



# Приступ информационој подршци командовања наоружаним бродовима Речне ратне флотиле

УДК 359:681.3

Доц. др *Радомир Јанковић*, пуковник

У раду је представљен могући приступ информационој подршци командовања наоружаним бродовима Речне ратне флотиле. Предложен је хијерархијски дистрибуирани командно-информациони систем (КИС-РРФ), који обухвата више различитих сензора, рачунара, показивача, система за управљање ватром и средстава везе.

Аутор прво анализира систем, при чему разматра речни артиљеријско-ракетни брод као објект командовања и његову околину, која се састоји од физичког простора и различитих претњи и/или циљева који се у њему јављају. Затим даје полазне претпоставке, идејно решење командно-информационог система за брод и осврт на његово функционисање у различитим типичним ситуацијама.

На крају, аутор разматра полазне основе интегралног техничког обезбеђења, услове за развој, могућности за примену уређаја и склопова из других система и средстава наоружања и војне опреме и очекиване ефекте реализације командно-информационог система за наоружане бродове Речне ратне флотиле.

## **Увод**

За информациону подршку командовања наоружаним бродовима Речне ратне флотиле (РРФ) предлаже се хијерархијски дистрибуирани командно-информациони систем (КИС-РРФ)<sup>1</sup>, који обухвата више различитих сензора (радари, оптоелектронски и оптички уређаји, као и пријемници специјалне намене), рачунара, показивача, система за управљање ватром (СУВ) и средстава везе. Такав приступ се заснива на модуларном принципу градње, којим се обезбеђује флексибилност решења командно-информационог система, односно дозвољава избор

<sup>1</sup> Ради једноставнијег приказа и једнозначног разумевања предложеног приступа у конципирању КИС-РРФ требало се одредити и до извесног нивоа дефинисати наоружани брод, односно његов оружни систем. Стога се у чланку под појмом наоружани брод РРФ (у даљем тексту брод) подразумева речни пловни објект са претпостављеним оружним системом релативно велике ударне моћи, првенствено предвиђен за обављање задатака борбене подршке јединицама у захвату унутрашњих пловних путева.

његове конфигурације и усклађивање функционалних карактеристика са захтевима компатибилности са борбеним системом конкретног типа наоружаног брода.

Командно-информациони систем РРФ погодна је инфраструктура за командовање, намењена да корисницима, првенствено команданту и његовим непосредно потчињеним, пружи увид у ситуацију у којој се одвијају борбена дејства, омогући бољу процену, одлучивање и издавање наређења, увид у ефикасност њиховог спровођења и корективне активности. Осим тога, у оквиру КИС-РРФ решава се и информационо подршка позадинског обезбеђења брода, односно његовог техничког снабдевања и техничког одржавања.

### Анализа система

Наоружани брод РРФ и његова околина приказани су на шеми 1.

Шема 1



Наоружани брод РРФ и његова околина

Амбијент у којем се изводе борбена дејства брода чине:

- унутрашњи пловни путеви (УПП), на којима се могу налазити различите природне и вештачке препреке;
- ваздушни простор изнад УПП;
- копно у захвату УПП (простор ограничен ефикасним дометом артиљеријских и ракетних оруђа како самог брода, тако и противничких снага).

У амбијенту извођења борбених дејстава за брод постоје различите претње и циљеви (шема 1). Већина тих претњи су, истовремено, и

циљеви за брод, али постоје разлике у интензитету и међусобном односу тих њихових двају својстава.

Приликом конципирања идејног решења КИС за наоружани брод РРФ неопходно је пажљиво сагледавање како задатака који се постављају броду, тако и његових тактичко-техничких особина, јер оне намећу одређене потребе и ограничења везана за проблематику информационе подршке командовања.

Полазне претпоставке на основу којих је конципирано и даље разрађивано решење КИС-РРФ јесу:

а) Командно-информациони систем РРФ треба да пружи информациону подршку командовању бродом првенствено приликом обављања следећих задатака:

– артиљеријско-ракетна подршка јединица КоВ у захвату унутрашњих пловних путева;

– борба против непријатељевих наоружаних речних бродова, других циљева на води, отпорних тачака и покретних циљева на обали до даљина оптичке видљивости;

– ефикасна заштита од дејстава непријатеља из ваздушног простора;

– заштита виталних објеката на УПП са воде.

б) Важније наоружање брода обухвата:

– прамчано оруђе (ПО) за дејство по тачкастим циљевима (обично тенковски топ са куполом тенка);

– вишецевни бацач ракета (ВБР);

– противавионске топове (ПАТ);

– преносне ПВО ракетне системе (РС), с могућношћу заузимања различитих позиција стрелца на броду.

с) Командовање треба да буде ефикасно дању, ноћу и у свим метеоролошким условима.

---

## Основне функције командно-информационог система

---

### Речне ратне флотиле

---

Командно-информациони систем РРФ карактеристичан је по томе што на релативно малом простору (речни артиљеријско-ракетни брод дужине неколико десетина метара) има функције веома сложеног командно-информационог система, који садржи више различитих, међусобно повезаних информационих система:

– *Информациона подршка навигације* има у условима речне пловидбе специфичне проблеме с оријентацијом, због честе магле, промена карактеристика речног пловног пута, непоузданим оријентирима на копну, који могу проузроковати забуну, и малим маневарским простором, подложним изненадним природним и вештачким запречавањима.

