



7.1 NASLOVNA STRAN NAČRTA

Vrsta načrta: **7.2 – TEHNOLOŠKI NAČRTI – SELITEV TEHNOLOGIJE**

Investitor: **DARS d.d.**
Družba za avtocesto v Republiki Sloveniji,
Cesta XIV. Divizije 4, 3000 Celje

Objekt: **Selitev nadzornega centra Slovenske Konjice**
v nadzorni center Maribor

Vrsta dokumentacije: **PZI – PROJEKT ZA IZVEDBO**

Za gradnjo: **NADGRADNJA**

Projektant: **ING KLAN d.o.o.**
Pušnikova ulica 18
2000 MARIBOR

Direktor

Datum
AVGUST 2021

Žig

Odgovorni projektant
E-1794

Enotni žig z id. številko

Odgovorni vodja projekta
G-0321

Enotni žig z id. številko

Št. projekta: **034/2018**

Št. načrta: **034/2018 – 7.2**

Št. mape: **T02**

Datum: **AVGUST 2021**

ING.KLAN, d.o.o., Pušnikova ulica 18, 2000 Maribor, Slovenija, matična št. 5981395000, ID za DDV SI68607105

PE ING.KLAN Gradbeni inženiring, Pušnikova ulica 18, SI-2000 Maribor, T +386 (0)2 429 02 20, F +386 (0)2 429 02 21
info@ingklan.si, www.ingklan.si, IBAN SI56 6100 0001 0282 056 (Delavska hranilnica d.d. Ljubljana)

PE ING.KLAN Gradbena tehnologija R&R, Linhartova ulica 18, SI-2000 Maribor, T +386 (0)2 332 83 98, F +386 (0)2 332 83 99
klanecek@ingklan.si, barve@ingklan.si, www.ingklan.si, IBAN SI56 6100 0001 0282 541 (Delavska hranilnica d.d. Ljubljana)





projektna organizacija : **ING.KLAN d.o.o.,**
Pušnikova ulica 18, 2000 MARIBOR

Investitor: **DARS d.d.**
Družba za avtoceste v Republiki Sloveniji
Cesta XIV. Divizije 4, 3000 Celje

Objekt: **Selitev nadzornega centra Slovenske Konjice**
v nadzorni center Maribor

Vrsta projektne dokumentacije **PZI**

Številčna oznaka projektne dokumentacije **034/2018 – 7.2**

Številka mape **T01/2018**

Datum: **OKTOBER 2018**

NAROČNIKOVO OZNAČEVANJE DOKUMENTACIJE :

Datum:

Odgovorni vodja projekta investitorja:

Št. odločbe o imenovanju:





7.2 KAZALO VSEBINE NAČRTA

Št.	Naziv dokumenta oz. risbe	Strani
Št. načrta: 034/2018 – 7.2		
7.1	Naslovna stran načrta	1
7.2	Kazalo vsebine načrta	1
7.3	Dokumentacija o recenziji projekta	1
7.4	Tehnično poročilo	62
7.5	Risbe	19
7.6	Projektantski popis del	







7.3 DOKUMENTACIJA O RECENZIJI PROJEKTA

RECENZENT :

Podpisani(a) : _____

naslov : _____

Potrjujem, da je projektna dokumentacija za :

Objekt: **Selitev nadzornega centra Slovenske Konjice
v nadzorni center Maribor**

Vrsta projektne
dokumentacije **PZI**

Številčna oznaka
projektne dokumentacije **034/2018 – 7.1**

Številka mape **T01/2018**

Datum: **OKTOBER 2018**

Ki jo je izdelalo podjetje

ING.KLAN d.o.o., Pušnikova ulica 18, 2000 MARIBOR

Dopolnjena skladno z zahtevami Recenzijske komisije in njenih podkomisij

z dne _____

V _____ **dne** _____

Recenzent :







7.4 TEHNIČNO POROČILO

KAZALO TEHNIČNEGA POROČILA

1	UVOD.....	9
2	SPLOŠNO.....	11
2.1	OBSTOJEČE STANJE	12
2.2	OBSEG STORITEV NA RNC SLOVENSKE KONJICE	13
2.3	ZAHTEVE ZA POSTOPEK SELITVE.....	15
2.4	OKVIRNI SCENARIJ SELITVE	15
3	NOVA OPREMA V RNC ACB MARIBOR	21
3.1	VIDEO ZID	21
3.1.1	<i>Grafični prikazovalniki in konstrukcija.....</i>	<i>21</i>
3.1.2	<i>Grafični krmilnik video zidu</i>	<i>22</i>
3.2	IP KVM SISTEM	24
3.2.1	<i>IP KVM platforma</i>	<i>25</i>
3.2.2	<i>IP KVM sprejemni in oddajni vmesniki.....</i>	<i>27</i>
3.2.3	<i>IP KVM extender.....</i>	<i>27</i>
3.2.4	<i>Operaterska tipkovnica</i>	<i>27</i>
3.3	DELOVNE POSTAJE IN KONZOLE ZA STORITVE RNC MARIBOR	29
3.3.1	<i>Delovna postaja 1.....</i>	<i>29</i>
3.3.2	<i>Delovna postaja 2.....</i>	<i>30</i>
3.3.3	<i>Delovna postaja 3.....</i>	<i>31</i>
3.3.4	<i>Delovna postaja 4.....</i>	<i>31</i>
3.3.5	<i>Sistem za vgradnjo »ultra slim« osebni računalnikov v RACK omaro.....</i>	<i>32</i>
3.4	NOVI STREŽNIKI ZA STORITVE RNC MARIBOR	32
3.4.1	<i>Strežnik Intel 2U - Tip A</i>	<i>32</i>
3.4.2	<i>Strežnik Intel 2U – Tip B.....</i>	<i>33</i>
3.4.3	<i>Strežnik Intel 2U – Tip C.....</i>	<i>34</i>
3.5	NOVI ZASLONI ZA OPERATERJE RNC MARIBOR	35
3.6	RADIJSKI KOMUNIKACIJSKI SISTEM - DMR	36
3.7	KOMUNIKACIJSKI SISTEMI	37
3.8	SISTEM CENTRALNE MREŽNE URE	37
4	STORITVE IN POSTOPEK NJIHOVE SELITEV	38
4.1	POTREBNI POGOJI ZA PRIČETEK SELITVE	38
4.1.1	<i>Potrebni pogoji za pričetek faze 2</i>	<i>38</i>
4.1.2	<i>Potrebni pogoji za pričetek faze 3</i>	<i>39</i>
4.1.3	<i>Potrebni pogoji za pričetek faze 4</i>	<i>39</i>
4.2	SELITEV SISTEMOV VIDEO NADZORA TRASE A1 – STORITEV 016	39
4.3	SELITEV SISTEMOV SNVP – STORITEV 017	40
4.4	SELITEV SISTEMOV UPRAVLJANJA PREDOROV GOLO REBRO IN PLETOVARJE	40
4.5	SELITEV SISTEMOV VIDEO NADZORA A1 IN H2	42
4.6	SELITEV STORITEV NKS IN KVS.....	43
4.6.1	<i>Nadzorno krmilnih sistemi predorov</i>	<i>43</i>
4.6.2	<i>Sistem za nadzor in vodenje prometa na odprti trasi.....</i>	<i>43</i>
4.6.3	<i>Sistem klica v sili.....</i>	<i>44</i>
4.6.4	<i>Nadgradnja in selitev opreme</i>	<i>44</i>





