирање - Више пажње се поклања резултатима и излазним документима, него самом процесу - Адаптиван модел 	<ul style="list-style-type: none"> - Погодан и за групно и за индивидуално одлучивање - Погодан и за иновативне и за адаптивне одлуке - Изражена тежња ка генерисању оптималних одлука 	<ul style="list-style-type: none"> - Аналитички процес који уважава ризик и неодређеност - Омогућено је паралелно, па чак и реверзибилно одвијање активности - Има експлицитно изражену цикличност 	<ul style="list-style-type: none"> - Кључни фактори су време и информације - Потенцира се искуство штаба, иако је улога команданта централна - Сугеришу се квантитативне методе и технике, обавезна теорија игара 	<ul style="list-style-type: none"> - Велики значај се придаје фазама анализе проблема и развоја и анализе алтернатива - Истакнут је и значај процене изводљивости решења
The Military Appreciation Process (MAP)	Нормативног карактера	<ul style="list-style-type: none"> - На свим нивоима, иако је првенствено дизајниран за оперативни ниво - Истакнуто одлучивање у односу на планирање, али неодвојиво од њега - Више пажње се поклања резултатима и излазним документима, него самом процесу - Адаптиван модел 	<ul style="list-style-type: none"> - Погодан и за групно и за индивидуално одлучивање - Погодан и за иновативне и за адаптивне одлуке - Изражена тежња ка генерисању оптималних одлука 	<ul style="list-style-type: none"> - Аналитички процес - Омогућава исправно третирање ризика и неодређености - Има експлицитно изражену цикличност 	<ul style="list-style-type: none"> - Кључни фактори су време и информације - Потенцира се искуство команданта, иако је штаб носилац активности - Сугеришу се квантитативне методе, обавезна теорија игара 	<ul style="list-style-type: none"> - Велики значај имају прикупљање информација и фаза развоја и анализе алтернатива - Истакнут је и значај испуњења критеријума успешности изабране опције

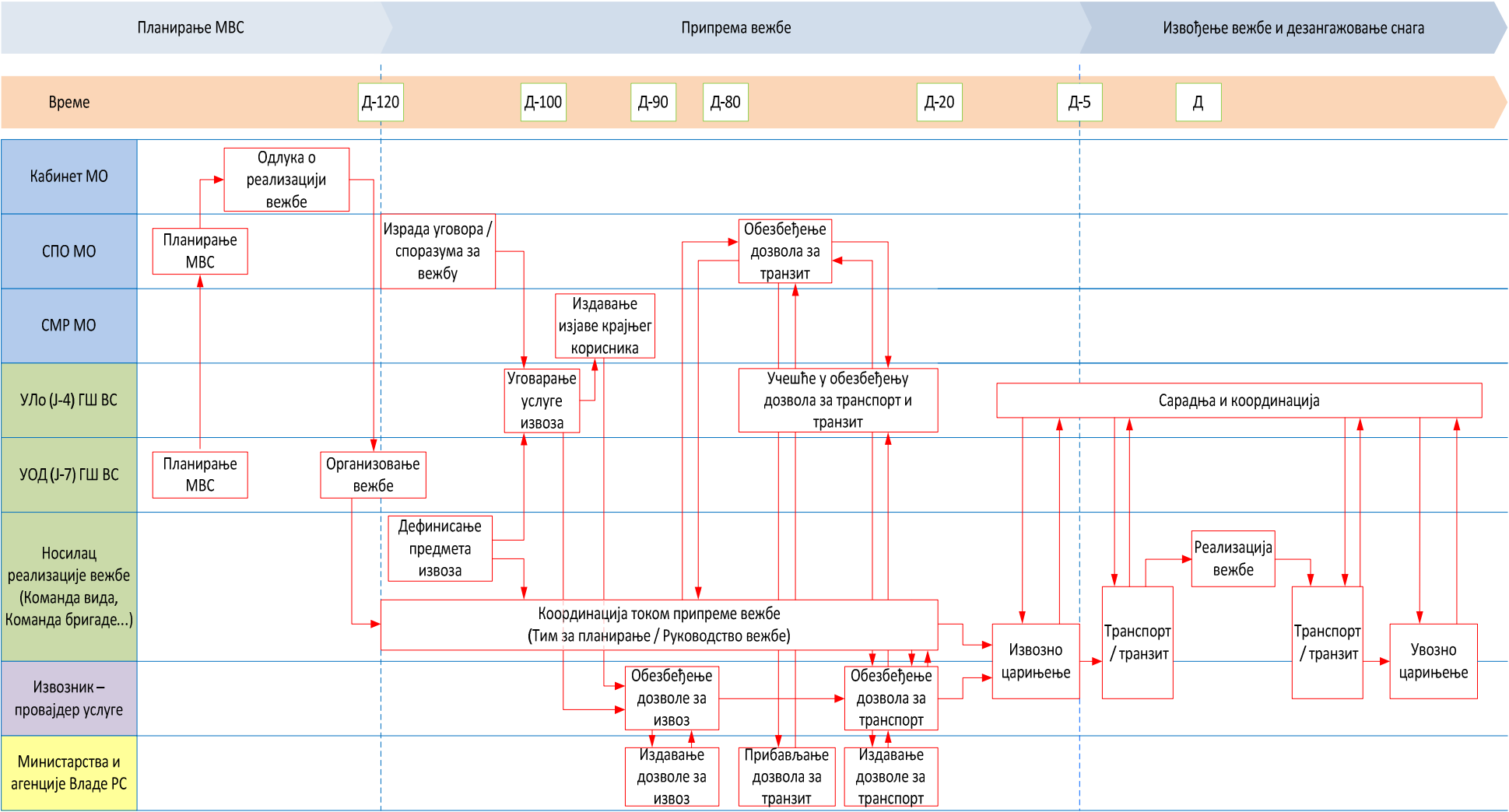
Модел одлучивања	Методолошки оквир	Контекст употребе	Природа одлука	Карактер процеса	Утицајни фактори	Доминантне фазе и активности
The Planning and Decision Making Process (PDMP)	Нормативног карактера	<ul style="list-style-type: none"> - На свим нивоима, иако је првенствено дизајниран за тактички ниво - Истакнута улога и место одлучивања у планирању - Више пажње се поклања резултатима и излазним документима, него самом процесу - Адаптиван модел 	<ul style="list-style-type: none"> - Погодан и за групно и за индивидуално одлучивање - Погодан и за иновативне и за адаптивне одлуке - Изражена тежња ка генерисању оптималних одлука 	<ul style="list-style-type: none"> - Аналитички процес ограничене рационалности - Омогућава паралелно одвијање активности - Нема експлицитну цикличност, али се наглашава значај корективних акција 	<ul style="list-style-type: none"> - Кључни фактори су време и информације - Потенцира се искуство команданта и штабног особља - Сугерише се примена квантитативних метода и техника, обавезна теорија игара 	<ul style="list-style-type: none"> - Велики значај се придаје припреми одлуке, као и развоју и евалуацији алтернатива - Истакнут је и значај увежбавања и критеријума изводљивости изабране опције
The Operational Planning Process (OPP)	Нормативног карактера	<ul style="list-style-type: none"> - На свим нивоима, иако је првенствено дизајниран за оперативни ниво - Одлучивање се посматра у контексту планирања - Више пажње се поклања резултатима и излазним документима, него самом процесу - Адаптиван модел 	<ul style="list-style-type: none"> - Није погодан за индивидуално одлучивање, без подршке штаба - Погодан и за иновативне и за адаптивне одлуке - Изражена тежња ка генерисању оптималних одлука 	<ul style="list-style-type: none"> - Аналитички процес - Омогућава паралелно одвијање активности - Нема експлицитну цикличност 	<ul style="list-style-type: none"> - Кључни фактори су информације и логистички ресурси - Потенцира се координација активности штаба и команданта, мада централна улога више припада штабу - Сугерише се примена квантитативних метода и техника, обавезна теорија игара 	<ul style="list-style-type: none"> - Велики значај се придаје припреми одлуке, као и развоју и евалуацији алтернатива - Изводљивост изабране опције се обезбеђује синхронизацијом активности и развојем планова подршке одлуке
Die militärischen Prozess der Führungstätigkeiten	Нормативног карактера	<ul style="list-style-type: none"> - На свим нивоима, иако је првенствено намењен тактичком нивоу - Одлучивање се посматра у контексту планирања - Подједнака пажња се поклања процесу и резултатима - Адаптиван модел 	<ul style="list-style-type: none"> - Погодан и за групно и за индивидуално одлучивање - Погодан и за иновативне и за адаптивне одлуке - Изражена тежња ка генерисању оптималних одлука 	<ul style="list-style-type: none"> - Аналитички процес који уважава интуитивну компоненту - Омогућено је паралелно одвијање активности - Нема експлицитну цикличност 	<ul style="list-style-type: none"> - Кључни фактори су време и информације - Потенцира се улога штаба, иако је улога команданта централна - Сугерише се и значај примене интуитивних метода и техника 	<ul style="list-style-type: none"> - Кључ успеха се види у развоју већег броја алтернатива - План управљања временом и хитне мере чувају слободу избора

Модел одлучивања	Методолошки оквир	Контекст употребе	Природа одлука	Карактер процеса	Утицајни фактори	Доминантне фазе и активности
Нет Operationeel Besluitvormingsproces (OBR)	Нормативног карактера	<ul style="list-style-type: none"> - На свим нивоима, иако је првенствено дизајниран за оперативни ниво - Истакнута улога и место одлучивања у планирању - Више пажње се поклања резултатима и излазним документима, него самом процесу - Адаптиван модел 	<ul style="list-style-type: none"> - Погодан и за групно и за индивидуално одлучивање - Погодан и за иновативне и за адаптивне одлуке - Изражена тежња ка генерисању оптималних одлука 	<ul style="list-style-type: none"> - Аналитички процес - Предвиђа sukcesивно одвијање активности - Нема експлицитну цикличност 	<ul style="list-style-type: none"> - Кључни фактори су време, информације и логистички ресурси - Потенцира се улога штаба, иако је улога команданта централна - Посебна пажња се поклања утицају релевантних фактора 	<ul style="list-style-type: none"> - Кључ успеха се види у разумевању утицаја значајних фактора и расположивим ресурсима - Истиче се и значај командовања и контроле у спровођењу одлуке
Процес доношења одлука у Оружаним снагама Руске федерације	Нормативног карактера	<ul style="list-style-type: none"> - На оперативном и оперативно-стратегијском нивоу - Издвојена улога и место одлучивања у односу на планирање - Подједнака пажња се поклања процесу и резултатима - Адаптиван модел 	<ul style="list-style-type: none"> - Погодан и за групно и за индивидуално одлучивање - Погодан и за иновативне и за адаптивне одлуке - Изражена тежња ка генерисању оптималних одлука 	<ul style="list-style-type: none"> - Аналитички процес који уважава интуитивну компоненту - Sukcesивно одвијање активности - Нема експлицитну цикличност 	<ul style="list-style-type: none"> - Кључни фактори су време и информације - Потенцира се искуство команданта и штабног особља - Сугерише се примена и квантитативних и квалитативних метода и техника - Подстиче се слобода деловања и креативност 	<ul style="list-style-type: none"> - Основу свега чини разумевање проблема и правилна анализа информација - Кључ успеха се види у генерисању само једног решења, што доприноси брзини одлучивања
Модел у ОС држава у ближем окружењу РС и Модел оперативног планирања у ВС	Нормативног карактера	<ul style="list-style-type: none"> - На свим нивоима, иако је првенствено дизајниран за оперативни ниво - Одлучивање се посматра у контексту планирања - Више пажње се поклања резултатима и излазним документима, него самом процесу - Адаптиван модел 	<ul style="list-style-type: none"> - Погодан и за групно и за индивидуално одлучивање - Погодан и за иновативне и за адаптивне одлуке - Изражена тежња ка генерисању оптималних одлука 	<ul style="list-style-type: none"> - Процес аналитичког карактера - Омогућено је паралелно одвијање активности - Нема експлицитно изражену цикличност 	<ul style="list-style-type: none"> - Кључни фактори су време и информације - Потенцира се искуство штаба, иако је улога команданта централна - Сугерише се примена квантитативних метода и техника, обавезна теорија игара 	<ul style="list-style-type: none"> - Велики значај се придаје фазама у припреми одлуке, посебно развоју и анализи варијанти употребе - Истакнут је и значај корективних одлука