– *Информациона подршка противваздушне одбране (ПВО)* веома је значајна, јер су промене ситуације у ваздушном простору најдинамичније, па отуда броду прети највећа опасност. Према процени, речни

артиљеријско-ракетни брод, због своје величине, броја људи у посади и вредности наоружања и друге опреме, веома је уносан и лако рањив циљ за противничко ваздухопловство. Због тога, поред мера пасивне и активне заштите, велика пажња се мора посветити сопственој ПВО брода, без обзира на његову могућу заштиту од стране садејствујућих јединица копнене војске (КоВ).

– *Управљање ватром артиљеријског и ракетног наоружања брода* јесте примарна функција коју мора да подржи КИС–РРФ, јер омогућава обављање најважнијих задатака: борбу против непријатељевих наоружаних бродова, отпорних тачака и покретних циљева на обали и артиљеријско-ракетну подршку јединица КоВ у захвату унутрашњих пловних путева.

*Информациону подршку позадинског обезбеђења брода* КИС–РРФ мора да разреши с оба аспекта (техничко снабдевање и техничко одржавање), јер су степен исправности наоружања и опреме на броду, као и степен попуњености муницијом, минскоексплозивним средствима, горивом и осталим, пресудни чиниоца за процену и одлуку о могућности и начину обављања постављеног задатка.

---

## Околина командно-информационог система

### Речне ратне флотиле

---

Околину КИС–РРФ као система чине:

- *непријатељ* (претња броду и потенцијални циљеви за артиљеријска и ракетна оруђа брода);
- *сопствене снаге* (претпостављена команда КоВ, садејствујуће снаге КоВ, други бродови РРФ);
- *простор* на којем се одвијају борбена дејства (унутрашњи пловни пут, ваздушни простор над њим и копно у његовом захвату);
- *време извођења борбених дејстава брода* (време као простор, као доба дана и као атмосферска појава).

Подаци и информације о околини КИС–РРФ деле се на:

- *брзо променљиве* (на пример, подаци о тренутној позицији летилица у ваздушном простору, покретни циљеви на УПП или на копну у захвату УПП итд.);
- *спорије променљиве* (заповести претпостављене команде, извештаји, метеоролошки услови, стање попуњености и техничке исправности средстава и система НВО на броду итд.);
- *веома споро променљиве – квазинепроменљиве* (географски подаци о простору на којем се изводе борбена дејства, експертска знања команданта и других чланова посаде итд.).

Подаци се делом налазе у оквиру самог КИС–РРФ и његових корисника (знање људи, радне карте, писани документи, меморије рачунара), а делом се прикупљају помоћу сензора КИС–РРФ и средстава везе.

Сензори КИС–РРФ деле се на:

– *сензоре који се прикључују на рачунаре*, као што су: радар навигациони (Р/НАВ), радар ПВО осматрачко-аквизициони (Р/ПВО), радиогониометар (РГ), пријемник података за сателитску навигацију (САТ), визуелна осматрачка станица (ВОСт), детектор радарског озрачења (ДРО), детектор ласерског озрачења (ДЛО) и метеоролошки сензор (МЕТ);

– *сензоре које људи директно користе*, као што су: пасивна осматрачка справа (ПОС) и ТВ-камера (ТВК).

*Средства везе* служе за повезивање са спољњим сензорима, који су ван брода, интегрисање КИС–РРФ са сопственим снагама у околини и за повезивање појединих делова система. То су, најчешће, радио-уређаји који могу да преносе говорне и неговорне информације (дигитални подаци).

*Информације и подаци* који се крећу у оквиру самог КИС–РРФ, његових подсистема и делова, као и до артиљеријских и ракетних оруђа брода, преносе се:

– *визуелно* (електронске радне карте на мониторима рачунара, прикази на показивачима и слично);

– *локалним говорним везама* (интерфон, ручне радио-станице);

– *кабловским мрежама* (дигитални пренос података, између сензора, рачунара и других делова КИС–РРФ).

*Заштита информација и података у оквиру КИС–РРФ* треба да обухвати:

– заштиту од неовлашћеног приступа лица ван скупа легитимних корисника;

– заштиту поверљивих података од приступа лица из скупа легитимних корисника РВКМ;

– заштиту од компромитујућег електромагнетног зрачења (КЕМЗ).

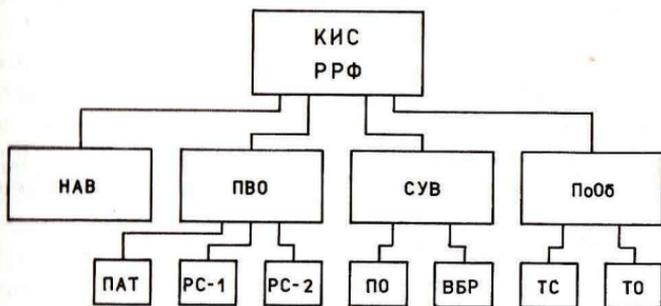
*Криптозаштита* треба да се обезбеди за податке који се размењују између брода, односно КИС–РРФ, и сопствених снага у околини (претпостављене команде садејствујућих јединица КоВ и других бродова РРФ). Криптозаштиту треба конструктивно решити тако да што мање утиче на рад рачунара и других делова КИС–РРФ и да генерисање, расподела, употреба и чување шифарских кључева буду што сличнији таквим радњама у постојећем војном систему веза. Заштита података може да се обезбеди помоћу посебних криптомодула и на њивоу хардвера и софтвера рачунара КИС Речне ратне флотиле.

