

JEDAN PRISTUP PLANIRANJU UPOTREBE JEDINICA VOJSKE SRBIJE U VANREDNIM SITUACIJAMA UZROKOVANIM POPLAVAMA

Sažetak: Rad se bavi problematikom odlučivanja (fazom planiranja kao procesne funkcije menadžmenta u odbrani) pri upotrebi jedinica Vojske Srbije u vanrednim situacijama uzrokovanim poplavama. Osnovu rada predstavljaju podaci koji su dobijeni na osnovu uvida u dokumenta jedinica Vojske Srbije i civilnih organa vlasti angažovanih na ugroženom području gradske opštine Obrenovac tokom majskih poplava 2014. godine. Težište u radu je na prikazu instrumenta koji se može koristiti u Vojsci Srbije prilikom odlučivanja u slučaju izbora skelskog mesta prelaska vodene prepreke za evakuaciju ljudi i materijalnih dobara. Izbor skelskog mesta vrši se u zahvatu reke Save, odnosno na jednom rečnom odseku. Metoda korišćena u radu je kombinacija elemenata metode AHP i osnovne metode ELECTRE. Primenom metode AHP, omogućeno je bolje rangiranje alternativa u okviru metode ELECTRE, odnosno dolazi se do stabilnijeg i pouzdanijeg rešenja problema. Istraživačko pitanje koje se postavlja u radu je: „Da li postoji mogućnost primene metoda višekriterijumskog odlučivanja prilikom planiranja upotrebe jedinica Vojske Srbije?“

Ključne reči: planiranje, odlučivanje, vanredne situacije, poplava.

1. UVOD

Posmatrano sa aspekta vojnoorganizacionog sistema pojam „prostor“ predstavlja jedan od konstituenata vojnih operacija. Prostor je geografski pojam koji obuhvata teritoriju, vazdušni prostor i unutrašnje vode i podrazumeva raspoređene elemente operativnog rasporeda sopstvenih i neprijateljevih snaga u kojem se izvode vojne operacije. Prostor se izražava preko kvalitativnih dimenzija (dužina, širina i površina) i kvantitativnih svojstava

* Dr, Nenad V. Kovačević, docent, Vojna akademija, Univerzitet odbrane u Beogradu, Beograd, Srbija, inz.84kula@gmail.com (autor odgovoran za korespondenciju)

** Dr, Nenad M. Komazec, docent, Vojna akademija, Univerzitet odbrane u Beogradu, Beograd, Srbija, nenadkomazec@yahoo.com

(naseljenost, komunikativnost, reljef, hidrografija i drugo).¹ U analiziranom slučaju prostor se posmatra sa stanovišta hidrografije, konkretno vodenih tokova, a kroz prizmu karakteristika reke Save.

Prostor na kojem se izvodi vojna operacija podrške jedinica Vojske Srbije (u daljem tekstu: VS), konkretno pontonirskih jedinica, civilnim vlastima u slučaju poplava je područje gradske opštine Obrenovac, koje je bilo pogođeno katastrofalnim poplavama tokom maja 2014. godine. Za potrebe rada, a u skladu sa geografskim položajem prostora za izvođenje operacije posmatra se jedan rečni odsek na reci Savi u dužini od 179 km (ukupna dužina reke Save u Republici Srbiji iznosi 253 km i da je plovna celim svojim tokom). Sa vojnostrategijskog aspekta reka Sava je prepreka/pregrada, i veoma je važna jer je i ujedno prirodna granica dve regije Republike Srbije – Vojvodine i centralne Srbije.

Sve vodene prepreke ispoljavaju određene karakteristike koje imaju uticaj na njihovo savlađivanje. Te karakteristike su: širina, dubina, brzina toka, nagib obala, sastav dna, visina obala, prilazni putevi i pošumljenost obala.² Na posmatranom rečnom odseku postoji 19 mesta prelaska. Na osnovu rezultata dobijenih iz analize karakteristika vodene prepreke, a primenom komparativne metode i metode analize sadržaja, u zahvatu posmatranih mesta prelaska izdvojila su se 4 mesta prelaska koja su predmet analize prikazane u radu. Zbog ograničenosti sadržaja rada prikazani su samo rezultati navedenih metoda, ali ne i sam postupak obrade podataka.

Vodeni tokovi su oduvek predstavljali velike i nesavladive prepreke/pregrade na putu osvajanja novih prostora. Shodno tome, trebala su se pronaći određena tehničko-tehnološka rešenja u cilju njihovog savlađivanja. Vodene prepreke/pregrade nisu samo uslovile razvoj određenog naoružanja i vojne opreme, već su uslovile i razvoj posebnih aktivnosti i procedura za njihovo savlađivanje. Bilo da je reč o dejstvima koja se izvode u miru, vanrednom stanju ili ratu, uočljivo je da su pored savremene tehnike i dobrog planiranja, brzina i sposobnost izvođenja manevra preduslov za održavanje inicijative u toku dejstava i za konačno postizanje cilja, to jest željenog krajnjeg stanja.³ Sve navedeno je uslovilo formiranje posebnih jedinica vojske (pontonirske, amfibijske i rečne jedinice), kao i izradu koncepata njihove upotrebe.