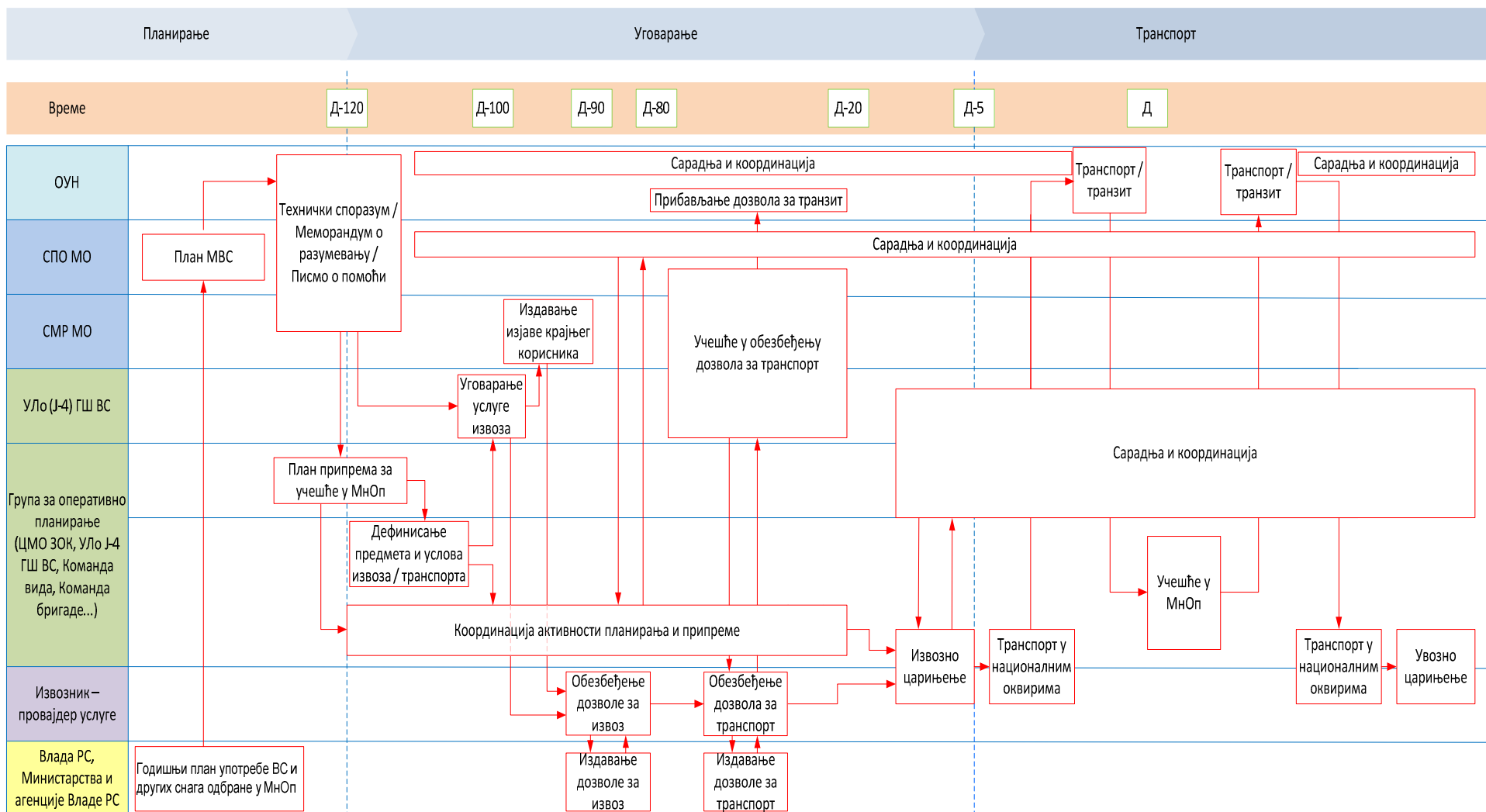
Административна припрема реализације стратегијског транспорта за потребе учешћа снага ВС на међународним војним вежбама ван територије Републике Србије - варијанта у којој овлашћени извозник обезбеђује све потребне дозволе -



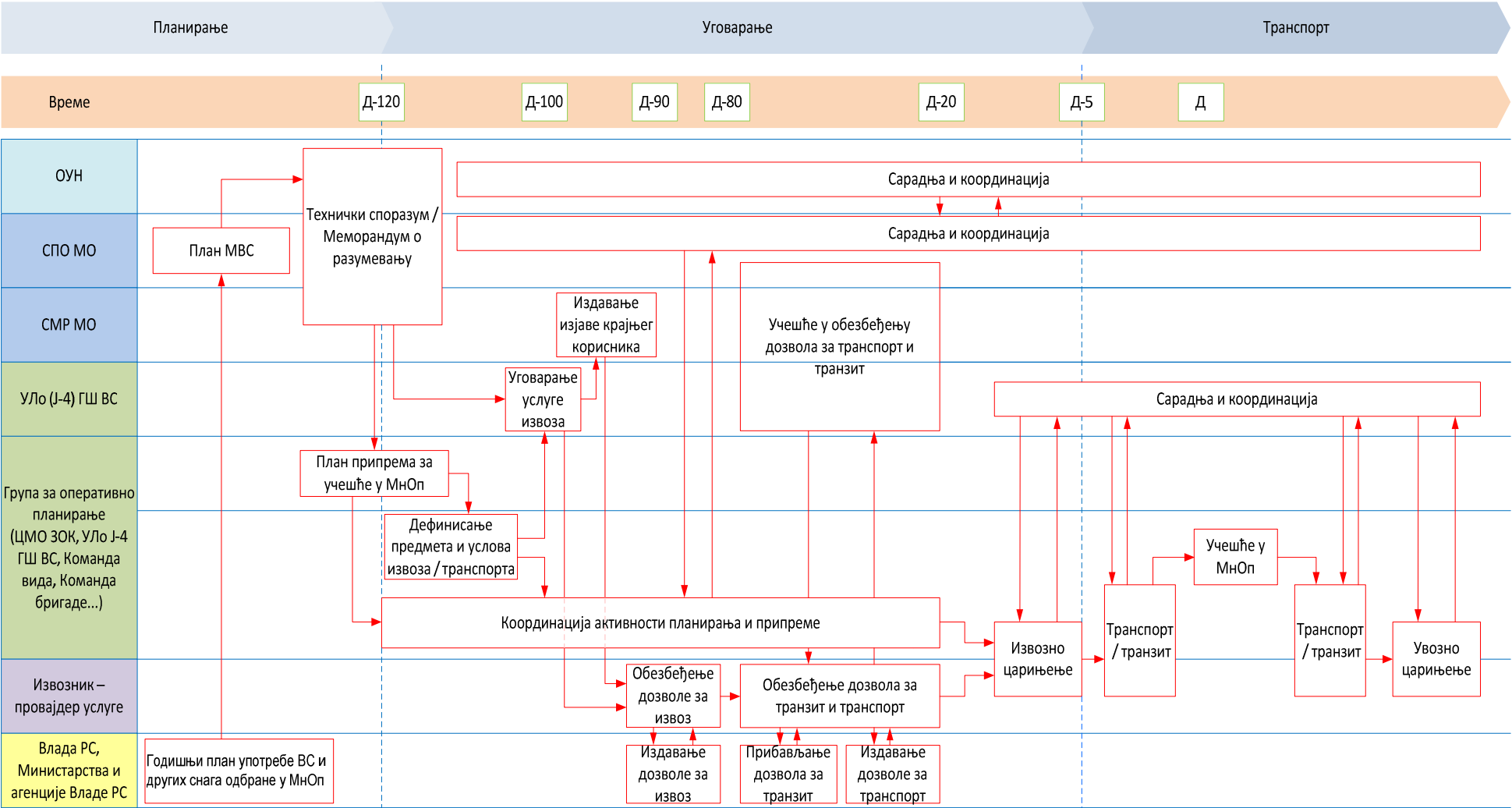
Административна припрема и реализација стратегијског транспорта за потребе учешћа снага ВС на међународним војним вежбама ван територије Републике Србије - варијанта у којој органи МО и ВС обезбеђују транзитне дозволе -



Административна припрема и реализација стратегијског транспорта за потребе учешћа снага ВС у мултинационалној операцији - варијанта у којој органи ОУН обезбеђују транспорт до зоне операције -



Административна припрема и реализација стратегијског транспорта за потребе учешћа снага ВС у мултинационалној операцији - варијанта у којој МО и ВС самостално реализују транспорт до зоне операције -



Систематско посматрање одлучивања органа саобраћајне службе у задацима стратегијског транспорта

Истраживање се реализује за потребе израде докторске дисертације на тему „*Модел одлучивања органа саобраћајне службе у задацима стратегијског транспорта*”.

Циљ истраживања:

Утврдити контекст и методолошки оквир, у пракси заступљеног, модела одлучивања органа саобраћајне службе и идентификовати основне карактеристике одлука које орган саобраћајне службе доноси током планирања и организовања стратегијског транспорта.

