

УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ
ФАКУЛТЕТ БЕЗБЕДНОСТИ

Милан М. Глигоријевић

**МОГУЋНОСТИ УПОТРЕБЕ
ФУНКЦИОНАЛНИХ СИСТЕМА БЕЗА
РЕПУБЛИКЕ СРБИЈЕ У ОДБРАНИ ЗЕМЉЕ**

докторска дисертација

Београд, 2012

UNIVERSITY OF BELGRADE
FACULTY OF SECURITY STUDIES

Milan M. Gligorijević

**OPPORTUNITIES OF USING FUNCTIONAL
SYSTEMS OF THE REPUBLIC OF SERBIA IN
DEFENSE OF THE COUNTRY**

Doctoral Dissertation

Belgrade, 2012

Ментор:

Др. Слободан Мишовић, редовни професор

Универзитет у Београду – Факултет за безбедност

Чланови комисије:

Др. Зоран Килибарда, ванредни професор

Универзитет у Београду – Факултет за безбедност

Др. Драган Драча, редовни професор

Универзитет у Нишу – Електронски факултет

Датум одбране: _____

МОГУЋНОСТИ УПОТРЕБЕ ФУНКЦИОНАЛНИХ СИСТЕМА ВЕЗА РЕПУБЛИКЕ СРБИЈЕ У ОДБРАНИ ЗЕМЉЕ

Да би се остварио јединствен систем веза ВС, који би био обухватан и безбедан, а истовремено у функцији одбране Републике Србије, велики технолошки системи из области саобраћаја, везе, телекомуникација и информатике дужни су да ускладе те системе са потребама одбране земље. Јединствени систем веза, који је континуиран и који, у ванредним ситуацијама може бити подржан елементима и инфраструктуром веза екстерних државних система, представља веома битан услов за успешно командовање свим снагама одбране у систему одбране. Чињеница да су последњих година велики системи, попут МУП-а, РТС-а, ЖТП-а, уложили знатне напоре и средства и развили сопствене и независне системе везе, на целој територији наше земље, отвара нове могућности употребе оваквих функционалних система у систему одбране земље.

Овај рад као предмет истраживања поставио је анализу могућности употребе функционалних система веза МУП-а, Железнице Србије, Радио - телевизије Србије, Електропривреде и осталих имаоца функционалних веза, за потребе система одбране Републике Србије. У односу на наведени предмет истраживања, основни циљ рада јесте сагледавање могућности за успостављањем непрекидног система веза ВС, у рату и непосредној ратној опасности, у којим би се случајевима ослонац датог система заснивао на функционалним системима везе одређених имаоца који нису у саставу ВС.

Основна хипотеза рада гласи да функционални системи веза МУП-а, ЖТП-а, Електропривреде, Речног бродарства, Хидрометеоролошког завода и осталих имаоца, могу у великој мери да обезбеде непрекидност система веза за потребе одбране земље. Основна, као и посебне хипотезе и циљеви рада истраживани су кроз мултидисциплинарни теоријски и методолошки приступ, при чему су

коришћене методе анализе и компарације садржаја, фокус-групни интервју, статистичка анализа резултата и моделовање.

Методе примењене при теоријској и емпиријској израде рада потврдиле су почетну хипотезу и својим резултатима испунили задатке докторске дисертације, као и поставили основу даљем научном и стручном испитивању проблематике у области одбране земље и изазова са којима се чиниоци безбедносних система суочавају.

Кључне речи: одбрана, војска, угроженост, телекомуникације, поверљивост, интегритет, криптозаштита, интеграција.

Научна област: интрдисциплинарне, мултидисциплинарне и трансдисциплинарне студије

Ужа научна: студије одбране

УКД број: 355.424.3

OPPORTUNITIES OF USING FUNCTIONAL SYSTEMS OF THE REPUBLIC OF SERBIA IN DEFENSE OF THE COUNTRY

In order to achieve a unified communications system of Serbian Armed Forces (SAF), which would be inclusive and safe, as well as functional for defence of Republic of Serbia, large technological systems in the area of traffic, connections, telecommunications and information are required to adjust those systems for needs of country's defense. A unique communication system, which is continuous and in state of emergency can be supported by elements and infrastructure of external state systems is very important condition for successful commanding of all forces in defense system. The fact that in recent years, large systems, such as the Ministry of Interior (MOI), Serbian Public Media Service (RTS), Serbian Railway (SR) have invested considerable efforts and material resources and developed their own independent communicational systems along the territory of our country, creates new possibilities for using such functional systems in the defense of State.

The work as subject of research sets the analysis of the possibility for using functional communicating networks that MOI, SR, RTS and Industry of Electric Power (EPS) own and other holders of similar functional connections, for needs of defending systems of Republic of Serbia. In relation to the cited subject of studies, the main goal of this paper is to evaluate possibilities for establishing a continuous communications system at SAF, in the time of war or the immediate danger of war, in which cases the support of given system would be based on functional systems of certain external holders that are not inside SAF.

The basic hypothesis of the paper is that the functional communicating systems of MOI, SR, EPS, River Shipping, Republic Hydrometeorological Service and other holders, can provide a high level of support for ensuring continuity of communication systems for defense purposes. Basic as well as special hypotheses and objectives of the paper were researched through multidisciplinary, theoretical and methodological approach, and used methods were analyzing and comparing of the content, focus-group interviews, statistical analysis and modeling.

The methods applied in theoretical and empirical development of work confirmed the initial hypothesis and by their results fulfilled assignments of doctoral dissertation, as well as set the base for further scientific and professional researches in the field of defense of the state and challenges that security systems are facing.

Key words: defence, army, vulnerability, telecommunications, confidentiality, integrity, cryptography, integration.

Scientific field: interdisciplinary, multidisciplinary and transdisciplinary

Specialized scientific field: security defense

UDC No: 355.424.3

СКРАЋЕНИЦЕ

ВС ...Војска Србије

ГИС ...Географски информациони систем

ИС ...Информациони систем

КБК...Кабловска комуникација

Кз...Крипто заштита

Кзу ...Уређај криптозаштите

КИС ...Командно-информациони систем

КМ...Командно место (основно)

ЛоКМ...Логистичко командно место

МО ...Министарство одбране

МУП...Министарство унутрашњих послова

НВО...Наоружање и војна опрема

ПвК ...Подводна комуникација

ПЕБД ...Против електронска борбена дејства

ПЕД ...Против електронска дејства

ПТКИС ...Покретни телекомуникационо-информациони систем

ПКЦ...Покретни комутациони центар

ПТКИЦ...Покретни телекомуникационо-информатички центар

ПУТ...Просторно уређење територије

РАМКО...Рачунарска мрежа командовања

РК...Радио комуникација

РРК...Радио-релејна комуникација

РРМр...Радио-релејна мрежа

РФО...Радио-фреквенцијски опсег

СгК...Сигнална комуникација

СтК...Сателитска комуникација

СТКИС...Стационарни телекомуникационо-информациони систем

СТКЦ...Стационарни телекомуникациони центар

ТкИ...Телекомуникације и информатика

Тк...Телекомуникације

ТкИС ...Телекомуникационо-информациони систем

ТкИОб...Телекомуникационо-информатичко обезбеђење

ТкИЦ...Телекомуникационо-информатички центар

ТкСП...Телекомуникациони спојни пут

ТкСт ...Телекомуникациона станица

ТкЧ ...Телекомуникационо чвориште

С4 (Command, Control, Communications and Computer)...Команда, контрола, комуникације и компјутер

С4ISR -(Command, Control, Communications, Computer, Intelligence, Surveillance and Reconnaissance) ...Команда, контрола, комуникације, компјутер, обавештајни рад, надзор, извиђање

ЦНУ...Центар за надзор и управљање

СТкЧ...Систем телекомуникационих чворишта

РРПр...Радио релејни правци

ПТкЧ...Покретна телекомуникациона чворишта

БС...Базна станица

РФС...Радио-фреквенцијски спектар

ТкК ...Телекомуникациони канал

ТкМ...Телекомуникациона мрежа

ТкС ...Телекомуникациона средства

БзТк...Биро за телекомуникације

Тт ...Телекомуникациона технологија

РБ...Речно бродарство

ЖТП...Железница Србије

ЕПС...Електропривреда Србије

АС...Авио саобраћај

ХМЗ...Хидрометеоролошки завод

МЗ ...Министарство здравља

РТС...Радио-телевизија Србије

НАТО ...North Atlantic Treaty Organization

БИА...Безбедносно-информативна агенција

ВБА...Војнобезбедносна агенција

ВОА...Војнообавештајна агенција

ОУН (United Nations Organization)...Уједињене нације

ПТЈ...Противтерористичка јединица

САЈ ...Специјална антитерористичка јединица

РДБ ...Ресор државне безбедности

КОС...Контраобавештавна служба

ВЈ...Војска Југославије

СОС (Save Our Souls) ...Сигнал за помоћ

ТВ...Телевизијски, телевизија

КТ...Кратко таласни

УКТ...Ултра кратки таласи

ТСР/IP (Transfer Control Protocol – Internet Protocol)...ТСР/IP скуп протокола

ВоИП (Voice over IP)...Глас преко IP

ФМ ...Фреквентна модулација

PMR (Professional Mobile Radio)...Професионални мобилни радио системи

GSM (Global System for Mobile Telecommunications)...Глобални систем за мобилну комуникацију

UMTS– 3G (Universal Mobile Telecommunication Systems)...Универзални мобилни телекомуникациони систем

UMB (Ultra Mobile Broadband) ...Ултра широкопојасни мобилни пренос података

GAN (Global area network) ...Глобална рачуарска мрежа

ISDN (Integrated Services Digital Network)...Дигитална мрежа са интегрисаним сервисима (интегрисаних служби, услуга)

ADSL (Asymmetric Digital Subscriber Line)...Асиметрична дигитална претплатничка линија

DWDM (Dense Wavelength Division Multiplex)...Густи мултиплекс таласних дужина (нпр. код оптичких каблова)

SDH (Synchronous Digital Hierarchy)...Синхрона дигитална хијерархија

SONET (Synchronous Optical Networking)...Синхрона оптичка мрежа

LED (Light-emitting diodes)...Светлосно емитујуће диоде

PDH(Plesiochronous Digital Hierarchy)...Дигитална мрежа приближне синхронизације

MPLS (Multi Protocol Label Switching)...Више протоколно комутирање пакета на основу ознака

MPλS (Multi protocol lambda Switching)...Више протоколно комутирање пакета на основу ознака

LAN (Local area network)...Локална рачуарска мрежа (подручна мрежа)

STM (Synchronous Transport Module)...Синхрони транспортни модул

САД...Сједињене Америчке Државе

GPS (Global Positioning System)...Глобални систем за позиционирање

ВРС...Војска Републике Српске

ВРСК...Војска Републике Српске Крајине

ПВО...Против ваздушна одбрана

СРЈ...Савезна Република Југославија

ЦСВ...Центар специјалних веза

Пловпут...Дирекција за водне путеве

ВХФ (Very High Frequency)...Веома Висока Фреквенција

УХФ (Ultra High Frequency)...Ултра Висока Фреквенција

ETSI...European telecommunications standard institution

ТЕТРА (Terrestrial Trunked Radio)...Земаљски радио (Дигитални радио систем за пренос информација, Европски телекомуникациони стандард)

ЖАТЦ...Железничке аутоматске телефонске централе

СТА...Сигнално-телекомуникациони каблови

ЖАТ...Железничка аутоматска мрежа

ЕВП...Електровучна подстанца

ПС...Постројење за секционисање

ПСН...Постројење за секционисање са неутралним водом

ОВ...Пословни телефонски вод (омнибус вод)

OPGW(Optical Ground Wire)...Оптичка влакна у земљоводном ужету

ADSS (All Dielectric Self-Supporting)...Самоносећи оптички каблови без металних елемената

SNCP (Sub Network Connection Protection)...Заштита подмреже код оптичких мрежа. Заштита саобраћаја код SDH мрежа

LCAS (Link Capacity Adjustment Scheme)...Шема за флексибилно обезбеђивање капацитета линкова

MPLS...Multi Protocol Label Switching

TDMA (Time division multiple access)...Вишеструки приступ на бази временске расподеле канала

MUX (Multiplexer) ...Мултиплексер

VPN (Virtual private network)...Виртуелна приватна мрежа

RTTY...Радио телепринтер

AMTOR (Amateur Teleprinting Over Radio)...Аматерско телепринтовање преко радија

PM3O...Радио-аматерска мрежа за опасност

УИКС ...Управа за извршење кривичних санкција

WAN (Wide area network) ...Рачунарска мрежа широког подручја, на великом подручју, скуп више повезаних LAN мрежа

UTP (Unshielded Twisted Pair каблови) ...Незаштићени увијени пар, врста каблова који се користе у рачунарским мрежама

ЕДБ...Електродистрибуција Београд

АПБ...Аутоматски пружни блок

МЗ ...Међустанични вод (веза)

ЧВ...Сигнално звоновни вод (веза)

ГВ...Вод (веза) службе за одржавање пруге

ЕВ ...Вод службе за одржавање контактне мреже

СВ...Вод службе за одржавање сигнално-сигурносних постројења

UN (United nations)...Уједињене нације

МО...Министарство одбране

КоВ ...Копнена војска

ВиПВО...Команда ваздухопловства и противваздухопловне одбране

УОО...Министарство одбране са Управом за обавезе одбране

MPEG...Moving Picture Experts Group

DVB-T...Digital Video Broadcasting

ЕУ...Европска унија

ИКТ ...Информационо - комуникационе технологије

ЕЗ...Европска заједница

ЕС...Европски савет

BEREC...Body of European Regulators or Electronic Communication

eSEE...Electronics South Eastern Europe Initiative

WCDMA...Wideband Code Division Multiple Access

LTE...Long Term Evolution

UMB...Ultra Mobile Broadband

TLX...Telex

IPDS...Inmarsat Packet Data Service

DWDM...Dense Wavelength Division Multiplex

MAN...Types of Network

QoS...Quality of service

PSTN...Public switched telephone network

N-ISDN ...Narrowband Integrated Services Digital Network

ATM...Asynchronous Transfer Mode

ЈНА ...Југословенска народна армија

SEAD ...Suspend Enemy Air Difence

ЕИ...Електронско извиђање

PCM ...Pulse-code modulation

СТКА ...Сигнално телекомуникацијски кабл

ВФ...Високе фреквенције

АПБ...Аутоматски пружни блок

ЦДС...Централни систем диспечера

UIC ...International Union of Railways

РД ...Радио диспечерски

НФ ...Ниско фрекфентни

GSM-R...Global System for Mobile Communications - Railway

ХЕ...Хидроелектрана

ТЕ...Термоелектрана

TDM...Time division multiplexing

ТС ...Телефонска централа

WEB ...World Wide Web

RXMЗ ...Републички хидрометеоролошки завод

DARPA ...Defense Advanced Research Projects Agency

ARPANET ...Advanced Research Projects Agency NETwork

ВОЈИН...Ваздухопловно осматрање, јављање и навођење

РАТЕЛ...Републичка агенција за електронске комуникације

САДРЖАЈ

УВОД	1
1. ПРОБЛЕМ ИСТРАЖИВАЊА	8
2. ПРЕДМЕТ ИСТРАЖИВАЊА.....	11
3. ЦИЉЕВИ И ЗАДАЦИ ИСТРАЖИВАЊА.....	16
4. ВРЕМЕНСКО, ПРОСТОРНО И ДИСЦИПЛИНАРНО ОДРЕЂЕЊЕ ИСТРАЖИВАЊА	17
5. ХИПОТЕТИЧКИ ОКВИР ИСТРАЖИВАЊА	18
6. НАЧИН ИСТРАЖИВАЊА	19
7. НАУЧНА И ДРУШТВЕНА ОПРАВДАНОСТ ИСТРАЖИВАЊА	21
I ЗАДАЦИ И ФУНКЦИЈЕ ОДБРАНЕ РЕПУБЛИКЕ СРБИЈЕ	23
1. ПОЈАМ, СТРУКТУРА И УПРАВЉАЊЕ СИСТЕМОМ ОДБРАНЕ РЕПУБЛИКЕ СРБИЈЕ.....	23
2. ПОСЛОВИ И ЗАДАЦИ СИСТЕМА ОДБРАНЕ	26
3. ОРГАНИ У ВРШЕЊУ ПОСЛОВА ОДБРАНЕ	28
4. УПОТРЕБА СРЕДСТАВА И УРЕЂАЈА ВЕЗЕ КАО СТВАРИ ПОСЕБНЕ НАМЕНЕ, ЗА ПОТРЕБЕ ОДБРАНЕ	36
5. СТРАТЕГИЈА РАЗВОЈА ИНФОРМАЦИОНО - КОМУНИКАЦИОНИХ ТЕХНОЛОГИЈА У РЕПУБЛИЦИ СРБИЈИ	43
II ПОЈАМ И ЕЛЕМЕНТИ ТЕЛЕКОМУНИКАЦИЈА И СИСТЕМА ВЕЗЕ	54
1. ПОЈАМ И СТРУКТУРА ТЕЛЕКОМУНИКАЦИЈА.....	56
2. САВРЕМЕНЕ ТЕЛЕКОМУНИКАЦИОНЕ ТЕХНОЛОГИЈЕ.....	66
3. МУЛТИМЕДИЈАЛНИ ИНТЕГРИСАНИ СИСТЕМИ ТЕЛЕКОМУНИКАЦИЈА.....	83
4. ТЕЛЕКОМУНИКАЦИОНО -ИНФОРМАЦИОНО ОБЕЗБЕЂЕЊЕ ПОЈАМ, НАМЕНА И ЗАДАЦИ	88
5. НОСИОЦИ ТЕЛЕКОМУНИКАЦИОНО-ИНФОРМАТИЧКОГ ОБЕЗБЕЂЕЊА ВОЈСКЕ СРБИЈЕ.....	92
6. ПОЈАМ И ОСНОВНИ ОБЛИЦИ УГРОЖАВАЊА КОМУНИКАЦИОНИХ СИСТЕМА.....	94

7 .ПРОЈЕКАТ СИСТЕМА СПЕЦИЈАЛНИХ ВЕЗА (ССВ) ИЗ 2000. ГОДИНЕ	104
III ФУНКЦИОНАЛНИ СИСТЕМИ ВЕЗЕ У РЕПУБЛИЦИ СРБИЈИ.....	107
1. ПОЈАМ ФУНКЦИОНАЛНИХ СИСТЕМА ВЕЗА	107
2. ИМАОЦИ ФУНКЦИОНАЛНИХ СИСТЕМА ВЕЗЕ.....	111
3. ФУНКЦИОНАЛНИ СИСТЕМ ВЕЗЕ МИНИСТАРСТВА УНУТРАШЊИХ ПОСЛОВА РЕПУБЛИКЕ СРБИЈЕ.....	111
4. ФУНКЦИОНАЛНИ СИСТЕМ ВЕЗА ЖЕЛЕЗНИЦЕ.....	123
5. ФУНКЦИОНАЛНИ СИСТЕМ ВЕЗА ЕЛЕКТРОПРИВРЕДЕ	142
6. ФУНКЦИОНАЛНИ СИСТЕМ РАДИО ВЕЗА ДИРЕКЦИЈЕ ЗА ВОДНЕ ПУТЕВЕ ПЛОВПУТ	152
7. ФУНКЦИОНАЛНИ СИСТЕМ ВЕЗА РЕПУБЛИЧКОГ ХИДРОМЕТЕОРОЛОШКОГ ЗАВОДА СРБИЈЕ.....	157
8. ОСТАЛИ ФУНКЦИОНАЛНИ СИСТЕМИ ВЕЗЕ.....	161
IV МОГУЋНОСТИ УПОТРЕБЕ ФУНКЦИОНАЛНОГ СИСТЕМА ВЕЗЕ РЕПУБЛИКЕ СРБИЈЕ У ОДБРАНИ	174
1. МОГУЋНОСТИ ИНТЕГРИСАЊА ФУНКЦИОНАЛНИХ СИСТЕМА ВЕЗЕ ЗА ПОТРЕБЕ ОДБРАНЕ	174
2. МОГУЋНОСТИ УПОТРЕБЕ НОВОГ МОДЕЛА ИНТЕГРИСАНИХ СИСТЕМА ВЕЗЕ ЗА ПОТРЕБЕ ОДБРАНЕ СРБИЈЕ.....	190
3. ОТПОРНОСТ И ЗАШТИТА МОДЕЛА НОВЕ ОРГАНИЗАЦИЈЕ ФУНКЦИОНАЛНИХ СИСТЕМА ВЕЗЕ ЗА ПОТРЕБЕ ОДБРАНЕ СРБИЈЕ	214
ЗАКЉУЧАК.....	223
ЛИТЕРАТУРА.....	228

УВОД

У систему какав је одбрамбени, а који карактеришу јасна и строга хијерархија, принцип субординације и постојање разноврсних елемената (људство, опрема, нормативи), од значаја за функцију коју овај сегмент у држави треба да пружи, систем веза и комуникације су од изузетне важности. Управо у једном таквом уређеном систему функционалне везе су од пресудног значаја за деловање свих елемената система одбране.

Снажан развој информационо-комуникационе технологије и интензивирање економских интеграционих токова, убрзали су глобализацију скоро свих аспеката међународних односа. Свет се данас суочава са комплексном безбедносном ситуацијом коју карактеришу брзе и тешко предвидљиве промене, а рат и оружани сукоби и даље представљају претњу међународном миру. Претњу безбедности у многим државама и регионима света представља тероризам, организовани криминал, пролиферација оружја за масовно уништење, етнички и верски екстремизам, илегалне миграције, као и прекомерна експлоатација енергетских ресурса и њихов све израженији дефицит. „Пракса интервенционизма и мешање у унутрашње ствари суверених држава нарушава међународни правни поредак и представља озбиљну претњу глобалном миру и стабилности.“¹

Посебну пажњу у Републици Србији треба обратити на процес приватизације, који карактерише економски сегмент целокупне трансформације и транзиције и највероватније ће обухватити и јавне службе и предузећа, од којих је једно и Предузеће за телекомуникације „Телеком Србија“ а.д., у оквиру кога је устоличен јединствен систем веза за државу и друштво. Приватизација „Телеком Србија“ а.д. отвара бројна питања о досадашњем, али и будућем концепту веза и комуникација предвиђених за систем одбране земље. Могућност да будући власник овог јавног предузећа буде инострана компанија, можда најбоље показује значај овог процеса за безбедност земље, а тиме и питање од значаја за разматрање од стране одбрамбених структура. Претходно наведена могућност у

¹ Стратегија одбране Републике Србије; Београд, октобар 2009, стр. 4.

погледу новог власништва „Телеком Србија“ а.д., примораће безбедносне структуре у земљи, а које су укључене и у планирање послова одбране, да посебну пажњу усмере на развој сопствених функционалних система веза.

Појам одбрана има вишеструко значење и обухвата области од физичке заштите до колективне одбране. Одбрана је једна од најважнијих и најприоритетнијих функција државе. Одбрана земље подразумева оружане и друге активности, које имају за циљ да се заштити и одбрани слобода, независност, суверенитет, територијална целокупност и Уставом утврђено друштвено-политичко уређење. Одбрана је неприкосновено и неотуђиво право свих грађана. Одбрамбена стратегија представља усвојени стратегијски концепт према којем оружане снаге и друге структуре државе имају основни задатак да штите независност, територијални интегритет и постојећи друштвено-политички систем од спољних или унутрашњих чинилаца угрожавања.

Систем одбране је сложене структуре и организације, специфичних карактеристика које су резултат постојања и деловања различитих чинилаца из домена (не) безбедности. Успешно функционисање система одбране остварује се креативном применом основних начела, а то су: јединство, непрекидност, ефективност, поузданост, професионалност, прилагодљивост, свеобухватност, кооперативност, интероперабилност и транспарентност. Ова начела заснована су на основним уставним и законским одредбама, Повељи UN, међународном праву, посебно међународном хуманитарном праву, основним правним инструментима из области људских права, као и другим подзаконским актима.

Глобални интеграциони процеси, комплексност и динамика међународних односа, као и пораст нестабилности и непредвидљивости у свету, основне су детерминанте безбедоносног окружења и кључни параметри у процесу изнајавења одговарајућег модела безбедоносног и одбрамбеног организовања савремених друштава. Повећана међузависност држава на глобалном плану умањује опасност од традиционалних војних претњи.² Систем одбране је део система националне безбедности и јединствен облик организовања припрема за

² Стратегија одбране Републике Србије, Београд, октобар 2009. стр. 4.

извршење задатака одбране, спровођења мера и радњи за рад грађана, државних органа, привредних друштава и других правних лица за употребу Војске Србије и других снага одбране у ратном и ванредном стању³.

Систем одбране чине подсистеми, елементи, процеси и везе, међусобно координисани на начин да се основни циљеви и задаци реализују, односно да одбрана оствари сврху и намену уређену и одређену највишим законским актима наше земље. Ресурси одбране су веома битни за функционисање система одбране, за начин одговора на изазове, ризике и претње безбедности, и у функцији су заштите одбрамбених интереса Републике Србије. У систему одбране наше земље планирање одбране има примарни значај и заснива се на реалним економским могућностима Републике Србије. Планирањем се јасно дефинишу дугорочни, средњорочни и годишњи приоритети, што обезбеђује економичност и ефикасност употреба средстава одобрених за потребе одбране. Израда стратегијско-доктринарних докумената, планова и програма развоја система одбране и планирање употребе снага, значајни су за планирање одбране. Република Србија утврђује циљеве и задатке система одбране који су усмерени на заштиту и одбрану њених утврђених интереса.

Циљеви система одбране су: одбрана и заштита виталних интереса; активан допринос очувању мира и развијању повољног безбедносног окружења; развијање и унапређење партнерских односа са одговарајућим институцијама система колективне безбедности, суседним и другим државама.

Задаци система одбране су: (1) изградња система одбране, способног да одговори на садашње и будуће изазове, ризике и претње безбедности у миру и рату; (2) ефикасно управља одбраном; (3) стално функционисање система одбране према расположивим ресурсима и могућностима за логистичку подршку; (4) достизање интероперабилности са системима одбране држава, укључених у европске и евроатлантске безбедносне интеграције; (5) сарадња са државама чланицама Програма „Партнерство за мир“, НАТО савезом и другим државама и савезима, и (6) реформа система одбране.

³ Закон о одбрани, чл. 4. ст.1. „Службени гласник РС“, бр. 116/2007, 88/2009. Београд.

Снаге одбране у ужем смислу посебно су организоване и адекватно опремљене и оспособљене за одбрамбене активности, а то су: Војска Србије на челу са Министарством одбране, Министарство унутрашњих послова Републике Србије, Безбедносно-информативна агенција, цивилна заштита и служба осматрања и обавештавања. Снаге одбране Републике Србије представљају укупне људске и материјалне могућности државе, које се могу усмерити у отпору према снагама које угрожавају безбедност. Ангажовање људских и материјалних ресурса за потребе система одбране уређује се законом и они се планирају и плански ангажују.

Људске могућности у одбрани земље испољавају се као њихова физичка моћ и способност за напоре. Оне се у ратној вештини, изражавају у моралној снази и психичкој, односно духовној моћи. Морална снага је позитиван однос према виталним друштвеним вредностима, а психичка (духовна) моћ је способност подношења свих тешкоћа. Материјалне могућности испољавају се у способности (и стварној жељи) да се у целокупном току рата обезбеде и подмире неопходне потребе за борбеним и другим материјалним средствима. Системом одбране Републике Србије управљају државни органи кроз доношење и усвајање нормативно-доктринарних докумената, командовања ВС и реализацију демократске цивилне контроле, где су дате одређене надлежности: Скупштини Републике Србије, Врховном савету одбране, Председнику Републике Србије и Министарству одбране Србије.

Стратегија одбране Републике Србије је највиши стратешки документ у области одбране којим се дефинишу ставови о безбедносном окружењу, одбрамбеним интересима, мисијама и задацима Војске Србије, структура и функционисање система одбране⁴. Стратегија одбране Републике Србије заснована је на Уставу Републике Србије, Стратегији националне безбедности, као и опредељености наше државе да кроз мир и стабилност допринесе изградњи и јачању безбедности. У стратегији одбране анализира се безбедоносно окружење; идентификују изазови, ризици и претње одбрани; утврђују одбрамбени интереси и политика одбране Републике Србије; конципира систем одбране и утврђују

⁴ Закон о одбрани, чл. 4. ст.15. („Службени гласник РС“, бр. 116/2007. 88/2009), Београд.

основна опредељења о планирању и финансирању одбране. Стратегија одбране представља јавни документ.

Системом одбране управљају Врховни савет одбране и Министарство одбране, а у складу са надлежностима утврђеним законима које доноси Народна скупштина Републике Србије. Одбрамбени интереси Републике Србије представљају израз највиших вредности и општих потреба грађана и државе за изградњом и очувањем безбедности и стабилности, а у циљу слободног и демократског развоја друштва. Стално унапређивање одбрамбених интереса је општи циљ и смисао постојања и функционисања система одбране.

Витални одбрамбени интереси Републике Србије су: (1) очување суверености, независности и територијалне целовитости Републике Србије и заштита безбедности грађана; (2) изградња поверења, унапређење безбедности и стабилности у региону, и (3) сарадња и партнерство са међународним безбедносним организацијама и институцијама демократских држава⁵.

Република Србија одбрамбеним интересима исказује приврженост миру и стабилности као условима демократског развоја и просперитета. Штитећи своје одбрамбене интересе, истовремено ствара нужне предуслове за заштиту свих осталих националних интереса, као и активно учествује у заштити заједничких вредности са другим државама.

Мисије и задатке Војске дефинише Народна скупштина Републике Србије у складу са Уставом и на основу неотуђивог права Републике Србије на индивидуалну и колективну одбрану, сагласно чл. 51. Повеље UN и основним принципима међународног права који регулишу употребу силе⁶.

Мисије Војске Србије су: (1) одбрана Републике Србије од оружаног угрожавања споља; (2) учешће у изградњи и очувању мира у региону и свету и (3) подршка цивилним властима у супростављању претњама безбедности.

⁵ Стратегија одбране Републике Србије, Београд, октобар 2009. стр. 9.

⁶ Стратегија одбране Републике Србије, Београд, октобар 2009. стр. 14 и 15.

Носиоцима послова одбране сматрају се одређени друштвени субјекти који те послове обављају као своју редовну функцију. Послови одбране планирају се и врше у оквиру друштвених целина које су организоване на политичком, територијалном, радном или неком другом принципу. Сви ови друштвени субјекти, поред тога што су носиоци других друштвених послова из свог делокруга, носиоци су и послова одбране. Положај наведених друштвених субјеката, као носилаца одређених послова у оквиру јединствено организованог система одбране, правно је уређен. Република Србија јача и изграђује механизме демократске и цивилне контроле Војске Србије, као важне претпоставке демократски уређеног друштва. Она своје одбрамбене потенцијале ангажује на основу Устава, Повеље UN и принципа међународног права који регулишу употребу силе.

Министарство одбране обавља управне и стручне послове који се односе на уређење и припремање територије за потребе одбране земље, усклађивање организације веза у земљи са потребама Војске и припремање општег режима употребе веза у случају ратног стања и стања ратне опасности. Јединствени систем веза од изузетног је значаја за командовање свим ангажованим снагама за одбрану земље. Систем веза Војске Србије представља функционални елемент намењен задовољењу потреба у пословима руковођења и командовања Војске Србије. С обзиром да је овај систем намењен и оспособљен за пренос и заштиту информација исти мора да буде: (1) усклађен са организацијом руковођења и командовања ВС; (2) правовремено планиран; (3) једноставан и способан да задовољи све потребе руковођења и командовања у свим условима; (4) еластичан и способан за прилагођавање свим ситуацијама; (5) економичан и ефикасан у складу са могућностима; (6) сигуран, безбедан, отпоран на физичко уништење; (7) непрекидан, квалитетан и потребног капацитета; (8) заштићен и отпоран на противелектронска дејства; (9) тајан у преносу информација.

Основно обележје система везе Војске Србије је његова независност у односу на стационарни јавни систем веза у Републици Србији, као и његова мобилност и отпорност на сва негативна дејства усмерена на ометање и онеспособљавање његовог функционисања. Систем везе Војске Србије реализован

је кроз Телекомуникационо-информатички систем и представља скуп мера, поступака и активности којима се елементи ТкИС, спремни за рад или у раду по одређеном плану Телекомуникационо-информатичког обезбеђења, обједињавају у јединствену техничко-технолошку целину. План ТкИОб чине оформљена документа намењена за успостављање, одржавање и руковођење свим врстама телекомуникација и заштити података и информација у ТкИС. Израђује се у миру и представља полазну основу за израду прилога за телекомуникације и информатику у процесу оперативног планирања.

Телекомуникационо-информатичко обезбеђење саставни је део обезбеђења Војске и важан садржај војне делатности. Значајно је за обезбеђење непрекидности, правремености и квалитета функционисања командовања и руковођења у свим мисијама и задацима Војске. Реализацијом ТкИОб обезбеђују се неопходни услови командовању и руковођењу за мрежно увезивање у циљу искоришћења информационог простора. За његово успешно спровођење неопходна је сарадња са другим имаоцима ТкИС у Републици Србији.

Основни задаци телекомуникационо-информатичког система, у мисији одбране Републике Србије од оружаног угрожавања споља, су да обезбеди непрекидност телекомуникационо-информатичког обезбеђења, за потребе: (1) одбране територије; (2); одбране ваздушног простора и (3) одвраћања од оружаног угрожавања.

Систем командовања и руковођења у телекомуникационо-информационом систему организован је на стратегијском, оперативном и тактичком нивоу. На стратегијском нивоу, носилац командовања и руковођења је Управа за телекомуникације и информатику (Ј-6) Генералштаба Војске Републике Србије. На оперативном нивоу, носиоци командовања и руковођења су органи за телекомуникације и информатику на оперативном нивоу. На тактичком нивоу, носиоци командовања и руковођења су органи за телекомуникације и информатику у командама бригада, батаљона и њима равних јединица. Планирање и организација заштите података и информација у Министарству одбране и ВС је процес који непрекидно траје на свим нивоима командовања и

руковођења, како у миру, тако и у ратном стању, као и у свим мисијама Војске Србије.

Употреба криптозаштите је врло важан чинилац у заштити података. При планирању и организацији система криптозаштите МО и ВС морају бити заступљена следећа начела: непрекидност; правовременост; сигурност; еластичност.

1. ПРОБЛЕМ ИСТРАЖИВАЊА

Да би се остварио јединствен систем веза ВС, који би био обухватан и безбедан, а истовремено у функцији одбране Републике Србије, велики технолошки системи из области саобраћаја, телекомуникација и информатике дужни су да ускладе сопствене системе са потребама одбране земље. Телекомуникационо и информатичко обезбеђење Војске треба да створи услове за командовање у реалном времену и простору. Оно се планира и спроводи ради размене и електронске обраде информација на стратегијском, оперативном и тактичком нивоу командовања и између њих. Основни садржаји телекомуникационог и информатичког обезбеђења су пренос говора и података, криптозаштита говора и података и електронска обрада података. Наведени садржаји телекомуникационог и информатичког обезбеђења, реализују се кроз систем веза Војске и других ималаца. Унапређење постојећег система је неопходно и оно се врши кроз развој и увођење интегрисаних система везе и командно информационаих система.

Процес глобализације света претпоставља и изградњу светске информационе мреже, односно глобалне информационе инфраструктуре. Зато је разумљиво што се данас рачунарска техника, електроника и телекомуникације одликују веома брзим развојем и напретком. Њихов развој има стратешки карактер и вишеструки значај на политичком, економском, информационом и одбрамбеном плану. У условима експанзије и напретка рачунарских и телекомуникационих технологија у свету, дефинисање стратегије развоја телекомуникација за земље у развоју, попут наше, суштинско је опредељење и

државни интерес са многоструким импликацијама у сфери привреде, одбране и друштвеног живота уопште.

Јединствени систем веза представља веома битан услов за успешно командовање свим снагама одбране у систему одбране. Нема успешног руковођења и командовања у систему одбране уколико се многобројни подаци и информације не пренесу на време и на право место. Прекид у везама најчешће значи и прекид у процесу командовања. Систем веза има огромну улогу у систему руковођења и командовања и представља његов интеграциони део.

Унутар постојећег система веза постоје две поделе:

- (1) системи веза за опште потребе, и
- (2) системи веза за посебне потребе (функционални системи веза).

Систем веза за опште потребе (јавни систем веза) представља део међународног система веза, и у извесном смислу, има и наднационални карактер. Служи за испуњавање јавних потреба за комуникацијом друштва у целини, затим за информисањем, за преносом рачунарских података, преносом електронске поште, телеграфских, телефонских, поштанских и других аудио и видео порука. Он је један од сервиса за задовољавање потреба из науке, културе, образовања, здравства и свих других области живота. У систем веза за опште потребе спадају систем веза јавних пошта, телеграфа и телефона, систем веза радија и телевизије, интернет итд.

Систем веза за посебне потребе називамо функционални систем везе. Функционални систем веза служи за пренос, предају и пријем порука за властите потребе појединих органа, организација, заједница или других, у обављању њихове делатности, у складу са законом који уређује електронске комуникације. Планира се, гради и одржава, тако да представља технолошки јединствен систем у погледу функционисања и употребе и да задовољава потребе за правилним и успешним обављањем делатности дотичног имаоца тог система. Технолошко јединство функционалног система веза осигурава се основном технолошком и техничком концепцијом тог система, коју је његов ималац обавезан да утврди.

Функционални систем веза може се развијати и изграђивати према потребама одређене делатности у оној мери која је за ту делатност потребна, а није технолошки могуће и економски оправдано користити се системом веза „Телекома Србије“ а.д. што се утврђује међусобним усклађивањем планова развоја осталих имаоца система веза. Системе посебне намене поседују: полиција, железница, електропровреда, цивилно ваздухопловство, Хидрометеоролошки завод, бродски саобраћај и др. Последњих двадесет година, брзи напредак телекомуникационе технологије у великој мери се одразио на функционалне системе у нашој земљи.

Пружање нових технолошких могућности функционалним системима везе омогућио је имаоцима ових система већу самосталност у односу на јавни систем веза, а самим тим је оправдао све већа улагања у овакве системе. Бежични системи комуникације, као и оптички системи преноса, добијају на посебном значају јер својим квалитетом, капацитетима и јефтиним одржавањем представљају изузетно оправдану инвестицију посебно за затворене и велике системе као што су: МУП, ЕПС, ЖТП, итд. Управо чињеница да су последњих година велики системи пуно уложили и развили сопствене и независне системе везе, на целој територији наше земље, отвара нове могућности употребе оваквих функционалних система у систему одбране земље.

Независност оваквих система у односу на јавни систем везе може у комбинацији са војним системима везе омогућити много већу отпорност, разноликост и непрекидност веза целокупног руковођења и командовања у систему одбране земље. Управо овај рад би требало да сагледа које су и какве тренутне могућности ових система за употребу у систему одбране земље. У оквиру овог рада извршиће се опис, анализа и снимање тренутног стања свих телекомуникационих елемената функционалних система везе (радио веза, телефонских веза, спојних путева и система за пренос података) на основу чега ће се формирати јединствена слика свих веза на територије наше земље, које би могле бити употребљене у одређеној ситуацији у систему одбране.

Проблем истраживања, овог рада, може се дефинисати као: анализа могућности употребе функционалних система веза (МУП - а, Железнице Србије,

Електропривреде, Речног бродарства, Хидрометеоролошког завода и осталих имаоца функционалних система веза) за потребе система одбране Републике Србије у миру и рату.

2. ПРЕДМЕТ ИСТРАЖИВАЊА

Обезбеђење сталне и непрекидне комуникације у систему руковођења и командовања представља један од кључних задатака у припремању и реализацији одбране наше земље. Тежиште овог рада биће усмерано на имаоце функционалних система веза који својим капацитетима могу у знатној мери надоградити па и заменити постојеће елементе система веза у датој ситуацији. Носиоци реализације ТкИОб у Министарству одбране и војсци су органи, јединице и установе службе телекомуникација и информатичке службе, који у реализацији задатака сарађују са осталим имаоцима ТкИС у Републици Србији.

Носилац свих активности везаних за обезбеђење веза и информатичку подршку у целом систему одбране је Управа за ТкИ у Генералштабу Војске Србије. Преко Министарства одбране и Бироа за телекомуникације (или неког сличног тела које ће именовати Скупштина), Управа за ТкИ треба да омогући интеграцију свих система веза. У случају нарушавања система безбедности, за време ванредних прилика, и у евентуалним ратним условима, неопходно је да систем веза на целој територији функционише као јединствен систем. Управо ово повезивање свих система веза на целој територији земље захтева потпуно познавање тренутног стања и функционалних система везе у земљи, како би сви неопходни планови о могућем ангажовању свих расположивих ресурса јединственог функционисања система веза у ванредним условима били у потпуности реализовани.

Потреба за употребом функционалних система веза у систему одбране лежи у чињеници да је могуће да у одређеним ванредним условима, војни систем и јавни систем веза, као примарна мета непријатеља, буду толико оштећени па и онеспособљени, да би систем руковођења и командовања могао делимично да се

ослони на овај систем веза. У овом истраживању користиће се следећи кључни појмови:

Комуникација означава у свом најопштијем виду, разумевање појмова између две или више особа. Особа или особе од којих порука потиче зову се даваоци порука, а они који примају називају се примаоци порука, с тим да свако може бити и прималац и давалац разних порука.

Тајна информација је информација која је заштићена од неовлашћеног приступа и означена одговарајућим знаком тајности.

Телекомуникације су свако емитовање, пренос и пријем порука (говор, звук, текст, слика или подаци) у виду сигнала, коришћењем жичних, радио, оптичких и других електромагнетских система. Телекомуникациона средства су опрема и уређаји за обраду, пренос и пријем сигнала, као и одговарајући софтвер који се користи у телекомуникацијама.

Телекомуникациони канал је преносни пут у телекомуникационо-информационом систему, намењен за обављање телекомуникационог саобраћаја. Телекомуникациони канал чини низ компатибилних телекомуникационих средстава међусобно повезаних у целину.

Телекомуникациона мрежа је скуп телекомуникационих система и средстава, који омогућавају пренос порука сагласно захтевима корисника. Телекомуникациона мрежа представља облик организације телекомуникационих спојних путева између телекомуникационих станица и осталих елемената телекомуникационо-информационог система. Према намени деле се на инфраструктурне и приступне, а према врсти телекомуникација могу бити: радио, радио-релејне, кабловске, комутационе.

Телекомуникационе станице су основни елемент ТкИС које су намењене за успостављање и одржавање телекомуникационих канала преко спојних путева између центара и телекомуникационих чворишта у ТкИС. ТкСт према намени и месту у ТкИС могу бити: радио, радио-релејне, терминалне, комутационе, мултиплексне и мерне.

Телекомуникационо-информатички центар је елемент ТкИС који чине две и више ТкИСт, исте или различите врсте, постављене за рад или у раду ради ТкИОб одређене команде Војске. Према покретљивости ТкИЦ може бити стационарни и покретни. Према намени може бити радио, радио-релејни, комутациони и центар за надзор и управљање.

Телекомуникационо чвориште је елемент ТкИС намењен за појачавање, прослеђивање, усмеравање, одграђивање и интеграцију телекомуникационих канала и спојних путева. Налази се на местима укрштања више спојних путева исте или различите врсте телекомуникација. У склопу ТкИС војске постоје стационарна и покретна ТкЧ. Стационарна ТкЧ чине основу радио-релејне мреже војске и омогућавају међусобно повезивање ТкИЦ, повезивање са елементима ТкИС других ималаца на територији и маневар спојним путевима. Покретна ТкЧ планирају се и постављају на погодне (доминантне) објекте - терене ради ТкИОб команди, које имају већи број непосредно потчињених и придодатих јединица, са којима није могуће успоставити директне РРПр или посредством СТкЧ. Такође, ПТкЧ планирају се и постављају као алтернатива уништеним и оштећеним СТкЧ или за повећање телекомуникационих капацитета одређеног СТкЧ.

Телекомуникациони спојни путеви су елементи ТкИС који међусобно повезују ТкСт, ТкИЦ и ТкЧ у јединствену техничко-технолошку целину. Могу бити бежични, кабловски, комуникациони и интегрисани. ТкСП се организују у правце, мреже и линије одређених врста телекомуникација.

Базна станица је јединствен назив за локацију на којој се налазе примопредајни радио уређаји и одговарајућа телекомуникациона опрема, која служи за повезивање базних станица са осталим деловима телекомуникационе мреже. Радио-фреквенцијски спектар је део електромагнетног спектра који се односи на радио-фреквенције конвенционално смештене у опсегу од 9 КHz до 3000 GHz.

Радио-фреквенцијски опсег је део радио-фреквенцијског спектра одређен граничним фреквенцијама.

Под појмом интероперабилност подразумева се у ширем смислу способност система, јединица или снага да узајамно обезбеђују директну комуникацију, размену информација и извршавање функција (остваривање сервиса) у циљу ефикасног јединственог деловања. У смислу телекомуникационо-информационог система интероперабилност означава способност за директну комуникацију, размену информација и извршавање функција између информационо-комуникационих система и/или њихових елемената у циљу ефикасног јединственог деловања њих и/или њихових корисника, на начин који од корисника не захтева детаљно познавање карактеристика свих појединачних елемената система.

У преводу са латинског језика, појам податак значи „нешто што је дато“. Податак је чињеница, догађај или идеја у одређеном запису. Податак је представљање чињенице или идеје погодне за комуникацију, интерпретацију и обраду од стране људи и машина. Сирови подаци су бројеви (када изражавамо количинска својства), карактери, слике или други излази из уређаја за претварање физичких величина у симболе. То је нерафинисана форма, која превођењем у информацију, добија значење које има смисао за крајњег корисника. Податак се може исказати као број, текст или као бит или бајт записан у електронском формату или просто као чињеница која се налази у мозгу одређене особе. Информација је податак који увећава знање примаоца о неком појму. Информација даје потпунију слику о одређеном процесу, смањује неодређеност и повећава степен управљивости процеса ради стварања одговарајућих излаза.

Информациони систем је систем за прикупљање, обраду, складиштење, приказ, пренос и дистрибуцију информација који, у односу на процедуру рада, може бити мануелан или аутоматизован. Он подразумева инфраструктуру, организацију и средства за прикупљање, обраду, чување, пренос, приказ и дистрибуцију информација.

Командно-информациони систем је информациони систем команданта (команде-штаба) или информациони систем који подржава командовање у оружаним снагама. То је систем за командовање, контролу, телекомуникацију и компјутеризацију односно C4 систем (Command, Control, Communications and

Computer). У новије време, командно-информациони системи прерастају у системе за командовање, контролу, телекомуникацију, компјутеризацију, обавештајно извиђање, надгледање (надзор) и борбено извиђање односно C4ISR системе (Command, Control, Communications, Computer, Intelligence, Surveillance and Reconnaissance). У техничком смислу, представља систем за прикупљање, пренос и дистрибуцију, обраду и приказ, и заштиту података и информација.

Географски информациони систем-ГИС представља посебан облик информационих система којима су придружени географски подаци и могу се схватити као рационално организовани скупови рачунарског хардвера, софтвера, географских података и корисника који су пројектовани тако да омогућавају ефикасно прикупљање, чување, сређивање, манипулисање, анализу и просторно приказивање географских и других информација које су од интереса за корисника. ГИС је интердисциплинарна област која повезује картографију, пројектовање помоћу рачунара, геодезију и фотограметрију, просторну анализу података, интерполацију података и даљинско управљање системом. Рачунарска мрежа представља скуп међусобно повезаних рачунара и периферних уређаја, спојних путева и опреме која се користи за умрежавање. Рачунари се повезују у рачунарске мреже ради дељења ресурса.

Интернет је светска (компјутерска) комуникациона мрежа или „мрежа свих мрежа“ која се састоји од великог броја засебних рачунара увезаних у мрежну структуру. Основу или окосницу мреже чине (мрежни) чворови међусобно повезани квалитетним оптичким везама, преко којих се врши саобраћај, односно размена информација између удаљених делова мреже. Технички гледано, Интернет представља глобални информациони систем, логички повезан јединственим системом адресирања заснованим на интернет протоколима, односно њиховим даљим проширењима, који је у стању да подржи комуникацију, и који обезбеђује, користи или омогућава сервисе високог нивоа за личну и пословну примену засноване на таквој комуникационој инфраструктури.

Интерфејс је физичка или логичка веза између два или више уређаја, два или више делова истог уређаја, или медијума преноса, дефинисана

функционалним карактеристикама, карактеристикама сигнала или другим одговарајућим карактеристикама.

Заштита информација, представља скуп мера и поступака организационе, процедуралне, безбедносне, физичке, техничко-технолошке, нормативне и криптолошке природе, који се предузимају ради заштите информација од компромитовања, уништавања, неовлашћеног преузимања и модификовања, а које се користе или преносе у ТкИ систему.

Криптозаштита представља скуп метода, мера и поступака, који има за циљ трансформацију поверљивих података у облик који их, за одређено време или трајно, чини недоступним лицима без овлашћења за приступ тим подацима. Процес трансформације назива се криптовање, а процес трансформације поверљивих података из криптованог у органални (отворени) облик назива се декриптовање. Скуп поступака који резултира криптовањем односно декриптовањем поверљивих података назива се криптообрада.

Предмет истраживања је: могућност употребе функционалних система веза Републике Србије (МУП-а, Железнице Србије, Радио-телевизије Србије, Електропривреде, Речног бродарства, Хидрометеоролошког завода и осталих имаоца функционалних веза) у одбрани земље.

3. ЦИЉЕВИ И ЗАДАЦИ ИСТРАЖИВАЊА

3.1 Циљеви истраживања

Основни циљеви овог рада односе се на сагледавање могућности за успостављањем непрекидног система веза ВС, у рату и непосредној ратној опасности (асиметричних претњи), где би ослонац овог система лежао на функционалним системима везе одређених имаоца који нису у саставу ВС.

3.2 Задаци истраживања

Задаци истраживања огледају се у детаљној анализи и сагледавању стања и могућности функционалних система везе: МУП-а, ЖТП-а, РТС-а, Електропривреде, Речног бродарства, Хидрометеоролошког завода и осталих имаоца, за планском употребом у условима битног нарушавања (потпуног или делимичног) постојећег система везе ВС. Анализа извршена на основу планираног истраживања створиће једну детаљну платформу која ће сходно потребама моћи у потпуности или по сегментима да се искористи у планирању везе за потребе одбране земље на целој територији.

Да би се формирала оваква платформа система функционалних веза на целој територији земље, неопходно је извршити потпуно и свеобухватно сагледавање капацитета и могућности поменутих имаоца система везе, при чему би такво сагледавање и чинило основни задатак овог истраживања. У оквиру овог рада вршиће се анализа тренутног стања свих телекомуникационих елемената: радио веза (аналогних и дигиталних), телефонских веза, са посебном пажњом на комутационе капацитете, као и на системе преноса података, поменутих имаоца функционалних система веза. Након сагледане платформе капацитета везе извршиће се анализа употребљивих капацитета везе који би могли да буду реална алтернатива евентуално угроженим елементима система везе ВС.

4. ВРЕМЕНСКО, ПРОСТОРНО И ДИСЦИПЛИНАРНО ОДРЕЂЕЊЕ ИСТРАЖИВАЊА

4.1 Временско одређење истраживања

Овај аспект истраживања карактерише актуелна временска димензија. Проблем система веза и њиховог значаја за послове одбране, обухвата разматрање ових питања кроз непосредну прошлост, највише у садашњем периоду када се паралелно одвијају и приватизациони процеси и активности реформе система одбране.

4.2 Просторно одређење истраживања

Просторно одређење истраживања обухвата читав простор РС. Сама чињеница да је предмет истраживања стање функционалних система везе, који функционишу на целој територији Републике Србије, одређује да ће простор истраживања обухватити целу територију Републике Србије.

4.3 Дисциплинарно одређење истраживања

Истраживање теоријски захвата већи број различитих дисциплина, међу којима су најзначајније из области друштвених наука, пре свега наука о безбедности и системима безбедности, наука одбране, правне науке, али и поједине дисциплине из домена тзв. природних наука, попут информатике, телекомуникација, електронике, географије и топографије, и других.

5. ХИПОТЕТИЧКИ ОКВИР ИСТРАЖИВАЊА

5.1 Основна хипотеза: Функционални системи веза МУП-а, ЖТП-а, Електропривреде, Речног бродарства, Хидрометеоролошког завода и осталих имаоца, могу у великој мери да обезбеде непрекидност система веза за потребе одбране земље.

5.2 Посебне хипотезе:

5.2.1. Савремени модели веза и достигнућа у телекомуникационој технологији, од кључне су важности за реализацију дефинисаних и прописаних послова и задатака одбране Републике Србије у данашњим условима;

5.2.2. Институције и организације, попут МУП, ЖТП, Електропривреде, Речног бродарства, Хидрометеоролошког завода и осталих, поседују адекватне и вишеструко корисне функционалне системе веза;

5.2.3.Потенцијалне и специфичне кризне ситуације могу условити потребу за коришћењем система веза, које превазилазе искључиве могућности ВС;

5.2.4.Функционални систем веза МУП, ЖТП, Електропривреде, Речног бродарства, Хидрометеоролошког завода и осталих, могу се адекватно и сврсисходно ставити на располагање и у употребу од стране органа МО, у специфичним околностима опасних и кризних ситуација.

6. НАЧИН ИСТРАЖИВАЊА

За остваривање постављених циљева рада и провере наведених хипотеза у истраживању биће коришћење бројне методе истраживања које ће допринети да истраживање буде свеобухватно и научно засновано. Најзначајније методе које ће користити у истраживању су:

6.1 Анализа и синтеза

Метод анализе садржаја биће примењен над постојећом и доступном литературом са циљем описа и објашњења различитих теоријских и практичних приступа проблематици функционалних система веза. Анализа садржаја има за циљ да се на систематичан и објективан начин дође до постојећих сазнања, резултата и налаза о предмету истраживања, остварених у одговарајућим научним дисциплинама. Синтеза је метод чијом се применом жели постићи јединствено и интегрисано сагледавање теоријских приступа, али и искустава постигнутих у области која је предмет истраживања. Синтезом различитих сазнања могуће је извршити и класификације унутар основних појмова којима се у раду доказује постављена хипотеза.

6.2 Компаративна метода

Компаративна метода представља општи научни метод, а циљ његове примене јесте утврђивање односа, сличности или разлика између појава, појмова или објеката који се међусобно упоређују. Примена компаративног метода у овом истраживању односиће се на упоређивање различитих могућности обезбеђења непрекидног функционисања система веза за потребе одбране РС, упоређујући различите имаоце функционалних система веза и њихове могућности.

6.3 Статистичка метода

Употреба статистичких метода у истраживањима омогућава добијање прецизних и усмерених података о одређеним појавама или процесима, чије се особине могу, пре свега, квантитативно изразити. Статистички метод, у овом раду, примењиваће се у сегменту обраде и класификације квантитативних обележја која се односе на предмет истраживања и података који ће бити прикупљени емпиријским истраживањем.

6.4 Фокусирани интервју

Може се представити као дискусија групе релевантних саговорника о наменској, одабраној теми. Разговор који треба да се одликује и интеракцијом и динамичношћу, води и координише модератор у овом случају истраживач, који из дискусије, односно од самих учесника настоји да добије податке од значаја за свој даљи (научни) рад. Ова метода спада у групу квалитативних техника, а представља одређену комбинацију групног интервјуа и посматрања. Избор фокусираног интервјуа долази из чињенице да се његовом применом добијају како информације и ставови саговорника, тако и тумачења, перспективе, произишли из његовог међусобног разговора, односно сагледавања мишљења и аргумената. Ова метода такође омогућава модератору да посматра и невербални говор и у складу са уоченим, тумачи прикупљене податке.

Фокусирани интервју може се примењивати самостално, као додатна техника и мултиметодски, заједно са другим техникама, што и јесте најчешћи начин истраживања на научно-академском пољу. У овом раду циљ употребе фокусираног интервјуа је окупљање и усмерено суочавање стручних саговорника из различитих области, али и институција од значаја за рад и модел који ће бити предложен. Учесници фокусираног интервјуа треба да искажу своја мишљења о потребама и могућностима употребе веза, опреме везе за потребе одбране. Резултати добијени овом методом треба да допуне свеукупна постигнућа и сазнања добијена употребом и других техника, као и да на квалитативном нивоу оснаже или оповргну почетне претпоставке, истраживање или крајње предлоге рада.

6.5 Моделовање

У овом раду, наведени метод биће искоришћен за теоријско конструисање могућег модела интеграције телекомуникационих решења, а у циљу формирања јединственог и обухватног система веза као подршке потребама одбране Републике Србије. Уважавањем података и резултата до којих ће се истраживањем и применом претходно наведених метода доћи, предлог модела веза имаће за циљ да као један од закључака рада, прати такву конструкцију која би била примењена на практичном нивоу и која би адекватно одржавала и описивала основне идеје и хипотезе, уколико се током научно-истраживачког рада потврде.

7. НАУЧНА И ДРУШТВЕНА ОПРАВДАНОСТ ИСТРАЖИВАЊА

Научна оправданост истраживања огледа се у његовом доприносу даљем проширивању сазнања и чињеница из области безбедносних и теорија одбране, као и знања у оквиру дисциплина оријентисаних на проблематику телекомуникација.

Друштвена оправданост истраживања огледа се у могућој практичној употреби добијених резултата истраживања и креираног теоријског модела система веза у "планирању и спровођењу послова одбране наше земље".

I ЗАДАЦИ И ФУНКЦИЈЕ ОДБРАНЕ РЕПУБЛИКЕ СРБИЈЕ

1. ПОЈАМ, СТРУКТУРА И УПРАВЉАЊЕ СИСТЕМОМ ОДБРАНЕ РЕПУБЛИКЕ СРБИЈЕ

Систем одбране и безбедности савременог друштва дефинитивно је нераздвајан од савременог система телекомуникација. Увођење рачунара у масовну употребу и значајна примена интернета означили су револуцију сличну оној у време проналаска телефона и средстава за пренос говора на даљину. Економски интереси земље у потпуности су опредељени за либерализацију и повећање конкуренције у свим сегментима телекомуникационог тржишта. Уместо телекомуникационог тржишта са усамљеним, монополистичким националним оператером телекомуникационо тржиште сачињено је од више телекомуникационих мрежа и оператера услуга. Једно од битних обележја света данас јесу и стратешки савези између великих компанија, глобализације телекомуникационог тржишта (услуга) и стварање телекомуникационих и медијских гиганата.

Да бисмо дефинисили систем одбране Републике Србије почињемо од значења саме речи систем. Реч систем је грчког порекла „sistema“, што означава састав, целину мисли, акције и др. Тако је систем означавао јединствену, непротивуречну целину састављену из делова који су повезани неким битним својством или функцијом. У старогрчком језику реч систем се користила првобитно као назив за удружење, заједницу или друштво да би касније била у употреби и када се означава неки скуп, целина, чак и сама држава. У свим тим значењима реч систем и данас се користи у нашем, а и у многим другим индоевропским језицима.

Сваки систем има своје границе и структуре као и одређене улазне и излазне величине. Већи системи имају своје мање системе или подсистеме. Да би сви ти системи функционисали мора постојати добра организација и контрола унутар самог система. Оно што је врло битно код система је да својом

функционалношћу задовољи принципе прилагођавања са системима који извршавају сличне функције, као и са системима који су на вишим или нижим хијерархијским лествицама. Државни систем чини велики број елемената делова система (подсистема): систем одбране, економски, политички, правни, образовни и други системи. Систем одбране је у конзистенцији са другим системима и требало би да има примат у односу на друге системе. Систем одбране као део система националне безбедности и јединствен облик организовања припрема за извршавање задатака одбране.

Ако посматрамо одбрану земље у ширем смислу, она представља скуп мера и активности које се предузимају за очување виталних безбедносних и одбрамбених интереса земље. Систем одбране, као део система националне безбедности представља јединствен облик организовања извршавања задатака одбране, спровођења мера и радњи за рад грађана, државних органа, привредних друштава и других правних лица за употребу Војске Србије и других снага одбране у ратном и ванредном стању. Заштита одбрамбених интереса је јединствена функција државе и реализује се кроз војну и цивилну одбрану. Носилац војне одбране је Војска Србије, а у остваривању цивилне одбране ангажују се државни органи, органи државне управе, органи аутономних покрајина, органи јединица локалне самоуправе, привредна друштва, јавне службе и остали субјекти и снаге система одбране. Субјекти система одбране су: грађани, државни органи, привредна друштва, друга правна лица, предузетници и Војска Србије. Снаге одбране су људски и материјални потенцијали Републике Србије, односно организоване структуре субјеката система одбране. Најбитније субјекте одбране, конвенционалне и неконвенционалне чине: војска, полиција, службе безбедности (БИА, ВБА и ВОА), судови, тужилаштва и други органи. Обзиром на надлежности и задатке које испуњава, првенствени државни орган надлежан за послове одбране јесте Министарство одбране.⁷

⁷ Информатор о Систему одбране РС, Сектор за политику одбране, Институт за стратегијска истраживања, Београд, 2011. година, 11 страна.