Savlađivanje vodene prepreke podrazumeva radnju kojom se, u okviru dejstava, obezbeđuje prelazak jedinica preko prirodnih i veštačkih vodenih prepreka, kada je njihov obilazak nemoguć ili neceleshodan, a radi izvršenja postavljenog zadatka. Zavisno od načina savlađivanja vodenih prepreka, razlikuju se: mesto prelaska gazom; mesto prelaska plivanjem; mesto prelaska preko leda; desantno mesto prelaska; skelsko mesto prelaska; mosno mesto prelaska i podvodno mesto prelaska.⁴

U radu se postavlja istraživačko pitanje: „Da li postoji mogućnost primene metoda višekriterijumskog odlučivanja prilikom planiranja upotrebe jedinica Vojske Srbije?“. Sledstveno tome korišćene su metode višekriterijumske analize, kao grupa metoda iz domena

¹ *Doktrina operacija Vojske Srbije*. (2012). Generalštab Vojske Srbije, Združena operativna komanda, Beograd: Medija centar „Odbrana“, 45

² Pifat, V. (1980). *Prelaz preko reka*. Split: Vojna štamparija, 15

³ Kovačević, N, Lazić, G. (2015). Amfibijska sredstva oružanih snaga zemalja NATO-a, Ruske Federacije i Narodne Republike Kine. *Vojnotehnički glasnik*, 63 (1), 145

⁴ Pifat, V. *Op. cit.*, 98

višekriterijumskog odlučivanja, konkretno kombinovana AHP-ELECTRE metoda. Navedene metode se koriste kao instrument (alat) specijalističkih oficira u komandi jedinice (pontonski bataljon) prilikom donošenja odluke o izboru skelskog mesta prelaska, a samim time posledično i modelovanju snaga pontonskog bataljona (pontonske, putne, amfibijske i izviđačke jedinice) koje će se upotrebiti, odnosno organizovati na prostoru izvođenja operacije. Instrument nikako ne može i ne sme zameniti rad specijalističkih oficira, odnosno komandanta jedinice, ali s druge strane može dati svojevrzne smernice u vezi s planiranjem upotrebe jedinica prevashodno sa aspekta rizika upotrebe ljudi i pokretnih stvari trajne i potrošne vrednosti jedinice.

2. PLANIRANJE OPERACIJA VOJSKE SRBIJE

Planiranje je jedna od procesnih funkcija menadžmenta u odbrani (kao specijalizovane menadžment discipline) i obuhvata definisanje ciljeva vojne organizacije, odnosno utvrđivanje strategije i razvoj planova za dostizanje ciljeva. Postavljanje ciljeva i razvoj planova pomaže vojnim organizacijama da na efikasan i efektivan način postiču željene ciljeve.⁵ Posmatrano sa stanovišta izvođenja operacija VS „...planiranjem se definišu ciljevi i očekivani rezultati, načini njihovog dostizanja, namere i odluke komandanata...“⁶

Planiranje se realizuje kroz tri faze: predviđanje, odlučivanje i izrada planova. U zavisnosti od nivoa komandovanja planiranje se sprovodi pomoću procesa i operativnih procedura. U posmatranom slučaju radi se o taktičkoj jedinici ranga bataljona, konkretno pontonski bataljon. Uputstvom za operativno planiranje i rad komandi u VS definisano je da se za planiranje na nivou jedinica ranga bataljona (operativno-taktički nivo komandovanja) koriste standardne operativne procedure kroz proces operativnog planiranja.⁷ Standardne operativne procedure obuhvataju sve faze planiranja, a krajnji produkt njihove primene, odnosno krajnji produkt procesa operativnog planiranja je „operativno naređenje“ (u daljem tekstu: OPNAR) sa svojim priložima.

„Proces operativnog planiranja na operativno-taktičkom nivou realizuje se kroz sedam faza: 1. iniciranje (prijem zadatka), 2. orijentacija (proučavanje i shvatanje zadatka), 3. razvoj varijanti upotrebe, 4. analiza varijanti upotrebe, 5. poređenje varijanti upotrebe, 6. odobravanje varijante upotrebe, odnosno donošenje odluke za izvođenje operacije i 7. izrada plana – naređenja. Svaka faza zasniva se na podacima i zaključcima iz prethodne faze, što znači da se greške načinjene u prethodnim fazama, ukoliko se ne uoče, ponavljaju i u svim narednim. Ovo naročito treba imati na umu kada se donosi odluka da se skraćuje proces operativnog planiranja.“⁸

⁵ Kovačević, N, Domjančić, S, Kovač, M. (2018). Strategijski menadžment u vojnoorganizacionim sistemima. *Vojno delo*, 70 (3), 252-283

⁶ *Doktrina Kopnene vojske*, (2012). Generalštab Vojske Srbije, Združena operativna komanda, Beograd: Medija centar „Obrana“, 45

⁷ *Uputstvo za operativno planiranje i rad komandi u Vojski Srbije-privremeno*. (2017). Generalštab Vojske Srbije, Uprava za planiranje i razvoj (J-5), Beograd: Medija centar „Obrana“, 74

⁸ *Ibid*, 75

Radi vizuelizacije problema, odnosno što boljeg shvatanja zadatka postoje determinante standardnih operativnih procedura, to jest postoje indikatori stanja u kojem se problem rešava, a to su na operativno-taktičkom nivou elementi operativnog okvira: misija, sopstvene snage, vreme, prostor i civilno okruženje.⁹ U toku realizacije procesa operativnog planiranja dolazi do interakcije navedenih determinanti, što dovodi do stvaranja određenih sklopova okolnosti, odnosno novih događaja koji su po prirodi neizvesni po pitanju ishoda, a samim time ukoliko imaju negativni predznak smatramo ih rizičnim. U nastavku rada analizirani su elementi operativnog okvira s tim da „neprijatelj“ kao element operativnog okvira nije razmatran, jer u postojećem tumačenju ovog elementa nema, odnosno u skladu sa odredbama Uputstva za operativno planiranje i rad komandi u VS nije moguće definisati poplavu kao neprijatelja.¹⁰