У току развоја и уградње делова КИС–РРФ у брод неопходно је да се предузму одговарајуће техничке мере обезбеђења *електромагнетне компатибилности* унутар самог система и у односу на електромагнетну околину.

## Идејно решење командно-информационог система

С обзиром на резултате анализе система информационе подршке командовања наоружаним бродовима речне ратне флотиле, за КИС-РРФ предлага се хијерархијски дистрибуирани командно-информациони систем, који је приказан на шеми 2.

Шема 2



КИС-РРФ: хијерархијски дистрибуирани командно-информациони систем речног артиљеријско-ракетног брода

На првом, највишем хијерархијском нивоу интегрисане су функције КИС-РРФ као система у целини.

Подсистеми КИС-РРФ налазе се на другом, средњем хијерархијском нивоу, и то:

- подсистем за навигацију (НАВ);
- подсистем за противваздушну одбрану (ПВО),
- подсистем за управљање ватром (СУВ),
- подсистем за позадинско обезбеђење (ПоОб).

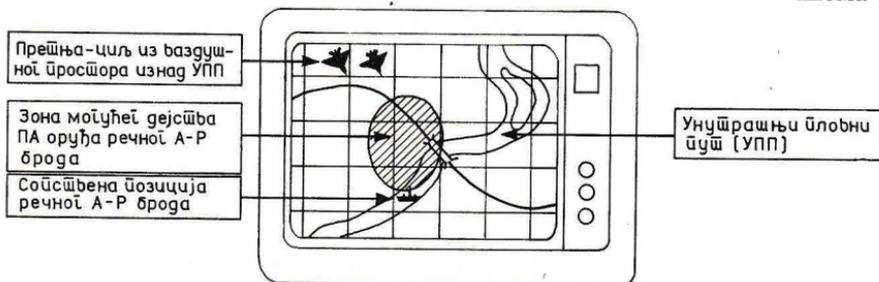
На трећем, најнижем хијерархијском нивоу, налазе се подсистеми појединих подсистема из другог нивоа:

- подсистеми ПВО (подсистеми за управљање ватром ПА топова – ПАТ, и подсистеми за преносне ракетне системе ПВО);
- подсистеми СУВ – (подсистем за управљање ватром прамчаног оруђа – ПО);
- подсистем за управљање ватром вишецевног бацача ракета – (ВБР);
- подсистеми ПоОб (подсистем за техничко снабдевање – ТС и подсистем за техничко одржавање – ТО).

Командно-информациони систем РРФ све те подсистеме треба да интегриса, у реалном времену обради потребне информације и учини их прегледним за команданта брода, његовог помоћника и остале кориснике (посаде оруђа, стрелци ракетних система и слично). Информације треба да су у лако разумљивом облику, сликовите, уобичајене и да не оптерећују, тако да за њихово ефикасно коришћење нису потребна велика специјалистичка знања из информатике и рачунарске технике.

Током конципирања идејног решења КИС-РРФ закључено је да је најпогоднији медијум за представљање и сагледавање ситуације у којој се одвијају борбена дејства брода *електронска радна карта* (шема 3). Та карта треба да се по деловима актуелним за тренутна разматрања команданта брода (и/или других корисника КИС-РРФ) појављује на мониторима у боји високе резолуције рачунара КИС – Речне ратне флотиле. Радна карта КИС-РРФ треба да има два дела:

Шема 3



КИС-РРФ: електронска радна карта на мониторима рачунара

– *статичку слику*, коју чини сама карта, на којој се виде сви детаљи који постоје на војним секцијама одговарајуће размере (најчешће 1:200000 и 1:100000). Та статичка слика се ретко мења, и то под контролом корисника, а промене се свде на измену актуелних секција и на најједноставније операције повећања и смањивања изабраних зона;

– *динамичку слику*, коју чине симболичке представе покретних или привремених објеката у простору извођења борбених дејстава (тактички знаци, симбол сопствене позиције брода, симболи летелица у ваздушном простору изнад изабране секције итд.). Та динамичка слика се чешће мења, и то према одвијању борбених дејстава. Промене су последица информација које се добијају од сензора КИС-РРФ у реалном времену, информација које се добијају од сензора ван брода, ручног уноса корисника, на основу његових сазнања о ситуацији која је стекао другим путем (помоћу сензора који се директно користе, преко средстава веза, сопственом проценом итд.) и рада апликативног софтвера КИС-РРФ (програми за симулацију борбених дејстава, анимирање покретних тактичких знакова и сл.).

У току истраживања разматране су две варијанте организације и могуће техничке реализације КИС Речне ратне флотиле. У обе варијанте сензори су идентични.