Општи подаци о узорку посматрања

(Задатак стратегијског транспорта)	
Период посматрања	
Време посматрања	
Локација посматрања	
Опис услова одлучивања: - индивидуално или у оквиру групе-тима, - лица која учествују, - тренутна фаза планирања	

Чек листа

Појава/понашање које се прати		Присуство појаве/понашања	
1.	Проблем одлучивања је јасно дефинисан и формулисан	да	не
Додатне информације			
Коментар (тумачење)			
2.	Циљ одлучивања је унапред експлицитно дефинисан	да	не
Додатне информације			
Коментар (тумачење)			
3.	Пре доношења одлуке доносилац одлуке настоји да прикупи све релевантне информације	да	не
Додатне информације			
Коментар (тумачење)			
4.	Генерисано је више очигледно различитих алтернатива	да	не
Додатне информације			
Коментар (тумачење)			
5.	Критеријуми оцене алтернатива су јасно дефинисани	да	не
Додатне информације			
Коментар (тумачење)			
6.	У одлучивању се користе методе и технике научног рада и истраживања	да	не
Додатне информације			
Коментар (тумачење)			

Појава/понашање које се прати		Присуство појаве/понашања	
7.	Донета одлука се сматра оптималном одлуком	да	не
Додатне информације			
Коментар (тумачење)			
8.	Одлука је донета у структурираном процесу, у оквиру унапред дефинисаних фаза/корака	да	не
Додатне информације			
Коментар (тумачење)			
9.	Постоје одступања од структуре процеса (одређени кораци су прескочени или нису реализовани по редоследу и сл.)	да	не
Додатне информације			
Коментар (тумачење)			
10.	Приметан је утицај пређашњег искуства доносиоца одлуке на изглед коначне одлуке	да	не
Додатне информације			
Коментар (тумачење)			
11.	Доносилац одлуке се први пут среће са проблемом одлучивања ове природе	да	не
Додатне информације			
Коментар (тумачење)			
12.	У одлучивању се консултују сарадници и друга лица	да	не
Додатне информације			
Коментар (тумачење)			

Појава/понашање које се прати		Присуство појаве/понашања	
13.	Очекивано време трајања ефеката одлуке је дуже од трајања задатка стратегијског транспорта	да	не
Додатне информације			
Коментар (тумачење)			
14.	Очекивани проблеми имплицирани донетом одлуком су предвидиви	да	не
Додатне информације			
Коментар (тумачење)			
15.	Првобитно донета одлука је коригована сходно додатним (новоприкупљеним) информацијама	да	не
Додатне информације			
Коментар (тумачење)			

У П И Т Н И К

за истраживање на тему

„Карактеристике психодинамичког приступа проблемима одлучивања присутне код доносилаца одлука у стратегијском транспорту”

Истраживање се реализује за потребе израде докторске дисертације на тему *„Модел одлучивања органа саобраћајне службе у задацима стратегијског транспорта”*. Суштина проблема истраживања је у идентификацији карактеристика личности доносилаца одлука, које се испољавају при одлучивању у задацима стратегијског транспорта.

Истраживање је анонимно и у њему учествује 78 испитаника. Молим Вас да дате искрене одговоре на постављена питања. Тиме ћете допринети истраживању модела одлучивања у задацима стратегијског транспорта и квалитетнијој изради докторске дисертације.

Срдечно Вам се захваљујем на сарадњи.

ПИТАЊА О КАРАКТЕРИСТИКАМА ЛИЧНОСТИ

(питања за сараднике лица чије се карактеристике личности истражују)

Предмет овог истраживања су карактеристике личности Вашег сарадника _____
_____, које указују на његов стил одлучивања у задацима стратегијског транспорта.

Општа питања	
Колико дуго радите (сарађујете) са лицем које је у фокусу истраживања?	
Колико добро познајете лице које је у фокусу истраживања?	<input type="checkbox"/> веома добро <input type="checkbox"/> добро <input type="checkbox"/> средње <input type="checkbox"/> слабо <input type="checkbox"/> веома слабо
Инструкције за попуњавање упитника	
<p>За сваки од наведених парова исказа оцените степен у коме сте уверени да један од исказа одсликава личност Вашег сарадника чије се карактеристике личности истражују. Што неки исказ више одговара личности Вашег сарадника, тим Ваша оцена, на датој скали, треба да буде ближа том исказу, а даља од исказа на супротној страни скале.</p> <p>Вашу оцелу унесите тако што ћете уписати знак "X" у један од квадрата на скали између два исказа.</p> <p>У крајњи леви или крајњи десни квадрат унесите "X" уколико сматрате да неки од исказа апсолутно више одговара личности Вашег сарадника него исказ који је на супротном крају скале.</p> <p>У други квадрат с' лева или други с' десна унесите "X" уколико сматрате да неки од исказа много више одговара личности Вашег сарадника него исказ који је на супротном крају скале.</p> <p>У трећи квадрат с' лева или трећи с' десна унесите "X" уколико сматрате да неки од исказа више одговара личности Вашег сарадника него исказ који је на супротном крају скале.</p> <p>У четврти квадрат с' лева или четврти с' десна унесите "X" уколико сматрате да неки од исказа мало више одговара личности Вашег сарадника него исказ који је на супротном крају скале.</p>	
Пример:	
исказ 1 <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> исказ 2	
Овако унета оцена означава да сматрате да исказ 2 много више одговара личности Вашег сарадника него исказ 1.	

Питања о лицу чије се карактеристике личности истражују

Ваш сарадник је друштвена, отворена и комуникативна особа	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Ваш сарадник је замишљена, повучена и тиха особа
Ваш сарадник је практична и реалистична особа, која воли чињенице и детаље	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Ваш сарадник је теоретичар и особа која воли да уопштава и посматра „ширу” слику
Ваш сарадник је особа која је чврста, правична, јасна и објективна у одлучивању	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Ваш сарадник је хумана, хармонична и субјективна особа, која консултује друге при одлучивању
Ваш сарадник је особа која воли да планира, да се држи распореда и да има контролу	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Ваш сарадник је спонтана и флексибилна особа, лако прилагодљива променама

ПИТАЊА О КАРАКТЕРИСТИКАМА ЛИЧНОСТИ

(питања за лице чије се карактеристике личности истражују)

Предмет овог истраживања су карактеристике личности, које указују на Ваш стил одлучивања у задацима стратегијског транспорта.

Инструкције за попуњавање упитника

За сваки од наведених парова исказа оцените **степен у коме сте уверени да један од исказа одсликава Вашу личност**. Што неки исказ више одговара Вашој личности, тим Ваша оцена, на датој скали, треба да буде ближа том исказу, а даља од исказа која се налази на супротној страни скале.

Вашу оцену унесите тако што ћете **уписати знак "X"** у један од квадрата на скали између два исказа.

У крајњи леви или крајњи десни квадрат унесите "X" уколико сматрате да неки од исказа **апсолутно више** одговара Вашој личности него исказ који је на супротном крају скале.

У други квадрат с' лева или други с' десна унесите "X" уколико сматрате да неки од исказа **много више** одговара Вашој личности него исказ који је на супротном крају скале.

У трећи квадрат с' лева или трећи с' десна унесите "X" уколико сматрате да неки од исказа **више** одговара Вашој личности него исказ који је на супротном крају скале.

У четврти квадрат с' лева или четврти с' десна унесите "X" уколико сматрате да неки од исказа **мало више** одговара Вашој личности него исказ који је на супротном крају скале.

Пример:

исказ 1 исказ 2

Овако унета оцена означава да сматрате да исказ 2 **много више** одговара Вашој личности него исказ 1.

Ви сте друштвена, отворена и комуникативна особа	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Ви сте замишљена, повучена и тиха особа
Ви сте практична и реалистична особа, која воли чињенице и детаље	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Ви сте теоретичар и особа која воли да уопштава и посматра „ширу” слику
Ви сте особа која је чврста, правична, јасна и објективна у одлучивању	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Ви сте хумана, хармонична и субјективна особа, која консултује друге при одлучивању
Ви сте особа која воли да планира, да се држи распореда и да има контролу	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Ви сте спонтана и флексибилна особа, лако прилагодљива променама

Подаци о карактеристикама личности доносилаца одлука у стратегијском транспорту

Доминантне психодинамичке карактеристике општег профила доносиоца одлуке у задацима стратегијског транспорта:

Доносиоци одлука у задацима стратегијског транспорта	Карактеристике психодинамичког приступа одлучивању према Myers-Briggs типологији димензија личности							
	Екстравертни	Интровертни	Осетљиви	Интуитивни	Рационални	Осећајни	Просуђујући	Перцептивни
	Е	И	С	Н	Т	Ф	Ј	Р
Средње вредности оцена испитаника								
Донсилац одлука 1	3,67	3,33	2,17	4,83	4,17	2,83	5,67	1,33
Донсилац одлука 2	4,33	2,67	3,67	3,33	4,00	3,00	3,50	3,50
Донсилац одлука 3	3,33	3,67	3,33	3,67	3,00	4,00	3,67	3,33
Донсилац одлука 4	4,67	2,33	3,50	3,50	4,33	2,67	4,00	3,00
Донсилац одлука 5	3,67	3,33	2,67	4,33	4,33	2,67	4,83	2,17
Донсилац одлука 6	4,00	3,00	3,67	3,33	3,67	3,33	3,33	3,67
Донсилац одлука 7	3,00	4,00	3,67	3,33	3,00	4,00	3,17	3,83
Донсилац одлука 8	4,83	2,17	3,50	3,50	4,17	2,83	3,50	3,50
Донсилац одлука 9	3,67	3,33	2,50	4,50	4,00	3,00	5,00	2,00
Донсилац одлука 10	4,67	2,33	4,00	3,00	4,00	3,00	3,17	3,83
Донсилац одлука 11	3,83	3,17	3,00	4,00	3,67	3,33	4,00	3,00
Донсилац одлука 12	4,67	2,33	3,50	3,50	4,33	2,67	4,00	3,00
Донсилац одлука 13	4,33	2,67	3,33	3,67	3,83	3,17	3,83	3,17
Преовлађујуће Myers-Briggs димензије личности								
Минимална вредност средње оцене	3,00	2,17	2,17	3,00	3,00	2,67	3,17	1,33
Доминантан тип доносиоца одлука	Е	И	С	Н	Т	Ф	Ј	Р

Подсетник за интервју са органима саобраћајне службе о изворима професионалног знања

Тема интервјуа: Извори професионалног знања органа саобраћајне службе.

Циљеви интервјуа:

- Идентификовати изворе професионалног знања органа саобраћајне службе.
- Идентификовати садржаје професионалног знања који су у непосредној функцији одлучивања у задацима стратегијског транспорта.

План интервјуа:

- **Питања:**
 1. У ком периоду и у којој установи сте стекли основно академско образовање?
 2. Колики је Ваш радни стаж (у МО и ВС)?
 3. У којим организационим целинама МО и ВС сте били радно ангажовани?
 4. На којим дужностима и којим пословима сте били ангажовани?
 5. Колико дугои сте се током Ваше каријере бавили пословима из домена саобраћаја и транспорта?
 6. Колико дуго сте се у том периоду бавили задацима из домена стратегијског транспорта?
 7. Који облик професионалног и стручног усавршавања сте завршили и у ком периоду (последипломске студије, каријерно усавршавање, курсеви, радионице и сл.)?
 8. Да ли сте се током Вашег школовања и усавршавања посебно бавили неким обликом истраживања проблема стратегијског транспорта? Уколико јесте, молим Вас да појасните предмет, циљеве и контекст тих истраживања.
 9. Да ли сте се мимо ваших пословних обавеза и мимо школовања и усавршавања посебно бавили неким обликом истраживања проблема стратегијског транспорта? Уколико јесте, молим Вас да појасните предмет, циљеве и контекст тих истраживања.
 10. Из ког домена су, по Вашем мишљењу, знања неопходна за успешно доношење одлука у пословима стратегијског транспорта и на који начин сте Ви стицали та знања?