4.7	SELITEV STORITEV UPRAVLJANJA PREDOROV VODOLE – MALEČNIK IN CENKOVA - MOČNA	45
4.7.1	Storitve VNP, ADP in NKS predorov	45
4.7.2	Selitev storitve 012 – predorski radio v predorih	47
5	IZVEDBA PROJEKTA.....	49
5.1	POPIS OPREME IN POVEZAV	49
5.1.1	Popis in označevanje opreme	49
5.2	OZNAČEVANJE NAPRAV	50
5.2.1	Označevanje naprav, sistemskih in TK omar	50
5.2.2	Označevanje naprav, nameščenih v sistemske omare	50
5.2.3	Označevanje Patch panelov	51
5.2.4	Označevanje napajalnih letov v omarah	51
5.2.5	Označevanje komunikacijskih povezav	52
5.3	NAČRT KONČNE POSTAVITVE OPREME	52
5.3.1	Predviden razpored opreme po sistemskih omarah	52
5.3.2	Razpored opreme po omarah	53
5.3.3	Razpored optičnih priključkov	53
5.4	OBSEG NAMESTITVE OPREME PRI IZVEDBI SELITVE STORITEV	53
5.4.1	Nova strežniška oprema in delovne postaje za selitev storitev	53
5.4.1	Nova telekomunikacijska oprema za selitev storitev	54
5.4.2	Nova druga oprema za selitev storitev	56
5.5	OBSEG IN IZVEDBA STORITEV IZVAJALCA PRI IZVEDBI SELITVE STORITEV	56
5.5.1	Obseg storitev pri selitvi storitve 016	56
5.5.2	Obseg storitev pri selitvi storitve 017	56
5.5.3	Obseg storitev pri selitvi sistemov upravljanja predorov Pletovarje in Golo Rebro	57
5.5.4	Obseg storitev pri selitvi video nadzora A1 in H2	57
5.5.5	Obseg storitev pri selitve NKS in KVS	57
5.5.6	Obseg storitev pri selitve sistema upravljanja predorov Vodole, Malečnik, Cenкова in Močna	58
5.6	IZVEDBA SELITVE STORITEV	58
5.6.1	Potreben pomožni material	58
5.6.2	Termini in način predavitve opreme	59
5.6.3	Zaključevanje selitve	59
5.6.4	Dodatna dela zaradi fazne izvedbe	59





1 UVOD

V projektu selitve regionalnega nadzornega centra iz ACB Slovenske Konjice v ACB Maribor, je ključnega pomena selitev storitev nadzornega centra. Pod pojmom storitev razumemo tehnološko zaključen sklop opreme ter aplikativnih in vsebinskih rešitev, ki v celoti pokrivajo oz. zagotavljajo delovanje posameznega vidika nadzora in upravljanja z avtocestno infrastrukturo. Ključnega pomena pri postopku selitve je pravilno prepoznavanje storitev in njihovega pomena za varno delovanje avtocestnega sistema oz. odseka avtocestnega sistema.

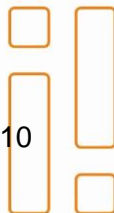
Regionalni nadzorni center je, podobno kot drugi centri nadzora in vodenja, sestavljen iz naslednjih osnovnih elementov:

- sistemov v nadzorni sobi,
- podpornih sistemov, vključno s centralnim prostorom za IKT opremo,
- tehnološko opremo sistemov vodenja,
- komunikacijskih povezav,
- lokalne tehnološke opreme na lokacijah, ki jih vodimo,
- aplikativno opremo,
- operaterjev v nadzornem centru.

Pričujoč projekt, katerega del je tudi ta načrt, povzema celovito ureditev in selitev regionalnega nadzornega centra. V preostalih projektih in načrtih smo celovito obdelali predvsem podporne in oskrbne sisteme, deloma pa tudi sisteme v nadzorni sobi. Predmet projektne obdelave ni lokalna tehnološka oprema na lokacijah ter delo in organiziranost operaterjev, prav tako pa je projektno in z načrti že obdelana ureditev nadzorne sobe. Ta načrt se ukvarja predvsem s postopkom selitve z vidika prestavitve ali selitve storitev in z njimi povezano tehnološko opremo in aplikativno opremo. Dodatno pa v načrtu obdelujemo tudi del sistemov v nadzorni sobi, ki so neposredno povezani s tehnološko opremo. Govorimo o sistemih video zidu, sistemih za prikaz na zaslonih, multipleksiranje video slik ter ostalimi tehnološkimi sistemi, ki zagotavljajo delovanje storitev.

Posebno pozornost pa smo v načrtu posvetili fazni izvedbi. Ta je namreč ključnega pomena za kvalitetno in uspešno izvedbo celotnega projekta. Gre predvsem za problematiko neprekinjenega delovanja nadzornega centra vsaj na eni lokaciji. Zato je potrebno storitve in ostale sisteme preseliti tako, da bo vedno zagotovljeno neprekinjeno delovanje nadzora in vodenja prometa nad nadzorovanim delom avtocestnega sistema.







2 SPLOŠNO

Regionalni nadzorni center v ACB Slovenske Konjice s svojim nadzorom in upravljanjem pokriva štajerske krake slovenskega avtocestnega omrežja od Arje vasi do slovenske meje, in sicer naslednje odseke:

- AC A5 Pesnica – Pince,
- AC A4 Slivnica – Gruškovje,
- AC A1 odsek Šentilj – Arja vas,
- Odseke hitre ceste H2 ter H7.

Grafično je obseg nadzora iz RNC Slovenske Konjice in kasneje RNC Maribor predstavljen na risbi 101. Med drugim se iz RNC Slovenske Konjice in kasneje RNC Maribor nadzorujejo tudi zahtevnejši avtocestni objekti, konkretno:

- dvocevni predor Golo Rebro,
- dvocevni predor Pletovarje,
- dvocevni predor Cenkova,
- pokriti vkop Močna,
- pokriti vkop Malečnik,
- pokriti vkop Vodole.

Glavne funkcije RNC Slovenske Konjice in kasneje RNC Maribor so:

- upravljanje s predorskimi sistemi in pokritimi vkopi Golo rebro/Pletovarje, Cenkova, Močna, Vodole, Malečnik,
- upravljanje sistema klica v sili, ki je nameščen na celotni trasi,
- upravljanje CVP,
- upravljanje s sistemom video nadzora,
- upravljanje SNVP za mariborsko območje,
- upravljanje s tunelskim radijem in drugimi komunikacijskimi sistemi,
- upravljanje z ostalimi pomožnimi sistemi.

Za varno in zanesljivo delovanje celotnega avtocestnega sistema je ključnega pomena delovanje regionalnih nadzornih centrov in centrov vodenja prometa. V le teh nadzorniki sprotno nadzorujejo promet in ga po potrebi tudi vodijo oz. upravljajo, s čimer lahko zagotovimo varnost za vse uporabnike avtocestnega omrežja. Zato je pri postopku selitve potrebno posebno pozornost posvetiti zagotavljanju neprekinjenega delovanja vsaj enega nadzornega centra, pa tudi temeljitemu preverjanju vse nameščene opreme in prestavljenih storitev.





2.1 Obstoječe stanje

Obstoječ RNC Slovenske Konjice je nastal na osnovi nadzornega centra za predora Pletovarje in Golo Rebro. Nahaja se v pritlični etaži ACB Slovenske Konjice. Nameščen je v treh ločenih prostorih, in sicer v dveh povezanih prostorih, ki tvorita sistemski prostor, je nameščena centralna IKT oprema, v nadzorni sobi pa so nameščeni video zasloni, uporabniške konzole in uporabniške delovne postaje. Zaradi velike prostorske stiske, so sistemi nameščeni za video steno, uporabniki – nadzorniki pa imajo neprimerne razmere za delo, predvsem s stališča ergonomije.

Ena od pomembnih značilnosti sistemov vodenja prometa, predvsem pa sistemov vodenja in nadzora prometa v predorih (predorski sistemi), je tudi ta, da se vzpostavijo ob izgradnji ali večjih rekonstrukcijah teh objektov. Nato pa se njihovo stanje vzdržuje na trenutni stopnji tehnike ne glede na razvoj. Zaradi tega so mnogi sistemi v RNC Slovenske Konjice tehnološko starejši ali celo zastarani, ni pa jih mogoče enostavno zamenjati, saj so povezani z opremo, ki je nameščena na sami trasi avtoceste. To posledično prinaša kompleksno in razvejano infrastrukturo, pa tudi relativno tvegane posege, kot so prestavitve in selitve.