Систем би, према *првој варијанти*, био више централизован, с великом рачунарском моћи концентрисаном у једном рачунару, у бродском оперативном центру (БОЦ), на начин на који је то рађено у претходним генерацијама таквих командно-информационих система. Такав приступ, мада је раније често примењиван, има велике и бројне недостатке, који се, углавном свде на следеће:

- скуп рачунарски систем, непогодан за уградњу на расположивом простору (релативно мањи брод);
- да би се постигле потребне перформансе система, уз централизовану обраду, потребна је велика процесорска моћ рачунара;
- коришћење таквог рачунара захтева специјалистичка знања корисника КИС-РРФ и додатно их оптерећује на штету њихове основне делатности – командовање бродом;
- осетљивост система на отказ или уништење рачунара као централне сложене компоненте;
- сложено одржавање рачунара;
- мале могућности за коришћење готовог софтвера и пренос софтвера са/на друге рачунаре;
- веома мале могућности за увођење редунданце;
- сложена и нефлексибилна структура кабловске мреже за међусобно повезивање компонената система;
- ограничене могућности коришћења већ развијених подсистема (СУВ тенка за прамчано оруђе, СУВ за ПА топ, и слично);
- мала живавост система (уништењем важнијег дела система престају све, или готово све његове функције).

Знатне предности има *друга варијанта КИС-РРФ*, чији је типичан састав приказан у табели 1. Командно-информациони систем РРФ мултисензорски је хијерархијски дистрибуирани командно-информациони систем који се заснива на више међусобно повезаних рачунарских система.

Командно-информациони систем РРФ, његови подсистеми, делови и поједине значајније рачунарско-интензивне функције, расподељени су на више рачунара, раде релативно аутономно, па нема веће међусобне интеракције и конкурисања за меморијским, процесорским и другим ресурсима система. Резултат тога је могућност да се употребе релативно једноставнији и јефтинији рачунари, и/или специјализовани рачунари, наменски развијени за одређену сврху (на пример, рачунари у системима за управљање ватром појединих оруђа).

Пример распореда важнијих подсистема и компонената командно-информационог система РРФ на речном артиљеријско-ракетном броду приказан је на шеми 4.

Основу система чине *главни рачунар (ГР)* и *помоћни рачунар (ПР)*. Они се, заједно са неким другим елементима КИС-РРФ, налазе на командном мосту брода, у непосредној близини главних корисника – команданта брода и његовог помоћника. На њима су имплементирана два највиша слоја у хијерархији – КИС-РРФ, као систем, и његови подсистеми НАВ, ПВО, СУВ и ПоОб. Ти рачунари су за по једног корисника – команданта брода и његовог помоћника. Главни рачунар садржи све предвиђене функције КИС Речне ратне флотиле.

Помоћни рачунар може да има све функције, али обично има само оне које су му додељене према одлуци команданта брода. На пример, док командант обавља примаран задатак (командује бродом и управља

| Ред. бр.      | НАЗИВ СРЕДСТВА                         | СИСТЕМ/<br>ПОДСИСТЕМ | НАМЕНА   |
|---------------|--|----------------------|--|
| С Е Н З О Р И |  |                      |  |
| 1.            | Радар навигациони                      | КИС-РРФ/НАВ          | Навигација   |
| 2.            | Радар ПВО                              | КИС-РРФ/ПВО          | Осматрање/аквизиција циљева у ваздушном простору   |
| 3.            | Радиотониометар                        | КИС-РРФ              | Извиђање противничких средстава везе   |
| 4.            | Пријемник сателитске навигације        | КИС-РРФ/НАВ          | Одређивање сопствене позиције  |
| 5.            | Визуелна осматрачка станица            | КИС-РРФ/ПВО          | Осматрање – аквизиција циљева  |
| 6.            | Детектор радарског озрачења            | КИС-РРФ              | Откривање сопствене озрачености радаром  |
| 7.            | Детектор ласерског озрачења            | КИС-РРФ              | Откривање сопствене озрачености ласерским обележивачем   |
| 8.            | Метеоролошки сензор                    | КИС-РРФ/ПО           | Управљање ватром прамчаног оруђа   |
| РАЧУНАРИ      |  |                      |  |
| 1.            | Главни рачунар КИС-РРФ                 | КИС-РРФ              | Рачунарска подршка КИС-РРФ   |
| 2.            | Помоћни рачунар КИС-РРФ                | КИС-РРФ              | Рачунарска подршка КИС-РРФ   |
| 3.            | Рачунар пријемника података аквизиције | КИС-РРФ<br>ПВО/СУВ   | Уз прамчано оруђе, вишецвни бацач ракета, противвањонске топове и преносне ракетне системе ПВО |
| 4.            | Рачунар СУВ ПА топа                    | КИС-РРФ/ПВО          | Управљање ватром противвањонског топа  |
| 5.            | Рачунар СУВ прамчаног оруђа            | КИС-РРФ/СУВ          | Управљање ватром прамчаног оруђа   |
| СРЕДСТВА ВЕЗЕ |  |                      |  |
| 1.            | Радио-уређај ВФ                        | КИС-РРФ              | Веза и пренос података између КИС-РРФ и околине брода  |
| 2.            | Радио-уређај ВФ/ВВФ                    | КИС-РРФ              | Веза и пренос података између КИС-РРФ и околине брода  |
| 3.            | Кабловска мрежа                        | КИС-РРФ              | Међусобно повезивање делова КИС-РРФ  |
| 4.            | Локална рачунарска мрежа               | КИС-РРФ              | Повезивање главног и помоћног рачунара КИС-РРФ   |