Министарство одбране образовано је Законом о министарствима⁸. Наведеним законом одређен је и његов делокруг рада. Као орган државне управе, МО обавља послове који се односе на политику одбране и стратегијско планирање. Стратегијом одбране утврђују се структура, управљање и начела функционисања система одбране. Као део система националне безбедности, структуру система одбране чине органи законодавне и извршне власти Републике Србије, Војска Србије, цивилна одбрана и други субјекти значајни за одбрану⁹.

У оквиру својих редовних надлежности и одговорности прописаних Уставом, органи законодавне и извршне власти Републике Србије законом управљају системом одбране и обезбеђују претпоставке за стабилно функционисање система одбране Републике Србије, како у миру тако и у ратном и ванредном стању. Војска Србије је оружана сила система одбране и носилац оружаног супростављања војним облицима угрожавања безбедности државе. Мисије и задатке Војске Србије дефинише Народна скупштина, усвајањем Стратегије одбране, а на основу неотуђивог права државе на индивидуалну и колективну одбрану, сагласно члану 51. Повеље ОУН, и на принципима међународног права којим се регулише употреба силе.

Одбрана Републике Србије, од оружаног угрожавања споља, учешће у изградњи и очувању мира у региону и свету, и подршка цивилним властима у супротстављању претњама безбедности, су мисије које реализује Војска Србије. Поред подршке цивилним властима у супротстављању претњама безбедности, супротстављање унутрашњем угрожавању безбедности, тероризму, сепаратизму и организованом криминалу и кроз помоћ цивилним властима у случају природних непогода и техничких и технолошких и других несрећа, Војска обавља и друге задатке. Војска Србије развија сопствене системе обуке и логистике и ослања се на расположиве ресурсе државе. Цивилна одбрана је део јединственог система одбране. Организује се на нивоу Републике Србије, покрајина и јединица локалне самоуправе. Мисије цивилне одбране су: обезбеђивање претпоставки за

⁸ Закон о министарствима, члан 4; (Службени гласник РС, број 65/2008, од 05.07.2008. године и Службени гласник РС 16/11 од 11.03.2011. године).

⁹ Стратегија одбране РС, страна 17.

функционисање система одбране, заштита и спасавање и учешће у међународним операцијама заштите и спасавања.

Други субјекти значајни за одбрану Републике Србије су институције које се баве пословима из области дипломатије, безбедности, економије, образовања, здравства, науке и информисања, као и правна лица чија делатност доприноси функционисању система одбране. Носиоци послова и делатности од значаја за одбрану обављају задатке у координацији са субјектима система одбране, у складу са законом. Органи који остварују управљање и руковођење у систему одбране су: управни – руководећи органи који утврђују политику, надзор и контролу над снагама одбране и орган руковођења који врши опште стручне послове руковођења одбраном. У стратегији одбране су прописана права и обавезе наведених органа. Системом одбране управљају Врховни савет одбране, Савет министра и Министарство одбране. Председник Републике командује Војском Србије у миру и рату, док Министарство одбране обавља послове државне управе који се односе на: политику одбране и стратегијско планирање; међународну сарадњу у области одбране; планирање одбране, припреме Војске Србије, државних органа, привредних друштава, других правних лица и грађана за извршавање задатака у области одбране и обавља и друге послове, у складу са законом. Носиоцима послова одбране сматрају се одређени друштвени субјекти који те послове обављају као своју редовну функцију.¹⁰

Управљањем и руковођењем системом одбране обезбеђено је стално деловање и ефикасно реаговање свих елемената система одбране на војне изазове, ризике, претње безбедности државе. Да би се остварио јединствен систем веза у Србији у функцији одбране, велики технолошки системи из области саобраћаја и везе, телекомуникација и информатике дужни су да ускладе те системе са потребама одбране земље.

2. ПОСЛОВИ И ЗАДАЦИ СИСТЕМА ОДБРАНЕ

Послови и задаци одбране дефинисани су Уставом и Законом о одбрани као и другим подзаконским актима. На основу јасно постављених мисија

¹⁰ Стратегија одбране РС, страна 17-19.

спровode се задаци. Основни задаци одбране су, пре свега, усмерени на развој ефикасног функционисања система одбране, његово стабилно функционисање и на стварање услова за његову интероперабилност са системима одбране држава укључених у НАТО програм Партнерство за мир.

Поред наведених задатака, задаци су и одбрана територије и ваздушног простора, оспособљавање војника, старешина, команди, јединица и установа за реализацију мисија као и одвраћање од оружаног угрожавања и других војних изазова, ризика и претњи безбедности. Послови одбране Републике Србије су: одбрана државе од спољног оружаног угрожавања, учешће у изградњи и очувању мира у региону и свету као и подршка у решавању проблема у случају природних непогода и катастрофа. Војска Србије може обављати и друге задатке на основу одлуке Врховног савета одбране.

Ради достизања наведених циљева, реализују се следећи задаци политике одбране: (1) трансформација и професионализација Војске Србије, (2) изградња и унапређење способности Војске Србије, (3) реформа и изградња способности институција цивилне одбране, (4) ефикасно управљање системом одбране, (5) учешће у мултинационалним операцијама и (6) ангажовање у активностима европске безбедносне и одбрамбене политике¹¹.

Дефинисане мисије и задаци Војске, заједно са осталим, пре свега економским факторима, одређују њену величину, структуру, функционисање и ниво способности за извршавање додељених задатака.

Сагласно потребама и могућностима Републике Србије, и решености да се обезбеди одговор на будуће изазове, ризике и претње, Војска ће се развијати и трансформисати у оружану силу која има своја обележја: (1) способност да активно и превентивно делује, (2) доприноси јачању укупне институционалне сигурности, поверења и стабилности Републике Србије, (3) финансијски је одржава, (4) представља чинилац моћи и безбедности у региону, (5) развија потенцијале за перманентно трансформисање и прилагођавање својих

¹¹ Стратегија одбране РС, страна 15.

способности новим безбедносним ризицима и претњама и (6) представља потенцијал у научно-техничком смислу.

3. ОРГАНИ У ВРШЕЊУ ПОСЛОВА ОДБРАНЕ

Одбрамбени интереси представљају израз општих потреба Србије да живи у сигурности и миру, да негује и штити националне, културне и цивилизацијске интересе и вредности. Самим тим, Србија, као и друге државе у свету се труди да што боље регулише свој правни систем .

Правни оквир за регулисање система одбране се састоји из низа прописа који су поређани по хијерархији, према степену општости. На врху лествице се налази устав, затим Закони о одбрани и ВС и на крају подзаконски акти. Наведени правни акти морају да буду комплементарни, док нижи морају да произилазе из виших, и не смеју им противречити. Поред правних аката, посебан значај се придаје стратешким документима (стратегија националне безбедности, стратегија одбране и други). На основу наведеног, систем одбране Републике Србије уређен је следећим законима: (1) Уставним законом за спровођење Устава Р.Србије, (2) Законом о Народној скупштини, (3) Законом о председнику Републике, (4) Законом о Влади, (5) Законом о министарствима, (6) Законом о одбрани, (7) Законом о Војсци Србије, (8) Законом о употреби Војске Србије и других снага одбране у мултинационалним операцијама ван граница Републике Србије; (9) Законом о Војнобезбедносној и Војнообавештајној агенцији; (10) Законом о војној, радној и материјалној обавези, и (11) Законом о цивилној служби¹².

Основни стратегијско-доктринарни документи у области одбране су Стратегија националне безбедности Републике Србије, Стратегија одбране Републике Србије, Доктрина Војске Србије и Стратегијски преглед одбране Републике Србије.

Стратегија националне безбедности Републике Србије је јавни документ којом су домаћој и међународној јавности представљена основна стратешка

¹² Информатор о Систему одбране РС, Сектор за политику одбране, Институт за стратегијска истраживања, Београд, 2011. година, 14-17 страна.

опредељења Републике Србије. Усвајила га је Народна скупштина, на предлог Владе, па стратегија представља највиши стратешки документ у области безбедности, чијом реализацијом се штите национални интереси Републике Србије од изазова, ризика и претњи безбедности, у свим областима друштвеног живота.¹³

Стратегија одбране Републике Србије је највиши стратешки документ у области одбране којим су дефинисани ставови о безбедносном окружењу, одбрамбеним интересима, мисијама и задацима Војске Србије, структура и функционисање система одбране. Усвојила га је Народна скупштина, на предлог Владе Републике Србије, а заснива се на Уставу Републике Србије, Стратегији националне безбедности и опредељењу Републике Србије да кроз мир и стабилност доприноси јачању безбедности.¹⁴

Елементе система одбране посматрано у најширем смислу чине сви субјекти одбране и други чиниоци друштва који својом активношћу могу да допринесу ефикасности одбране. Снаге система одбране чине сви државни органи и организације, органи и организације локалне самоуправе и привредни субјекти од значаја за одбрану Републике Србије. Остваривањем својих основних функција у миру и рату субјекти учествују у извршавању одређених задатака за потребе одбране земље. У ужем смислу за остваривање функција система одбране неопходно је да за сваку од одбрамбених активности постоје одговарајуће посебно организоване, опремљене и оспособљене снаге, чији је задатак да непосредно реализују те одбрамбене активности, а тиме и систем одбране у целини.

Министарство одбране обавља следеће послове¹⁵: (1) врши процену ризика и претњи безбедности земље, (2) израђује нацрт Стратегије националне безбедности Републике Србије, Стратегије одбране Републике Србије и

¹³ Стратегија националне безбедности РС, Службени гласник РС 88/2009. године, страна 7.

¹⁴ Стратегија одбране РС, Службени гласник РС 88/2009. године, страна 5.

¹⁵ Информатор о Систему одбране РС, Сектор за политику одбране, Институт за стратегијска истраживања, Београд, 2011. година, 23-26 страна.

Дугорочног плана развоја система одбране Републике Србије и усвајање документа за њихову разраду, (3) израђује предлог Доктрине Војске Србије, (4) израђује предлог Стратегијског прегледа одбране Републике Србије, (5) израђује Средњорочни план и програм развоја система одбране, (6) израђује предлог годишњег извештаја Владе о стању припрема за одбрану, са којим се сагласио председник Републике, (7) израђује нацрт закона из области одбране, безбедности и Војске Србије, (8) израђује нацрт закона о потврђивању међународних уговора у области одбране и војне сарадње, (9) израђује платформу за вођење преговора и закључивање међународних уговора у области одбране и војне сарадње и њихово извршавање, (10) планира и остварује међународне сарадње из области одбране и војне сарадње, (11) координира израду нацрта Плана одбране Републике Србије, у складу са упутством Владе о методологији за израду планова одбране и предлагање Влади на усвајање, (12) предлаже упутства о методологији за израду планова одбране, (13) утврђује предлоге планова одбране других снага система одбране, који су у вези са Планом употребе Војске Србије, (14) планира, припрема и контролише мобилизацију грађана, државних органа, органа аутономних покрајина, органа јединица локалне самоуправе, привредних друштава, других правних лица и предузетника и Војске Србије за извршавање задатака у ратном и ванредном стању, (15) израђује акта планских докумената којима се планирају мере и радње за рад грађана, државних органа, привредних друштава, других правних лица и предузетника и за употребу Војске Србије и других снага одбране у ратном и ванредном стању, (16) извршавање војне, радне и материјалне обавезе, (17) извршавање одлука председника Републике о упућивању професионалних војних лица у мултинационалне операције и одлука Владе о упућивању особља цивилне заштите и запослених у органима државне управе у хуманитарне и друге операције у иностранству, (18) планирање и организовање цивилно-војних односа у области одбране, (19) информативну, културну, музејску, архивску и верску делатност и друге делатности, за потребе одбране; (20) организовање, модернизацију и унапређење веза и криптозаштите за потребе Војске Србије и других државних органа, (21) усклађивање телекомуникационо– информационог обезбеђења, информационих и телекомуникационих мрежа и средстава за потребе одбране, (22) уређење и припрему територије за потребе одбране, (23)

истраживање, развој, производњу и промет наоружања и војне опреме, (24) опремање и наоружавање Војске Србије и других снага одбране, поступке поверљивих набавки и материјално обезбеђивање Војске Србије, (25) уређује поступак јавних набавки мале вредности у командама, јединицама и установама Војске Србије, војним јединицама и установама које су организационо и функционално везане за Министарство одбране, (26) школовање и усавршавање за рад на пословима одбране и безбедности земље, планирање, организовање и делатност војног школства, (27) развој образовног система за потребе одбране и Војске Србије, (28) хармонизацију система војног школства са системом средњошколског, вишег и високог образовања и научноистраживачке делатности у Републици Србији, (29) планирање, програмирање и развој научноистраживачке и инвентивне делатности од значаја за одбрану, (30) статусна и друга питања припадника Војске Србије, (31) доношење аката о организацији команди, јединица и установа Војске Србије, (32) образовање и укидање изасланстава одбране, у складу с одлуком Владе о броју и распореду изасланстава одбране Републике Србије у иностранству, (33) образовање и организовање финансиске службе у Министарству одбране, командама, јединицама и установама Војске Србије, војним јединицама и војним установама које су организационо и функционално везане за Министарство одбране, (34) организовање и унапређење информационог система у области материјалног и финансиског пословања за потребе финансиског извештавања сагласно усвојеним стандардима (35) планирање, програмирање, буџетирање и спровођење финансиског плана за потребе Министарства одбране, у складу са законом, (36) планирање, организовање, извршење и контролу материјално-финансиског пословања, (37) планирање, организовање, надзор и изградњу војних објеката, као и инвестиционо одржавање објеката инфраструктуре на коришћењу у Министарству одбране и Војсци Србије, (38) прибављање и располагање стамбеним зградама, становима, гаражама и пословним простором за потребе Министарства одбране и Војске Србије, (40) прибављање, располагање, коришћење, управљање и одржавање непокретних и покретних ствари за репрезентативне потребе Министарства одбране и Војске Србије у земљи и иностранству, (41) планирање, организовање, доношење правила и прописа и контролу заштите ресурса одбране, и то: заштите

од пожара, безбедности на раду, здравља и заштите животне средине, у складу са законима којима се уређују те делатности, (42) уређивање, планирање, организовање, спровођење и контролу заштите животиња и здравствени надзор над производњом и прометом намирница и предмета опште употребе у Министарству одбране и Војсци Србије, (43) уређивање, планирање, организовање, спровођење и контролу метролошке делатности, у складу са законима којима се уређује та делатност, (44) сарадњу с осталим министарствима и другим органима државне управе, органима аутономних покрајина и органима јединица локалне самоуправе у припремању и спровођењу планова одбране и извршавању задатака у одбрани, (45) организацију, преношење и спровођење мера приправности, мобилизације и попуне државних органа, јавних служби, органа јединица локалне самоуправе, привредних друштава, других правних лица и предузетника, (46) заједнички цивилно-војни систем управљања ваздушним саобраћајем за потребе одбране, (47) доношење аката о оснивању војноздравствене установе примарног, секундарног и терцијалног нивоа здравствене заштите и (48) друге послове одређене законом.

Остали државни органи (судови, тужилаштва и други) организују и спроводе припреме за свој рад у ратном и ванредном стању и одговорни су за ефикасан рад и примену прописа и заштиту гарантованих права и слобода грађана у ратном и ванредном стању, и у том циљу: (1) сарађују с надлежним министарствима у припремању и изради елемената Плана одбране Републике Србије из свог делокруга; (2) планирају и обезбеђују средства и опрему за рад у ратном и ванредном стању; (3) врше и друге задатке или послове из области одбране утврђене Планом одбране Републике Србије и општим актима Народне скупштине и Владе. Са аспекта предмета овог рада, најважнији субјекти система одбране су: (1) Војска Србије, (2) Министарство одбране са Управом за обавезе одбране (УОО) и (3) Велики технички системи

Војска Србије представља оружану силу система одбране Републике Србије и носилац оружаног супростављања војним облицима угрожавања безбедности државе. Организациону структуру и бројност војске утврђују

надлежни државни органи на предлог Министарства одбране, у зависности од степена угрожености, мисија, ресурса, задатака, као и међународних стандарда.

Војска Србије се структурно дели на видове, родове и службе, а функционално се организује у команде, јединице и установе. Организациона структура Војске Србије састоји се из Генералштаба Војске Србије, Команде Копнене војске (КоВ), Команде Ваздухопловства и противваздухопловне одбране (ВиПВО) и Команде за обуку (КЗО). У саставу КоВ-а је Речна флотила, намењена за обезбеђење унутрашњих пловних путева и помоћ цивилним властима у природним катастрофама и елементарним непогодама¹⁶.

Њени основни задаци су¹⁷: одвраћање од оружаног угрожавања и других војних изазова ризика и претњи, одбрана територије, ваздушног простора и акваторије, оспособљавање војника, старешина, команди, јединица и установа за остваривање задатака и мисија и учешће у мировним операцијама у оквиру ОУН и система колективне безбедности. Задатак Војске јесте пружање помоћи у случају природних непогода и катастрофа већих размера, у којима долази до угрожавања људских живота, животне средине и материјалних добара

Управа за обавезе одбране је саставни део Министарства одбране и има специфичне задатке у оквиру њега. Надлежна је за (1) план одбране РС, (2) плабнирање одбрамбених припрема, (3) војну обавезу, (4) радну обавезу, (6) материјалну обавезу и (7) руковођење територијалним органима¹⁸.

Управа за обавезе одбране из домерна функције припреме за одбрану обавља послове који се односе на:

- израда или учешће у изради нацрта закона, прописа и општих аката којима се планирају мере и радње за рад грађана, државних органа, привредних друштава, других правних лица и предузетника за употребу Војске Србије и других снага одбране у ратном и ванредном стању;

¹⁶ Информатор о Систему одбране РС, Сектор за политику одбране, Институт за стратегијска истраживања, Београд, 2011. година, 63. страна.

¹⁷ Информатор о Систему одбране РС, Сектор за политику одбране, Институт за стратегијска истраживања, Београд, 2011. година, 62. страна.

¹⁸ Информатор о Систему одбране РС, Сектор за политику одбране, Институт за стратегијска истраживања, Београд, 2011. година, 42. страна.

- израду аката и планских докумената којима се планирају мере и радње за рад грађана, државних органа, привредних друштава и других правних лица и за употребу Војске Србије и других снага одбране у ванредном и ратном стању;
- припрему, координацију и усмеравање активности субјеката система одбране у реализацији задатака и послова планирања припрема за одбрану
- Израду Плана одбране Републике Србије;
- Планирање припрема за одбрану Министарства одбране;
- Координација припрема за одбрану субјеката одбране;

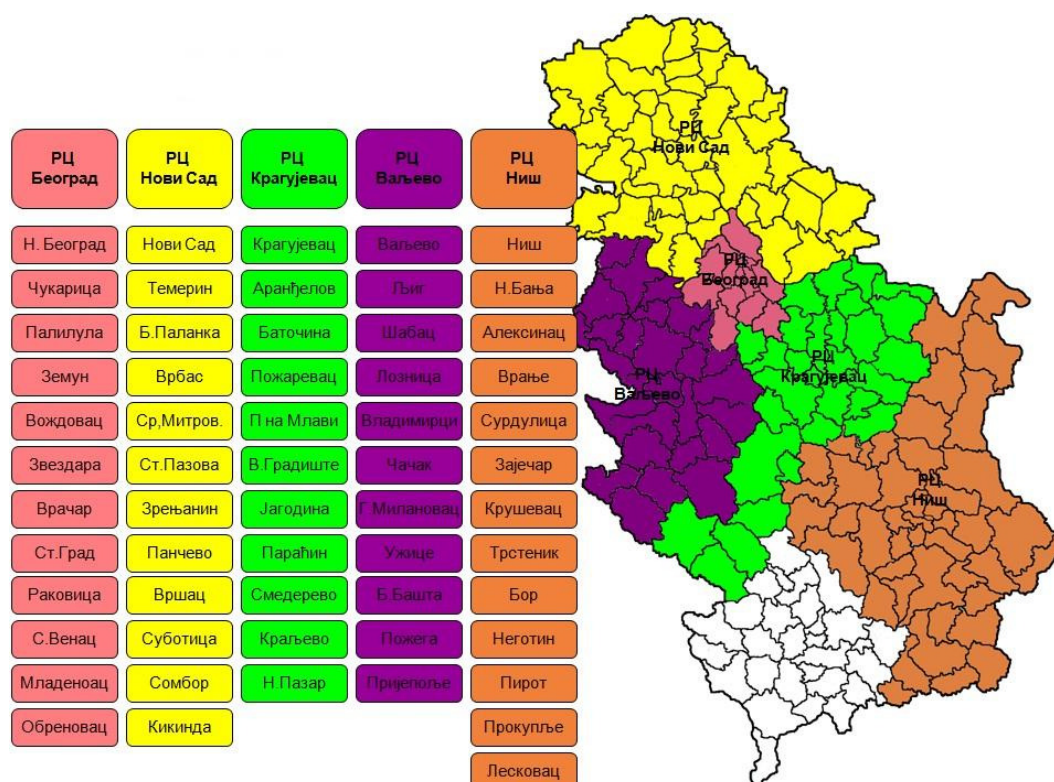
Управа за обавезе одбране из домена функције војне, радне и материјалне обавеза обавља послове који се односе на:

- припрему, планирање, реализацију и контролу војне, радне и материјалне обавезе
- увођење омладинаца у војну евиденцију;
- извршење лекарских прегледа и регрутовања;
- упут регрута на добровољно служење војног рока са оружјем;
- припрема, израда и примена прописа из области војне, радне и материјалне обавезе;
- обезбеђење попуне РЈ ВС резервним саставом и стварима из пописа;
- контрола послова и задатака из домена војне, радне и материјалне обавезе;
- координацију задатака и активности са другим државним органима на пословима војне, радне и материјалне обавезе;
- анализа демографског фактора и планске, студијско-аналитичке, нормативно-правне и статистичко-евиденцијске послове војне обавезе;
- проучавање анализа, извештаја, евиденција и информација за унапређење послова војне, радне и материјалне обавезе.

Управа за обавезе одбране из домена функције руковођења и командовања обавља послове који се односе на:

- Руковођење и командовање потчињеним територијалним органима;
- Организацију и кадровску поуну територијалних органа;
- Координацију рада подчињених територијалних органа,
- Логистичку подршку и опремање;
- Контролу подчињених састава;

УОО у свом саставу има три одељења у седишту Управе (Одељење за планирање одбрамбених припрема, радну и материјалну обавезу, Одељење за војну обавезу и одељење за опште послове) и пет регионалних центара Министарства одбране под чијом су ингеренцијом центри Министарства за локалну самоуправу. Распоред и састав регионалних центара дат је на карти 1.



Извор: Министарство одбране Управа за обавезе одбране

Карта 1: Територијална надлежност регионалних центара Министарства одбране

Велики технички систем, представља целину, односно скуп међусобно уређених делова и поступака који обезбеђују техничко-технолошко јединство и

самосталност система или његову функционалну повезаност с другим техничким системима од значаја за одбрану.

Влада Републике Србије је нормативно дефинисала велике техничке системе од значаја за одбрану и техничка средства од значаја за функционисање тих система у области телекомуникација, информатике, саобраћаја, енергетике, водо-снабдевања и другим областима од значаја за одбрану. Прописан је и поступак обавештавања о избору, изградњи и развоју тих система, набавкама техничких средстава и начин обезбеђења техничких средстава и постављању захтева за њихово усклађивање с потребама одбране земље¹⁹. Велики технички системи од значаја за систем одбране и предмет овог рада, биће обрађени у посебном делу овог рада²⁰.

4. УПОТРЕБА СРЕДСТАВА И УРЕЂАЈА ВЕЗЕ ПОСЕБНЕ НАМЕНЕ, ЗА ПОТРЕБЕ ОДБРАНЕ

Законским нормама Републике Србије²¹, регулисана су права и дужности, односно обавезе, грађана Републике Србије, привредних друштава, других правних лица, предузетника чије је седиште на територији Републике Србије и осталих субјеката у случајевима различитих облика угрожавања безбедности Републике Србије. Између осталог, и да одређене покретне и непокретне ствари којима располажу, а које су одређене као ствари посебне намене за потребе одбране, Војске Србије и цивилне заштите, уступе на привремено коришћење. Једна од ствари посебне намене управо су средства и уређаји везе, где се кроз одредбе законских и подзаконских прописа из области система одбране Републике Србије, указује на више аспеката стављања средстава везе на располагање, а за потребе одбране.

Закон о одбрани Републике Србије указује на систем одбране Републике Србије, надлежности државних органа и Војске Србије у одбрани и друга питања

¹⁹ Одлука о одређивању великих техничких система од значаја за одбрану (Службени гласник РС 15/2009. године.

²⁰ Видети поглавље III предходно навееног рада.

²¹ Ова област је регулисана Законом о одбрани, Законом о полицији, Законом о ВС, Законом о војној, радној и материјалној обавези и Законом о ванредним ситуацијама.

од значаја у овој области, као и на поступак уступања средстава и уређаја везе за потребе одбране, кроз одредбе Закона о војној, радној и материјалној обавези и одредбе Уредбе о начину и поступку извршавања војне, радне и материјалне обавезе, која је јануара 2012. године ступила на снагу.

У сваком случају, треба напоменути да, иако стратешка документа, међу којима је пре свега Стратегија националне безбедности Републике Србије и Стратегија одбране РС, не говоре конкретно о начину коришћења ствари посебне намене за потребе одбране, оне представљају оквир за усмеравање развоја и сталну доградњу система одбране. У оквиру тога, акценат је на пуној координацији свих субјеката система одбране. Основни циљ поменутих Стратегија је ефикасно ангажовање државних органа и свих других субјеката, међу којима су и власници ствари посебне намене за потребе одбране, ради успостављања интегрисаног начин функционисања система одбране наше земље.

4.1 Систем одбране Републике Србије, надлежности државних органа и Војске Србије у одбрани и друга питања од значаја у овој области

Законом о одбрани Републике Србије²² уређен је систем одбране Републике Србије, као и надлежности државних органа и Војске Србије у овој области. Овим Законом дефинисана су и права и дужности државних органа, аутономних покрајина, органа локалне самоуправе, грађана, али и привредних друштава, других правних лица и предузетника у одбрани, као и друга питања од значаја за одбрану.

Одбрана Републике Србије остварује се ангажовањем расположивих људских и материјалних ресурса, а обезбеђује се не само употребом Војске Србије, већ и ангажовањем и других снага одбране на заштити суверености, независности, територијалне целовитости и безбедности. Циљ одбране земље је одвраћање од напада, супротстављање како војним тако и невојним претњама безбедности, као и заштита грађана, материјалних добара и животне средине.

²² Закон о одбрани, Основне одредбе, чл. 1. ст. 1. („Службени гласник РС“, бр.116/2007 и 88/2009), („Службени војни лист“, бр.34/2007 и 31/2009).

Како би се спроводила одбрана Републике Србије неопходно је успоставити јединствен систем организовања припрема грађана, државних органа, као и органа аутономних покрајина и локалних самоуправа, правних лица, привредних друштава и предузетника. Овако успостављен јединствен систем припрема је неопходан за извршавање самих задатака одбране, али и за рад и употребу Војске Србије и других снага одбране, најпре при остваривању, а потом и при очувању безбедности Србије и њених грађана.

Наведеним Законом, такође су дефинисане и надлежности државних органа у одбрани наше земље, па је у складу с тим у надлежности Народне скупштине да доноси законе и друга општа акта у области одбране и на тај начин остварује демократску и цивилну контролу Војске Србије; председник Републике командује Војском Србије; Влада утврђује и води политику одбране, предлаже и извршава законе и општа акта Народне скупштине која се односе на одбрану итд. Такође, наведеним Законом дефинисане су и надлежности Министарства одбране. Министарство одбране у оквиру свог делокруга, предлаже и спроводи политику одбране, извршава законе и међународне уговоре, општа акта Народне скупштине, Владе, као и акта председника Републике из области одбране. Поред процене ризика и претњи по безбедност земље и других послова из своје надлежности, ово Министарство обавља и послове који се односе на организовање, модернизацију и унапређење телекомуникационих мрежа и средстава криптозаштите за потребе Војске Србије и других државних органа и усклађивање телекомуникационо-информационог обезбеђења, информационих и телекомуникационих мрежа и средстава за потребе одбране.

Законом о одбрани дефинисана су и права и дужности органа државне управе и осталих органа у овој области (министарстава, судова, тужилаштва, органа аутономних покрајина и органа локалне самоуправе), затим права и дужности Војске Србије, грађана, привредних друштава, других правних лица и предузетника у одбрани земље. Примера ради, привредна друштва, друга правна лица и предузетници су у обављању својих делатности дужни да врше послове одбране земље који се односе на планирање, организовање, припремање и оспособљавање за рад у случају ратног или ванредног стања. Такође, при избору,

изградњи и развоју великих техничких система у области телекомуникација, информатике, саобраћаја, електроенергетике, водоснабдевања и другим областима које су од значаја за одбрану земље, али и при набавкама техничких средстава значајних за њихово функционисање, инвеститори су дужни да их ускладе с потребама одбране земље. Исто тако, прописане су и обавезе посебних правних лица у одбрани, па су у складу с тим, правна лица у области друмског, железничког, ваздушног и саобраћаја на унутрашњим пловним путевима и поштанско – телеграфско - телефонског саобраћаја и други носиоци телекомуникационих система, дужни да за време ратног или ванредног стања, као и при мобилизацији Војске Србије, првенствено врше услуге које утврди Министарство одбране.

У складу са Законом о одбрани, предвиђене су и припреме за одбрану у Републици Србији које се организују, планирају и спроводе ради извршавања задатака и ефикасног и јединственог деловања снага одбране. Планом одбране Републике Србије утврђују се задаци свих субјеката одбране, најпре у погледу организације снага, затим средстава, мера и поступака зарад државних органа и употребу Војске Србије и других снага одбране у ратном и ванредном стању. Планом одбране Републике Србије утврђују се и мере приправности; затим употреба Војске Србије; као и задаци и мере за мобилизацију. Такође, овим Планом утврђује се и функционисање цивилне заштите, осматрања и обавештавања и обезбеђење командовања и руковођења коришћењем телекомуникационих средстава; организација државних органа и њихово функционисање; задаци и обавезе правних лица и предузетника за вршење производње и услуга и друге мере и активности од интереса за одбрану Републике Србије у ратном и ванредном стању.

4.2 Поступак уступања ствари посебне намене за потребе одбране

Законом о војној, радној и материјалној обавези („Службени гласник РС“, бр. 88/2009. и 95/2010.), регулисана су права и дужности грађана Републике Србије, привредних друштава, других правних лица и предузетника чије је седиште на територији Републике Србије, која се тичу уступања покретних и

непокретних ствари којима располажу, а које су одређене као ствари посебне намене за потребе одбране, Војске Србије и цивилне заштите. Реч је о уступању на привремено коришћење у условима ванредног и ратног стања, а само изузетно у миру (ради заштите и спасавања). Поред поменутог Закона, од значаја су одредбе нове Уредбе о начину и поступку извршавања војне, радне и материјалне обавезе („Службени гласник РС“, број 100/2011.), која је јануара ове године ступила на снагу, а којом се на потпунији начин регулише област уступања ствари посебне намене за потребе одбране.

Материјалну обавезу, односно обавезу уступања, у миру и условима ванредног или ратног стања имају сви грађани Републике Србије, страни држављани са сталним пребивалиштем у Републици Србији, домаћа и страна правна лица регистрована за вршење одређених делатности од значаја за одбрану Републике Србије. Материјална обавеза се извршава према потребама Војске Србије и другим потребама одбране земље, а њено извршавање обезбеђује Министарство одбране преко територијалних органа.

4.3 Средства и уређаји везе као предмет уступања за потребе одбране

Средства и уређаји везе, поред низа других²³, представљају ствари посебне намене за потребе одбране, Војске Србије и цивилне заштите, које се се уступају, користе и враћају уз прописану накнаду за њихово привремено коришћење и накнаду штете у случају оштећења или уништења. Са циљем организованог и правилног извршавања обавезе уступања средстава и уређаја везе, постоји евиденција, коју воде територијални органи²⁴.

Законом је регулисан поступак уступања за потребе одбране, који има више фаза:

²³ Возила свих врста и капацитета; грађевинске и друге машине, пловни објекти, луке, пристаништа, ваздухоплови и аеродроми, пумпне станице и складишта, станице за сервисирање и технички преглед моторних возила и средстава телекомуникације, средства и уређаји за припрему штампе и снимање, зграде и земљиште са уређајима, опремом и инсталацијама и друге потребне ствари.

²⁴ На основу евиденције коју воде органи државне управе надлежни за имовину, унутрашње послове, јавне приходе и други државни органи.

- (1) Корисник средстава и уређаја везе (државни органи, органи државне управе у седишту Министарства одбране и велики технички системи од значаја за одбрану) подноси захтев за попуну стварима из пописа територијалном органу;
- (2) На основу захтева за попуну стварима из пописа, Министарство одбране доноси План попуне и доставља га на реализацију територијалним органима; План попуне може се изменити сходно захтеву за његову измену или стављање ван снаге, на који државни орган, органи државне управе у седишту Министарства одбране и велики технички системи од значаја за одбрану имају право подношења;
- (3) Бласник средстава и уређаја везе позива се на извршење материјалне обавезе²⁵ најкасније 30 дана пре дана одређеног за предају, под претњом прекршајне, односно кривичне одговорности - овај рок се не односи се на подношење захтева у случају ратног или ванредног стања;
- (4) Корисник, коме су на основу одобреног Плана попуне територијалног органа средства и уређаји везе распоређени за потребе одбране, врши преузимање од власника, на месту и у време одређено у позиву; сам чин преузимања врши овлашћено лице или комисија за пријем ствари - они утврђују исправност средстава и уређаја везе, њихову снабдевеност одговарајућом документацијом, резервним деловима, алатом и др.; приликом предаје, сачињава се записник са потребним подацима који се тичу карактеристика преузетих средстава и уређаја везе, а власник се обавештава о месту и времену враћања; у записник се уноси и процењена тржишна вредност преузетих средстава и уређаја везе;
- (5) Након преузимања, а за све време до враћања средстава и уређаја везе власнику, корисник ствари обезбеђује њихово чување и одржавање;
- (6) По истеку времена на које су му средства и уређаји везе распоређени, корисник ствари позива власника ствари ради враћања и о месту и времену примопредаје обавештава центар Министарства одбране; приликом враћања

²⁵ Власник средстава и уређаја везе може да тражи одлагање извршења обавезе у складу са чланом 113 Закона о војној, радној и материјалној обавези.

средстава и уређаја везе власнику, сачињава се записник о предаји ствари, односно о стању ствари након коришћења

4.4 Накнаде за коришћење средстава и уређаја везе и накнаде у случају њиховог оштећења, уништења или нестанка

Власник средстава и уређаја везе има право на подношење захтева за накнаду трошкова и исплату дневница кориснику ствари, у року од 15 дана од дана предаје ствари, односно од дана преузимања враћене ствари. Поред тога, власнику средстава и уређаја везе за све време (од тренутка предаје до тренутка враћања ствари) припада накнада за коришћење ствари. Накнаду за коришћење ствари утврђује Влада на предлог министра одбране и она се исплаћује најкасније 45 дана од враћања ствари власнику. Накнада за употребу покретних и непокретних ствари исплаћује се месечно, ако је власнику ствари због материјалне обавезе угрожена његова егзистенција или онемогућена привредна делатност.

Поред тога, у случају оштећења, уништења или нестанка уступљених средстава и уређаја везе, власнику припада накнада, у стварном износу вредности ових ствари у тренутку преузимања, која је назначена у записнику о предаји ствари. Ако у записнику није наведена вредност ствари, власнику припада накнада у висини просечне тржишне вредности ствари на територији на којој се ствар налазила у тренутку преузимања. У случају спора о вредности ствари или ако је вредност ствари била нереално одређена, територијални орган је дужан да покрене поступак вештачења, осим ако се не постигне вансудско поравнање. У сваком случају, власник ствари незадовољан одређеном вредношћу, може покренути поступак пред надлежним судом. Поступак за утврђивање накнаде за оштећена, уништена или нестала средства и уређаје везе покреће по службеној дужности корисник ствари, а може се покренути и по захтеву власника ствари. Накнаду за оштећена, уништена или нестала средства и уређаје везе утврђује комисија, коју образује корисник ствари. Комисија утврђује штету и околности под којима је штета настала, процењује тржишну вредност ствари и предлаже начин на који ће се штета надокнадити.

5. СТРАТЕГИЈА РАЗВОЈА ИНФОРМАЦИОНО - КОМУНИКАЦИОНИХ ТЕХНОЛОГИЈА У РЕПУБЛИЦИ СРБИЈИ

У данашње време, у условима економије знања, електронске комуникације представљају основни предуслов за успешно позиционирање на глобалном тржишту. Када се томе придода значај електронских комуникација за регионални развој и унапређење квалитета живота постаје јасно да је убрзани развој информационе и комуникационе инфраструктуре један од основних приоритета .

Ажурирани акциони план, као део Стратегије развоја телекомуникација у Републици Србији од 2006. до 2010. године, који је 2009. године усвојила Влада Републике Србије, представља основни документ који је предвидео конкретне кораке који ће се у 2009. и 2010. години предузети у развоју овог сектора.

Стратегија са акционим планом за прелазак са аналогног на дигитално емитовање телевизијског програма донета је 2009. године и предвидела је 2012. годину као годину потпуног преласка на дигитално емитовање телевизијског програма, уз усвајање MPEG-4 и DVB-T2 за стандарде дигиталног емитовања програма. Оваквим избором, Србија се временски ускладила са регионом и међу првима усвојила најсавременије стандарде, који су у протеклих неколико месеци усвојени и у неколико других, пре свега европских, земаља које су првобитно изабрале старије стандарде MPEG-2 и DVB-T. Акционим планом Стратегије предвиђа се читав низ корака које је до 2012. године потребно учинити како би се успешно обавио прелазак са аналогног на дигитално емитовање, међу којима су најбитнији: (1) издвајање емисионе технике из јавног сервиса и оснивање јавног предузећа „Емисиона техника и везе“ задуженог за емитовање програма свих телевизија са важећом дозволом, (2) пројектовање и изградња нове мреже за дигитално емитовање уз максимално искоришћење постојеће инфраструктуре, (3) обезбеђивање социјално угроженим грађанима да бесплатно добију тзв. сет-топ бок који ће им омогућити пријем слике у дигиталном формату и (4) интензивна промотивна кампања која треба да обезбеди пуну информисаност свих грађана наше земље о томе шта и када треба да ураде како би и после 2012. године могли несметано да прате телевизијски програм.

Дигитална телевизија омогућиће емитовање далеко већег броја националних, регионалних и локалних програма него што је то сада случај, уз истовремено побољшање квалитета слике и пружање низа додатних услуга, као што су видео на захтев, титловање на више језика, електронски програмски водич, интерактивна телевизија, итд.

Стратегија са акционим планом за развој широкопојасног приступа у Републици Србији, треба да доведе до тога да Србија надокнади приметан заостатак за Европском унијом у овој области. Планирано је да широкопојасни приступ Интернету од 4 Мбит/с постане много доступнији и приступачнији у свим регионима Србије до 2012. године и да у истом року заступљеност широкопојасног приступа достигне 20%. Тај напредак треба да омогући напредак е-здравства, е-школства и електронске управе као изузетно значајних система који треба да подигну квалитет живота наших грађана, допринесу регионалном развоју и унапреде привредну конкурентност наше земље.

Стратегија са акционим планом за развој електронске управе донета је 2009. године и представља један од најбитнијих корпуса услуга који широкопојасним приступом треба да постану доступни српским грађанима и предузећима. Електронска управа је један од главних елемената реформе државне управе, повећања ефикасности и транспарентности рада администрације, смањења корупције и промоције демократских принципа, односно партиципације грађана у процесима одлучивања. Након усвајања Закона о електронском документу биће обезбеђени сви услови да најзначајније услуге грађанима и привреди постану доступне у електронском облику.

Нови Закон о електронским комуникацијама треба да доведе до успостављања новог, либерализованог регулаторног оквира за област електронских комуникација, уз хармонизацију са актуелним оквиром ЕУ из 2002. године.

Основни циљеви доношења Закона о електронским комуникацијама су:

(1) обезбеђивање убрзаног и динамичног развоја телекомуникација, односно електронских комуникација у Србији, као кључног предуслова за укупан

економски и регионални развој наше земље, као и за унапређење школства, здравства, конкурентности наше привреде и квалитета живота у свим регионима Србије,

(2) спровођење одлучних реформи како би се што пре испунили сви услови за пријем Србије у ЕУ и тиме дао допринос убрзању процеса европских интеграција као кључног интереса наше земље,

(3) стварање транспарентног и стабилног законодавног оквира, и недискриминаторне политике развоја телекомуникација у складу са модерним и међународно прихваћеним стандардима,

(4) унапређење предвидивости регулаторног оквира и владавине закона у области електронских комуникација, као основног предуслова за повећање инвестиција у сектору, уз јачање независности регулаторног тела, као и заштите права и безбедности корисника,

(5) оптимална искоришћеност радиофреквенцијског спектра као ограниченог националног ресурса од посебног значаја, што подразумева поједностављење процедуре приступа и коришћења овог ресурса,

(6) увођење нових елемената либерализације као што су омогућавање рашчлањеног приступа локалној петљи, увођење услуга избора и предизбора оператора, преносивости бројева, колокације, што ће такође допринети убрзаном развоју сектора,

(7) поједностављење пословања на тржишту електронских комуникација, убрзавање и олакшавање изградње инфраструктуре, што ће несумњиво довести до повећаних инвестиција у овом сектору.

Стратегија развоја телекомуникација у Републици Србији од 2006. до 2010. године²⁶ обухвата правне, институционалне, економске и техничке аспекте развоја у области телекомуникација у Републици Србији.

²⁶ Службени гласник РС, бр. 99/06. и 4/09.

Стратегија развоја електронских комуникација у Републици Србији од 2010. до 2020. године има велики стратешки значај и треба да постави главне правце и циљеве успешног развоја електронских комуникација у Републици Србији. Заједно са Стратегијом развоја информационог друштва од 2010. до 2020. године, ова стратегија чини Дигиталну агенду за Републику Србију.

Стратегија има за циљ да идентификује постојеће стање и да укаже на препреке развоја електронских комуникација. У том смислу поставља оквир за унапређење електронских комуникација, одређујући основне активности које би требало предузети како би се остварили циљеви политике развоја електронских комуникација до 2020. године.

Стратегија развоја информационог друштва у Републици Србији²⁷, обухвата правне, институционалне, економске и техничке аспекте развоја у области ИКТа, као и битан стратешки циљ истиче развој широкопојасног приступа, осигуравања безбедности мрежа и развијање програма е-управа, е-укључивање, е-учење, е-здравље и е-пословање, у складу са акционим планом е-Европа; Стратегија реформе државне управе коју је Влада усвојила 2004. године као један од стратешких докумената који је први увео принцип модернизације кроз електронску управу;

Стратегија развоја електронске управе у Републици Србији за период од 2009. до 2013. године²⁸, обухвата правне, институционалне, економске и техничке аспекте примене ИКТа којим се постиже ефикаснији и ефективнији рад органа управе и ималаца јавних овлашћења у функцији вршења власти, економског раста и смањења терета администрације;

Стратегија за прелазак са аналогног на дигитално емитовање радио и телевизијских програма у Републици Србији²⁹, дефинише оквир за прелазак на дигитално емитовање ових програма, а који се заснива на савременим достигнућима у дигиталној радиодифузији, као и у областима које на њу утичу или из ње проистичу, ради што ефикасније и квалитетније испоруке

²⁷ Службени гласник РС, број 87/06.

²⁸ Службени гласник РС, број 83/09.

²⁹ Службени гласник РС, број 52/09.

телевизијских, радио, мултимедијалних и других значајних садржаја до крајњег корисника;

Стратегија развоја широкопојасног приступа у Републици Србији до 2012. године³⁰, као стратешки циљ истиче развој широкопојасног приступа, развој алтернативних телекомуникационих мрежа, либерализацију тржишта телекомуникација уз пад цена приступа интернету;

Стратегија повећања учешћа домаће индустрије у развоју телекомуникација у Републици Србији³¹ („Службени гласник РС“, број 3/10.), дефинише полазне основе и правце развоја конкурентности домаће индустрије опреме електронских комуникација. Овом стратегијом предвиђене су мере за подстицање интензивније сарадње између домаћих произвођача, као и њихове сарадње са операторима електронских комуникација, научноистраживачким установама и другим циљним групама купаца;

Стратегија развоја радиодифузије у Републици Србији до 2013. године³², предвиђа да ће се даљи развој радиодифузије, било да се ради о сателитском, земаљском или кабловском преносу или емитовању, заснивати искључиво на дигиталним технологијама, будући да дигиталне технологије за земаљску радиодифузију омогућавају боље искоришћавање постојећих фреквенцијских ресурса и већу отпорност на деградацију квалитета пријема.

Такође, ова стратегија предвиђа да Републичка радиодифузна агенција својим актима треба да обезбеди могућност свим заинтересованим емитерима да приступе експерименталним дигиталним каналима; Правни оквир релевантан за развој електронских комуникација у Републици Србији

Законом о електронским комуникацијама³³, уређени су услови и начин за обављање делатности у области електронских комуникација. Циљеви и начела регулисања односа у области електронских комуникација заснивају се на: (1) обезбеђивању услова за равномеран развој електронских комуникација на целој

³⁰ Службени гласник РС, број 84/09.

³¹ Службени гласник РС, број 3/10.

³² Службени гласник РС, број 115/05.

³³ Службени гласник РС, број 44/10.

територији Републике Србије, (2) обезбеђивању предвидивости пословања и равноправних услова за пословање оператора, (3) усклађивању обављања делатности у области електронских комуникација са домаћим и међународним стандардима, (4) обезбеђивању доступности услуга универзалног сервиса свим грађанима у Републици Србији, уз задовољење потреба специфичних друштвених група, укључујући особе са инвалидитетом, старије и социјално угрожене кориснике, (5) обезбеђивању међуповезивања електронских комуникационих мрежа и услуга, односно оператора, под равноправним и узајамно прихватљивим условима, (6) подстицању конкуренције, економичности и делотворности у обављању делатности електронских комуникација, (7) подстицању рационалног и економичног коришћења нумерације и радиофреквенцијског спектра, (8) обезбеђивању максималне користи за кориснике електронских комуникација, укључујући особе са инвалидитетом, старије и социјално угрожене кориснике, нарочито у смислу избора, цене и квалитета, (9) обезбеђивању високог нивоа заштите интереса потрошача у односу са операторима, нарочито обезбеђивањем доступности јасних и потпуних информација о ценама, условима приступа и коришћења (укључујући ограничења) и квалитету јавних комуникационих мрежа и услуга, као и ефикасним поступањем по притужбама на рад оператора, (10) обезбеђивању сталног унапређења квалитета услуга електронских комуникација, (11) обезбеђивању могућности крајњих корисника да, приликом коришћења јавних комуникационих мрежа и услуга, слободно приступају и дистрибуирају информације, као и да користе апликације и услуге по њиховом избору, (12) обезбеђивању високог нивоа заштите података о личности и приватности корисника, (13) осигуравању безбедности и интегритета јавних комуникационих мрежа и услуга.

Закон о радиодифузији³⁴ уређује услове и начин обављања радиодифузне делатности, у складу са међународним конвенцијама и стандардима, оснивање Републичке радиодифузне агенције, као и установе јавног радиодифузног сервиса, утврђивање услова и поступак за издавање дозвола за емитовање радио и телевизијског програма, уређивање и других питања од значаја за област

³⁴ Службени гласник РС, бр. 42/02. 97/04. 76/05. 79/05. 62/06. 85/06. 86/06. и 41/09.

радиодифузије. Закон о планирању и изградњи³⁵ уређује услове и начин уређења простора, уређивање и коришћење грађевинског земљишта и изградњу објеката, укључујући и телекомуникационе објекте; вршење надзора над применом одредаба овог закона и инспекцијски надзор, друга питања од значаја за уређење простора, уређивање и коришћење грађевинског земљишта и за изградњу. Закон о заштити животне средине³⁶, уређује интегрални систем заштите животне средине. Закон о заштити од нејонизујућих зрачења³⁷, уређује услове и мере заштите здравља људи и заштите животне средине од штетног дејства нејонизујућих зрачења у коришћењу извора нејонизујућих зрачења.

Закон о електронском потпису³⁸, уређује употребу електронског потписа у правним пословима и другим правним радњама, пословању, као и права, обавезе и одговорности у вези са електронским сертификатима.

Закон о електронском документу³⁹, уређује услове и начин поступања са електронским документом у правном промету, управним, судским и другим поступцима, као и права и обавезе и одговорности привредних друштава и других правних лица, предузетника и физичких лица, државних органа, органа територијалне аутономије и органа јединице локалне самоуправе и органа, предузећа, установа, организација и појединца којима је поверено вршење послова државне управе, односно јавних овлашћења у вези са овим документом.

5.1 Релевантни међународни документи

Европски регулаторни оквир електронских комуникација из 2002. године, свеобухватно регулише сектор електронских комуникација у ЕУ у циљу подстицања технолошког развоја и развоја конкурентности јединственог тржишта електронских комуникација. Од 2003. године регулаторни оквир је у обавезној примени у земљама чланицама ЕУ. Стога, на путу европских интеграција, Република Србија је обавезна да усклади национално законодавства са

³⁵ Службени гласник РС, бр. 72/09. и 81/09.

³⁶ Службени гласник РС, бр. 135/04. 36/09. и 72/09.

³⁷ Службени гласник РС, број 36/09.

³⁸ Службени гласник РС, број 135/04.

³⁹ Службени гласник РС, број 51/09.

релевантним *acquis communautaire*. Европски регулаторни оквир електронских комуникација из 2002. године јесу следећи прописи:

(1) Директива 2002/21/ЕЗ Европског парламента и Савета о заједничком оквиру за електронске комуникационе мреже и услуге - Оквирна директива (Directive 2002/21/Ес of The European Parliament and of The Council of 7 March 2002 on a common regulatory framework for electronic communications networks and services - Framework Directive);

(2) Директива 2002/20/ЕЗ Европског парламента и Савета о овлашћењима за обављање делатности електронских комуникационих мрежа и пружања услуга - Директива о ауторизацији (Directive 2002/20/Ес of The European Parliament and of The Council of 7 March 2002 on the authorisation of electronic communications networks and services - Authorisation Directive);

(3) Директива 2002/19/ЕЗ Европског парламента и Савета о приступу и међуповезивању електронских комуникационих мрежа и повезаних услуга - Директива о приступу (Directive 2002/19/Ес of The European Parliament and of The Council of 7 March 2002 on access to, and interconnection of, electronic communications networks and associated facilities - Access Directive);

(4) Директива 2002/22/ЕЗ Европског парламента и Савета о универзалном сервису и правима корисника електронских комуникационих мрежа и услуга - Директива о универзалном сервису (Directive 2002/22/Ес of The European Parliament and of The Council of 7 March 2002 on universal service and users rights relating to electronic communications networks and services - Universal Service Directive);

(5) Директива 2002/58/ЕЗ Европског парламента и Савета о обради личних података и заштити приватности у сектору електронских комуникација – Директива о приватности у области електронских комуникација (Directive 2002/58/Ес of The European Parliament and of The Council of 12 July 2002 concerning the processing of personal data and the protection of privacy in the electronic communications sector (Directive on privacy and electronic communications));

(6) Уредба (ЕЗ) бр. 1211/2009 Европског парламента и Савета од 25.11.2009. године о оснивању Органа европских регулатора за електронске комуникације (БЕРЕЗ) и Канцеларија (Regulation (EC) No 1211/2009 of The European Parliament and of The Council of 25 November 2009 establishing the Body of European Regulators for Electronic Communication (BEREC) and the Office);

(7) Директива 2009/140/ЕЗ Европског парламента и Савета од 25. новембра 2009. године којим се мења и допуњава: Директива 2002/21/ЕЗ о заједничком оквиру за електронске комуникационе мреже и услуге, Директива 2002/19/ЕЗ о приступу и међуповезивању електронских комуникационих мрежа и повезаних услуга и Директива 2002/20/ЕЗ о овлашћењима за обављање делатности електронских комуникационих мрежа и пружања услуга (Directive 2009/140/EC of the European Parliament and of the Council of 25 November 2009 amending Directives 2002/21/EC on a common regulatory framework for electronic communications networks and service, 2002/19/EC on access to, and interconnection of electronic communications networks and associated facilities, and 2002/20/EC on the authorisation of electronic communications networks and services);

(8) Директива 2009/136/ЕЗ Европског парламента и Савета од 25. новембра 2009. године којим се мења и допуњава: Директива 2002/22/ЕЗ о универзалном сервису и правима корисника електронских комуникационих мрежа и услуга, Директива 2002/58/ЕЗ о обради личних података и заштити приватности у области електронских комуникација и Уредба (ЕЗ) бр. 2006/2004 о сарадњи између националних органа одговорних за спровођење Закона о заштити потрошача (Directive 2009/136/EC of the European Parliament and of the Council of 25 November 2009 amending Directive 2002/22/EC on universal service and users' rights relating to electronic communications networks and services, Directive 2002/58/EC concerning the processing of personal data and the protection of privacy in the electronic communications sector and Regulation (EC) No 2006/2004 on cooperation between national authorities responsible for the enforcement of consumer protection laws);

(9) Препорука Европске комисије о рашчлањивању локалне петље: доношење одредби за пун опсег сервиса електронских комуникација, укључујући широкопојасне мултимедијалне сервисе и интернет високог протока (донешено у

документу под бројем C(2000) 1259) (2000/417/EC: Commission Recommendation of 25 May 2000 on unbundled access to the local loop: enabling the competitive provision of a full range of electronic communications services including broadband multimedia and high-speed Internet (notified under document number C(2000) 1259) (Text with EEA relevance);

(10) Заједничка изјава eSEE Иницијативе Пакта за стабилност Југоисточне Европе и „eSEE Агенда+ за развој информационог друштва у Југоисточној Европи 2007-2012. године“ (Stability Pact Electronic South Eastern Europe Initiative and Electronic South Eastern Europe Initiative (eSEE) Agenda +, 27 February, 2004;

(11) Завршни акти Регионалне конференције о радиокомуникацијама за планирање дигиталне земаљске радиодифузне службе у деловима Региона 1 и 3, у фреквенцијским опсезима 174-230 MHz и 470-862 MHz (RRC-06) - Final Acts of the Regional Radiocommunication Conference for planning of the digital terrestrial broadcasting service in parts of Regions 1 and 3, in the frequency bands 174-230 MHz and 470-862 MHz (RRC-06);

(12) Саопштење Европске комисије Европском савету, Европском парламенту, Европском економском и социјалном комитету и Комитету Региона о убрзању преласка са аналогног на дигитално емитовање број COM (2005) 204 (Communication from the Commission to the Council, the European Parliament, the European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions on accelerating the transition from analogue to digital broadcasting (COM(2005) 204);

(13) Одлука Европске комисије број 2010/267/EU о хармонизацији техничких услова за употребу фреквенцијског спектра 790-862 MHz за земаљске системе који пружају сервисе електронских комуникација у Европској унији (Commission Decision of 6 May 2010 on harmonised technical conditions of use in the 790-862 MHz frequency band for terrestrial systems capable of providing electronic communications services in the European Union (notified under document C(2010) 2923) (Text with EEA relevance) (2010/267/EU);

(14) Европска конвенција за заштиту аудио-визуелне баштине - European Convention for the Protection of the Audiovisual Heritage (ETS no.183);

(15) Препорука Комитета министара Савета Европе земљама чланицама о мерама за промовисање демократског и друштвеног удела у дигиталном емитовању (2003) - Recommendation Rec(2003)9 of the Committee of Ministers to member states on measures to promote the democratic and social contribution of digital broadcasting.

Стратегија развоја електронских комуникација у Републици Србији од 2010. до 2020. године разматра низ питања везаних пре свега за избор технологија и архитектуру националне мреже електронских комуникација. Мере које се предлажу засноване су на чињеници да се Стратегија односи на десетогодишњи период у коме је неопходно да Република Србија постигне више циљева, и то: (1) повећање конкурентности на тржишту електронских комуникација; (2) формирање Националне мреже засноване на IP технологији, по принципима отворене мреже и отворених сервиса, а која повезује сву расположиву мрежну инфраструктуру у власништву државе; (3) обезбеђивање приступа мрежи везама посебне намене, односно у функционалним системима, на нивоу пасивне оптичке мреже. Ресурсима такве мреже корисници треба да приступају на принципу мултиплекса по таласним дужинама, (4) обезбеђивање дистрибуције дигиталних телевизијских програма коришћењем Националне мреже и њеним проширивањем микроталасним везама; (5) повећање доступности мрежа свим корисницима; (6) обезбеђивање широкопојасног приступа по принципу FTTH/V/C до свих корисника; (7) проток сервиса електронских комуникација од најмање 100 Mb/s; (8) додељивање опсега од 120 MHz, ослобођеног по основу дигиталне дивиденде, за мобилни широкопојасни приступ; (9) вршење мерења спектра у Републици Србији; (10) усаглашавање Плана намене са међународним хармонизованим прописима, а у складу са принципом технолошке неутралности; (11) унапређивање тарифне политике применом трошковног модела у одређивању цена услуга оператора са значајним тржишним уделом, усклађивањем тарифа оператора са значајним тржишним уделом са применом трошковног модела, анализом и дефинисањем релевантних малопродајних и велепродајних тржишта; (12) дефинисање оквира за одрживи развој и експлоатацију широкопојасних мрежа и сервиса; (13) обезбеђивање услуга е-управе свим грађанима Републике Србије; (14) обезбеђивање окружења за развој услуга образовања на даљину на

свим нивоима образовања; (15) обезбеђивање услуге е-здравства, и (16) реализовање пилот пројеката, којима би се иницирао и подстакло развој нових технологија и проверила нека савремена техничка решења.

На тај начин би се различитим групама корисника обезбедио широкопојасни приступ интернету.

Остваривање наведених циљева требало би да обезбеди максимално учешће домаће производње, уз ангажовање истраживачко-развојних пројеката, у свим сегментима у којима је то могуће. Такође треба напоменути да је Влада Републике Србије 2009. године, донела закључак да се спроведе поступак доделе једне лиценце за јавне фиксне телекомуникационе мреже и услуге и тиме изврши либерализација у области фиксне телефоније. Законски монопол Телекома Србије у фиксној телефонији, по постојећем Закону о телекомуникацијама, истекао је јуна 2005. године, али упркос томе све до сада није дошло до увођења конкуренције у тој области.

Нема сумње да ће конкуренција и овом сегменту тржишта електронских комуникација довести до већих инвестиција, пада цена и понуде нових услуга за грађане и привреду, слично оном што се увођењем конкуренције већ десило у мобилној телефонији. Како се очекује да ће добитник лиценце почети да нуди пакете услуга који ће обухватати услуге фиксне и мобилне телефоније, интернет, па и телевизију преко интернет протокола, сличне ефекте ћемо засигурно видети и на укупном тржишту електронских комуникација.

ЗАКЉУЧАК

Одбрана је једна од најзначајнијих функција сваке државе, будући да се кроз њу преплићу све остале сфере људске делатности, усмерене на стварање основних претпоставки за свеукупни развој и просперитет.

Република Србија, као самостална држава од 2006. године, изграђује систем одбране по мери својих потреба и у условима који детерминишу укупност односа на глобалном, регионалном и локалном плану. Поштујући обавезе

које проистичу из Повеље UN, декларација и других ратификованих међународних споразума, Србија је одлучна да расположивим људским и материјалним ресурсима заштити своју сувереност, територијалну целовитост и безбедност. При томе, Србија доследно поштује уставно опредељење да је Аутономна покрајина Косово и Метохија неотуђиви део Републике Србије, као и Резолуцију 1244 Савета безбедности Уједињених нација.

Ради остваривања циљева и задатака одбрамбене политике⁴⁰, напори Србије првенствено су усмерени у правцу развоја стабилног система одбране и стварања услова за његово функционисање, укључујући и његову интероперабилност⁴¹ са системима одбране држава укључених у НАТО програм Партнерство за мир.

Законом о војној, радној и материјалној обавези уређени су војна обавеза (регрутна обавеза; обавеза служења војног рока и добровољно служење војног рока са оружјем; резервни састав: путовање и боравак војних обвезника у иностранству; право на накнаде за вршење војне обавезе; евиденција војних обвезника); радна обавеза (у државним органима и правним лицима од значаја за одбрану; радна обавеза у јединицама радне обавезе); материјална обавеза грађана, привредних друштава, других правних лица и предузетника у ванредном и ратном стању, као и друга питања од значаја за војну, радну и материјалну обавезу.

Одбрамбена политика Републике Србије на почетку двадесет и првог века, усмерена је у правцу подршке интегративним процесима у свету, изградње мира и

⁴⁰ Из стратегијских опредељења политике одбране Републике Србије произлазе следећи задаци политике одбране: трансформација и професионализација Војске Србије, изградња и унапређење способности Војске Србије, реформа и изградња способности институција цивилне одбране, ефикасно управљање системом одбране; учешће у мултинационалним операцијама, ангажовање у активностима европске безбедносне и одбрамбене политике, ангажовање у НАТО програму Партнерство за мир, и достизање интероперабилности са системима одбране држава укључених у НАТО програм Партнерство за мир; *Стратегија одбране Р.Србије*, Службени гласник РС број 38/09 страна 12.