Za vse navedene storitve je skupno to, da se informacijsko in tehnično zaključujejo v ACB Slovenske Konjice, čisto procesno pa so odvisne od delovanja naprav na trasi avtoceste. To praktično pomeni, da so vse storitve komunikacijsko povezane z enotami na trasi. Kot osnova vseh komunikacijskih povezav služi optično omrežje DARS, ki ga ima naročnik vzpostavljenega med svojimi lokacijami in sistemi. Blok diagram optičnega omrežja je prikazan na risbi 102.

Na obstoječe optično omrežje naročnika so povezani vsi predvideni sistemi, razen del sistemov, ki je priključen na radijsko omrežje in tisti del, ki je priključen na naročnikovo poslovno komunikacijsko omrežje. Posebna značilnost vseh sistemov je v tem, da imajo sistemi neodvisne in ločene komunikacijske naprave. Pri tem gre na eni strani za ločevanje naprav in omrežij zaradi varnosti, po drugi strani pa za posledico faznega nastajanja celotnega nadzornega sistema in avtocestnega omrežja z različnimi dobavitelji enakovrednih sistemov za različne odseke omrežja.

V samem RNC Slovenske Konjice večina storitev poteka na običajni IKT opremi, Torej govorimo o običajni komunikacijski opremi, stikalih ipd., pa tudi strežnikih in delovnih postajah. Le zelo omejen del storitev ima namensko terminalno opremo. Vsa oprema pa je že dokaj stara in dotrajana. To pomeni, da se v povezavi z njeno selitvijo pojavljajo dodatna tveganja, ki so povezana z dotrajanostjo opreme in tveganjem po odpovedi opreme zaradi njene zaustavitve in selitve.





2.2 Obseg storitev na RNC Slovenske Konjice

V fazi popisa storitev smo identificirali skupaj 21 krovnih storitev, ki jih uporabljajo nadzorniki v RNC Slovenske Konjice in jih je potrebno prestaviti v RNC Maribor. Gre za naslednje storitve:

ID storitev	Naziv storitve	Opombe - kratek opis za identifikacijo	Pomembnost storitve
001	NKS - PL- GR	Nadzorno krmilni sistem Pletovarje - Golo rebro	KRITIČNA
002	ADP/VNP - PL - GR	Video nadzorni/detekcijski sistem Pletovarje - Golo rebro	NUJNA
003	PL - GR Predorski radio	Sistem za vstavljanje avdio sporočil na frekvencah VAL 202 v območju predora Pletovarje - Golo rebro	POMEMBNA
004	PL - GR Predorski klic v sili	Sistem za klic v sili v nišah predora Pletovarje - Golo rebro	POMEMBNA
005	Požarni sistem predora	Sistem za avtomatsko javljanje v primeru požara v območju predora Pletovarje - Golo rebro	NUJNA
006	VNP trasa - IPK	Video nadzor - IP kamere trasa A5	POMEMBNA
007	Pokriti vkop Maribor VNP	Video nadzorni sistem pokriti vkop Maribor	POMEMBNA
008	Pokriti vkop Maribor NKS	Nadzorno krmilni sistem pokriti vkop Maribor	KRITIČNA
009	ADP Cenkova	Avtomatska detekcija prometa Cenkova	NUJNA
010	VNP Vodole Malečnik Cenkova Močna	Video nadzorni sistem v predorih Vodole Malečnik Cenkova Močna	POMEMBNA
011	NKS Vodole Malečnik Cenkova Močna	Nadzorno krmilni sistem v predorih Vodole Malečnik Cenkova Močna	KRITIČNA
012	Predorski radio Cenkova	Sistem za vstavljanje avdio sporočil na frekvencah VAL 202 v območju predora Cenkova	POMEMBNA
013	IP KVM	Sistem za centralizirano upravljanje - ena periferna oprema za upravljanje vseh sistemov	NUJNA
014	Klic v sili - trasa	Klic v sili - trasa A1	POMEMBNA
015	Radijske zveze (DMR, ZARE, gasilci, TETRA)	Radijske zveze - digitalni sistem DMR	POMEMBNA
016	Video nadzor trasa snemalni sistem	Video nadzorni sistem kateri združuje kamere videonadzora na trasi ki jo center pokriva	POMEMBNA
017	SNVP sistem	Sistem za nadzor in vodenje prometa	NUJNA
018	telefonija	Klasična in IP telefonija	POMEMBNA
019	kažipot 1	<p>Delovna postaja z dostopom do aplikacije kažipot in ostalih storitev uporabnika, ki so:</p> <ul style="list-style-type: none">• Kažipot (2 delovni postaji) – Sistem za vnos dogodkov na• OnGuard – sistem za zbiranje in upravljanje s protipožarnimi zaščitami• W-DIR-DET – sistem detekcije nasprotne vožnje z induktivnimi zankami• RDČ – sistem za upravljanje z registracijo delovnega	NUJNA





		<p>časa</p> <ul style="list-style-type: none">• Sledat – sistem za ugotavljanje pozicije izvajanja cestninskega nadzora• HERE – sistem za spremljanje gostote prometa• MDSS – sistem za spremljanje vremena in vremenskih pojavov• Pro-Bit – sistem za prijavo napak in težav infrastrukturi za upravljanje prometa• ViewMondo – sistem za sledenje• Dars-CVIS - MDSS – sistem za spremljanje vremena in vremenskih pojavov	
020	kažipot2	<p>Delovna postaja z dostopom do aplikacije kažipot in ostalih storitev uporabnika, ki so:</p> <ul style="list-style-type: none">• Kažipot (2 delovni postaji) – Sistem za vnos dogodkov na• OnGuard – sistem za zbiranje in upravljanje s protipožarnimi zaščitami• W-DIR-DET – sistem detekcije nasprotne vožnje z induktivnimi zankami• RDČ – sistem za upravljanje z registracijo delovnega časa• Sledat – sistem za ugotavljanje pozicije izvajanja cestninskega nadzora• HERE – sistem za spremljanje gostote prometa• MDSS – sistem za spremljanje vremena in vremenskih pojavov• Pro-Bit – sistem za prijavo napak in težav infrastrukturi za upravljanje prometa• ViewMondo – sistem za sledenje• Dars-CVIS - MDSS – sistem za spremljanje vremena in vremenskih pojavov	NUJNA
021	NKS LOG	Nadzorno krmilni sistem v predoru LOG	NUJNA
022	VIDEOWALL	Sistem Video Zidu v RNC	NUJNA

Tabela 2.1: Seznam vseh storitev nadzornega centra

Pri popisu storitve je nujen podatek tudi pomembnost delovanja/razpoložljivost. Glede na priporočila za klasifikacijo ITK storitev, smo le te kategorizirali po naslednji metodologiji:

- KRITIČNA STORITEV, njeno delovanje je vitalnega pomena za nemoteno in varno obratovanje avtocestnega sistema ali objektov na njem. Storitev mora delovati po principu 24/7, prekinitve niso dovoljene. V primeru prekinitve, mora osebje zasesti pomožne položaje in voditi promet iz le teh.
- NUJNA STORITEV, njeno delovanje je izjemnega pomena za varno obratovanje avtocestnega sistema ali objektov na njem. Storitev mora delovati po principu 24/7, prekinitve pa so dovoljene ob vnaprej določenih časovnih intervalih in za zelo omejen (kratek) čas trajanja. V primeru prekinitve, mora osebje zasesti pomožne položaje in voditi promet iz le teh.





- POMEMBNA STORITEV, njeno delovanje je pomembno za varno obratovanje avtocestnega sistema ali objektov na njem. Storitve mora delovati po principu 24/7, prekinitve so dovoljene ob vnaprej določenih časovnih intervalih za omejen čas trajanja. V primeru načrtovanih daljših prekinitev, mora osebje zasesti pomožne položaje in voditi promet iz le teh.
- MANJ POMEMBNA STORITEV, njeno delovanje je manj pomembno za varno obratovanje avtocestnega sistema ali objektov na njem. Storitve mora v splošnem delovati po principu 24/7, prekinitve so dovoljene ob vnaprej določenih časovnih intervalih ali ob nenačrtovanih prekinitev za omejen čas trajanja.