Упутства за реализацију интервјуа:

- Испитанике не треба посебно припремати пре интервјуа, осим упознавања са сврхом интервјуа, важношћу њихових искрених одговора и указивања на анонимност – када је у питању интерпретација података.
- Кроз разговор са испитаницима утврдити чињенично стање. Уколико је испитаницима потребно, додатно појаснити неко од питања. Водити рачуна да појашњења не буду

сугестивна и да не утичу на ставове испитаника. Евентуалну неодређеност у одговорима обавезно евидентирати.

- Уздржавањем од изношења личних ставова избећи могућу полемику са испитаницима.

Време за реализацију интервјуа: 10 – 20 минута

Структура наставних планова и програма школовања

Евиденциони лист

за истраживање на тему „Извори професионалног знања доносилаца одлука у задацима стратегијског транспорта”

Област образовања	Наставно подручје	НПП 70/71 - 73/74		НПП 74/75 - 81/82		НПП 82/83 - 84/85		НПП 85/86 - 89/90		НПП 90/91 - 92/93		НПП 93/94 - 96/97		НПП 97/98 –2011/12	
		број часова	% учешћа	број часова	% учешћа	број часова	% учешћа	број часова	% учешћа	број часова	% учешћа	број часова	% учешћа	број часова	% учешћа
		Опште образовање	Друштвено	525	13,57	629	13,20	569	9,66	1028	15,73	849	14,37	308	6,35	240	5,04
Природно- математичко	1005		25,96	336	7,05	360	6,11	881	13,48	964	16,31	800	16,48	630	13,23
Укупно за област	1530		39,53	965	20,26	929	15,77	1909	29,22	1813	30,68	1108	22,83	870	18,27
Физичка култура	Физичка култура	480	12,40	250	5,25	365	6,20	510	7,81	480	8,12	342	7,05	345	7,25
Војно образовање	Опште-војно	210	5,42	1088	22,84	1602	27,20	1169	17,89	1607	27,20	857	17,66	806	16,93
	Стручно- специјалистичко	1650	42,65	2461	51,66	2994	50,83	2946	45,09	2009	34,00	2547	52,47	2740	57,55
	Укупно за област	1860	48,07	3549	74,50	4596	78,03	4115	62,98	3616	61,19	3404	70,13	3546	74,48

3.	Техничка механика II	-	-	-	-	-	-	-	-	
4.	Машински елементи	-	-	-	-	-	-	-	-	
5.	Основи електротехнике и електронике	-	-	-	-	-	-	-	-	
6.	Мотори са унутрашњим сагоревањем	-	-	-	-	-	-	-	-	
7.	Систем саобраћајног обезбеђења	105	-	-	-	-	-	-	-	Саобраћајни систем. Функционисање система саобраћајног обезбеђења.
8.	Железнички саобраћај и транспорт	88	2	-	-	-	-	-	-	Организација железничког саобраћаја. Железничка средства и комуникације. Војна превозења железницом. Правни аспекти.
9.	Примена математичких метода у саобраћају и транспорту	-	-	-	-	-	-	-	105	Примена метода операционих истраживања.
10.	Моторна возила	-	-	-	-	-	-	-	-	
11.	Путеви	2	-	-	-	-	-	-	-	Извиђање путева.
12.	Водни саобраћај и транспорт	69	5	-	1	-	-	-	-	Технолошке особине грана водног саобраћаја. Организација водног саобраћаја. Пловни путеви. Морске луке и речна пристаништа. Пловна средства. Пловидбено право. Трошкови превозења.

13.	Саобраћајни токови и капацитет путева	90	-	-	-	-	-	-	-	Законитости кретања саобраћајног тока. Капацитет и ниво услуге пута.
14.	Одржавање транспортних средстава	27	-	-	-	-	-	-	-	Модели отказа. Систем одржавања ТМС у Војсци. Експлоатација и основно одржавање.
15.	Познавање терета у транспорту	50	6	-	-	-	-	-	-	Карактеристике терета. Паковање терета. Специфични терети у транспорту. Стандарди и прописи о теретима. Контрола терета.
16.	Безбедност путног саобраћаја	44	2	-	-	-	-	-	-	Показатељи и фактори безбедности саобраћаја. Саобраћајне незгоде. Прописи о безбедности саобраћаја.
17.	Ваздушни саобраћај и транспорт	55	1	-	-	-	-	-	-	Ваздухопловна средства. Организација ваздушног саобраћаја. Организација саобраћаја и транспорта на аеродромима. Услови и правила летења.
18.	Механизација претовара	75	-	-	2	-	-	-	-	Манипулисање теретом. Средства механизације претовара. Пројектовање претоварних процеса. Економске методе у претовару.
19.	Организација путног саобраћаја	133	-	-	-	-	-	-	-	Структура и функционисање војног путног саобраћаја. Планирање кретања.
20.	Организација путног транспорта	121	-	-	6	-	-	-	-	Планирање, организација и функционисање војног путног транспорта. Рад и измеритељи рада возног парка. Цена транспорта.

21.	Организација рада у саобраћају и транспорту	70	-	-	-	-	-	30	5	Организациони системи. Организација рада. Студија рада. Организационе методе и средства. Пројектни прилаз организацији.
22.	Економика саобраћаја и транспорта	-	-	-	38	6	3	-	-	Саобраћајни систем. Трошкови транспортне производње. Квалитет транспортне услуге. Анализа ризика у моделима вредновања саобраћајних решења.
23.	Ергономија и заштита на раду у саобраћају и транспорту	15	2	-	-	-	9	-	-	Технике безбедног рада код утовара/истовара и претовара. Организација заштите на раду. Регулатива из домена заштите на раду. Методе ергономских истраживања. Технике безбедности у експлоатацији средстава.
24.	Методика обуке управљања моторним возилом	-	-	-	-	-	-	-	-	
25.	Аутоматизација у саобраћају и транспорту	22	-	-	-	-	-	-	-	Теорија система.Теорија управљања. Информациони системи.
26.	Регулисање и контрола саобраћајних токова	28	3	-	-	-	-	-	-	Управљање саобраћајним токовима. Регулисање и контрола војног путног саобраћаја. Правни прописи којима се регулишу правила кретања.

27. Аутопаркови	34	-	-	-	-	-	-	-	Смештај и чување војних возила. Заштита и чување возила. Димензионисање објеката и простора за смештај и чување возила.
28. Интегрални транспорт	98	-	-	-	-	-	-	-	Техничко-технолошке карактеристике интегралног транспорта. Средства и методе оптимизације транспортних процеса.
29. Тактика саобраћајне службе	76	-	-	-	-	-	-	-	Планирање и реализација задатака СБП. Превожење јединица и средстава. Превожење железницом. Саобраћајно извиђање.

**Фонд наставних часова са садржајима који кореспондирају потребама одлучивања у стратегијском транспорту
- НПП 1997/98-2011/12 -**

Предмет	<i>Технологија и организација транспорта</i>	<i>Нормативно-регулативни аспекти транспорта</i>	<i>Модели и методе стратегијског менаџмента</i>	<i>Економска анализа и анализа трошкова</i>	<i>Управљање системом квалитета</i>	<i>Управљање ризицом</i>	<i>Пројектовање организационих структура</i>	<i>Теорија, модели и методе одлучивања</i>	<i>Напомена</i>
Предмети из Опште-војног подручја	13	-	-	-	-	-	-	14	
Предмети из Стручно-специјалистичког подручја	1202	21	0	47	6	12	30	110	
Предмети из Природно-математичког подручја	-	-	-	-	-	-	-	-	
Предмети из Друштвеног подручја	-	-	-	-	-	-	-	-	
Предмети из подручја физичке културе	-	-	-	-	-	-	-	-	
Укупно	1215	21	0	47	6	12	30	124	

У П И Т Н И К

за истраживање на тему

„Димензије организационе културе органа саобраћајне службе ангажованих у задацима стратегијског транспорта”

Истраживање се реализује за потребе израде докторске дисертације на тему *„Модел одлучивања органа саобраћајне службе у задацима стратегијског транспорта”*. Циљ истраживања је да се идентификују димензије организационе културе органа саобраћајне службе – доносилаца одлука у задацима стратегијског транспорта.

Молим Вас да у датој табели оцените наведене исказе, према томе у којој мери исказ одговара Вашој перцепцији радног окружења.

Потребно је да сваки исказ евалуирате са два аспекта:

- из аспекта доминантних ставова у постојећој пракси у Вашем радном окружењу и
- из аспекта праксе каква би сте Ви желели да буде.

Учествовањем у истраживању и Вашим искреним одговорима ћете допринети квалитету истраживања наведеног проблема, као и квалитетнијој изради докторске дисертације.

Срдачно Вам се захваљујем на сарадњи.

Упутство за оцењивање димензија организационе културе

У свим исказима понуђене су четири варијанте. Оцените их све, сходно Вашем виђењу организационе праксе, према следећем:

оцена 4 – преовлађујуће у пракси (за исказ који највише одговара пракси у Вашем радном окружењу),

оцена 3 – повремено присутно у пракси или присутно, али не и преовлађујуће (за исказ који је по блискости следећи најподобнији за опис Вашег радног окружења),

оцена 2 – веома ретко присутно у пракси (за исказ који у малој мери одговара Вашем радном окружењу) и

оцена 1 – никада или готово никада није присутно у пракси (за исказ који у најмањој мери одговара Вашем радном окружењу).

Молим Вас да оцене дате упоредо и за постојећу праксу у Вашем радном окружењу и за праксу каква би сте Ви желели да буде.

ИСКАЗИ	ОЦЕНЕ	
	Садашња пракса	Жељена пракса
1. Добрим руководиоцем (претпостављеним) сматра се:		
а) Снажан и одлучан, праведан и дарежљив руководилац, који је према лојалним сарадницима заштитнички настројен и попустљив.		
б) Непристрасан и коректан руководилац, који не користи свој функционални ауторитет као аргумент и који је захтеван у мери у којој то формални систем тражи од њега.		
в) Руководилац који све сараднике равноправно третира, који је укључен у све аспекте у вези са пословним задацима и који настоји да обезбеди све ресурсе неопходне за извршење задатака.		
г) Руководилац који је емпатичан према потребама и вредностима сарадника и који настоји да створи стимулишуће услове за рад.		
2. Добрим сарадником (потчињеним) сматра се:		
а) Покоран сарадник, предан послу, који поштује прописе и који је лојалан интересима претпостављеног руководиоца.		
б) Одговоран и поуздан сарадник, који испуњава своје дужности и обавезе и на тај начин штити ауторитет свог претпостављеног руководиоца.		
в) Самомотивисан сарадник, отвореног става, који је спреман да препусти вођство другима, уколико они покажу веће знање или способност.		
г) Сарадник који је примарно заинтересован за развој сопствених потенцијала, спреман да учи од других, али спреман и да пружи помоћ другима у њиховом развоју.		