## ЛЕГЕНДА:

КМ: Командни мост

1. Главни рачунар

2. Помоћни рачунар

3. Показивач радара ПВО

4. Показивач навигационог радара

5. Радиоелониомер

6. Радиоелониомер

7. Дешектор радарског зрачења

8. Дешектор ласерског зрачења

9. Визуелна осматрачка станица

10. Пријемник подморског акустичког

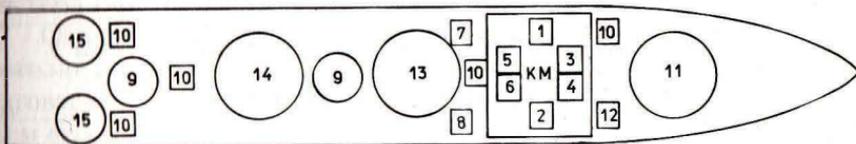
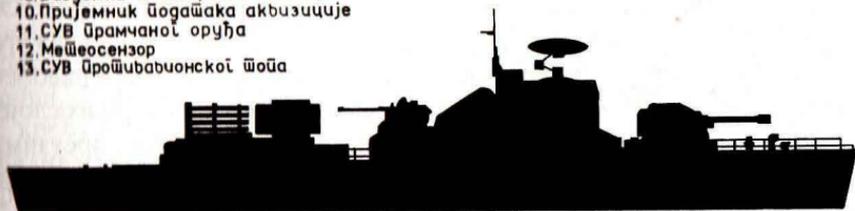
11. СУВ прамчаног оруђа

12. Метеосензор

13. СУВ противавионског топа

14. Вишечевни бацач ракета

15. Преносни ракетни систем ПВО



Начелан распоред елемената КИС-РРФ по речном артиљеријско-ракетном броду

дејствима артиљеријских и ракетних оруђа по главним циљевима), његов помоћник се, истовремено, бави ПВО проблематиком у сложеним условима боја на унутрашњем пловном путу.

Главни и помоћни рачунар КИС-РРФ ојачани су персонални рачунари, који се могу набавити на тржишту, с техничким карактеристикама за уградњу и функционисање у условима затвореног командног моста брода. Та два рачунара међусобно су повезана локалном рачунарском мрежом (ЛМР) ради ефикасније размене информација и због редуванце система (у случају оштећења или отказа ГР, његову улогу без икаквих ограничења треба да преузме ПР). Да би се то постигло, комплетна кабловска мрежа за везу са сензорима и осталим рачунарима и другом опремом КИС-РРФ треба да буде решена на одговарајући начин. Та мрежа се углавном заснива на асинхронном серијском преносу података, изузев везе рачунара са уређајима који су већ развијени тако да подржавају само синхрони серијски пренос података. У том случају треба развити одговарајуће спреге које омогућавају потребну конверзију.

Остали рачунари КИС-РРФ јесу:

- рачунари у оквиру подсистема за управљање ватром, који релативно аутономно раде у трећем, најнижем нивоу хијерархије КИС-РРФ (СУВ прамчаног оруђа и СУВ противавионског топа);
- пријемници података акустичке (ППА, табела 1), који се налазе

уз сва оруђа (прамчано оруђе, вишецевни бацач ракета, противавионски топови и преносни ракетни системи ПВО).

Рачунари у оквиру СУВ наменски су развијени рачунари, чији је основни задатак управљање ватром по циљевима које изаберу корисници КИС Речне ратне флотиле. Ситуација се сагледава и циљеви бирају уз подршку два горња хијерархијска нивоа КИС–РРФ, односно те су функције имплементирани на главном и помоћном рачунару.

После избора циљева, команде за дејство по њима прослеђују се кабловском мрежом до рачунара подсистема за управљање ватром. Они окрећу оруђа по задатим елементима, тако да се циљеви појављују у видним пољима нишанских справа и друге опреме за праћење и навођење у оквиру тог подсистема. Тако престаје даља надлежност горњих слојева КИС–РРФ у вези с изабраним циљевима, а бригу око њих преузимају посаде оруђа и СУВ, односно најнижи слој КИС–РРФ, који се онда њима бави до уништења или одустајања од даљег дејства.

---

### **Функционисање командно-информационог система у типичним ситуацијама**

---

*Информациона подршка процене ситуације.* Основна предност и подршка коју КИС–РРФ пружа корисницима, првенствено команданту брода и његовим најближим сарадницима, садржана је у могућности да се, преко различитих сензора и средстава везе, сложена ситуација у којој се одвијају борбена дејства брода са околином препозна, а тако добијени подаци обједине с информацијама из база података и знања, и на очигледан начин, у реалном времену, прикажу на јединственом медијуму – електронској радној карти на мониторима главног и помоћног рачунара КИС – Речне ратне флотиле.

Комуницирање корисника са КИС–РРФ одвија се визуелним контактом с електронском радном картом, уз претежно коришћење „миша“ и функционалних тастера за управљање, а мање помоћу класичне тастатуре. Информације од појединих сензора се могу по потреби укључивати, као и активирати претраживања база података и генерисање извештаја, симулације борбених дејстава, оперативно-тактички прорачуни и други делови апликативног софтвера, све ради квалитетније информационе подршке процени ситуације и доношењу одлуке.