Misija – priroda izvođenja operacija podrške civilnim vlastima u slučaju prirodnih nepogoda i drugih nesreća podrazumeva rizike upotrebe jedinice, navedeno je posebno izraženo u elementima saradnje vojnih snaga i organa civilne vlasti, ali i ostalih subjekata i snaga sistema odbrane, shodno tome veoma je važan detaljan, dobro razrađen i razumljiv OPNAR sa priložima. *Sopstvene snage* – posebna pažnja se posvećuje podacima vezanim za nivo obučenosti angažovanog ljudstva, stepenu popunjenosti snaga, ali i mogućnostima kvalitnog održavanja vojne opreme. *Vreme* – prema opštevažećim standardima i propisima, za pripremu i proces operativnog planiranja, a radi smanjenja nivoa rizika upotrebe jedinica, podela vremena se vrši tako da potčinjeni dobijaju dve trećine, a komanda jednu trećinu raspoloživog vremena. Time se obezbeđuje da se jedinice mogu pripremiti za izvršenje misije i zadataka, dok se komandi omogućuje da može i kontrolisati pripreme jedinica. *Prostor* – težište je na analizi putne, odnosno komunikacijske razvijenosti, konkretno na kvalitetu, gustini saobraćaja i prohodnosti puteva. Takođe, sa vojnog aspekta mogu se razmatrati i meteoroloških uslovi: vidljivost, vetar, padavine, oblačnost, temperatura i vlažnost vazduha. *Civilno okruženje* – razmatraju se svi resursi (ljudski, materijalni, prirodni, veštački, obnovljivi i neobnovljivi) koji potencijalno mogu uticati na misiju i zadatke vojnih snaga.¹¹

Realizacijom prve i druge faze standardnih operativnih procedura donosi odluka (komandanti, odnosno komande) stiču uvid u stanje determinanti izvođenja operacije, kroz realizaciju treće zaključno sa šestom fazom donosi se odluka, odnosno realizuje se misao-no-logički proces odlučivanja, i upravo u ovom procesu mogu se primeniti metode višekriterijumskog odlučivanja, to njihova primena za potrebe rada se razmatra u ovom kontekstu. Realizacijom sedme faze vrši se operacionalizacija odlučivanja kroz definisanje cilja putem izrade OPNAR-a sa priložima. Završetkom primene standardnih operativnih procedura zapravo se donosi odluka o modelovanju snaga pontonirskog bataljona koje će se upotrebiti u operaciji, odnosno o njihovom sastavu, vremenu, prostoru i načinu upotrebe i ujedno se završava proces planiranja, posmatrano u kontekstu funkcije menadžmenta u odbrani.

Autori su na osnovu uvida u dokumenta jedinica VS i civilnih organa vlasti angažovanih na ugroženom području gradske opštine Obrenovac tokom majskih poplava 2014. godine došli do saznanja da je dodeljeni zadatak pontonirskih jedinica bio evakuacija ljudi i ma-

⁹ *Ibid*, 18

¹⁰ *Ibid*, 19

¹¹ Kovačević, N. (2021). *Model procene rizika upotrebe pontonirskih jedinica u vanrednim situacijama, doktorska disertacija*. Beograd: Vojna akademija Univerzitet odbrane u Beogradu, 100

terijalnih dobara. Jedan od potencijalnih problema je bio i izbor skelskog mesta prelaska za slučaj da su svi prilazni putevi ka ugroženom području poplavljeni.

Sledstveno tome autori su primenom metoda analize sadržaja, indukcije i dedukcije, analize i sinteze istraživali reku Savu na osnovu dostupnih podataka o karakteristikama, a sa aspekta mogućnosti uspostave i održavanja skelskog mesta prelaska u cilju evakuacije ljudi i materijalnih dobara sa ugroženog (poplavljenog) područja. Osnovni podaci vezani karakteristike reke Save su dobijeni iz Hidrološkog godišnjaka za Površinske vode, mesec maj 2014. godine.¹²

Istraživanje je realizovano na rečnom odseku u dužini od 179 km mereno po matici reke, a dužina ispitivanog odseka merenog po pravoj liniji iznosi 88 km, što nam ukazuje da je tok reke razgranat i krivudav sa brojnim meandrima. Levo i desno zaobalje je zemljište nizijskog karaktera. Prilazi ka reci Savi su pogodniji sa desne strane, odnosno iz pravca centralne Srbije ka Vojvodini. Desno zaobalje ima veću dubinu i pogodnije je za dotur materijalnih dobara i rad sa plovnim sredstvima. Reka Sava na posmatranom odseku pri niskom vodostaju ima dubinu od 6,2 m, što u potpunosti omogućuje primenu pontonskih sredstava pri uspostavi i održavanju skelskog mesta prelaska (minimalna potrebna dubina vodene prepreke iznosi 0,5 m). Za uspostavljanje i održavanje skelskih mesta prelaska u VS, koriste se pontonirska sredstva, to jest Komplet pontonskog mosta M71. Pored ovih sredstava koriste se amfibijska sredstva, to jest amfibijski transporteri PTS-M. Najodgovornije starešine za uspostavljanje i održavanje skelskog mesta prelaska su oficiri roda inženjerije.