ИСКАЗИ	ОЦЕНЕ	
	Садашња пракса	Жељена пракса
3. Добрим припадником (чланом) колектива сматра се онај који приоритет даје:		
<ul style="list-style-type: none"> а) Личним захтевима претпостављеног руководиоца. б) Дужностима, задацима и обавезама на свом радном месту и усвојеном кодексу понашања. в) Развоју могућности, способности и ресурса које захтевају пословни задаци. г) Индивидуалним потребама запослених ангажованих на задацима. 		
4. Запосленим који добро обавља свој посао сматра се:		
<ul style="list-style-type: none"> а) Продоран, такмичарски настројен запослени, који тежи ка формалним позицијама моћи. б) Савестан и одговоран запослени, који има снажан осећај лојалности према колективу (оранизацији). в) Технички ефикасан и стручан запослени, који је посвећен извршењу задатка. г) Комуникативан запослени, посвећен развоју позитивних међуљудских односа и развоју радног потенцијала колектива. 		
5. Организација (колектив) се према запосленом односи као према:		
<ul style="list-style-type: none"> а) Појединцу чијим временом и енергијом управља претпостављени руководилац. б) Појединцу чијим се време и енергија користе у складу са уговором о раду, поштујући обострана права и обавезе. в) Сараднику који је своје знање и способности посветио заједничком циљу. г) Важној и корисној особи чије се потебе и права поштују. 		
6. Доминантан механизам контроле и утицаја на запосленог је:		
<ul style="list-style-type: none"> а) Ауторитет претпостављеног руководиоца, његова економска и политичка – хијерархијска моћ (награде и казне). б) Организационе процедуре, норме, стандарди и правила понашања. в) Лична мотивисаност и посвећеност заједнички дефинисаним и прокламованим циљевима. 		

г) Лични интереси и задовољство и/или емпатија према колегама.		
ИСКАЗИ	ОЦЕНЕ	
	Садашња пракса	Жељена пракса
7. Легитимно/оправдано је да један запослени контролише рад другог, уколико:		
а) Он има формални ауторитет и формалну моћ у организацији. б) Његово постављење у организацији подразумева и стручну одговорност за резултате рада другог запосленог. в) Он поседује више знања релевантног за конкретан задатак од контролисаног запосленог. г) Контролисани запослени прихвата да помоћ и савети „контролора” могу допринети његовом унапређењу и развоју.		
8. Основ за додељивање радних задатака запосленима представљају:		
а) Субјективна процена и потребе руководиоца. б) Формална расподела надлежности и одговорности у организацији. в) Стручни захтеви и захтеви за ресурсима у конкретном задатку. г) Личне жеље, интересовања и потребе запослених.		
9. Основ радне мотивисаности запослених је:		
а) Нада да ће бити награђени, страх да ће бити кажњени и/или лојалност руководиоцу као носиоцу ауторитета и моћи. б) Одговорност према обавезама дефинисаним уговором о раду. в) Задовољство радом, очекиваним резултатима и посвећеност циљу. г) Унапређење и развој сопствених потенцијала, очекивана корист, и унапређење потенцијала организације/осталих запослених.		
10. Сарадња међу запосленима и тимски рад су присутни када:		
а) Претпостављени руководиоца то захтева или када запослени у томе виде шансу за остварење личних интереса/циљева. б) Дефинисано организационим прописима и устаљеном праксом. в) Извршење задатка захтева сарадњу и тимски рад. г) Рад са другима доприноси личној сатисфакцији, када је стимулишући и када представља изазов.		

ИСКАЗИ	ОЦЕНЕ	
	Садашња пракса	Жељена пракса
11. Такмичарска атмосфера међу запосленима се успоставља због:		
<ul style="list-style-type: none"> а) Остварења личне моћи и постизања предности над другима. б) Напредовања у хијерархији организације. в) Жеље за активним учешћем у решавању проблема. г) Скретања пажње на нечије личне потребе. 		
12. Доминантан механизам решавања конфликта у организацији је:		
<ul style="list-style-type: none"> а) Интервенција претпостављеног руководиоца (често путем манифестације ауторитета и моћи). б) Предвиђене организационе процедуре, правила и поступци. в) Расправа о утицају конфликта и његовог решења на реализацију радних задатака. г) Отворен разговор о личним потребама и интересима конфронтираних запослених. 		
13. Одлуке у организацији доноси:		
<ul style="list-style-type: none"> а) Запослени са највишим ауторитетом и формалним положајем у организацији или њеном делу. б) Запослени у чијем опису посла се налази и стручна одговорност за решавање конкретног проблема. в) Запослени који поседује највише знања и искуства у вези са проблемом. г) Запослени који је у највећој мери лично укључен и заинтересован за решења – резултате одлука. 		

ИСКАЗИ	ОЦЕНЕ	
	Садашња пракса	Жељена пракса
14. Основне одлике успостављеног система командовања и токова информација су:		
<p>а) Командовање се одвија „одозго на доле”, кроз пирамиду командовања у којој сваки претпостављени руководиоца командује запосленима на непосредно нижем нивоу хијерархије. Ланац командовања оптерећује/успорава токове информација.</p> <p>б) Командним линијама се „одозго на доле” прослеђују директиве/смернице, а ток информација „одоздо на горе” тече функционалним линијама. Попречна (међуфункционална) комуникација је ограничена.</p> <p>в) Организациони ентитети који су носиоци активности решавања задатака представљају извор информација о потребним организационим ресурсима и неопходној подршци осталих организационих целина. Координацијом се успостављају приоритети и алоцирају ресурси. Структура организације се прилагођава природи проблема/задатка.</p> <p>г) Токови информација међу запосленима почивају на слободно формираним везама узрокованим радним потребама, потребама учења, узајамне подршке, задовољства и заједничких вредности. Координацијом се успостављају само оквирне форме учешћа запослених у реализацији конкретног задатка.</p>		
15. Спољашње окружење се посматра као:		
<p>а) Борилиште у коме се принцип опстанка своди на мото „експлоатиши друге, или буди експлоатисан”.</p> <p>б) Уређен систем у коме су принципи борбе регулисани законима, а преговори и компромиси представљају средства за постизање успеха.</p> <p>в) Скуп непотпуно уређених форми и система које треба обликовати и унапредити организационим деловањем.</p> <p>г) Скуп потенцијалних претњи и шанси, које организација користи као полигон за свој развој и за развој својих чланова.</p>		

Упоредни приказ предности и недостатака примене појединих метода и техника ВАО

Метода / Техника	Предности	Недостаци	Напомена
WSM	<p>Математички апарат је једноставан.</p> <p>Логика је блиска логици одлучивања човека.</p> <p>Погодна је за одлучивање на бази критеријума истог типа.</p> <p>Могући су компромиси при вредновању критеријума.</p>	<p>Отежано је одлучивање на бази критеријума различитог типа.</p> <p>Потребно је вршити трансформацију критеријума.</p> <p>Зависност међу критеријумима узрокује нереалну фаворизацију појединих алтернатива.</p> <p>Субјективност у вредновању директно утиче на резултате.</p> <p>Не узима се у обзир неизвесност при одлучивању.</p>	<p>Уколико критеријуми нису истог типа (сви критеријуми користи или сви критеријуми тршкова) или нису изражени у истим јединицама, потребно је вршити додатна прилагођавања у математичком моделу проблема одлучивања.</p> <p>Резултат примене методе су кардиналне вредности алтернатива, које се могу користити за класификацију, рангирање алтернатива или избор оптималне алтернативе.</p>
WPM	<p>Математички апарат је једноставан.</p> <p>Користе се бездимензионалне вредности у прорачунима.</p> <p>Резултат зависи од релативних вредности алтернатива по критеријумима.</p>	<p>Резултати у великој мери зависе од вредности тежинских коефицијената критеријума, а диференцијација алтернатива није могућа у случају њихових једнаких вредности.</p> <p>Не узима се у обзир неизвесност при одлучивању.</p>	<p>Алтернативе се рангирају на основу међусобног релативног односа вредности по различитим критеријумима.</p> <p>Резултат примене методе су кардиналне вредности алтернатива, које се могу користити за класификацију, рангирање алтернатива или избор оптималне алтернативе.</p>
Коњуктивна метода	<p>Математички апарат је једноставан.</p> <p>Временски је мало захтевна метода.</p> <p>Избором „прага прихватљивости” доносилац одлука изражава своје преференције.</p>	<p>Фаворизују се алтернативе са довољно добрим (солидним) вредностима по свим атрибутима, а не са екстремним вредностима.</p> <p>Не узима се у обзир неизвесност при одлучивању.</p>	<p>Алтернативе се бирају на основу задовољења „прага прихватљивости” по сваком атрибуту.</p> <p>Резултат методе је скуп прихватљивих алтернатива, па је у случају потребе избора једне или више алтернатива потребно применити неки додатни поступак.</p>

Метода / Техника	Предности	Недостаци	Напомена
Дисјунктивна метода	<p>Математички апарат је једноставан.</p> <p>Временски је мало захтевна метода.</p> <p>Избором „прага прихватљивости” доносилац одлука изражава своје преференције.</p>	<p>Фаворизују се алтернативе које имају екстрмно добре вредности по посматраним атрибутима (макар једном атрибуту).</p> <p>Не узима се у обзир неизвесност при одлучивању.</p>	<p>Избор прихватљивих алтернатива се врши на основу критеријума задовољења „прага прихватљивости” по сваком атрибуту, а у скуп прихватљивих алтернатива спадају оне које макар по једном критеријуму задовољавају унапред дефинисани праг прихватљивости.</p> <p>Резултат примене методе је скуп прихватљивих алтернатива, па је у случају потребе избора једне или више алтернатива потребно применити неки додатни поступак / методу.</p>
ELECTRE	<p>При рангирању се узимају у обзир и аспекти неизвесности и неодређености.</p> <p>У модел одлучивања укључени су и квантитативни и квалитативни атрибути алтернатива.</p>	<p>Метода је временски захтевна, а математички апарат комплексан.</p> <p>Због начина дефинисања матрица сагласности и несагласности, отежано је доказивање логике одлучивања.</p> <p>При рангирању, предности и мане појединих алтернатива нису директно идентификоване.</p> <p>Субјективност доносиоца одлуке приликом дефинисања тежинских коефицијената критеријума, као и приликом одређивања прагова за индекс сагласности и индекс несагласности доприноси нестабилности резултата методе.</p> <p>Не узима се у обзир неизвесност при одлучивању.</p>	<p>Настала као одговор на проблем одређивања строге (математичке) доминације међу алтернативама и увођења тзв. веза вишег реда, односно, критеријума за „механичко” додељивање ранга, користи се за избор алтернативе са највећом предношћу и најмањим конфликтом у контексту изабраних критеријума.</p> <p>Резултат примене методе су кардиналне вредности алтернатива, које се могу користити за класификацију, рангирање алтернатива или избор оптималне алтернативе.</p>