⁴¹ Интероперабилност се у последње време разматра као основна претпоставка међународног ангажовања војске и налаже стандардизовање организације и управљања у складу са организацијом савремених система одбране и њихових војски. У оквиру НАТО, напори за постизање интероперабилности између оружаних снага земаља чланица усмеравају се у правцу: употребе заједничке доктрине и процедура, интероперабилности комуникационих и информационих система (ЦИС) и опреме, као и могућности узајамне размене борбених средстава; смањења технолошког јаза између европских земаља и САД и стандардизације опреме, материјалних средстава и процедура.

умањења опасности од насиља сваке врсте. Темељи се на јачању властитих одбрамбених капацитета, сарадњи са демократским и мирољубивим државама, европској спољнополитичкој оријентацији и способности за активно учешће у процесима сарадње и заједничког деловања са другим државама и субјектима међународних односа у изградњи националне, регионалне и глобалне безбедности.

II ПОЈАМ И ЕЛЕМЕНТИ ТЕЛЕКОМУНИКАЦИЈА И СИСТЕМА ВЕЗЕ

1. ПОЈАМ И СТРУКТУРА ТЕЛЕКОМУНИКАЦИЈА

Човек као друштвено биће све своје потребе остварује у међусобној комуникацији са другим људима. Сам развој човека, као друштвеног бића, навео га је да стално усавршава комуникацију где је стално тежио да информацију пренесе што даље и што брже. Људска бића су још од давнина у комуникацији користила невербална средства као што су изрази лица и гестови. Употребу ових невербалних знакова, праисторијски људи користили су да изразе емоције као што су страх, бес и срећа.

Вербална комуникација је вероватно почела са серијом неорганизованих, али значајних звукова (грунтс и снарлс). Ови звуци су се полако развили у систем организованог, говорног језика који је омогућио људима да међусобно комуницирају и размењују информације. Следећи корак у размени информација био је стварање могућности да се звуци који се користе у комуникацији претворе у неки писани облик. Тако се створила могућност да се једна информација у писаном облику може преносити у изворном облику.

Како се цивилизација развијала, човек налази да је неопходно да пренесе информације на што већој удаљености. Најранији начин транспорта информација је куриром, од места до места. Потребна за брз превоз информација довела је до формирања и првих компанија које су се бавиле превозом писаних информација, пошिल्ки као што је и Пони Експрес у Америци. Иако је Пони Експресу било

потребно неколико недеља да носи пошту са источне обале до западне обале, то је био огроман напредак у односу на раније методе. Пони Експрес није био једини пример где се човек удружио са животињама у покушају да побољша комуникацију. Пси и голубови су такође коришћени да носе поруке, посебно током ратова. Већина облика комуникације имају два значајна проблема и то брзину којом би информације биле ефикасно пренесене и удаљеност преко које би информације биле послате. Са проналаском електричне енергије ствара се могућност да се ови проблеми успешно реше.

Међу првима, који су искористили могућност затвореног струјног кола, је Семјуел Морзе⁴² који је од 1832. до 1839. године, развио систем којим је слова алфабета претворио у низове сигнала (тачкица и цртица) који су могли да се претворе у звучне и светлосне сигнале и били лако препознатљиви. Тако настаје уређај који се назива телеграф и био је коришћен за слање Морзових сигнала преко жичног спојног пута. Телеграф је врло брзо постао примарни метод поузданих и брзих комуникација, тако да је већ 1844. године, пуштена и прва телеграфска линија на релацији Вашингтон – Балтимор у Америци. Идеју да говорну комуникацију пренесе на даљину, коначно је реализовао Александар Грејем Бел 1876. године, који је одржао први телефонски разговор са својим асистентом Томас Вотсоном. Управо овај проналазак представља прекретницу у начину преноса информација тако да од тог тренутка велики део научних капацитета се усмерава на развој телефонских могућности. Тако већ 1877. године, бива остварен први разговор на удаљености од 30 км па 1878 године се развија и прва мануелна телефонска централа, 1891. године, остварен је и први међународни телефонски разговор између Француске и Енглеске, а већ 1892. године, настаје и прва аутоматска централа.

До 1900. године, циљ комуникационих технологија био је да пронађе начин преношења порука преко велике раздаљине, без потребе за жичаним спојним путем. Тај циљ је постао стварност 1901. године, када Гуглиелмо Маркони са два своја помоћника успео да реализује први бежични пренос. Врло

⁴² Семјуел Финли Бриз Морзе (енг. *Samuel Finley Breese Morse*; 27.април 1791 — 2.април 1872.) био је амерички проналазач, и сликар, најпознатији по својим изумима, телеграфу и Морзеовој азбуци.

брзо након овог открића бежични пренос постаје изузетно комерцијално профитабилан, тако да међу првим корисницима сви већи бродови уводе бежичну комуникацију. Када је Титаник потонуо, радио оператер брода пренео је SOS сигнал преко његовог бежичног телеграфа, тај сигнал је примио брод Карпатија који је пристигао на место несреће и успео да спаси 700 људи. Убрзо после ове катастрофе, већина поморских нација у потпуности уводи бежичне телеграфе на свим великим бродовима.

Марконијев експеримент на крају доводи до развоја радија. На вечери у новембру 1920. радио-станица КДКА у Питсбургу, Пенсилванија остварила је прво радио емитовање а већ 1922. године 564 радио станица су емитовале свој сигнал. Данас, хиљаде радио станица емитује нашу омиљену музику, вести, временску прогнозу, као и спортске информације. Следећи корак у развоју преноса информација представља бежични пренос слике, тако да је већ 1927. године, између Њујорка и Вашингтона извршен пренос прве покретне слике (тв). Од 1948. године, двадесет телевизијских станица је емитовало свој тв сигнал.

Прва колор ТВ услуга почела је у Сједињеним Америчким Државама у 1954. години. Убрзо после лансирања првог вештачког сателита Спутник 1 (4. октобра 1957. године), почела су истраживања могућности примене сателита првенствено за пренос телефонских и телеграфских саопштења, дистрибуцију ТВ програма, метеорологију итд. У августу 1960. године, лансиран је први телекомуникациони, пасивни сателит „Echo I“, а октобра исте године први активни сателит „Courier IV“, који је радио само 17 дана. Први познатији телекомуникациони сателит „Teostar“ лансиран је 10. јула 1962. године. Године 1965. остварен је први експериментални пренос телевизијске слике у боји сателитом „Молнија 2“ између Москве и Париза, а исте године, посредством сателита „Early Bird“, могло се у комерцијалне сврхе пренети 240 телефонских разговора или два ТВ програма.

Лансирањем телекомуникационих сателита отвара се нова ера у области телекомуникација. Створене су међународне организације за њихову експлоатацију. Неколико ТВ програма и 2. 700 телефонских канала је импозантан податак о броју порука које се преносе у професионалним службама. Међутим, и

овде радиодифузија посредством сателита добија нове, неслућене могућности. Са геостационираног сателита, приближно 1/3 површине Земље може да прими радио и ТВ програм. То значи да се ТВ пријемницима, као и радиопријемницима могу примати не само локални ТВ програми него и многобројни ТВ програми из целог света.

Ако се, на основу овог кратког историјског приказа, сагледа темљно развој комуникација и истовремено уложен научни и истраживачки рад, ако се схвати да у овој области науке постоје огромни институти и лабораторије чије резултате реализују специјализовани индустријски гиганти производњом телекомуникационе опреме и ако се има на уму масовност њихове експлоатације, може се тврдити да су телекомуникације привредна грана чији је значај у данашњем економском, политичком и културном животу прворазредан. Да би дефинисали појам телекомуникација прво је неопходно дефинисати појмове комуникација, информација и податак. Постоје разне дефиниције појма комуникације где у зависности од научне области постоје различита схватања овог појма.

Најадекватнији приступ којим можемо касније разумети појам телекомуникација је онај који комуникацију види као размену информација и података (порука) између људи. Особа или особе од којих порука потиче зову се даваоци порука, а они који примају називају се примаоци порука, с тим да свако може бити и прималац и давалац разних порука. Реч „информација“ потиче од латинске речи „informare“ обавестити. Једна од најчешће коришћених дефиниција, која има и значајну ширину у погледу њене примене, а дао је руски филозоф Урсул, гласи: Информација представља пресликавање стања једног субјекта у стање другог субјекта. При томе ово пресликавање на други субјекат не мора да буде истоветно код свих субјеката.

Из ове дефиниције појма информације, види се да је она везана за процес преношења, односно комуницирања међу субјектима. При томе субјекат у процесу комуницирања може да буде човек, машина, књига итд. У овом процесу ствара се веза између субјеката који комуницирају. Та веза може да буде путем говора, музике, писма, слика, односно великог броја људских активности.

Основне компоненте једног комуникацијског процеса су: (1) информациони извор – који шаље информације, (2) пријемник – који прима информације и (3) канал везе – преко кога се информације преносе.

У свакодневном говору користи се још један појам који је везан за информацију. То је појам податак. Појмови податак и информација су кључни у домену обраде информација. Потребно је ипак правити одређену разлику између податка и информације. Податком се у општем случају може сматрати одређени запис о неком догађају, појави, или карактеристици из околине коју називамо објективна стварност. Он, у тренутку када је генерисан, односно записан, не мора да има утицаја на понашање будућег корисника. Тек када се податак користи, за доношење одређених одлука с циљем решавања неког проблема, онда он прераста у информацију. На пример, лекарски налаз је скуп података који постају информације када дођу до лекара који их може интерпретирати и донети одговарајуће одлуке о начину лечења пацијента, потребним лековима, евентуалној операцији и слично. Може се казати и да се информација састоји од елемената које називамо подацима, као и да обрадом података долазимо до жељене информације.

Подаци у суштини постају информације тек онда када спознамо њихов смисао, када нам повећају знање и помажу у решавању наших проблема. Податке је могуће прикупљати, обрађивати, чувати и мењати начин њиховог записивања. Они имају и одређена својства: прецизност, време трајања, квалитет и слично. Очито је да су појмови податак, информација и знање повезани и да дају одређену слику околине. Потребно је направити разлику између податка и информације, појмова који се често поистовећују. На пример број 6 је податак и он као такав нема посебно значење, међутим „сада је 6 часова“ је информација јер је податку додељено неко значење. Тако можемо увидети да се информација састоји од податка и значења које му је додељено.

Податак је у основи ПОРУКА која се може и не мора искористити. Ако постоји и најмања вероватност да се порука једнозначно и тачно искористи, те представља необориву чињеницу, тада представља ИНФОРМАЦИЈУ. Дакле, свако претварање поруке у сигнал врши предајни уређај, а претварање сигнала у

поруку врши пријемни уређај, а целокупни систем преноса поруке представља комуникацијски систем. Телекомуникације, као део техничких система, су грана људске делатности која се бави преношењем порука, вести или саопштења од једног до другог удаљеног места, посредством електромагнетних медијума. Под електромагнетним медијумом подразумевају се слободни простор, жичани или оптички каблови и други преносни системи.

Систем за пренос је скуп свих средстава која обезбеђују пренос сигнала између два места међусобно повезаних преко линије везе. Скуп средстава који обезбеђује пренос једне врсте порука назива се каналом везе, а с обзиром на врсту порука може бити: телефонски, телеграфски, радио, телевизијски, канал за пренос рачунарских података или друга врста канала. Сама реч „телекомуникације“ долази од грчке речи „tele“ што значи далеко и „communicatio“ што значи саобраћај или веза. Уобичајена подела телекомуникација је према облику информације, али и према физичкој основи преноса. Према овом критеријуму се разликују четири основне категорије: телеграфија, телефонија, радиокомуникације и пренос података.

У свакој од ове четири основне категорије могу се разликовати јавни системи и функционални (наменски) системи, односно мреже. Јавна телекомуникацијска мрежа је систем отворен за коришћење свим физичким и правним лицима (грађани, трговачка друштва, јавна предузећа и сл.). Такве мреже организују, граде и експлоатишу јавна предузећа, приватна предузећа као и остале јавне организације и установе. Основно значење јавних телекомуникационих система је да се корисници услуга називају претплатници, јер своје право да у јавном систему успостављају везе, преносе или примају информације, плаћају месечном накандом, претплатом или рачуном за обављене услуге.

Функционални телекомуникациони системи, односно мреже су системи које користе одређене службе или предузећа, било у приватном или државном власништву. Такви системи су често затворени из сигурносних разлога (војска, полиција и сл.), али у подручју преносних система могу из економских разлога користити и јавну телекомуникациону мрежу или њене објекте (резервне везе,

антенски стубови и сл.). Функционалне или приватне телекомуникације пружају телекомуникацијске услуге за чланове затворених корисничких група и само за властите потребе правних и физичких лица и не обухватају пружање телекомуникација јавном коришћењу.

Телеграфијом⁴³ се назива телекомуникацијски систем коме је основна функција омогућити размену писаног текста између удаљених субјеката (из грч. теле (далеко) и графо (пишем)). То је најједноставнији и први начин комуницирања електричним путем. Све писане поруке, на било ком језику, могу се представити неким одређеним низом знакова који су узети из једног коначног скупа. Знак који треба пренети, претвара се у одговарајућем уређају (телепринтеру) у след импулса електричне струје, који се даље преноси преносним путем до удаљеног уређаја (телепринтера), где се декодирају и поново претварају у одређени знак у штампаном облику.

Телеграфска мрежа је најстарија телекомуникацијска мрежа у свету, а састоји се из одређеног броја аутоматских телеграфских централа које су међусобно повезане преносним системима. На телеграфску централу су прикључени телепринтери, тако што сваки телепринтер има свој позивни број и може бити позван с било којег другог телепринтера у мрежи. Како би се осигурала тајност пренесеног текста, порука се може посебним поступком шифрирања заштитити и у таквом облику пренети кроз телеграфску мрежу. Брзи развој телекомуникацијских технологија довео је до гашења јавних телеграфских услуга, али функционалне мреже у затвореним системима као што су војска и полиција још увек из сигурносних разлога користе телепринтере.

Телефонијом се назива телекомуникацијски систем који омогућује разговор удаљених особа употребом ефеката електричне струје. Сама реч долази од грчких речи теле (далеко) и фоне (говор, звук). Систем се састоји од крајњих уређаја – телефонских апарата, телефонских водова (парица – спојни пут до телефонске централе састављен од две упредене жице), телефонских централа – уређаја комутације који примају и обрађују нумеричке информације (бројеви

⁴³ Телекомуникациони систем који је почетком 2000 год у Србији потпуно избачен из употребе.

позваног претплатника) и преносних система који међусобно повезују телефонске централе. Данас се телефонске везе највећим делом остварују аутоматски, што значи аутоматским радом телефонске централе на темељу позивања претплатника који се бира бројчаником телефонског апарата. Комуникација која се остварује тако што се телефонском оператеру говором пренесе тражени претплатник, зове се мануелна телефонска комуникација (коришћењем људског рада - телефонисте).

Телефонски апарат је уређај којим се почиње остваривати веза и у њему се уједно обавља претварање звучног сигнала говора у електрични говорни сигнал који се преноси до позваног претплатника. У телефонији, такође се може разликовати јавна телефонска мрежа од функционалних телефонских мрежа које служе сопственим потребама одређених корисника. За разлику од претплатника у јавној телефонској мрежи који за успостављање веза плаћају претплату (месечни рачун, препаид), у функционалним мрежама су то корисници.

Телефонија је данас још увек најмасовнији облик комуникација. Поред огромног броја претплатника, постоји такође велики број корисника функционалних мрежа и корисника који су спојени преко кућних телефонских централа. Кућним централама називамо телефонске централе у власништву предузећа или установа на које су прикључени корисници. Свака кућна централа је најчешће спојена и на јавну телефонску централу са више телефонских водова, како би се могле остварити одлазне и долазне телефонске везе са претплатницима јавне телефонске мреже. Даљи развој телефоније креће се у смеру интеграције различитих служби, а развој комутацијских и преносних система довео је до замене класичних аналогних система дигиталним комутацијским и преносним системима. То је довело до развоја интелигентних терминала којима се између претплатника међусобно размењују говор, текст, слике или подаци.

Радиокомуникацијама (радиовезама) називају се системи у којима се размена информација остварује коришћењем феномена електромагнетских таласа, тзв. радиоталаса. Преносни медији за електромагнетске таласе је Земљина атмосфера и простор око ње. Уређаји који примају и емитују електромагнетске таласе називају се још и радиоуређаји. Користећи електромагнетске таласе, данас се преносе и размењују све врсте информација: говор, звук, слика или подаци.

Према смеру преноса информација разликују се два типа радиокомуникација: једносмерне и двосмерне радиокомуникације. Једносмерне радиокомуникације су системи у којима једна радиоemisиона станица емитује програм великом броју пријемника. Тај систем се најчешће користи за пренос радиопрограма и телевизијског програма. Употребом геостационарних сателита овај систем је практично покрио цели свет.

Двосмерним радиокомуникацијама називају се системи у којима се међусобно размењују информације између примопредајних радиостаница. Сваки радиоуређај је и пријемник и одашиљач информација. У функционалним радиокомуникацијама се најчешће ради о преносу говора, такве мреже се називају радиофонске мреже, за разлику од радиотелеграфских мрежа. Саме радиостанице у двосмерним радиомрежама могу се према њиховој конструкцији поделити на стационарне (монтиране трајно на једном месту), мобилне (монтиране у возилу или на пловном објекту) и ручне (преносне, с уграђеним сопственим извором енергије).

Према фреквенцији електромагнетских таласа које радиостаница прима или предаје највише се користе: (1) краткоталасне (КТ) радиовезе, а то су комуникације остварене на фреквенцијама од 3 до 30 MHz, (2) VHF радиовезе, где се везе остварују на фреквенцијама од 30 до 300 MHz и (3) UHF радиовезе, које користе фреквенције од 300 до 3000 MHz.

Комуникације у радиофонској мрежи када се користи репетитор назива се семидуплексни начин рада, за разлику од симплексног рада као директне везе две радиостанице у једном смеру или дуплекс начин рада за истовремени двосмерни начин везе. Посебна радиомрежа је мрежа јавне мобилне телефоније. То је систем у коме телефонски претплатници уместо фиксног спојног вода (телефонске парице) користе радиовезу као спојни пут до аутоматске телефонске централе. Уређај који се назива радиотелефон, обавља исте функције као и телефонски апарат или терминал, али и радиостанице којом се замјењује физичка телефонска линија. Разликују се два основна система радиотелефоније: аналогни и дигитални. Данас се старији аналогни систем замењује новим дигиталним системом (GSM -

Global System for Mobile Telecommunications - Глобални систем мобилних телекомуникација).

Телекомуникацијски систем који омогућује размену информација у облику података назива се систем за пренос података. Као што је познато, електронски системи за обраду података (сопствени рачунари, рачунарске мреже), инсталирани су већином на једном месту, али постоји велика потреба прикупљања, обраде и слања података на ширем и удаљеном простору. Како би се тај проблем решио и тиме избегло слање разних листа, бушених картица, магнетских трака, дискета и сл. из једног места у друго, крајем шездесетих година прошлог века почели су се развијати системи за пренос података. Подаци се у таквим системима шаљу у електронском облику, користећи већ добро развијену телекомуникацијску мрежу, најчешће телефонске водове. Према начину успостављања везе, за пренос података између две тачке се разликује више начина преноса.

Пренос података комутираном телефонском мрежом, који користи за спојни пут телефонску мрежу, а веза се успоставља аутоматским бирањем телефонског броја. Када се веза између два телефонска прикључка успостави, укључује се посебан уређај назван модем, који омогућује међусобну размену података коришћењем преспојеног преносног пута. Назив уређаја долази од комбинације речи Модулатор и Демодулатор. Модулација и демодулација су поступци који омогућују пренос дигиталних података (след електричних импулса са значењем „јединица” и „нула”) аналогним електричним сигнаlima (тоновима) фреквенције 300-3400 Hz кроз телефонску мрежу.

Преносом података некомутираном телефонском линијом користе се системи за аутоматску обраду података и системи база података. Такав систем се користи искључиво за размену података и за ту сврху је трајно на располагању. Развојем технологије у подручју преноса података, показала се потреба међусобног повезивања великог броја корисника. Тако су развијене посебне мреже, на темељу познатих и усвојених стандарда за пренос података и то у облику низа (групе) података названих пакетима, који се наизменично шаљу од уређаја до уређаја. Таква мрежа има своје властите комутацијске чворове који преко

спојених и претплатничких водова повезују прикључке. Мрежа омогућује везу сваког са сваким, а капацитети и брзине преноса су врло велики. Кроз такву мрежу се могу успоставити и интернационалне везе за међусобну размену података.

Највећи представник овог типа преноса података је свакако Интернет. То је заправо глобална мрежа за пренос података, која омогућује комуникацију између великог броја подмрежа које користе заједничку адресну структуру засновану на јединственом ТСП/IP скупу протокола (Transfer Control Protocol – Internet Protocol). У својој базној структури Интернет подржава услуге електронске поште (e-mail), пренос података (FTP – File transfer Protocol), WWW и др. Преносом података може се третирати и пренос других информација у електронском облику, које се посебно не обрађују у систему, као што су системи за пренос алармних информација у системима техничке заштите, системи за пренос информација између електронских пошта сл.

2. САВРЕМЕНЕ ТЕЛЕКОМУНИКАЦИОНЕ ТЕХНОЛОГИЈЕ

Данас нема догађаја које се могу извршити без подршке информационих технологија и напредних телекомуникационих уређаја. У техничке услуге спада и мултимедијална подршка, интернет, ВоИП телефонија, сателитска телефонија, кабловска телевизија, оптички комуникациони системи и други. Сведоци смо да су последњих година телекомуникације грана људске делатности која се веома динамично развија и која је ушла дубоко у све поре друштва. Мобилна телефонија, сателитска и кабловска телевизија, интернет представљају технологије без којих се данашњи свет не може замислити.

2.1. Мобилна телефонија

Мобилна телефонија је једна од најпопуларнијих видова комуникације у савременом свету. Она омогућава изванредан телефонски сервис за своје кориснике, пренос података, приватност и безбедност комуницирања. У пионирској фази мобилне телефоније (1921-1945) доминирале су војна и полицијска примена. Највећа тешкоћа је била уградња радио предајника који

може да функционише под ограничењима карактеристичним за аутомобил у покрету. У то време мобилни телефон био је знатно већих димензија и трошио је много енергије, па се једино могао сместити у аутомобил док се данашњи мали уређај није могао ни замислити. Други светски рат је имао пресудан значај за развој индустријских потенцијала за масовну производњу ФМ радио уређаја. Величина, цена и поузданост уређаја осетно су поправљени и од 1946. године и отворили су врата комерцијалној фази мобилне телефоније. Даљи развој мобилне телефоније обележиле су две револуционарне идеје: целуларна структура мобилне телефонске мреже и увођење дигиталног преноса.

Уопштено говорећи, процес стандардизације мобилних телекомуникационих система састоји се од хармонизације фреквенција и хармонизације технологија, уз дефинисање свих сервиса које систем мора да пружа. Фреквенције су ограничени природни ресурс и њихова хармонизација кроз већи број земаља представља веома тежак задатак. Важан догађај у том смислу одиграо се 1995. године, када је део опсега од 380 MHz до 400 MHz, до тада традиционално коришћен од стране НАТО-а, ексклузивно додељен за употребу у PMR системима (професионални мобилни радио) организације јавне безбедности Европе. Овај, никад раније остварени успех, донео је значајне предности. Знатно је олакшана координација фреквенција, тако да организације широм Европе, када је то потребно, могу да раде на истим фреквенцијама.

Мобилна или целуларна (ћелијска) телефонија представља систем који се састоји од главног центра, базних станица и мобилних телефонских апарата. Да би комуникација била могућа, мобилни телефонски апарат мора бити у домету неке базне станице, која је повезана са главним центром. На тај начин, главни центар увек има информацију где се који мобилни телефонски апарат налази и може успоставити везу са другим мобилним телефонским апаратом. Осим говорне комуникације, мобилна телефонија омогућава и друге сервисе као што су слање кратких порука, пренос података итд.

Глобални систем за мобилну комуникацију - GSM (Global System for Mobile Telecommunications) представља тренутно важећи међународни стандард за

мреже мобилне телефоније. Поред преноса гласа и података, овај стандард омогућава и услуге као што су СМС или међународни Роминг.

Универзални мобилни телекомуникациони систем (UMTS – 3G, Universal Mobile Telecommunication Systems) представља европско решење за мобилне системе треће генерације. Засновано је на кодном мултиплексирању корисника. Ова реализација се назива WCDMA (Wideband Code Division Multiple Access). Амерички систем CDMA 2000 је веома сличан. У GSM системима расположив спектар је био подељен на канале (фреквенцијски мултиплекс). Различити канали су били додељивани различитим базним станицама. Са друге стране, корисници повезани на исту базну станицу су користили исти радио канал у различитим тренуцима (временски мултиплекс). Код кодног мултиплекса, који је примењен у UMTS мрежи, сви корисници користе цео спектар истовремено. Разликују се по коду којим кодују корисну информацију.

Оваква реализација радио интерфејса се показала значајно спектрално ефикаснијом од комбинације фреквенцијског и временског мултиплекса и омогућава пренос података великим брзинама — 384 kbps. Са даљом надоградњом мреже, и преласком на HSDPA — 3.5G мреже треће и по генерације, брзине расту и до више мегабита у секунди (тренутно терминали категорије 12 подржавају 1,55 Mbps).

Тренутни стандард добро развијене мреже мобилне телефоније представља мрежу веома великог пропусног опсега и брзине преноса, LTE – 4G (Long Term Evolution) огледа се кроз: Ultra Mobile Broadband (UMB) и WiMax (IEEE 802.16). Мрежа 10 пута бржа и капацитивнија од 3G мреже.

2.2. Сателитска телефонија

За разлику од мобилне телефоније, сателитска телефонија не користи земаљске базне станице, већ сателите у Земљиној орбити. На овај начин, преко система сателита, покривена је свака тачка на Земљи. Сателитску телефонију највише користе рибари, наутичари, поморци, авантуристи и екстремни спортисти.

Искуства из претходних ратова вођених од Пустињске олује па до данашњих дана показују да телекомуникациони капацитети било национални, било мулти националних снага пројектовани у миру да издрже све потребе у рату нису били добро испланирани. Тако да су се многе земље не само у рату него и у миру ослониле на телекомуникационе капацитете међународног карактера. Један од таквих система је и INMARSAT сателитски телекомуникациони систем са свим својим сервисима глобалног карактера и глобалног роминага. један од њих је и сателитска телефонија, пренос података, мобилни приступ интернету...

Савремена комерцијална INMARSAT мрежа омогућава TLX, TEL, FAX електронску пошту и пренос података између мобилне сателитске станице преко геостационарне сателитске станице, посредством земаљске сателитске станице и међубродских веза.

INMARSAT GAN (Global Area Network) представљен је 1999 године као проширена верзија мини-М стандарда, која обухвата следеће сервисе: телефон (AMBE), HSD 56/64kb/s, IPDS и fax/data ниске брзине као мини-М. INMARSAT Global Area Network (GAN) интегрише по први пут заједничке ИТ глобалне мреже са мобилним комуникационим мрежама. Такође, садржи два распрострањена и флексибилна сервиса Mobile ISDN и скоро уведен Mobile Packet Data-IPDS (Inmarsat Packet Data Service).

2.3. Сателитска телевизија

Проблеми са покривањем великих пространа телевизијским сигналом решени су преносом ТВ сигнала преко геостационарних сателита. Телевизијски сигнал се преноси са земље на сателит, а одатле дистрибуира свим корисницима који се налазе у зони покривања и имају одговарајућу опрему.

2.4. Кабловска телевизија

Пријем телевизијског сигнала помоћу земаљских антена, уколико желимо да пратимо више програма, изискује да на неку истурену тачку поставимо више

различито усмерених антена, осетљивих на ветар и друге временске прилике. За ове проблеме, посебно у урбаним срединама, решење је кабловска телевизија, код које се телевизијски сигнал из једног центра, преко кабла, доводи директно до ТВ апарата.

2.5. Дигитална мрежа са интегрисаним сервисима (ISDN)

Комуникација између фиксних телефонских апарата и јавних телефонских централа се у стандардној телефонској мрежи одвија преко две жице (једне телефонске парице). У стандардним условима преко ове парице се може добити само један телефонски број. Базни ISDN омогућава да се преко једне парице добију два телефонска броја. Ово је корисно у урбаним срединама где је приликом изградње зграде до сваког стана доведена само једна телефонска парица. ISDN је енглеска скраћеница за Integrated Services Digital Network, и ознака је за дигиталну телефонску технологију. ISDN је настао у касним 1970-им годинама.

Постоје два основна типа приступа ISDN мрежи: (1) Базни приступ - састоји се од две телефонске линије тзв. В канала од 64 Kbps, и од једног D канала од 16Kbps (који служи за синхронизацију). (2) Примарни приступ - ова врста приступа има многоструке В канале и њихов максимум зависи од телефонске мреже: Северна Америка и Јапан 23B+D (укупно 1.544 Mbps (T1), док у Европи, Аустралији: 30B+D (укупно 2.048 Mbps (E1))

2.6. Асиметрична дигитална претплатничка линија (ADSL)

Као и ISDN, и ADSL служи да пренесе већу количину података преко једне телефонске парице. У овом случају, брзина преноса је много већа ка кориснику него у обрнутом смеру, па су овакви системи погодни у ситуацијама када је потребно да се паралелно оствари једна телефонска линија и брзи приступ Интернету. Асиметрична дигитална претплатничка линија (енгл. ADSL-Asymmetric Digital Subscriber Line) је асиметрична у смислу брзине преноса

података тј. то значи могућност бржег преноса података у download-у (ка кориснику), него што је то у upload-у пренос података од корисника ка мрежи. Пренос се врши по телефонској бакарној парици претплатника.

Кроз бакарну парицу, на мањим растојањима, може се пренети много више информација него што је садржано у говорном сигналу. ADSL користи „вишак“ овог капацитета за пренос информација, без ометања телефонског разговора који може да се одвија паралелно/истовремено. Читав принцип се заснива на томе да се одговарајуће фреквенције вежу за одређене задатке. ADSL технологија дели расположиви фреквенцијски опсег обичне бакарне парице на три дела. За говорну комуникацију потребан је ограничен пропусни опсег, јер људско уво може регистровати звук у опсегу од 50 Hz до 16000 Hz; даље, у људски говор, да би био пренесен а да остане разумљив, довољно је да се пренесу фреквенције од 300 Hz до 3400 Hz, па се све изван овог опсега филтрира и не преноси током телефонског разговора. Основни опсег који је предвиђен за телефонски саобраћај, посебним филтером, такозваним сплитером, је одвојен од осталих опсега методом који гарантује да ће се телефонски разговор одвијати и у случају да ADSL закаже. Други опсег фреквенција преноси сигнал података који шаље информације од корисника ка мрежи, аплоуд (upload). Трећи пропусни опсег је веза велике брзине ка кориснику, даунлоуд (download).

2.7. Оптички комуникациони системи

Како су потребе за телекомуникационим капацитетима расле, стандардни бакарни каблови су постајали уско грло преноса. Због тога су у употребу уведени оптички комуникациони системи, који уместо електричне струје која се користи код бакарних каблова, за пренос користе светлосне импулсе. Оптички каблови, кроз које се светлосни импулс преноси, направљени су од таквог материјала који преноси светлост дуж осе кабла, на даљине од више десетина километара. Оптички кабл се користи у телекомуникацијама за пренос сигнала. Преносни медијум је оптичко влакно, а информација се преноси путем светлости. У Србији се највише користе оптички каблови капацитета од 6 до 240 оптичких влакана. На

уласку у оптичко влакно електрични сигнал се конвертује у светлост, а на пријему се претвара поново у електрични сигнал.

Предности оптичких каблова су: (1) њихове далеко мање димензије у односу на бакарне каблове; (2) могућност преноса велике количине информација; (3) мало слабљење сигнала што дозвољава домете и до 200 km без појачања сигнала; (4) мања тежина по дужном метру; (5) лакше полагање како у земљу, тако под воду, на стубове или далеководе; (6) све нижа цена; (7) неосетљивост на електричне сметње, воду, ниске и високе температуре.

Оптички каблови су једино осетљиви на радиоактивно зрачење. Први оптички кабл у Србији је положен октобра 1984. на релацији Телекомуникациони центар Београд - Централа Коњарник у дужини од 5,5 километара. Године 2010. Србија има преко 15.000 километара положених оптичких каблова. Због своје мале тежине оптички каблови се полажу у, раније закопане пластичне цеви, методом удубавања. Истраживањем проблема оптичких мрежа, са стратешким циљем „Широкопојасно за све“, развиће се мрежне технологије и архитектуре ради генералног обезбеђења широкопојасног приступа за европске кориснике, укључујући и оне у мање развијеним регионима.

Кад говоримо о капацитету једног пара оптичких влакана, комерцијално су расположиви системи који нуде протоке до 40 Gb/s. У случају да нам је потребан значајно већи капацитет, прелази се на системе са мултиплексирањем по таласним дужинама. У зависности од произвођача и густине паковања таласних дужина, на располагању су DWDM (Dense Wavelength Division Multiplex) системи са 320 канала и 10 Gb/s по каналу што у збиру даје проток од 3.2 Tb/s. Очигледно је да сирови проток на окосници више не представља проблем са становишта данашњих технологија. Посебно је питање начина коришћења ових могућности.

На тржишту су заступљена два принципа коришћења могућности оптичких система преноса. Један приступ долази из рачунарских комуникација и фаворизује коришћење ethernet технологије за ефикасно коришћење оптичких каблова. Други приступ долази из света класичних телекомуникација и ослања се на коришћење SDH система преноса (SDH - Synchronous Digital Hierarchy).

Synchronous Optical Networking (SONET) и Synchronous Digital Hierarchy (SDH) су стандардизовани протоколи за мултиплексирање који преносе више дигиталних бит стримова путем оптичких каблова користећи ласере или високо кохерентну светлост из LED (light-emitting diodes) диода. Метод је развијен да замени Plesiochronous Digital Hierarchy (PDH) систем за пренос велике количине телефонских позива и пренос података преко исте оптике без проблема у синхронизацији. Ethernet технологија је настала у области рачунарских комуникација и оптимизована је за пренос података без било каквог гарантовања квалитета сервиса. Једноставност реализације је ethernet уређаје довела до велике популарности тако да је овај стандард током времена развијен и достигао је проток од 10 Gb/s. Оптички етернет (енгл. Ethernet over optical fiber) је појам који се односи на технологије етернет протокола локалних рачунарских мрежа, које свој рад заснивају на ⁴⁴преносу података оптичким путем. Као и код стандардног етернета, рад и спецификације описани су великим бројем IEEE стандарда. Оптичке етернет мреже у топологији од тачке до тачке (енгл. point-to-point), звезде или стабла. Као медијум користи се оптички кабл. Оптички етернет испрва је имао функцију окоснице међу мрежама и дистрибуције података на већим удаљеностима, да би падом цена компоненти почео да се користи и у дељењу заједничких ресурса у локалној мрежи, као и у приступу интернету.

Оптички етернет до детаља представља технологију која се користи за пренос сигнала, потом начин како станице приступају датој мрежи, начин сигнализације и кодирања информација и величину и формат пакета информације који се користи при комуникацији.

Ако упоредимо наведени проток ethernet технологије са неким другим технологијама, јасно је да је овде направљен велики корак напред. На жалост, ethernet као технологија и даље није решила неке основне проблеме који су битни ако говоримо о мултисервисним мрежама. Ethernet технологија не садржи механизме за гарантовање QoS-а нити за мултиплексирање различитих сервиса. Делимично решење овог проблема је нађено увођењем виртуелних LAN-ова

⁴⁴ Генерални пројекат интегрисаног телекомуникационог система Железница Србије.

(VLAN) али скалабилност оваквог решења не задовољава потребе окоснице једне сложене мреже.

Због тога се приступило даљем развоју у овој области што је као резултат дало појаву MPLS (Multi Protocol Label Switching) технологије. Задатак MPLS-а је било да обезбеди механизме за управљање саобраћајем у IP и ethernet мрежама без значајног усложњавања мрежних уређаја. Увођењем MPLS-а постало је могуће на окосници раздвојити различите сервисе и према њима се односити на одговарајући начин. Додатни степен побољшања је настао када је MPLS технологија интегрисана са DWDM системима и када је настала MPLS (Multi protocol lambda Switching) технологија. Суштина MPLS технологије је да је тиме у процес рутирања саобраћаја укључено и пребацивање између различитих таласних дужина у самим оптичким чвориштима који су имали те могућности.

Претходно описана решења су омогућила да се IP саобраћај, запакован у обичне ethernet пакете може преносити на велика растојања. Коришћењем MPLS-а било је могуће контролисати токове тог саобраћаја и у складу са тим, коришћењем одговарајућих правила за управљање саобраћајем (traffic engineering) обезбедити одговарајући квалитет сервиса. Други приступ решавању окоснице мреже заснива се на коришћењу SDH технологије. SDH технологија је добро позната из класичних дигиталних оптичких система преноса. SDH је оптимизован за пренос дигиталног телефонског саобраћаја у облику одговарајућих телефонских мултиплекса. Мрежа за пренос је карактеристична по томе што она пружа сервисе и нема својствених апликација, намењених крајњим корисницима.

Основни сервис мреже за пренос је одређени проток који може да понуди другим подсистемима или трећим лицима. У складу са садашњим концептом SDH мреже овај сервис може бити: (1) 2Mb/s, (2) VC-4 или STM-1 (електрични или оптички), (3) STM-4 и (4) Fast/Gigabit Ethernet (са контролисаним протоком-градација).

Уколико мрежа може да подржи неки од сервиса који се буде појавио током експлоатације мреже он ће уз адекватна прилагођења мреже бити уврштен у списак сервиса (нпр. Уколико се појави потреба за коришћењем VC-3,...). У

складу са протоком и његовим параметрима могуће је формирати унапред дефинисане услуге које се могу нудити другим подсистемима или трећим лицима (нпр. Услуга протока 2Mb/s тачка – тачка без заштите, услуга протока 2Mb/s тачка – тачка са заштитом). Осим класично дефинисаних услуга протока постоји и могућност пружања услуге Ethernet –а са контролисаним протоком кроз мрежу за пренос.

Међутим, развој телекомуникација је кренуо у другом смеру. Статистике показују да пренос дигиталног телефонског саобраћаја стагнира, а да су у порасту друге врсте саобраћаја. Ту се првенствено мисли на пренос података и слике. Сам говор се све више кроз ТК системе преноси у виду VoIP (Voice over IP) саобраћаја. Управо наведена миграција сервиса из области класичне телефоније у област преноса података је наметнула додатни развој SDH система. SDH технологија нуди неке предности које друге технологије још увек нису достигле на задовољавајући начин. У случају испада једног од линкова у SDH прстену, SDH нуди реконфигурацију мреже у времену које је мање од 30 ms. Оваква брза реконфигурација мреже је веома битна у великом броју система. И управо наведена робусност SDH система је обезбедила даљи опстанак на тржишту.

У већини земаља света у току је развој и постепено увођење мобилних комуникационих система треће генерације (3G) који ће омогућити коришћење једног мобилног телефона (терминала у целом свету). Поред тога, омогућиће приступ Интернету, трансфер података великим брзинама, видео пренос и слично, једном речју широк спектар интегрисаних сервиса говора, података, слика и видео садржаја.

2.8. Глобални системи за позионирање

Глобални систем за позионирање⁴⁵ (Global Positioning System – GPS) је данас у целости функционалан и заокружен глобални сателитски навигациони систем. GPS се састоји од 24 сателита распоређених у орбити Земље, тзв. мрежа сателита, који шаљу радио сигнале на површину Земље. GPS пријемници на

⁴⁵ Глобални системи за позионирање.

основу ових радио сигнала могу да одреде своју тачну позицију - надморску висину, географску ширину и географску дужину - на било ком месту на планети дању и ноћу, при свим временским условима са великом прецизношћу, што је пре тридесетак година било незамисливо у техничком смислу.

Глобални систем за позионирање развијен је од стране Министарства одбране САД (Сједињених Америчких Држава) под именом NAVSTAR GPS. Почетни план и намена система је била искључиво у војне сврхе да би касније био бесплатно стављен на располагање свима као јавно добро.

Пријемник GPS је уређај који прорачунава своју позицију на основу мерења удаљености од три или више GPS сателита. Сваки сателит емитује микроталасну секвенцу радио сигнала која је позната пријемнику. Док пријемник прима тај сигнал, у стању је да одреди време које протекне од емитовања радио сигнала са сателита до пријема на својој позицији. Удаљеност пријемника од сателита се прорачунава на основу тог времена, будући да радио сигнал путује познатом брзином. Сигнал такође носи информацију о тренутном положају сателита са ког се емитује. Ако се зна удаљеност пријемника од сателита и позиција сателита, познато је да се пријемник налази негде на сфери одређене димензије у чијем је центру сателит. Пошто су познате позиције три сателита и удаљеност пријемника од сваког од њих, поступком трилатерације се може одредити позиција пријемника. Трилатерација се базира на чињеници да се три сфере секу у највише две тачке (од којих се обично једна не рачуна).

Овај принцип рада подразумева са су часовници на свим сателитима, као и на пријемнику потпуно синхронизовани, да би се временски размак између познате секвенце сигнала са сателита и на пријемнику тачно измерио. На сателитима се налазе атомски часовници, веома прецизни и скупи. Међутим, пријемник има далеко мање прецизан часовник, кристални осцилатор. Недостатак прецизности се решава увођењем мерења удаљености од још једног сателита. Сат на пријемнику уводи исту временску и просторну грешку када прорачунава удаљеност од сва четири сателита. Може се израчунати за колико треба кориговати сат да би се четири сфере секле у једној истој тачки. На тај начин се сат на пријемнику непрекидно коригује. Једна од примена GPS-а је веома

прецизно рачунање времена и синхронизација часовника. Глобални систем за позионирање се састоји од три компоненте: (1) компоненте у васиони; (2) контролне компоненте и (3) корисничке компоненте.

Компоненту у васиони чини 24 GPS сателита у орбити Земље. Контролне компоненте чине станице за праћење сателита затим контролне станице и земљишне антене које, поред осталих функција, служе и за корекцију грешки у прорачуну позиције које су оквирно биле до 15м а данас су још мање, то јест систем је још прецизнији. Сателитима се шаљу ажурирани подаци о њиховој тачној позицији и времену. Ажурирање се врши два пута дневно, чиме се врше прецизна подешавања система. Новија генерација сателита је у стању да међусобно комуницира и синхронизује податке, па прецизност одређивања позиције не би била битно нарушена, ни кад би сателити данима радили независно од контролне компоненте са Земље.

Корисничку компоненту чине GPS пријемници на Земљи. Пријемници могу бити компоненте укључене у друге уређаје, као нпр. мобилни телефон, часовник и слично, или самостални уређаји. Други, самостални уређаји, имају дисплеј за приказивање позиције, брзине и времена и могу имати интерфејсе са другим уређајима. Основне компоненте GPS пријемника су антена подешена на фреквенцију GPS сателита, кристални осцилатор који служи као часовник и микропроцесор који обрађује сигнале. Пријемници се често описују према томе колико канала имају. Сваки канал прати по један сателит. Старији модели су имали четири до пет канала, а данашњи углавном 12 до 20 канала.

Глобални систем за позионирање је првобитно развијен за војне потребе, а затим је прешао и у цивилну употребу. Данас се користи за војну употребу од стране војске САД за одређивање позиције, навигацију на земљи, мору и ваздуху, навигацију пројектила и друго. Цивилна употреба је такође разноврсна: навигација на копну, мору и ваздуху, геодетска мерења и прецизно одређивање времена. GPS контролише и развија влада САД и политичка и војна збивања у будућности могу да доведу до нерасположивости GPS сигнала. Влада САД може да примењује функцију селективне доступности, тј. намерно смањење прецизности GPS сигнала, у ком случају је битно да апликације код којих је

прецизност критична то могу да детектују. То се и примењује како је утврђено у пракси на системима на територији Србије.

Код навигационих апликација, GPS се користи у саставу навигационих система који поседују податке о окружењу, као нпр GPS систем у возилима који има мапе градова и путева и прати где се возило налази и којим се путевима креће, или GPS систем у ваздухопловима који прати да ли се ваздухоплов креће по прописаним ваздушним путевима и стандардним рутама за прилаз и одлет авиона. За примене у геодезији, GPS је револуционарна техника која је омогућила да се релативно лако и јефтино премере области за које до скоро нису постојали подаци или су постојали веома непрецизни подаци. С друге стране, у неким геодетским применама је GPS још увек недовољно прецизна техника. Као конкуренцију, GPS има руски сателитски навигациони систем GLONASS и сателитски систем Европске свемирске агенције под називом Galileo. Развој ових система има политичке и војне импликације.

Има много различитих, па понекад и супростављених трендова развоја у данашњим телекомуникацијама. Ипак, несумњив светски феномен је данашњи буран развој мобилних система свих могућих врста, са јасном тенденцијом да будући универзални персонални телекомуникациони системи буду базирани пре свега на тој, мобилној, основи. Системи преноса представљају кичму сваког телекомуникационог система. Практично све интерконтиненталне, континенталне, националне, регионалне и градске магистралне везе данас се базирају на оптичким кабловима. Интернет је свакако феномен за себе. Развој Интернета и Интранета се практично не може одвојити од развоја било које „обичне“ мреже LAN, MAN или WAN типа. Утицај Интернета као „алтернативног“ светског телекомуникационог система на укупан развој телекомуникација свакако ће у наредном периоду бити све израженији.

2.9. Тетра

Тетра стандард⁴⁶ је уведен као први потпуно отворени стандард за дигитални професионални мобилни радио. Развој и тржишни успех ТЕТРА система представља пример добре праксе и чврстог опредељења (не баш тако честог у прошлости) да се на бази корисничких и регулаторних захтева најпре донесе стандард, а тек затим крене са производњом. Телекомуникациона индустрија широм света је препознала своју шансу и перспективе које отворени стандард пружа и понудила тржишту снажно и софистицирано средство за комуникацију. Иако је развијен од стране Европског института за телекомуникационе стандарде (ETSI), ТЕТРА стандард је широко прихваћен и на другим континентима, од Латинске Америке до далеког истока. Организације јавне безбедности су са своје стране прихватиле ТЕТРУ као висококвалитетно решење својих комуникационих потреба. Без обзира на значајна финансијска средства која треба одвојити за постављање ТЕТРА мреже, њено увођење ће се показати као економично решење јер ће се, с обзиром да се ТЕТРА систем гради као вишекорисничка национална мрежа, инвестициони трошкови као и трошкови рада и одржавања, поделити између различитих корисника. Квалитет стандарда, његова отвореност, број произвођача опреме и успех на тржишту гаранција су да ће се стандард, а самим тим и производи, даље развијати, што ће кроз квалитетнији и ефикаснији рад служби јавне безбедности довести до веће сигурности и безбедности грађана широм Европе и света.

2.10. Мототрбо-дигитални радио систем

Аналогни функционални радио системи или као се још називају приватни мобилни системи - скраћено PMR (Professional Mobile Radio) дуго времена су били незамењиви радио системи у функционалним системима радио веза разних организација као што су: полиција, електропривреда, железница, хитна помоћ, ватрогасна служба, такси и друге радне организације. Временом су аналогни PMR

⁴⁶ Terrestrial Trunked Radio (TETRA) (некад познат као Trans-European Trunked Radio), је професионални мобилни радио и трансивер у оба правца спецификација знан и као токи-воки.

радио-системи све више усавршавани да би пре извесног времена достигли свој лимит у иновацијама које су омогућавале реализацију нових врло корисних па чак и неопходних функција, које су се захтевале од савремених функционалних система радио веза. Данас су развој и усавршавање аналогних PMR радио система достигли тачку када је потребна нова технолошка платформа која ће омогућити остваривање нових савремених функција које треба да значајно повећају перформансе и продуктивност функционалних радио система.

Многе претходно наведене организације имају потребе за функцијама које превазилазе функције аналогних PMR радио система. На пример, организација треба да реши проблем преоптерећености постојећих радио канала, или/и да поред говорних комуникација уведе и пренос текстуалних и дата порука (текстуални и дата сервиси), или/и да у сваком тренутку има информацију о географској локацији својих возила опремљених мобилним радио станицама и свог персонала који поседују ручне радио станице (локацијски сервиси), или/и да се даљински контролишу и надзиру објекти специфични за технологије које предузеће примењује у свом раду (телеметријски сервиси). Овакве функције могуће је остварити једино миграцијом са аналогних на нове савремене дигиталне функционалне, PMR, системе радио веза.

Да би одговорио потребама за миграцијом са аналогних на дигиталне функционалне радио системе European Telecommunications Standards Institute (ETSI) је развио нов стандард назван DMR (Digital Mobile Radio), под ознаком ETSI TC 102 361, који се базира на TDMA технологији радио преноса (Time Division Multiple Access) са два временска слота по једном радио каналу - 2 слота. Овај стандард је пре свега намењен постојећим професионалним корисницима аналогних радио система који раде у лиценцираним PMR фреквенцијским опсезима.

Мототрбо⁴⁷ је конвенционални радио систем. У свом најосновнијем режиму рада он се састоји од радио уређаја који могу директно да комуницирају између себе такозваном директном моду. У директном моду МОТОТРБО систем

⁴⁷ Мототрбо - Дигитални мобилни радио произвођача Моторола.

користи један физички канал и за пријем и за предају, ширине пропусног опсега 12.5 kHz при чему су предајна и пријемна фреквенција исте. Уколико радио уређаји комуницирају преко рипитера онда је то рипитерски мод рада, а могу комуницирати и преко рипитера на различитим локацијама који су повезани преко IP мреже, у такозваном IP моду повезивања. МОТОТРБО систем може бити конфигуриран да функционише у аналогном или дигиталном режиму рада, или у оба. У техничком смислу, могућности МОТОТРБО система су велике.

Једна од основних карактеристика МОТОТРБО система су групни позиви то јест начин да се већем броју корисника омогући да заједнички користе комуникациони канал без међусобног ометања. Ови системи омогућавају корисницима и успоставу такозваног приватног позива чак између корисника који нису у истој групи.

Систем може да се користи и у хитним ситуацијама слањем хитних алармних порука. Као што је већ споменуто, систем може да се користи за пренос података нпр. слање текстуалних порука, локацијске сервисе, једноставна претрага база података, читавање бар-кодова и за једноставне апликације за унос података.

МОТОТРБО системи у дигиталном режиму рада имају могућност заштите приватности преноса података и говорне комуникације док се интегритет порука не штити. Постоје два типа механизма заштите која је развила Моторола за своје системе – основни и напредни. Код основног механизма постоји само један кључ док је напредни механизам са вишим нивоом заштите. Користе се кључеви од 16 па до 40 бита, са познатим криптографским ARC4 алгоритмом. Напредни механизам користи вишеструке кључеве и случани број, при чему радио уређај може да чува 16 кључева и различити кључеви могу да се користе у различитим каналима.

Неке од предности су нпр. када су рипитери повезани преко IP мрежа размењују се пакети говорне комуникације и преносе подаци преко комуникационе мреже базиране на IPv4 протоколу, чиме се повећава област радио покривања МОТОТРБО система, затим се омогућава комуникација између два

или више МОТТРБО система који су географски јако удаљени и омогућава се комуникација између два или више МОТТРБО система који користе различите фреквенцијске опсеге (на пример VHF и UHF).

2.11. IP телефонија

Под појмом IP телефонија, у најширем смислу, сматра се дигитални телефонски систем који користи IP протокол за комуникацију гласом. Другим речима, циљ IP телефоније је да се класична телефонска мрежа (PSTN – Public Switched Telephone Network) замени Интернетом или неком другом, мањом мрежом. При томе, треба направити разлику између појмова VoIP (Voice over IP – глас преко IP) и IP телефонија, јер се појам VoIP односи само на пренос гласа коришћењем IP протокола, односно представља технологију којом се телефонски позиви преносе.

Од самог почетка примене, постојала је велика заинтересованост за преношење гласа коришћењем IP протокола. Решења која су се у почетку нудила била су углавном намењена пословним корисницима и по својој структури копирала су класичну телефонску мрежу, да би се убрзо развила решења која су нудила могућности јефтине гласовне комуникације (па и могућност да се саговорници виде) преко Интернета (пример: Skype). Убрзо су се појавиле могућности да корисници класичних телефонских сервиса, који чак нису имали конекцију према Интернету, на овај начин остваре знатно јефтинију комуникацију са саговорницима у другим земљама или на другим континентима. У нашој земљи, ове могућности покушали су да искористе и на њима зараде Интернет провајдери, што је изазвало реакцију Телекома и жестоку полемику која је трајала одређени период.

У данашње време сасвим је нормално да приватни корисници имају на располагању Интернет конекцију, а самим тим су им потпуно отворене могућности да телефонирају преко Интернета. Штавише, данашњи паметни мобилни телефони (smartphones) имају уграђене и ове могућности, тако да њихови корисници могу, поред класичних позива, да обављају и разговоре преко

Интернета коришћењем 3G или WiFi конекције. Разлика у цени је очигледна – уколико се, на пример, позове корисник у Америци на његов мобилни број, цена коштања једног телефонског разговора може лако да буде већа од цене коштања Интернет конекције за цео месец.

Што се тиче пословних система, у данашње време велика већина новоинсталираних телефонских система је базирана на VoIP технологији. Овакви системи нуде ефикасније коришћење телекомуникационих капацитета и смањење трошкова, уз задржавање постојећих и обиље нових могућности и сервиса. На пример, омогућено је да се један уређај користи за телефонске позиве, факс комуникацију, говорну пошту, електронску пошту (e-mail), видео позиве и видео-конференције итд. Такође, могуће је да се исти уређај у канцеларији понаша као телефонски апарат повезан на локалну телефонску централу, а чим се изађе ван објекта аутоматски постаје мобилни телефонски апарат. Чак је могуће да разговори који су започети као локални буду настављени и након што један од саговорника изађе ван објекта у којем је разговор започет, без прекида комуникације.

3. МУЛТИМЕДИЈАЛНИ ИНТЕГРИСАНИ СИСТЕМИ ТЕЛЕКОМУНИКАЦИЈА

Мултимедијалне телекомуникације су поставиле нове циљеве и истраживачке границе на бројним подручјима. Мултимедијалну комуникацију омогућавају, односно подржавају како нове генерација мрежа, тако и постојеће традиционалне телекомуникационе мреже. Последњих година мултимедијалне комуникације су имале веома брз развој и интензивну експлоатацију. Оне заузимају доминантно место у програмима научних и стручних скупова као што су: форуми, конгреси, конференције, симпозијуми, семинари, радни и научни скупови, специјалистичка тематска предавања итд.

Традиционалне телекомуникационе услуге и сервиси као што су телефонија, телеграфија, пренос података и други омогућавају корисницима пренос информација коришћењем једног типа медија и употребом одговарајућег

терминала (корисничког интерфејса: телефона, телефакс уређаја, модема,..) Мултимедијалне телекомуникације представљају обједињавање тј фузију свих традиционалних техника преноса, комутације и то на страни корисника. Уређаји су повезани тако да чине јединствен мултимедијални кориснички терминал (интерфејс, уређај). Ова интеграција на корисничкој страни даје, мултимедијалном начину комуникације са мултимедијалним терминалима предност у односу на класични систем преноса телекомуникационим каналима разних телекомуникационих сервиса. Пренос говорног и аудио сигнала, покретне и мирне слике као и пренос података ставља пред телекомуникациону мрежу веома велике захтеве.

Може се рећи да су мултимедијалне телекомуникације поставила нове циљеве и истраживачке границе на бројним подручјима као што су: широкопојасни преносни системи и мреже, комутациони системи, полупроводничке технологије, дистрибуирани системи, паралелно процесирање, теорија информација, оперативни системи за рад у реалном времену, комуникациони протоколи, методе и алгоритми за процесирање сигнала, софтверско инжињерство итд. Медији су међусобно усклађени и повезани тако да чине јединствену логичку целину. Корисник употребљава само један тип терминала (мултимедијални терминал) уместо неколико типова класичних терминала (телефон, факсимил уређај, РС рачунар, телеметријски терминал, видеофон) што већ на први поглед даје предност мултимедијалном комуницирању у поређењу са класичним телекомуникационим службама. Корисници услуга мултимедијалних мрежа, коришћењем мултимедијалног терминала, сами креирају мултимедијалну информацију и одређују где ће је запамтити или приказати, како и коме отпремити.

Поруке којима се преносе информације могу да се појављују у различитим облицима - медијумима који носе информацију као што су: говор, писани или штампани текст, подаци, мирне слике, графички документи, видео слика, аудио сигнали. У зависности од типа медијума тј. носиоца информације постоји више врста телекомуникационих служби. Телекомуникациона служба по дефиницији представља организовани систем за пружање одговарајућих услуга корисницима.

Телекомуникациони системи који омогућавају реализацију телекомуникационих служби по правилу се организују у облику телекомуникационих мрежа.

Мултимедијална телекомуникациона мрежа за разлику од традиционалних телекомуникационих мрежа појединачних сервиса, омогућава кориснику да са једним или више учесника кореспондира у комуникацији користећи мултимедијалну информацију, поруку уз помоћ мултимедијалног терминала.

Основне карактеристике мултимедијалне комуникације су следеће: (1) одвија се у реалном времену или са врло малим ограниченим кашњењем (реда неколико микросекунди); (2) омогућава обављање скупа послова на даљину, као што су телемедицина, видео конференцијаска веза, рад на даљину, образовање на даљину (e-learning), електронска трговина на даљину (e-bay), управљање пословним системима на даљину, итд.; (3) захтева унапред дефинисан, односно гарантован квалитет услуга (quality of service - QoS); (4) обавља се истовремено између више удаљених учесника, односно са једне на више удаљених тачака (multicast network); (5) реализује се у мрежама које омогућавају дигитални пакетски пренос порука уз одличне алгоритме за рутирање телекомуникационог саобраћаја.

Циљ мултимедијалних комуникација је да се комуникација међу људима на даљину оствари на природан начин (аудио визуелна комуникација) тј. да се опонаша комуникација „лицем у лице“. У мултимедијалним мрежама захтевају се велике брзине преноса у поређењу са брзинама у традиционалним мрежама. Код мултимедијалних мрежа саобраћај је изразито интензиван, што значи да у кратком временском интервалу треба пренети веома велике количине информација. Преко традиционалних мрежа саобраћај се одвија по правилу између две тачке, док се преко мултимедијалних мрежа саобраћај одвија истовремено између више тачака. Од мултимедијалних мрежа се захтева пренос порука (говор, видео слика) у реалном времену, а при том се мора обезбедити синхронизовани пренос.

Мултимедијални информациони системи формирају се над слојевитом структуром различитих телекомуникационих мрежа које се може представити одређеном мрежном хијерархијском структуром. Свака од мрежа у хијерархијској

структури (оптичке мреже, преносни системи, мрежни системи, мултимедијални системи, апликације) обезбеђује сопствени мрежни квалитет пружања услуга или QoS. Мултимедијална комуникација могућа је не само преко једног типа мреже, као што су: PSTN, N-ISDN, ATM, LAN/WAN, IP мрежа, MPLS мрежа, GSM, UMTS, сателитска телекомуникациона мрежа већ се може реализовати преко више различитих типова мрежа које су међусобно повезане.

Поменуте мреже приликом мултимедијалне комуникације користе различите скупове комуникационих протокола (H.320, H.321, H.322, H.323, H.324) и различите системе адресирања – нумерације (Ipv4 или Ipv6, E.164, Q.931). Ови различити протоколи дефинисани од стране међународне уније за телекомуникације ИТУ, представљају основни принцип постојања мултимедијалних телекомуникација а то је хардверса и софтверса интероперабилност и интеркомуникативност. Ови принципи омогућавају различитим произвођачима опреме и медија да се повежу на једном месту и да све то функционише као јединствен систем тј телекомуникациона мрежа при томе пружајући корисницима услуге мултимедијалних садржаја.

Мултимедијалну комуникацију преко више повезаних мрежа подржавају следећи уређаји: (1) мрежне капије (gate way); (2) гејткипери (gate keepers); (3) сервери; (4) уређаји за управљање мултпоинт везама (multi point control unit); (5) мултимедијални терминали (multimedia terminal) односно мултимедијални системи.

Мултимедијални терминали (или крајњи системи за мултимедијалну комуникацију) су намењени за припрему, обраду, меморисање, приказивање и комуникацију порукама у више медија као што су говор, штампани или писани текст, графичке поруке, подаци, мирна слика, видео слика, аудио сигнали итд. Разликују се следећи типови мултимедијалних терминала: (1) групни видео конференцијски системи; (2) стони мултимедијалну терминали; (3) мобилни мултимедијални терминали.