Na osnovu primene komparativne metode i metode analize sadržaja karakteristika vodene prepreke, autori su za 19 mesta prelaska na ispitivanom odseku izdvojili 4 mesta koja su posebno karakteristična, prevashodno posmatrano sa aspekta uticaja ostalih elemenata operativnog okvira na izvršenje zadatka. Ukupna širina prelaza za posmatrana mesta iznosi 15 km. Primenom metoda višekriterijumske analize kao instrumenta koji se primenjuje od strane specijalističkih oficira u komandi pontonirskog bataljona tokom procesa operativnog planiranja može se doći se do izbora najpogodnijeg mesta prelaska sa aspekta specifičnosti faze izvođenja operacije podrške pontonirskih jedinica civilnim vlastima u slučaju poplava. Dobijeno rešenje treba isključivo da pomogne donosiocima odluka da donesu najcelishodniju odluku u pogledu angažovanja raspoloživih resursa u određenom vremenu i prostoru, a u cilju realizacije dodeljenog zadatka.

3. VIŠEKRITERIJUMSKO ODLUČIVANJE

Odlučivanje je izbor jedne, iz skupa mogućih alternativa (akcija), pri čemu u skupu trebaju postojati minimum dve alternative. Izbor najcelishodnije alternative može se napraviti koristeći: tehnike odlučivanja, odnosno upotreba skupa metoda (procedura) ključnih za rešavanje stručnih problema (dijagnostičke tehnike, linearno programiranje, simulacione tehnike i slično); pravila odlučivanja, koja se definišu kao testovi prosuđivanja i/ili promišljanja i veštine odlučivanja, koje predstavljaju sposobnost efektivne eksploatacije nečijeg znanja u rešavanju problema.

¹² *Hidrološki godišnjak za 2014. godinu, 1. Površinske vode 2014.* (2015). Beograd: Republički hidrometeorološki zavod Republike Srbije, Dostupno na: <http://www.hidmet.gov.rs/podaci/hidro_pov_godisnjaci/2014.pdf>

Devedesetih godina 20. veka, naglo dolazi do razvoja posebne vrste individualnog odlučivanja, a to je višekriterijumsko odlučivanje (u daljem tekstu: VKO). Inače VKO se odnosi na slučaj kada se donošenje odluka vrši u prisustvu većeg broja konfliktnih kriterijuma (ovo je najčešći slučaj kod VKO). Prednost VKO u odnosu na klasične metode optimizacije se ogleda prevashodno u činjenici da se pomoću VKO povećava realnost problema koji se rešavaju (klasične metode optimiziraju rešenja samo po jednom kriterijumu).¹³

Dijapazon problema VKO je izuzetno širok, ali i pored toga ovi problemi imaju i neke zajedničke karakteristike: 1. veći broj kriterijuma, odnosno atributa, koje treba kreirati donosioci odluka; 2. konflikt među kriterijumima, kao daleko najčešći slučaj kod realnih problema; 3. nesamerljive (neuporedive) jedinice mere, jer po pravilu, svaki kriterijum, odnosno atribut ima različite jedinice mere; 4. projektovanje ili izbor rešenja ove vrste problema (kod VKO) su ili projektovanje najbolje akcije (alternative) ili izbor najbolje akcije iz skupa prethodno definisanih konačnih akcija.¹⁴ Shodno poslednjoj karakteristici problemi VKO mogu se klasifikovati u dve velike grupe, i to: višeatributivno odlučivanje (u daljem tekstu: VAO), odnosno višekriterijumska analiza – naziv koji je poslednjih godina najčešće u upotrebi; i (2) višeciljno odlučivanje.

Karakterističnost VAO se ogleda u potrebi izbora najprihvatljivije alternative (a^*) iz skupa alternativa predstavljenih na osnovu definisanih kriterijuma. Sledstveno tome metode VAO su veoma pogodan alat, jer pružaju mogućnost da se u posmatranom problemu, istraživanja skelska mesta prelaska predstave kao alternative (akcije), a karakteristike reke Save kao kriterijumi određenih alternativa. Ovde je bitno napomenuti da se „sastav dna“ ne koristi kao kriterijum, jer ne utiče na uspostavu i održavanje skelskog mesta prelaska (sredstva savlađuju vodenu prepreku kretanjem po površini vode, a ne gazom).

Prvi korak u rešavanju problema primenom metoda VAO jeste formiranje opšteg matematičkog modela. Opšti matematički model VAO glasi:

$$\max [f_{1(x)}, f_{2(x)}, \dots, f_{n(x)}], n \geq 2$$

$$x \in A = [a_1, a_2, \dots, a_m]$$

gde su:

n – broj kriterijuma,

m – broj alternativa (akcija za izbor) i

A – poznati konačni skup alternativa.¹⁵

Atribut predstavlja meru dostizanja svakog kriterijuma po definisanoj alternativni, odnosno svaki atribut zavisi od kriterijuma i od alternative. Shodno tome atribut je dvodimenzionalnog karaktera i predstavljen je sa h_{ij} , $x_{ij} = f_j(a_i)$; $i = 1, \dots, n$; $j = 1, \dots, m$. Iz navedene relacije možemo videti da svaka vrednost atributa zavisi od j -tog kriterijuma i od i -te alternative.¹⁶ Ustaljen način prikazivanja matematičkog modela višekriterijumske analize je u vidu matrice, koja se naziva matricom odlučivanja:

¹³ Kovačević, N, Đorđević, N, Kovač, M. (2019). Primena menadžmenta rizikom u realizaciji nastavno-obrazovnog procesa u Vojnoj akademiji. Vojno delo, 71 (6), 174