2.3 Zahteve za postopek selitve

Selitev objekta, kot je RNC za nadzor in upravljanje z avtocestno infrastrukturo je vedno zahtevna in tvegana. V konkretnem primeru gre za objekt, ki ima poseben pomen za varnost ljudi in premoženja pri prevozu oz. uporabi avtocestnega omrežja. Zato mora celotna selitev potekati kar se da v kontroliranih pogojih in z vnaprej znanimi koraki in fazami.

Posebno težavo pri tem predstavlja množica opreme in storitev, ki jih je potrebno preseliti, zagotoviti njihovo delovanje na novi lokaciji in preveriti vse potrebne funkcionalnosti. Dodatno pa predstavlja problem tudi množica različnih sistemov z različnimi tehnološkimi rešitvami, različnimi izvajalci in različno arhitekturo sistema. Glede na izhodišča projektne naloge in intervjuje z naročnikom, smo določili naslednja skupna izhodišča za izvedbo selitve storitev iz RNC Slovenske Konjice v Maribor:

- selitev storitev mora biti izvedena tako, da bo delovanje nadzornega centra v ACB Slovenske Konjice potekalo nemoteno,
- vsi koraki selitve morajo biti izvedeni v popolnoma nadzorovanih pogojih,
- v postopku selitve se mora zmanjšati število tveganj na minimum,
- postopek selitve mora biti zasnovan tako, da se storitve vzpostavljajo v Mariboru ob delujočih sistemih v Slovenskih Konjicah,
- nadzorniki lahko operativno uporabljajo le preverjene storitve, torej storitve, katerih delovanje je preverjeno in potrjeno s strani izvajalcev in skrbnikov (nadzornikov),
- postopek selitve se zaključi z ukinitvijo storitev v ACB Slovenske Konjice.

2.4 Okvirni scenarij selitve

Za lažje obvladovanje vseh storitev smo le te pred pričetkom snovanja postopka selitve združili glede na področje podpore in nameščene tehnične rešitve. v tabeli Tabela 2.2:

ID storitev	Naziv storitve	Opombe - kratek opis za identifikacijo	Skupina storitev
001	NKS - PL- GR	Nadzorno krmilni sistem Pletovarje - Golo rebro	Sistem upravljanja predorov Golo rebro
002	ADP/VNP - PL - GR	Video nadzorni/detekcijski sistem Pletovarje - Golo rebro	





003	PL - GR Predorski radio	Sistem za vstavljanje avdio sporočil na frekvencah VAL 202 v območju predora Pletovarje - Golo rebro	in Pletovarje
004	PL - GR Predorski klic v sili	Sistem za klic v sili v nišah predora Pletovarje - Golo rebro	
005	Požarni sistem predora	Sistem za avtomatsko javljanje v primeru požara v območju predora Pletovarje - Golo rebro	
006	VNP trasa - IPK	Video nadzor - IP kamere trasa A5	Video nadzor A1 in A5
007	Pokriti vkop Maribor VNP	Video nadzorni sistem pokriti vkop Maribor	
008	Pokriti vkop Maribor NKS	Nadzorno krmilni sistem pokriti vkop Maribor	NKS in KVS
014	Klic v sili - trasa	Klic v sili - trasa A1	
021	NKS LOG	Nadzorno krmilni sistem v predoru LOG	
017	SNVP sistem	Sistem za nadzor in vodenje prometa	SNVP
009	ADP Cenkova	Avtomatska detekcija prometa Cenkova	Sistem za upravljanja predorov Vodole Malečnik in Cenkova Močna
010	VNP Vodole Malečnik Cenkova Močna	Video nadzorni sistem v predorih Vodole Malečnik Cenkova Močna	
011	NKS Vodole Malečnik Cenkova Močna	Nadzorno krmilni sistem v predorih Vodole Malečnik Cenkova Močna	
012	Predorski radio Cenkova	Sistem za vstavljanje avdio sporočil na frekvencah VAL 202 v območju predora Cenkova	
016	Video nadzor trasa snemalni sistem	Video nadzorni sistem kateri združuje kamere videonadzora na trasi ki jo center pokriva	Video nadzor trase
018	telefonija	Klasična in IP telefonija	Telefonija
019	kažipot 1	Delovna postaja z dostopom do aplikacije kažipot in ostalih storitev uporabnika	Kažipot
020	kažipot2	Delovna postaja z dostopom do aplikacije kažipot in ostalih storitev uporabnika	
013	IP KVM	Sistem za centralizirano upravljanje - ena periferna oprema za upravljanje vseh sistemov	Centralizirano upravljanje s prometom
015	Radijske zveze (DMR, ZARE, gasilci, TETRA)	Radijske zveze - digitalni sistem DMR	Radijske zveze
022	VIDEOWALL	Sistem Video Zidu v RNC	Videowall

Tabela 2.2. Storitve nadzornega centra, združenih po skupinah

Po pregledu vsebine smo storitve razdelili na tri okvirne skupine, ki se razlikujejo po temeljnem načinu selitve storitve. Način selitve pa je odvisen od izgrajene infrastrukture. Te skupine so:

- storitve z novo opremo, kjer je potrebno v novem RNC Maribor zagotoviti storitev z namestitvijo nove opreme (v tabeli označeno z OPREMA),
- storitve, kjer je centralni strežniški del že nameščen v Mariboru, storitve pa so zagotovljene na nivoju IP omrežja in jeza njihovo selitev v RNC Maribor dovolj vzpostavitev novega delovnega mesta ali konzole v RNC Maribor (v tabeli označeno s KONZOLA),





- storitve, ki za delovanje uporabljajo druge protokole ali pa je strežnik nameščen v ACB Slovenske Konjice in je potrebno za selitev storitve razširiti komunikacijsko omrežje, seliti strežnik ali drugo opremo v RNC Maribor (v tabeli označeno z SELITEV).

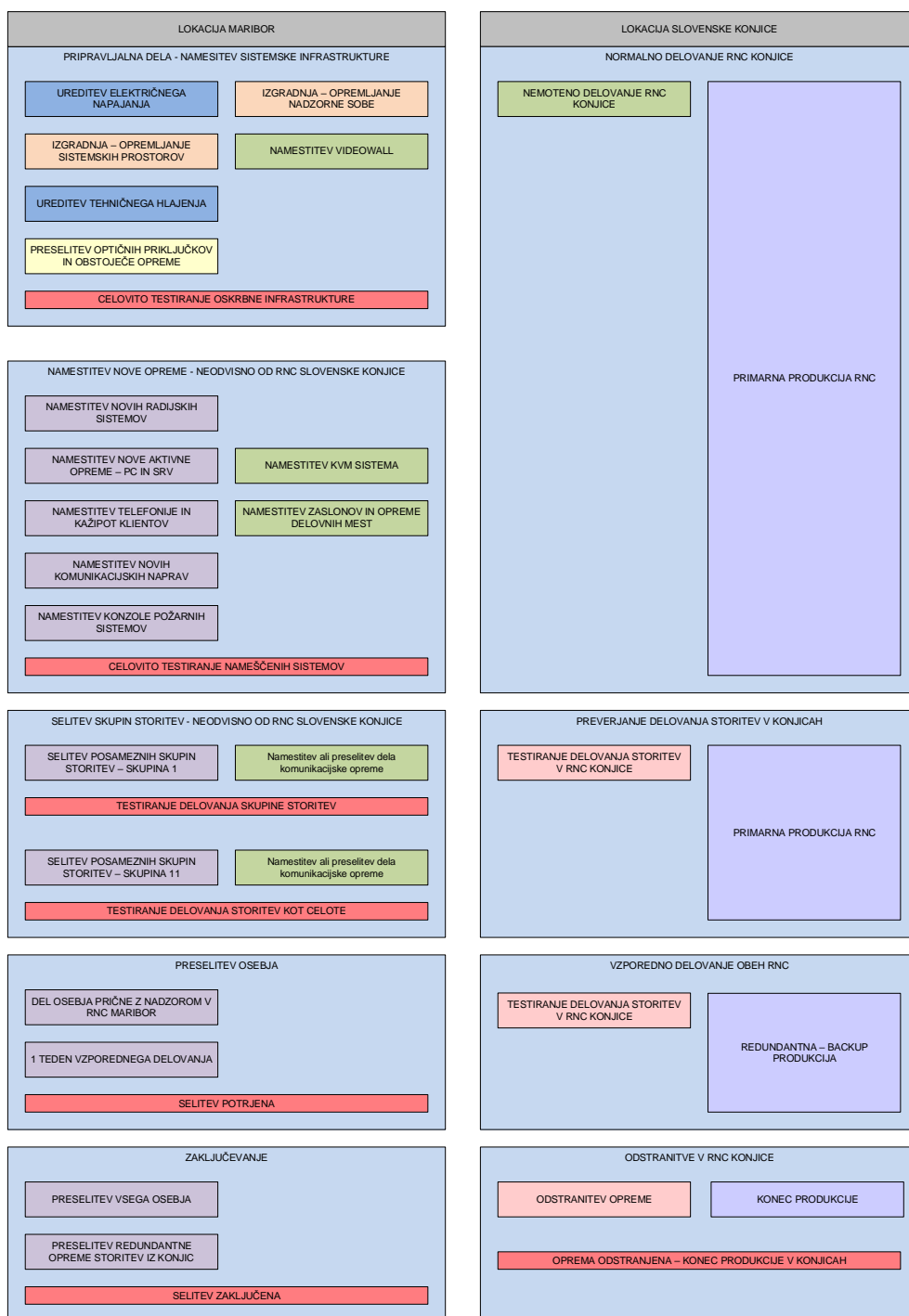
Na osnovi te klasifikacije ima tabela storitev novo obliko:

ID storitev	Naziv storitve	Skupina storitev	Način selitve skupine storitev
001	NKS - PL - GR	Sistem upravljanja predorov Golo rebro in Pletovarje	SELITEV
002	ADP/VNP - PL - GR		
003	PL - GR Predorski radio		
004	PL - GR Predorski klic v sili		
005	Požarni sistem predora		
006	VNP trasa - IPK	Video nadzor A5 in H2	SELITEV
007	Pokriti vkop Maribor VNP		
008	Pokriti vkop Maribor NKS	NKS in KVS	KONZOLA
014	Klic v sili - trasa		
021	NKS LOG		
017	SNVP sistem	SNVP	KONZOLA
009	ADP Cenkova	Sistem za upravljanja predorov Vodole Malečnik in Cenkova Močna	SELITEV
010	VNP Vodole Malečnik Cenkova Močna		
011	NKS Vodole Malečnik Cenkova Močna		
012	Predorski radio Cenkova		
016	Video nadzor trasa snemalni sistem	Video nadzor trase	KONZOLA
018	telefonija	Telefonija	OPREMA
019	kažipot 1	Kažipot	OPREMA
020	kažipot2		
013	IP KVM	Centralizirano upravljanje s prometom	OPREMA
015	Radijske zveze (DMR, ZARE, gasilci, TETRA)	Radijske zveze	OPREMA
022	VIDEOWALL	Sistem Video Zidu v RNC	OPREMA

Tabela 2.3. Storitve nadzornega centra, združene po načinu selitve

Glede na zahteve se mora selitev izvesti v večih korakih. Pri tem smo si zamislili naslednji okviren scenarij, ki je predstavljen na sliki Slika 2.1.





Slika 2.1: Okviren postopek selitve

Kot je razvidno iz slike, smo se odločili za scenarij, po katerem se v ACB Maribor najprej vzpostavi celotna funkcionalnost RNC na način, kjer delovanje v ACB Slovenske Konjice ni prekinjeno ali ogroženo. Šele po vzpostavitvi delovanja vseh storitev in namestitvi opreme v ACXB Maribor, se izvede prehod dela osebja. Zaradi odprave napak predvidevamo vsaj teden dni vzporednega delovanja obeh RNC.





Za izpolnjevanje tehničnih, vsebinskih in poslovnih izhodišč, smo pri postopku selitve sprejeli naslednje vsebinske omejitve, ki se kasneje v projektu zrcalijo pri izbiri postopkov, opreme ipd.:

- pri postopku selitve lahko v enem koraku izvajamo le en poseg naenkrat,
- pri celotni selitvi ne bomo izvajali nikakršnih optimizacij delovanja ali sprememb konfiguracij v smislu optimizacije delovanja, saj le te predstavljajo dodatno in v tem primeru nepotrebno tveganje,
- selitve se selijo na način, da se zagotovi redundantna komunikacijska povezava v Maribor preko prostih optičnih vlaken, neposredno iz ACB Konjice,
- za potrebe selitve se v okviru zmožnosti in tam, kjer je to mogoče brez tveganja, nabavi nova komunikacijska oprema,
- za potrebe selitve se zastarela računalniška oprema nadomesti z novo na lokaciji RNC Maribor, v kolikor za to ni potrebnih posebnih preverjanj pri proizvajalcih opreme,
- na lokaciji ACB Konjice ostaja optično vozlišče in v njem nameščena nujna oprema,
- na lokaciji ACB Konjice ostajajo tisti sistemi, ki jih ni mogoče preseliti, preselijo pa se le njihove konzole (npr. tunelski radio Pletovarje – Golo rebro).

Na osnovi opisanega scenarija in postopka selitve je pripravljena vsa ostala projektna dokumentacija in opis potrebnih del ter opreme za selitev RNC iz ACB Slovenske Konjice v ACB Maribor.







3 NOVA OPREMA V RNC ACB MARIBOR

Del sistemov, ki so potrebni za delovanje RNC v Mariboru, se izvaja popolnoma novih. Prav tako se del storitev seli tako, da se vzpostavljajo novi sistemi/in ali oprema v RNC Maribor, pri čemer njihovo delovanje ni neposredno odvisno od delovanja sistemov v ACB Konjice. V tem poglavju obdelujemo sisteme in naprave, ki se v RNC Maribor dobavi in vzpostavljajo novi in niso neposredno povezani z delovanjem sistemov v ACB Slovenske Konjice.

3.1 Video zid

3.1.1 Grafični prikazovalniki in konstrukcija

Video zid je ključnega pomena za delovanje nadzornega centra. Na video zid (videowall) se prikazujejo informacije in slike iz tistih nadzornih sistemov, ki so kritični za delovanje celotnega odseka avtocest. Posebno pozornost pa je potrebno posvetiti možnosti konfiguracije in dinamičnega spreminjanja prikaza vsebine video zidu.

V projektu je predviden video stenski prikazovalnik oz. video zid minimalne velikosti vsaj 1.056x 225 cm (Širina x Višina) +-5cm odstopanja . Sistem naj bo sestavljen iz 24 modulov, velikosti 60", kjer ima vsak ločljivost Full HD (1920 x 1080 pik). Skupna ločljivost je tako 15.360 x 3.240 pik. Vsak zaslon temelji na DLP tehnologiji, ki omogoča prikazovanje velikega števila podatkov na enem mestu, ki so predmet analize in nadzora sistemov in so posredovane, kot ključne informacije za podporo vseh sistemov.

Elementi video stenskega prikazovalnika (moduli) stojijo na kovinski pod konstrukciji, ki je vijačena v osnovna tla, po potrebi pa se lahko pritrdi tudi v steno, tako da se prepreči premikanje prikazovalnika. Zaradi izjemno omejenega prostora v nadzorni sobi, se video zid namesti le 40 cm od stene. Lokacija namestitve je prikazana na risbah 110 in 111. Zaradi omejenega prostora je lahko največja skupna debelina (globina) elementov video zidu le do 55 cm, omogočeno pa mora biti namestitev in vzdrževanje le s sprednje strani video zidu.

Klimatizacija se izvede z dovodom hladnega zraka iz stenskih hladilnih enot v spodnjo vrsto prikazovalnikov.