Мултимедијални терминали се могу класификовати према типовима мрежа у којима се могу користити. По тој класификацији, према начину умрежавања

мултимедијални терминал може бити: (1) терминал за ускопојасне N-ISDN мреже (narrowband – integrated service digital network); (2) терминал за IP локалне мреже (LAN) са гарантованим квалитетом услуга; (3) терминал за IP пакетске мреже широког пространства (WAN); (4) терминал за широкопојасне B-ISDN (broadband – integrated service digital network), односно АТМ мреже; (5) терминал за јавне комутиране телефонске мреже; (6) 3G терминал за трећу генерацију мобилних телекомуникационих система, односно UMTS, и (7) 4G LTE терминали, терминали мрежа следеће генерације.

Мултимедијални терминали развијени су са циљем да се корисницима пруже нове услуге које не поседују класични терминали. Да би терминал омогућио мултимедијалну комуникацију корисницима који су без техничких и информатичких предзнања треба решити проблем како омогућити комуникацију (интерфејс) корисника са терминала.

Та комуникација код мултимедијалних терминала пружајући корисницима мултимедијалне услуге превазиђена је једноставним графички оријентисаним интерфејсима – GUI. Код овако оријентисаног интерфејса од корисника се захтева елементарно познавање телекомуникационог сервиса и мреже преко које се врши пренос података како би на једноставан начин користио мултимедијални сервис и пренео га изнајмљеном мрежом.

Значај заштите и безбедности информација у мултимедијалним телекомуникацијама рапидно се повећава како у војним тако и у јавним телекомуникационим мрежама међу којима су и мултимедијалне мреже. Претње мултимедијалним мрежама могу бити: одбијање услуге, прислушкивање (неовлашћен надзор комуникације), маскирање (скривање услуга тј сервиса), неауторизовани приступ, модификација информација, одрицање. Из овде поменутих начина и метода угрожавања преноса мултимедијалних сервиса у мултимедијалној мрежи види се да је аспект заштите не свим нивоима функционисања оваквог система јако битан и незаобилазан елемент успешног функционисања. Заштита се спроводи од физичког слоја па све до апликативног тј сервисног слоја. Осим ових софтверско хардверских аспеката заштите постоји и

физичко организациони елемент заштите мултимедијалних телекомуникационих мрежа.

4. ТЕЛЕКОМУНИКАЦИОНО -ИНФОРМАЦИОНО ОБЕЗБЕЂЕЊЕ ПОЈАМ, НАМЕНА И ЗАДАЦИ

Телекомуникационо-информатичко обезбеђење (ТкИОб) представља скуп мера, поступака и радњи, активности којима се елементи телекомуникационо информатичког система (ТкИС), спремају за рад или су у раду по одређеном плану ТкИОб, обједињавају у јединствену техничко-технолошку целину.⁴⁸

У мирнодобском периоду најважнија активност коју реализују елементи система одбране јесте да се предузму све активности како би се са што мање проблема припремили да спремно одговоре безбедоносним изазовима ризицима и претњама као и ратном стању. Један од елемената система одбране је и телекомуникационо информатичко обезбеђење.

Телекомуникационо-информатичко обезбеђење саставни је део обезбеђења Војске и важан садржај војне делатности. Значајно је за обезбеђење непрекидности, правремености и квалитета функционисања командовања и руковођења у свим мисијама и задацима Војске. Реализацијом ТкИОб обезбеђују се неопходни услови командовању и руковођењу за мрежно увезивање ради искоришћења информационог простора. За његово успешно спровођење неопходна је сарадња са другим имаоцима ТкИС у Републици Србији. План ТкИОб чине оформљена документа намењена за успостављање, одржавање и руковођење свим врстама телекомуникација и заштиту података и информација у ТкИС. Израђује се у миру и представља полазну основу за израду прилога и података који регулишу ТкИОб у процесу оперативног планирања.

Телекомуникационо-информатичко обезбеђење има важан основни задатак да обезбеди непрекидност протока информација. Сведоци смо великог техничко-технолошког напредка у последњих 15-так година. У организацијама, установама

⁴⁸ Доктрина телекомуникационо-информатичког обезбеђења Војске Србије, Београд 2011.

и државним органима које имају посебне задатке и намене, командовање и руковођење може бити озбиљно угрожено уколико не постоји адекватно ТкИОб.

Ефикасно обезбеђење је могуће остварити само уколико постоји непрекидно и систематско планирање, организовање и спровођење. Наравно, уколико постоји и константно преиспитивање, надоградња и модернизација телекомуникационо-информатичког обезбеђења, могуће је остварити информациону надмоћност, која данас представља велику предност у свим деловима друштва, свим делатностима и сваком делу света.

Телекомуникационо-информациони системи Војске и Полиције су потенцијални објекти напада у електронском и информационом рату. Изложени су сталним електронским дејствима непријатеља, која испољавају значајан утицај на његово функционисање, чиме пресудно утичу на систем командовања и руковођења у операцијама. Непрекидно се прикупљају подаци о техничким карактеристикама ТкИС, дисперзијом тј. локацијама његових елемената, намерама и активностима команди и јединица Војске и Полиције. Такође, очекује се електронско ометање, обмањивање, убацивање лажних и непоузданих информација и физичко уништавање појединих делова система и јединица. Ово важи за сваки функционални систем веза и њихове имаоце, који би потенцијално могао да се искористи за одбрану Републике Србије и укључи у систем одбране.



Извор: обрада аутора

Шема 1. Садржаји кроз које се спроводи ТкИОб

Напоменимо само нека искуства из претходног рата на подручју Републике Србије током НАТО агресије. Први објекти који су бомбардовани тј. уништени

били су стационарни системи веза, радио-извиђачке станице и радиогониометријске тачке, командна места армија и против ваздушне одбране итд.

Пренос података и информација се остварује путем елемената ТкИС који су међусобно повезани у јединствену целину и раде по одређеним правилима ТкИОб. Електронска обрада података и информација обухвата трансформацију података и информација од извора до крајњег корисника, уз употребу електронских машина, уз минималну унтервенцију човека, по унапред дефинисаним правилима. Заштита података и информација обухвата примену мера, поступака и активности ради спречавања губитка тајности, интегритета и расположивости података и информација који се прикупљају, обрађују, чувају приказују или преносе телекомуникационо-информатичким средствима, као и аутентификације и непорецивости, односно верификације извора информација. Мере информационе сигурности обезбеђују заштиту и одбрану мреже, расположивости информација и интегритета података.

За пренос података и информација у електронском облику у току примене ТкИОб остварује се помоћу ТкИС са одговарајућом телекомуникацијом. Остали садржаји се реализују софтверским методама, када се примењује сервисна архитектура. Постоје подаци и информације које није могуће примити и пренети у електронском облику. Тада се у оквиру ТкИОб организује одговарајући поштански саобраћај. Такође, у случајевима када није могуће обезбедити одговарајуће телекомуникационе канале или потребне нивое заштите користи се поштански саобраћај, курирска веза.

Уколико желимо да остваримо безбедност информација и ТкИС путем заштите информација, детектовања упада и напада, изолације података и реаговања на догађаје ради враћања информација и безбедности система користи се тзв. информационо осигурање. Мрежа мора да буде доступна, информације и подаци поверљиви са заштићеним интегритетом, аутентификовани и непорециви извори информација. У пракси, информациона сигурност кроз одређене мере обезбеђује заштиту и одбрану мреже, расположивост информација и интегритет података.

Такође, потребно је предузимати мере на заштити рачунарске мреже, анализе, надзора, детекције и реакција на неовлашћене приступе и активности у оквиру информационих система и рачунарских мрежа. Заштита информација које се преносе терминалним уређајима и преносним медијумима је комуникациона безбедност. Потребно је обезбедити и трансмисиону безбедност са малом вероватноћом прислушкивања и детектовања информација. Телекомуникационо-информатичко обезбеђење у операцијама се планира и спроводи ради преноса, размене, електронске обраде и заштите информација. Остварује се посредством ТкИС Војске и других ималаца ТкИС у зони извођења операције, на територији војишта Војске Србије.

У свим борбеним, неборбеним и у мултинационалним операцијама, пред ТкИС се постављају идентични захтеви:⁴⁹ (1) непрекидност и правовременост преноса информација, (2) заштита информација, (3) задовољавајући капацитет и квалитет преноса, (4) отпорност на електронска дејства, (5) поузданост, ефикасност и флексибилност система, (6) обезбеђење подлоге за командно-информационе системе, (7) компатибилност са осталим системима, уз могућност интеграције у јединствен ТкИС у зони операције, (8) покретљивост, тј. способност да брзим премештањем стално прати команде и јединице, уз обезбеђење континуитета у комуникацијама.

Информационе операције представљају скуп координисаних активности ради деловања на процес доношења одлуке непријатеља. Изводе се ради онеспособљавања, уништења, деградирања, прекида, обмањивања, експлоатације и вршења утицаја на непријатељево схватање и процену ситуације. Задатак информационе операције је испуњење војних и политичких циљева деловањем на информације, информационе процесе и системе непријатеља и осталих страна, уз истовремену заштиту сопствених информација и информација добијених од савезничких, партнерских и других снага и структура изван МО и ВС, информационих процеса и система.⁵⁰

⁴⁹ Доктрина телекомуникационо-информатичког обезбеђења Војске Србије, Београд 2011.ст.24.

⁵⁰ Доктрина телекомуникационо-информатичког обезбеђења Војске Србије, Београд 2011.ст.24.



Извор: Обрада аутора

Шема 2. Реализација ТКИОБ у информационим операцијама

У оквиру офанзивних и дефанзивних информационих операција ТКИС Војске треба да има способности за:⁵¹ (1) обмањивање и контраобмањивање непријатеља о својим намерама, активностима и могућностима, ради спречавања познавања ситуације и навођења непријатеља да ради у корист Војске; (2) напад на рачунарску мрежу непријатеља, ради прекида, онеспособљавања, деградирања или уништавања информација меморисаних у рачунарима и рачунарским мрежама (унос малициозног софтвера, упад у систем и мењање или уништење информација); (3) заштиту информација; (4) заштиту од напада на рачунарску мрежу, ради одбране рачунара и осталих компоненти које су међусобно повезане у телекомуникациону мрежу (контрола приступа, откривање малициозног софтвера, откривање упада у систем). За реализацију садржаја ТКИОБ у свим командама и јединицама Војске формирају се посебне снаге – носиоци ТКИОБ.

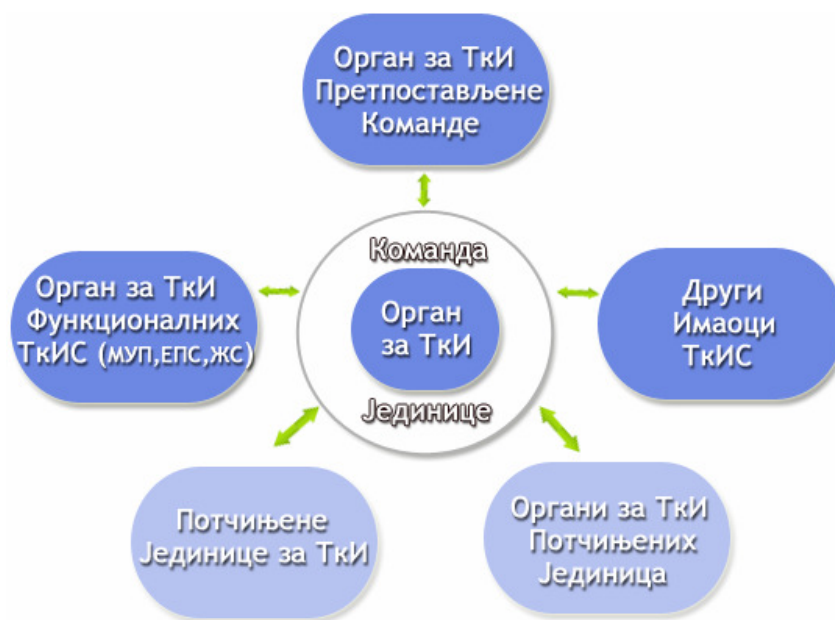
5. НОСИОЦИ ТЕЛЕКОМУНИКАЦИОНО-ИНФОРМАТИЧКОГ ОБЕЗБЕЂЕЊА ВОЈСКЕ СРБИЈЕ

Носиоци реализације ТКИОБ у Министарству одбране и Војсци су органи, јединице и установе службе телекомуникација и информатичке службе, који у реализацији задатака сарађују са осталим имаоцима ТКИС у Републици Србији⁵². Надлежни органи за планирање и организовање ТКИОБ у Министарству одбране,

⁵¹ Доктрина телекомуникационо-информатичког обезбеђења Војске Србије, Београд 2011.ст.28.

⁵² За планирање и функционисање ТкОб у Министарству одбране и ВС, надлежна је Управа за телекомуникације и информатику (J-6). У саставу Министарства унутрашњих послова Управа за везу и криптозаштиту.

Генералштабу и јединицама и установама Војске, који обезбеђују функционисање у свим условима, су органи за телекомуникације и информатику. Њихова структура је одређена наменом и задацима организационе целине у којој се налазе. Управа је највиши орган, на стратегијском нивоу, у организацијском саставу Генералштаба Војске, који је надлежан за планирање, организацију, координацију и контролу ТкИОб у Министарству одбране и Војсци. Одељења за телекомуникације и информатику су то на оперативном нивоу док су на тактичком то одсеци и групе.



Извор: Обрада аутора

Шема 3: Функционална повезаност органа за телекомуникациј и информатику

Органи за телекомуникације и информатику морају врхунски да познају како телекомуникационо-информациони систем Војске Србије тако и системе осталих имаоца у Републици Србији. Морају да прате ситуацију и предвиђају будуће догађаје и сходно томе предузимају адекватне мере у циљу обезбеђивања непрекидности ТКИС-а а самим тим и непрекидности командовања. Улога органа за телекомуникације и информатику се огледа у планирању више врста комуникација и различитих спојних путева што повећава отпорност на

електронска дејства непријатеља. Чешће премештање станица отежава непријатељу откривање станица, с једне стране и повећава заштиту система и континуитет у командовању с друге стране.

Услови у којима раде и функционишу команде и јединице Војске су различити. Како у мирнодопским тако и у ратним условима у сложеном окружењу функционише војска. Командовање у таквим условима захтева да се димензионишу такве јединице за телекомуникације и информатику које ће одговорити захтевима савремених услова извођења борбених дејстава. Тако су јединице за ТкИ опремљене уређајима за рад у стационарним и покретним условима. Поједине јединице могу бити опремљене уређајима за рад само, или претежно у неким од тих услова у зависности за који ниво команди врше ТкИОб.

У циљу обезбеђења јединства, економичности, еластичности, ефикасности непрекидности и сигурности командовања јединице за ТкИ организују се у бригаду, батаљоне, чете, водове и одељења у зависности од нивоа и величине јединице односно команде за чије потребе се организује ТкИОб. Да би командовање војском и у војсци било успешно јединице за ТкИ морају да обезбеде правовремен, квалитетан и заштићен пренос и обраду података и информација у свим условима употребе. На стратегијском нивоу јединица за ТкИОб је димензионисана тако да може да обезбеди и подржи захтеве командовања. У јединицама оперативног нивоа ТкИОб реализују батаљони везе и они су део покретног ТкИС. На тактичком нивоу, у саставу бригада, ТкИОб реализују јединице за ТкИ ранга чете - вода.

6. ПОЈАМ И ОСНОВНИ ОБЛИЦИ УГРОЖАВАЊА КОМУНИКАЦИОНИХ СИСТЕМА

Комуникациони системи, информационо комуникациони системи са свим својим сервисима (пренос информација, е-управа, е-влада, ...) представљају један јединствен систем који има виталну улогу у модерном друштву и који у многоме остварује функције државе у једном друштву. Посматрајући са овог аспекта тај систем можемо видети колику улогу он има у једној држави тј друштву поготову

ако имамо у виду да се ради о земљи која је у развоју и која спада у ред мањих држава. Концентрација система као и њена територијална дисперзија представља кичму комуникационог система и спада у домен државне тајне.

Познавајући распоред чворишта комуникационе мреже (у домену фиксне комуникације и радио комуникације) представља информацију која са аспекта угрожавања наведеног система и његовог потенцијалног уништења представља врло битну информацију за потенцијалног непријатеља. Угрозити функционисање у миру или уништити елемент комуникационог система у рату представља изазов за све оне деструктивне снаге које су усмерене против једне земље и њене непријатеље у рату.

6.1 Облици угрожавања комуникационих система

У начелу са аспекта функционисања комуникационих система, у миру и рату, угрожавање истих могуће је сагледати кроз два основна правца. Треба само напоменути да угрожавање комуникационих система у миру али и у рату представља смислену и јасно дефинисану акцију као читав низ мера, радњи и поступака који има за циљ, избацивање елемента система или система у целини из режима редовног рада у режим оштећења или потпуног уништења.

6.1.1 Подела видова угрожавања комуникационих система

Први је физичко угрожавање, уништење појединачних елемената система као и комуникационог система у целини кроз разне облике диверзионих активности, што представља физички напад на постројења елемената комуникационог система, чворишта, базне станице, објекти међународних централа, великих комуникационих постројења а огледа се у наношењу мањих и већих оштећења која за последицу имају избацивање тог елемента система из употребе привремено или трајно у зависности од степена оштећења. Овакав вид угрожавања и наношења оштећења комуникационом систему једне земље представља директан напад на виталну улогу земље и представља директно и јасно испољавање непријатељске делатности.

Други вид угрожавања комуникационих система представља индиректно дејство усмерено ка елементима комуникационог система кроз разне облике електронског напада. Овакав вид угрожавања испољава се кроз технике електронског ратовања и то електронско ометање, електронско обмањивање, електронски напад системима борбене технике (крстарећим ракетама, бомбама високе технологије и брзине...).

6.1.2 Испољавање угрожавања комуникационих система

Комуникациони системи представљају виталне елементе једног друштва тј. државе са аспекта употребе у миру а тако и у рату. Обезбеђују систем функционисања једног друштва тј државе. Као такви они су прва мета у неком будућем савременом рату.

Дакле, мала је вероватноћа да дође до оружаних сукоба већих размера, али су, зато, могући локални ратови с ограничењима у погледу снага, времена и простора, што је веома значајно за мале и средње велике земље. При томе, велике силе ће првенствено тежити да до остваривања сопствених интереса дођу неоружаним дејствима (економским исцрпљивањем, блокадама и специјалним снагама међународних организација), посредничким ратовима, па тек у крајњем ангажовањем сопствених оружаних снага.

Искуства говоре да су ти ратови, по правилу, најављени ради придобијања јавног мњења, а снаге које изводе нападе су најчешће коалиционе. Припреме за рат су дуге, због добијања сагласности међународних организација и сопствених парламената и припреме коалиционих снага. При томе се тежи да се прикупи што више података о земљи која ће бити нападнута (економски и војни потенцијали, распоред снага и др.), да би се акција извела са минималним губицима. Тамо где ситуација није довољно јасна и о којој нема довољно података САД не ангажују своје снаге. За прикупљање потребних података ангажују се сва расположива средства и институције, од класичних обавештајних органа, преко електронског извиђања са копна и мора, из ваздуха и космоса, до међународних хуманитарних организација.

Непосредне припреме за оружану интервенцију протичу у знаку интензивне примене електронских дејстава уз превласт великих сила у космосу, ваздушном простору и на мору. Велике силе, применом савремених командно-информационих система и савремених система везе (укључујући и велики број сателита), обезбеђују себи поуздане и сигурне везе и брз пренос података. Противелектронским дејствима провоцирају противника, а електронским извиђањем прикупљају и допуњују већ постојеће податке о распореду снага противника и његовим комуникационим системима. Сâм почетак напада такође је везан за електронску борбу. Електронским ометањем покушавају да блокирају систем командовања и остала комуникациона средства противника, у чему најчешће и успевају, а „дистанционим дејствима“ помоћу интеллигентног наоружања (вођене и самонавођене ракете), уништавају командне центре и све друге субјекте значајне за одбрану. Паралелно с овим дејствима наступа и операција ваздушних удара по елементима комуникационог система, са унапред тачно утврђеним и програмираним циљевима које треба уништити. Тек када се потпуно парализује командовање и одбрамбени систем противника, наступају снаге копнене војске које уз минималне губитке поседају противничку територију и остварују постављени циљ.

6.2 Искуства из ратова који су вођени у претходном периоду са аспекта угрожавања-уништења комуникационих система

6.2.1 Рат у Ираку „Пустинска олуја“

Био је то рат који је означио почетак једне нове технолошке ере. У овом рату појављују се нове технологије као што су микропроцесовање информација и „STELT“⁵³ технологија код ваздухоплова која смањује радарску детекцију, а при том и савремени сензори и извиђачке способности глобално одређивање позиције (GPS) јединица којима се ефикасно наводе далекометни системи на циљ, као и низ других новина које се, првенствено, односе на новине у области електронике. Овај

⁵³ STELT технологија малог опажања, од 1958. Део војне тактике, пасивних електронских контрамера да би људство, авиони, бродови били мање видљиви за радар, инфрацрвене, сонарне и друге методе откривања.

рат у којем су се дејства коалиционих снага скоро подједнако ефикасно одвијала ноћу као и дању, представља доба које долази. Увођење нових технологија мења начин ратовања као што је то раније учинило увођење тенкова, авиона или носача авиона.

Иако је сама операција „Пустинска олуја“ званично трајала 42 дана, јединице за електронско ратовање су отпочеле с дејствима знатно раније, а посебно их интензивирале неколико дана пре дана „Д“. Овим дејствима прикупљени су сви подаци о саставу и распореду оружаних снага Ирака, карактеристикама његових б/с, свим природним, енергетским и другим потенцијалима за вођење рата. При том је утврђено да ирачко ваздухопловство није оспособљено за извођење дејстава ноћу.

Од 42 дана рата, ваздухопловна операција коалиционих снага уз масовну примену електронског ратовања и осталих садржаја трајала је 39 дана, а дејства копнених снага, опет, уз ваздухопловну подршку, извођена су преостала 3 дана. Неколико часова пре отпочињања операције, хеликоптери „АРАСНЕ“⁵⁴ из 101. ваздухопловнодесантне дивизије КоВ САД предвођени хеликоптерима МХ-53Ј „РАВЕ LOW“ гађали су и уништили ирачке пограничне радаре за даљинско извиђање ракетама „HELFIRE“ а неколико минута пре часа „С“, један невидљиви ловац-бомбардер F-117А уништио је контролни центар ПВО у јужном Ираку. Овим дејствима коалиција је постигла стратешко, оперативно и тактичко изненађење, и наставила с њима до краја рата уз примену разноврсних убојних средстава по свим виталним објектима Ирака са тежиштем на командне, комуникационе објекте и објекте ПВО и др. електро енергетске системе. Као што видимо да је генерално изненађење у првим часовима отпочињања операције против Ирака имало уништење виталних комуникационих чворишта која су се налазила у поседу оружаних снага Ирака и целе земље. Значајан допринос успеху коалиционих снага дале су снаге за ЕИО из ваздуха. У овом рату употребљени су авиони F-111 „RAVEN“, F-4E „NILD NEASEL“, EA-6B „PRONLER“, F/A-18 „HORNET“ и EC-130 „COMPASS CALL“, који су откривањем, ометањем и

⁵⁴ АРАСНЕ - Boeing AH-64 Apache је јуришни хеликоптер са 4 елисе и 2 мотора, са кабином за два пилота, заменио AH-1 Cobra хеликоптер. Користи се у војсци САД од априла 1986.

нападима ракетама „HARM“ потпуно неутралисали ПВО Ирака. Поред тога, авиони за ваздушно осматрање и контролу E-3 (СЕНТРУ) и авиони за даље осматрање E-2Ц (НОКАЈ) били су непрекидно у ваздуху, ради заштите од напада остатка ирачког РВ и обезбеђења центара за контролу и командовање. Први пут у овом рату примењен је и заједнички радарски систем за осматрање и навођење на земаљске циљеве E-8 J/STARS који је подједнако ефикасан ноћу као и дању. Иако још као прототип (увођење у оперативну употребу било је предвиђено тек крајем 1997. године), авиони J/STARS су се показали веома ефикасним у откривању јединица КоВ и брзом навођењу борбених авиона на те циљеве.

Велики значај у уништавању земаљских циљева имале су крстареће ракете „ТОМАНАВК“⁵⁵, које су првенствено коришћене за уништавање командно-информационих система Ирака (стационарних чворишта система веза), објеката за производњу електричне енергије и других непокретних и ограничено покретних циљева. Укупно је лансирано 288 ових ракета (276 са површинских бродова и 12 са подморница), и то 80% дању а 20% ноћу. Дејства овим ракетама отпочела су неколико минута после почетка операције и трајала су до коначног завршетка рата, а ефикасност им је била око 98%. Рат у Заливу је показао сву сложеност једног савременог и будућег рата у којем основну снагу представљају ваздухопловне снаге и снаге за електронско ратовање.

6.2.2 Ратови на просторима бивше СФРЈ

Рат на територији претходне Југославије, иако подаци још нису систематизовани и чувају се у тајности због даљег ангажовања НАТО снага на територији бивше БиХ, можемо поделити условно на три периода у зависности од ангажовања коалиционих снага и задатака операције.

Први период се односи на сукобе снага сецесионистичких република и бивше ЈНА, односно снага ВРС и ВРСК. У овом периоду обавештајни подаци су, а било их је довољно, за потребе српских снага скоро искључиво прикупљани електронским извиђањем. Међутим, овакво стање није плод високе технолошке

⁵⁵ ТОМАНАВК - Крстарећа ракета у војсци САД, која се креће испод брзине звука по свим временским условима, далеког домета. Уведена од стране General Dynamics 1970-тих година, сад је производи више компанија у САД.

опремљености, већ примене застарелих средстава везе и слабе организације система веза сецесионистичких република.

Други период карактерише довођење мултинационалних снага ради заштите сецесионистичких република, али без њиховог значајнијег борбеног ангажовања против српских снага. У периоду од пролећа 1992. до јесени 1994. године ове снаге су извеле операције „ПАДОБРАН“, „ЗАШТИТА ЗОНА БЕЗБЕДНОСТИ“ и „СПРЕЧИТИ ЛЕТ“ у којима су опремане муслиманске снаге наоружањем и опремом, а остале активности су углавном биле усмерене на прикупљање података о српским снагама, спречавање њихових већих акција и увежбавање сопствених снага за борбена дејства. Поред појединачних инцидента, коалиционе снаге су се у овом периоду понашале доста слободно, као на полигону за увежбавање. У овом периоду доведене су значајне снаге за електронско ратовање. Од авиона специјалне намене ангажовани су Е-8А Ј/СТАРС изнад територије Хрватске, Е-3 (AWACS) – један непрекидно изнад Јадранског мора и један, дању, изнад територије Мађарске. Осим ваздухопловних снага, од марта 1993. године упловљавањем НА „ТЕОДОР РУЗВЕЛТ“ у Јадранско море, ангажоване су и значајне поморске снаге са једног до три НА и исто толико НХе. Наведене снаге су прикупиле све податке о снагама РС и РСК, значајне за одбрану, а снаге за електронско ратовање у критичним фазама рата потпуно блокирале систем веза српских снага, чиме су директно утицале на исход појединих операција. Борбене летелице су у овом периоду увежбавале нападе на српске положаје тачно онако како ће касније (када им буде одобрено) и изводити борбена дејства.

Трећи период настаје од јесени 1994. године, након напада српских снага на тзв. „заштићену зону Бихаћ“, када почињу значајније активности НАТО за SEAD (Suspend Enemy Air Defence -уклањање непријатељске ПВО) против српске ПВО које су трајале до потписивања Дејтонског споразума. Ова дејства су отпочела 21.11. 1994. године, када је један F-16D гађао ласерски вођеним ракетама MAVERICK⁵⁶ AGM-65 ракетне положаје „КУБ“ са којих је брањена Удбина. Критична фаза по снаге ВРС наступа 30.8.1995. године, када почиње

⁵⁶ MAVERICK AGM-65, Ваздух-земља тактичка ракета, намењена за блиску подршку у ваздуху.

акција „Deliberate Force“ – „Одлучна сила“. На почетку ове акције реализована је акција „DEAD Eye South East“ – „Мртво око југоистока“, у којој су нападнути радарски и положаји против авионских ракета, командна места и комуникациона чворишта везе, а коришћене су противрадарске ракете и ласерски вођене бомбе. Истовремено, са ракетне крстарице „Normandia“ лансирано је 13 крстарећих ракета „ТОМАНАВК“ на положаје против ваздушне одбране у рејону Бањалуке и на комуникационе објекте на територији ВРС. И поред многих промашаја (на западу их правдају лошим временским условима и карактеристикама територије), у овој акцији су нанети одлучујући губици војсци РС. Избачена су из употребе чворишта везе на Козари, Мајевици, код Мркоњић Града и још осам других, потпуно је неутралисана против ваздушна одбрана ВРС, уништена су многа складишта, касарне и други војни и цивилни објекти значајни за одбрану. Акција је завршена 13.9.1995. године (према западним изворима два дана раније), а битно је утицала на однос снага у корист муслиманско-хрватске федерације, након чега су Срби изгубили део територија које су до тада чврсто држали.

6.2.3 Операција „Милосрдни анђео“

Агресија НАТО на СРЈ (24.март – 10.јун 1999. године) типичан је пример заштите сопствених снага (живе силе, средстава борбене технике, командних центара, комуникационих система како мобилних тако и стационарних) од знатно технички и војно надмоћнијег непријатеља применом одговарајућих мера електронског маскирања и обмањивања.

Процењује се да је НАТО, поред доста јаких снага за електронско ратовање стационараних у непосредном окружењу СРЈ, за потребе ове операције довео око 400 специјалаца са 40 м/в и један брод за електронски рат. Овоме треба додати снаге за извиђање и ометање из ваздуха: командно место у ваздуху ЕС-130Е „COMPASS CALL“, Е-8 – J/STARS, AWAKS (Е-3 CENTURY и Е-2С ХАВКЕЈЕ), F-4Е WILD WEASEL, авионе за стратегијско извиђање У-2Р/С, CANBERA, МИРАЗ-4, авионе за специјално извиђање ЕОП-3 (ОРИОН), као и беспилотне летелице „HUNTER“, „PREDATOR“, „CL-289 RIVER“, „CRECELELLE“, „CL-227“ и „CL-327“ и осталу електронску опрему на савременим борбеним авионима.

За операцију су такође, поред комуникационих сателита, коришћени и извиђачки сателити за пренос слике KH-12 и LACROSSE.

Од копнених снага, у Р. Македонији и Албанији имао је око 27 000 људи који су у завршном делу операције имали да уђу на Косово и Метохију, заједно са два корпуса Шиптара. Сама операција је планирана тако да траје веома кратко (3–7 дана), да се њеном ефикасношћу обележи педесетогодишњица постојања НАТО (2.4.1999. године), а отпочела је по истим начелима као и у Ираку. Двадесетак минута пре почетка агресије, један „невидљиви” ловац F-117A гађао је Оперативни центар ПВО у Београду али га није уништио као у Ираку. У 20.00 часова 24.марта отпочела је агресија из три правца, са севера, запада и југа дејством крстарећих ракета и авијације по највиталнијим објектима за одбрану СРЈ. У првом налету гађани су аеродроми, објекти за ЕИ и ПЕД⁵⁷ и основни радарски положаји и положаји ПВО.

Војска Југославије је, захваљујући пре свега подацима јединица за ЕИ и ПЕД, правовремено открила индикаторе агресије, извршила дисперзију јединица и највећим делом расељавање РМР. Због тога, осим материјалних губитака на стационарним објектима, у првом налету нису претрпљени значајнији губици у људству и борбеној техници.

Одмах пошто је отпочела агресија, Државно руководство је предузело врло значајне мере за одбрану земље, између осталог забранило је кретање новинара и дипломатских представника из непријатељских земаља. Овај поступак, показало се касније у току рата, био је веома битан, јер непријатељеве снаге нису могле да сагледају ефекте својих дејстава, посебно код ж/с и технике, као и распоред наших јединица. Због тога су НАТО снаге покушале да за „шаку долара“, користећи се веома тешким економским стањем у СРЈ, ангажују сараднике за прикупљање података о положајима наших јединица, као и ефекте њихових дејстава. Међутим ти подаци су споро стизали до корисника, што је уз непрекидна премештања наших јединица знатно смањило губитке. Оваквим поступцима, непријатељ је доживео тактичко, оперативно и стратегијско изненађење, за

⁵⁷ ЕИ и ПЕД, Електронско извиђање и Против електронско дејство, делови војне тактике, активне мере одбране.

разлику од Ирака, где је то успео да оствари. Посебно изненађење за непријатеља били су често премештање и промена положаја наших јединица по мањим групама, брзо и ефикасно електронско маскирање и, на правцу кретања, ефикасна примена електронског обмањивања. У агресији НАТО на СРЈ употребљен је комплетан арсенал борбене технике и убојних средстава којим је у том тренутку НАТО располагао. Коришћене су крстареће ракете, вођене и самонавођене ракете и бомбе, као и класичне бомбе велике разорне моћи и меке бомбе за неутралисање електроенергетског потенцијала СРЈ. Употребљене су најсавременије беспилотне летелице.

Агресија на СРЈ је показала да је НАТО моћан али не и свемогућ. Вођењем асиметричног рата и рата изнуривања уз неактивну употребу ЕСС, посебно система ПВО и радара, уз правилну тактику употребе јединица и примене мера електронског обмањивања и противелектронске заштите, знатно се смањују сопствени губици и ефикасност знатно надмоћнијег непријатеља. Због тога није ни дошло до копнене офанзиве. Непријатељу су нанети знатно већи губици од оних које он приказује.

6.3. Поуке о значају система веза из последњих ратова

Савремени информационо комуникациони системи, како стационарни тако и мобилни, како у миру тако у рату представљају фузију свих савремених техничко технолошких потенцијала једне земље са аспекта њеног ефикасног функционисања како у миру тако и у рату. Као такви ови системи представљају изазов за све оне деструктивне снаге које теже ка дестабилизацији земље у миру и њеном уништењу у рату.

Подаци о капацитетима, размештају и сервисима које омогућавају комуникационо информациони системи једне земље представљају есенцију обавештајног рада према земљи свих страних агентура. Тако да ови подаци представљају добро чувану „Државну Тајну“ једне земље. Познавајући ове податке сваки потенцијални непријатељ има у поседу веома битне информације које може да употреби како би задао ударац на систем функционисања

информационо комуникационог система у миру реализујући га кроз разне облике угрожавања основне функције а у рату уништавања истих.

Локални ратови, посебно у блиској прошлости, указују нам да је електронска борба, противдиверзиона и противелектронска заштита виталних елемената система одбране један од најзначајнијих садржаја оружане борбе и да директно утиче на крајњи исход рата. Неки њени садржаји се примењују непрекидно у миру и рату и знатно раније од примене било којег другог садржаја оружане борбе најчешће имају одлучујући утицај на коначан исход операције/рата. Дакле, савремени рат почиње и завршава се противелектронском борбом.

Не можемо и не смемо размишљати данас за данас или јуче, већ се морамо брзо реструктурирати и размишљати о будућности. Само тако можемо обезбедити повољне услове будућим поколењима да са минималним људским губицима одбране виталне елементе система одбране.

7. ПРОЈЕКАТ СИСТЕМА СПЕЦИЈАЛНИХ ВЕЗА (ССВ) ИЗ 2000. ГОДИНЕ

Разне ванредне ситуације као сто су ратно стање, стање непосредне ратне опасности, ванредно стање, елементарне непогоде и сл., у којима може доћи до отказа или разарања појединих ТК центара или појединих делова јавне телекомуникационе мреже Предузећа за телекомуникације „Телеком Србија“, а.д. Београд, намећу потребу конципирања и изградње посебног система веза који ће пре свега у тим ванредним, али и у редовним ситуацијама, обезбедити одвијање виталних комуникација одређеним приоритетним специјалним корисницима телекомуникационог система.

Крајем 1999. год., Предузеће за телекомуникације и електронику ИРИТЕЛ - Београд израдило је „Генерални пројекат система специјалних веза ССВ“ у складу са „Пројектним задатком за израду пројекта система специјалних веза - ССВ“ добијеним од Предузећа за телекомуникације „Телеком Србија“, а.д. Београд. Почетком 2000. год. ИРИТЕЛ-у је, као носиоцу задатка, поверено пројектовање и изградња система специјалних веза.

Искуство са неким ранијим системима сличне намене показало је да, уколико се конципира и изгради систем који се користи само у ванредним условима, када дође до тих ванредних ситуација систем или не функционише добро или буде у том тренутку технолошки застарео и у основи не може да одговори својој намени. Због тога је у пројектни задатак поред осталих захтева уграђен и додатни, можда један од најважнијих захтева, да систем може и мора да функционише и да се свакодневно користи и у редовним ситуацијама. Ово је планирано да се постигне тиме сто се од ССВ захтева да, поред обезбеђивања поузданих веза руковођења у ванредним и редовним ситуацијама, омогући у предузећу „Телеком Србија,“ и ЈП ПТТ Саобраћаја „Србија“ и поуздане везе за повезивање техничких система за противпожарну и противпровалну заштиту, увођење и интеграцију информационог система Службе обезбеђења као и интерфејс са информационим системима предузећа. Реализацијом ових захтева би се додатно се обезбедило стално коришћење и проверавање система и у редовним условима рада, тако да када наступи ванредна ситуација систем буде спреман да испуни свој главни задатак.

Генералним пројектом система специјалних веза ССВ је конципиран као тронивоски хијерархијски телекомуникациони систем који се састоји од аутономних Центара Специјалних Веза (ЦСВ) који представљају телекомуникациона чвориста система, преносне мреже која међусобно повезује ове центре и која заобилази постојеће ТК центре, приступних уређаја - мреже за повезивање специјалних корисника у систем, опреме специјалних корисника и интерфејса са телекомуникационим системима других имаоца система веза из Плана одбране земље.

Овим пројектом планирано је да хијерархија ССВ као и локације центара прате технолоску и организациону структуру мреже „Телеком Србија“, а.д. Тако је планирано да локација главног центра специјалних веза ЦСВг (први ниво мреже) буде у Београду, локације четири регионална центра специјалних веза ЦСВр (други ниво мреже) буду у центрима Територијалних дирекција, а локације крајњих центара специјалних веза ЦСВк (трећи ниво мреже) у центрима Зона одржавања.

Повезивање центара у систем специјалних веза требало је да се изводи , где год је то могуће, оптичким кабловима и оптичким системима преноса, са циљем да у коначној изведби сви центри буду повезани оптиком. Оваква концепција конфигурисања ССВ РС је напуштена и након делимичне реализације исти капацитети су враћени у јавни систем веза .

З А К Љ У Ч А К

Информатика и комуникације ће у будућности представљати инфраструктуру савремених оружаних снага. Информатичке технологије у себи подразумевају постојање могућности рачунарске обраде, повезаности и умрежености система, као и интеракцију са корисницима у циљу доношења одлука базираних на прикупљеним информацијама, и које се, затим, успешно дистрибуирају ка крајњим корисницима. Технологије којима се придаје велики значај у будућем развоју у овој области, су софтверски инжињеринг, презентација информација, системима окренути људским корисницима, интелигентни системи, помоћ у планирању и одлучивању, комуникације и напредне нано-технологије.

Уз експлозивни развој комерцијалних комуникација, настао коришћењем сателита и оптичких влакана, предвидја се да ће у периоду до 2020.г., одбрамбене индустрије а самим тим и оружане снаге по потреби имати приступ транспарентним широкопојасним глобалним комуникацијама. Крајњи корисници ће имати потпуну контролу над квантитетом и квалитетом информација које су им неопходне за извршавање задатака. Овакве могућности су еквивалентне могућностима које су омогућене корисницима Интернета широм света. Велики део ових услуга биће омогућен коришћењем сервиса комерцијалног сектора.

Повећањем важности информационих система, како хардвер постаје функционалнији и савршенији, растом употребе комерцијалног софтвера, хардвера и комуникационих услуга, као и растом потребе за међуоперативношћу, системи које користе оружане снаге постају све осетљивији на нападе. Као

илустрација може да послужи комерцијална појава јефтиних, малих, радио предајника који раде у ултрашироком опсегу, и који имају способност изазивање јаке интерференције⁵⁸. Као централни елемент будућих ратних дејстава, војни аналитичари виде информациони рат и електронски рат. Борбена дејства ће се одвијати првенствено у ваздушном и космичком простору. Постоји реална вероватноћа да сукоб у који наша земља може бити увучена буде краткотрајан, високог интензитета, и да исход сукоба буде разрешен без значајног ангажовања копнених снага, при чему ће исход бити повољан за страну која боље овлада савременим борбеним дејствима високе технологије. Улога система за информационо-електронски рат постаће доминантна.

III ФУНКЦИОНАЛНИ СИСТЕМИ ВЕЗЕ У РЕПУБЛИЦИ СРБИЈИ

1. ПОЈАМ ФУНКЦИОНАЛНИХ СИСТЕМА ВЕЗА

Функционални систем веза је скуп телекомуникационих објеката, односно техничких средстава који су међусобно повезани тако да чине технолошку целину, а служе за пренос, предају или пријем порука за сопствене потребе.

Дејства околине на систем дефинишу се као „улази система”, дејства система на околинду дефинишу се као „излази система”. Везе између објеката у систему, као и између система и околине остварују се разменом материје, енергије и информација. Рачунар је добар пример за уређени функционални систем. Објекти у систему су компоненте рачунара које међусобно комуницирају преко магистрала на матичној плочи, разменом инструкција у дигиталном облику (информације су престављене низовима јединица и нула), те на тај начин обезбеђују функционисање рачунара.

⁵⁸ Интерференција је у физици појава узајамног утицаја таласа, чији резултат може бити њихово слабљење, појачање или поништавање.



Извор: Обрада аутора

Шема 4: Однос околине – Функционални систем

Корисници јавних комуникационих система могу да буду сви уз испуњавање одређених услова (претплата, закуп права, закуп везе и сл.). Такви јавни системи су фиксна телефонија, мобилна телефонија, интернет, кабловска телевизија и слично. Компаније које обезбеђују одређене комуникационе сервисе називају се провајдери. Корисник функционалних система веза не може бити свако, већ само припадници власника оваквих система (затворене групе). Примери су: системи веза војске, полиције, безбедносних, ватрогасних и спасилачких служби, министарстава и државних органа, такси служби, поморских и речних институција и слично.

Функционални (приватни) телекомуникациони системи су често затворени из сигурносних разлога, могу да користе преносне системе јавне телекомуникационе мреже из економских разлога, углавном за краћи период времена. Функционални системи веза пружају телекомуникационе услуге само за затворене корисничке групе и властите потребе имаоца система. Главни разлози за увођење функционалног система су: (1) сигурност; (2) економичност; (3) технолошке предности и нове функције и (4) развој

У законодавном погледу, функционалан систем веза служи за пренос, предају или пријем порука за сопствене потребе појединих органа, организација, заједница и предузећа у вршењу њихове делатности, у складу са законом.

Функционалан систем веза планира се, гради и одржава тако да представља технолошки јединствен систем у погледу функционисања и коришћења и да задовољава потребе за правилним и ефикасним вршењем делатности имаоца тог система. Технолошко јединство функционалног система веза обезбеђује се основном техничком и технолошком концепцијом тог система коју је његов ималац обавезан да утврди. Функционалан систем веза може се развијати и изграђивати према потребама одређене делатности, у оној мери која је за ту делатност потребна, а није технолошки могуће и економски оправдано користити систем веза Телеком, што се утврђује међусобним усклађивањем планова развоја система веза на нивоу друштва. У примеру из закона о системима веза наводи се да Функционалан систем веза треба у одређеним посредничким уређајима да омогући успостављање веза са здравственим организацијама за пружање хитне помоћи организацијама које пружају помоћ у спасавању и са органима унутрашњих послова ради преношења саопштења за пружање хитне помоћи и спасавање у случају удеса и у ванредним околностима.

У 21. веку, технолошки развој и модерне технологије диктирају да је највећи број функционалних система везе са подсистемима у облику информационог система, који представља систем у коме се везе између објеката као и везе система са околином остварују разменом информација. Информациони системи се деле на: (1) управљачке системе – пренос, чување, организација и обрада података у циљу управљања различитим процесима; (2) системе за подршку одлучивању – садрже скуп алата и процедура које служе као помоћ при доношењу одлука, и (3) експертне системе – интелигентни рачунарски системи који се користе знањима и процедурама закључивања у циљу решавања конкретних проблема

Један од главних разлога за увођење функционалног система, самим тим и велика предност, је технолошка опремљеност и нове функције које омогућава независтан тј. приватан систем. Самим развојем функција које је функционални

систем у стању да пружи, развија се и цео систем, заједно са припадајућим подсистемима. Пример из праксе функционалног система Управе за извршење кривичних санкција УИКС показује да се нове функције система остварују формирањем техничког одељења, Информатичко и аналитичко одељење, које се константно бави увођењем нових технологија у области телекомуникација, развојем нових функционалности и одржавањем постојећих система. Тако је, увођењем специјалне наменске службе, значајно унапређен развој нових функција и реакција приликом одржавања делова функционалног система, него да је изнајмљен јавни оператер са својим службама.

Самим тим, долазимо до другог разлога за увођење функционалног система а то је економичност. На средње и дуже временске периоде, трошкови изградње, коришћења и одржавања су знатно мањи него да се користе изнајмљени телекомуникациони системи неког од јавних оператера. Одржавање у споственој режији је знатно повољније у односу на спољно тзв. лизинг одржавање. Изграђени функционални системи са подсистемима могу да имају знатно више намена и могућност промене функционалности система је практично моментална, а то је скоро неизводљиво уколико се користе изнајмљени системи. Техничка служба имаоца функционалног система може да се користи и за друге потребе осим за одржавање система. Проток података то јест количина пренетих информација не утиче на трошкове одржавања и експлоатације, док јавни оператери често на основу тих показатеља формирају цену, која многоструко прелази износе у односу на сопствени систем.

То нас доводи до следећег разлога за увођење функционалног система – сигурност. У 21. веку, приоритет у изградњи телекомуникационих система је безбедност података тј. сигурност система. Системи јавних оператера за телекомуникације су често гломазни, централизовани и технички „рањиви” на нападе са стране. Функционални системи везе, са организованим подсистемима и техничким службама имаоца су значајно отпорнији на злонамерне упаде, губитке података и малверзације. Коришћењем модерних система заштите унутар тих

функционалних система (CISCO⁵⁹, AVAYA⁶⁰, свичеви, рутери, модеми, сервери, крипто заштита) степен сигурности се подиже на највећи могући ниво. Архитектура функционалних система је често слична неуронској мрежи, тако да је скоро немогуће да дође до губитка података током преноса или обраде, подсистеми су под сталним надзором како модерних уређаја тако и људским. Реакција је бржа него у јавној мрежи, техничко особље боље познаје делове система које су сами изградили а сигурносна политика је најбоље прилагођена конкретној намени тог функционалног система.

2. ИМАОЦИ ФУНКЦИОНАЛНИХ СИСТЕМА ВЕЗЕ

Имаоци функционалних система веза односно мрежа су одређене службе или предузећа, било у приватном или државном власништву. Такође, имаоци су поједини органи, организације и заједнице у вршењу њихове делатности, у складу са законом. У Републици Србији, неки од имаоца досад развијених и инсталираних модерних функционалних телекомуникационих система су: (1) Војска (2) Полиција (3) Министарства Владе Републике Србије (4) Јавно предузеће „Електропривреда Србије“ (5) Железнице Србије (6) Дирекција за водне путеве Пловпут (7) НИС Нафтагас (8) Управа за извршење кривичних санкција (УИКС) (9) Агенције и Управе Владе Републике Србије који се значајно разликују по величини и намени. Неки од система су у заједничком коришћењу два или више државних органа.

3. ФУНКЦИОНАЛНИ СИСТЕМ ВЕЗЕ МИНИСТАРСТВА УНУТРАШЊИХ ПОСЛОВА РЕПУБЛИКЕ СРБИЈЕ

Министарство унутрашњих послова од свог настанка је у вечитој тежњи да друштву обезбеди лични и колективни ред, мир и заштиту. Самим тим је одраз друштва из којег потиче. Историјски посматрано стварање државе Србије у доба

⁵⁹ Cisco Systems, Inc. је мултинационална телекомуникациона корпорација из San Jose-a, Калифорнија, САД, која дизајнира, производи и продаје мрежну опрему.

⁶⁰ AVAYA Inc. је информатичко, мрежно, телекомуникациона компанија из Basking Ridge, New Jersey, САД, глобални провајдер пословних комуникационих система.

Немањића је један од најзначајнијих историјских периода када су формирани елементи државности па самим тим и службе која је чувала ту државу. У то време донет је и први закон (Душанов закон из 1349. године), којим је први пут правно регулисана држава. Распадом царства распала се и држава Србија која је поново формирана 1804. године, за време Првог српског устанка. Тада почиње мукотрпно стварање потпуно нових органа власти па и полиције. Овај период практично траје два века.

Садашње уређење Министарства унутрашњих послова дефинисано је доношењем Устава из 1990. године. Због специфичног стратешког положаја нашу земљу није мимоишла ниједна европска ратна олуја 19. и 20. века. „Све то условило је да се полиција неколико пута практично из темеља реорганизовала. Само захваљујући виталности, ентузијазму и самопрегору, служба се сваки пут релативно брзо уздизала на највиши ниво.”⁶¹ Министарство унутрашњих послова у 21. веку, обавља послове државне управе утврђене законом и прописима донетим на основу закона о Министарствима. Примењује законе, и друге прописе и опште акте Народне скупштине и Владе, као и опште акте председника Републике, решава управне ствари, врши управни надзор над обављањем поверених послова и др.

Унутрашња структура Министарство унутрашњих послова је следећа: на челу је министар; затим, Кабинет министра, у чијем саставу су: Одељење за послове безбедности, Биро за стратешко планирање, Биро за међународну сарадњу и европске интеграције, Биро за притужбе и представке, Биро за односе са јавношћу, Биро за информације од јавног значаја; Секретаријат у чијем саставу су: Одељење за нормативно правне послове и опште правне послове и Одељење за стамбене послове; Служба интерне ревизије; Дирекција полиције коју чине: Управе, Специјалне јединице и Оперативни центар у седишту овог Министарство, као и Подручне полицијске управе које су у складу са територијалном поделом на округе и налазе се на целој територији Републике Србије; Секторе које има четири и то: Сектор за ванредне ситуације, Сектор унутрашње контроле, Сектор

⁶¹ Бранко Богдановић: Два века полиције у Србији, КПА, Београд, друго допуњено издање 2002. година, страна 11.

финансија, људских ресурса и заједничких послова и Сектор за аналитику, телекомуникационе и информационе технологије.

Све ове јединице Министарства имају заједнички крајни циљ да служе грађанима, брину о њиховој безбедности, штите њихову имовину, боре се против криминала, одржавају ред и мир унутар границе Републике Србије, да сарађују са другим Министарствима и невладиним организацијама и да транспарентно информишу јавност о свом раду. Организација послова и задатака унутар Министарства је јединствена на територији Републике Србије и ту су заступљени територијални, линијски и објективни принцип рада. На основу свих ових наведених задатака и обавеза које МУП-а има можемо закључити да је за њихово извршавање неопходно да МУП поседује једну квалитетну телекомуникациону подршку која ће у сваком тренутку обезбедити несметано извршавање свих задатака. Оваква подршка, с обзиром на сложеност задатака, мора у потпуности да прати најновија техничка достигнућа како би ишла у корак са новим криминалним облицима .

Од свог формирања МУП-а је устројио сопствени функционални систем веза који је искључиво био намењен задовољавању својих потреба⁶². Овај систем везе се развојем нових телекомуникационих система осавремењавао и прилагођавао новим задацима и обавезама тако да преставља једну организацијску целину која поседује све телекомуникационе гране (радио везе, телефонске везе и пренос података). Основне карактеристике овог система, које мора да испуни, су: поузданост, прилагођеност, квалитет и сигурност.

Систем веза МУП-а је функционални систем који је намењен за службену комуникацију радника МУП-а на делу или целој територији државе. Овај систем у сваком тренутку мора да обезбеди ефикасно, безбедно и координирано обављање основне делатности МУП-а. Како је природа делатности МУП-а таква да постоји потреба за преносом различитих врста информација, то се у МУП-у користи више различитих телекомуникационих система. Кроз ове системе пренос се остварује на различите начине. У случају да се преносе безбедно осетљиве информације,

⁶² Организација система веза у државној заједници Србија и Црна гора, ВИЗ 2006, ст.52.

примењују се мере криптозаштите (шифровање). Телекомуникациони системи који чине функционални систем веза МУП-а су: (1) специјални телефонски систем, (2) радио телефонски систем и (3) систем за пренос криптозаштићених порука.

Управа везе која је у оквиру сектора аналитике телекомуникационих и информационих технологија је институција намењена за обезбеђење телекомуникационог система МУП-а.

3.1. Радио комуникацијске везе Министарства унутрашњих послова

Највећи број задатака који извршавају припадници МУП-а (униформисана и овлашћена службена лица Дирекције полиције као и припадници Сектора за ванредне ситуације) представљају задаци који се извршавају ван службених просторија односно на терену. За извршавање оваквих задатака неопходна је стална и поуздана веза која ће омогућити непрекидну комуникацију између припадника полиције на одређеном подручју. МУП је за ове потребе развио два система који су и тренутно у оперативној употреби и то аналогни (развијен још од шездесетих година) и дигитални (развијен од 2005 године).⁶³

Аналогни систем радио везе је развијен кроз организацију радио мрежа које функционишу по хијерархиској структури уређеној систематизацијом а реализованом у оквиру локалних и регионалних радио мрежа. Оваквим радио мрежама су покривене све ПУ и ПС као и све јединице сектора за ванредне ситуације и седиште МУП-а на територији РС (карта 2).

Локалне радио мреже могу бити симплексне и семидуплексне, у зависности од величине терена који покрива ПС као и од безбедносне проблематике која је присутна на том терену, док регионалне радио мреже су увек семидуплексне .

За ове потребе МУП-а су на располагању два фредвентна опсега, у оквиру којих су распоређени радни канали (карта 2), и то VHF подручје (157.500MHz

⁶³ Организација система веза у државној заједници Србија и Црна Гора,ВИЗ 2006, страна 52.

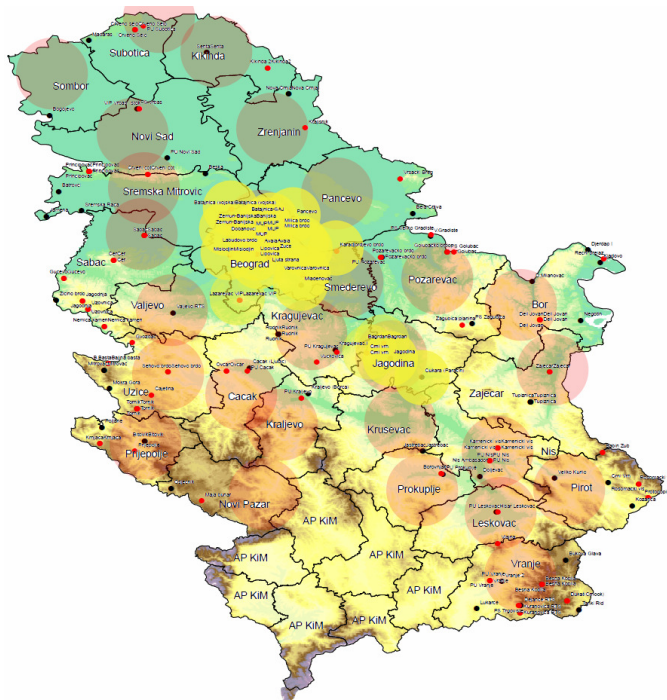
до 165.000 MHz) и UHF подручје (440.000 MHz до 446.000 MHz). У овом тренутку МУП –а на целој територији има реализованих око 300 семидуплексних радио мрежа (Шема 6.) где су у оперативној употреби око 10 000 ручних радио станица и око 5000 колских и фиксних радио станица.

Опрема која је у употреби је изузетно квалитетна, поуздана, професионална и довољном броју (да задовољи потребе МУП-А) и углавном је произведена у фирми МОТОРОЛА где су у употреби ручне, колске и фиксне рс. Врло мало има још уређаја који су произведени у нашим фабрикама почетком 90-тих година. За обезбеђење овог система Управа везе поседује модеран и оспособљен сервис који у потпуности задовољава потребе за одржавањем аналогне радио опреме. Комуникационе потребе МУП-а с обзиром на нарастале безбедносне изазове, увелико превазилазе могућности аналогних радио мрежа које су у употреби.

Први проблем је што већина полицијских, ватрогасних и граничних служби МУП-а, као и сличних служби у Европи имају своје сопствене, често некомпатибилне радио системе, базиране на различитим технологијама које диктирају произвођачи. То су најчешће аналогни системи са ниским нивоом заштите информација. Свака организација ради на својим фреквенцијама, што значи да је њихова међусобна комуникација немогућа, а дешава се да у граничним подручјима одређене службе једне земље раде на фреквенцијама на којима у другој земљи раде друге службе, те тако једни друге ометају. Поред наведеног проблема постоји и потребе за комуницирањем различитих служби у земљи и могућност ефикасне прекограничне комуникације граничних полиција суседних земаља. Посебно је изражена потреба за комуникацијом међу мобилним јединицама и оперативцима на терену на већим растојањима, као и између мобилних јединица и командних центара са обе стране границе.

Други проблем су технолошка ограничења аналогних система који су у употреби. Конвенционални аналогни радио системи се састоје од одређеног броја репетитора који примају и појачавају слаб сигнал примљен од радио станица. У овим системима нема комутације (селективног рутирања саобраћаја само одређеним учесницима). Сви радио корисници који су подесили свој радио на

исту фреквенцију могу да слушају једни друге и не постоји никаква поверљивост. Могућности заштите пренетих информација као и преноса података су на изузетно ниском нивоу.



Извор: Обрада аутора

Карта 2: Покривеност аналогним сигналом МУП-а на територији Србије

Задатак МУП-а је све сложенији у очувању стабилне безбедносне ситуације, има нарастајућу потребу за широком лепеном телекомуникационих сервиса у мобилним условима те се управо из тог разлога определио за увођењем TETRA система у своју употребу.

Министарство унутрашњих послова Републике Србије поседује и користи TETRA систем од 2005. године. Тренутно су у функцији два комутациона центра око 120 базних станица, а број корисника је око 8000. Највећи број корисника чине припадници МУП-а, а у систем се укључују и корисници из других безбедносних структура. Крајњи циљ представља национални систем са око 250

базних станица широм Србије који би био у стању да подржи око 50.000 корисника. МУП Србије је члан TETRA Асоцијације.

3.1.1. Краткоталасни радио систем

Један од првих радио система који је уведен у употребу у МУП-а је био КТ радио систем. Створен првенствено за одржавање комуникације на већим растојањима, између полицијских организационих јединица, омогућавао је комуникацију седишта Министарства са свим ПУ на целој територији РС. У почетку настанка ова радио мрежа је била један од основних систем за комуникацију на већим растојањима да би касније прерасла у мрежу која је коришћена само у ситуацијама када остали телекомуникациони системи немогу да функционишу.

Данас овај систем и представља алтернативни телекомуникациони систем и развија се само у случају отказа свих осталих телекомуникационих система. За ову потребу МУП поседује довољан број радио станица које су распоређене до нивоа ПУ (уређаји од 100W) а у неким организационим јединицама и до нивоа РС (уређаји од 20W) и исти раде на опсегу који је одобрен од 4000MHz до 4500MHz, где део ових РС има и уређаје за пренос компримираних заштићених текстуалних порука-депеша. У МУП-а постоји (још) довољан број обучених радио оператера са завршеним радио телеграфским курсом који су оспособљени за самосталан рад.

3.1.2. Преносни путеви

Министарство унутрашњих послова од самог почетка развоја сопственог телекомуникационог система покушавао да развије сопствену транспортну мрежу на целој територији коју покрива. Основни разлози ове тежње лезе у трошковима закупа који оптерећују МУП као и потреба за што већим степеном заштите информација у процесу транспорта. Међутим с обзиром на недоступност опреме (у ранијем временском периоду) као и недостатку техничких решења резултати на овом пољу су веома скромни.

Бакарни телефонски каблови ,који су у употреби, повезују углавном организационе јединице у једном граду где не постоје никакви капацитети који спајају више градова. Тренутно постоји пројекат који је у фази реализације а који се односи на развијање релејне транспортне мреже која би направила „кичму“на територији РС. За сада су реализована два правца:

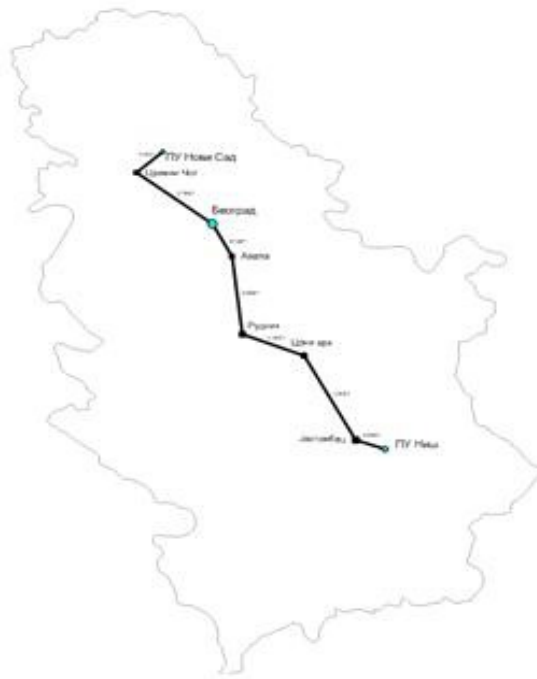
3.1.3. Радио релејна траса МУП – ПУ Ниш

На овој траси (карта 3) монтирани су СДХ радио-релејни уређаји Харис Трупоинт 5000 и СДХ мултиплексери Ирител ОДС155. Међустанице за ову везу се налазе на Авали, Руднику, Црном врху и Јастрепцу. Капацитет преноса на целој траси је 155 Мбит/с (63xE1). На свакој међустаници се налази мултиплексна опрема која омогућава одграђавање на нивоу Е1.