¹⁴ Hwang, L, Yoon, K. (1981). *Multitple Attribute Decision Making*, A State of the Art Survey, Berlin: Springer-Verlag

¹⁵ Čupić, M, Suknović, M. (2010). Odlučivanje, Beograd: Fakultet organizacionih nauka, 243

¹⁶ *Ibidem*.

$$O = \begin{matrix} & & f_1 & f_2 & \dots & \dots & f_n \\ \begin{matrix} a_1 \\ a_2 \\ \dots \\ \dots \\ a_m \end{matrix} & \begin{matrix} | \\ | \\ | \\ | \\ | \end{matrix} & \begin{matrix} f_{11} & f_{12} & \dots & \dots & f_{1n} \\ f_{21} & f_{22} & \dots & \dots & f_{2n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ f_{m1} & f_{m2} & \dots & \dots & f_{mn} \end{matrix} & \begin{matrix} | \\ | \\ | \\ | \\ | \end{matrix} \end{matrix}$$

gde su:

$f_{1,2,n}$ – kriterijumi kolone matrice odlučivanja,

$a_{1,2,m}$ – alternative vrste matrice odlučivanja.¹⁷

Drugi korak je kvantifikacija kvalitativnih atributa preko intervalne vrednosne skale – Tabele 1. i 2.

Tabela 1. Kvantifikacija prilaznih puteva

Kvalitativna ocena	Neuređene staze	Kolski put	Put o makadama	Put sa tvrdom podlogom	Rokadni putevi sa tvrdom podlogom	Tip
Kvantitativna ocena	1	3	5	7	9	max
	9	7	5	3	1	min

Tabela 2. Kvantifikacija pošumljenosti obala

Kvalitativna ocena	Erozivna obala	Nisko rastinje	Visoko rastinje	Slabo pošumljeno	Pošumljena obala	Tip
Kvantitativna ocena	1	3	5	7	9	max
	9	7	5	3	1	min

Na osnovu Tabela 1. i 2. dobijena je Tabela 3. gde su prikazane kvantifikovane vrednosti atributa, odnosno alternativa.

Tabela 3. Kvantifikovane vrednosti atributa

Naziv mesta prelaska	A T R I B U T I						
	širina	brzina	pošumljenost	prilazni putevi	visina obale	nagib obale	dubina
Carska bara	280	0.90	7	5	2.8	16	9.2
Mišar	440	0.33	9	7	2.1	7	6.2
Umka	363	0.37	9	9	2.3	21	7.2
Ušće	356	0.39	7	9	2.4	11	12.8

Određivanjem kvantifikovanih vrednosti atributa omogućena je izrada matrica odlučivanja i njihova dalja obrada u jednoj od metoda VAO; za potrebe rada odabrana je osnovna metoda ELECTRE (naziv je akronim engleskih reči ELimination and Et Choice Translating Reality). Metoda ELECTRE ima četiri modifikacije, ali se u praksi najčešće koristi osnovna metoda, ELECTRE I.

¹⁷ Čupić, M, Suknović, M. *Op. cit.*, 244

Pre toga neophodno je odrediti vrednosti vektora težinskih koeficijenata. U metodi ELECTRE postoje dve mogućnosti: (1) svi kriterijumi imaju iste vrednosti težinskih koeficijenata i (2) svaki kriterijum ima posebnu vrednost. Time donosilac odluke izražava svoje preference, odnosno važnosti svakog kriterijuma na osnovu sopstvenih apsiracija i tako-zvane „meke“ klase podataka. Težinski koeficijenti su najčešće normalizovani¹⁸, odnosno određeni su relacijom:

$$T = [t_1, t_2, \dots, t_n]; \sum_j^n t_j = 1$$

Upravo ovde je najčešće dolazilo do greške donosioca odluke, prevashodno na osnovu njegovog subjektivnog određenja vrednosti vektora težinskih koeficijenata. Primenom metode AHP (akronim engleskih reči: The Analytic Hierarchy Process) ova greška se otklanja i samim tim omogućuje se donošenje kvalitetnijeg rešenja. Sledstveno tome u radu je korišćena modifikovana (poboljšana) osnovna metoda ELECTRE, to jest korišćena je kombinovana AHP-ELECTRE metoda.

Određenje vrednosti vektora težinskih koeficijenata primenom metode AHP vrši se preko „Skale devet-tačaka“, jer se njena primena u rešavanju praktičnih problema pokazala izuzetno pouzdanom. Preko skale devet-tačaka vrši se poređenje kriterijuma. Skala devet-tačaka prikazana je Tabelom 4.¹⁹

Tabela 4. Skala devet-tačaka

Skala	Objašnjenje rangiranja
9	Apsolutno najznačajnije/najpoželjnije
8	Veoma snažno ka apsolutno najznačajnijem
7	Veoma snažno ka veoma značajnom/poželjnom
6	Snažno ka veoma snažnom
5	Snažnije više značajno/poželjno
4	Slabije ka više snažnijem
3	Slabije više značajno/poželjno
2	Podjednako ka slabijem više
1	Podjednako značajno/poželjno
0.50	Podjednako ka slabije manjem
0.33	Slabije manje značajno/poželjno
0.25	Slabije ka snažno manjem
0.20	Snažno manje značajno/poželjno
0.17	Snažnije ka veoma snažno manjem
0.14	Izuzetno snažno manje značajno/poželjno
0.13	Veoma snažno ka apsolutno manjem
0.11	Apsolutno najmanje značajno/poželjno