Метода / Техника	Предности	Недостаци	Напомена
PROMETHEE	<p>Математички апарат је релативно једноставан.</p> <p>У модел одлучивања укључени су и квантитативни и квалитативни атрибути алтернатива.</p> <p>PROMETHEE метода је погодна за примену при групном доношењу одлука, о комплексним проблемима, дугорочног карактера, када је потребно укључити субјективне перцепције и процене.</p>	<p>Метода је временски захтевна.</p> <p>Улога доносиоца одлуке приликом дефинисања тежинских коефицијената критеријума, као и приликом избора типа функције преферентности која се користи за међусобно поређење алтернатива доприноси субјективности методе и нестабилности њених резултата.</p> <p>Не узима се у обзир неизвесност при одлучивању.</p>	<p>Специфичност ове методе је функција преферентности, којом се изражава релативни однос алтернатива по свим критеријумима.</p> <p>PROMETHEE I као резултат даје само парцијални ранг, који не омогућава међусобну упоредивост алтернатива, услед чега је развијена варијанта PROMETHEE II.</p> <p>Резултат примене методе су кардиналне вредности алтернатива, које се могу користити за класификацију, рангирање алтернатива или избор оптималне алтернативе.</p>
TOPSIS	<p>Математички апарат је једноставан.</p> <p>У модел одлучивања укључени су и квантитативни и квалитативни атрибути алтернатива.</p> <p>Логика одлучивања је блиска интуитивном расуђивању човека.</p> <p>Одређивањем тежинских коефицијената атрибута доносилац одлуке изражава своје преференције.</p> <p>Временски је мање захтевна метода од већине других метода ВАО.</p>	<p>Поређење алтернатива засновано на еуклидском растојању од идеалног и антиидеалног решења не обухвата и могућу корелацију међу атрибутима.</p> <p>Атрибути су линеарног (max или min) карактера, а потребно је и да буду међусобно независни.</p> <p>Могућа је појава неконзистентности у одлучивању, услед чега се могу добити непоздани резултати.</p> <p>Метода је, у основи, детерминистичка, па се у поступку примене не узима у обзир неизвесност при одлучивању.</p>	<p>Рангирање алтернатива се врши на основу еуклидског растојања вектора вредности алтернатива по свим атрибутима од идеалног решења (вектора најбољих вредности у посматраном скупу алтернатива, по сваком од атрибута) и од антиидеалног решења (вектора најлошијих вредности у посматраном скупу алтернатива, по сваком од атрибута).</p> <p>Резултат примене методе су кардиналне вредности алтернатива, које се могу користити за класификацију, рангирање алтернатива или избор оптималне алтернативе.</p>

Метода / Техника	Предности	Недостаци	Напомена
MOORA	<p>Математички апарат је једноставан.</p> <p>Временски је мање захтевна метода од већине других метода ВАО.</p> <p>У већини проблема одлучивања даје стабилне резултате.</p> <p>Валидност иницијално утврђеног ранга алтернатива (утврђеног према систему односа) обезбеђује се секундарним рангирањем (према референтној тачки).</p>	<p>За вредновање алтернатива по критеријумима користи се кардинална скала. Потребно је извршити трансформацију квалитативних критеријума.</p> <p>Атрибути су линеарног (max или min) карактера, а потребно је и да буду међусобно независни.</p> <p>Не узима се у обзир неизвесност при одлучивању.</p>	<p>Алтернативе се рангирају:</p> <ol style="list-style-type: none"> према систему односа – прорачунава се тзв. индекс укупног ранга, који представља разлику суме нормализованих вредности алтернатива по атрибутима користи и суме њихових нормализованих вредности по атрибутима трошкова (што је тај индекс већи, то је алтернатива боље рангирана) и према референтној тачки – пореде се удаљености алтернатива од изабране референтне вредности (за референтну вредност по сваком атрибуту бира се вредност „најбоље” алтернативе по том атрибуту), при чему ранг алтернативе кореспондира близини референтне тачке. <p>Резултат примене методе је ранг алтернатива изражен ординалним вредностима, које се могу користити за класификацију, рангирање алтернатива или избор оптималне алтернативе.</p>
COPRAS	<p>Математички апарат је релативно једноставан.</p> <p>Логика одлучивања је блиска интуитивном расуђивању човека.</p> <p>Временски је мало захтевна метода.</p> <p>Могуће је користити атрибуте сложеног карактера.</p> <p>Не захтевају се додатне трансформације атрибута.</p>	<p>Атрибути су линеарног (max или min) карактера, а потребно је и да буду међусобно независни.</p> <p>Могућа је појава неконзистентности у одлучивању, услед чега се могу добити непоуздани резултати.</p> <p>Не узима се у обзир неизвесност при одлучивању.</p>	<p>Сходно природи атрибута, њиховим тежинским коефицијентима и вредностима алтернатива по тим атрибутима, као критеријум за рангирање користи се релативни значај алтернатива.</p>

Метода / Техника	Предности	Недостаци	Напомена
VIKOR	<p>Логика одлучивања је блиска логичком расуђивању човека.</p> <p>Временски је релативно мало захтевна метода.</p> <p>У већини проблема одлучивања даје прилично стабилне резултате.</p>	<p>Метода је, у основи, детерминистичка, па се у поступку примене не узима у обзир неизвесност при одлучивању.</p> <p>У поређењу са неким другим методама ВАО, математички апарат је нешто сложенији.</p>	<p>Рангирање алтернатива је засновано на поређењу идеалног и компромисног решења, уз задовољавање два услова: да изабрана алтернатива има прихватљиву предност у односу на суседну слабије рангирану алтернативу и да је стабилност тог ранга прихватљива (да има предност у односу на посматрану опонентну алтернативу по већини атрибута).</p> <p>Резултати примене методе се могу користити за класификацију, рангирање алтернатива или избор оптималне алтернативе.</p>
АНР	<p>Флексибилна је и омогућава изражавање преференција и интуиције доносиоца одлуке.</p> <p>Хијерархијска структура модела одлучивања је прилагодљива различитим врстама проблема.</p> <p>У хијерархијској структури проблема јасно се уочава значај сваког елемента у одлучивању.</p> <p>Концепт поређења у паровима не захтева егзактне податке о вредностима алтернатива по различитим критеријумима.</p> <p>Проверава се конзистентност одлучивања доносиоца одлуке.</p> <p>Погодна је за групне облике одлучивања.</p>	<p>У поступку агрегације је могућ губитак важних информација.</p> <p>Зависност међу критеријумима или накнадно додавање алтернативе у модел одлучивања може бити узрок неконзистентности у одлучивању и промена у рангу.</p> <p>Математички апарат је релативно сложен, што чини методу временски захтевном, јер је број потребних поређења у паровима велики $(n \cdot (n-1)/2)$.</p> <p>Не узима се у обзир неизвесност при одлучивању, мада она може бити имплементирана кроз преференције доносиоца одлуке (у поступку поређења у паровима).</p>	<p>Концепт поређења у паровима је дизајниран у складу са начином размишљања човека.</p> <p>У модел одлучивања укључени су и објективни и субјективни фактори.</p> <p>Хијерархијском структуром модела одлучивања обухваћени су и циљеви и атрибути (критеријуми) и алтернативе.</p> <p>Резултат примене методе су кардиналне вредности алтернатива, које се могу користити за класификацију, рангирање алтернатива или избор оптималне алтернативе.</p>

Метода / Техника	Предности	Недостаци	Напомена
ANP	<p>Услед мрежне структуре, не захтева се независност атрибута у моделу одлучивања.</p> <p>Услед успостављене повратне спреге, квантификација међусобних односа алтернатива/критеријума је прецизнија (у односу на ANP методу).</p> <p>Погодна је за групне облике одлучивања.</p>	<p>Метода је временски захтевна.</p> <p>Математички апарат је сложен, нарочито у комплексним моделима одлучивања.</p> <p>Отежано је доказивање логике одлучивања.</p> <p>Не узима се у обзир неизвесност при одлучивању, мада калкулација неизвесности може бити имплементирана кроз преференције доносиоца одлуке.</p>	<p>Метода ANP представља уопштавање и унапређење методе ANP.</p> <p>У модел одлучивања укључени су и објективни и субјективни фактори.</p> <p>Мрежном структуром модела одлучивања обухваћени су међусобни утицаји циљева, атрибута (критеријума) и алтернатива.</p> <p>Резултат примене методе су кардиналне вредности алтернатива/кластера алтернатива, које се могу користити за класификацију, рангирање алтернатива или избор оптималне алтернативе.</p>

Параметри грана транспортне мреже

Грана	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	X ₆	X ₇	Грана	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	X ₆	X ₇
A(1,2)	48,1	16	2	0,13	26,5	0	5	A(20,21)	37	19	1	0,12	1,1	0	1
A(1,3)	49,2	7	0	0,03	8,2	0	5	A(21,22)	23,4	12	1	0,06	0,2	1	2
A(1,4)	164	23	1	0,11	36,2	1	1	A(22,23)	77,1	39	0	0,09	0,9	1	1
A(2,3)	11,4	11	1	0,17	0,8	0	1	A(22,26)	84,6	42	0	0,11	7,1	2	3
A(3,5)	59,3	18	0	0,04	3,4	0	1	A(23,24)	33,6	17	0	0,14	0,6	0	1
A(3,6)	18,2	18	0	0,13	1,7	0	1	A(23,26)	51,4	13	0	0,09	1,0	0	1
A(4,5)	78,8	20	2	0,10	1,3	1	1	A(24,25)	25,1	8	0	0,17	9,6	0	1
A(4,8)	86,5	22	0	0,11	2,8	1	1	A(24,34)	49,4	16	0	0,10	18,9	0	1
A(5,7)	49,1	10	1	0,04	1,2	0	1	A(25,26)	22,2	7	0	0,03	4,5	0	1
A(6,11)	136	45	2	0,07	3,7	1	1	A(26,27)	19,8	4	0	0,05	4,0	0	1
A(6,12)	104	35	3	0,12	2,7	2	5	A(27,28)	102	26	0	0,11	20,4	0	5
A(6,15)	158	32	3	0,11	4,2	2	1	A(27,32)	80,7	27	0	0,20	16,2	0	5
A(7,8)	18,4	3	1	0,06	0,4	0	1	A(27,33)	68,2	20	0	0,05	26,1	0	5
A(7,10)	44,7	22	1	0,11	0,5	1	1	A(27,34)	48,3	16	1	0,09	18,5	1	5
A(8,9)	36,9	11	1	0,05	0,7	0	1	A(27,36)	95,8	14	0	0,07	19,5	0	5
A(9,10)	57,7	19	0	0,14	1,0	1	1	A(27,37)	77,7	19	1	0,08	29,8	1	5
A(9,13)	33,7	10	1	0,06	3,6	0	5	A(28,29)	51,2	13	0	0,09	0,8	0	1
A(10,15)	43,5	22	1	0,10	0,8	1	1	A(28,31)	49,6	17	0	0,08	0,9	1	1
A(11,12)	13,1	13	2	0,10	0,1	0	3	A(28,32)	59,8	20	0	0,10	1,0	1	1
A(11,16)	39,4	39	0	0,10	0,5	1	1	A(29,30)	62,4	12	2	0,11	1,1	1	5
A(12,17)	60,2	30	2	0,08	0,7	1	5	A(30,31)	30,3	8	0	0,15	0,6	0	1
A(13,14)	54,4	18	0	0,20	3,9	0	5	A(30,40)	106	27	1	0,08	2,3	1	3
A(13,19)	71,5	24	2	0,15	4,0	1	5	A(31,39)	63,7	32	0	0,16	1,4	0	1
A(13,20)	52,2	10	2	0,03	4,2	0	5	A(32,33)	32,5	16	0	0,07	6,5	0	1
A(14,15)	44,2	15	1	0,09	0,8	1	1	A(33,38)	40,4	12	0	0,03	8,0	2	1
A(14,19)	65,6	22	2	0,06	0,8	1	3	A(34,35)	84,7	28	0	0,13	17,3	0	1
A(15,16)	56,7	28	1	0,08	1,2	1	1	A(35,36)	11,3	11	0	0,18	0,3	1	1
A(15,18)	56,3	28	0	0,14	1,1	2	1	A(35,45)	36,9	12	0	0,15	1,3	1	2