*Информациона подршка навигације.* Подршка навигацији у сложеним условима пловидбе по унутрашњим пловним путевима (честе магле, лед, недостатак једнозначних оријентира на обалама, мењање особина пловног пута, природна и вештачка запречавања, и слично) разрешава се у оквиру КИС–РРФ првенствено: у сваком тренутку расположивом сопственом позицијом брода на основу пријемника за сателитску навигацију, коришћењем навигационог радара и осталих сензора, добрим избором секција електронске радне карте које се односе на пловни пут, могућношћу ручног уношења података о природним и вештачким

препрекама, претраживањем и приказивањем свих података и извештаја значајних за пловидбу.

*Информациона подршка противваздушне одбране.* Основна информациона подршка коју КИС–РРФ даје ПВО брода огледа се у могућности тренутног интегрисаног приказивања претње (непријатељеве летилице) и сопствених могућности одговора (зоне могућег дејства појединих ПВО система на броду, њихова расположивост и исправност) на електронској радној карти на мониторима главног и помоћног рачунара КИС – Речне ратне флотиле. Подаци о летилицама који се примају од радара и других сензора КИС–РРФ, као и од ПВО система околине преко средстава веза, интегришу се и у реалном времену, на сликовит начин, приказују на електронској радној карти (симболи за летилице се крећу по карти, по путањама, брзинама које су верна слика њихових реалних путања). С друге стране, симболу за сопствену позицију брода придружују се и зоне могућих дејстава његових расположивих ПВО система (противавионски топови и преносни ракетни системи ПВО).

Одлука се доноси на основу предвиђених развоја актуелних путања летилица и степена опасности које оне представљају за брод. Циљ и одговарајући ПВО систем бирају се поклапањима „мишем“ и активирањем функционалних тастера. Апликативни софтвер треба да буде тако решен да се, почев од тог тренутка, генеришу почетни подаци, потребни за аквизицију циља од стране нижих слојева КИС–РРФ који управљају ватром самих оруђа. У случају ПА топа, ти подаци се могу доставити:

– директно у рачунар СУВ ПАТ, који затим окреће оруђе у захтеваном правцу, а циљ треба да се појави у видном пољу нишанске справе;

– у пријемник ППА уз ПА топ, на чијем се показивачу они затим прикажу.

У првом случају, по захватању циља, СУВ ПАТ даље спроводи уобичајену процедуру дејства, а у другом случају, посада ПА топа ручно задаје СУВ ПАТ потребне почетне податке, након чега се процедура наставља на уобичајени начин. Трећа могућност је да посада ПА топа ручно гађа циљеве на основу информација добијених непосредно од сензора или на други начин.

До преносних ракетних система ПВО (РС–1 и РС–2) подаци се преносе и приказују на показивачима пријемника ППА уз сваки систем, уз звучни сигнал упозорења за стрелца. Најважнији податак је о углу под којим долази летилица у односу на правац осе брода и, евентуално, очекивано време до прелетања летилице изнад брода. Стрелац се окреће у захтеваном правцу и, када у видном пољу нишана угледа циљ, наставља уобичајену процедуру дејства.

*Информациона подршка дејстава прамчаног оруђа по циљевима на води, покретним и непокретним циљевима на копну.* Ватром прамчаног оруђа управља се преко најнижег нивоа КИС–РРФ (систем за управљање ватром ПО). Та функција је релативно аутономна и, после избора циља, одвија се независно од КИС–РРФ, све до окончања дејства или

добијања другачијег наређења. Функције горњих слојева КИС-РРФ огледају се у избору циља, прво у ширем контексту (приоритет и редослед, координате), а затим у прецизирању начина дејства. Циљеве на води и покретне циљеве на копну ПО брода гађа слично топу тенка, а непокретне циљеве на копну посредно или непосредно, узимајући у обзир евентуално кретање самог брода. Елементе за дејство ПО може добити на два начина: директним увођењем података из рачунара КИС-РРФ у рачунар СУВ ПО, или њиховим приказивањем на показивачу пријемника ППА уз прамчано оруђе.

У првом случају, СУВ ПО на основу примљених информација окреће оруђе у жељеном правцу, захвата циљ и, затим, започиње аутономну процедуру гађања (праћење, отварање ватре и слично).

У другом случају, посада ПО, на основу података са показивача ППА, ручно задаје почетне елементе и, затим, користећи СУВ ПО, дејствује по циљу. Најзад, могуће је и да посада ПО самостално одлучује и дејствује по циљу уколико то налаже ситуација.

*Информациона подршка дејстава вишецевног бацача ракета.* Вишецевни бацач ракета добија податке за дејство по циљу од горњих слојева КИС-РРФ путем пријема и приказивања на показивачу пријемника ППА који се уз њега налази. Избор циљева и одлука, као и формирање наређења за ВБР, обављају се на вишим нивоима КИС-РРФ, и то према подацима добијеним од сензора и средстава везе са околином (радиогониометри и слично), или на основу командантовог избора према елементима са карте.

Апликативни софтвер треба да је решен тако да резултат, на пример, избора координата циља помоћу „миша“ на електронској радној карти и притиска на одговарајући функционални тастер буде аутоматско генерисање свих потребних елемената за гађање ВБР, њихово уобличавање у поруку, њено слање, пријем и приказивање на показивачу ППА уз вишецевни бацач ракета.