Prvi korak u oceni kriterijuma u metodi AHP je poređenje kriterijuma u parovima, a koje se vrši u matricama procene. Popunjavanje matrice procene se vrši tako što donosilac

¹⁸ Nikolić, M. (2012). *Metode odlučivanja*. Zrenjanin: Tehnički fakultet „Mihajlo Pupin“, 29

¹⁹ Čupić, M, Suknović, M. *Op. cit.*, 244

odluke dodeljuje vrednosti od 1 do 9 čime vrši poređenje kriterijuma. Vrednost 1 predstavlja jednaku preferenciju između kriterijuma koji se porede, dok vrednost 9 predstavlja ekstremnu preferenciju kriterijuma u odnosu na drugi kriterijum. Prilikom popunjavanja matrice procene potrebno je popuniti samo gornji (ili donji) trougaoni deo matrice. Na glavnoj dijagonali se nalazi vrednost 1 (donosilac odluke je uvek indiferentan kada poredi kriterijum sa samim sobom). Ostatak matrice će se popuniti recipročnim vrednostima. Na taj način obezbeđuje se konzistentnost ocene. Ostatak matrice će se popuniti recipročnim vrednostima. Na taj način obezbeđuje se konzistentnost ocene kriterijuma.

3.1. Primena kombinovane AHP-ELECTRE metode u procesu operativnog planiranja

U nastavku rada prezentovana je praktična primena kombinovane AHP-ELECTRE metode u rešavanju posmatranog problema. Ovde nije objašnjena metodologija ELECTRE metode²⁰, već sama primena, to jest dobijeni rezultati. Prvi korak u primeni kombinovane AHP-ELECTRE metode je izrada kvantifikovane matrice odlučivanja koja za dati problem izgleda ovako:

	$\min f_1$	$\min f_2$	$\max f_3$	$\max f_4$	$\min f_5$	$\min f_6$	$\max f_7$
O =	280	0.90	7	5	2.8	16	9.2
	440	0.33	9	7	2.1	7	6.2
	363	0.37	9	9	2.3	21	7.2
	356	0.39	7	9	2.4	11	12.8

Potom se izračunava normalizovana matrica odlučivanja:

N =	0.6156	0.1811	0.4341	0.3255	0.4199	0.4566	0.4999
	0.3906	0.6997	0.5582	0.4557	0.5649	0.7623	0.3369
	0.5016	0.6633	0.5582	0.5858	0.5235	0.2868	0.3912
	0.5112	0.6451	0.4341	0.5858	0.5028	0.6264	0.6954

Nakon toga prelazi se na proračun vektora težinskih koeficijenata, odnosno prvo određujemo matricu procene:

	širina	brzina	pošumljenost	prilazni putevi	visina obale	nagib obale	dubina
širina	1	0.14	7	3	4	0.20	0.17
brzina	3	1	8	4	5	0.17	0.14
pošumljenost	0.14	0.13	1	0.17	8	6	7
prilazni putevi	0.33	0.25	6	1	0.13	0.25	0.50
visina obale	0.25	0.20	0.13	8	1	0.14	0.13
nagib obale	5	6	0.17	4	7	1	0.11
dubina	6	7	0.14	2	8	9	1

²⁰ Detaljno metodološko uputstvo u vezi metode ELECTRE videti u: Čupić, M, Suknović, M. *Op. cit.*, 311-320, Nikolić, M., *Op. cit.*, 132-140 i Stamenković, M. (2016). *Višekriterijumsko odlučivanje u upravljanju i optimizaciji ekonomije obrazovanja*. doktorska disertacija. Beograd: Ekonomski fakultet Univerzitet u Beogradu, 12-45

Kada se izvrši kompletan proračun shodno ranije navedenoj metodologiji (metoda AHP) dobijaju se vrednosti vektora težinskih koeficijenata:

$$T = \begin{vmatrix} 0.0960 & 0.1390 & 0.2065 & 0.0600 & 0.0637 & 0.1713 & 0.2635 \end{vmatrix}$$

Nakon toga vrši se proračun vrednosti težinski normalizovane matrice (u daljem tekstu: TN):

$$TN = \begin{vmatrix} 0.0591 & 0.0252 & 0.0896 & 0.0195 & 0.0267 & 0.0782 & 0.1317 \\ 0.0375 & 0.0973 & 0.1153 & 0.0273 & 0.0360 & 0.1306 & 0.0888 \\ 0.0482 & 0.0922 & 0.1153 & 0.0351 & 0.0333 & 0.0491 & 0.1031 \\ 0.0491 & 0.0897 & 0.0896 & 0.0351 & 0.0320 & 0.1073 & 0.1832 \end{vmatrix}$$

Iz prikazane matrice određuju se matrice usaglašenosti (u daljem tekstu: S) i neusaglašenosti (u daljem tekstu: NS), koje nakon proračuna dobijaju sledeći oblik:

$$S = \begin{vmatrix} 0.0000 & 0.6375 & 0.4662 & 0.5805 \\ 0.3625 & 0.0000 & 0.3025 & 0.3025 \\ 0.8363 & 0.9040 & 0.0000 & 0.3625 \\ 0.8960 & 0.6975 & 0.6975 & 0.0000 \end{vmatrix}$$

$$NS = \begin{vmatrix} 0.0000 & 0.3564 & 0.4343 & 0.7984 \\ 1.0000 & 0.0000 & 1.0000 & 1.0000 \\ 1.0000 & 0.1313 & 0.0000 & 1.0000 \\ 1.0000 & 0.2722 & 0.3208 & 0.0000 \end{vmatrix}$$