Грана	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	X ₆	X ₇	Грана	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	X ₆	X ₇
A(16,17)	55,6	28	1	0,06	0,9	1	3	A(36,37)	75,5	25	1	0,18	11,4	1	1
A(16,18)	44,8	22	0	0,16	0,7	1	1	A(36,45)	40	24	0	0,03	1,8	0	1
A(18,28)	101	20	1	0,12	1,7	1	1	A(37,38)	50,6	25	1	0,10	0,7	1	3
A(18,29)	62,1	16	1	0,12	1,0	1	2	A(37,43)	46,4	12	1	0,15	1,4	0	2
A(19,20)	73,7	18	1	0,07	2,0	1	1	A(38,39)	57,7	14	0	0,08	1,1	0	1
A(19,27)	82,6	28	1	0,14	11,1	2	3	A(38,42)	52	26	0	0,11	0,7	1	3
A(39,41)	16,8	17	0	0,09	0,4	1	1	A(54,55)	11,9	12	0	0,17	0,3	0	1
A(40,41)	50	17	0	0,17	1,3	1	1	A(55,56)	63,3	32	0	0,19	1,6	1	3
A(40,50)	55,4	14	1	0,16	1,5	1	2	A(55,59)	47,2	9	1	0,01	0,9	0	3
A(41,42)	56,2	28	0	0,15	1,1	0	1	A(56,57)	41,3	12	0	0,03	1,1	0	1
A(41,49)	80,7	27	0	0,17	2,2	1	3	A(57,58)	74,6	37	0	0,26	1,4	1	1
A(42,43)	70,1	35	1	0,16	1,3	0	3	A(58,59)	47,3	12	0	0,19	0,6	1	1
A(42,48)	78,4	26	0	0,09	1,8	0	1	A(58,68)	96,8	16	0	0,13	1,7	2	1
A(43,44)	17,9	18	1	0,15	0,5	0	3	A(59,60)	12,6	6	0	0,07	0,2	1	1
A(44,45)	67,2	17	0	0,13	3,1	0	1	A(59,61)	35,3	21	0	0,02	0,6	0	1
A(44,47)	54,1	27	2	0,09	2,0	0	3	A(60,62)	28,3	14	0	0,18	0,6	1	1
A(45,46)	54,1	16	0	0,03	2,0	0	1	A(60,63)	118	29	1	0,09	2,5	1	1
A(45,56)	76,7	15	0	0,11	2,5	0	1	A(61,62)	9,5	10	0	0,26	0,2	0	1
A(46,55)	39,7	8	0	0,05	1,1	0	1	A(61,68)	46,2	14	0	0,02	1,0	0	1
A(46,56)	54	11	0	0,01	1,4	0	1	A(62,63)	99,9	25	0	0,18	3,1	0	1
A(47,48)	92,6	31	1	0,13	2,3	1	2	A(62,67)	38,4	19	0	0,21	0,8	1	1
A(47,53)	84,6	28	0	0,08	2,1	0	1	A(63,64)	147	25	0	0,11	2,7	0	1
A(47,54)	35,1	18	1	0,14	0,9	0	3	A(63,65)	93,7	19	0	0,17	2,7	0	1
A(48,49)	47,9	12	0	0,15	1,4	1	1	A(63,66)	36	7	0	0,01	1,3	0	1
A(48,52)	104	17	0	0,17	2,1	0	1	A(64,65)	86,5	22	0	0,13	1,4	0	1
A(48,53)	109	36	1	0,14	2,4	1	2	A(65,69)	52,2	26	0	0,14	1,7	1	2
A(49,50)	42	8	1	0,21	1,5	1	2	A(65,70)	39,4	20	0	0,12	0,6	1	2
A(49,51)	59,9	12	0	0,14	2,2	0	1	A(66,67)	87,3	22	1	0,13	3,1	1	2
A(49,52)	93,2	16	0	0,20	2,3	1	1	A(66,69)	39,5	5	0	0,01	2,0	0	1
A(51,63)	114	28	0	0,18	2,9	2	4	A(67,68)	11,4	4	0	0,24	0,2	1	1

Међурезултати у примени FCRIP модела за избор провајдера транспортне услуге

Табела 34. Матрица средњих вредности експертског мишљења о међусобним утицајима подфактора (\tilde{Z}_{c_i})

	c_1	c_2	c_3	c_4	c_5	c_6	c_7	c_8	c_9	c_{10}	c_{11}	c_{12}	c_{13}	c_{14}	c_{15}	
c_1	(0.0, 0.0, 0.0)	(2.5, 3.09, 3.5)	(1.0, 2.12, 2.5)	(2.5, 3.09, 3.5)	(1.0, 2.12, 2.5)	(2.5, 3.09, 3.5)	(1.0, 2.12, 2.5)	(2.5, 3.09, 3.5)	(1.0, 2.12, 2.5)	(0.5, 1.1, 1.5)	(3.5, 3.93, 4.5)	(2.5, 3.09, 3.5)	(4.5, 4.84, 5)	(1.0, 2.12, 2.5)	(0.5, 1.10, 1.5)	
c_2	(3.5, 3.93, 4.5)	(0.0, 0.00, 0.0)	(3.5, 3.93, 4.5)	(1.0, 2.12, 2.5)	(1.0, 2.12, 2.5)	(2.5, 3.09, 3.5)	(4.5, 4.84, 5.0)	(3.5, 3.93, 4.5)	(2.5, 3.09, 3.5)	(2.5, 3.09, 3.5)	(3.5, 3.93, 4.5)	(4.5, 4.84, 5)	(3.5, 3.93, 4.5)	(1.0, 2.12, 2.5)	(2.5, 3.09, 3.5)	
c_3	(3.5, 3.93, 4.5)	(2.5, 3.09, 3.5)	(0.0, 0.00, 0.0)	(2.5, 3.09, 3.5)	(2.5, 3.09, 3.5)	(3.5, 3.93, 4.5)	(1.0, 2.12, 2.5)	(3.5, 3.93, 4.5)	(2.5, 3.09, 3.5)	(2.5, 3.09, 3.5)	(3.5, 3.93, 4.5)	(2.5, 3.09, 3.5)	(2.5, 3.09, 3.5)	(1.0, 2.12, 2.5)	(2.5, 3.09, 3.5)	
c_4	(3.5, 3.93, 4.5)	(2.5, 3.09, 3.5)	(4.5, 4.84, 5.0)	(0.0, 0.00, 0.0)	(1.0, 2.12, 2.5)	(2.5, 3.09, 3.5)	(2.5, 3.09, 3.5)	(2.5, 3.09, 3.5)	(3.5, 3.93, 4.5)	(2.5, 3.09, 3.5)	(3.5, 3.93, 4.5)	(4.5, 4.84, 5)	(3.5, 3.93, 4.5)	(1.0, 2.12, 2.5)	(1.0, 2.12, 2.5)	
c_5	(4.5, 4.84, 5.0)	(3.5, 3.93, 4.5)	(4.5, 4.84, 5.0)	(3.5, 3.93, 4.5)	(0.0, 0.00, 0.0)	(3.5, 3.93, 4.5)	(4.5, 4.84, 5.0)	(4.5, 4.84, 5.0)	(2.5, 3.09, 3.5)	(4.5, 4.84, 5.0)	(3.5, 3.93, 4.5)	(4.5, 4.84, 5)	(4.5, 4.84, 5.0)	(0.5, 1.10, 1.5)	(1.0, 2.12, 2.5)	
c_6	(3.5, 3.93, 4.5)	(3.5, 3.93, 4.5)	(2.5, 3.09, 3.5)	(2.5, 3.09, 3.5)	(0.5, 1.10, 1.5)	(0.0, 0.00, 0.0)	(1.0, 2.12, 2.5)	(3.5, 3.93, 4.5)	(3.5, 3.93, 4.5)	(3.5, 3.93, 4.5)	(3.5, 3.93, 4.5)	(2.5, 3.09, 3.5)	(2.5, 3.09, 3.5)	(1.0, 2.12, 2.5)	(2.5, 3.09, 3.5)	
c_7	(3.5, 3.93, 4.5)	(3.5, 3.93, 4.5)	(2.5, 3.09, 3.5)	(3.5, 3.93, 4.5)	(1.0, 2.12, 2.5)	(3.5, 3.93, 4.5)	(0.0, 0.00, 0.0)	(4.5, 4.84, 5.0)	(4.5, 4.84, 5.0)	(3.5, 3.93, 4.5)	(4.5, 4.84, 5.0)	(4.5, 4.84, 5)	(4.5, 4.84, 5.0)	(0.5, 1.10, 1.5)	(0.5, 1.10, 1.5)	
c_8	(2.5, 3.09, 3.5)	(2.5, 3.09, 3.5)	(3.5, 3.93, 4.5)	(1.0, 2.12, 2.5)	(0.5, 1.10, 1.5)	(1, 2.12, 2.5)	(1.0, 2.12, 2.5)	(0.0, 0.00, 0.0)	(2.5, 3.09, 3.5)	(3.5, 3.93, 4.5)	(3.5, 3.93, 4.5)	(2.5, 3.09, 3.5)	(3.5, 3.93, 4.5)	(1.0, 2.12, 2.5)	(1.0, 2.12, 2.5)	
c_9	(2.5, 3.09, 3.5)	(2.5, 3.09, 3.5)	(3.5, 3.93, 4.5)	(1.0, 2.12, 2.5)	(1.0, 2.12, 2.5)	(1, 2.12, 2.5)	(2.5, 3.09, 3.5)	(2.5, 3.09, 3.5)	(0.0, 0.00, 0.0)	(2.5, 3.09, 3.5)	(3.5, 3.93, 4.5)	(3.5, 3.93, 4.5)	(2.5, 3.09, 3.5)	(1.0, 2.12, 2.5)	(1.0, 2.12, 2.5)	
c_{10}	(3.5, 3.93, 4.5)	(3.5, 3.93, 4.5)	(4.5, 4.84, 5.0)	(4.5, 4.84, 5.0)	(3.5, 3.93, 4.5)	(1, 2.12, 2.5)	(2.5, 3.09, 3.5)	(1.0, 2.12, 2.5)	(1.0, 2.12, 2.5)	(0.0, 0.00, 0.0)	(3.5, 3.93, 4.5)	(3.5, 3.93, 4.5)	(3.5, 3.93, 4.5)	(1.0, 2.12, 2.5)	(1.0, 2.12, 2.5)	
c_{11}	(0.5, 1.10, 1.5)	(1.0, 2.12, 2.5)	(0.5, 1.10, 1.5)	(0.5, 1.10, 1.5)	(0.5, 1.10, 1.5)	(0.5, 1.1, 1.5)	(1.0, 2.12, 2.5)	(1.0, 2.12, 2.5)	(0.5, 1.1, 1.5)	(0.5, 1.10, 1.5)	(0.0, 0.00, 0.0)	(2.5, 3.09, 3.5)	(2.5, 3.09, 3.5)	(0.5, 1.10, 1.5)	(0.5, 1.10, 1.5)	
c_{12}	(0.5, 1.10, 1.5)	(1.0, 2.12, 2.5)	(0.5, 1.10, 1.5)	(0.5, 1.10, 1.5)	(0.5, 1.10, 1.5)	(0.5, 1.1, 1.5)	(1.0, 2.12, 2.5)	(2.5, 3.09, 3.5)	(1.0, 2.12, 2.5)	(1.0, 2.12, 2.5)	(2.5, 3.09, 3.5)	(0.0, 0.00, 0.0)	(2.5, 3.09, 3.5)	(1.0, 2.12, 2.5)	(1.0, 2.12, 2.5)	
c_{13}	(0.5, 1.10, 1.5)	(1.0, 2.12, 2.5)	(0.5, 1.10, 1.5)	(0.5, 1.10, 1.5)	(0.5, 1.10, 1.5)	(0.5, 1.1, 1.5)	(0.5, 1.10, 1.5)	(0.5, 1.10, 1.5)	(0.5, 1.1, 1.5)	(1.0, 2.12, 2.5)	(2.5, 3.09, 3.5)	(2.5, 3.09, 3.5)	(0.0, 0.00, 0.0)	(0.5, 1.10, 1.5)	(0.5, 1.10, 1.5)	
c_{14}	(4.5, 4.84, 5.0)	(4.5, 4.84, 5.0)	(2.5, 3.09, 3.5)	(3.5, 3.93, 4.5)	(4.5, 4.84, 5.0)	(3.5, 3.93, 4.5)	(4.5, 4.84, 5.0)	(4.5, 4.84, 5.0)	(4.5, 4.84, 5.0)	(4.5, 4.84, 5.0)	(4.5, 4.84, 5.0)	(4.5, 4.84, 5.0)	(4.5, 4.84, 5.0)	(4.5, 4.84, 5.0)	(0.0, 0.00, 0.0)	(3.5, 3.93, 4.5)
c_{15}	(4.5, 4.84, 5.0)	(4.5, 4.84, 5.0)	(4.5, 4.84, 5.0)	(3.5, 3.93, 4.5)	(3.5, 3.93, 4.5)	(4.5, 4.84, 5.0)	(3.5, 3.93, 4.5)	(4.5, 4.84, 5.0)	(4.5, 4.84, 5.0)	(4.5, 4.84, 5.0)	(4.5, 4.84, 5.0)	(4.5, 4.84, 5.0)	(4.5, 4.84, 5.0)	(4.5, 4.84, 5.0)	(2.5, 3.09, 3.5)	(0.0, 0.00, 0.0)