3.1.4. Радио релејна траса МУП – ПУ Нови Сад

На овој траси монтирани су СДХ радио-релејни уређаји Стратекс Алијум и СДХ мултиплексери Сажем АДР155 до међустанице Црвени Чот. Капацитет преноса на овој деоници је 21xE1 са могућношћу проширења до 155 Мбит/с (63xE1), а мултиплексна опрема омогућава одграђавање на нивоу Е1. На деоници Црвени чот -ПУ Нови Сад је монтиран рр уређај Харис Микростар капацитета 16xE1.

Развојем овог пројекта као и реализацијом идеје за постављањем сопствене оптичке мреже (поред осталог и кроз могућу мрежу државних органа) која би повезала МУП-а са свим ПУ на територији РС створила би се једна независна инфраструктура која би направила огромне уштеде МУП-а и обезбедила једну велику независност у односу на јавни телекомуникациони систем РС. Тренутно огроман проценат реализованих веза за потребе МУП-а иде преко закупљених система који су у власништву „Телекома Србије“.



Извор: обрада аутора

Карта 3: Окосница Радио релејне транспортне мреже

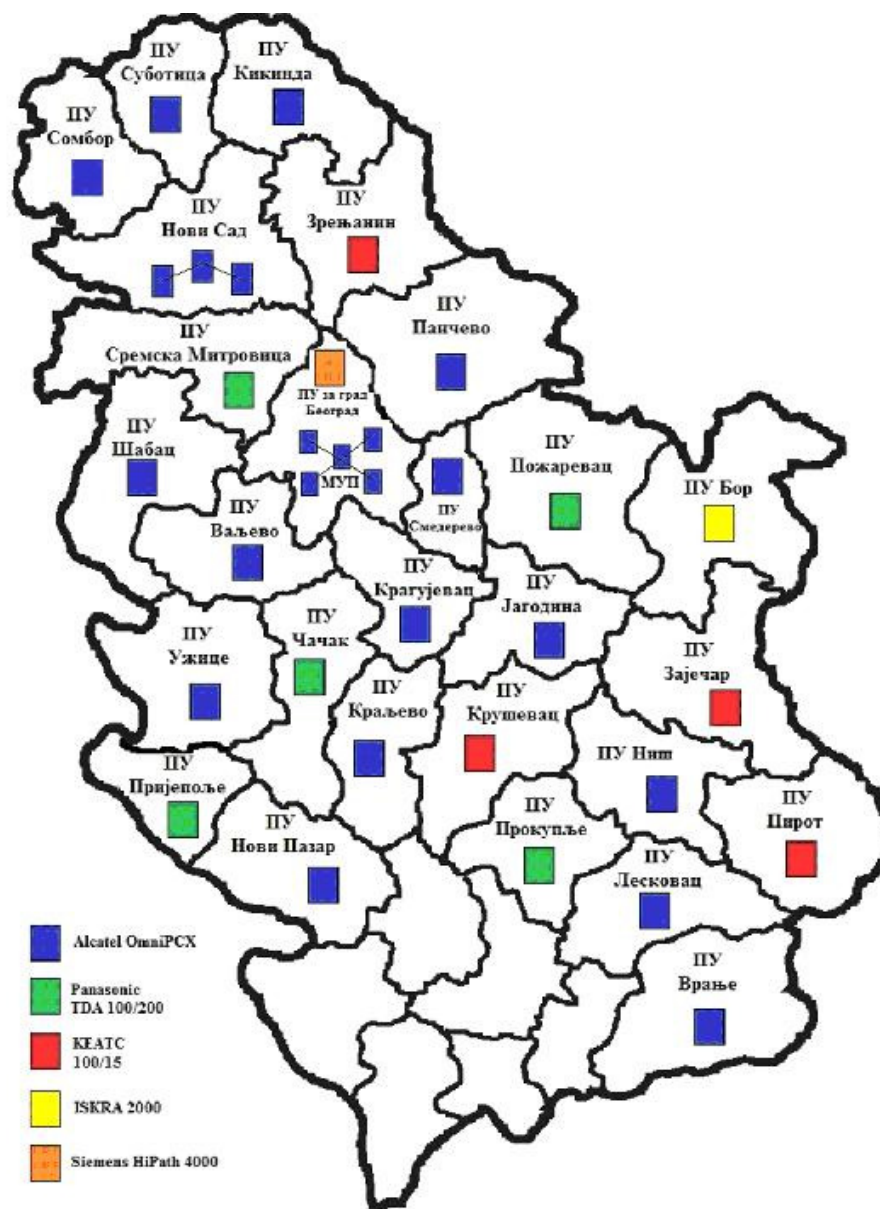
Овде треба нагласити да је један број базних станица ТЕТРА мреже повезан преко релејних уређаја капацитета Е1 али ови уређаји се налазе само као спојни пут до најближег чворишта везе МУП-а а не као уређаји који су укључени у релејну трасу.

3.1.5. Телефонски систем

Министарство унутрашњих послова има за своје потребе потпуно уређену и развијену телефонску мрежу. У овој мрежи развијена су два телефонска система ,систем кућних телефонских централа и систем специјалних телефонских централа.

Кућне централе се употребљавају увек тамо где је потребно повезати више телефона, првенствено за интерну употребу у оквиру телефонске мреже једне

полицејске организационе целине (ПС, ПИ, ПУ, седиште МУП-а). Већина кућних телефонских централа спојене су и на најближу јавну мрежу .



Извор: обрада аутора

Карта 4: Мрежа кућних телефонских централа МУП-а

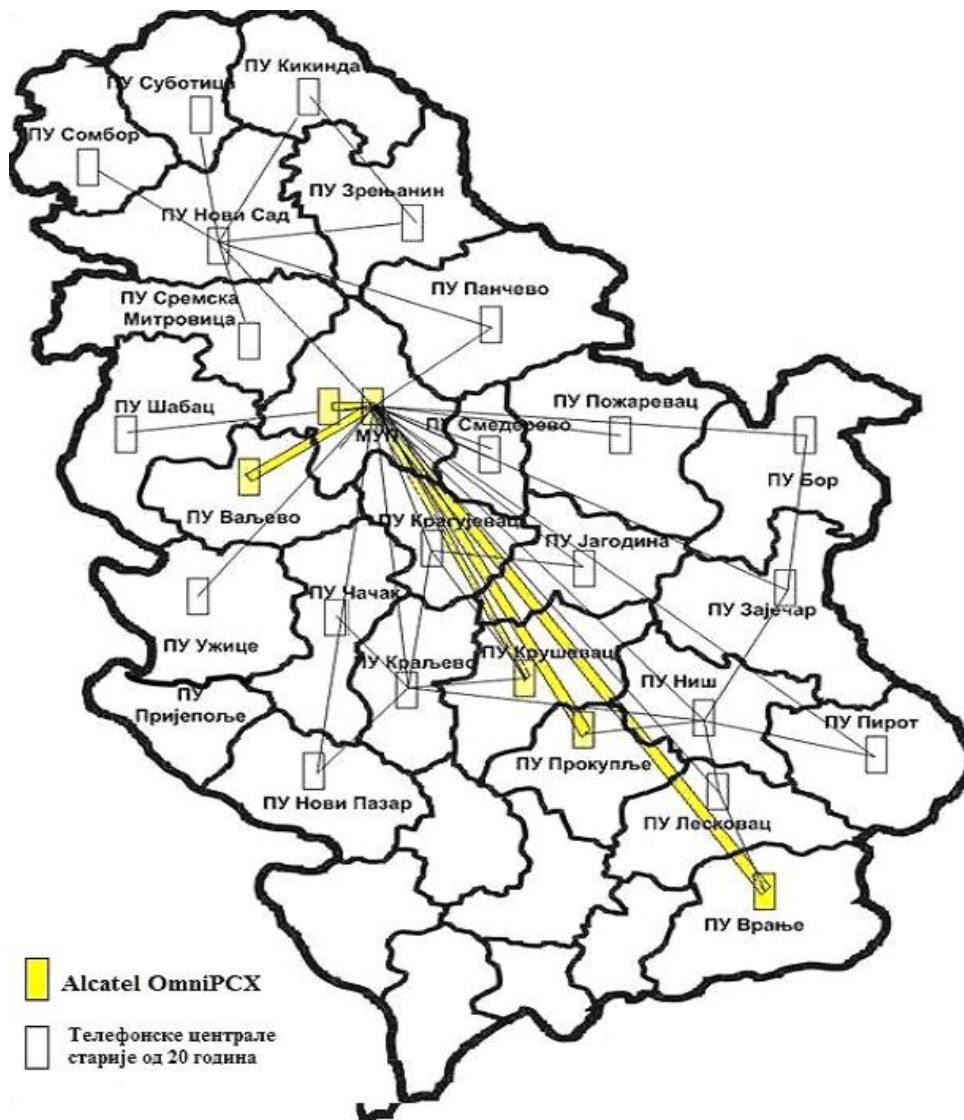
Телефонске централе су различитих произвођача и старосне доби. Телефонска мрежа МУП-а броји 36 телефонске централе укупног капацитета око 11000 прикључака, распоређених у 27 полицијских управа МУП-а, и телефонска мрежа пет централа у седишту МУП-а са 2500 прикључака (карта 4).

Мрежа кућних телефонских централа у седишту МУП-а омогућава својим корисницима позиве у локалу, тј. без међусобног тарифирања, а преко главне централе (у Кнеза Милоша 101), да остварују саобраћај према јавној телефонској мрежи посредством три Е1 линка, као и према мобилним оператерима, са по једним Е1 линком према Телекому и Теленору (тзв. Бизлинк). Главна телефонска централа је повезана и са TETRA системом, такође Е1 линком, тако да радио станице остварују везу како са локалима кућне централе, тако и са јавном мрежом и мобилним оператерима. Сви локали ових кућних телефонских централа остварују везу и са TETRA радио станицама.

Као највећа полицијска управа МУП-а, Полицијска управа за град Београд обухвата преко 20 кућних телефонских централа, где је повезано преко 40 објеката и има више од 4000 прикључених телефонских апарата. Чворна телефонска централа у седишту ПУ за град Београд, повезана је са свим кућним телефонским централама у полицијским станицама и њиховим испоставама на територији Београда.

Систем специјалних телефонских централа МУП-а састоји од мреже телефонских централа, којим су повезане све Полицијске управе на целој територији Републике Србије, али функционише као затворени систем, без контакта са јавном телефонском мрежом. Захваљујући томе што је ова телефонска мрежа потпуно независна од јавне мреже и како ниједан специјални прикључак није пропуштен по отвореној парици, већ мултиплексни уређајем модулисан и премештен из основног фреквентног опсега говорног сигнала (300Hz-3400Hz) у виши, ова мрежа обезбеђује посебан безбедносни ниво говорне комуникације. Као преносни путеви између ових централа користе се посебно заштићени каблови и посебни телефонски канали који могу да обезбеде потребан степен заштите у овом саобраћају. Овај систем се зато назива специјални телефонски систем МУП-а.

Специјална телефонска мрежа се, по правилу, реализује кроз телекомуникациону транспортну мрежу Министарства. Пропуштање прикључака специјалног телефонског система до корисника ван објеката МУП-а, реализује се сопственим кабловима, а где то није могуће и кроз опрему других ималаца система веза, уз коришћење мера заштите (крипто, „скрембловање“, РСМ уређаји, ФМ уређаји и сл.), уз одобрење Управе за везу и криптозаштиту у седишту Министарства.



Извор: обрада аутора

Карта 5: Мрежа специјалних телефонских центра МУП-а

Специјални телефонски систем (карта 5) је намењен безбедној комуникацији припадника Министарства. Специјалне прикључке поред организационих јединица МУП-а, уз званичан захтев и одобрење Министра унутрашњих послова, користе и други органи државне управе као што су Влада Србије, Председништво Србије, Министарство правде, Министарство одбране као и друга Министарства Републике Србије.

Прикључци специјалног телефонског система могу бити додељени и другим корисницима из Министарства по одобрењу министра унутрашњих послова. Специјални прикључак се додељује према захтеву, за одређено радно место према систематизацији МУП-а уз одобрење некада Министра унутрашњих послова, а сада Начелника сектора за аналитику, телекомуникационе и информационе технологије. Саобраћај се у изузетним случајевима може остварити преко посредника специјалног телефонског система. Телефонска мрежа МУП-а броји 27 специјалних телефонских централа укупног капацитета око 4000 корисника

Систем КТ радио веза се заснива на доста малом броју имаоца овако организованих система веза али на доста великом броју корисника поготову ако у укупном броју корисника рачунамо и радио аматере који имају регистроване ове радио станице на кт опсегу. Овај систем развиле су и одржавају институције које имају потребу комуникације на већим растојањима у покрету (речно бродарство), институције које овај систем планирају као резервни систем (алтернативни систем) у случају отказа свих других стационарних система (МУП, центри за обавештавање и јављање) и трећу групу коју чине радио аматери који ову комуникацију развијају из хобија. Овим системом се могу преносити различите информације (говор, морзеова азбука, писани текст...) и исти се може заштитити различитим крипто уређајима.

4. ФУНКЦИОНАЛНИ СИСТЕМ ВЕЗА ЖЕЛЕЗНИЦЕ

Железнице Србије имају изграђен функционални систем веза ⁶⁴ који се користи на целокупној железничкој мрежи (шема 5). Служи за пренос разних

⁶⁴ Организација система веза у државној заједници Србија и Црна Гора, ВИЗ 2006, страна 57.

типова информација, које су најчешће у виду телефоније, телеграфије или рачунарских података. Свака потреба за преносом информација може квалитетно да се задовољи у оквиру функционалног система.

Један од услова који је Србија морала да испуни по завршетку Берлинског конгреса је била и изградња пруге од Београда до Турске и Бугарске границе у року од три године тј. до 15 јуна 1883. У току 1881. године започета је изградња пруге у близини данашњег моста Газеле. Први свечани воз на ново-саграђеној прузи Београд - Ниш је прошао 23. 8. 1884. са око 200 учесника. Две године касније, јавном саобраћају предати су кракови према Лесковцу, Врању, Пироту, Белој Паланци и Цариброду.



Извор: Обрада аутора

Шема 5. Функционални систем веза железнице

Формирањем дирекције Српских железница почела је експлоатација железница у Србији под државном управом, када су преузете од француског предузећа 3. јуна 1889. Тај дан је и празник српских железничара. У моменту преузимања, Српска железница имала је 532 километара пруге, 27 локомотива, 127 путничких вагона, 293 затворених вагона, 88 вагона за превоз стоке и 321 вагона за различите сврхе. За првог директора Српских државних железница постављен је инжењер Димитрије Стојановић. Београдска железничка станица је

саграђена између 1882. и 1885. по плановима архитекте Драгутина Милутиновића. Први званични воз је кренуо са Београдске железничке станице 23. августа 1884. у 8.35 часова са стотинак путника у девет вагона и три различите класе.⁶³

Током агресије НАТО снага на нашу земљу знатан део пруге и постројења на мрежи је уништен или онеспособљен. Развој и модернизација започета почетком 90-тих нагло је успорена и прекинута у овом периоду. Трагови ових догађаја приказани су као ратна штета. Данас мрежа пруга ЖС износи 4.347 км, од чега је електрифицирано 1.387 км (32%) а возни парк сачињава преко 417 локомотива и преко 17.000 вагона.

Основу данашњег функционалног система веза железнице сачињава мрежа пружних телекомуникационих каблова и водова, док су у употреби две врсте каблова: са коаксијалним парицама малог пречника и са симетричним парицама. Корисници транспортних услуга у сваком тренутку могу да остваре везу железничком станицом, током железничког саобраћаја. Обично се за пренос порука и информација користе телекомуникационе везе железнице а ређе Јавни систем телекомуникација.

Приступне кабловске мреже омогућавају остваривање следећих веза: (1) за потребе сигнално–сигурносне технике, (2) за даљинско управљање постројења електронске вуче, (3) за нискофреквентне везе између железничких аутоматских телефонских централа и удаљених аутоматских пружних прикључака, (4) за потребе диспечера електронске вуче, (5) за службе одржавања телекомуникационих уређаја.

Као и у већини функционалних система везе, телефонска мрежа представља један од најзначајних (ако не и најзначајнији) и најмодернијих делова система телекомуникација железнице. Фреквенција коришћења је највећа а друге телекомуникационе мреже могу да је користе као основ за развој, као у примеру телеграфских мрежа или мрежа за пренос података. Обзиром да железница поседује аутоматске телефонске мреже, постоји висок степен модернизације и разноврсности уређаја, саставних елемената и начина рада. Радио-релејна веза

⁶³ Преузето са сајра http://en.wikipedia.org/wiki/Serbian_Railways.

није довољно развијена. Постоји само на одређеним деоницама. Капацитет је мали. Функционално је увезана жичном везом у систем веза и чини једну јединствену целину.

Уколико дође до прекида класичних веза, користе се радио везе. Оне су организоване само са већим станицама. Чине их радио-телефонске везе. Корисник је диспечерска служба. Диспечерска веза, прикључци на прузи и отправници возова на станицама повезани су телефонским везама преко диспечерских и пружних веза на пругама које су опремљене кабловима. Комуникација се обавља у одређеним временским интервалима. Према Закону о безбедности у железничком саобраћају, уколико возови иду брзином од преко 100 км на час, обавезна је примена радио-диспечерског система везе који је уграђен на магистралним пругама у Србији.

За повезивање најразличитијих система комуникације и управљања на мрежи пруга „Железница Србије“ постоје сложени телекомуникациони путеви као што су оптички каблови, комбиновани пружни сигнално-телекомуникациони каблови, локални телекомуникациони каблови, ваздушни каблови и ваздушни водови, као и бежичне радио везе у оквиру фреквентног спектра намењеног потребама железнице.

Спојни путеви пројектовани су за рад многобројних телекомуникационих система, сигнално-сигурносних система, даљинског управљања и преноса података дуж железничких пруга. Телекомуникациони системи који раде по телекомуникационим сложеним путевима су вишеканални телефонски уређаји (ВФ уређаји), мрежа железничких аутоматских телефонских централа (ЖАТ-ц мрежа), мрежа вишеканалних телеграфских уређаја, железничких аутоматских телеграфских централа и телепринтера (ЖАТ-г мрежа), мрежа пружне телефоније са разним системима, радиодиспечерски систем веза, сатни системи и системи за пренос података.

Такође, постоји и велики број уређаја који због малог капацитета спојних путева нису умрежени, већ функционишу као посебни уређаји у станицама, а који су значајни за редовно и безбедно одвијање саобраћаја и информисање путника. У

ове уређаје спадају: (1) регистрофони, (2) интерфонски системи, (3) разгласни системи, (4) локалне радио мреже, (5) благајнички терминали и персонални рачунари, (6) визуелно-информациони системи и системи телевизије затвореног круга, (7) систем за надзор и управљање, (8) напојни уређаји за телекомуникационе системе.

Највећи број телекомуникационих уређаја је различитих произвођача.⁶⁴ У планирању и вршењу саобраћаја на железничким пругама посебно место у редовитости и безбедности саобраћаја заузимају поуздане телефонске везе.

4.1 Стање телекомуникационих постројења

4.1.1. Стање ваздушних водова

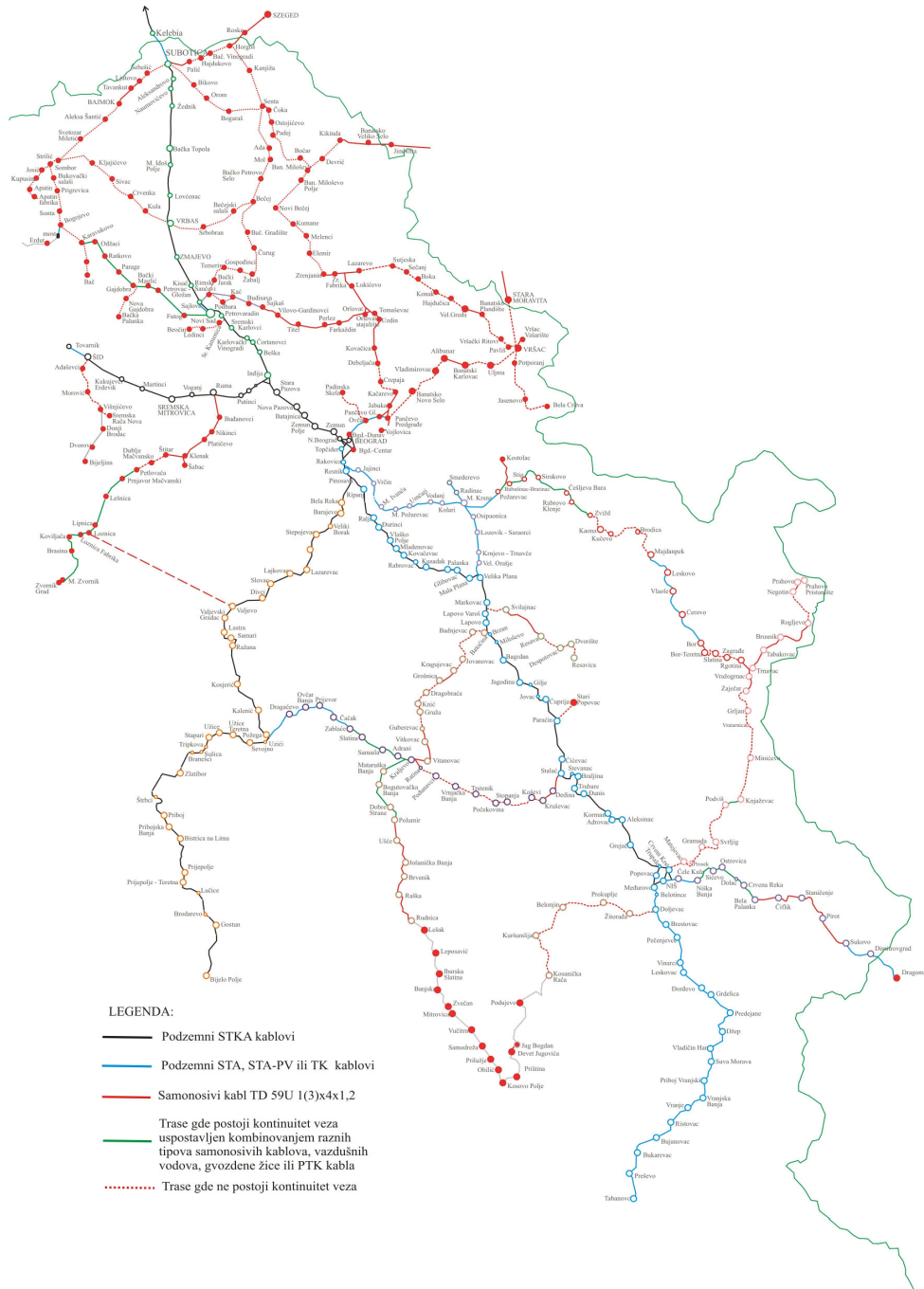
Иако се њихова примена значајно смањила, ваздушни водови и даље постоје на пругама ЖС, као један од медијума преноса. Овакав пренос је заступљен само на неелектрифицираним пругама. Преко пружних сигнално-телекомуникационих каблова СТА (без коаксијалних туба) и СТКА (са коаксијалним тубама) углавном се одвија пренос сигналних и телекомуникационих информација дуж електрифицираних пруга и информација потребних за стабилна постројења електричне вуче. Врстом порука и фреквентним опсегом одређена је намена и конструкција сигнално-телекомуникационих каблова. Ваздушни водови или ваздушни каблови углавном су у употреби на споредним пругама, што се види на карти 6.

Тренутно стање телекомуникационих спојних путева у Србији је следеће:

- (1) Део пруге од 819,10 км обезбеђено је тт везама пружним СТКА каблом 510,53 км пруга обезбеђен је тт везама пружним СТА, ТД или ТК кабловима,
- (2) Део пруге од 442,28 км, обезбеђен је тт везама ваздушним каблом ТД 59,
- (3) Део пруге од 281,60 км, обезбеђен је ТТ везама, које су комбинација различитих типова ваздушних каблова, ПТК, гвоздене жице
- (4) Део пруге од 95,96 км, обезбеђен је радио везом,

⁶⁴ Најчешће су у употреби уређаји следећих познатих произвођача и то: AEG, SIEMENS, LORENTS, AСMAN (SADA ATIS), PHILIPS и ISKRA.

- (5) Део пруге од 1.153,03 км, је без континуитета телекомуникационих веза,
- (6) На делу пруге од 213,91 км, обустављен је саобраћај и на њима тт веза не постоји.



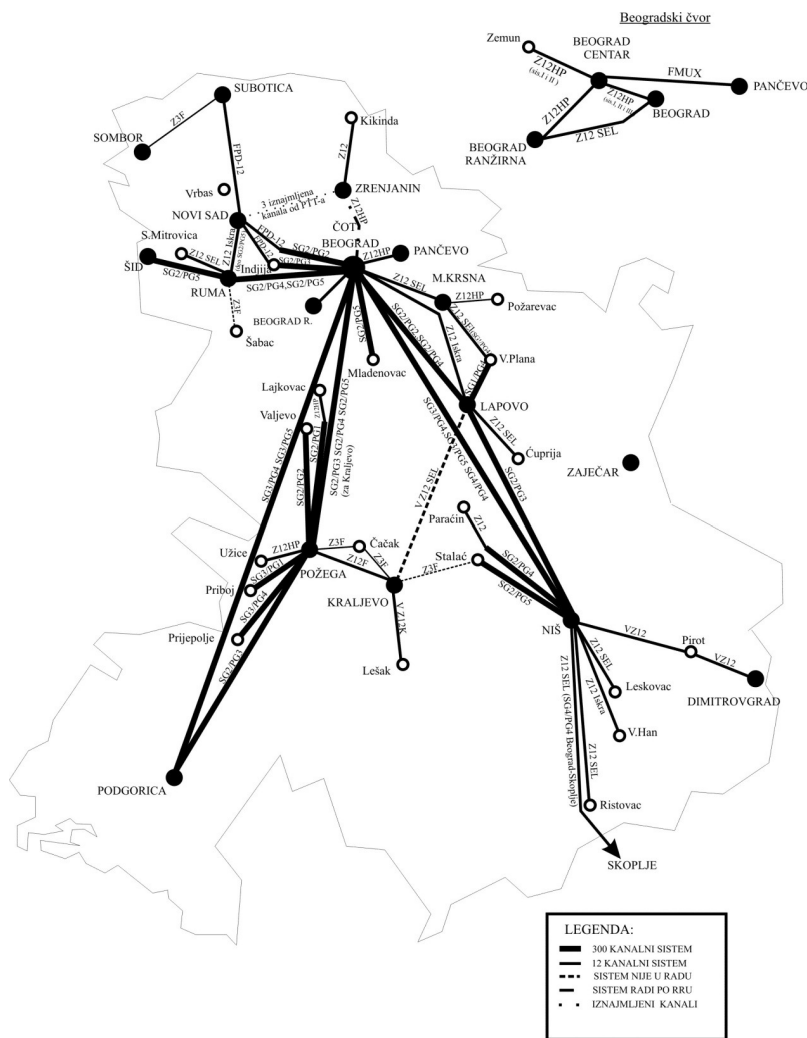
Извор: Генерални пројекат ИТС ЈП „Железница Србије”

Карта б: Стање каблова и ваздушних водова на пругама ЈП „Железнице Србије”

По СТКА и СТА каблу раде следеће пружне везе: централни диспечер саобраћаја, централни диспечер електровуче, Ов-пословни вод, Гв-вод службе за одржавање пруге, Чв-сигнално-звоновни вод, Ев-вод службе за одржавање енергетских постројења, Св-вод службе за одржавање сигнално-сигурносних и телекомуникационих постројења, МДв-међустанични диспечерски вод и Мз-одјавни вод (карта 6).

4.1.2. Преносни системи

Телефонски преносни системи: 33Ф, 312Ф, 312/В312, В-300 су у функцији на Железницама Србије .Приказ наведених система дат је на карти 7.



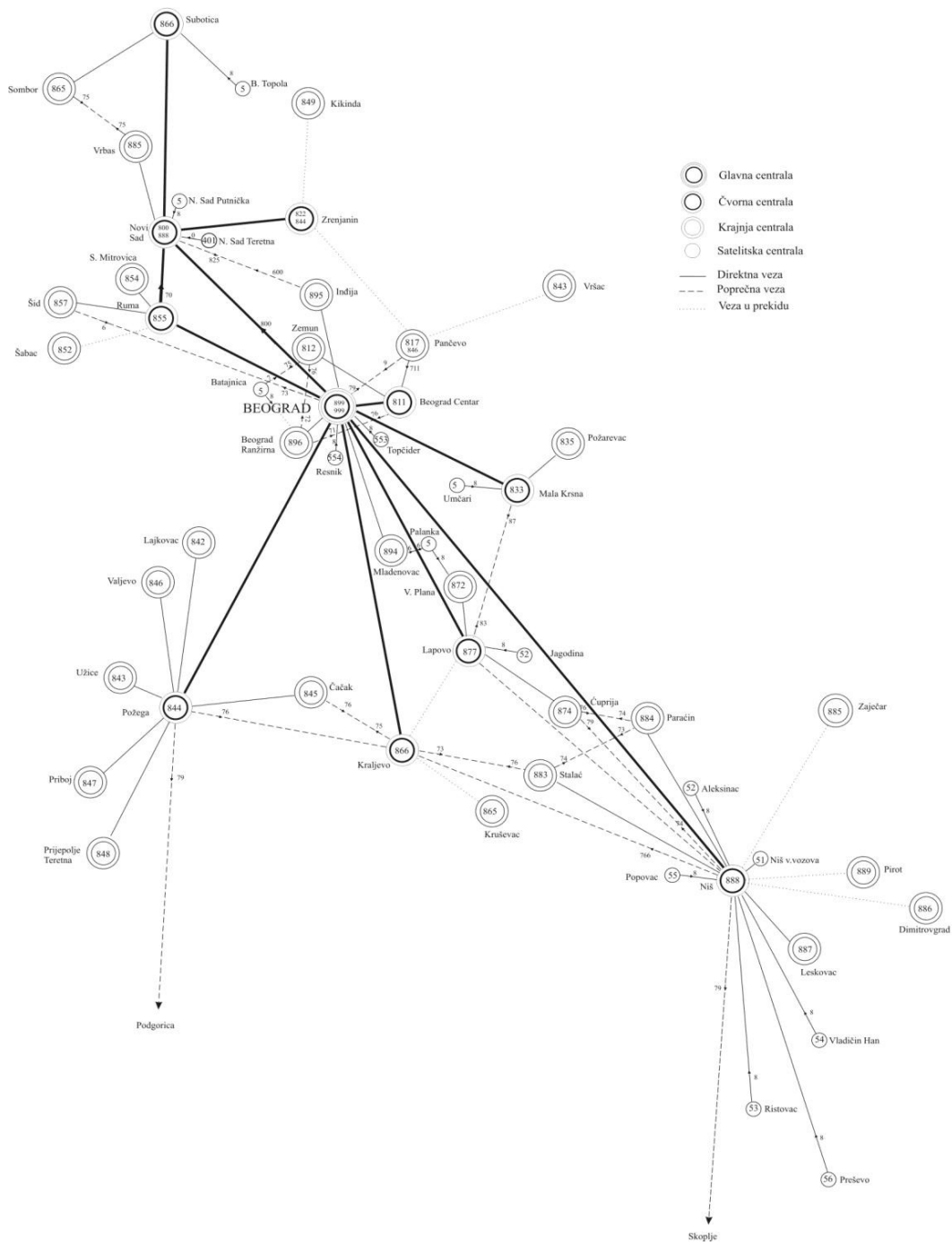
Извор: Железнице Србије

Карта 7: Телефонски преносни системи

На магистралним правцима се 300-каналним системима остварује ВФ пренос, док се на споредним правцима ВФ пренос врши 12-то каналним системима, а на неелектрифицираним пругама 12-то каналним системима за рад по ваздушним водовима и троканалним системима. Сви системи преноса изведени су у аналогној техници са електронским цевима и транзисторима као базичним компонентама.

4.1.3. Комутациони системи

Железничка аутоматска мрежа (ЖАТ) је аналогна мрежа организована као мрежа звездасте топологије (шема 6), најнижа раван је раван крајњих централа, виши ниво су равни чворних, главних и транзитних централа. Сигнализација између централа је модификована Д1 сигнализација, која користи технику прекидања сигнализационе петље. Нумерација је отвореног типа.



Извор: Железнице Србије

Шема 6: Железничка аутоматска телефонска мрежа

4.1.4. Пружни уређаји

70-тих година инсталирани су диспечерски телефонски системи на пругама су производње фирме Сиенс, релејног типа (аналогни).

Постојећи систем диспечерских телефонских веза обухвата:

- (1) Централни систем диспечера електровуче који је реализован уређајима типа Б143 који је намењен за споразумевање особља диспечерског центра електровуче са саобраћајним особљем свих железничких станица на диспечерској деоници пруге преко ТК пултева (концентратора) и посебних телефона у објектима стабилних постојења електровуче: ЕВП - електровучна подстанција, ПС - постројење за секционисање и ПСН - постројење за секционисање са неутралним водом (електроенергетска постројења контактне мреже 25КВ/50 Хз).
- (2) Сигнализација система је са индуктивним бирањем (односно селективним позивом и идентификацијом позива).

Централни систем диспечера саобраћаја је типа Б14В и намењен је за споразумевање особља у диспечерском центру са свим станицама на диспечерској деоници преко ТК пултева (концентратора веза) и службеним местима на прузи преко: (1) телефона код улазних и излазних сигнала станица; (2) телефони на путним прелазима, и (3) телефона код АПБ-а (аутоматског пружног блока),

Централни систем диспечера саобраћаја на прузи Ресник-Пожега-Врбница је другачије реализован од осталих система ЦДС који раде у режиму АПБ-а. Телефонске везе диспечера саобраћаја са станицама и припадајућим телефонима на улазним и излазним сигнаlima су остварене на исти начин као код пруга које раде у режиму АПБ-а, тј. диспечер има могућност идентификације позива са ових прикључака и има могућност селективног позивања прикључака (ТК пултева у станицама и телефона на улазним и излазним сигнаlima). Телефонске везе на међустаничним растојањима су реализоване „пружним телефонима“ који преко прикључених ЛБ водова имају могућност комуникације са суседним поседнутим станицама (Чв вод) и са диспечером саобраћаја (Гв вод). Реализацијом телефонских веза преко ЛБ водова диспечер саобраћаја нема могућност идентификације позива са пружног телефона, нити има могућност селективног

позивања пружног телефона. Телефони на путним прелазима су такође некодирани, тј. немају могућност идентификације и селективности, а телефонске везе са ових телефона су реализоване на исти начин као код «пружних телефона».

Поред диспечерских система у оквиру овог система егзистирају и следећи водови (везе):

- (1) пословни телефонски вод (омнибус вод) - ОВ. Овај вод (веза) повезује све телекомуникационе пултеве на одређеном реону пруге. Ова веза је аналогног типа ЛБ.
- (2) међустанични вод (веза) - МЗ, је директна веза типа ЛБ између телекомуникационих пултова суседних станица.
- (3) сигнално звоновни вод (веза) - ЧВ, је веза ЛБ типа и повезује суседне железничке станице и служи за давање звучних сигнала преко јако звучних спољашњих звона у станици (стујом 25 Хз) а у вод (везу) се може укључити преко телефона код: улазних сигнала, путних прелаза и АПБ места, а на прузи Београд - Бар уместо АПБ-а пружних телефона.
- (4) вод (веза) службе за одржавање пруге - ГВ, је сличан воду (вези) - ОВ, а нас исти се могу укључити у везу преко телефона код: улазних сигнала, путних прелаза и АПБ места.
- (5) вод службе за одржавање контактне мреже - ЕВ, је истих карактеристика као и ГВ вод (веза) и на исти се могу укључити телефони код: ЕВП-а, ПС-а и ПСН-а.
- (6) вод службе за одржавање сигнално-сигурносних постројења - СВ, је истих карактеристика као и ГВ вод (веза).

4.1.5. Радио системи

4.1.5.1. Радиодиспечерски системи

За остваривање веза између ел.вучних возила и диспечера користе се радио-диспечерске везе, које се изграђују на основама препорука УИС (међународне железничке уније) садржаних у препоруци број 751-3.

Основне карактеристике система диспечерских радио-веза су:

- (1) радио део система користи фреквенције у фреквентном опсегу 0,7 м (450 – 470 MHz)
- (2) примењен је селективни позив са повратном идентификацијом и
- (3) систем може да ради у три режима који су означени са А, Б и Ц.

Преглед радиодиспечерских деоница дат је на карти 7 где је приказ примењеног система по деоницама пруга словно нумерисан од А1 до А9. Локације РД центара и броја пружних радио станица дати су у Табели 1.

Табела 1: Локација РД центара и број пружних радио станица

Ред. бр.	Рд деоница	Рд центар	Број пружних радио станица
1.	Ресник-Младеновац-Лапово	Београд Ранжирна	12
2.	Јајинци-М.Крсна-В.Плана	Београд Ранжирна	12
3.	Београдски чвор путнички	Београд Центар	8
4.	Београдски чвор теретни	Београд Ранжирна	9
5.	Индјија-Н.Сад-Суботица-МAB	Нови Сад	10
6.	Батајница-Шид-ХЖ	Београд Ранжирна	6
7.	Ресник-Пожега	Пожега	35
8.	Лапово-Ниш	Ниш	13
9.	Ниш-Прешево-МЖ	Ниш	17
Укупно		9	122

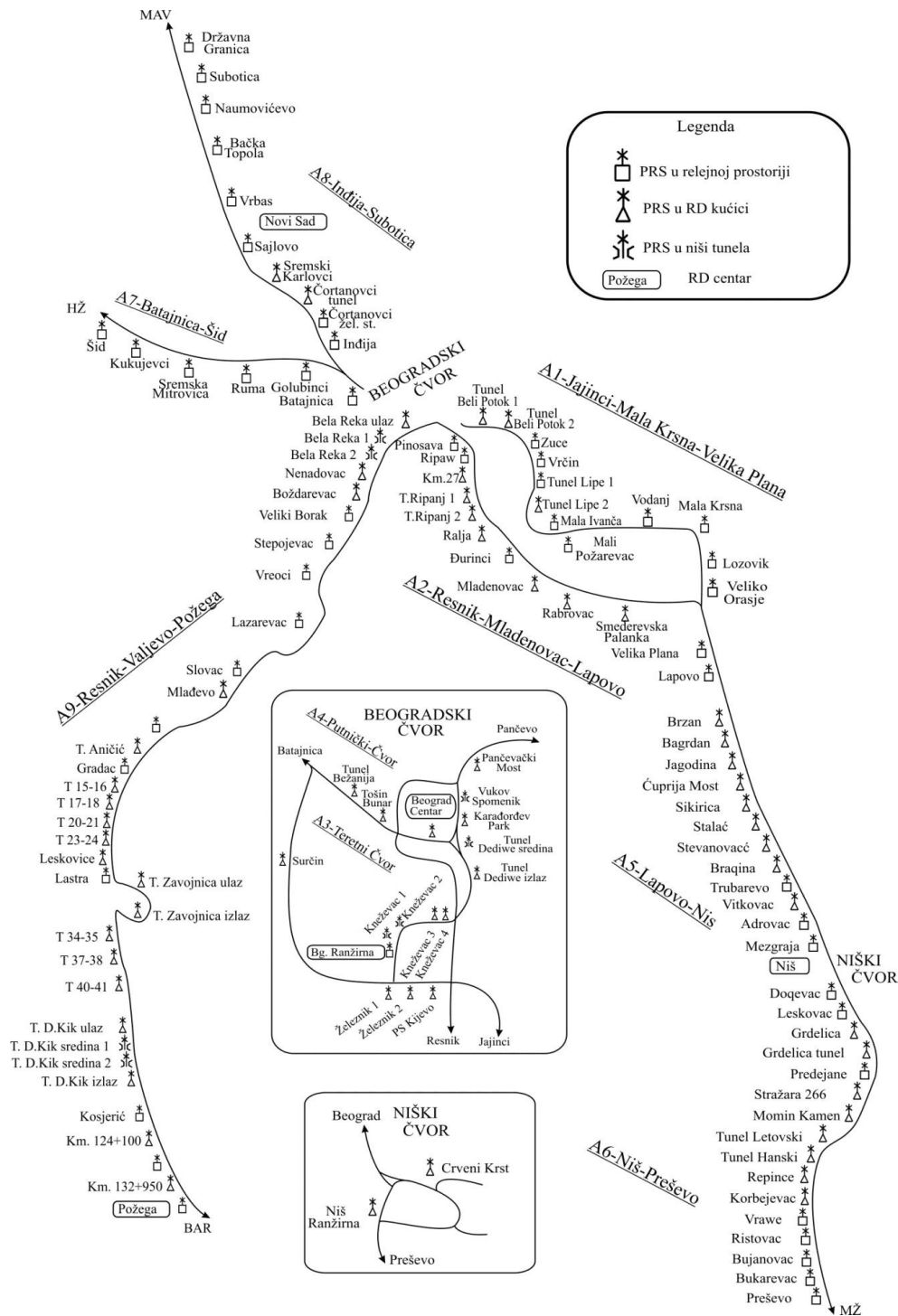
Извор: Обрада аутора

На вучним возилима су уграђене две генерације уређаја истог произвођача. Уређаји генерације 70 се састоје од: примопредајника са НФ додатком, антене, главног командног пулта и (по потреби, ако постоје две управљачнице на локомотиви) помоћног командног пулта. Уређаји генерације 90 су у потпуности компатибилни с тим што имају додатне режиме рада, дисплеј са исписаним саопштењима и налозима, тастатуру за промену броја воза, канала, као и додатне могућности споразумевања особља при ранжирању возова.

4.1.5.2. Технолошке UHF радио мреже

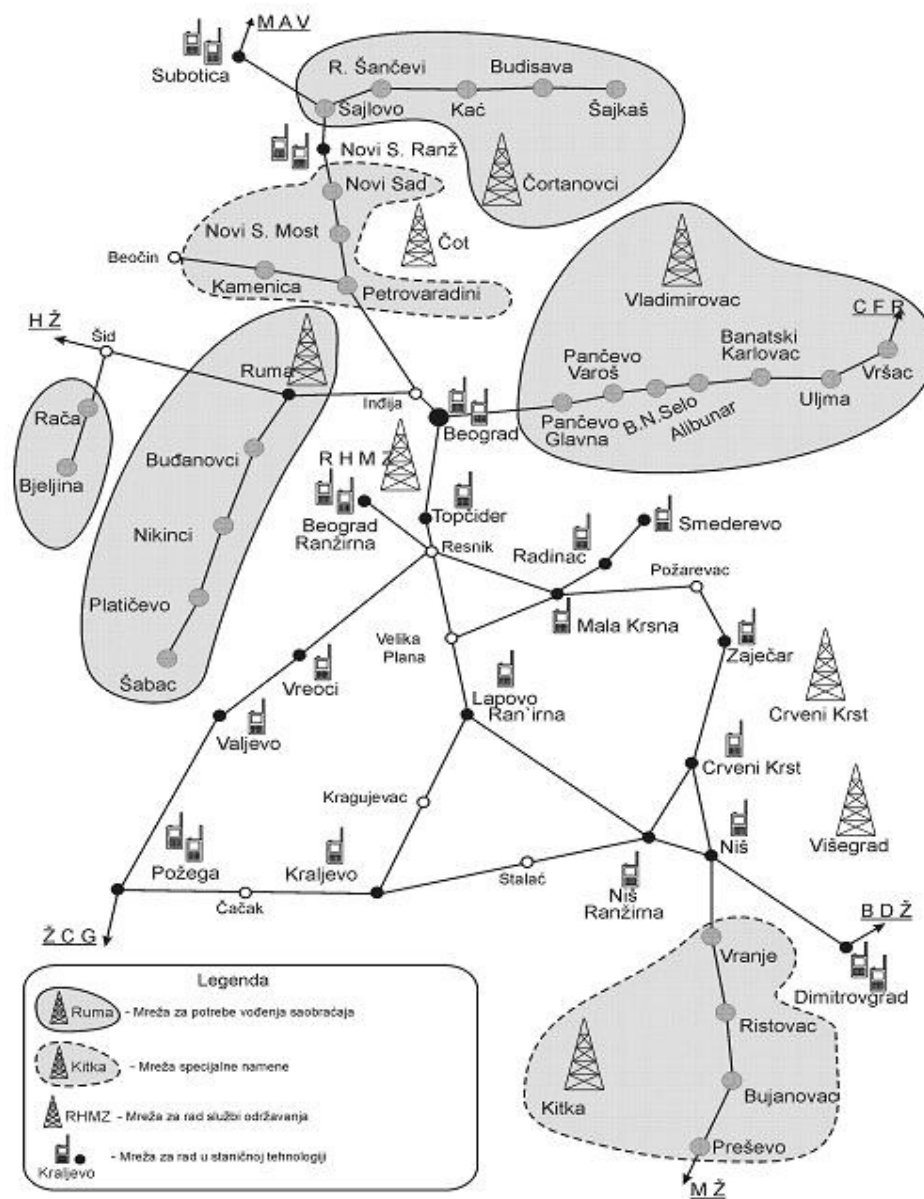
По начину организованости систем радио веза Железнице Србије се може посматрати кроз четири техничко-технолошке подцеле:

- (1) подсистем за рад у ранжирним и већим распоредним станицама
- (2) подсистем за рад служби одржавања
- (3) подсистем за потребе вођења саобраћаја
- (4) подсистем специјалних намена



Извор: Генерални пројекат ИТС ЈП „Железница Србије”

Шема 7: Приказ свих подсистема у оквиру система радио веза и распоред свих радио станица које покривају железничку пружну мрежу.



Извор: Генерални пројекат ИТС ЈП „Железница Србије”

Шема 8: Приказ локалних UHF мрежа Железница Србије.

4.1.6. Оптички каблови

Железнице Србије су, у складу са модерним трендовима развоја телекомуникационих система, израдиле Генерални пројекат интегрисаног телекомуникационог система ЈП „Железница Србије”, према коме би у сарадњи са

ЈП ПТТ Србија заједничким средствима било настављено полагање оптичких каблова и ширење оптичке мреже и броја услужних сервиса, узимајући у обзир могућности и потребе развоја.

Намена постављања оптичких каблова је повезивање станица и службених места у међустаничном подручју (путни прелази, ЕВП, ПС, ПСН, базе станице GSM-R система) у циљу преноса дигиталних аудио и видео сигнала и података. Наведени преносни пут ће се преко преносног SDH система користити за: Затворену железничку телефонску мрежу; везе са јавном мрежом; железничку сигнализацију; железничке радио системе; видеоконференцијске системе; видео надзорне системе; системе мултимедије и преноса слике; GSM-R системе и интранет мреже ЈП ЖС.

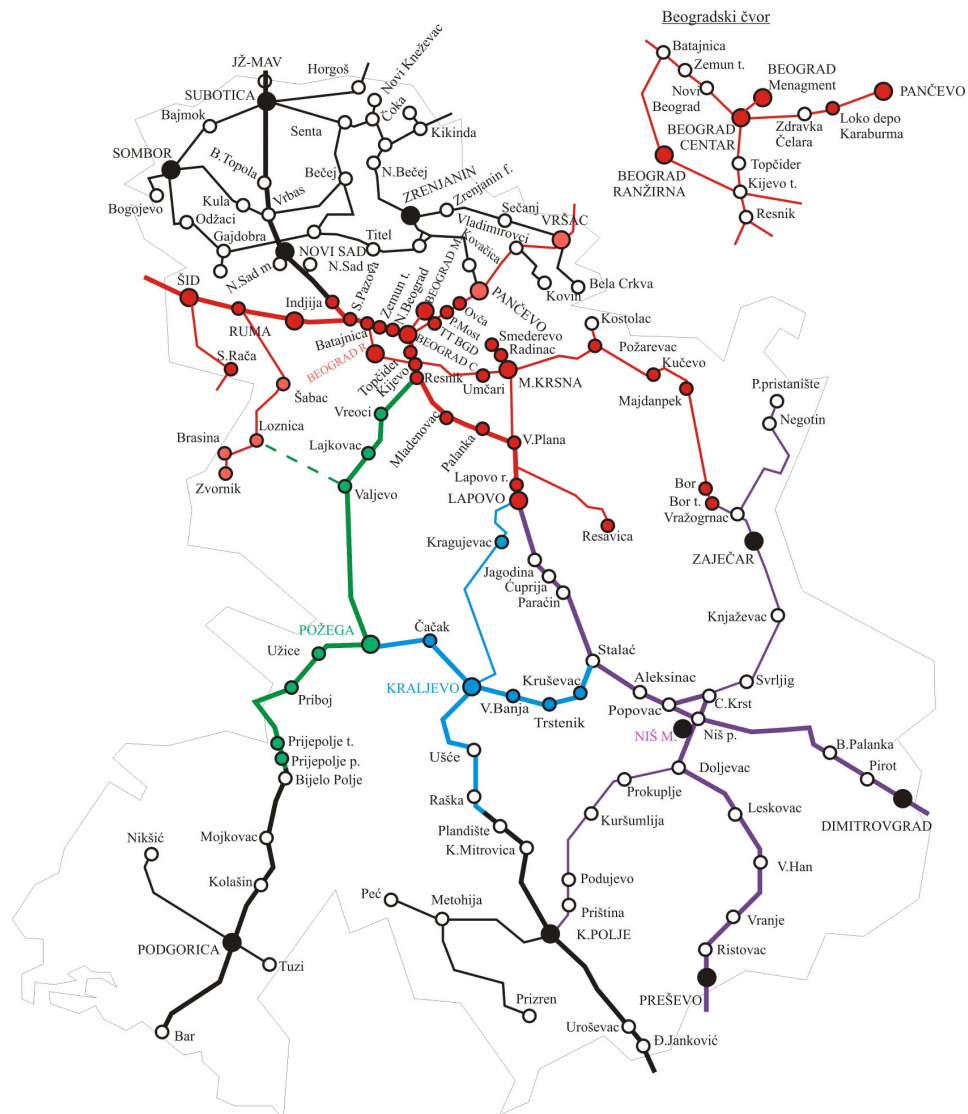
Поред ових, по посебним влакнима ће бити повезани концентратори нових дигитални система пружне телефоније за остваривање саобраћајних и енергетских диспечерских веза, као и међусобних веза службених места која директно учествују у одржавању инфраструктуре и одвијању железничког саобраћаја.

Техничко решење планирања изградње оптичке инфраструктуре треба да определи тип оптичких влакана и тип кабла. Кључни параметри за избор моноодног оптичког влакна су слабљење, хроматска дисперзија, дисперзија поларизационог мода и mode-field дијаметар.

Ове перформансе могу да знатно варирају од произвођача до произвођача, и самим тим могу да знатно утичу на перформансе целокупног телекомуникационог система. Врло је важно разумети који су то критеријуми и спецификације који најбоље испуњавају системске захтеве, тј. захтеве конкретног телекомуникационог система.

На тржишту су заступљена два принципа коришћења могућности оптичких система преноса. Један приступ долази из рачунарских комуникација и фаворизује коришћење ethernet технологије за ефикасно коришћење оптичких каблова. Други приступ долази из света класичних телекомуникација и ослања се на коришћење SDH система преноса.

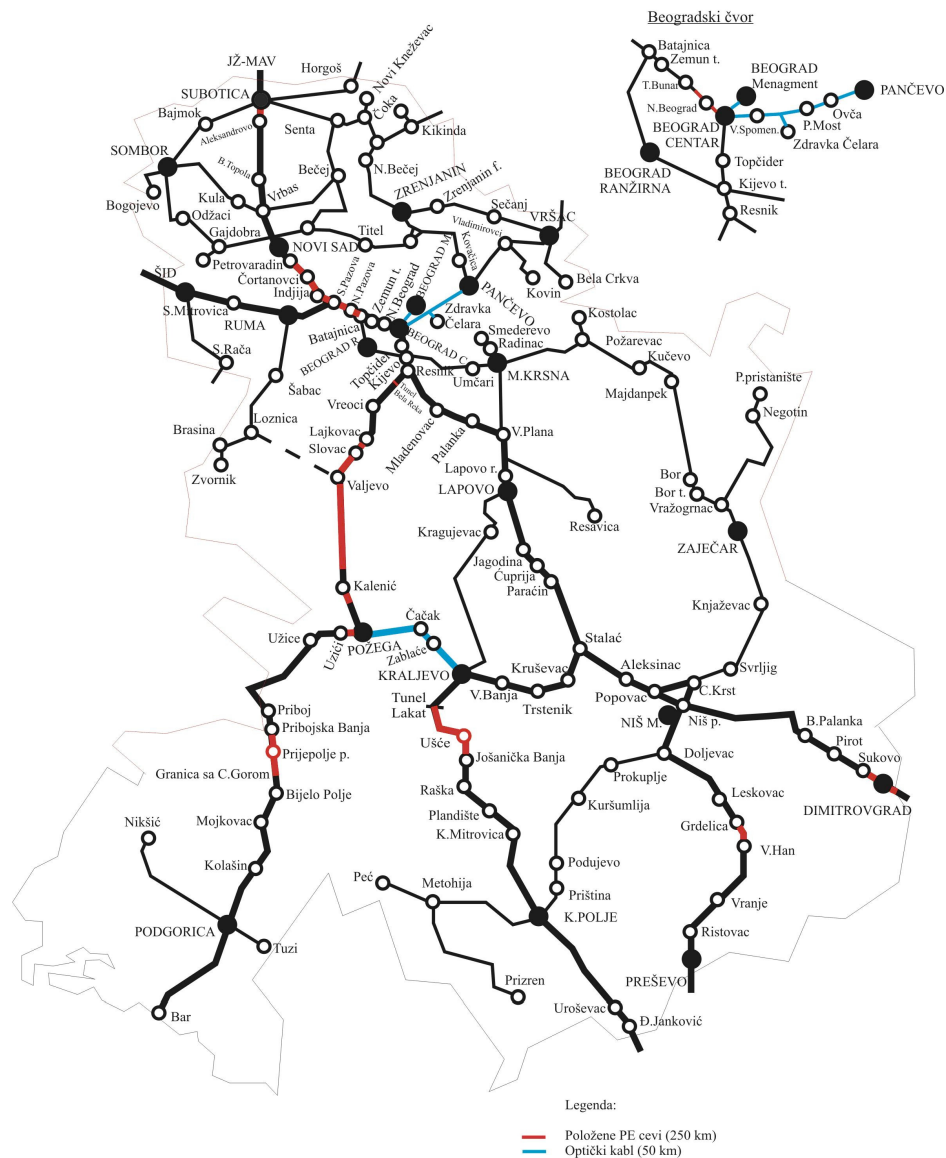
Нова организација одржавања оптичке инфраструктуре (подземне и надземне) на пругама „Железнице Србије“ се базира на формирању пет организационих јединица (деоница) које би територијално покривале све пруге на којима ће бити постављена оптичка инфраструктура.



Извор: Железнице Србије

Карта 8: Нове деонице за одржавање оптичке инфраструктуре

Нове деонице за одржавање оптичке инфраструктуре би у највећој мери биле стациониране у местима у којима данас постоје кабловске ТТ деонице, које се баве одржавањем бакарних каблова. Предложена седишта нових деоница би била: Нови Сад, Београд (Раковица), Пожега, Краљево и Ниш, што се види на карти 8.

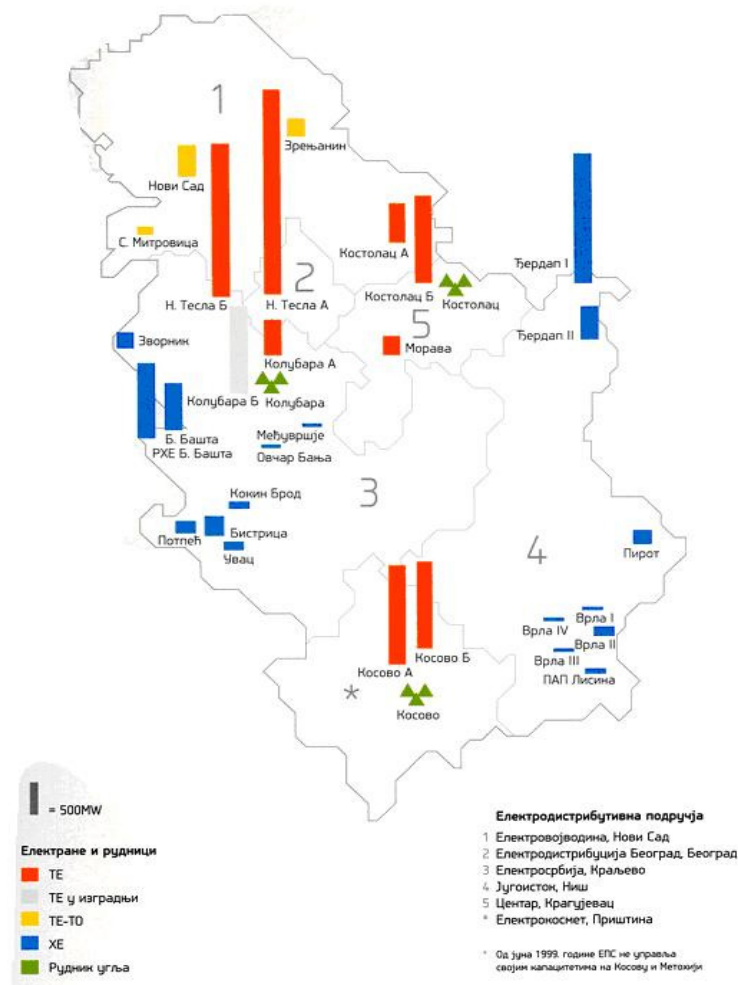


Извор: Железнице Србије

Карта 9: Постојеће стање на дан 17.01.2012. године

5. ФУНКЦИОНАЛНИ СИСТЕМ ВЕЗА ЕЛЕКТРОПРИВРЕДЕ СРБИЈЕ

Јавно предузеће „Електропривреда Србије“ - ЕПС основала је 1. јула 2005. године Влада Републике Србије. Основни задатак компаније је потпуно задовољавање потреба привреде и становништва за електричном енергијом. ЈП ЕПС је вертикално организовано предузеће, које је основало 11 привредних друштава и три јавна предузећа на Косову и Метохији. Од јуна 1999. године ЕПС није у могућности да управља својим капацитетима на КиМ.



Извор : Годишњи извештај за 2010 год ст.11

Карта 11. Производни капацитети ЕПС-а

Делатности ЕПС-а су производња електричне енергије (карта 11), дистрибуција електричне енергије и управљање дистрибутивним системом, трговина електричном енергијом, производња, прерада и транспорт угља, производња паре и топле воде у комбинованим процесима, као и искоришћавање вода. Послови ЕПС-а су и истраживање и развој, пројектовање, изградња и одржавање енергетских и рударских објеката, пројектовање, изградња и експлоатација телекомуникационих објеката и инжењеринг.

По структури власништва ЕПС је 100% у власништву Републике Србије. Управу предузећа чине Управни одбор, Надзорни одбор, генерални директор и све их именује Влада Републике Србије.

5.1. Оптичка мрежа

Нови задаци који се постављају испред ЕПС-а захтевају апсолутно праћење најновијих телекомуникационих технологија.⁶⁶ Ефикасно функционисање електроенергетског система Републике Србије, са свим деловима који је чине, условљено је постојањем савременог телекомуникационог система за пренос техничких и пословних података. Изградња новог телекомуникационог система за потребе електропривредних компанија, која је започета пре неколико година, приводи се крају. Завршене су све пројектоване мреже на магистралном нивоу Електропривредни објекти на територији републике Србије су повезани оптичким кабловима. Током година повећавала се дужина мрежа покривености оптичким кабловима, те је крајем 2010. године достигла дужину већу од 5.000 км. Мрежа се састоји од OPGW (Optical Ground Wire), ADSS (All Dielectric Self-Supporting) и приводних подземних оптичких каблова. Сам изглед оптичких каблова повезаних у ту целину све више се, по изгледу, приближава мрежи далеководна виших напонских нивоа. Плански, код далеководна напонских равни 400 kV и 220kV потпуно су замењена стара земљоводна ужад новом, које садрже оптичке каблове у себи. Замена је обављена и код великог броја далеководна напонског нивоа 110kV и на неким далеководима 35kV, наравно по редоследу

⁶⁶ Годишњи извештај Електропривреде Србије за 2010. год. стр.52.