Iz matrica usaglašenosti i neusaglašenosti određujemo matricu saglasne i nesaglasne dominacije (u daljem tekstu: MSD i MNSD), uz prethodni proračun praga indeksa saglasnosti (u daljem tekstu: PIS) i nesaglasnosti (u daljem tekstu: PINS):

$$PIS = \sum_{\substack{p=1 \\ p \neq r}}^m \sum_{\substack{r=1 \\ p \neq r}}^m \frac{s_{pr}}{m * (m - 1)} = 0.5871$$

$$MSD = \begin{vmatrix} 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 1 & 0 & 0 \\ 1 & 1 & 1 & 0 \end{vmatrix}$$

$$PINS = \sum_{\substack{p=1 \\ p \neq r}}^m \sum_{\substack{r=1 \\ p \neq r}}^m \frac{ns_{pr}}{m * (m - 1)} = 0.6928$$

$$MNSD = \begin{vmatrix} 0 & 1 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 1 & 0 \end{vmatrix}$$

Na osnovu proizvoda MSD i MNSD dobija se matricu agregatne dominacije (u daljem tekstu: MAD):

$$\text{MAD} = \begin{vmatrix} 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 1 & 0 \end{vmatrix}$$

Iz MAD možemo videti da četvrta alternativa dominira nad ostalima, odnosno da je mesto prelaska Ušće najcelishodnije mesto prelaska reke Save u fazi izvođenja operacije podrške pontonirskih jedinica, civilnim vlastima u slučaju poplava. Dobijeno rešenje odgovara i stvarnoj situaciji, posebno ako se uzmu u obzir taktičko-tehničke mogućnosti sredstava za savlađivanje vodenih prepreka kojima raspolaže Vojska Srbije.

4. ZAKLJUČAK

Za uspostavljanje i organizaciju rada na skelskim mestima prelaska u VS, na težištu operacije, upotrebljavaju se delovi pontonirskog bataljona (amfibijski vod, pontonirske čete, putni vod i izviđačko-ronilačko odeljenje) sa zadatkom da se obezbedi brz prelazak jedinica, odnosno evakuacija civilnog stanovništva i materijalnih dobara preko vodenih prepreka. U operaciji podrške pontonirskih jedinica civilnim vlastima u slučaju poplava, savlađivanje vodene prepreke, odnosno uspostavljanje skelskog mesta prelaska predstavlja značajnu neborbenu aktivnost, zbog čega se u sastavu snaga za izvođenje operacije i nalaze specijalizovane jedinice opremljene odgovorajućim sredstvima za savlađivanje vodenih prepreka.

U radu je na konkretnom primeru prikazana primena kombinovane AHP-ELECTRE metode u rešavanju problema u procesu donošenja vojnih odluka. Pri čemu je posebna pažnja posvećena: (1) načinima i sredstvima savlađivanja vodenih prepreka kojima raspolaže VS, i (2) karakteristikama reke Save. Autori su se odlučili za izbor ovih metoda u odnosu na druge metode VAO prevashodno iz razloga što se putem AHP metode i komparacijom uticaja kriterijuma u kontekstu faze izvođenja operacije podrške delova VS (pontonirske jedinice) civilnim vlastima u slučaju poplava, veoma precizno mogu odrediti različiti vektori težinskih koeficijenata za svaki kriterijum, posledično time se dolazi se do stabilnijeg i pouzdanijeg rešenja. Osnovna metoda ELECTRE je korišćena zbog mogućnosti poređenja alternativa u parovima. Primenom kombinovane AHP-ELECTRE metode rešava se konkretan problem – na posmatranom rečnom odseku vrši se izbor najcelishodnijeg rešenja (mesto prelaska vodene prepreke, odnosno mesto uspostave skelskog mesta prelaska) sa aspekta operacije podrške pontonirskih jedinica civilnim vlastima u slučaju poplava.

Značaj dobijenih rezultata se ogleda i u pronalasku veze između kvantitativnih i kvalitativnih atributa, jer se time otklanjaju nedoumice oko vrednovanja određenih karakteristika vodenih prepreka koje se ranije nisu mogle izmeriti. Donosilac odluke ima dosta opcija koje može primenom metoda VAO iskoristi, a prevashodno prilikom određivanja skale za kvan-

tifikaciju kvalitativnih atributa, ali i pri određivanju vektora težinskih koeficijenata. Sledstveno tome, otvara se mogućnost za donošenje korisnije i manje pogrešne odluke.²¹

Ovde je bitno naglasiti da se metoda AHP može koristiti kao predprocesor metoda i u kombinaciji sa drugim metodama VAO (ne samo sa ELECTRE metodom i njenim varijacijama). Prednost primene metoda AHP kao predprocesor metoda je u tome što ima i mogućnost provere pomoću softvera Expert Choice, pa se samim tim obezbeđuje konzistentnost ocene kriterijuma donosioca odluke.

Osnovni nedostatak primenjenih metoda ogleda se u samoj kvantifikaciji, odnosno mogućnosti greške donosioca odluke prilikom uspostavljanja intervala bipolarne skale i određenja tipa atributa. Takođe, nedostatak je što pristup rešavanju problema nije celovit već je ostavljen prostor za dalje određenje konkretnog skelskog mesta prelaska posmatrano sa stanovišta drugih činilaca prostora, ali i sa stanovišta mogućnosti modelovanih snaga.