Табела 38. Матрица укупних утицаја за подфакторе (\tilde{T}_{c_i})

	c_1	c_2	c_3	c_4	c_5	c_6	c_7	c_8	c_9	c_{10}	c_{11}	c_{12}	c_{13}	c_{14}	c_{15}
c_1	(0.04,0.08,0.11)	(0.08,0.12,0.16)	(0.05,0.11,0.14)	(0.07,0.11,0.14)	(0.04,0.08,0.11)	(0.07,0.11,0.14)	(0.05,0.1,0.13)	(0.08,0.13,0.16)	(0.05,0.1,0.14)	(0.04,0.09,0.13)	(0.11,0.15,0.19)	(0.09,0.14,0.17)	(0.12,0.17,0.2)	(0.03,0.07,0.1)	(0.03,0.07,0.10)
c_2	(0.12,0.16,0.2)	(0.06,0.1,0.14)	(0.11,0.16,0.2)	(0.06,0.12,0.16)	(0.05,0.1,0.14)	(0.09,0.13,0.17)	(0.12,0.16,0.19)	(0.12,0.17,0.21)	(0.09,0.14,0.18)	(0.1,0.15,0.18)	(0.14,0.18,0.23)	(0.15,0.20,0.23)	(0.14,0.18,0.23)	(0.04,0.09,0.12)	(0.07,0.11,0.15)
c_3	(0.12,0.16,0.2)	(0.1,0.15,0.18)	(0.06,0.1,0.13)	(0.09,0.13,0.16)	(0.07,0.11,0.14)	(0.1,0.14,0.18)	(0.06,0.11,0.15)	(0.12,0.16,0.2)	(0.09,0.14,0.17)	(0.09,0.14,0.18)	(0.13,0.18,0.22)	(0.11,0.17,0.20)	(0.12,0.17,0.21)	(0.04,0.09,0.12)	(0.07,0.11,0.14)
c_4	(0.11,0.16,0.2)	(0.1,0.15,0.19)	(0.13,0.17,0.2)	(0.04,0.08,0.12)	(0.05,0.1,0.13)	(0.08,0.13,0.17)	(0.08,0.13,0.17)	(0.1,0.15,0.19)	(0.11,0.15,0.19)	(0.09,0.14,0.18)	(0.13,0.18,0.23)	(0.15,0.20,0.23)	(0.13,0.18,0.22)	(0.04,0.09,0.12)	(0.05,0.10,0.13)
c_5	(0.15,0.2,0.23)	(0.13,0.18,0.22)	(0.15,0.2,0.22)	(0.12,0.16,0.2)	(0.04,0.08,0.11)	(0.11,0.16,0.20)	(0.13,0.18,0.21)	(0.15,0.2,0.23)	(0.1,0.16,0.19)	(0.14,0.19,0.22)	(0.16,0.2,0.25)	(0.17,0.22,0.25)	(0.17,0.22,0.25)	(0.04,0.09,0.12)	(0.05,0.11,0.14)
c_6	(0.11,0.15,0.2)	(0.11,0.15,0.2)	(0.1,0.14,0.18)	(0.08,0.13,0.16)	(0.04,0.08,0.12)	(0.04,0.08,0.11)	(0.06,0.11,0.15)	(0.11,0.16,0.2)	(0.1,0.14,0.18)	(0.11,0.15,0.19)	(0.13,0.17,0.22)	(0.11,0.16,0.20)	(0.11,0.16,0.2)	(0.04,0.08,0.12)	(0.07,0.11,0.14)
c_7	(0.12,0.16,0.21)	(0.12,0.16,0.21)	(0.1,0.15,0.19)	(0.1,0.15,0.18)	(0.05,0.1,0.14)	(0.1,0.14,0.18)	(0.05,0.09,0.13)	(0.14,0.19,0.22)	(0.13,0.17,0.2)	(0.11,0.16,0.2)	(0.16,0.21,0.24)	(0.16,0.21,0.23)	(0.16,0.21,0.24)	(0.03,0.08,0.11)	(0.04,0.09,0.12)
c_8	(0.09,0.13,0.17)	(0.08,0.13,0.17)	(0.1,0.14,0.18)	(0.05,0.1,0.14)	(0.03,0.08,0.11)	(0.05,0.1,0.14)	(0.05,0.1,0.14)	(0.04,0.09,0.12)	(0.08,0.12,0.16)	(0.1,0.14,0.18)	(0.12,0.16,0.21)	(0.10,0.15,0.19)	(0.11,0.16,0.2)	(0.03,0.08,0.11)	(0.04,0.08,0.12)
c_9	(0.09,0.13,0.17)	(0.09,0.13,0.17)	(0.1,0.14,0.18)	(0.05,0.1,0.14)	(0.04,0.09,0.12)	(0.05,0.1,0.14)	(0.08,0.12,0.16)	(0.09,0.14,0.17)	(0.04,0.08,0.11)	(0.08,0.13,0.17)	(0.12,0.16,0.21)	(0.12,0.16,0.20)	(0.1,0.15,0.19)	(0.03,0.08,0.11)	(0.04,0.09,0.12)
c_{10}	(0.12,0.16,0.2)	(0.11,0.16,0.2)	(0.13,0.18,0.2)	(0.12,0.16,0.19)	(0.09,0.12,0.16)	(0.06,0.11,0.16)	(0.09,0.14,0.17)	(0.08,0.13,0.18)	(0.07,0.12,0.16)	(0.05,0.1,0.13)	(0.14,0.18,0.23)	(0.13,0.18,0.22)	(0.13,0.18,0.22)	(0.04,0.09,0.12)	(0.05,0.09,0.13)
c_{11}	(0.03,0.07,0.09)	(0.03,0.08,0.11)	(0.03,0.07,0.09)	(0.02,0.06,0.08)	(0.02,0.05,0.07)	(0.02,0.06,0.08)	(0.03,0.07,0.1)	(0.04,0.08,0.11)	(0.02,0.07,0.09)	(0.03,0.07,0.09)	(0.02,0.06,0.09)	(0.07,0.11,0.13)	(0.07,0.11,0.13)	(0.02,0.05,0.07)	(0.02,0.05,0.07)
c_{12}	(0.03,0.08,0.11)	(0.04,0.09,0.12)	(0.03,0.08,0.11)	(0.03,0.07,0.1)	(0.02,0.06,0.08)	(0.03,0.07,0.10)	(0.04,0.08,0.11)	(0.07,0.11,0.14)	(0.04,0.08,0.12)	(0.04,0.09,0.12)	(0.07,0.12,0.15)	(0.03,0.07,0.10)	(0.07,0.12,0.15)	(0.03,0.06,0.09)	(0.03,0.07,0.10)
c_{13}	(0.03,0.07,0.09)	(0.03,0.08,0.11)	(0.02,0.07,0.09)	(0.02,0.06,0.08)	(0.02,0.05,0.07)	(0.02,0.06,0.08)	(0.02,0.06,0.08)	(0.03,0.07,0.09)	(0.02,0.07,0.09)	(0.03,0.08,0.1)	(0.06,0.11,0.13)	(0.06,0.11,0.13)	(0.02,0.06,0.08)	(0.02,0.05,0.07)	(0.02,0.05,0.07)
c_{14}	(0.17,0.22,0.25)	(0.16,0.22,0.25)	(0.13,0.19,0.22)	(0.13,0.18,0.21)	(0.12,0.17,0.19)	(0.13,0.18,0.21)	(0.15,0.20,0.23)	(0.17,0.22,0.25)	(0.15,0.21,0.23)	(0.16,0.21,0.24)	(0.2,0.25,0.28)	(0.19,0.25,0.27)	(0.19,0.25,0.27)	(0.03,0.08,0.11)	(0.10,0.15,0.19)
c_{15}	(0.17,0.22,0.24)	(0.16,0.22,0.25)	(0.16,0.22,0.24)	(0.13,0.18,0.21)	(0.11,0.15,0.19)	(0.14,0.19,0.22)	(0.13,0.18,0.22)	(0.17,0.22,0.25)	(0.15,0.2,0.23)	(0.16,0.21,0.24)	(0.19,0.25,0.28)	(0.19,0.25,0.27)	(0.19,0.25,0.27)	(0.08,0.13,0.16)	(0.05,0.09,0.12)