Ob video stenskem prikazovalniku je predvidena izdelava snemljive obloge okrog prikazovalnika, ki vsebuje tudi servisna vrata na vsaki strani prikazovalnika oz. video zidu. Obloga mora biti izvedena v skladu z načrtom ureditve nadzorne sobe.

Grafični prikazovalniki in konstrukcija morajo ustrezati naslednjim zahtevam

- Video stenski prikazovalnik mora biti sestavljen iz 60" prikazovalnih modulov osnovanih na projekcijski tehnologiji z LED osvetlitvijo.





- Minimalna dimenzija prikaza celotnega zidu 1.056 x 225cm (Širina x Višina) +/-5cm odstopanja.
- Informacije se ne smejo izgubiti na robu med dvema ekranoma.
- Razmak med ekranoma ne sme presegati 2 mm.
- Vse komponente sistema morajo biti zasnovane za 24/7 delovanje.
- Vhod v vsakega od prikazovalnih modulov mora biti usklajen s ponujenim krmilnikom video stene ter ustreznim IP KVM sistemom. Ponudnik mora zagotoviti kompatibilnost ponujenih sistemov.
- Maksimalna globina prikazovalnika ne sme presegati 55cm. Namestitev je predvidena v najširšem delu cca 40 cm od zadnje stene.
- Prikazovalnik se mora namestiti na ustrezen podstavek in ne bo nameščen neposredno na zid.
- Prezračevanje sistema mora biti zagotovljeno skozi stranske reže, pri čemer mora biti zagotovljeno prezračevanje vseh prikazovalnikov v eni vrsti ali stolpcu (glede na ponujeno rešitev).
- Sistem prezračevanja mora omogočiti centralni dovod hladnega zraka iz klimatske naprave, ter namenski odvod toplega zraka za najučinkovitejše hlajenje.
- Prikazovalni modul mora zagotavljati MTBF najmanj 60.000 ur.
- Minimalna ločljivost prikaza mora biti 15.360 x 3.240 pik (Širina x Višina).
- Razmerje slike vsakega modula prikazovalnika mora biti 16:9.
- Zagotovljen mora biti polovični kot svetlosti v horizontalni smeri minimalno 35°+/-3° in v vertikalni smeri 34°+/-3°.
- Prikazovalnik mora zagotavljati svetlobni tok najmanj 2200 Lumnov.
- Projekcijski sistem lahko temelji LED ali laserskem izvoru slike.
- Sistem mora omogočati avtomatsko usklajevanje barv in svetlosti vseh modulov v video steni na skupno referenco, kar rezultira v uniformnosti slike na celotnem video stenskem prikazu.
- Sistem mora beležiti zgodovino nastavitvev za diagnosticiranje in odpravo napak ter vzdrževanje..
- Geometrija slike mora biti nastavljiva v šestih oseh preko programske opreme. Sistem za nastavljanje pa mora biti motoriziran.
- Prikazovani modul mora omogočati vzdrževanje s sprednje strani.

3.1.2 Grafični krmilnik video zidu

Za prikaz vsebin na video zidu bo skrbel grafični krmilnik, ki bo preko usklajenih vmesnikov vrat (npr. Display Port v nadaljevanju DP) kablov povezan z video stenskim prikazovalnikom in se bo uporabniku predstavljal, kot veliko namizje operacijskega sistema Windows, na katerem bo lahko prosto odpiral okna z aplikacijami ali fizičnimi vhodi na grafičnem krmilniku, ki bodo realizirani preko IP KVM sprejemnikov. S tem bodo operaterju na voljo vsi razpoložljivi viri v





sistemu v realnem času. IP kamere bodo prav tako na voljo preko namenskih strojnih dekodirnikov vgrajenih v grafični krmilnik.

Upravljanje z vsebinami na video stenskem prikazovalniku mora biti enostavno, in sicer preko operaterske tipkovnice ali strežniške programske opreme, ki je enostavno dosegljiva vsakemu operaterju. Programska oprema naj temelji na protokolu HTML5 in omogoča WEB uporabniški vmesnik. Zasnovana je tako, da uporabniku omogoča dostop do vseh njemu razpoložljivih virov, ki jih ponuja grafični krmilnik (npr. video vhodi delovnih postaj, VNC povezave do strežnikov, aplikacije, IP kamere, sprejemniki IP KVM sistema itn.). Vire se lahko prosto razporeja po namizju video stenskega prikazovalnika, se jim prosto določa velikost, dodaja alarme in napise. Posamezne postavitve je mogoče shraniti, kot pred-nastavitve, ki jih lahko kasneje z operatersko tipkovnico ali kot odziv na alarmno stanje, avtomatsko prikličemo nazaj.

Ker je WEB vmesnik, dokler ga odpremo v WEB brskalniku, ki podpira HTML5, neodvisen od platforme na kateri se ga uporablja (Win, iOS, Android), lahko nadzor in prikaz vsebin na video stenskem prikazovalniku obvladujemo na vseh delovnih postajah, kot tudi na pametnih telefonih in tablicah.

Celoten sistem grafičnega krmilnika z namensko programsko opremo mora ustrezati naslednjim zahtevam:

- Grafični krmilnik mora biti zasnovan kot samostojna grafična delovna postaja s strežniško šasijo primerno za montažo v sistemsko omaro 19". priložena morajo biti montažna vodila za montažo na 19" vodila.
- Grafični krmilnik mora imeti redundantni napajalnik, redundantno ventilacijo, RAID1 sistem zaščite SSD diskov.
- Vse komponente krmilnika morajo omogočati zamenjavo med delovanjem – »hot-swap«.
- Grafični krmilnik mora zagotavljati priklop vseh prikazovalnikov v video stenskem prikazovalniku.
- Grafični krmilnik mora omogočati prikaz vsebin preko VNC ali drugega enakovrednega protokola za prenos vsebine.
- Grafični krmilnik mora imeti zagotovljeno potrebno število kartic za prikaz IP kamer preko strojnega dekodiranja (OnVif protokol) in DVI/DP ali drugih ustreznih kartic za prikaz direktnih video vhodov iz delavnih postaj in preko IP KVM sistema.
- Grafični krmilnik mora podpirati operacijski sistem Windows 10 ali novejši, lahko tudi strežniški, ki omogoča odpiranje in prikaz standardnih in namenskih aplikacij na video stenskem prikazovalniku, s katerim lahko operater upravlja na samem prikazovalniku.
- Programska oprema za upravljanje z video steno mora biti od istega proizvajalca, kot je oprema video stene – video stenski prikazovalniki in grafični krmilnik.
- Programska oprema in uporabniški vmesnik mora temeljiti na HTML5.
- Uporabniški vmesnik mora biti optimiziran za zaslone na dotik.
- Uporabniški vmesnik mora biti dinamično prilagodljiv (responsive) velikosti zaslona.





- Programska oprema mora omogočati šifrirano komunikacijo.
- Administracija uporabnikov mora biti izvedena preko LDAP / AD.
- Programska oprema mora omogočati prosto postavitev in povečevanje vsebin.
- Programska oprema mora omogočati predvajanje zvoka in odpiranje sistemskih oken.
- Programska oprema mora omogočati organizacijo vsebin v pred-nastavitve in upravljanje.
- Programska oprema mora delovati na strežniškem operacijskem sistemu Windows.
- Odjemalci morajo delovati na vseh platformah, ki podpirajo WEB in HTML5 (Chrome, Firefox, IE, iOS, Android).
- Programska oprema mora omogočati prilagajanje uporabniškega vmesnika CGP naročnika.
- Programska oprema mora omogočati nastavljanje kroženja vhodov po določenem zaporedju.
- Programska oprema mora omogočati nadzor in upravljanje z virtualnimi aplikacijami.
- Programska oprema mora vsebovati neomejeno število uporabniških licenc.
- Programska oprema mora omogočati časovno ciklično predvajanje vhodov in kreiranje urnikov za predvajanje posameznih vhodov.
- Programska oprema mora omogočati varnostno šifriranje ukazov najmanj po TLS1.2.
- Programska oprema mora omogočati neposredno »native« integracijo z obstoječim sistemom Genetec Security center in uporabo namenskega Genetec vtičnika, ki omogoča neposredno kontrolo Genetec sistema.
- Dostop do aplikacije mora biti omogočen preko omrežja.