*Информациона подршка дејстава противавионског топа по циљевима на води и на копну.* У случају гађања „мекших“ циљева на води, као и циљева на копну који су примерени ватреним могућностима ПА топа који ће бити у наоружању брода, циљ се бира на вишим нивоима КИС-РРФ, уз генерисање релевантних података, њихово слање у рачунар СУВ ПАТ или слање и приказивање на показивачу ППА уз ПАТ. Даље се по тим циљевима може дејствовати уз употребу СУВ ПАТ, чији апликативни софтвер треба да буде тако дорађен да обухвати и таква дејства, или дејствује ручно посада ПА топа.

Најзад, циљ може изабрати и сама посада ПА топа, уколико ситуација то налаже.

*Информациона подршка позадинског обезбеђења брода.* Информациона подршка позадинског обезбеђења брода, како техничког снабдевања, тако и техничког одржавања, обавља се на уобичајен начин, на главном и помоћном рачунару КИС – Речне ратне флотиле.

Значајно је да КИС–РРФ омогућава директно интегрисање извештаја и информација који се односе на проблематику ПоОб у процес процене ситуације и доношења одлуке, њиховим приказивањем, према потреби, на општој слици која се формира на електронској радној карти на мониторима главног и помоћног рачунара КИС – Речне ратне флотиле.

*Могућности рада делимично оштећеног и/или уништеног система.*  
Предложена концепција КИС–РРФ као хијерархијског, мултисензорског и мултирачунарског дистрибуираног командно-информационог система обезбеђује висок ниво жилавости, односно велике могућности за наставак функционисања система, подсистема и делова и после оштећења, односно уништења појединих његових делова. Поузданост система у целини знатно је повећана удвајањем рачунара на којима су имплементирана два горња нивоа у хијерархији. У прилог томе је и концепција кабловске мреже, која омогућава потпуну замену главног рачунара помоћним, уколико дође до његовог оштећења или отказа.

Распоред елемената КИС–РРФ дуж целог брода, с тенденцијом да се витални делови за поједине функције које захтевају рачунарску и сензорску подршку налазе тамо где се те функције и обављају (дакле, уз оруђа, а не у БОЦ-у), као и чињеница да ће се кабловска мрежа пројектовати тако да омогућава и директна повезивања појединих сензора с оруђима, омогућавају веома флексибилна конфигурисања КИС–РРФ по подсистемима и деловима. Тако се постиже да уништење појединих делова система, уз постепено деградирање перформанси, не изазива катастрофалан отказ бродског система у целини.

Чак и директан погодак у командни систем, уз уништење оба рачунара ГР и ПР, с обзиром на могућност повезивања сензора директно са оруђима, релативно аутономне функције СУВ ПАТ и СУВ ПО и постојање посада уз оруђа, оставља могућност да оруђа наставе да дејствују и брод обави задатак.

---

### ***Полазне основе интегралног техничког обезбеђења***

---

За КИС–РРФ и његове подсистеме и делове могу се предвидети три нивоа одржавања: основно одржавање, средње одржавање и генерални ремонт. При томе, треба узимати у обзир чињеницу да је систем хетероген са становишта реализације, што значи да у његов састав улазе подсистеми, уређаји и делови различитог порекла:

– системи и средства НВО, већ уведени у наоружање, како у оквиру РМ, тако и у оквиру КоВ, за које су већ разрађене методологије одржавања;

– опрема која се развија за потребе других система и средстава НВО, или за потребе само КИС–РРФ;

– опрема која се увози;

– опрема која се купује на тржишту као готова роба.

На основу искустава везаних за одржавање других сличних система као основа за решење одржавања КИС–РРФ, његових подсистема и делова, могу да послуже следећи предлози:

– основно одржавање треба да изводе стални чланови посаде брода, чије су специјалности исте или приближне природи тих средстава. Они треба да прођу кроз неопходну обуку да би могли да одговоре том захтеву;

– с обзиром на то да су бродови РРФ, премда ослоњени на РМ, ипак у саставу КоВ, као и на чињеницу да би у саставу КИС–РРФ постојали сложени подсистеми и уређаји који су већ усвојени у НВО, треба тежити да се њихов средњи и генерални ремонт одвија у што је могуће већој мери као и за одговарајуће системе и уређаје НВО у КоВ и Ратној морнарици;

– средњи и генерални ремонт опреме и уређаја који су набављени као готова роба на тржишту требало би организовати код произвођача по уговору, или код специјализоване радне организације, ако се тако одлучи.

### ***Неки аспекти реализације***

У току реализације КИС–РРФ значајан рад био би потребан за развој апликативног софтвера. У нашој земљи, па и у војним научно-истраживачким установама, има кадровских капацитета за развој командно-информационог система брода Речне ратне флотиле. Тај кадар постоји у војним институтима, наменској индустрији и техничким ремонтним заводима. С друге стране, кадра и техничких могућности има и у цивилним научноистраживачким и производним организацијама. У највећој мери користили би се системи и средства која већ постоје у наоружању и војној опреми, било да се узимају без икакве измене, било уз најнеопходније модификације да би се задовољили специфични захтеви примене у оквиру КИС – Ратне речне флотиле. Развијали би се само најнеопходнији подсистеми и склопови који се односе на уградњу подсистема и делова КИС–РРФ на брод. Значајнији подсистеми и уређаји који су развијени или се развијају за потребе других система НВО, а који се могу применити у оквиру КИС–РРФ јесу:

- систем за управљање ватром тенка;
- систем за управљање ватром противавионског топа;
- радиогониометар;
- пријемник података аквизиције;
- визуелна осматрачка станица;
- поједини радио-уређаји;
- пасивни осматрачки двоглед;
- метеоролошки сензор.