приоритета замене. За оптичку мрежу коришћени су OPGW каблови са 48 влакана: 24 влакна типа G.652 и 24 влакна типа G.655. На правцу Београд Бајина Башта коришћен кабл са 24 влакна типа G.652. и то је изузетак. Постоји захтев и потреба за новим телекомуникационим повезивањима пре свега на нижим нивоима, регионалним и локалним, мрежа оптике се у овом тренутку шири и на ту страну, тако да су тренутне реализације и непосредни планови усредсређени на покривање комплетне мреже далековода 110kV. До сада изграђена оптичка мрежа приказана је на карти 12.



Извор : Годишњи извештај за 2010 год ст.52

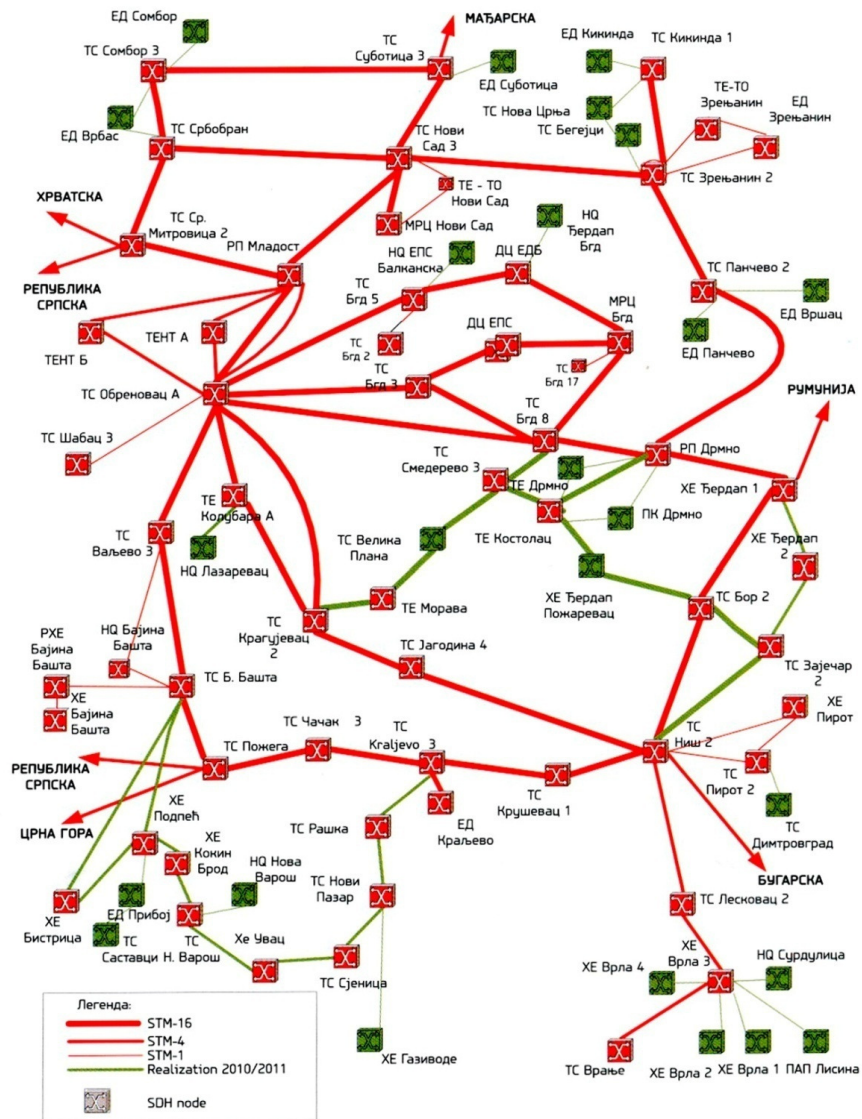
Карта 12. Оптичка мрежа ЕПС-а

Ако размотримо покривеност оптичким кабловима старе ужади по напонским нивоима, сва стара земљоводна ужад замењена је новом, на далеководима напона 400 kV и 220kV, са оптичким кабловима, а то је урађено и на великом броју далековода напона 110kV и на једном броју далековода 35kV, па је дужина оптичке мреже премашила 5.000 километара. Као што се са слике види, мрежа покрива готово целу територију Републике Србије, долази до свих важнијих објеката електроенергетског система и да ће, пре свега даљом изградњом, прекрити све значајније тачке у земљи, са енергетског и телекомуникацијског аспекта. Ако сагледамо даљи развоје пре свега ка регионалним и нижим равнима она ће, сигурно, постати најраспрострањенији оптички медијум преноса на територији Србије, чиме добијамо могућност за вишеструку примену.

5.2. Терминална опрема

Терминална опрема одговарајућих карактеристика је, за сад, инсталисана на 75 тачака и сачињава нову магистралну оптичку телекомуникациону мрежу. Најзначајнији објекти у електропривредном систему Републике Србије практично представљају те тачке које обухватају све хидро и термо производне објекте, све графо-станице које су значајније, као и објекте преко којих је успостављена електроенергетска повезаност са регионом тј. суседним земљама. Практична реализација је да је цео систем повезан са два командна центра, главним и резервним (Disaster Recovery Centre). У Националном диспечерском центру Електромреже Србије се налази главни телекомуникациони центар. Техничке потребе преноса пословних, техничких и говорних података су реализоване у SDH (Synchronous Digital Hierarchy) технологији, тј. дата је блага предност тој технологији која је доминантна у свету за овакве примене. Ако сагледамо капацитете, на главним правцима су нивоа STM-16 (Synchronous Transport Module), на мање важним нивоа STM-4, а на неким периферним и антенским нивоа STM-1 (шема 9). У мрежи не постоје класични прстенови тако да се за заштиту саобраћаја користе механизми заштите SNCP (Sub Network Connection Protection). Они обезбеђују заштиту по принципу тачка-тачка, тј. између улазне и

излазне тачке у SDH мрежи. Пренос пословног саобраћаја обавља се помоћу се протокола LCAS (Link Capacity Adjustment Scheme) и рутирање по различитим путањама. Систем за надзор и управљање састоји се од три независна подсистема: систем за надзор и управљање SDH мрежом, систем за надзор и управљање MUX⁶⁷ мрежом, систем за надзор и управљање синхронизационим уређајима.



Извор : Годишњи извештај за 2010 год ст.53

Шема 9. SDH мрежа ЕПС-а

⁶⁷ MUX, у електронички мултиплексер је уређај који бира један или више аналогних или дигиталних улазних сигнала и прослеђује их у једну излазну линију.

Систем за надзор и управљање је централизован, редундантан, високе расположивости, који омогућава даљински надзор над свим елементима мреже, SDH и флексибилним мултиплексерима, као и синхронизационим уређајима. Важно је напоменути да су на свим тачкама инсталирани одговарајући флексибилни мултиплексери за прихват различитих корисничких интерфејса који користе канал од 64 kbit/s и они чине мрежу која обезбеђује прослеђивање канала у наменским мрежама. Пошто је топологија SDH мреже типа mesh, то условљава и да механизми заштите буду одговарајући. На шеми доле дат је приказ свих тачака са инсталисаном терминалном опремом и са њеним телекомуникационим капацитетима за одговарајуће правце.

5.3. Телефонска мрежа

Пратећи развој и напредак у области телекомуникационих технологија реализован је нов телекомуникациони систем електропривреде Србије. Остварен је главни циљ: Стварање савремене инфраструктурне телекомуникационе мреже преноса као основе за наредну изградњу пакетске мреже електропривреде. Циљ обухвата целу територију Републике Србије. Главни проблем до сад је био велика застарелост комутационе опреме у телефонској мрежи електропривреде и у питању је дугогодишње неулагање. Застарела опрема налазила се у већини објеката. Започето је осавремењавање те телефонске мреже увођењем напредне IP технологије. Пројекат увођења IP телефоније у електропривреду подразумевао је изградњу корпоративне пакетске мреже високе расположивости, као и строгих захтева у погледу QoS, чиме је створена инфраструктурна мрежа која подржава пренос већи број сервиса захтеваних у електропривредном систему (пре свега пренос података за управљање електроенергетским системом затим пренос пословних података, пренос видео сигнала за потребе видео конференције, видео надзора објеката и опреме...) а то води ефикаснијем и рационалнијем коришћењу телекомуникационе инфраструктуре. Техничку основу пакетске мреже електропривреде практично чине пет core рутера Cisco 7606 који су смештени на пет локација у електропривредним објектима. Веза између рутера је остварена у full-mesh структури преко STM-4 интерфејса на SDH уређајима. У основи мреже

примењена је MPLS технологија (Multi Protocol Label Switching) да би се задовољиле одређене функционалности мреже. Повезано је 27 локација у приступном делу мреже, при чему се на свакој, због захтеване велике расположивости, налазе два независна Cisco 3845 рутера повезана на различите рутере у окосници пакетске мреже. Практично се технички концепт телефонске мреже електропривреде засноване на примени IP технологије базира на централизованом управљању позивима у мрежи са два управљачка органа (softswitch-а) на две одвојене локације у кластер архитектури. Од наведених 27 локација, на 16 локација приступни рутери су постали voicegateway-и, односно, IP телефонске централе, уграђивањем одговарајућих картица за повезивање са постојећим TDM централама и јавном мрежом. У нову IP телефонску мрежу преко приступних рутера укључено је следећих шест објеката, који представљају велике производне или управљачко-административне центре: ТЕ Никола Тесла А, ТЕ Никола Тесла Б, ТЕ Колубара, ТЕ Морава, ЕМС – Национални диспечерски центар и ЕМС - Регионални диспечерски центар Нови Сад, где су инсталиране нове Avaya IP-TDM централе. Пет локација које имају релативно савремене TDM централе (ХЕ Бајина Башта, ХЕ Ђердап 1, ХЕ Ђердап 2, ТС Ниш 2 и ТС Нови Сад 3), укључене су директно у IP телефонску мрежу преко приступних рутера. Остале локације на којима су постојеће телефонске централе раније набављене и инсталиране укључене су у јединствену телефонску мрежу електропривреде преко SDH уређаја на нивоу Е1 или четворожичних канала. Значајно је истаћи да се увођењем IP технологије Електро-привреда Србије сврстала међу прве електроенергетске компаније које су почеле са њеним коришћењем.

5.4. Радио мрежа

За потребе остваривања основне делатности предузећа, дистрибуција електричне енергије до крајњих потрошача, а у складу са савременим системима управљања електро-дистрибутивном мрежом у оквиру Електродистрибуције се већ дуги низ година стандардно реализују и експлоатишу радио-системи за пренос говора. Свака организациона целина ,седиште огранка, погони и пословнице - располаже са локалном семидуплексном мрежом за пренос говора, а

у зависности од потребе постоје и семидуплексне и симплексне мреже за пренос података.

За комуникацију Управе са оградима користи се дуплексна мрежа за пренос говора (магистрална равна). Свака организациона целина располаже базном радио станицом/репетитором која је повезана на управљачку радио конзолу и интерфејс за повезивање на телефонску мрежу.

Организационе јединице ПД „Електровојводина“ телекомуникационо су повезане транспортном мрежом . У последњих неколико година постојећи амортизовани аналогни радио-систем се замењује савременим дигиталним радио системом занованим на TDMA технологији. Сем Београда и Војводине сви остали делови ЕПС-а користе аналогне репетиторске станице. На територији Београда и околине користи се VHF фреквенцијски опсег док се на територији Војводине користи UHF опсег.

Корпоративни радио-систем за пренос говора привредног друштва „Електродистрибуција Београд“ као и привредно друштво „Електровојводина“ треба да буде реализован савременим дигиталним MOTOTRBO радио-системом компаније Моторола, чиме би било омогућено поузданије и квалитетније спровођење технолошких процеса ЕПС-а.

У оквиру реализације радио-система за пренос говора, циљ је извршити покривање радио-сигналом шире територије града Београда. За те потребе планирана је успостава репетиторских станица на 6 локација у граду Београду и његовој околини, као и позиционирање 12 фиксних радио станица на широј територији града. Поред тога планира се и коришћење 88 мобилних (колских) станица, као и 100 преносних (ручних) радио станица. Укупно, потребно је да систем, у погледу капацитета, подржи до 200 учесника у радио саобраћају.

У Техничком решењу изградње овог радио-система треба користе се радио канали из фреквенцијског опсега који је предвиђен за ове намене: 165.025 – 166.625 MHz и 169.525-171.125 MHz. У оквиру радио-система ПД „Електродистрибуција Београд“ ће бити коришћен искључиво дигитални режим рада.

У оквиру I фазе дигитализације система радио веза Електровојводине - Пројекат „Дигитални Срем“, у потпуности је замењен стари аналогни систем говорних радио веза на територији ЕД Сремска Митровица и ЕД Рума. Извршена је инсталација нових дигиталних базних и периферних радио станица, инсталација одговарајуће антенске опреме и опреме за диспечере (радне станице за комуникацију са мобилним екипама и електро енергетским објектима (ЕЕО) и радне станице за тачно позиционирање корисника радио мреже и слање текстуалних порука). Опрема за надзор нове дигиталне радио мреже је постављена на локацији Управе Електровојводине у Новом Саду. Већина поменуте опреме припада фамилији ДМР система МОТОРБО, произвођача Мотороле.

На табели 2 доле дате су локације репетиторских и фиксних радио станица које припадају радио-систему „Електродистрибуције Београд”.

Табела 2 : локације репетиторских и фиксних радио станица

Бр.	Име локације	Адреса
	<i>Репетиторске радио станице</i>	
1	Авала	Авалски торањ, Београд
2	Брестићи	Београд
3	Космај	антенски стуб Стидија Б
4	Земун	Првомајска 56, Земун
5	Обреновац	развојно постројење Младост
6	Хотел Славија	Проте Матеје 10-14, Београд
	<i>Фиксне радио станице</i>	
1	ЕДБ - пословна зграда VI Мушка	Варовничка 17, Звездара
2	ЕДБ - пословна зграда Земун 2	Новоградска 57а, Земун
3	ЕДБ - пословна зграда Душановац	Подравска 10, Вождовац
4	ЕДБ - пословна зграда Сопот	Милосава Влајића 22а, Сопот
5	ЕДБ - пословна зграда Нишки пут	Топлице Милана 6б, Вождовац
6	ЕДБ - пословна зграда Раковица	Пере Велимировића 8/2, Звездара
7	ЕДБ - пословна зграда Земун	Кеј ослобођења 15, Земун
8	ЕДБ - пословна зграда Барајево	Миодрага Вуковића 38, Барајево
9	ЕДБ - пословна зграда Гроцка	Народних хероја 2, Гроцка
10	ЕДБ - пословна зграда Крњача	Грге Јанкеша 8, Звездара
11	ЕДБ - пословна зграда Обреновац	Белополска 35а, Обреновац
12	ЕДБ - пословна зграда Младеновац	Краљице Марије 30, Младеновац

Извор: Обрада аутора

Реализовани дигитални систем корисит исте фреквенцијске опсеге као и постојећи аналогни у UHF подручју 441-443 MHz / 451-453 MHz, са ширином канала 12,5 kHz, и дуплексним размаком између TX/PX фреквенција 10 MHz.

Поред дигитализације система говорних радио веза, за потребе повезивања дигиталних базних радио станица, инсталирани су широкопојасни (БроадБанд) радио релејни линкови којима су повезани Управа у Новом Саду, ЕД Сремска Митровица, Погон Шид, ЕД Рума, Погон Инђија, НОРЦЕВ и ЕД Панчево. Управа је повезана са огранцима протоком реда 100 Мбита/с. Већина и ове опреме је производње Моторола.

МОТОТРБО је конвенционални радио систем. У свом најосновнијем режиму рада он се састоји од радио уређаја који могу директно да комуницирају између себе такозваном директном моду. У директном моду МОТОТРБО систем користи један физички канал и за пријем и за предају, ширине пропусног опсега 12.5 kHz при чему су предајна и пријемна фреквенција исте. Уколико радио уређаји комуницирају преко рипитера онда је то рипитерски мод рада, а могу комуницирати и преко рипитера на различитим локацијама који су повезани преко IP мреже, у такозваном IP моду повезивања. МОТОТРБО систем може бити конфигуриран да функционише у аналогном или дигиталном режиму рада, или у оба. У техничком смислу, могућности МОТОТРБО система су велике.

Једна од основних карактеристика МОТОТРБО система су групни позиви то јест начин да се већем броју корисника омогући да заједнички користе комуникациони канал без међусобног ометања. Ови системи омогућавају корисницима и успоставу такозваног приватног позива чак између корисника који нису у истој групи. Систем може да се користи и у хитним ситуацијама слањем хитних алармних порука. Као што је већ споменуто, систем може да се користи за пренос података нпр. слање текстуалних порука, локацијске сервисе, једноставна претрага база података, читавање бар-кодова и за једноставне апликације за унос података.

Системи МОТОТРБО у дигиталном режиму рада имају могућност заштите приватности преноса података и говорне комуникације док се интегритет порука

не штити. Постоје два типа механизма заштите која је развила Моторола за своје системе – основни и напредни. Код основног механизма постоји само један кључ док је напредни механизам са вишим нивоом заштите. Користе се кључеви од 16 па до 40 бита, са познатим криптографским ARC4 алгоритмом. Напредни механизам користи вишеструке кључеве и случајни број, при чему радио уређај може да чува 16 кључева и различити кључеви могу да се користе у различитим каналима.

Неке од предности су нпр. када су рипитери повезани преко IP мрежа размењују се пакети говорне комуникације и преносе подаци преко комуникационе мреже базиране на IPv4 протоколу, чиме се повећава област радио покривања МОТОТРБО система, затим се омогућава комуникација између два или више МОТОТРБО система који су географски јако удаљени и омогућава се комуникација између два или више МОТОТРБО система који користе различите фреквенцијске опсеге (на пример VHF и UHF).

6. ФУНКЦИОНАЛНИ СИСТЕМ РАДИО ВЕЗА ДИРЕКЦИЈЕ ЗА ВОДНЕ ПУТЕВЕ ПЛОВПУТ

Дирекција за водне путеве је посебна организација Владе Републике Србије која се бави одржавањем и развојем унутрашњих пловних путева у Републици Србији на којима важе међународни и међудржавни режими пловидбе (реке Дунав, Сава и Тиса). Основана је 1963. године. Њени запослени свакодневно раде на успостављању безбедних услова за унутрашњу пловидбу.

Законом о министарствима из маја 2007. године Дирекција за водне путеве Пловпут је добила институционално овлашћење за развој и унапређење речних информационих сервиса (РИС) у Републици Србији. Увођење РИС-а у Србији усклађено је са постојећим европским стандардима (РИС Директива ЕУ и препоруке Европске економске комисије Уједињених нација). То је предуслов за интегрисање међународних унутрашњих пловних путева у нашој земљи са европском пловидбеном мрежом, са посебним акцентом на европски Коридор VII (реку Дунав). Пројекат имплементације РИС-а на Дунаву у Србији је финансиран

од стране ЕУ кроз „ИРА” фондове у износу од преко 10 милиона евра и биће реализован у периоду од 36 месеци. У 2009. години започела је реализација трогодишњег пројекта Имплементације РИС-а на Дунаву у Србији, који је финансиран из „ИРА” 2007. Резултат спровођења тог пројекта ће бити оперативан РИС систем који ће се састојати из подсистема за лоцирање и праћење бродова (15 базних станица), подсистема за давање електронских саопштења бродарству, подсистема за електронско пријављивање путовања, подсистема за пружање корекције „GPD” сигналу према „IALA” стандардима, и других телекомуникационих и информационих подсистема. Због начина на који је конципиран и пројектован, РИС систем у Србији представљаће један од најсложенијих и најобухватнијих система на целокупном току реке Дунав. Прва иницијатива за РИС имплементацију у Србији је 2001. године.

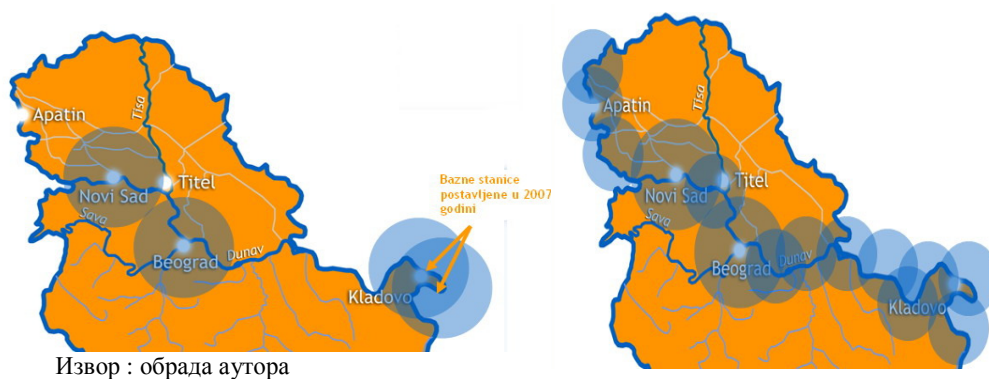
Закон о пловидби и лукама на унутрашњим водама⁶⁸ (2010.) Републике Србије у члану 177 предвиђа успостављање речних информационих сервиса (РИС). РИС пружа услуге које обезбеђују информације о пловидби и саобраћају, управљању транспортом, статистици, за потребе царине и полиције, о пловидбеним незгодама, о лучким таксама и другим порезима и накнадама, као и друге информације (члан 178 Закона). Према члану 179 Закона Дирекција за водне путеве је задужена за успостављање РИС-а у Републици Србији.

6.1. Речни информациони сервис (РИС)

Речни информациони сервис (РИС) су концепт усаглашених телекомуникационих услуга и информационих система за подршку унутрашњој пловидби и њену везу према осталим видовима саобраћаја. Овај концепт обухвата системе за лоцирање и праћење бродова, приказ електронских навигационих карата, пружање информација о пловном путу, као и многе друге услуге. Представља функционалан систем везе Дирекције за пловне путеве. РИС је у будућности осмишљен као отворен систем доступан свим заинтересованим корисницима унутрашњих пловних путева.⁶⁹

⁶⁸ Закон о пловидби и лукама на унутрашњим водама, Сл. Гласник 73/2010.

⁶⁹ РИС - Дирекција за водне путеве Пловпут.



Извор : обрада аутора

Карта 13: Базне станице и покривеност 2008. и 2012. године

6.2. Праћење и лоцирање:

- (1) AIS мрежа од 15 обалских базних станица, дуж Дунава,
- (2) Тренутно је инсталирано 15 од 15 планираних AIS базних станица,
- (3) Тест функционалног прихватања извршен,
- (4) Тест перформанси ће бити извршен,
- (5) Тренутна покривеност Дунава AIS сигналом је 100%.



Извор : Обрада аутора

Слика 1: Изглед локација базних станица

Системи за праћење и лоцирање базиран на AIS технологији:

- (1) Интернет портал са подацима за Србију завршен;
- (2) Д4Д систем интегрисан и ажуриран на најновију верзију;
- (3) Интегрисан портал за одржавање;
- (4) Размена података са другим дунавским земљама;
- (5) Различити ICT системи интегрисани у функционални РИС систем: Праћење и лоцирање пловила базирано на AIS технологији; РИС систем FIS који укључује ENCс и обавештења бродарствима (Nts); Електронски систем извештавања (ERI); База трупова пловила (Hull DB); Платформа за размену података (NIDES); dGPS корекција (IALA/AIS); Програм опремања за пловила државне управе и Програм опремања за комерцијална пловила.

Током деведесетих година прошлог века, инсталирани систем радио веза у Дирекцији за водне путеве (тадашња Савезна јавна установа за одржавање и развој унутрашњих пловних путева) заснивао са на КТ радио станицама којима се остваривала веза између Дирекције и неких пловних објеката (Јадар, Ливадица, Истрајни I, Истрајни II, Ехо, Торлак, СПП XVIII и СПП XXI, везе практично на неограниченом растојању), као и УКТ радио станица којима се остварује веза између самих пловних објеката, између објеката и подручних капетанија, преводница и других бродарских радних организација унутрашње пловидбе (снабдевени скоро сви пловни објекти, везе на краћем растојању - максимално до 20 км без репетитора а са репетиторима на много већим растојањима. На овим радио станицама постоји и посебан канал безбедности - за хитне позиве у случају опасности, који има приоритет над свим осталим каналима тј. блокира све остале канале док је у употреби).

Старост инсталираних радио станица је већ тад била преко 10 година, све су биле домаће производње ЕИ-Пионир, Земун Поље, и често су биле ван функције због кварова. Обзиром на важност магистрале коридор VII од Северног

до Црног мора у дужини од 3500 км, као и на значај тог коридора за велики број земаља Европе, 2001. године почиње велика и озбиљна иницијатива Дирекције за водне путеве (тадашње Савезне установе) за успостављање система радио веза за безбедност пловидбе на унутрашњим пловним путевима. У складу са пројектом – Техничким решењем за јединствени функционални радио систем на унутрашњим путевима за потребе бродарских и других радних организација речне пловидбе, почиње, пре свега, модернизација постојеће радио опреме а затим и целог система. Активности на модернизацији обухватале су:

- (1) замену свих КТ радио станица модерним УКТ радио станицама,
- (2) замену свих радио станица домаће производње ЕИ-Пионир са радио станицама Sailor - Данска, које испуњавају строге међународне стандарде,
- (3) веза између Дирекције и пловила се више не користи, пре свега због модернизације и увођења мобилне телефоније.

Радио станице КТ из опсега се према Правилима за градњу бродова унутрашње пловидбе Југословенског регистра бродова рачунају као резервни радио телефонски предајник. Обавезно је да имају међународну фреквенцију за несреће и позив на фреквенцији од 2182 КHz што старији модели радио станица домаће производње немају. Радио станице типа ЕИ-Пионир 320-22+1, 10 W, дотрајале су, технички застареле, нису у сагласности са новим, усвојеним препорукама Дунавске конвенције и немају прописани број канала због чега и надлежне институције не издају више дозволе за њихов рад, сем где су већ постављене.

Према горе поменутиим Правилима за градњу бродова унутрашње пловидбе, УКТ станице су обавезне за бродове који плове у међународним водама (а не врше међународна путовања). Код ових станица такође постоји СОС канал. УКТ (Sailor) радио станице постављене су на:

- Истрајном I, снаге 25W, ЕХО (ex БГД-Ч-30), снаге 25W, Истрајном II, СПП III, СПП XVIII, СПП XIX, СПП XX, СПП XXI, СПП XXII, БГД-Ч-49, ЕХО-у,

Багеру Јадар, Старом граду, Торлаку, Ливадици, СПП V, СПП VI, СПП VII, камиону, згради Дирекције.

УКТ веза је само у функцији између самих пловила и пловила и преводница (и томе слично) јер је домет ових радио станица обично до 20 км. Изградњом комплетног система радио веза, са постављањем одговарајућег броја репетиторских радио станица могуће је одржавати везу на целој територији пловних путева. Везе остварене преко УКТ радио станица су квалитетније, сигурније и јефтиније од КТ радио веза и зато се углавном корисници опредељују за њих. Постављене су одговарајуће антене за УКТ радио станице на пловилима. Највећа фреквенција остваривања радио веза је око Београда и Новог Сада, тј. горњег тока Дунава, Тисе и дела Саве.

7. ФУНКЦИОНАЛНИ СИСТЕМ ВЕЗА РЕПУБЛИЧКОГ ХИДРОМЕТЕОРОЛОШКОГ ЗАВОДА СРБИЈЕ

Републички хидрометеоролошки завод Србије (РХМЗ) је референтна установа са пуном одговорношћу за израду и презентовање прогноза времена и вода, давање упозорења и најаву за ванредне и опасне метеоролошке и хидролошке појаве. Са тринаест метеоролошких радара (од којих три спадају у најсавременије радарске системе у свету, а осталих десет је модернизовано дигитализацијом радарских података), рачунарима и софтверским пакетима који управљају радом радара, прикупљањем, обрадом, приказом и архивирањем радарских података затим системом радио-везе и телекомуникација помоћу које је могуће у свако доба, свих 365 дана у години добити значајну информацију са преко 1600 локација у Србији као и стручним кадровима којима располаже, систем одбране од града РХМЗ Србије може имати значајну вишенаменску примену. Она се огледа у:

- (1) Спровођењу методологије одбране од града и њеном сталном унапређењу,
- (2) Развоју и спровођењу других видова модификације времена као што су повећање количине падавина и растурање прехлађене магле,

(3) Перманентном праћењу радарске карактеристике облачности и падавина изнад територије Србије и околних земаља, тумачењу радарске слике и преносу информација корисницима,

(4) Коришћењу система радио-везе и телекомуникација и људских ресурса (стрелаца на противградним станицама и стручног кадра на радарским центрима) у сврху обавештавања у ванредним ситуацијама.

7.1. Систем радио веза Републичког хидрометеоролошког завода Србије

Систем радио веза⁷⁰ је пројектован и изграђен да се у сваком тренутку времена на било коју тачку брањене територије може дати наредба за засејавање. Поред ове основне намене, систем радио веза обезбеђује широк аспект извештајне мреже по различим питањима, како о последицама непогода, тако и о информацијама од значаја за општу безбедност (пожари, и друго).

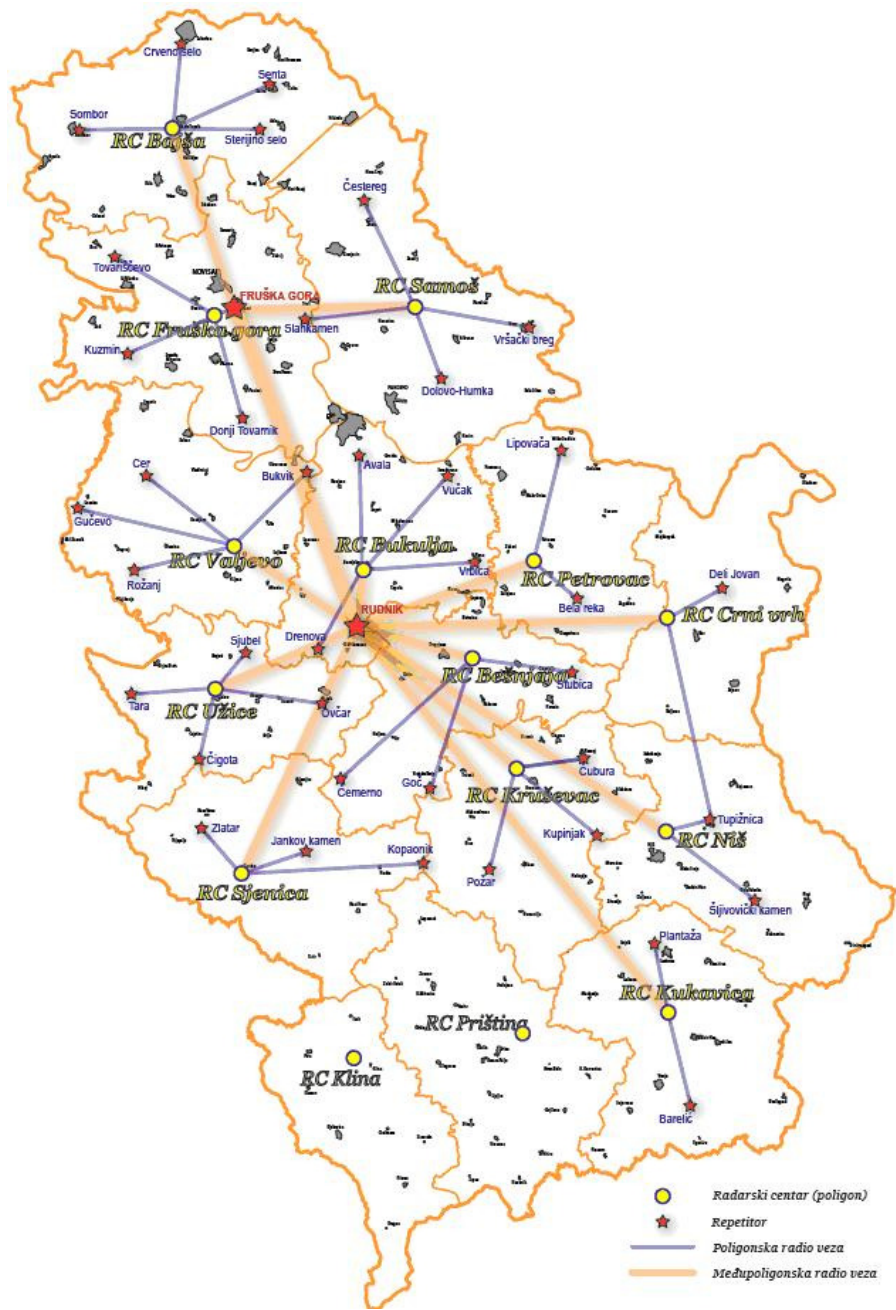
Систем радио веза за потребе одбране од града састоји се од више подсистема, прилагођених функционалним потребама службе. Опрема је углавном базирана на уређајима произвођача „Моторола“, различитих година производње, а најпростија подела по наменама подсистема је:

(1) Међуполигонска радио веза служи као базична веза оперативног центра у Београду и 13 радарских теренских јединица. Састоји се из базних станица на самим локацијама, два репетитора Рудник и Фрушка гора са одговарајућим антенским системима,

(2) Радио веза за рад са стрелцима на лансирним станицама – је локална веза радарских центара и станица из своје надлежности. Састоји се од базних станица на локацијама радарских центара, преко 60 репетиторских пунктова, антенских система и 1800 ручних радио станица

(3) Веза за рад са Обласном контролом летења састоји се од закупљене попречне линије, базних радио станица и одговарајућег антенског система.

⁷⁰ Организација система веза у државној заједници Србија и Црна Гора, ВИЗ 2006, ст.72.



Извор : PXM3 Србије

Карта 14: Радио комуникациона мрежа PXM3 Србије

Унапређења на техничко-технолошком плану, у методама оперативног деловања и на плану развоја службе и отварању нових простора деловања у вештачком утицају на време, намеће потребу повезивање свих радарских центара

међусобно, као и оперативног центра у Београду бежичним везама за вишенаменско коришћење у оквиру система одбране од града. Тежиште намене било би у домену преноса радарске слике и преносу информација одобрених и забрањених квадрата за дејство за потребе координације рада са Обласном контролом летења.

У оквиру РХМЗ постојала је одређена опрема и обучени техничари електронског образовања који су оспособљени за одржавање мреже репетитора. Такође, ови техничари су оспособљени за сервисирање базних и ручних радио станица уз обезбеђивање репроматеријала и одговарајућих уређаја. За компликованије поправке ангажују се професионални сервиси путем тендера. Преласком у МУП, Сектор за ванредне ситуације, мора се дефинисати начин техничког одржавања са јасно прописаним поступцима обавеза техничких лица на радарским центрима.

7.2. Рачунарски подсистем Републичког хидрометеоролошког завода Србије

На радарским центрима комплетна методологија рада је подржана информационалним системом - аутоматским системима који управљају радом радара, методом издавања команди за дејство, обрадом и архивирањем података и њиховим пласманом ка корисницима и централној бази података. На сваком радарском центру, поред просечно 7 савремених рачунара, постоје и интегрисане рачунарске мреже. Укупно, у систему одбране од града (радарски центри + оперативно-методолошки центар Београд) постоји преко 100 рачунара.

7.3. Дигиталне комуникације – WEB презентација

Користи се WEB сервер РХМЗ где смо део интернет презентације РХМЗ-а: (1) Опште информације о нама; (2) Упозорења и најаве које перманентно одржава Одсек за оперативну координацију противградне заштите у сагласности са променом временске ситуације; (3) календар дејстава и праћења са детаљним приказом тока дејства, утрошку ПГР и осмотреним атмосферским појавама и (4) Презентовање актуелних радарских слика.

У циљу публикавања података о дејствима и праћењима, радарски центри приступају WEB серверу РХМЗ путем VPN конекције: (1) попуњавање прелиминарних података о дејствима и праћењима; (2) ажурирање постојећих података и (3) постављање карактеристичних пресека облачности.

FTP сервер РХМЗ-а се користи за: (1) Аутоматско складиштење радарских запремина са радара из Војводине (на 5 минута), у циљу могућности коришћења са друге локације (квар другог радара, неповољна елевација осматрања, ...) и (2) аутоматско складиштење специфичних продуката за коришћење у прогнози времена и ваздухопловству.

7.4. Радарски центри

- (1) Wireless system – ОРИОН Телеком (7) (уговор Орион-РХМЗ) : Самош, Петровац, Црни врх, Бешњаја, Крушевац, Ниш и Кукавица.
- (2) Wireless system – ВЕРАТ (2) : Бајша (узајамне услуге) и Фрушка гора (уговор Верат-РХМЗ)
- (3) Wireless system – у мрежи РХМЗ (1):Ваљево.
- (4) Wireless system – ФК-ЕДО Сјеница (1):Сјеница. (узајамно пружање услуга)
- (5) Wireless system – БеоТел (1) (уговор БеоТел-РХМЗ):Букуља, Сјеница (у прекиду ка ГМС Сјеница)
- (6) ADSL – ВЕРАТ (1) (узајамно пружање услуга: Верат-РХМЗ):Букуља.
- (7) ADSL – Телеком Србија (1) (уговор Телеком-РХМЗ):Ужице.
- (8) Кабл – Сатрак (1, Бајша) (уговор Сатрак-РХМЗ).

8. ОСТАЛИ ФУНКЦИОНАЛНИ СИСТЕМИ ВЕЗЕ

8.1. Радио аматерске организације у Србији

Још од како је Маркони емитовао прве радио-сигнале преко Атлантског океана радио-аматери играју значајну улогу у развоју радио-комуникација. Први

радио-аматери су били демобилисани везисти који самоиницијативно праве радио-станице и одржавају радио-везе. Почетком двадесетог века радио-аматерима су били ограничени на употребу фреквенцијских опсега који су сматрани „неупотребљивим“ у јавне и комерцијане сврхе. Напредак технике, као и нова сазнања о простирању радио-таласа, допринели су све већој заинтересованости људи за одржавањем радио-веза и експериментисањем у овој новој, невољно истраженој области. Прво радио-аматерско друштво основано је у САД 1914. године. 1923. године је остварена прва аматерка веза преко Атлантика. Две године касније основана је Међународна Унија Радио-аматера (ИАРУ). Нови хоби није заобишао ни нашу земљу.

Зачеци радио-аматеризма у Србији датирају од 1924. године. Те године почиње са радом Радио Београд и оснива се прва организација радио-аматера Србије. Аматерска радио-служба је непрофитна служба радио-веза која је намењена искључиво обуци појединца, остваривању међусобних веза између радио-аматера или техничким истраживањима радио-аматера, при чему је радио-аматер овлашћено физичко лице које се радио-техником бави из сопствених побуда и на некомерцијалној основи.

Развој радио-аматерског покрета у Србији постаје нарочито интензиван после завршетка Другог Светског рата, када је огромна количина радио-уређаја постала широко доступна. 1946. године оснива се више десетина радио-клубова, који су окупљали ентузијасте и људе жељних знања из области електронике и радио-технике. Исте године оснива се и Друштво радио-аматера Југославије из кога се касније развио Савез Радио-аматера Југославије, односно данас Савез Радио-аматера Србије (СРС). 1947. године излази први број часописа „Радио-аматер“, званично и стручно гласило радио-аматера.

Савез радио-аматера Југославије постаје члан ИАРУ 1952. године. Радио-аматери из Академског РК YU1EXY су 1964. године успели да остваре прву обострану метеорску радио-везу на 144 MHz са станицом из Белгије. Шездесетих година ССБ телефонија улази на велика врата међу радио-аматерске оператере. ССБ предајници замењују старе АМ примопредајнике и аматерима пружају велике могућности у DX раду.

Радио-аматерски покрет је седамдесетих и осамдесетих година у Србији доживео своје златне дане. Разлог томе је у великој мери била концепција одбране и супротстављања потенцијалном агресору. Држава и војска су у великој мери и на све начине (финансијски што је најважније) подржавале аматерски покрет. 1977. године је у Србији одржана прва веза преко Месеца. Након распада земље финансијска моћ је била много мања, па су радио-аматери морали да се ослне на сопствене снаге. Данас у Србији према агенцији за привредне регистре (од 12.12.2011год)има 65 регистрованих клубова радио-аматера и 3 савеза радио-аматера. Они непрекидно прате развој научних достигнућа и вешто их користе за обогаћивање квалитета свог рада.

Радио-аматери користе различите начине комуницирања. Најчешћи начин је гласовни, користећи фреквенцијску модулацију за пренос гласа високог квалитета или поузданију једнобочну амплитудску модулацију (SSB) у комуникацији где су сигнали на граници шума, па је ограничена ширина комуникацијског простора. Раније су радио-аматери комуницирали само помоћу Морзеове азбуке. Телеграфија (Морзев код) представља сваки пренос писаних информација на даљину. Морзев код је комбинација дугих и кратких тонских сигнала. За одашиљање знакова користи се ручни или електрични тастер. Сигнал који се шаље на овај начин заузима најмању ширину опсега, па се зато веза у маргиналним ситуацијама најчешће остварује телеграфијом. Појава рачунара довела је до велике популарности дигиталних комуникација међу радио-аматерима: радио-телепринтер, пакет-радио, PACTOR, PSK31, спороанализирајућа телевизија, EchoLink

Веза која се остварује помоћу RTTY, односно радио-телепринтера, подразумева везу између две радио-станице, где једна шаље сигнал док друга слуша. Да би веза била могућа потребно је да апарати раде по истим стандардима (иста брзина, једнако дефинисани импулси).

AMTOR⁷¹ (Amateur Teleprinting Over Radio) такође представља пренос текста путем телепринторског уређаја прикљученог на радио-станицу. Предност над RTTY врстом рада је та што у овом случају обе радио-станице одржавају везу тако што наизменично емитују и примају сигнал.

Пакет-радио нуди могућност слања и пријема e-mail порука путем радија, размену рачунарских програма и дистрибуцију информативних радио-билтена. Свака порука која се преноси дели се на предајној страни на мале делове (пакете), који се шаљу на одредиште. Веза се остварује посредовањем више чворишта, па снага радио-станице може да буде мала (могу се користити и ручне радио-станице).

Радио-аматери су развили PACTOR (спој Пакет-радио и AMTOR комуникације) за рад у условима када је на вези пуно шума и других сметњи. Порука се дели на пакете и таква се шаље, док се по пријему пакета шаље повратна информација о томе да ли је пакет успешно примљен или га је потребно поново послати.

PSK31 представља дигитални начин рада који користи звучну картицу у рачунару за претварање текстуалних порука у модулишући аудио сигнал и обратно. Заузима малу ширину опсега од око 80 Hz (31Hz за -6dB). Веома је заступљен на кратким таласима и најпопуларнији је дигитални код који радио-аматери користе. Коришћењем разних техника преко радија могу бити емитоване и слике. SSTV представља пренос непокретних слика путем радио-везе. Могуће је преносити и црно-беле и слике у боји.

EchoLink је рачунарски програм намењен радио-аматерима, који омогућава одржавање говорне комуникације путем Интернета и VoIP технологије. Представља спој класичних радио-комуникација и рачунарских комуникација преко Интернета. Веома је раширен међу радио-аматерима, тако да постоје повезани репетитори у многим земљама.

⁷¹ AMTOR је тип телекомуникационог система који садржи два или више електро-механичка телепринтера на различитим локацијама који размењују поруке. Специјализована је форма RTTY протокола.

Радио-аматери могу приступити сателитима (OSCAR - Orbiting Satellite Carrying Amateur Radio) користећи чак и мале ручне уређаје са малом антенном. Успостављање веза рефлексијом радио-таласа о површину (EME) је један од најзахтевнијих начина успостављања радио-везе. Овакав начин успостављања радио-аматерских веза захтева висок степен техничке стручности, скупцену и сложену комуникацију. Најсавременија генерација сателит, дизајнираних и прављених за потребе радио-аматера, омогућује и успостављање веза Земља – свемир. Успостављање веза са удаљеним радио-станицама је могуће и рефлексијом радио-таласа о јонизирани трагове метеора који они остављају док путују кроз јоносферу

DX веза представља везу са далеким радио-станицама (узима се раздаљина од 300 km и веће) или са локацијама где је врло мали број радио-аматера. DX земље су на следећим опсезима: 80m, 40m, 20m, 15m, 10m. Како би се рад са најређим ентитетима учинио могућим, радио-аматери често организују експедиције на такве локације (DX експедиције). Светски рекорд по броју DX веза држе радио-аматери Србије, Русије у САД са остварених 95127 веза.

За потребе радио-аматера у употреби је одређени број репетитора. Репетиторска мрежа је постављена са циљем да омогући аматерске радио-везе, првенствено покретним и преносним аматерским радио-станицама. Аматерске репетиторске радио-станице раде у аматерским фреквенцијским опсезима и то: 144 MHz, 432 MHz и 1,2 GHz. Активних VHF репетитора има 30, а UHF 14.

У табели 3 дате су локације свих VHF репетитора који се налазе на нашој територији. Овде треба напоменути да на одређеним локацијама има више радиоаматерских репетитора са различитим фреквентним опсезима.

У табели 4 дате су локације UHF репетитора, као и фреквентни опсеци на којима они раде. Из приложеног се уочава да је број UHF репетитора знатно мањи од броја VHF репетитора. Антене које користе радио-аматери су: диполи, вертикалне антене, YAGI и QUAD антене.

Табела 3: Локације VHF репетитора

R0 - 145.600-145.000	Суботица, Нови Сад, Рашка, Куршумлија, Ниш, Лесковац, Димитровград, Дели Јован, Торник;
R1 - 145.625-145.025	Београд, Шара;
R2 - 145.650-145.050	Копаоник;
R3 - 145.675-145.075	Вршац, Тупужница;
R3x - 145.6875-145.0875	Овчар;
R5 - 145.725-145.125	Фрушка Гора, Ниш, Ариље;
R6 - 145.750-145.150	Сомбор, Бесна Кобила;
R7 - 145.775-145.175	Црни врх, Прокупље;
R8 - 145.800-145.200	Рудник, Звечан.

Извор: обрада аутора

Табела 4: Локације VHF репетитора

RU мрежа	RU2 Копаоник, RU3 Београд, RU4Торник, RU6 Рудник, RU7 Црни врх, RU0 Пожега;
RU0 - 434.600-433.000	Београд;
RU3 - 434.675-433.075	Тупужница;
RU5 - 434.725-433.125	Фрушка Гора;
RU5x - 434.7375-433.1375	Зајечар.

Извор: Обрада аутора

Аматерске радио-станице се деле на: примопредајне аматерске станице (личне и клупске); аматерске радио станице за дигиталну комуникацију

(аматерска примопредајна станица која аутоматски прима и предаје сигнале других аматерских станица у истом и/или другом фреквенцијском опсегу, а служи за пренос података); репетиторске аматерске станице; аматерске радио-фар станице (предајна аматерска станица светског, националног или локалног карактера, постављена на одређеној локацији ради емитовања посебних сигнала у сврху истраживања простирања радио-сигнала); предајне аматерске радио-станице за радио-гониометрисање (предајна аматерска станица намењена искључиво за емитовање карактеристичних сигнала ради аматерског гониометрисања, тј. коришћења пријема радио-таласа за одређивање смера из ког емитује предајна станица); Пријемне аматерске радио-станице.

Радио-бикони су станице националних савеза (или личних оператера) који на одређеним фреквенцијама на појединим опсезима емитују, у одређеним временским интервалима сигнал са четири различите снаге и то са 100, 10, 1 и 0.1 W, користећи најчешће вертикалне антене. Размак између две суседне фреквенције на опсегу 2 m, на симплексу и семидуплексу је 25 KHz, а у новије време и на 12,5 KHz. На опсегу од 6 m (50 MHz) размак симплексних канала за FM рад је 20 KHz. Фреквенцијски размак између улазне и излазне фреквенције је 600 KHz.

Сваки радио-операте мора са поседује лиценцу, која се издаје након положеног испита. У сваку лиценцу радио-аматеру се додељује и јединствени позивни знак, који се састоји од комбинације слова и бројева. Међународна Телекомуникациона Унија свакој држави додељује јединствену ознаку (префикс) којом се идентификују радио-станице из те државе. Такође, префикс може да указује и на врсту радио станице. Префикси за Србију су YU и YT. Позивни знак се обавезно емитује на почетку и на крају сваке аматерске радио-везе.



Извор: Савез радио аматера Србије

Карта 15: Говорни репетитори Србије (UHF и VHF)

Такође, у ознаци може стајати и суфикс који указује на посебне услове рада радио-станице:

- (1) /M - указује да је реч о мобилној радио-станици инсталираној на возилу;
- (2) /A - указује да је реч о радио станици која емитује са привремене локације.

Радио-клубовима у Србији се додељују следећи озивни знаци:

- (1) YU1AAA – YU1MZZ – за радио-клубове чије седиште није на територији АП Војводине или Косова и Метохије (YU1FJK- РК Нови Београд);
- (2) YU7AAA – YU7MZZ – за радио-клубове чије је седиште на територији АП Војводине (YU7AOP – РК Зрењанин);
- (3) YU8AAA – YU8MZZ – за радио-клубове чије је седиште на територији Косова и Метохије.

У Србији регистрованих радио-аматера је 27681, од чега је 1682 положило испит за класу 1, односно обучено је за рад Морзевом азбуком.

Главна улога радио-клубова је едукација чланства у области техничке културе. Међутим, посебно је значајна улога радио-аматера у хуманитарним акцијама, ванредним ситуацијама, ратним условима, као и њихова стратешка улога. Радио-мрежом за опасност је покривена цела наша земља и она се активира при елементарним непогодама, непосредној ратној опасности и у рату. Радио-аматери у таквим ситуацијама организовано приступају у посебне радио-мреже са својом опремом и знањем. Радио-аматерска мрежа за опасност (РМЗО) делује у ванредним ситуацијама, а може бити организована стално или повремено. Тако, на пример, за време елементарних непогода се најчешће са угрожених подручја дојављује шта је најпотребније угроженом становништву (шатори, храна, вода, превозна средства за едукацију и др.). У ратним условима (агресија НАТО-а на Србију) радио-мрежа аматера дејствује тако што војсци дојављује налете авиона, беспилотних летилица, ракета, висину на којој лете, којим правцем итд.

Данас је основна карактеристика радио-аматерског покрета у Србији опадање активности, смањење броја чланова и повећање старосне структуре чланства. Постоји много разлога за то: јефтинија и бржа забава захваљујући напретку технике, неквалитетна обука, цена радио-опреме и др. Међутим, уколико би се радио-аматерски покрет усмерио на побољшање активности, на прилагођавање плана и програма савременом начину живота, на организовање стручних предавања и семинара, представљање нове технике и подизање свести код грађана, радио-аматеризам би врло брзо могао да се врати на стазе старе славе.

Табела 5: Радио-аматери (оператори) Према подацима о издатим радио-аматерским лиценцама од августа 2007. године до јануара 2012. године.

КЛАСА	број радио-аматера
1	1682
2	1082
3	4

Извор:обрада аутора

Табела 6: Аматерске радио-станице Према подацима о издатим дозволама од децембра 2008. до јануара 2012.

ВРСТА	број радио-станица
КТ	937
УКТ ФИХ (ALL MODE)	288
УКТ МОБИЛНА (FM)	519
УКТ РУЧНА (FM)	877

Извор:обрада аутора

Табела 7: Аматерске репетиторске станице на територији Р.Србије (активни репетитори)

ВРСТА	број репетитора
VHF (144 MHz)	30
UHF (432 MHz)	14

Извор:обрада аутора

Радио-клубови и савези радио-аматера према подацима из Агенције за привредне регистре, на дан 12.12.2011.године, регистровано је 65 радио- клубова и 3 савеза радио-аматера, бројчано стање аматера и опреме дати су у табелама 5,6 и 7.

8.2. Функционални систем веза Управе за извршење кривичних санкција (УИКС)

Управа за извршење кривичних санкција:⁷²

(1) организује, спроводи и надзире извршење казне затвора, малолетничког затвора, мера безбедности обавезног психијатријског лечења и чувања у

⁷² УИКС-Централа Управе за извршење кривичних санкција се налази у Немањиној 22, Београд, где се налази и контролни центар видео и информатичког надзора за целу Србију.

здравственој установи и обавезног лечења алкохоличара и наркомана, као и васпитне мере упућивања у васпитно-поправни дом;

(2) обавља послове који се односе на припрему предлога за помиловање, амнестију и условни отпуст;

(3) прати стање и примену прописа у области извршења заводских санкција и у складу са тим указује на потребу и правце нормативног уређења; и

(4) сарађује у припреми прописа и обавља друге послове који се односе на област извршења заводских санкција.

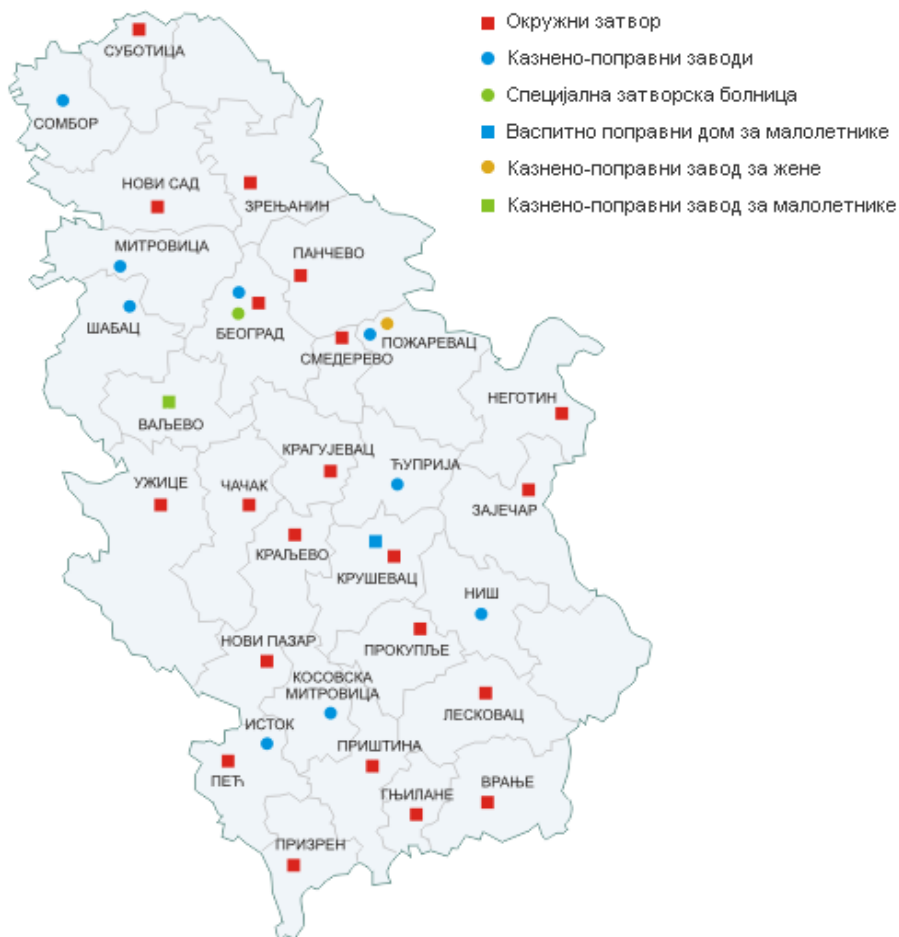
Укупно има 35 Установа за извршење кривичних санкција у Србији (карта 16). У Падинској скели је у току изградња нове установе. У 2010. години предвиђа се 12.000 лица лишених слободе, а у 2014. чак више од 14.000 лица. Функционални телекомуникациони системи УИКС-а су мреже затвореног типа, из сигурносних разлога, али се као преносни систем из економских разлога користи јавна телекомуникациона мрежа у виду изнајмљених оптичких линкова тзв. директних веза. Систем УИКС-а је сачињен пре свега од мноштва затворених LAN и WAN мрежа, повезаних UTP и оптичким кабловима, са серверски криптованим подацима приликом преноса података и комуникације. Велики део система је и Систем за сигурносни видео надзор, са најмодернијом BOSCH и SANYO опремом, директним оптичким везама са главним контролним центром у Београду, Немањина 22-26. Сви системи су инсталисани и физички заштићени, у бројним објектима Управе широм земље.

Свака установа (затвор, завод) УИКС-а има сопствени затворени систем видео надзора са контролном собом и серверском архитектуром. LAN мреже за пренос података су повезане оптиком између зграда. Главни центар у Београду може да приступи, заштићено, сваком серверу у појединачној установи, изврши увид, надзор и подешавање система за сигурносни видео надзор.

8.3. Функционални систем УИКС-а за пренос података

У установама за извршење кривичних санкција изграђени су затворени системи за пренос података. Архитектура система су LAN рачунарске мреже

спојене оптичким кабловима, на већим удаљеностима, физички заштићене од нежељеног дејства. Чине их софтверски и хардверски делови система.



Извор: Обрада аутора

Карта 16: Инфраструктура система и све установе ИКС у Србији

Систем чине брзе и поуздане базе података уз софтверски део који се састоји од 5 апликација, израђених у модерним технологијама:⁷³ (1) База података о лицима лишених слободе; (2) Апотека; (3) Депозит (банка), (4) Магазин и (5) Кантина.

⁷³ Информатички систем је у фази израде, један део је већ у функцији.

Део апликација је завршен, део је у изради. Пројекат ће бити финансиран из ИРА 2009. фонда. Централна база лица је у Београду. Директни оптички линкови ка Београду су изнајмљени од Орион Телеком.

8.4. Функционални систем радио веза УИКС-а

Функционални систем радио веза УИКС-а се, до почетка ратних сукоба на овим просторима 90-тих година прошлог века, заснивао на радиофонској мрежи са семидуплекс начином рада. Репетиторима је била покривена територија Републике Србије. Углавном су се користиле мобилне радио станице (монтиране у возилима) и ручне (преносне) радио станице. Касније се прешло на симплекс начин рада, са покривеним подручјима углавном око Установа за извршење кривичних санкција. У току је модернизација система радио веза УИКС-а, коришћењем и увођењем ТЕТРА стандарда МУП-а Републике Србије.

ЗАКЉУЧАК

Телекомуникације као грана људске делатности спада у групу научних дисциплина које се нејбрже развијају. С обзиром да као таква постала неодвојиви део развоја човечанства а сама је и разлог његовог убрзаног напретка, преставља и неодвојиви део функционисања и свих друштвених институција. Функционални системи везе постају део институција који омогућава брзо и ефикасно извршавање свих послова којима се баве исте. Сам брзи развој телекомуникација је усмерен управо у комерцијализацију нових технологија које у примени у функционалним системима пружају разна побољшања и уштеде. Анализом функционалних система веза које функционишу у нашем друштву уочавамо да наша земља ни по чему не заостаје за најразвијенијим земљама у свету. Убрзани развој ових функционалних система везе постаје са једне стране обавеза, услед промене пословних процеса и прилагођавање новим изазовима и задацима а са друге обавеза ради постизања независности у односу на јавне комерцијалне системе везе. Функционалне системе које смо анализирали карактеришу управо ове одлике где они стално улажу у нове телекомуникационе технологије. Када на једном месту објединимо све ове анализирание капацитете који тренутно

функционишу са капацитетима који су предвиђени у плановима развоја добићемо једну платформу која превазилази и саме потребе имаоца и као таква може бити вишеструко искоришћена. На крају треба додати да од укупног броја анализираних система можемо издвојити два система који имају изузетно висок степен технолошког развоја. Ту је пре свега МУП РС који равномерно развија све гране телекомуникација и систем везе и ЕПС-а који са својим оптичким капацитетима може да преставља завидан систем и на комерцијалном тржишту.

IV МОГУЋНОСТИ УПОТРЕБЕ ФУНКЦИОНАЛНОГ СИСТЕМА ВЕЗЕ РЕПУБЛИКЕ СРБИЈЕ У ОДБРАНИ

1. МОГУЋНОСТИ ИНТЕГРИСАЊА ФУНКЦИОНАЛНИХ СИСТЕМА ВЕЗЕ ЗА ПОТРЕБЕ ОДБРАНЕ

Телекомуникације су привреда грана која је највише присутна у свим деловима укупног друштвеног система и битно утиче на његов развој. Развој телекомуникација и система веза уопште има доминантно место у стратегијама економског развоја свих земаља. Повећање потребе за што бољим телекомуникационим сервисима, већим протоком информација, већом заштитом информација, неопходношћу за бржом имплементацијом нових телекомуникационих достигнућа као и за постизањем одређене финансијске уштеде у комуникацији навело је одређене институције у друштву за развојем изузетно квалитетних функционалних система везе који би у што већој мери испратили ове услове а са друге стране били што независнији у односу на јавни телекомуникациони систем нашег друштва.

На основу изложеног у појединачним анализама највећих функционалних система везе који се налазе у нашој земљи, можемо рећи да наше друштво и велики број институција у њему у потпуности прате сва најновија техничка достигнућа која су присутна и у најсавременијим земљама у свету. Велики значај за развој система веза нашег друштва (јавних и функционалних) свакако имају пре свега Стратегија развоја електронских комуникација у Републици Србији од 2010. до 2020. године, Стратегија развоја информационог друштва у Републици

Србији, Закон о електронским комуникацијама и Закон о радиодифузији. Стратегијом развоја електронских комуникација у Републици Србији од 2010. до 2020. године и Стратегијом развоја информационог друштва у Републици Србији је недвосмислено указано на пут развоја ових технологија и дефинисани циљеви који усмеравају развој друштва ка једном модерном и технички изједначеном систему са најмодернијим, на овом пољу, земљама у свету. Законом о електронским комуникацијама и Законом о радиодифузији се на стратегијском (глобалном) нивоу решавају значајни проблеми везани за нормативно-правну регулативу о систему веза у нашем друштву. Они регулишу стандарде и уклапање у европске и светске токове у овим областима.