3.2 IP KVM sistem

IP KVM sistem je namenski sistem, ki omogoča operaterjem izbiro poljubnega prikaza na video zaslonih. Namenjen je okoljem, kjer morajo operaterji na omejenem številu zaslonov prikazati večje število grafičnih vmesnikov ali pogledov, ki nastajajo na različnih konzolah in/ali sistemih. IP KVM temelji na klasičnih KVM sistemih (Keyboard – Video – Mouse), ki omogočajo prenos IO signalov iz računalniških konzol na poljubno razdaljo. Sistem enkapsulira IO signale konzol v IP protokol in obratno. Za potrebe nadzornih centrov in podobnih objektov je sistem nadgrajen z operatorskimi tipkovnicami, ki omogočajo izbiro poljubnega prikaza na poljubnem monitorju oz. prikazovalniku.

Ker v RNC govorimo o množici konzolnih aplikacij na različnih platformah in različnih proizvajalcev, moramo najti učinkovit način združevanja prikazov na video zaslonih operaterjev in drugih uporabnikov. Pri tem je IP KVM idealna rešitev. Blok diagram predlaganega IP KVM sistema je predstavljen na risbi 120. IP KVM sistem predstavlja storitev 013.

IP KVM sistem je zasnovan v skladu s projektno nalogo. To pomeni, da se primarno opremi lokacija RNC Maribor. Zaradi zagotavljanja redundantnega sistema se z delom delovnih mest





predvidi opremljanje tudi lokacije RNC Vransko. Postopek je takšen, da se ob postavitvi IP KVM v Mariboru ena konzola IP KVM postavi v RNC Vransko, ena pa v RNC Slovenske Konjice. S tem se zagotovi pregled delovanja storitev, ki so preseljene v RNC Maribor, tudi iz obstoječih centrov. Po dokončni selitvi storitev in osebja, se obe konzoli prestavita v RNC Vransko, kjer služita kot nadomestni konzoli v primeru izrednih dogodkov v nadzorni sobi RNC Maribor.

Z implementacijo IP KVM sistema bomo uporabnikom zagotovili enostavno in poenoteno uporabo sistemskih virov in storitev, ki v splošnem temeljijo na različnih arhitekturah in sistemih, prav tako pa delujejo v različnih omrežnih segmentih. Zato mora implementirana rešitev zagotavljati:

- neodvisen preklop med viri, posamično ali skupaj v kateri koli kombinaciji,
- podatkovne tokove, npr. video, DDC, avdio, PS2, USB ali, serijsko posredovane na ločenem kanalu
- povezava z izvirnim kanalom od koder koli za zmanjšanje zahtev strojne opreme in neomejeno fleksibilnost,
- najsodobnejša kompresijska tehnologija, ki omogoča zmanjšanje zahtev glede pasovne širine – mora uporabljati brez-izgubni video algoritem
- komunikacija unicast in multicast s podporo in možnostjo neomejeno število povezav,
- DVD kakovostni zvok, VGA / DVI vhodi, serijski vmesniki, SFP moduli, USB 2.0 KB / MS / Mass Storage in PS2 KB / MS,
- nizka poraba energije <8 W na IP oddaljeno napravo,
- eliminacija emisij hrupa in toplotnega sevanja na delavnem mestu,
- podpora analognih in digitalnih video vhodnih / izhodnih signalov - brez omejitev.

3.2.1 IP KVM platforma

Uporabnik lahko preko centralnega sistema IP KVM distribucije prikazuje poljubno vsebino, iz katerekoli naprave, ki je povezana v sistem IP KVM distribucije, na poljubnem zaslonu ter z njo upravlja. Prikaz vsebin na video stenskem prikazovalniku je realiziran preko sprejemnih modulov IP KVM sistema, ki so povezani na za to predvidene DP vhode grafičnega krmilnika in omogočajo prikaz vsebine na poljubnem mestu in v poljubni velikosti.

Sistem IP KVM distribucije temelji na namenskem centralnem IP stikalu, preko katerega so povezani vsi sprejemni in oddajni moduli IP KVM sistema, ki omogočajo prosto matrično posredovanje vsebin med vsemi izvori signalov na vse sprejemnike signalov. Na strani izvorov (delovnih postaj, strežnikov, lokalnih vhodov iz priključnih doz, brezžičnega sistema za povezovanje itn.) bodo signale zajemali IP KVM oddajniki TX, ki bodo zagotavljali dostavljanje polne kvalitete signala v sistem. Na drugi strani pa bodo pri posameznih prikazovalnikih (operatorskih monitorjih in na vseh v grafični krmilnik) nameščeni IP KVM sprejemniki RX, ki bodo skrbeli za prikazovanje visokokvalitetne vsebine na prikazovalni napravi v realnem času, kar je bistvenega pomena za učinkovito in kvalitetno delovanje sistema v nadzornih centrih.





V primeru potrebe po razširitvi sistema z dodatnimi vhodi, sistem omogoča dodajanje poljubnega števila oddajnikov TX in s tem možnost zajema vsebin iz neomejenega števila dodanih naprav. Prav tako pa sistem omogoča poljubno dodajanje sprejemnikov RX in s tem prikazovanje vsebin na neomejenem številu dodatnih zaslonov.

Poleg upravljanja z delovnimi postajami in serverji, IP KVM distribucijski sistem omogoča tudi podatkovni prenos med poljubnim RX in TX parom. Na tak način je zagotovljen direkten prenos podatkov na katerokoli povezano napravo preko IP KVM sistema (kot npr. prenos USB ključa preko operatorske tipkovnice na operatorski konzoli na server v strežniškem prostoru).

IP KVM je ključen sistem novega RNC Maribor, saj omogoča pregled delovanja vseh sistemov. Zato je pomembno, da je sistem zasnovan tako, da podpira vse zahtevane funkcionalnosti s stališča uporabnikov. Celotna platforma IP KVM sistema mora ustrezati:

- Omogočati mora prenos in distribucijo vseh podatkovnih virov in vmesnikov v katerikoli kombinaciji na neomejeno število delavnih mest - v realnem času in s poudarkom na enostavni uporabi, poenostavljenem upravljanju, varnosti in ergonomiji.
- Uporabniška izkušnja mora biti enaka, kot bi jo imeli uporabniki z neposredno uporabo delavne postaje pri sebi.
- Sistem mora omogočati namestitev delovnih postaj na oddaljeno lokacijo, konkretno v oddaljen strežniški prostor, ki ima zagotovljeno vso podporno infrastrukturo.
- Rešitev mora biti zasnovana tako, da ni potrebno nameščati dodatnih gonilnikov ali programske opreme na delovne postaje.
- Distribucijska matrična platforma mora omogočati prikaz lokalnih in oddaljenih računalniških signalov v realnem času na katerem koli delovnem mestu v omrežju.
- Zagotavljati mora revizijsko sled uporabe sistema z beleženjem posameznih dostopov uporabnikov do posameznega sistema (delovne postaje).
- Celotne sistem mora biti zasnovan tako, da omogoča uporabo brez omejitev razdalje med sprejemniki in oddajniki v zgradbi ali celo med oddaljenimi lokacijami v zgradbi ali tudi med različnimi centri v drugih mestih.
- Omogočati mora vključitev vseh sistemov in virov na eno platformo preko standardne IP omrežne infrastrukture.
- Sistem mora zagotavljati popoln nadzor in upravljanje nad več delavnimi postajami z eno samo tipkovnico.
- Sistem mora podpirati različne nivoje pravic in načina določanja pravic uporabnika za različne systemske vire. Prav tako mora sistem podpirati lastni avtorizacijski sistem, ki določa pravice uporabnika glede na uporabljene vire. Omogočati mora tudi dostop do virov sam za pregled, brez možnosti upravljanja.
- Sistem mora podpirati vse standardne komunikacijske kanale za MM komunikacijo delovnih postaj, ki vključujejo keyboard, mouse, video, USB, avdio, mikrofona, RS232, HID naprave itd.. Uporaba teh kanalov mora potekati v realnem času, z možnostjo pregleda iste vsebine na več lokacijah.