Део уређаја, међу којима су и неке важније компоненте КИС–РРФ, може да се набави на домаћем тржишту као „готова роба“. Најважнији међу њима су главни и помоћни рачунар КИС – Речне ратне флотиле.

С обзиром на то да се предлаже развој КИС брода чије се техничко решење заснива само на неопходном развоју и/или модификацијама постојећих система и средстава НВО, увозу или куповини осталих

делова, њиховој уградњи и интеграцији, изузев обезбеђења средстава за набавку потребних компонената система и неопходних трошкова рада око његове уградње, интеграције и испитивања, постоје сви услови за развој таквог система. Са друге стране, могућа је и шира примена КИС–РРФ, како у целини, тако и по подсистемима, деловима и појединим техничким решењима, у другим средствима и системима наоружања и војне опреме.

### ***Очекивани ефекти реализације система***

Увођењем командно-информационог система КИС–РРФ у наоружање ВЈ остварило би се ефикасније командовање наоружаним бродовима Речне ратне флотиле. Основна предност и подршка коју КИС–РРФ пружа корисницима огледа се у могућности да се сложена ситуација у којој се одвијају борбена дејства брода, преко различитих сензора и средстава везе са околином препозна, а тако добијени подаци обједине с информацијама из база података и знања, и на очигледан начин, у реалном времену, прикажу на јединственом медијуму – електронској радној карти на мониторима рачунара КИС–РРФ. Тај систем би обезбедио информациону подршку рада команданта брода, његових најближих сарадника и целокупне посаде за време припреме, у току и после извођења борбених дејстава, дању, ноћу и у свим метеоролошким условима, нарочито у следећим типичним ситуацијама:

- процени ситуације;
- навигацији по унутрашњим пловним путевима;
- информационој подршци противваздушне одбране;
- дејствима прамчаним оруђем по циљевима на води и покретним и непокретним циљевима на копну;
- дејствима вишецевног бацача ракета;
- дејствима противавионског топа по циљевима на води и на копну;
- позадинском обезбеђењу брода;
- дејствима брода уз делимично оштећен и/или уништен систем.

Осим непосредне подршке команданту и посади брода, командно-информациони систем КИС–РРФ значајан је и због тога што је средство за интеграцију брода, заједно са осталим јединицама из РРФ, у надређени састав КоВ-а, као и у шири систем ПВО, односно јединствени КИС војишта. Најзад, очекује се да би се реализацијом КИС–РРФ, као сложеног командно-информационог система, веома разноврсног по функцијама, јер треба да интегрише захтеве који се постављају јединици КоВ-а и војном броду, дошло до бројних техничких решења делова, подсистема, па и система, која би могла да се примене и у другим средствима и системима наоружања и војне опреме.

### ***Закључак***

С обзиром на захтеве који су карактеристични како за војне наоружане бродове, тако и за јединице КоВ-а, уз специфичности борбених дејстава на унутрашњим пловним путевима, у саставу и

садејству са јединицама КоВ-а, у сложеним метеоролошким условима, дању и ноћу, и уз веома изражену претњу од стране противничког ваздухопловства, информациона подршка командовању речним артиљеријско-ракетним бродом има прворазредан значај.

Као решење за командно-информациони систем речног артиљеријско-ракетног брода, у овом раду је предложен хијерархијски, дистрибуирани, мултисензорски и мултирачунарски командно-информациони систем (КИС-РРФ), који би, према процени, могао да одговори тактичко-техничким захтевима за командно-информационе системе наоружаних бродова Речне ратне флотиле.

У раду је дато идејно решење, као и основи техничког решења. Одабран је реалистичан приступ, према којем се купује и развија само најнеопходније, а систем се заснива на већ освојеним средствима наоружања и војне опреме, или на компонентама које се могу набавити као готова роба. Истовремено, користи се компаративна предност коју може имати наша земља: бројан расположиви кадар за израду апликативног софтвера и послове уградње, интеграције и испитивања.

Очекује се да би КИС-РРФ знатно побољшао квалитет командовања, а тиме и ефикасност употребе наоружаних бродова Речне ратне флотиле. Осим тога, реализацијом КИС-РРФ створили би се услови за освајање бројних техничких решења која могу бити кориштена за потребе подизања борбене готовости јединица Војске Југославије и за остваривање комерцијалних ефеката у евентуалним извозним пословима.

#### Литература:

1. „Jane's Fighting Ships 1985-86“, Jane's Publishing Company Ltd., London, 1986.
2. И. Веселиновић, *Употреба снага у захвату унутрашњих пловних путева*, „Морнарички гласник“, бр. 2/1995., Београд.
3. Р. Јанковић, *Приступ информационој подршци командовања преко мултимикро процесорских рачунарских система*, „Војно дело“, бр. 1-2. 1994, Београд.
4. *Command & Control*, „NAVY International“, November 1991, pp. 386-392.
5. С. Ј. Harris, I. White, *Advances in Command, Control and Communication Systems*, Peter Pergrinus Ltd., London, 1987, pp. 247-250.