У већ анализираном Закону о одбрани⁷⁴, и његовог дела који се односи на обавезно уступање свих капацитета везе у друштву за потребе одбране, дефинисани су услови у којима се ови капацитети могу употребити. На значај организације система веза приликом одбране земље указује чињеница да ће потенцијални агресор, непосредно пред рат, а посебно у току мобилизације и у току рата, испољити велики утицај на систем телекомуникација, на објекте од посебног интереса за државу, а код војске на објекте командовања и везе, системе ПВО, аеродроме и њихова постројења. Један од првих циљева противника биће да дестабилизује телекомуникациони систем у земљи, наруши систем руковођења, командовања и управљања основним функцијама друштва и тако олакша све своје даље активности на плану дестабилизације државе и њеног разбијања.

Са овим проблемом суочавају се све земље на свету, па и оне највеће и најмоћније. Карактеристичан је пример како су у САД разматрали могућности организовања комуникације након масовног нуклеарног напада на њихову територију. Претпоставка је била да ће телекомуникациони системи које користи Војска САД бити примарне мете и да ће оштећења на овим системима бити таква да ће их бити немогуће оспособити у прихватљивом временском року. У тој ситуацији, логично је било да се комуникација остварује путем телекомуникационог система (телефонског система) који је тада био толико разгранат широм Сједињених држава да га чак и масовни нуклеарни удари не би

⁷⁴ Закон о одбрани, Сл. Гласник 116-07 од 11.12.2007. године, Министарство одбране.

могли потпуно разорити. Агенција Министарства одбране америчке Владе под именом DARPA⁷⁵ (Defense Advanced Research Projects Agency) крајем шездесетих и седамдесетих година прошлог века разматрала је могућности да се кроз телефонску мрежу оствари повезивање рачунара и пренос података, на такав начин да се подаци преносе телекомуникационим путем који је расположив или најмање оптерећен. Мрежа која је формирана ради тестирања названа је ARPANET⁷⁶ (Advanced Research Projects Agency NETwork), а тестирање је поверено неколицини престижних америчких универзитета. Веома брзо су се испољиле добре стране овакве комуникације, пројекат је постајао све популарнији и на мрежу је почело да се прикључује све више институција. Као резултат свих тих дешавања, мрежа је од војног експеримента претворена у јавни истраживачки пројекат и постала је оно што данас зовемо Интернет.

За потребе одбране државе неопходно је пре свега планирати, организовати и одржавати јединствен систем веза ради остваривања отпорности, еластичности и живавости у свим условима у којима може да се нађе систем одбране. У оваквој организацији системи веза који се ангажују у ванредним (ратним) ситуацијама треба да буду различити од система веза које користи Војска Србије у мирнодопским условима. У оваквој организацији и планирању за одбрану државе првенствено су значајни функционални системи веза других ималаца (МУП, ЖТП, ЕПС итд). Сви ови функционални системи веза се, у случају потребе, могу интегрисати у јединствен систем везе. Уједно и Доктрина телекомуникационо-информатичког обезбеђења Војске Србије недвосмислено указује да успешност њене реализације зависи управо од сарадње са другим имаоцима ТкИС (функционалним системима) у Републици Србији. У овом раду тежиште анализе биће на интеграцији значајних функционалних система веза наше земље без учешћа јавних оператера-система веза.

Интегрисање система веза пре свега представља повезивање различитих врста веза различитих функционалних система односно имаоца у један јединствени функционални систем везе, као и припрема за њихову брзу и

⁷⁵ Одбрамбена агенција за напредне истраживачке пројекте.

⁷⁶ Мрежа агенције за напредне истраживачке пројекте.

ефикасну интеграцију у случају потреба. Интеграција система веза је повезивање елемената веза свих ималаца система веза у једну целину. Циљ интеграције је што успешније функционисање јединственог система веза за потребе одбране као и остваривање везе између свих корисника у оквиру државе ради њиховог несметаног функционисања. Овакав систем пре свега мора да задовољи одређене карактеристике од којих су најбитније ефикасност и отпорност.

Ефикасност интегрисаног система везе може да се дефинише као производ њене поузданости (вероватноћа исправности у току одређеног периода при отежаним условима), расположивости (вероватноћа исправности у одређеном моменту) и адекватности (могућност одговора на све захтеве преноса различитих информација) за његову намену.

Отпорност система веза је способност да интегрисани систем веза обезбеди прихватљив квалитет услуге корисницима, чак и када је нарушен или угрожен услед деловања физичких оштећења, сметњи, отказа елемената система или промена саобраћаја у систему. Са повећањем интензитета деловања сметњи, отказа и саобраћајних промена расте нарушеност квалитета услуга, а зависно од решења отпорности система, квалитет услуге држи у границама прихватљивим за корисника. Ова способност система се остварује преко три компоненте отпорности: поузданости, сигурности и мобилности.

Поузданост се дефинише као степен толерисања сметњи и нерегуларности (нерегуларних промена), чиме се обезбеђује способност система да функционише у условима када је квалитет телекомуникационог линка испод унапред дефинисаног прихватљивог нивоа.

Сигурност је способност система да смањи на минимум могућност угрожавања и рањивости имовине и ресурса система везе. Имовина система везе је све оно што има неку вредност дефинисану за тај систем. Рањивост је слабост која може бити искоришћена да се нападне систем везе или информација која се кроз њега преноси.

Мобилност система представља могућност за брзим и ефикасним преусмеравањем угрожених капацитета система веза на делове система који су

сигурни. Добро је познато да ниједан командно-информациони систем не може функционисати без добре организације система веза. Систем веза је интегрални део командно-информационог система и подсистем је командовања. Да би испунио све захтеве који се постављају пред њега, уједно и обезбедио мобилност система неопходно је извршити интеграцију свих система веза у јединствен систем.

Интеграција свих система веза подразумева техничко-технолошку интеграцију система преноса и комуникације. Интеграција система веза може да се реализује на одређеном мањем простору, као дела јединственог система целокупног простора државе. У стварању услова за брзу и ефикасну интеграцију система веза неопходно је претходно уређење инфраструктуре за потребе повезивања система веза у функцији одбране земље.

Доктрина телекомуникационо-информатичког обезбеђења Војске Србије дефинише уређење и припрему територије за потребе ТкИС који је саставни део уређења и припреме територије за потребе одбране Републике Србије. Уређење и припрема територије обухвата изградњу нових и прилагођавање и одржавање постојећих телекомуникационих објеката значајних за одбрану, који поред осталог има за циљи и формирање једног интегрисаног система везе.

У припреми и реализацији интеграције по вези учествују сви имаоци система веза и субјекти друштва који се баве одбраном земље. Уређивање простора за одбрану земље и за потребе система веза је под контролом државе, односно надлежног Министарства одбране коме је овај задатак поверен и у чијој су надлежности послови и задаци одбране.

Квалитетна и свеобухватна интеграција система веза у јединствен систем омогућава једноставније планирање, брже успостављање веза, као и повећање расположивих капацитета. Један од проблема у планирању интеграције система веза представљају некомпатибилност уређаја и различите технологије имаоца функционалних система веза. Оно што је такође уочљиво је чињеница да сви наведени имаоци имају врло мали број техничких решења са опремом домаћег произвођача што ствара зависност од иностраних произвођача. Данас се на

телекомуникационом тржишту по различитим ценама нуде различита техничка решења истог телекомуникационог проблема при чему тренутно у самој држави не постоји јасан план који би условио одређене стандарде у развоју великих функционалних система веза. У прилог овој чињеници иде и констатација да Закон о електронским комуникацијама уређује углавном (сем радио комуникација) само јавни сектор а не и комуникационе мреже за посебне намене.⁷⁷ Управо из ових разлога неопходна је правовремена анализа свих за интеграцију планираних система везе како би планови , припрема и сама реализација интеграције била на време спроведена.

Квалитетним планирањем интеграције система везе за потребе одбране у миру стварају се предуслови за ефикасно функционисање система веза у ванредним приликама и у рату. За превазилажење свих евентуалних проблема у остваривању овог задатка интеграције неопходно је да највиши државни органи правилно воде политику развоја телекомуникација (садржану у стратегији развоја информационих и комуникационих технологија). Да би се то остварило, мора се обезбедити максимална кординација свих субјеката који се баве системом веза.

У досадашњим активностима које је држава предузимала на овом плану било је различитих идеја и пројеката који су у основи имали за заједнички циљ један јединствени државни систем везе за потребе одбране. Сви ти пројекти су у великој мери направили помак ка стварању основице за техничким решењем које би све ове идеје реализовале и наша земља добила јединствен, на државном нивоу, комуникациони систем. Систем специјалних веза-ССВ како су га углавном увек називали је поред истог циља пролазио кроз различите моделе техничког решења где и данас постоје одређене активности које покушавају да реализују овај задатак.

Анализом досадашњих искустава, а посебно на основу искуства из агресије НАТО на нашу земљу, систем одбране наше земље, наћи ће се у случају угрожавања мира у врло тешкој и сложеној ситуацији приликом решавања бројних проблема одбране наше земље. Да би систем одбране добио квалитетан

⁷⁷ Закон о електронским комуникацијама, члан 2.

ослонац у једном јединственом и сигурном систему везе који би обезбедио непрекидан систем руковођења и командовања одбраном земље, неопходно је детаљно преиспитати сва досадашња решења организације система веза, као и руковођења и командовања.

Искуства у интеграцији система веза у току дејстава НАТО на СРЈ су од великог значаја за будућа планирања. У време агресије најугроженије су биле радио и радио-релејне везе у систему веза свих ималаца система. Значајна оштећења су имале ове везе у систему веза РТС, ПТТ, Железнице, МУП-а и РР везе већег капацитета у стационарном систему Војске.

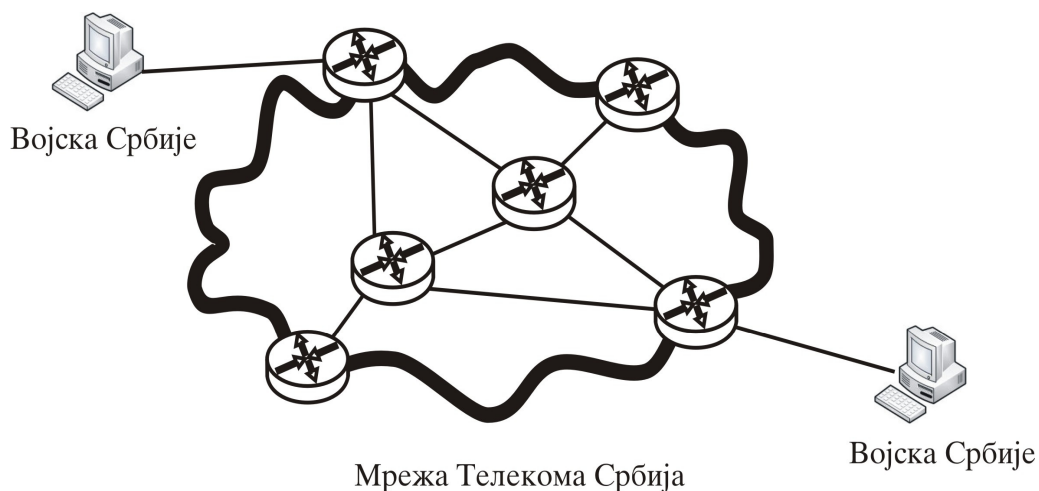
Одређена непрекидност система везе која је остварена у рату, остварена је пре свега захваљујући жичним везама (стационарним делом). Интеграција између система веза „Телекома Србија“ а.д. и система веза Војске је била носилац свих задатака везаних за остваривање непрекидности веза где је интеграција обухватила углавном кабловске и жичне везе. Управо ова интеграција је била основ живавости и непрекидности која је остварена у највећем временском периоду током агресије. Поред ове интеграције било је примера других интеграције веза за потребе одбране (Хидрометоролошког завода и система веза Војске). Примера ради уместо јединица ВОЈИН, у једном временском периоду (истина кратком) улогу јављања и обавештавања преузео је део система који припада противградној одбрани. Овде не смемо заборавити ни огромну улогу радио аматера који су поднели огроман терет у обавештавању и јављању о наиласку опасности из ваздуха.

Веома важно да телекомуникациони системи, поред могућности дуплирања саобраћаја и коришћења великог броја попречних веза и међувеза, имају могућност да се физички разместе (и ово је такође искуство изведено из НАТО агресије). Концентрисањем капацитета на једном месту, у оваквим условима, ствара се већи ризик и омогућава непријатељу да појединачним ударима у великој мери, лако и ефикасно оштети или уништи одређени систем везе. На пример, да је током НАТО агресије уништен главни телекомуникациони центар Телекома у Катићевој улици у Београду, комуникација са јединицама на терену била би знатно отежана или чак и немогућа. Ефекти уништења главног

телекомуникационог центра највећег јавног телекомуникационог оператера у земљи вероватно би се осећали и данас.

Током НАТО агресије, ВЈ је испред „Телеком Србија“ а.д. је постављала различите захтеве на које је „Телеком Србија“ а.д. морао да одговори. Међутим проблем који се тада јавио огледао се у техничкој застарелости уређаја ВЈ која није имала велики степен дигитализације својих уређаја и система, па је често било потребно налазити додатна решења за прелазак са аналогног преноса на дигитални (монтажа А/Д конвертора). Све ове проблеме који су се јављали корисници система везе за потребе одбране решавали су на лицу места без икаквих претходних припрема и планова. Овакав однос је могао лако да доведе до наиласка на проблеме које није било могуће решити а који би довели неминовно до далекосежних последица.

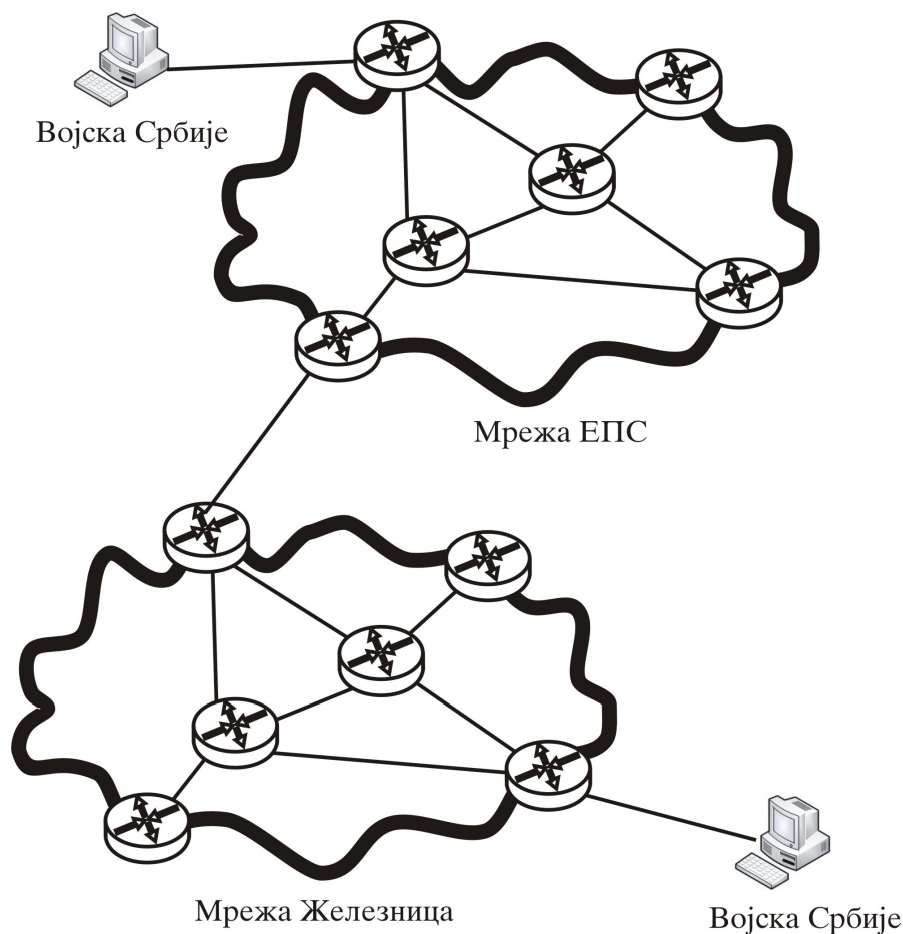
У мирнодопским условима, ако се мрежа Телекома Србија посматра као мрежа у чијој се основи налазе рутери, повезивање различитих локација Војске Србије преко Телекома Србија може се представити као на шеми 10.



Извор : Обрада аутора

Шема 10: Пример коришћења ресурса Телекома Србија за повезивање различитих локација Војске Србије

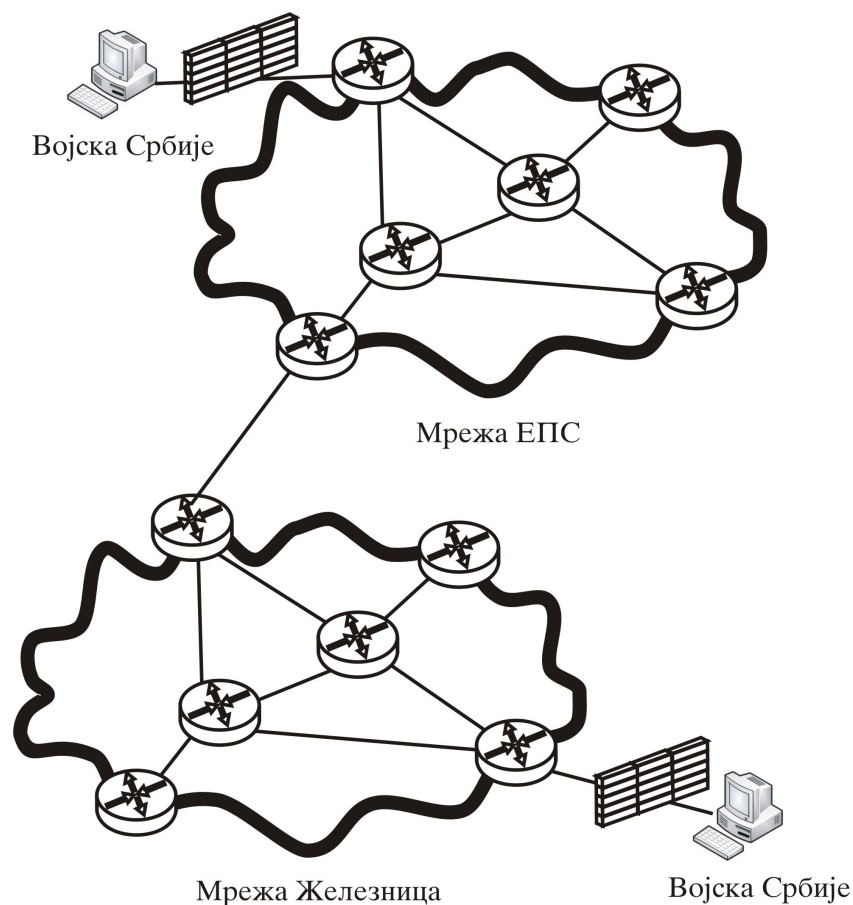
У складу са својим надлежностима и правима, као и обавезама имаоца система веза, за потребе одбране Војска Србије може користити све расположиве ресурсе. Имајући у виду да постоји тенденција да све будуће мреже у основи имају TCP/IP протокол, посао се на овом пољу технички знатно олакшава јер нису потребне конверзије из једних у друге протоколе. Коришћењем овог протокола могуће је пренети све врсте информација (говорне, податке, видео-сигнале итд.), повезати постојеће телефонске централе или друге телекомуникационе системе који нису базирани на TCP/IP протоколу. Штавише, за пренос података од једне до друге локације Војске Србије могуће је користити више различитих мрежа (шема 11).



Извор: Обрада аутора

Шема 11: Коришћење ресурса различитих ималаца телекомуникационих система за повезивање различитих локација Војске Србије

Осим релативне лакоће повезивања коју пружа коришћење истог протокола у различитим мрежама, релативно је лако заштитити податке коришћењем уређаја за криптозаштиту само на локацијама Војске Србије (шема 12). На овај начин, било где да се пресече и прислушкује комуникација, она неће бити разумљива.



Извор : Обрада аутора

Шема 12: Заштита комуникације

Овакав принцип повезивања локација Војске Србије као полазна основа дефинише се кроз неколико битних параметара које треба одредити: дефинисање функционалних система веза који ће се користити за потребе одбране, дефинисање свих тачака на којима се функционалним системима веза може

приступити за потребе одбране, међусобно повезивање функционалних система веза, методе заштите података, одабир, обука и кондиционирање радника у функционалним системима за рад за потребе одбране и законски оквир за спровођење наведених одредница.

На основу свих ових разматрања и дефинисања чињеница које утичу на стварање самог модела интегрисаног система везе можемо закључити које су основне карактеристике које он мора да задовољи :

- модел мора бити наменски одређен,
- модел мора бити успорстављен у организацијском погледу,
- сви елементи модела морају бити прецизно одређени,
- неопходно је одредити принципе на којима ће бити организован, и
- модел мора бити законски дефинисан

У овом делу рада анализираћемо, на основу већ представљених капацитета различитих функционалних система веза, који су то капацитети у оквиру њих који се могу предвидети за будућу интеграцију у јединствен систем веза за потребе одбране.

Анализом свих релевантних функционалних система везе у нашој земљи уочава се да је један од најкомплетнијих и најразвијенијих система функционални систем везе МУП-а РС. Овај систем је темељно и плански развијан од самог настанка СФРЈ где у задњих десет година он постиже ниво технолошког развоја који иде у корак са многим развијеним западним земљама. У анализи функционалног система везе МУП-а дефинисани су сви телекомуникациони елементи које је ово Министарство развило. На основу те анализе можемо одредити елементе који би се могли (морали) предвидети за евентуалну интеграцију система везе за потребе одбране земље. Ту можемо пре свега

сврстати дигитални радио систем ТЕТРА⁷⁸ који би са својим капацитетима могао у одређеним ситуацијама да задовољи потребе за комуникацијом већине субјеката одбране земље. Овај систем је пројектован у основи за задовољавањем потреба МУП-а за овом врстом комуникације. Међутим сами предвиђени капацитети превазилазе реалне потребе МУП-а па као такви могу се по потреби ставити на располагање и другим државним органима. Овде треба нагласити да код ове комуникације могући проблеми око угрожавања овог система леже у чињеници да део преносних путева између базних станица иде преко закупљених капацитета Телекома као и чињеница да су свичинг центри и све базне станице (сем пар њих) постављене у стационарним објектима и тиме су осетљиве на физичке ударе. Делимично овај проблем се може решити преусмеравањем преносних путева између базних станица са јавног на неке друге имаоце (ЕПС,ЖТП) који поседују независне капацитете. Велика предност овог система је што би било могуће објединити, у једној јединственој радио мрежи све субјекте одбране наше земље. Повољна околност је и што сви терминални уређаји у ваздушном интерфејсу комуницирају у режиму криптозаштите, чиме је значајно смањена могућност одлива информација које се размењују путем овог система. Мањи број терминалних уређаја има уграђену криптозаштиту с краја на крај (end-to-end)⁷⁹.

Што се тиче аналогне радио мреже МУП-а она је изузетно интересантна због великог броја радио мрежа које функционишу на целој територији РС,око 300 радио мрежа на VHF и UHF опсегу са преко 15000 радио уређаја⁸⁰. Поред могућности умрежавања ових мрежа интересантно је и то да велики број ових радио мрежа се преклапа на покривању једне територије, тако да у неком евентуалном раду увек постоји нека резервна варијанта која се може применити.

Кт систем радио веза МУП-а преставља једну уређену радио мрежу која поседује довољан број (чињеница застарелих) радио уређаја са такође довољним бројем, за сад, обучених оператера за рад. Оваква мрежа би могла без икаквих проблема да се по потреби интегрише у једну јединствену државну мрежу за

⁷⁸ Систем који је у МУП-у уведен 2006 год.

⁷⁹ Систем који подразумева заштиту преноса од једне до друге крајње тачке.

⁸⁰ Модели радио станица су : ручне, колске, фиксне и репетитори.

потребе одбране. Овде проблем евентуално лежи у стандардизацији дела опреме за пренос неговорних порука која би се користила у овој јединственој мрежи.

Радио релејна мрежа МУП-а је у овом тренутку изузетно скромна и ослања се само на трасу од ПУ Нови Сад до ПУ Ниш, са могућношћу проширивања (постоји детаљни пројекат радио релејне мреже МУП-а који је у фази усклађивања и прилагођавања новим условима). Капацитети ове трасе су 21xE1 са могућношћу проширења до 155 Мбит/с (63xE1) ,уз сву потребну мултиплексну опрему за одграђивање Е1 група. Остали део РР веза је мањег капацитета и користи се искључиво за повезивање базних станица ТЕТРА система.

Телефонски систем МУП-а је изузетно развијен систем који је капацитета око 11000 прикључака⁸¹ на кућним телефонским централама и око 4000 прикључака на специјалним телефонским централама. Оно што је од изузетног значаја, што би могло да се искористи за потребе интеграције, код кућних телефонских централа МУП-а је чињеница да у сваком месту где постоји полицијска јединица постоји и кућна централа одређеног капацитета. Ове централе би могле да се искористе за повезивање корисника за потребе одбране на неком ужем подручју. Систем специјалних телефонских централа је много погоднији за употребу у интеграцији за потребе одбране земље. Сама концепција овог система је тако пројектована да може на целој територији наше земље да обезбеди независну (у односу на јавни телефонски систем) комуникацију. Овде би било неопходно једино део преносних путева који иду преко јавног система пропустити преко неког независног система.

Следећи систем који ћемо разматрати је функционални систем везе електропривреде. Овај систем је уназад пет година доживео огроман напредак где је развио мрежу од преко 5000 км оптичког кабла са свом неопходном мултиплексном инфраструктуром. Ови капацитети се засад користе само у скромним оквирима за потребе електропривреде без обзира на могућности које далеко премашују саме потребе електропривреде. Једна од битних чињеница у анализи овог система је то да су ових 5000 км оптике правилно распоређени на

⁸¹ Углавном су заступљене централе произвођача Panasonic i Alcatel.

целој територији наше земље. Организација самих чворишта је таква да се могу независно одвајати одређена подручја и као таква интегрисати са другим системима.

Радио систем електропривреде је различито конфигурисан на целом простору наше земље. Један део организацијских целина као што је ЕДБ Београд и ЕДБ Војводина је приступио модернизацији свог радио система за потребе интерне комуникације запослених у овим организацијама и увео дигитални радио систем МОТОТРБО⁸² где је покривен врло скроман проценат простора на коме се налазе са такође скромним и бројем радио уређаја и самих капацитета за рад. Остале организационе целине ЕПС на простору РС за своје потребе користе аналогне радио комуникације са малим бројем семидуплексних радио мрежа.

Функционални систем везе Дирекције Плов пута Србије представља систем везе који је искључиво наменски пројектован да обезбеди комуникацију између бродова и стационарних центара на обали реке Дунав и Сава. Собзиром да су ове потребе специфичне овај систем поред изузетно квалитетног информационог дела, који је повезан закупљеним капацитетима од Телекома, има бежични систем за комуникацију који је на КТ и УКТ опсегу. За рад на овим уређајима ова дирекција има обучено људство и исти би могао делимично да се укључи у интегрисани систем везе за потребе одбране. Основни разлог делимичног укључивања лежи у чињеници да се ради о скромном броју радио уређаја и о ограниченом простору за његову употребу.

Функционални систем Железнице Србије је такође један од најстаријих функционалних система у нашој земљи настао у време и настанка железнице на овом простору. Овај систем, настао пре свега за задовољавање сопствених потреба, налази се у процесу модернизације и замене застарелих телекомуникационих решења.

Основу функционалног система веза железнице сачињава мрежа пружних телекомуникационих каблова и водова, док су у употреби две врсте каблова: са коаксијалним парицама малог пречника и са симетричним парицама. У овој

⁸² Модел који је у употреби је произвођача Motorola.

мрежи, која је развијена скоро дуж свих пружних праваца постоји и одређени број вишеканалних уређаја (старијег датума) који је намењен за повећање капацитета саме мреже. Поред телефонских комуникација, које се преносе овим системима, један број капацитета је предвиђен и за пренос сигнализације. Анализирајући ове системе може се закључити да без обзира на застарелу бакарну мрежу, овај систем има огромне могућности и потенцијале у евентуалној интеграцији система везе. Снага овог преносног система лежи у огромној дужини и густини ових жичних преносних путева. Овде проблем евентуално лежи у застарелој вишеканалној инфраструктури која би се тешко у потпуности прилагодила неким новијим дигиталним системима.

Поред ове мреже бакарних каблова ЖТП је тренутно у реализацији оптичке мреже за своје потребе, која би заменила постојеће капацитете. Тренутно је пуштено око 50 км оптике (250км цеви је постављено) од укупно по пројекту планираних 2031км . Овај пројекат ће бити реализован у три фазе у наредних пар година. Ово пружање оптике прати и повезивање неопходне мултиплексне опреме. Овакви пројектовани капацитети престављају у процесу планирања интеграције система везе озбиљне капацитете на које систем везе одбране може да рачуна. Посебну погодност овог система чини и чињеница да сви ови капацитети прате железничку мрежу која је правилно разграната на целом простору земље и као таква изузетно погодна за евентуалну интеграцију.

Радио веза коју користи ЖТП конципирана је на организацију радио мрежа које покривају комплетну територију земље и прати инфраструктуру објеката железнице. Овде је, без обзира што је ово аналогни систем, изузетно интересантно то што је огроман број ових уређаја који су у употреби и који би се могли искористити за евентуални пренос информација, као и за интеграцију у јединствену радио мрежу.

Функционални систем везе Хидрометеролошког завода односно од скоро система везе противградне одбране који је припојен МУП-у РС је систем који је коришћен и у време НАТО агресије за потребе одбране. Његови капацитети се огледају кроз огроман број правилно распоређених аналогних радио мрежа које функционишу на целој територији и који имају велики број обучених корисника

са потребним бројем радио станица. Овај систем је изузетно погодан за планску интеграцију и евентуално повезивање са другим радио системима.

Функционални систем Управе царина Србије је један од скромнијих система који од евентуално интересантних елемената поседује одређен број радио-релејних линкова ка руралним граничним прелазим који не поседују инфраструктуру Телекома. Међутим и као такви и они могу у одређеним ситуацијама да уз правилно интегрисање у великој мери задовоље потребе за комуникацијом на тим правцима. Интересантно је да део капацитета функционалног система Управе царина користи и МУП Републике Србије, за повезивање својих организационих јединица на неким контролно-безбедносним пунктовима према Косову и Метохији и на мањем броју граничних прелаза, до којих не постоји одговарајућа инфраструктура Телекома Србија.

Од осталих система веза неопходно је поменути радио аматерски систем веза који постоји на нашем простору. Овај систем са капацитетима које поседује представља један озбиљан сегмент на који се мора рачунати у евентуалној интеграцији ових веза за потребе одбране. Готово да не постоји град или веће место које нема радио-аматерски клуб или бар регистроване радио-аматере. Простор који покривају њихови репетитори (на UHF и VHF подручју) је тако формулисан да је под њим цела територија РС, где са бројем радио уређаја представља потенцијал који може да се, у процесу интеграције за потребе одбране, искористи у великој мери.

Сегмент КТ веза који се посебно развија код радио-аматера је такође систем који броји изузетно велики број како оператера тако и самих уређаја који су у употреби. Управо као такав и он представља систем, који по потреби може да се искористи и интегрише са осталим системим авезе за потребе одбране који функционишу на овом подручју. Искуства која постоје из времена НАТО агресије несумњиво и потврђују ову чињеницу.

На основу свих наведених функционалних капацитета везе, који постоје у нашој земљи, може се закључити да би будућа интеграција ових капацитета могла да се спроведе уз претходно детаљно сагледавање истих као и са извршењем

деталјних припрема за спровођење и саме техничке интеграције. Код планирања саме интеграције неопходно је након сагледавања постојећих узети у обзир и планиране капацитете који би се реализовали у блиској будућности. Све ове планове неминовно би пратила и законска регулатива која би уредила постојеће стање а и усмерила будући развој који мора бити усаглашен и прилагођен са предвиђеним моделом интеграције система везе за потребе одбране.

2. МОГУЋНОСТИ УПОТРЕБЕ НОВОГ МОДЕЛА ИНТЕГРИСАНИХ СИСТЕМА ВЕЗЕ ЗА ПОТРЕБЕ ОДБРАНЕ СРБИЈЕ

Систем одбране, дефинисан Законом о одбрани⁸³, јединствен је облик организовања, са циљем извршења задатака одбране, који се међу осталим, одвијају и у ратном или ванредном стању.

Одлуку о проглашењу ратног стања доноси Народна скупштина РС, а проглашава је председник. Ванредно и ратно стање подразумевају ситуације у којима се држава и друштво налазе у околностима битно измењеним у односу на свакодневне, односно уобичајене, било да су исти угрожени војно, било да је опасност препозната од спољних или унутрашњих чиниоца угрожавања или је наступила елементарна или техничко-технолошка непогода/несрећа таквих сразмера, да њихово управљање и санирање захтева значајно напрезање људства и средстава државних и не-државних субјеката.

У тим ситуацијама, за потребе одбране земље, а у складу са већ поменутиим Законом, ангажују се неопходни и расположиви људски ресурси, материјална, техничка и друга средства, не само државних органа (МО, ВРС, МУП и др.), већ и привредних субјеката и грађанства. Легислативни оквир оваквим активностима лежи у претходно наведеним – Законом о одбрани РС, Доктрини одбране РС, Законом о Народној скупштини, Законом о ванредним ситуацијама као и другим законским и подзаконским актима који утврђују мере и поступања у случају ванредних ситуација. Међутим неопходно је поменути да поред овог оквира не

⁸³ Службени гласник РС , број 116/2007. и 88/2009.

постоји никакав прецизан закон који регулише ову област, везану за телекомуникациона средства функционалних система којом се бави овај рад.

Сагледавајући потребе одбране наше државе за поузданим и квалитетним системом везе који би у сваком тренутку одговорио свим задатим обавезама, који су испред њега постављени, као и са анализом могућих ризика а са друге стране са анализом могућности свих функционалних система веза који постоје у нашој земљи, као и њихових дугорочних планова, можемо доћи до пројектног задатка модела употребе интегрисаног система везе функционалних имаоца за потребе одбране наше земље. Тај пројектни задатак би садржео све елементе који морају бити сагледани и плански припремљени за све евентуалне ситуације угрожавања у којима би се нашао систем везе за потребе одбране.

Досадашња искуства говоре да се врло мало придавао значај могућностима функционалних система веза и њиховој планској употреби у евентуалној ситуацији за потребе одбране. Такође незнатне су и активности на прикупљању свих техничких решења која постоје у функционалним системима везе као и на њиховом обједињавању за потребе одбране. У анализи НАТО агресије на нашу земљу уочава се да, осим у појединачним ситуацијама, функционални системи су изузетно мало коришћени, већ је тежиште било усмеравано на интеграцију са јавним системом веза. Управо ова интеграција са јавним системом везе може бити доведена у питање са приватизацијом Телекома, где би од будућег власника као и од предвиђених законских норми зависила нека евентуална наредна интеграција ова два система.

У 2010 години је настављена дугогодишња иницијатива која има за циљ да се формира државна комуникациона мрежа, која би објединила са техничким решењима све функционалне системе везе државних органа наше земље. Можемо претпоставити да је један од основних разлога ове иницијативе, напуштање потпуне зависности ових система од јавног система веза, који се састојао у комуникацији преко „Телекома Србија“ а.д., као и побољшање међусобне комуникације државних органа са увођењем нових телекомуникационих и информатичких сервиса. Ову комуникациону мрежу морају карактерисати

најновији светски и домаћи стандарди из области телекомуникација као и најновији технолошки трендови у свету.

Задатак обједињавања потреба свих државних органа за јединственим системом везе би обухватио изградњу једне нове комуникационе мреже у коју би ушли и државни органи који су се до сада у потпуности ослањали на јавни систем веза и државни органи који су имали функционалне системе везе, који се нису или су делимично се ослањали на јавни систем веза тј. систем веза у јавној употреби. Оваква мрежа би представљала једну новину у даљој организацији система везе за потребе одбране земље јер би на постојеће капацитете везе били додати нови капацитети, пре свега оптичка инфраструктура, који ће представљати једну нову обједињену функционалну везу државних органа. С обзиром да се ради о једној иницијативи која је још у развоју и у фази прикупљања тренутних могућности функционалних система везе одређених државних органа (који их поседују) као и чињеници да се ради о обједињавању стационарних комуникационих система везе може се закључити да још није ни приближно дефинисан модел који би, макар и делимично, пружио решење интегрисаног система везе за потребе одбране. Уз ово неопходно је напоменути да и законска регулатива још није припремљена која би створила правно утемељење за реализацију ове идеје.

Управо зато је у овом раду представљен модел интеграције функционалних система везе као и његове примене који би могао задовољити евентуалне потребе за непрекидним функционисањем веза за потребе одбране. Првенствени значај овог рада пре свега лежи у самој идеји обједињавања свих телекомуникационих капацитета под јединственом организацијом и стварањем могућности за њихову планску употребу за потребе одбране. Овим радом разматраће се сви у претходном делу предложени, телекомуникациони капацитети функционалних система везе, како преносни (радио релејни, жични, оптички) тако телефонски и радио. Модел који се предлаже пре свега укључује већ разматране капацитете са конкретним предлозима начина њихове интеграције, затим уопштен предлог самог техничког решења, начелне законске регулативе које обухватају постојеће стање и регулативу будућих планираних капацитета, као и предвиђене људске и организационе капацитете као носиоце ових задатака. Узимајући у обзир да

постоји конвергенција ка ТСП/IP протоколу у преносу, под претпоставком да ће Војска Србије своје системе комуникације у мирнодопским условима развијати управо на овом протоколу и уз чињеницу да, за сада, нису сви функционални системи базирани на овом протоколу, долази се до закључка да се телекомуникациони системи који се могу користити за потребе одбране могу поделити у неколико категорија:

- (1) системи које користи Војска Србије (сопствени и изнајмљени од јавних телекомуникационих оператера, пре свих Телекома Србија),
- (2) функционални системи веза других ималаца базирани на ТСП/IP протоколу,
- (3) функционални системи веза других ималаца који нису базирани на ТСП/IP протоколу, и
- (4) системи веза у приватном власништву.

Телекомуникациони системи које Војска Србије користи у мирнодопским условима, било да је реч о сопственим или системима изнајмљеним од јавних телекомуникационих оператера, сигурно ће се користити и у ратним условима. Реална је претпоставка да ће рад ових система у мирнодопским условима бити уочен, детаљно анализиран и у случају ратних дејстава нападнут од стране потенцијалног агресора. Напад на рад система може имати за циљ физичко уништење опреме, комуникационих чворишта или, евентуално, инфраструктуре, или може бити усмерен на привремено онемогућавање комуникације (разне врсте ометања, што се пре свега односи на радио-везе). Све изнето доводи до закључка да овакви системи, а нарочито њихов стационарни део, не могу бити у потпуности поуздан ослонац за комуникацију за потребе одбране земље.

Функционални системи веза других ималаца који су базирани на ТСП/IP протоколу могу се одлично искористити за повезивање различитих локација Војске Србије, фиксних и мобилних. Као што је већ речено, на овај начин могу се преносити различите врсте информација, где собзиром на карактеристике преноса у току транспорта информације неће ни на који начин да буду компромитоване.

Међутим, да би се овакви функционални системи веза искористили на најбољи могући начин, потребно је да и локације Војске Србије према тим системима имају интерфејс који подржава ТСР/IP протокол, што није увек случај. У таквим случајевима, ако је неопходно, може се извршити техничко прилагођење локације Војске Србије, у смислу да се између система Војске Србије и мреже која подржава ТСР/IP протокол постави уређај (тзв. bridge) који ће извршити прилагођење система (ово је уређај који врши прилагођавање хетерогених мрежа).

Веома битан је начин на који ће се повезати различити функционални системи. Чињеница је да практично сваки функционални систем који је базиран на ТСР/IP протоколу ради са другачијим уређајима, па чак и топологије мрежа могу бити знатно различите. Међутим, овај проблем се може превазићи и мреже се могу користити за транспорт за потребе одбране, али постоји неколико ствари које треба решити у самим мрежама. Пре свега, адресни опсеги у војним системима и функционалним системима који се користе за транспорт морају бити такви да искључују дуплирање адреса. Друго, треба одабрати тачке у којима ће се повезати различити функционални системи, водећи рачуна да се оствари оптимална редуванса. Треће, све мреже треба да подржавају исте динамичке протоколе рутирања саобраћаја, који морају бити такви да омогуће мобилност локација Војске Србије. То практично значи да, када се нека мобилна јединица Војске Србије повеже на било коју тачку система, све остале локације добију информацију о томе и могу да комуницирају са њом.

Да би се све ово решило, намеће се неопходност стварања надлежног тела, кога ће мо касније дефинисати, које би имало овлашћења да имаоцима функционалних система веза коригује техничка решења како би их прилагодио потребама одбране. Како овакве интервенције у доста случајева узрокују и повећање финансијских обавеза, неопходна је и строга законска регулатива која би имаоце функционалних система обавезала да достављају податке о постојећим системима, правовремено достављају планове будућег развоја и поступају по захтевима овог тела. При томе, мора се имати у виду да би високи захтеви које би ово тело постављало пред имаоце функционалних система могли довести до незадовољства, отпора, па чак и одустајања од изградње нових или модернизације

постојећих система. Стога је неопходно да законска регулатива ограничава овакве захтеве на, на пример, максимално 10% од предвиђене вредности инвестиције.

Позиционирање овог тела у организацији државне управе је од посебног значаја где од тих позиција зависи и сама реализација задатака везаних за израду интегрисаног модела функционалних система веза. Поред позиционирања овог тела, јасно такође је неопходно да у њему ради високо стручни и искусни кадар, који ће бити способан да сагледа и разуме потребе свих субјеката одбране, да процени могућности употребе сваког постојећег функционалног система везе и да пронађе оптимално техничко решење.

У својим разматрањима, ови стручњаци се морају бавити како питањима повезивања функционалних система који раде на IP протоколу, тако и коришћењем других средстава комуникације, који могу бити од интереса за одбрану земље. При томе увек морају водити рачуна да су системи довољно раширени и способни да задрже функционалност и у случајевима уништења дела система, као што је случај са радио-комуникацијама. Собзиром да потпуно сагледавање информационих капацитета функционалних система није могуће без законске регулативе и дозволе, у овом раду део који се односи на њих биће само делимично обрађен.

2.1. Модел интеграције функционалних радио веза у Републици Србији

Разматрајући аналогне радио комуникације (на VHF и UHF) подручју уочава се да на нашем подручју функционише изузетно велики број функционалних радио мрежа. Огроман број радио мрежа су семидуплексне радио мреже преко 95% а само око 5% симплексне, и то углавном у власништву МУП-а и Железнице. Укупан број ових семидуплексних радио мрежа је преко 400 на целом простору наше земље. Ове радио мреже су различите покривености али оно што је веома битно је да већина има пречник покривања преко 50 км. Ова чињеница говори да је на целом простору земље изузетно густа мрежа, међусобно испреплетаних радио система различитих имаоца.

Посебну предност у коришћењу овог система за потребе одбране даје чињеница да је овај систем са оволико великим бројем радио мрежа, изузетно отпоран на физичке нападе као и да у овом систему функционише више десетина хиљада уређаја, радио станица које се могу искористити за потребе одбране. Разлика између ових мрежа је како у фреквентном опсегу (у оквиру VHF и UHF опсега) тако и у врсти технике која се користи. С обзиром да је ова техника аналогна и фабрички је таквих техничких карактеристика да има могућности да покрива доста већи опсег од програмираног у оквиру појединачних радио мрежа, уочава се могућност да се ове радио мреже могу међусобно и повезати између себе односно технику прилагодити различитим мрежама. За употребу ових радио мрежа за потребе одбране неопходно је детаљно сагледавање свих мрежа као и технике која се користи у њима. Након сагледавања неопходно је дефинисати које су потребе одбране за оваквом врстом везе на одређеном подручју. Након тог сагледавања може се приступити планирању ових веза за њихову конкретну употребу. Овде треба водити рачуна у процесу међусобне интеграције ових веза кроз планирање истих да је један број ових веза у власништву државних органа (као што је МУП, ЕПС, ЖТП) а део код радио аматера Србије. У сваком случају састав овог модела би чинили капацитети: МУП-а (са капацитетима противградне одбране), ЕПС-а, ЖТП-а и радио аматера.

Коришћење ових система везе мора бити планско и организовано и то на два начина. Могуће је ове мреже плански ставити потпуно на располагање систему одбране као и могућност да се у овим мрежама по потреби, плански убацују корисници за потребе одбране. Детаљном разрадом ова два начина употребе плански добијамо модел употребе ових функционалних веза за потребе одбране. Оно што је веома битно код ових система везе је чињеница да овако велики број радио мрежа омогућава висок степен прилагођавања, односно прелазак на неку другу радио мрежу у случају онемогућавања у раду у тренутној мрежи и пружа могућност брзе промене саме радио мреже како би се евентуално онемогућило неке ко прати саобраћај и да препозна радио мрежу која ради за потребе одбране.

Овако престављена организација би била планирана и реализована на нивоу свих регионалних центара Министарства одбране УОО, пре свега због самих техничких карактеристика ових система, као и чињенице да ови системи већ функционишу у великој мери на општинском принципу (у оквиру МУП-а то су локале рм ПС, у оквиру ЕПС-а то ту рм за одржавање итд.). У оквиру ових регионалних центара оформила би се одељења везе која би у свом саставу имала део људства које би било задужено за управљање овако интегрисаним системом и били би распоређени у одсеку за радио везе. Они би пре свега водили тачну евиденцију расположивих капацитета у оквиру анализираних функционалних система веза, као и потпуну евиденцију срастава везе⁸⁴ и њиховог стања⁸⁵. Други задатак овог људства био би разрада детаљног плана употребе ових система за потребе одбране. План могуће употребе би поред већ наведене тактике употребе садржао и конкретан начин техничке интеграције ових радио система где би део технике из ових мрежа (од различитих имаоца) био лоциран на нивоу центара за локалну самоуправу Министарства одбране. Организацијски људство које је овде ангажовано у оквиру центара за локалну самоуправу Министарства одбране било би подчињено пројектованом одељењу везе у оквиру регионалног центра. Наравно уз ове планове неопходно је и (собзиром на законске регулативе) предвидети и састав људства који би био ангажован у раду на овим системим, а где би људство било регрутовано из састава који већ користи ове функционалне системе или би се радила обука са евентуалним корисницима ангажованим у систему одбране који би користили ове системе везе.

Намена оваквог модела употребе аналогних радио система на VHF и UHF фреквентном опсегу би била за потребе комуникације (углавном за пренос говора) како ВС тако и свих осталих снага одбране на ужем простору њиховог ангажовања (општинском и окружном). Неопходно је напоменути да овакав модел омогућава како самостални рад у свом систему тако и интеграцију по потреби и са системом везе ВС. Оваква намена употребе овог система везе је

⁸⁴ У средства везе спадају: ручне, колске, фиксне станице и репетитори.

⁸⁵ Праћење њиховог стања подразумева: техничку исправност, годиште производње и могући животни век опреме.

условљена самим техничким карактеристикама ових мрежа које су дефинисане у претходном поглављу.

Као закључак у коришћењу ових аналогних радио мрежа за потребе одбране можемо рећи да је њихова предност у огромној масовности и могућношћу комбиновања истих а велики недостатак је отвореност информација у раду са веома малом могућношћу у заштите истих.

Краткоталасни-систем радио веза се заснива на доста малом броју имаоца овако организованих система веза али на доста великом броју корисника поготову ако у укупном броју корисника рачунамо и радио аматере који имају регистроване ове радио станице на кт опсегу. Овај систем развиле су и одржавају институције које имају потребу комуникације на већим растојањима у покрету (речно бродарство), институције које овај систем планирају као резервни систем (алтернативни систем) у случају отказа свих других стационарних система (МУП, центри за обавештавање и јављање) и трећу групу коју чине радио аматери који ову комуникацију развијају из хобија. Овим системом се могу преносити различите информације (говор, морзеова азбука, писани текст, пренос података....) и исти се може заштитити различитим крипто уређајима.

Искуства из периода НАТО агресије на РС говоре да су се ови системи од стране МУП-а и осталих имаоца овог функционалног система веома скромно користили. Разлог за ово је бојазан да се ови системи могу лако открити због великог домета самих радио станица. Са друге стране сведоци смо чињенице да су радио аматери овај систем масовно користили за обавештавање и јављање о наиласку разних опасности (авиона, беспилотних летилица...). Управо зато можемо закључити да овај систем (мисли се на системе у власништву МУП-а, речног бродарства и радио аматера) можемо ставити на располагање за потребе одбране и као такав користити у случају потребе.

Начин коришћења ових радио система, за потребе одбране, би био као и код аналогних VHF и UHF радио мрежа, на тај начин да се сами учесници из различитих функционалних система умреже у раду кроз прецизиран план рада где би се кроз стално комбиновање фреквентног опсега (аматерско и наменско)

омогућио пренос информација кроз овај систем а уједно онемогућио противнику праћење рада у овим мрежама за потребе одбране. Такође и овде је врло битна чињеница да кроз огромну масовност рада ових радио станица, укључујући и аматерске, онемогућио противнику и препознавање рада веза за потребе одбране.

Ова организација интегрисаног модела на кт опсегу би била реализована на нивоу свих регионалних центара Министарства одбране где би у оквиру већ претходно наведеног одељења и одсека за радио везе био предвиђен сегмент који би се бавио овим системом везе. Такође и овде би задатак овог дела поменутог одељења био да води тачну евиденцију расположивих капацитета у оквиру анализираних функционалних система веза, као и потпуну евиденцију срестава везе и њиховог стања. Други задатак овог људства био би разрада детаљног плана употребе ових система за потребе одбране. Поред задатка израде планова везе за употребом ових капацитета (којим би се бавио и одсек за планирање) неопходно је такође и да део технике из ових мрежа буде лоциран на нивоу општинских одељења Министарства одбране. Људство које би било ангажовано на овим пословима у оквиру центара за локалну самоуправу Министарства одбране би било исто које је ангажовано за организацију VHF и UHF система везе. Капацитети који би се објединили и интегрисали за потребе одбране су капацитети: МУП-а (са центрима за обавештавање и јављање), речно бродарство и радио аматери као најбројнији.

У свим овим системима (МУП, аматери...) имамо велики број различитих модела радио уређаја различите доби и произвођача. Битна је чињеница да се у већини ради о уређајима који покривају већи део кт фреквентног опсега, па самим тим и могу се користити и на скоро комплетном опсегу. Људство које би опслуживало ове уређаје би било из састава корисника (МУП, центри за обавештавање) као и из састава обучених радиоаматера. Намена овог система би била за пренос информација а за потребе ВС и других снага одбране како на ужем простору тако и на ширем са могућношћу самосталног рада у мрежи и

повезивање са системима ВС. Техничке карактеристике овог система омогућавају комуникацију на већим растојањима⁸⁶.

У оквиру функционалних дигиталних радио система можемо издвојити два система и то МОТОТРБО радио систем који поседује електропривреда и ТЕТРА радио систем кога развија МУП РС. Систем МОТОТРБО електропривреде је скромног капацитета и покрива само подручје града Београда и уже подручје Војводине. С обзиром да је овај систем некоматибилан са сличним системима у нашој земљи немогуће га је интегрисати са другим системима и као такав малих је могућности у евентуалној употреби за послове одбране. Још већи проблем ствара чињеница да ова два система (МОТОТРБО у Београду и МОТОТРБО у Војводини) које је развио ЕПС нису на истом фреквентном подручју па као такви немогу се ни између себе повезати у једну целину (овде се мисли на могућност повезивања где би исти терминали могли да функционишу и у једној и у другој мрежи). Његова евентуална употреба лежи у ангажовању на уском простору, које и покрива ангажовањем самих снага из редова електропривреде са истог подручја, за потребе одбране. Реално и овде технички постоји могућност интеграције између ова два система као и са другим системима везе, од телефонског до радио (аналогног) система али то само у случају да простор који покривају ови системи буде актуелан за потребе одбране (овде се мисли на евентуалну међусобну комуникацију између мрежа и система).

Систем ТЕТРА који је развио МУП представља најмодернији дигитални радио систем огромних могућности. Овај систем у основи је и био планиран за широк круг корисника и ван МУП-а где са тренутном покривеношћу простора РС као и капацитетима представља систем који се у потпуности може користити и за потребе одбране.

Као и код свих осталих система и овде је неопходна детаљна и правовремена планска анализа могућности овог система као и тренутно насталих потреба из којих би био реализован план употребе овог система из расположивих капацитета. Веома битна чињеница у процесу евентуалне интеграције ове врсте

⁸⁶ Уређаји на кт опсегу могу имати домет и више стотина километара.

везе са другим системима везе (овај систем је могућ повезати са аналогним рм и телефонским системима) је да због огромних техничких могућности које има овај систем исти можемо интегрисати са свим другим системима који су компатибилни. Кад уз ове техничке могућности додамо и тренутну покривеност овог система на територији РС као и планирану добићемо систем са огромним потенцијалима, пре свега због модерне технологије и велике покривености и високог степена одржавања.

Оно што још посебно може повећати отпорност и флексибилност у раду овог система је планирање резервних спојних путева између базних станица ТЕТРЕ на ширем подручју где тежиште треба имати на спојним путевима који су у власништву већ анализираних функционалних система (ЕПС, ЖТП...) а не на јавним системима. Овде треба додати и чињеницу да овај систем је могуће користити и као одвојене самосталне целине у случају прекида спојних путева између самог система. У организацијском смислу и један и други систем би могао да прати структуру, задатке и људство које је ангажовано у претходно анализираним радио системима где би намена била као и за аналогне VHF и UHF системе веза у коришћељу на ужем простору. Разлика постоји једино у делу који покрива МОТОТРБО систем где би регионални центри који би ангажовали овај систем били центри Београд и Нови Сад.

Радио релејни капацитети функционалних система везе наше земље су у овом тренутку мали и ограничени. Већина функционалних система који планирају овакву врсту комуникације је у почетним фазама реализације истих где је једини озбиљни извођач МУП РС. У анализи ових веза најозбиљнији имаоц је МУП и Царина који су завршили почетну фазу реализације својих пројеката и пустили у рад предвиђене капацитете. Постоји на нашем простору још мањих релејних праваца које МУП користи али они су изузетно малог капацитета (Е1) и користе се углавном за потребе повезивања базних станица ТЕТРА система.

Могућност коришћења ових система за потребе одбране је изузетно велика , али тек након реализације свих планираних пројеката које има МУП, Царина⁸⁷ и

⁸⁷ Имаоци функционалних система у последњих пар година добијају значајна средства из ИПА фондова Европске Уније, те се очекује завршетак важних пројеката.

остали имаоци. Начин коришћења је кроз претходно планирање и уз комбинацију са стационарним системима. Овај систем везе је изузетно погодан јер обезбеђује висок степен отпорности за разлику од стационарног на физичка оштећења. Друга његова предност лежи у мобилности овог система, односно у могућности евентуалне брзе промене локације самих уређаја. Његов највећи недостатак је што исти је осетљив на радио осматрања и радио ометања. Намена и организација модела употребе овог система везе за потребе одбране биће идентична са карактеристикама кабловског и оптичког система јер заједно чине јединствену инфраструктуру везе.

2.2. Модел интеграције инфраструктурних функционалних капацитета везе

Највише могућности из укупних капацитета функционалних система везе наше земље пружају кабловски и оптички системи преноса. Анализирајући ове капацитете као и темпо њиховог развоја уочавамо да је тренд замене кабловских спојних путева оптичким као и постављање нових праваца, као што ЖТП и МУП планирају, у оквиру функционалних система веза убрзан у односу на ранији период.

Овај тренд модернизације и проширивања капацитета у оквиру функционалних система је уназад пет година ушао у једну озбиљну фазу где све веће институције као што су ЕПС, ЖТП, МУП улазе у ове пројекте максимално амбициозно са плановима да ови капацитети задовоље њихове потребе и у даљој будућности. До сада је у оквиру ових институција формирана мрежа која заједно са планираним капацитетима (анализираних у претходном поглављу) пружа услове да део ових капацитета може без икаквих проблема, у случају потребе, да се уступи за потребе одбране. Анализирајући ове капацитете у оквиру функционалних система долазимо до дужине кабловске мреже од преко 1200 км и оптичке мреже која је постављена од преко 5000 км и од планираних капацитета који су у фази реализације у наредним годинама. Овакви капацитети престављају једну мрежу која је постављена за различите намене и коју је неопходно посебно

припремити и прилагодити да би се могла користити за потребе одбране (чиме се и бави овај рад).

Пре свега је неопходна посебна законска регулатива која би аутоматски још у фази одобравања пројектне документације (за будуће капацитете), од стране надлежних органа, условила имаоца који планира изградњу оптичких комуникација, да у зависности од потреба на том правцу, предвиди одређене капацитете које ће одмах након реализације пројекта ставити на располагање за потребе одбране.

Ови капацитети би били различити и зависили би од важности самога правца који се планира да повеже. У основи би били усклађени тако да превише не оптерећују власника пројекта а да одређеним олакшицама у таксама стимулишу извођача у његовој реализацији. Оваквим приступом би била дата могућност да се одређене потребе одбране за комуникацијом, поготову оне резервне, унапред одреде и припреме. Овде би се одмах након реализације пројекта извршила повезивања и интеграција тих капацитета са осталим капацитетима одбране, као и припрема и планирање мултиплексне опреме за одграђивање. Чак је могуће и да се исти (потпуно или делимично) капацитети уступе на коришћење, у мирнодобским условима, самом извођачу а да се за потребе одбране ставе на располагање након стварања саме потребе. Наравно пре оваквог решења било би неопходно извршити све техничке припреме.

Собзиром да већ сада постоје огромни капацитети који су већ реализовани неопходно је исте плански, технички и законски интегрисати у једну функционалну целину, која ће бити представљена у овом моделу, а могла би задовољити одређене потребе за комуникацијом у систему одбране. За овај задатак неопходно је претходно у потпуности сагледати реализовне капацитете као и планиране капацитете за наредни период. Ово сагледавање би обавила новоформирана радна група на нивоу државе а чинили би је преставници задужени за област телекомуникација из: МУП-а, ЕПС-а, ЖТП-а, Телекома Србије, РАТЕЛ-а, Министарства инфраструктуре, Министарства животне средине, Министарства културе (део који се бави телекомуникацијама) и Министарства одбране. Након сагледавања истих приступиће се процени за

организацијом могућих чворишта која би била дефинисана у оквиру регионалних центара Министарства одбране (свих пет које чине УОО), као и стварању техничких решења које је неопходно дефинисати како би се омогућила евентуална интеграција ових капацитета. На нивоу самих регионалних центара по потреби се могу развити и више чворишта уколико се за то створи потреба.

Та пројектована чворишта би биле тачке које би како технички тако и најпрактичније омогућиле интеграцију ових система између себе и евентуалне интервенције у току реализације самих веза за потребе одбране. То пре свега значи да се у тим тачкама обезбеде привиди до свих капацитета који се интегришу. Овакав приступ решавању потреба за оваквом врстом везе, који предвиђа одређене концентрације капацитета различитих имаоца који су анализирани, би обезбедио једну огромну отпорност система везе као и потпуну прилагођеност свим евентуалним ситуацијама у којима би се могао наћи систем везе за потребе одбране. Овом интеграцијом обезбедиле би се велике могућности које са већ планираним везама ВС⁸⁸ омогућавају висок степен отпорности и могућност прилагођавања евентуалним проблемима у којима би се нашао овај систем везе за потребе одбране.

На шеми 13. може се видети раширеност телекомуникационе инфраструктуре три велика имаоца функционалних система веза где иста преставља једну обједињену платформу. Са шеме се јасно види да се трасе секу у многим тачкама (као што су на локацијама градова Нови Сад, Београд, Ниш итд.) које могу да се постану чворови повезивања система за потребе одбране. Анализом претходне шеме можемо дефинисати и модел повезивања ових капацитета и предвидети организацију одређених чворишта. Према ученој структури праваца пружања ових капацитета можемо пре свега пројектовати три **уздужна комуникациона правца:**

1) Суботица-Врање на коме би била постављена чворишта на територији регионалних центара: Суботица, Нови Сад, Београд, Крагујевац и Ниш.

⁸⁸ ВС у миру развија планове веза за потребе одбране који се темеље на сопственим капацитетима и ресурсима.

2) Кикинда-Зајечар-Ниш на коме би била предвиђена чворишта на територији: Кикинде, Зрењанина, Панчева, Смедерева, Пожаревца, Бора и Зајечара.