Na osnovu svega iznetog može se zaključiti da je primena matematičkih i drugih logičkih modela u procesu donošenja vojnih odluka veoma korisna, pogotovo za donosiocce odluka sa manje iskustva, jer i pored vežbi i simulacija koje se realizuju (poplave ne možemo uzrokovati radi uvežbavanja), realnost ima svoju differentia specifica, koja se veoma teško može sagledati kroz profesionalno usavršavanje. Sledstveno tome dolazi se do odgovora na istraživačko pitanje, to jest metode višekriterijumskog odlučivanja mogu se koristiti prilikom planiranja upotrebe jedinica VS, i to prevashodno kao instrument koji bi dao adekvatne smernice donosiocima odluka u cilju rešenja problema.

LITERATURA

- *Doktrina operacija Vojske Srbije*. (2012). Generalštab Vojske Srbije, Združena operativna komanda, Beograd: Medija centar „Obrana“
- *Doktrina Kopnene vojske*, (2012). Generalštab Vojske Srbije, Združena operativna komanda, Beograd: Medija centar „Obrana“
- Čupić, M, Suknović, M. (2010). *Odlučivanje*, Beograd: Fakultet organizacionih nauka
- *Hidrološki godišnjak za 2014. godinu, 1. Površinske vode 2014*. (2015). Beograd: Republički hidrometeorološki zavod Republike Srbije, Dostupno na: <http://www.hidmet.gov.rs/podaci/hidro_pov_godisnjaci/2014.pdf>
- Hwang, L, Yoon, K. (1981). *Multitple Attribute Decision Making*, A State of the Art Survey, Berlin: Springer-Verlag
- Kovačević, N. (2021). *Model procene rizika upotrebe pontonirskih jedinica u vanrednim situacijama*, doktorska disertacija. Beograd: Vojna akademija Univerzitet odbrane u Beogradu
- Kovačević, N., Domjančić, S, Kovač, M. (2018). Strategijski menadžment u vojnoorganizacionim sistemima. *Vojno delo*, 70 (3), 252-283
- Kovačević, N, Đorđević, N, Kovač, M. (2019). Primena menadžmenta rizikom u realizaciji nastavno-obrazovnog procesa u Vojnoj akademiji. *Vojno delo*, 71 (6), 169-199

²¹ Slavković, R, Kovačević, N. (2017). Uticaj karakteristika vodenih prepreka na pripremu i izvođenje napadne operacije Kopnene vojske. *Vojno delo*, 69 (8), 302

- Kovačević, N, Lazić, G. (2015). Amfibijska sredstva oružanih snaga zemalja NATO-a, Ruske Federacije i Narodne Republike Kine. *Vojnotehnički glasnik*, 63 (1) 144-168
- Nikolić, M. (2012). *Metode odlučivanja*. Zrenjanin: Tehnički fakultet „Mihajlo Pupin“
- Pifat, V. (1980). *Prelaz preko reka*. Split: Vojna štamparija
- S • lavković, R, Kovačević, N. (2017). Uticaj karakteristika vodenih prepreka na pripremu i izvođenje napadne operacije Kopnene vojske. *Vojno delo*, 69 (8): 280-303
- Stamenković, M. (2016). *Višekriterijumsko odlučivanje u upravljanju i optimizaciji ekonomije obrazovanja*. doktorska disertacija. Beograd: Ekonomski fakultet Univerzitet u Beogradu
- *Upustvo za operativno planiranje i rad komandi u Vojsci Srbije-privremeno*. (2017). Generalštab Vojske Srbije, Uprava za planiranje i razvoj (J-5), Beograd: Medija centar „Odbrana“

Nenad V. Kovačević*
Nenad M. Komazec

UDK 351.862.21(497.11)
UDK 005.334:355.1(497.11)
DOI: 10.5937/MegRev2302107K
Originalni naučni rad
Primljen 02.06.22.
Odobren 09.09.2023.

AN APPROACH TO PLANNING THE USE OF UNITS OF SERBIAN ARMED FORCES IN EMERGENCY SITUATIONS CAUSED BY FLOODS

Summary: *The paper deals with the issue of decision-making (planning phase as a procedural function of management in defence) in the use of units of the Serbian Armed Forces (SAF) in emergencies caused by floods. The basis of the paper is the data obtained on the basis of insight into the documents of the units of the SAF and civilian authorities engaged in the endangered area of the city municipality of Obrenovac during the floods in May 2014. The paper presents an approach to the application of multi-criteria decision-making methods in deciding on the use of units of the SAF in the endangered area. The focus of the paper is on the presentation of an instrument that can be used in the SAF when deciding in the case of choosing a ferry crossing point for crossing the water obstacle for the evacuation of people and material goods. The choice of the ferry crossing point is made in the catchment of the river Sava, ie on one river section. The method used in this paper is a combination of elements of the AHP method and the basic ELECTRE method. By applying the AHP method, it is possible to better rank the alternatives within the ELECTRE method, ie a more stable and reliable solution to the problem is reached. The research question posed in the paper is: "Is there a possibility of applying the method of multi-criteria decision-making when planning the use of units of the SAF?". By applying the combined AHP-ELECTRE method in solving the problem – choosing the ferry crossing point, the results showed that there is a possibility of applying the method of multi-criteria decision-making when planning the use of units of the SAF. Also, the paper points out the shortcomings of the application of these methods, primarily due to the partial approach to problem solving.*

Keywords: *planning, decision-making, emergencies, floods.*