3) Сомбор-Шабац-Ужице-Ниш на коме би била предвиђена чворишта на територији: Сомбора, Сремске Митровице, Шабац, Ваљево, Ужице, Краљево, Крушевац и Ниш.

Попречни комуникациони правци по овом моделу били би следећи:

1) Сомбор-Нови Сад-Кикинда, са чвориштима у овим градовима,

2) Сремска Митровица-Нови Сад-Зрењанин, са чвориштима у овим градовима,

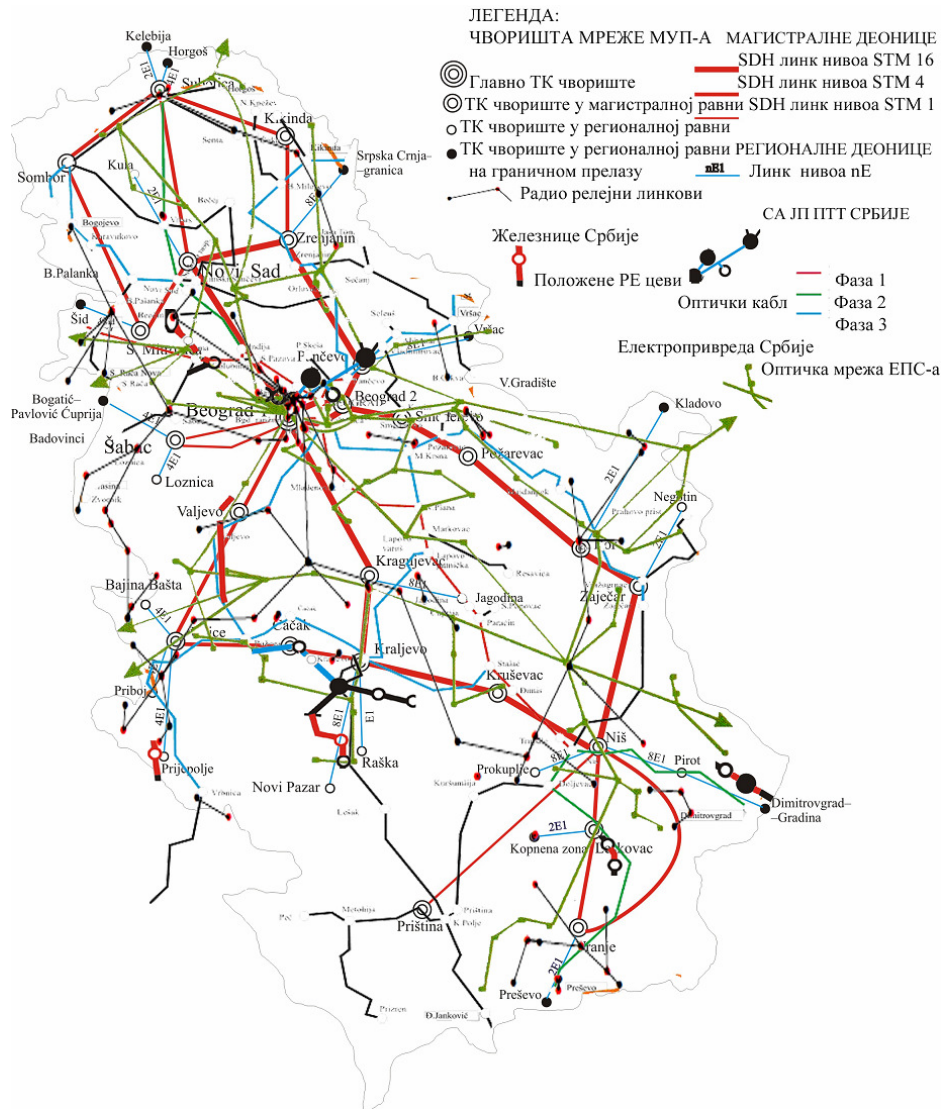
3) Ваљево-Београд-Панчево, са чвориштима у овим градовима,

4) Ужице-Краљево-Крушевац-Ниш-Бор, где би и била предвиђена чворишта на територији ових градова, и

5) Баковица-Пећ-Приштина-Лесковац-Ниш, где би била предвиђена чворишта на територији Приштине и Ниша.

Капацитети који ће се у оквиру ових чворишта ангажовати су капацитети већ анализираних имаоца (МУП, ЕПС,ЖТП) који поседују ове капацитете као и капацитети који ће се у будућности планирати. Орган који би спроводио активности реализације оваквих чворишта би био у саставу већ предвиђеног одељења везе, одсека за инфраструктуру у оквиру регионалног центра и имао би задатак припреме свих капацитета у миру за брзо и ефикасну употребу у ванредним ситуацијама. Сама чворишта би била технички постављена на локацијама које омогућавају најефикаснију интеграцију како постојећих капацитета тако и будуће планираних капацитета. Такође у избору локација неопходно је исто прилагодити потребама ВС, односно одредити позицију одакле ће се најеконичније и најефикасније у случају потребе извршити интеграција са војним капацитетима. Након регулисања законских односа који би створили правно окружење за оваквом интеграцијом, у оквиру дела који обухвата стационарне капацитете, неопходно је приступити уређењу самих комуникационих чворишта која би била оспособљена за интеграцију различитих

имаоца система веза са свим техничким решењима. Техничка решења за ова регионална чворишта везе би била дефинисана самим пројектним задатком који је дефинисан потребама, са једне стране а са друге стране расположивим капацитетима (функционалних система веза). Реализацију изградње ових чворишта, техничку интеграцију предвиђених капацитета као и употребу истих спровешће, као што је већ речено, одређени одесек за инфраструктуру одељења везе у оквиру регионалног центра Министарства одбране



Извор: Обрада аутора

Шема 13: Комбиновани систем веза МУП-а, ЕПС-а и Железница Србије

Одређивање локације чворишта условљено је техничким могућностима за реализацију истих као и са избором безбедносно сигурне локације. Несумњиво да би овде од великог значаја било и посебно инжињерско уређење ових локација како би се обезбедио висок степен отпорност на физичке ударе. Сама чворишта била би оспособљена за брзо повезивање, преусмеравање и интервенције на капацитетима везе где је циљ да се постигне организациони ниво који би одговорио свим постављеним задацима. Ови задаци би били разрађени кроз ситуације које су реалне и могу наступити угрожавањем или онеспособљавањем одређених комуникација које се користе за потребе одбране.

Оваква чворишта је неопходно и максимални заштитити од физичког уништења, где би тајност саме локације могла да одигра улогу у евентуалној заштити. За рад у оквиру ових чворишта би постојао стални састав који би такође био у оквиру одсека за инфраструктуру пројектованог одељења за ове задатке у оквиру регионалних чворишта Министарства одбране. Намена ових капацитета би била вишеструка у зависности од самих тренутних потреба како ВС тако и осталих снага одбране .У тим чворовима мора постојати одређена опрема која ће омогућити интерконекцију TCP/IP мрежа различитих ималаца функционалних система, или опрема која ће непосредно користити расположиву телекомуникациону инфраструктуру (на пример оптичка влакна).

У претходном делу поменуто је да је у једном периоду, у нашој земљи, постојала иницијатива која је требала да створи такозвани Систем специјалних веза (ССВ) који би се бавио проблемом издвајања одређених капацитета везе из јавног дела (Телекома) а коме би се омогућила одређена самосталност у раду ради стављања на располагање систему везе за потребе одбране. Иницијатива је иначе покренута искуствима из НАТО агресије на нашу земљу. У овом плану је поред спојних путева био дефинисан и телефонски део. Планиран је један одређени број телефонских централа које су биле физички раздвојене од јавних централа а биле су повезане на исте и могле су да самостално функционишу. Кроз њих би биле релизоване потребе за телефонским бројевима на јавној централи свих државних институција (МУП, здравство, општине ,војска итд). Оваквом концепцијом је омогућавано да се обезбеди да у случају онеспособљавања јавних

централа у једном граду све институције од виталног значаја за наше друштво, а самим тим и за одбрану, остану у комуникацији преко овог система.

С обзиром да се од овакве концепције одустало остало је отворено питање како обезбедити у одређеној ситуацији капацитете који би надоместили ове потребе у случају престанка рада јавних централа. У овом тренутку једино МУП поседује телефонски систем (систем специјалних телефонских централа) који умрежено покрива целу територију земље и све организационе јединице полиције. У овом систему се већ налазе одређене државне институције које су ван МУП-а али са веома скромним капацитетима (Влада, Министарство одбране, Министарство правде са УИКС-а). Кроз поменути анализу овог система⁸⁹ речено је да је исти изузетно погодан да се прилагоди за потребе одбране где би у фази проширивања било могуће исти интегрисати са кућним телефонским централама како МУП-а тако и општина, болница итд. Један од евентуалних недостатака овог система је чињеница да део преносних путева који чине мрежу овог телефонског система чине капацитети преко јавног система. Управо ради обезбеђивања самосталности и независности од јавног система преласком на неки други спојни пут (функционалног система ЕПС-а, ЖТП-а итд.) обезбедила би се та независност. Такође и код планирања ове врсте комуникација приступило би се у оквиру регионалних центара Министарства одбране. Ово пре свега због чињенице да је овај систем веза у самом МУП-у дефинисан и реализован на окружном принципу (специјалне телефонске централе МУП-а налазе се у Полицијским Управама на подручју РС). Други телефонски систем који би се искористио за ове потребе је телефонски систем који поседује ЕПС. Овај систем који чини IP телефонска мрежа покрива целу територију земље дуж које је развијена мрежа далековада. Управо због своје разгранатости он чини систем који има велике могућности.

Што се тиче организације телефонског система, излазак из зависности од јавног система за самим централама, као што је већ наведено у претходном делу, ове задатке би могао да преузме неки од система који има довољне капацитете које користи одвојено од јавног система (МУП, ЕПС...). Ови телефонски системи собзиром, на њихову тренутну намену морали да се технички дотерају и

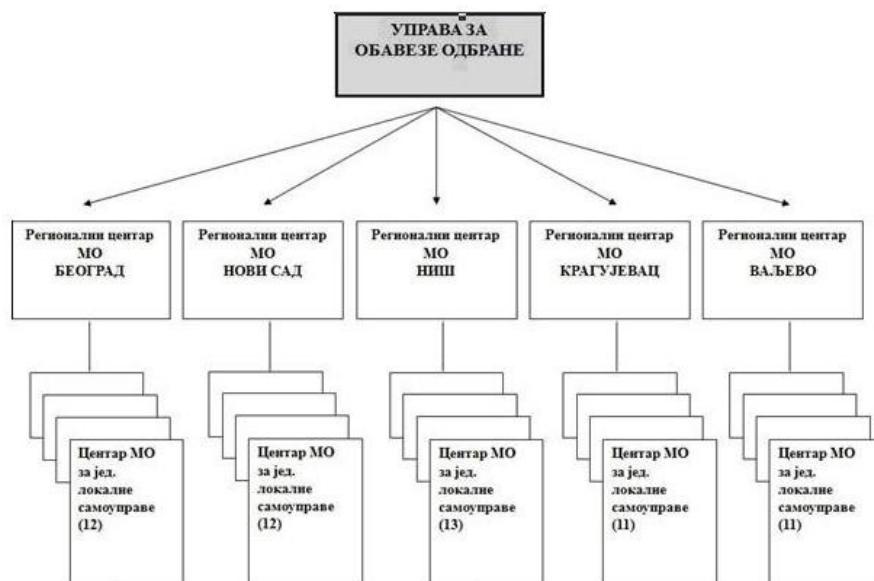
⁸⁹ Телефонски систем МУП-а.

прилагоде новим задацима. Главни технички проблем овде је стварање могућности за самим умрежавањем истих како унутар самог региона тако и између региона. За ове потребе делимично већ решење има и МУП и ЕПС који функционишу са својим системима на целој територији земље. Ове централе МУП-а и ЕПС-а би морале да прате и већ предвиђена регионална чворишта до којих се доводе сви расположиви функционални капацитети. Оваквом организацијом би се заокружио јединствен систем који се темељи само на функционалним капацитетима које има наша земља. У организационом смислу, као што је планирано и са претходним везама, ови послови би припали под надлежност одсека за инфраструктуру одељења везе регионалних центара .

Исти би били задужени како за планирање, организацију тако и надзор стања овог система код имаоца. Људство које би реализовало ову интеграцију би било из састава пројектованог одељења а одржавање би радило људство које и у миру одржава систем код имаоца. Намена је и овде као и код претходних комуникација за потребе ВС као и за остале снаге одбране и то као самостални систем и као систем који се интегрише са постојећим капацитетима ВС развијеним у миру.

2.3. Јединствени модел употребе функционалних система везе за потребе одбране

На основу наведених модела употребе функционалних система везе могао би се извући закључак који би карактерисао јединствен модел употребе функционалних система везе за потребе одбране. Сама чињеница да је цело наше друштво већ на неки начин конфигурисано на окружном и општинском принципу и да концентрација како јавних тако и функционалних капацитета комуникација прати ову организацију, наводи да и модел интеграције, употребе и организације веза за потребе одбране може да прати овакву структуру која је на сличан начин дефинисана кроз организацију Управе за обавезе одбране (шема 14).



Извор: Министарство одбране Управа за обавезе одбране

Шема 14: Састав управе за обавезе одбране и регионалних центара

У овом моделу тај принцип би пратио регионалну поделу на центре министарства одбране⁹⁰. За овакав принцип организације неопходна је, пре свега законска регулатива која би уредила сва питања која су неопходна да би се уредили односи имаоца и корисника система веза за потребе одбране. Та законска регулатива коју би предложили би као прво обухватила права и обавезе садашњих и будућих имаоца комуникационих капацитета. Кроз њу би се дефинисали: носиоци, процедуре, норме, технички стандарди и контрола реализације интеграције предметног система везе. Као што је већ поменуто законска регулатива би третирала одвојено већ постојеће капацитете који су већ реализовани као и капацитете који су у пројектној фази. Са постојећим капацитетима би се вршило законско прилагођавање и међусобно усклађивање између имаоца. Код будућих капацитета законска регулатива би на основу планиране интеграције као и саме стратегије развоја вршила усмеравање будућих

⁹⁰ Регионални центри су: Нови Сад, Београд, Крагујевац, Ваљево и Ниш.

имаоца у правцу стандардизације опреме (где би се избегла разноликост и некомпатабилност система) као и у задовољавању потреба одређеног подручја за одређеним капацитетима везе. У претходној анализи Законских регулатива уочено је да осим радио дела⁹¹ код функционалних система веза, осталим телекомуникационим капацитетима функционалних имаоца се не бави ни један Закон. Закон о планирању и изградњи као и Закон о заштити околине, као закони који тренутно једини уређују односе између инвеститора одређених инфраструктура, у свом домену регулише само део везан за простор на коме се поставља телекомуникациона инфраструктура и оправданости у овом домену а не дотиче се самих техничких решења и разлога постављања инфраструктуре. Као закључак који законски дефинише престављени модел може се рећи да ће Закона о електронским комуникацијама регулисати правне оквире за реализацију обавезне интеграције функционалних капацитета на тај начин што ће у њему бити додат део који обавезује све имаоце телекомуникационих капацитета као и део који ће усмеравати будуће имаоце који кроз пројекте буду подносили захтеве за дозволом за неке планиране капацитете. Кроз овај закон би били дефинисани и капацитети који би морали да се ставе на располагање за потребе одбране, као и обавезно умрежавање на пројектована чворишта везе. У оквиру ове регулативе обавезно ће се, заједно са Законом о одбрани прецизирати и тело које ће бити одговорно за реализацију овог задатка везаног за преглед и саму интеграцију ових капацитета. То тело би било у оквиру Министарства које се бави телекомуникацијама и било би носиоц реализације овог задатка заједно са Министарством одбране.

Предвиђене процедуре у оквиру закона би дефинисале задатке и обавезе свих учесника у процесу од израде идејног пројекта телекомуникационе мреже до интеграције дела капацитета за потребе одбране.

Кроз нормативно уређење, који би обухватио минимум неопходних капацитета које планира ВС, предвидеће се потребни капацитети на одређеној територији ради рационалног и равномерног развоја система веза за потребе одбране на целој територији. Техничком стандардизацијом обезбедиће се

⁹¹ Радио делом функционалних система веза бави се РАТЕЛ.

неопходна компатибилност свих система везе предвиђених за интеграцију у јединствен систем. Иста би морала да дефинише и прилагођавање већ постојећих капацитета за потребе интеграције и постизања утврђеног стандарда. Иначе стандардизација опреме би пре свега пратила најновија доступна телекомуникациона достигнућа у овој области, са једне стране, а са друге стране би у областима где је то могуће упућивала на домаћу телекомуникациону индустрију.

У оквиру ових законских регулатива неопходно је раздвојити део који је везан за планирање интеграције радио комуникација од осталих телекомуникационих капацитета. Део који регулише процедуре и обавезе радио комуникацијских капацитета мора да дефинише детаљне планове употребе у одређеним ситуацијама као и конкретне извршиоце у употреби ових капацитета. Овде је неопходна врло блиска сарадња, која такође мора бити дефинисана законском регулативом, између већ поменутог тела и РАТЕЛ-а.

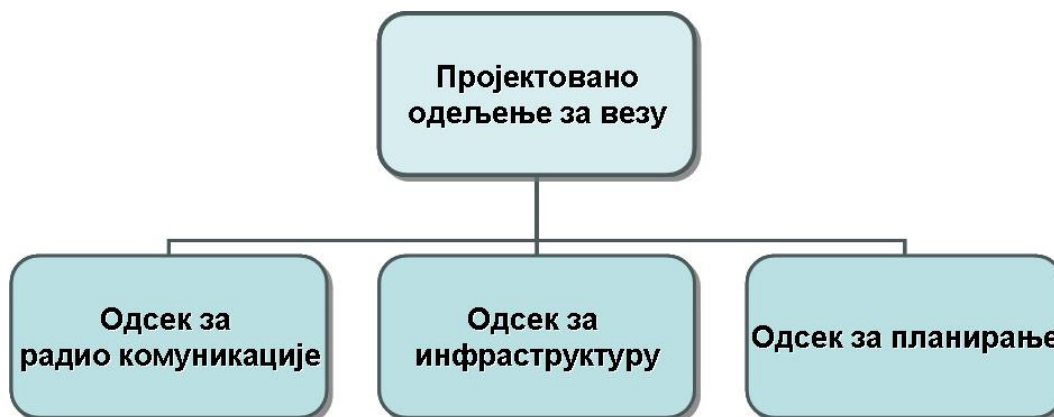
Као што је у претходној анализи по, врстама веза, већ предвиђено орган који би био задужен за реализацију задатака и планова везаних за интеграцију функционалних веза, је одељење везе које би било формирано у оквиру регионалних центара Министарства одбране (шема бр14 и бр15).



Извор : Обрада аутора

Шема бр.15. Састав седишта регионалног центара МО

Ова одељења би у свом саставу имала одсек за радио комуникације, одсек за инфраструктуру и одсек за планирање, који би у свом опису послова покривали ове области (шема бр.16).



Извор : Обрада аутора

Шема бр.16. Састав одељења везе регионалних центара МО

У оквиру одељења на општинском нивоу одредио би се одређени број људи, према потреби, који би покривао ове области и извршавали задатке на простору за који су задужени. На овим одељењима би лежала велика одговорност пре свега у организационом смислу где би координација са телима која покривају законодавни део везан за издавање дозвола постављање комуникационе инфраструктуре морала да буде на високом нивоу. Ову комуникацију са делом Министарства задуженим за телекомуникације као и са РАТЕЛОМ објединило би орган у седишту УОО Министарства одбране које би било и координатор са одељењима у оквиру регионалних центара (УОО у седишту има три одељења: одељење за планирање одбрамбених припрема, радну и материјалну обавезу, одељење за војну обавезу и одељење за опште послове). Овај орган би био предвиђен у оквиру одељења за планирање одбрамбених припрема, радну и материјалну обавезу и био би састав једног одсека. Људство у оквиру одељења везе регионалних центара би било обучено и оспособљено за извршавање задатака како у миру тако и у рату. Одсек за радио комуникације поменутог одељења би био задужен за све послове из ове области и објединио би капацитете

како аналогних система тако и дигиталних. У тим пословима како је већ наведено би спадало: праћење стања постојећих капацитета, прихватање нових капацитета које уводе имаоци и обука људства. Одсек за инфраструктуру би објединио све послове везане за оптичку, кабловску, релејну и телефонску комуникацију. Тежиште послова овог одсека биће везано за изградњу и одржавање самих чворишта везе. Поред овог задатка, као и код радио одељења задатак овог одсека био би и прихват и увођење у интеграцију нових капацитета. Одсек за планирање би се бавио припремом планова за могућу употребу свих капацитета који се стављају на располагање МО, а који се интегришу у јединствен модел. Поред овог задатка ово одељење би се бавило заштитом података који би били преношени кроз ове системе.

Контролу реализације спроведених задатака вршиле би надлежне организацијске јединице Министарства одбране и Генералштаба ВС (J-6 Управа за телекомуникацију и информатику) ради сагледавања реализованих задатака и обавеза свих учесника у процесу изградње и интеграције предвиђених система веза.

3. ОТПОРНОСТ И ЗАШТИТА МОДЕЛА НОВЕ ОРГАНИЗАЦИЈЕ ФУНКЦИОНАЛНИХ СИСТЕМА ВЕЗЕ ЗА ПОТРЕБЕ ОДБРАНЕ СРБИЈЕ

Као што је већ речено, угрожавање комуникационих система у миру али и у рату представља смислену и јасно дефинисану акцију као читав низ мера, радњи и поступака који има за циљ, избацивање елемента система или система у целини из режима редовног рада у режим оштећења или потпуног уништења. Потенцијални агресор пре било каквих активности обавезно врши детаљно извиђање свих комуникационих система земље као и наменских комуникација за потребе одбране. Управо, од сагледавања ових капацитета као и од могућношћу да угрози системе веза, зависи и успех у евентуалној агесији. Са друге стране од успешности саме заштите свих система везе за потребе одбране и од могућности његовог прилагођавања ситуацијама у којима су поједини елементи система везе избачени из употребе, зависи и успешна заштита система веза а тим и одбрана саме земље. У претходној анализи облика угрожавања као и у анализи самих искустава која је имала наша земља у протеклом периоду, у организацији система

везе у периоду НАТО агресије, уочавамо да велики успех у постизању непрекидности свих комуникација лежи у адекватном прилагођавању свим изненадним ситуацијама које су угрожавале систем везе. Управо ова могућност прилагођавања остварена је интеграцијом са јавним системом веза земље где су иста била потпуно на располагању систему везе за потребе одбране.

У овом делу рада тежиште анализе је усмерено на сагледавање могућности постизања високог степена отпорности система везе за потребе одбране земље који би се ослањао на функционалне системе везе које смо посматрали у претходним деловима рада. Отпорност система везе за потребе одбране би овде могли дефинисати као способност прилагођавања свим ометањима и избацивања из функције сегмената система везе и обезбеђивања непрекидности у раду. Постизање овакве отпорности система везе могуће је пре свега са планским активностима којима се разрађују за све евентуалне отежане ситуације у којима би се могао наћи систем везе. Потпуно владање расположивим капацитетима је у овим плановима најбитнији чиниоц. Управо са детаљним сагледавањем свих капацитета и њиховом припремом за интеграцију као и омогућавањем исте могуће је одговорити на све изазове који могу угрозити систем везе.

Модел који су предложени у претходном делу предвиђају једну регионалну организацију и план који би омогућило брзо реаговање и прелазак на алтернативне системе и правце комуникације. Ова платформа која би на једном месту објединила и приказала све расположиве капацитете је од суштинског значаја и морала би да садржи све телекомуникационе елементе.

У анализи аналогних радио комуникација већ је напоменуто да основна предност у евентуалном коришћењу ових капацитета лежи у огромном броју семидуплексних радио мрежа које због испреплетаности саме покривености подручја омогућавају да се у евентуалној ситуацији онеспособљавања једне мреже корисници могу пребацити на другу мрежу која има слично подручје покривености. Овде треба нагласити да су сами уређаји на VHF и UHF подручју компатибилни и могу се користити како на професионалном фреквентном делу тако и на аматерском. Што се тиче ТЕТРА система већ је у претходној анализи речено да исти може функционисати и у условима када престане комуникација

између базних станица односно са центром где систем без икаквих проблема наставља да ради у локалу (само са смањеним могућностима) и може задовољити потребе за оваквом комуникацијом на ужем простору. Оваквим приступом можемо рећи да је омогућена непрекидност комуникације на једном подручју.

Систем КТ преставља најотпорнији систем на физичка угрожавања, где као такав има велике могућности. И овде као и код аналогних VHF и UHF аналогних веза предност лежи у великој масовности имаоца ових уређаја који се могу ставити на располагање систему везе за потребе одбране. Поред могућности, да у овим интегрисаним радиокомуникацијама, да се стави на располагање велики број уређаја и оператера на располагање за потребе одбране, могуће је плански створити такву организацију која би кроз комбиновање професионалних и аматерских система омогућило потпуно прикривање комуникација за потребе одбране. Овакав приступ би створио висок ниво отпорности и отежао како пресретање комуникација тако и потпуни прекид истих.

Код стационарних система веза, висок степен отпорности остварен је такође, великим бројем комуникационих капацитета различитих имаоца функционалних система везе. Ови капацитети уз потпуно сагледавање и правилну организацију могу обезбедити висок степен отпорности система везе за потребе одбране. Несумњиво и тежиште овог рада као и највећи значај лежи у делу који се бави стационарним функционалним капацитетима.

Висок степен отпорности би био остварен кроз регионалну⁹² организацију интеграције ових капацитета где би исти био способан да се прилагоди свим евентуалним изненадним ситуацијама у којима би били угрожени одређени капацитети везе. Само брзо реаговање и преусмеравање комуникација са угрожених праваца на друге расположиве капацитете уз све разрађене моделе употребе обезбеђује висок степен отпорности. Овде је неопходно подсетити да овакав принцип организације веза на регионалном принципу кроз стационарна чворишта у условима уништења истих не онеспособљава комуникационе капацитете које је могуће уз неку нову интеграцију и даље користити (до

⁹² Овде се мисли на поделу на регионалне центре Министарства одбране.

чворишта су доведени само приводи до различитих комуникационих праваца те сами правци оштећењем чворишта неће бити угрожени).

На основу ових закључака изведених кроз потпуно сагледавање капацитета имаоца функционалних система везе и са регионалним моделом употребе и организације евентуалног коришћења истих можемо рећи да је могуће обезбедити висок степен отпорности система везе за потребе одбране РС.

Како би се осигурао што већи степен отпорности у самим чвориштима веза, биће предложено неколико модела тополошких структура телекомуникационих мрежа, чији би увезивање успешно одговорило датој намени.

- (1) звездаста или радијална структура (РС),
- (2) прстенаста структура (ПС),
- (3) петљаста потпуно повезана структура (ППС),
- (4) решеткаста мрежна структура (РМС),
- (5) стабло најкраћег пута (СНП) или магистрала као њен специјални облик.

Звездаста или радијална структура мреже (РС), је најједноставнији тип мреже у којој је један од n чворова мреже повезан са свим осталим чворовима. Свакако би Министарство одбране РС, морало бити централни чвор у звезди.

Прстенаста мрежа (ПС), представља мрежу у којој је сваки чвор повезан са два суседна чвора. Овакав начин повезивања треба применити унутар мањих имаоца средстава везе, у округу или већим градовима.

Петљаста потпуно повезана мрежа (ППС), спада у сложене мреже у којима је остварена веза сваког чвора са сваким чвором. У овакву мрежа треба увезати најзначајније носиоце одбране и имаоце великих система по читавој територији, МО РС, МУП, ЖТП и ЕПС.

Решеткаста или матрична структура мреже (РМС), представља мрежу у којој су остварене непотпуне везе између чворова. По овом принципу треба увезати главне градове појединих регија дуж магистралног оптичког кабла.

Стабло најкраћег пута (СНП), јесте мрежа где је веза између појединих чворова остварена по најкраћем преносном путу кроз мрежу. Специјални облик представља магистрала, која може да омогући једносмерну или двосмерну комуникацију. Овакав тип мреже би представљао кичму везе, као и у самом предложеном моделу интеграције по оптичком каблу, дуж замље, на правцу: Суботица - Нови Сад – Београд – Ниш – Врање.

Заштита система веза организује се на различитим нивоима и на различите начине. Методе заштите обухватају физичке и техничке мере заштите телекомуникационе инфраструктуре, телекомуникационих чворишта и терминалних уређаја, као и мере заштите информација у процесима складиштења и преноса.

Телекомуникациони чворови су посебно осетљиви јер се кроз њих дистрибуирају информације са различитих локација. Због тога је веома битно да се приступ телекомуникационим чворовима и опреми која се у њима налази ограничи на минималан број људи, неопходних за стабилан и поуздан рад. При томе, треба спровести расположиве физичке и техничке мере обезбеђења, као што су непрекидно присуство чувара у објекту, евиденција уласка и изласка, системи видео-надзора, противпожарна заштита и слично.

Када је реч о заштити информација у преносу, могу се примењивати различите методе у зависности од природе информација и начина преноса. Најчешће примењиване методе су кодирање информација (посебно када се ради о говорним комуникацијама) и криптозаштита.

Кодирање информација може бити ефикасна метода заштите података само за тактичку примену и за информације које имају кратак рок важности. Да би овакав вид заштите био ефикасан неопходно је често мењати кодове, што је непрактично и практично немогуће за активности на широј територији и у дужем временском периоду.

Најбољи начин заштите информација у преносу је криптозаштита. Међутим, да би криптозаштита у потпуности испунила све захтеве, неопходна је добра припрема и одређена новчана средства, која често нису занемарљива. Криптозаштита се може применити практично на свим видовима комуникације, али би њена ефикасност посебно дошла до изражаја у јединственој мрежи која би се добила коришћењем ресурса различитих ималаца телекомуникационих система.

Како је оваква мрежа базирана на ТСП/IP протоколу, криптозаштита на локацијама се може спровести без обзира на расположив комуникациони капацитет на тим локацијама. Ова могућност проистиче из чињенице да је ТСП/IP по својој природи пакетски протокол, тако да се криптозаштита не спроводи на комуникационом делу, већ над садржајем пакета.

Да би комуникација заиста била безбедна, неопходно је придржавати се свих правила која важе за област криптозаштите. С обзиром да је мрежа намењена за рад у условима ванредних и ратних ситуација, што имплицира да ће се оваквом мрежом преносити информације од изузетне важности и највишег степена тајности, сви елементи подсистема криптозаштите морају бити до детаља анализирани, предвиђени, тестирани и заштићени. Алгоритми који буду коришћени морају бити сопствени и некомерцијални, а од велике је важности да и опрема која се користи буде домаће производње.

До распада СФРЈ, криптозаштита је била у искључивој надлежности Савезног секретаријата за одбрану и ЈНА. Као што је био случај са другим гранама наменске индустрије, и центри за пројектовање и производњу система криптозаштите били су у различитим деловима земље. У Србији је био главни истраживачки, развојни и верификациони центар, затим центар за обуку кадрова и одређене техничке службе. Недостатак капацитета за производњу уређаја криптозаштите у Србији након распада СФРЈ у једном периоду надокнађиван је сарадњом са Чајавецом из Бањалуке, али су, постепено, сарадњу све више оптерећивали технички и политички чиниоци.

У последњих десетак година приметно је повећано интересовање домаћих фирми и институција за развој и производњу уређаја криптозаштите. Развијена су

нека домаћа решења за криптозаштиту која су нашла примену у појединим државним институцијама, а односе се пре свега на заштиту говора у фиксној телефонској мрежи, комуникационих линкова мањег капацитета и пренос података. У фази развоја тренутно су решења и за друге видове комуникација, па тако и за комуникацију коришћењем ТСП/IP протокола.

Када оваква решења буду развијена и верификована од стране надлежне институције која се и даље налази у оквиру Војске Србије, створиће се одличан оквир за заштиту комуникације на ТСП/IP протоколу за потребе одбране. С обзиром да је Војска Србије задржала персоналне и организационе потенцијале за израду и имплементацију алгоритама криптозаштите, израду и имплементацију посебних процедура за аутентикацију субјеката у комуникацији и производњу и управљање кључевима за криптозаштиту, сарадњом одговарајућих институција Војске Србије и министарства надлежног за послове одбране са домаћим фирмама које имају капацитет да произведу квалитетне уређаје за криптозаштиту, добио би се производ који би омогућио врхунски ниво заштите и пренос информација највишег степена тајности. Како се криптолошка решења израђују уз претпоставку да је непријатељ у стању да сними комплетну комуникацију, описани начин примене криптозаштите обезбедио би очување тајности података и онемогућио било какву деконспирацију у телекомуникационом делу.

Међутим, поред примене криптозаштите у комуникацији, а посебно због отворености ТСП/IP протокола, важно је водити рачуна и о безбедности саме информатичке опреме. Ово се пре свега односи на могућност да непријатељ повеже сопствене уређаје на неку од локација и тако покуша да приступи нашим системима који се користе за потребе одбране, у циљу прикупљања података, убацивања вируса или других малициозних програма, или других активности које би довеле до проблема са радом опреме или одливања података. Да би се спречиле овакве ситуације, на свакој локацији мора постојати и мрежна баријера⁹³, која ће пропуштати саобраћај за који поуздано утврди да потиче од другог субјекта из система одбране, а сав остали саобраћај ће одбацивати. На жалост, за сада не постоји озбиљан произвођач мрежних баријера у Србији, али

⁹³ енг. firewall.

би било могуће да се функција мрежне баријере интегрише са уређајем за криптозаштиту. Ова интеграција не би требало да буде велики проблем за произвођаче, с обзиром да би критеријуми за пропуштање саобраћаја били далеко строжији и мање подесиви и зависни од жеље корисника него код комерцијалних мрежних баријера које се користе на Интернету или у другим рачунарским мрежама. Такође, у функције мрежне баријере могла би лако да се интегрише и строга аутентикација пошиљаоца пакета чиме би се додатно побољшала безбедност.

Поред наведених мера, неопходно је спречити и могућност да до уношења вируса и других сличних програмских структура или оштећења оперативног система и апликација дође од стране самих корисника, неправилним или непажљивим радом. Ово се може решити техничким мерама (на пример, системском забраном уноса спољних меморијских јединица⁹⁴) или добром обуком корисника и израдом и стриктном применом правила рада.

Све наведене мере у оквиру овог дела везаног за заштиту интегрисаног система везе за потребе одбране би биле кроз строго одређен правилник дефинисане и имплементиране у рад одељења везе свих регионалних центара Министарства одбране.

4. ПРЕДНОСТИ И НЕДОСТАЦИ НОВОГ МОДЕЛА УПОТРЕБЕ ФУНКЦИОНАЛНИХ СИСТЕМА ВЕЗЕ ЗА ПОТРЕБЕ ОДБРАНЕ

Идеју овог рада преставља пре свега чињеница да тренутно у нашој земљи не постоји никакав уређен план употребе функционалних система везе за потребе одбране. Законски оквири који тренутно дотичу ову област предвиђају да у случају потребе сви ресурси наше земље се стављају на располагање потребама одбране. Осим овог законског дела не постоји никакав уређен план употребе нити систематско прикупљање и евидентирање на једном месту свих ових капацитета везе. Евентуална тренутна употреба ових систем би била, као и у време НАТО агресије, скромна и зависила би од личних ангажовања појединаца који познају

⁹⁴ CD и DVD медија, флеш меморија и других уређаја који се повезују преко USB порта итд.

системе других имаоца. Управо имајући то у виду, највећа предност овог рада лежи у следећем:

(1) Предвиђено је да се евиденцијски, законски, плански и организационо уреди ова област и створи реалну основа за употребом ових капацитета за потребе одбране.

(2) У понуђеном моделу употребе интегрисаних функционалних система везе дефинисане су процедуре и носиоци задатака.

(3) Заокружена је цела ова област и дефинисана је конкретна платформа за реализацијом ове идеје којом је омогућен висок степен отпорности и жилавости система везе за потребе одбране.

(4) Створен је један нови квантитет и квалитет у систему одбране наше земље.

(5) Предложени су конкретни уздужни и попречни комуникациони правци, на којима би се налазила чворишта као тачке интеграције различитих функционалних система веза.

(6) У оквиру предвиђених чворишта налазила би се опрема за прилагођавање различитим техничким системима функционалних имаоца.

Међутим с обзиром да предложени модел преставља новину у организацији везе за потребе одбране земље и да искуства у овој области су изузетно скромна, може доћи у току успостављања истог до низа проблема који би представљали и недостатке овакве организације. Ти проблеми би се испољили кроз:

(1) Успорено доношење како законских тако и нормативних аката за овако интегрисан систем веза. Ово пре свега због сложености прописа и учествовања у више закона који уређују предложени модел.

(2) Недостатак финансијских средстава за реализацију пројекта новог модела интегрисаних веза, нарочито дела у изградњи нових чворишта са предвиђеном савременом техником.

(3) Проблеми око утемељења понуђених уздужних и попречних комуникационих праваца као основе реализације новог модела.

Слична иницијатива за формирањем ССВ датира још од краја деведесетих и до данас није у потпуности реализована. Све ово указује да овакав пројекат интегрисања свих капацитета функционалних система веза за потребе одбране искључиво зависи од решености и упорности у реализацији за прихватањем ове идеје од стране институција .

ЗАКЉУЧЦИ

Економска, политичка, социјална и војна сфера, граде једну заједницу и њену државност. Посматрајући конкретну проблематику овог рада, чини се да се готово све ове сфере преплићу и имају свог утицаја на послове одбране земље и у оквиру њих, управљање комуникацијама. Информација, као један од водећих ресурса савремене економије и менаџмента, има своју непроцењиву улогу у одбрамбеним активностима. Правовремени и заштићени пренос, прецизних и аутентичних информација различитог карактера, од кључног је значаја за систем руковођења и командовања, какав је успостављен у службама попут МО и ВС.

Искуства из непосредне прошлости, али и преглед околности садашњице, показују значај стабилног и континуираног функционисања ВС, али и истовремену рањивост ове организације и њених телекомуникационих система на опасности интерног и екстерног типа.

Приватизација Телекома отвара велики број питаља везаних за организацију система везе за потребе одбране, које треба неминовно регулисати пре саме приватизације. Део тих питаља могуће је решити законском регулативом, која би условила будућег власника да у одређеним ситуацијама уступа своје капацитете или део својих капацитета на располагање систему одбране. Такође могуће је да ти се будући капацитети или пројекти које буде Телеком развијао буду делимично усмеравани у правцу задовољавања потреба система везе одбране. Међутим оно што је најбитније у овом тренутку не можемо предвидети понашање као ни заинтересованост будућег власника Телекома да одговори на ова евентуална законска условљавања. Такође треба напоменути да

пословање одређених државних институција (чије смо функционалне системе везе разматрали) које се делимично или потпуно ослања на телекомуникационе услуге Телекома може да буде доведено у питање из разлога што исти тренутно имају изузетно повлашћен положај у односу на остало тржиште. Управо један од основних разлога развијања сопствених функционалних система веза лежи у овој економској чињеници где остваривањем независности у односу на телекомуникационо тржиште представља не само мотив него и обавезу. Могућност продаје Телекома са једне стране као и развој сопствених функционалних система везе са друге стране представља основну идеју овога рада за детаљним сагледавањем тих капацитета као и стварањем услова за употребом истих, кроз модел интеграције а за потребе одбране.

Непрекидност телекомуникационо-информатичког обезбеђења активности Војске Србије у одбрани земље представља једну од кључних способности система одбране за успешно деловање у време кризе или ратних дејстава. Коришћења дела капацитета телекомуникационе структуре коју користе или развијају органи државне управе, локалне самоуправе, велики државни системи (ЕПС, Железница, РХМЗ, Речно бродарство, Царина) и други имаоци функционалних телекомуникационих система од стране Војске Србије је неопходно и могуће у обиму које обезбеђују имплементирана техничко-технолошка решења.

Актуелна решења не омогућавају интегрисање и коришћење постојећих система веза функционалних имаоца као обједињене државне (националне) телекомуникационе мреже иако део, у овом раду анализираних, јавна предузећа и организације располажу са бројним и квалитетним телекомуникационим системима. Функционални телекомуникациони системи су развијани сваки за себе и са циљем да се задовоље протребне имаоца који су их градили. Заједничко им је опредељење да део својих сервиса и услуга реализују коришћењем оптичких комуникационих система и ослонцем на просторну инфраструктуру у сопственом власништву (репетитори, далеководи, пруге).

Појединачни модели функционалних телекомуникационих система већим делом нису компатабилни и интероперабилни са Војском, а укупни капацитети

превазилазе искључиве потребе Војске Србије и омогућавају регионалну (зонску) конекцију команди и јединица Војске Србије. Распоживост ових система и употреба од стране субјеката система одбране је умањена у случају потребе за једновременом реализацијом функционалних процеса и активности Војске Србије у региону захваћеном кризом.

Сагледавајући капацитете функционалних телекомуникационих система закључено је да су ови системи, без обзира на техничка и просторна ограничења и специфичности, реална алтернатива угроженим елементима ТкС Војске Србије. Могуће је успоставити принцип непрекидности руковођења и командовања између кључних субјеката система одбране који је ограничен на регионалне мрежне комутационе чворове.

Модел интеграције телекомуникационих система за подршку система одбране Републике Србије заснива се пре свега на идентификацији капацитета функционалних система. Анализиране су локације, корисници, принципи успостављања функционалних сервиса, процеси рада, трасе, типови и технолошка решења повезивања, мере заштите и планови развоја и даље изградње капацитета. Обрађени подаци указују да је потребно успоставити јединствени нормативно-техничко-технолошки система који има за циљ ефективно и ефикасно управљање, развој и одржавање функционалних целина.

Критеријуми на основу којих се могу одредити конкретне потребе система одбране за одређеним врстама веза, сервиса и услуга зависе од:

- (1) локације, значаја и начина међусобног повезивања објеката и елемената истородне инфраструктуре,
- (2) приступне технологије,
- (3) нивоа доступности и заштите података у систему,
- (4) отпорности на отказе и физичко уништење,
- (5) могућности повезивања једне или више локација различитих имаоца функционалних система, и

(6) могућности пружања основних и напредних апликативних сервиса.

Типски (концептуални) модел повезивања заснива се на потреби интеграције техничко- технолошких целина појединачног и истородних имаоца система, по хоризонтали и вертикали, односно по свим целинама логичке организације функционалних система и по свим технолошким слојевима примењеног телекомуникационог решења од физичког ниво навише. Пројектовани модел је базиран на регионалној организацији центара министарства одбране где је дефинисан начин и оквири интеграције функционалних капацитета.

Овај рад у први план истиче потребу успостављања јединственог техничког решења за повезивање на физичком слоју, израде законских претпоставки и формирање на неки начин Државне телекомуникационе мреже. Законски оквир уређује основне принципе понашања садашњих и будућих власника функционалних капацитета. Уједно овај предлог закона одређује и све органе који су неопходни за реализацију овог задатка. Сазнања и чињенице о стању функционалних телекомуникационих система која су систематизована у овом раду обезбеђују теоријску основу за њихово даље унапређење у интересу система одбране, државних органа и грађана Р.Србије.

У овом Раду дефинисани су и објашњени основни појмови и послови везани за област одбране земље, описане су карактеристике система веза МО и ВС, али и других имаоца, попут МУП-а, ЖТП-а, ЕПС-а, РХМЗ, радио-аматера и других. С обзиром на опасности и ванредне ситуације са којима се држава и конкретно припадници ВС могу суочити, циљ истраживања био је да укаже на могућност одржања стабилности и функционалности ове службе, а кроз анализу једног од њених кључних елемената, а то се телекомуникације. Резултати су указали на могућности функционисања система веза РС у ванредним околностима, али и изналажење и коришћење других комуникационих канала, уколико настале околности то буду захтевале.

Након свих анализа и предлога модела и метода употребе различитих система веза, у Раду су изнете и потешкоће које се при делимичној или потпуној

употреби алтернативних комуникационих мрежа од стране ВС, могу јавити. Од наведених, као најважнију, чак и у овом, закључном делу Рада, изнео бих неповољну чињеницу да елементи и техника који чине комуникациону инфраструктуру ВС и других служби, за земљу порекла немају Републику Србију. Зависност од иностране производње и увоза овако значајних и осетљивих компонената једног телекомуникационог система, може се у ванредним ситуацијама показати као додатни проблем и слабост за целокупан систем.

Још једном истичући наведени проблем, желим да укажем и на могуће правце развоја и усавршавања. Многа значајна научна открића и техничка решења, попут сателитске опреме, GSM и GPS мрежа, своје корене и прву примену имали су у војној индустрији и истраживањима. Ово може бити путоказ за развој не само наших одбрамбених потенцијала, већ и науке и привреде Србије. Истраживања и развој, а који би за циљ имали сврсисходно формирање и покретање домаће ИТ индустрије, донели би могућу вишеструку корист. Непосредан позитивни утицај огледао би се у производњи и имплементацији елемената комуникација домаће производње, чиме се смањује зависност ВС и других служби од спољно-трговинских и политичких фактора. Развој ИТ сектора, посматрано у светлу савремених трендова, може донети корист и домаћој привреди, али и друштву, односно грађанима, који настоје да се и информатички образују и тиме стекну још једну од вештина и знања потребних за живот и рад у модерном добу. Поред задатака постављених пред овај Рад и циљева које је истраживање и његова израда остварила, можда се као још једна вредност може препознати и предлог непосредно изнет. Наставак теоријских, али и практичних разматрања везаних за могућности усавршавања телекомуникационе технологије, која би почивала на сопственим научним и производним снагама, може се посматрати као још један друштвени допринос овог Рада и идеја за будуће анализе и продубљивање изнете проблематике.

ЛИТЕРАТУРА

- (1) Аврамовић Б., Жунић; Надзор кабловске мреже-имератив савремене телекомуникације, Зборник радова са 22. симпозијума о новим технологијама у поштанском и телекомуникационом саобраћају, Београд, 2004.
- (2) Алексић, Ч.; Методика рада службе обезбеђења, Просвета, Нови Сад, 1989.
- (3) Anderson J; Broadband channel simulator for robust satellite link designs, www.rfdesign.com, april 2004.
- (4) Анђелковић В., генерал-мајор; Интеграција система везе БЈ у јединствен систем веза СРЈ, Нови гласник септембар-октобар, 1996.
- (5) Богојевић Д.; Један приказ информационо-комуникацијских технологија итржиште Југославије, Зборник радова са 17. симпозијума о новим технологијама у поштанском и телекомуникациономсаобраћају,Београд 1999.
- (6) Војна енциклопедија, ВИЗ, Београд, 1971.
- (7) Војни лексикон, ВИЗ, Београд,1981.
- (8) Вујаклија М.; Лексикон страних речи и израза., Просвета, Београд 1998. год.
- (9) Галић Р.; Телекомуникације сателитима; школска књига, Загреб, 1983.
- (10) Генерални пројекат интегрисаног телекомуникационог система ЈП Железнице Србије, Београд, децембар 2007. год.
- (11) Годишњи извештај Електропривреде Србије, Колор прес Лапово, Београд 2011. год.
- (12) Гускова Ј.; Историја Југословенске кризе 1990-2000 1 и 2, Издавачко графички атеље „М“, Београд 2003. год.
- (13) Давидовић Б.; Организација везе у операцијама стратегијских и оперативнихсастава, ЦВШ, 1999.

- (14) Динић Б.; Руковођење у полицији (Јавна безбедност) Монографија, уџбеник, Виша школа унутрашњих послова, год.
- (15) Доктрина телекомуникационо-информатичког обезбеђења Војске Србије, МО, генералштаб Војске Србије Управа за телекомуникације и информатику, Београд, 2011.
- (16) Друштвени договор о општем плану везе Југославије, СВ СФРЈ, 41/1980.
- (17) Дукић М.; Принципи телекомуникација, уџбеник, Академска мисао, Београд, 2008.
- (18) Драгишић З.; Положај војске у политичком систему, ФЦО – Зборник, Београд 2005. год.
- (19) Драшковић Д.; Савремени ратови., Стручна књига, Београд 1999. год.
- (20) Ђукановић, С.; Извиђање сателитских комуникација у функцији савремених операција 1, Симпозијум о теоријским и практичним аспектима савремених операција, Школа националне одбране, ВСЦГ, 2004.
- (21) Ђукановић, С.; Извиђање сателитских комуникација у функцији савремених операција 2, Војнотехнички Гласник 3-4, 2004.
- (22) Живковић М., Милошевић Н., Димитријевић Б., Николић З.; Анализа перформанси мобилних сателитских канала, Телфор 2004., Београд, ДЗ СиЦГ.
- (23) Живковић, М.; Основи теорије државе и права, Полицијска академија, Београд, 1997.
- (24) Закон о ВЈ, НИУ, 1994.
- (25) Закон о одбрани, 1999.
- (26) Закон о Полицији, Службени гласник 101/05, Београд, 2005.
- (27) Закон о радиодифузији, Службени гласник 42/2003.
- (28) Закон о телекомуникацијама, СЛ Републике Србије, бр. 44/2003.

- (29) Закон о телекомуникацијама, СЛ Републике Црне Горе, бр. 59/2000.
- (30) Закон о одбрани; Службени гласник РС, број 116-07, децембар 2007. год.
- (31) Закон о војној, радној и материјалној обавези; Службени гласник РС, број 88-09, октобар 2009. год.
- (32) Збирка савезних прописа и прописа Р Србије у области унутрашњих послова I и II, Виша школа унутрашњих послова, Београд, 1974.
- (33) Зборник радова са ТЕЛФОРА-а, 2004. Стратегија развоја телекомуникација Републике Србије, нацрт, Влада Републике Србије, Министарство за капиталне инвестиције.
- (34) Зечевић М.; Војна дипломатија, Војноиздавачки и новински центар, Београд, 1990.
- (35) Иванчевић Н.; Систем безбедности Југославије: Увод у теорију интегралне безбедности, Факултет одбране и заштите, Београд, 1993.
- (36) Интегрисани систем веза ВЈ, тактичка студија УВ, 1998.
- (37) Искуства организације командовања и веза у периоду од 1990-1992, УВШ.
- (38) Искуства организације командовања и веза у агресији НАТО на СРЈ, број 5, 1999.
- (39) Јубиларни билтен, републички хидрометеоролошки завод Србије, 1998.
- (40) Јевтовић М.; Мултимедијалне телекомуникације, Графо – жиг, Београд 2004. год.
- (41) Лазаревић М.; Организација система веза у државној заједници Србија и Црна Гора, ВИЗ, Београд 2006. год.
- (42) Миловановић М.; Припрема за одбрану земље, ЦВШ ВЈ, 1996.
- (43) Милојевић С.; Основи полицијске тактике, уџбеник, Криминалистичко-полицијска академија, Београд 2009. Милосављевић Б.; Наука о полицији, Полицијска академија, Београд, 1997.

- (44) Мишовић С., Ђурић П.; Топографија, Полицијска академија, Београд, 1996.
- (45) Мишовић С., Ковач М.; Системи одбране, ФЦО, Београд, 2006.
- (46) Митровић М., Милутиновић С. М.; Информатор о систему одбране Републике Србије, Медија центар „Одбрана“, Београд 2011. год.
- (47) Мучибабић С.; Одлучивање у војној организацији, Војно дело, ВШ 1995.
- (48) Нацрт Војне доктрине, МО СЦГ, 2004.
- (49) Основи противдиверзионе заштите, Министарство унутрашњих послова, Институт за безбедност, Београд, 1998.
- (50) Петровић Л.; Телекомуникације, уџбеник, Полицијска академија, Београд, 2003.
- (51) План намене радио-фреквентногосега, 2005.
- (52) Плавшић М.; Макроекономика са екомиком одбране., Факултет цивилне одбране, Београд 2000. год.
- (53) Погранична полиција Србије 2004-2005, Научна КМД, Београд, 2005.
- (54) Правилник о планирању и уређењу територије простора за потребе одбране земље, СМО, СВЛ бр. 21/1996.
- (55) Правна енциклопедија, Савремена администрација, Београд 1979.
- (56) Правило корпус КОВ, ШВШ 1990. год.
- (57) Радиновић Р., Цветковић В.; Системи одбране, ФЦО, Београд, год.
- (58) Радовановић Р.; Техничка средства полиције, Криминалистичко-полицијска академија, Београд 2009.
- (59) Радишић Д.; Хронологија догађаја на простору претходне Југославије 1990-1995. год., „Глас Српски“ и центар за геостратешка истраживања Универзитета у Бања Луци, Бања Лука 2002. год.
- (60) Рајков М.; Теорија система „Центар“, КИЗ, Београд, 1987.

- (61) SEONG-YOUP SUH; A propagation simulator for land mobile satellite communications, Virginia Polytechnic institute, Virginia, SAD, april 1998.
- (62) Симић Д.; Наука о безбедности, Савремени приступи безбедности, Службени лист СРЈ, Београд, 2002.
- (63) Симовић М.; Права и дужности овлашћених службених лица органа унутрашњих послова у предкривичном и кривичном поступку, избор судске праксе, број 1., Београд, 2001.
- (64) Споразуми: Дејтонски, Ердутски, Париски, Војно технички споразум
- (65) Стајић Љ.; Основи безбедности, Полицијска академија, Београд, 2003.
- (66) Станковић С.; Телекомуникациони системи ЈЖ, Зборник радова са Симпозијума о новим технологијама у поштанском и телекомуникационом саобраћају, Београд, 1998.
- (67) Стевановић О.; Руковођење и командовање, уџбеник, Полицијска академија, Београд, 1999.
- (68) Стишевић М.; Савремени стратегијски систем и проблеми одбране малих земаља, лекција ЦВШ, Београд, 1996.
- (69) Стратешко планирање, сагледавање екстерних фактора, Београд, 2003.
- (70) Стратегија интегрисаног управљања границом у Републици Србији, Службени гласник РС, број 55/05 и 71/05 – исправка.
- (71) Стратегија одбране СЦГ, 2004.
- (72) Стратегија развоја телекомуникација у Републици Србији, 2005.
- (73) Стратегија одбране Републике Србије; Службени гласник РС, број 38, октобар 2009. год.
- (74) Стратегија националне безбедности; Службени гласник РС, број 37, октобар 2009. год.

- (75) Студија ЕТФ Универзитета у Београду; Истраживање техничких решења и израда концепције система за радио извиђање сателита и сателитских система, Електротехнички факултет, Београд, 1987.
- (76) Сушић С.; Балкански геополитички кошмар, Војна књига, Београд, 1995.
- (77) Талиан М., Аранђеловић Д.; Организација и послови униформисаних припадника полиције, уџбеник, Виша школа унутрашњих послова, год.
- (78) Талијан М.; Руковођење унутрашњим пословима, Виша школа унутрашњих послова, Београд, 1998.
- (79) Телекомуникације, научностручни часопис, Заједница ЈПТТ, Београд, јун 2000.
- (80) Телекомуникације, научностручни часопис, Техно – економски аспекти планирања и развоја оптичких мрежа, Београд, мај 2012.
- (81) Тривковић А.; Припрема и уређење територије за рат, СВШ ВЈ, 1998. Правило везе ОС, ССНО, 1979.
- (82) Упутство за везе руковођења у ДПЗ, ССНО, Београд, 1979. Југословенски преглед, Савезна влада 2000.
- (83) Упутство о јединственим садржајима дела планова одбране које се односе на функционисање веза и поштанског саобраћаја у рату, Савезни комитетза везе, Београд, 1987.
- (84) Уредба о организовању веза за потребе државних органа и режиму његове употребе за време ратног стања, непосредне ратне опасности или ванредног стања, СМО, 1994.
- (85) Хацић М.; Реформа војске – искуства и изазови, зборник текстова, Центар за цивилно војне односе, Београд, 2003.
- (86) Цветковић В.; Страх и понижења (Југословенски рат и избеглице у Србији 1991-1997.), Институт за европске студије, Београд 1998. год.

(87) Чујев Ј. В., Михајлов Ј. В.; Прогнозирање у војсци, Савремена војна мисао, Београд, 1980. год.

(88) Шеших Б.; Методологија друштвених наука., Нолит Београд 1976. год.

БИОГРАФИЈА АУТОРА

Глигоријевић Милан рођен је 30.06.1966. године у Параћину где је завршио основну и средњу електротехничку школу. Завршио је Војну академију у Београду, смер везе 1988 године. 2005 године уписао је постдипломске студије, смер одбрана на факултету Безбедности у Београду. Децембра 2008. године одбранио је магистарску тезу под насловом „Улога полиције у одбрани и заштити граничног појаса Србије“. Од 1988. године радио је на дужностима официра везе ЈНА до 1993. године. Од 1993. године заснива радни однос у Министарству унутрашњих послова на радном месту шефа одсека за везу и криптозаштиту у Полицијској управи Јагодина. Од 2009. године налази се у сектору за Аналитику, телекомуникационе и информационе технологије на пословима начелника одељења и помоћника начелника управе. Од 2010. године ради на месту начелника Управе аналитике поменутог сектора. Од 2003. године до 2010. године ангажован је на предмету систем везе полиције на већини курсева који су у том периоду спроведени. 2010. године ангажован је као спољни сарадник на Криминалистичко полицијској академији да би од 2011. године до данас био ангажован као наставник вештина на предмету систем везе у полицији.

Глигоријевић Милан је учествовао у више научно-истраживачких пројеката и научних скупова на полицијској академији. Објавио је више чланака у стручном часопису „Безбедност“ као и у зборнику радова Криминалистичко полицијске академије. Такође је учествовао као коаутор у два чланка (Статистика envelope сигнала у условима композитног вишеканалног фединга/микроћелијског преклапања, и Ефекат међуканалних интерференција на перформансе система уз присуство кара-му finding канала) у стручном часопису „Technics Technologies Education Management“ који се налази на ССЦИ листи (H23)

Прилог 1.

Изјава о ауторству

Потписани : **Милан М. Глигоријевић**

број уписа : **141**

Изјављујем

да је докторска дисертација под насловом:

**МОГУЋНОСТИ УПОТРЕБЕ ФУНКЦИОНАЛНИХ СИСТЕМА ВЕЗА
РЕПУБЛИКЕ СРБИЈЕ У ОДБРАНИ ЗЕМЉЕ**

- резултат сопственог истраживачког рада,
- да предложена дисертација у целини ни у деловима није била предложена за добијање било које дипломе према студијским програмима других високошколских установа,
- да су резултати коректно наведени и
- да нисам кршио/ла ауторска права и користио интелектуалну својину других лица.

Потпис докторанда

У Београду, _____



Прилог 2.

Изјава о истоветности штампане и електронске верзије докторског рада

Име и презиме аутора: **Милан М. Глигоријевић**

Број уписа : **141**

Студијски програм : **ОДБРАНА**

Наслов рада: **МОГУЋНОСТИ УПОТРЕБЕ
ФУНКЦИОНАЛНИХ СИСТЕМА БЕЗА
РЕПУБЛИКЕ СРБИЈЕ У ОДБРАНИ ЗЕМЉЕ**

Ментор: **Др. Слободан Мишовић, редовни професор**

Потписани **мр. Милан М. Глигоријевић**

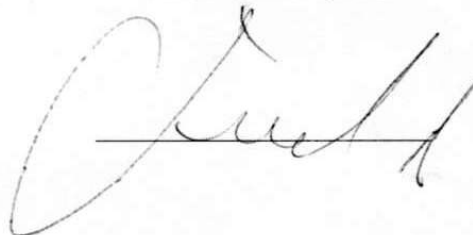
изјављујем да је штампана верзија мог докторског рада истоветна електронској верзији коју сам предао/ла за објављивање на порталу **Дигиталног репозиторијума Универзитета у Београду.**

Дозвољавам да се објаве моји лични подаци везани за добијање академског звања доктора наука, као што су име и презиме, година и место рођења и датум одбране рада.

Ови лични подаци могу се објавити на мрежним страницама дигиталне библиотеке, у електронском каталогу и у публикацијама Универзитета у Београду.

Потпис докторанда

У Београду, _____



Прилог 3.

Изјава о коришћењу

Овлашћујем Универзитетску библиотеку „Светозар Марковић“ да у Дигитални репозиторијум Универзитета у Београду унесе моју докторску дисертацију под насловом:

МОГУЋНОСТИ УПОТРЕБЕ ФУНКЦИОНАЛНИХ СИСТЕМА БЕЗА РЕПУБЛИКЕ СРБИЈЕ У ОДБРАНИ ЗЕМЉЕ

која је моје ауторско дело.

Дисертацију са свим прилозима предао/ла сам у електронском формату погодном за трајно архивирање.

Моју докторску дисертацију похрањену у Дигитални репозиторијум Универзитета у Београду могу да користе сви који поштују одредбе садржане у одабраном типу лиценце Креативне заједнице (Creative Commons) за коју сам се одлучио/ла.

1. Ауторство
2. Ауторство - некомерцијално
3. Ауторство – некомерцијално – без прераде
4. Ауторство – некомерцијално – делити под истим условима
5. Ауторство – без прераде
6. Ауторство – делити под истим условима

(Молимо да заокружите само једну од шест понуђених лиценци, кратак опис лиценци дат је на полеђини листа).

Потпис докторанда

У Београду, _____