- Celoten sistem mora zagotavljati od systemske platforme (Microsoft Windows, Linux, Unix, Sun, MacOS itn.) neodvisno delovanje.
- Sistem mora omogočati neomejeno dodajanje novih delavnih postaj preko oddajnikov ali dodatnih operatorskih monitorjev preko dodatnih sprejemnikov na delavnih mestih za največjo fleksibilnost, prav tako pa razširljivost za morebitne nove sisteme.

3.2.2 IP KVM sprejemni in oddajni vmesniki

Sprejemni in oddajni vmesniki oz. enkoderji skrbijo za enkapsulacijo in dekapulacijo KVM signalov v IP protokol. Poleg tega morajo podpirati naslednje funkcionalnosti:

- zagotovljeno daljinsko upravljanje delovnih postaj preko LAN / WAN omrežja z IP protokolom,
- popolna funkcionalnost klasičnega okolja odjemalec-strežnik,
- popolnoma zagotovljena integriteta podatkov,
- visoka varnostna zaščita s kodiranjem,
- razširljivost sistema tako geografsko, kot po številu vmesnikov,
- skupna uporaba vseh virov, omejitve le po potrebi z določenimi uporabniškimi pravicami,
- visoka razpoložljivost in zanesljivost sistema,
- možnost namestitve vmesnikov v ohišje za vgradnjo v 19" sistem vodil v standardnih sistemskih omarah.

3.2.3 IP KVM extender

V primeru RNC Maribor, se oprema namešča v sistemski prostor. Zato bo oddaljenost med prikazovalniki in vmesniki dokaj velika. Posledično je potreba po uporabi t.i. extenderjev, ki omogočajo povečano razdaljo med vmesnikom in zaslonom. Ustrezati mora naslednjim funkcionalnim zahtevam:

- daljinsko upravljanje preko LAN / WAN infrastrukture,
- vrhunska kakovost videa: DVI Dual Link 2560x1600 @ 60Hz,
- dvojni DVI Single Link (RB) 1920x1200 @ 60Hz.

3.2.4 Operatorska tipkovnica

Za upravljanje z vsebinami in izbiro, katero vsebino želi uporabnik prikazati na želenem monitorju, bo skrbela več funkcionalna tipkovnica z zaslonom na dotik in hitrimi tipkami. Tipkovnica omogoča pregled in izbiro vseh razpoložljivih signalov, ki so na voljo v centraliziranem omrežju in njihov prikaz na poljubnem prikazovalniku in upravljanje s to vsebino.





Operaterska tipkovnica omogoča predogled vseh razpoložljivih virov (integriran zaslon in zvočniki) in nadzor ter upravljanje z vsebinami v realnem času (npr. s telefonsko centralo, s sistemom za avtomatizacijo, pristopno kontrolo, domofonom, itn.).

Vsako operatersko mesto bo opremljeno s svojo tipkovnico. Preko tipkovnice in posebnega zavihka na zaslonu na dotik ali hitrih tipk na tipkovnici, bo operater lahko izbral poljubne prednastavljene scenarije, ki bodo operaterja postavili v stanje, pripravljeno za določen način dela. Operater bo lahko tudi samostojno pripravljaj razporede in nastavitve vsebin na svojih lokalnih monitorjih in na video stenskem prikazovalniku. Operaterska tipkovnica mora ustrezati naslednjim zahtevam:

- tipkovnica mora biti zasnovana kot večnamenska tipkovnica, ki ima vgrajen vsaj 10" barvni LCD zaslon na dotik
- prikazovalnik in tipkovnica sta lahko v ločeni izvedbi, vendar morata v primeru ločene izvedbe z ustreznim certificiranim montažnim priborom biti nameščena v eno neločljivo enoto.
- omogočati mora izbira in nadzor neomejenega števila delavnih postaj preko vmesnika na tipkovnici,
- omogočati mora hkratni dostop do virov ter prikaz vira na zaslonu tipkovnice,
- omogočati mora prosto nastavljive bližnjice, tudi specifične za vsak vir posebej,
- omogočati mora možnost upravljanja z virom preko zaslona na dotik,
- zaradi zagotavljanja higiene in zaščite pred širjenji virusov, mora biti tipkovnica zasnovana na način, da omogoča individualni osrednji del tipkalni del za vsakega operaterja ločeno, pri čemer mora biti menjava tega dela hitra po principu »snap-in«;
- zaželeno je, da je v tipkovnico vgrajen senzor prisotnosti in senzor za prilagajanje svetlosti vgrajenega zaslona in zvočniki, ki predvajajo zvočne signale iz določenih delavnih postaj,
- omogočati mora prilagodljivo funkcionalnost in uporabniški vmesnik z modularno arhitekturo, kjer se lahko tipkovnica prilagodi posameznim zahtevam uporabnika in njegovi vlogi na delovnem mestu, skripte
- omogočati mora preprosto izbira aktivne delavne postaje, s samo enim pritiskom na zaslonu ali preko namenskih tipk,
- vgrajen mora imeti ergonomsko oblikovan podstavek za počitek rok in udobje uporabnika,
- zagotavljati mora napajanje preko PoE, ostali vmesniki morajo biti usklajeni s celovito IP KVM in video wall rešitvijo,
- omogočati mora možnost preklopa zvočnih signalov v integrirane zvočnike ali na slušalke, ki se priključijo na tipkovnico, ter uravnavanje posamezne glasnosti,
- omogočati mora možnost povezave različnih zunanijh naprav prek USB-ja in drugih vmesnikov,





- omogočati mora enostavno širitev funkcionalnost tipkovnice z dodatnimi tipkalnimi moduli,
- omogočati mora shranjevanje konfiguracije celotne tipkovnice v konfiguracijsko datoteko, ki so lahko uporabimo pri zamenjavi tipkovnice.

3.3 Delovne postaje in konzole za storitve RNC Maribor

Kot je navedeno v poglavju 2.4, se bo selitev storitev v RNC Maribor izvedla vzporedno z delovanjem storitev v ACB Slovenske Konjice. Zaradi tega se v RNC Maribor predvidi namestitve novih delovnih postaj in konzol za potrebe seljenih storitev in programske opreme. Vsa aktivna oprema se namesti v računalniški center – v nameščene systemske omare. S tem zagotovimo optimalne pogoje delovanja opreme, obenem pa delovna mesta nadzornikov osvobodimo nepotrebnega hrupa in EMC onesnaženja. Izbor potrebnih delovnih postaj je bil izveden na osnovi potreb posameznih sistemov in storitev, na koncu pa smo izvedli konfiguracijsko optimizacijo delovnih postaj. S tem vse potrebne delovne postaje omejimo na štiri konfiguracije delovnih postaj, in sicer:

- delovna postaja 1 - grafična delovna postaja, namenjena storitvam z najbolj zahtevnimi grafičnimi obdelavami,
- delovna postaja 2 – delovna postaja za zahtevnejše sisteme,
- delovna postaja 3 – delovna postaja za srednje zahtevne sisteme,
- delovna postaja 4 – delovna postaja za manj zahtevne sisteme.

3.3.1 Delovna postaja 1

Osební računalnik – delovna postaja 1 je najzmogljivejša grafična delovna postaja, ustrezna za grafično in procesorsko najzahtevnejše sisteme. Ustrezati mora naslednjim lastnostim:

- ohišje srednje velikosti,
- nameščen operacijski sistem: Windows 10 Pro,
- procesor: Intel Core i7-11700,
- podpora za vPro,
- nabor vezij: Intel Q570,
- vrsta pomnilnika: 16GB DDR4 3200 MT/s (tri ležišča ostanejo prosta) ,
- trdi disk: 256 GB SSD TLC M.2 NVMe 1 kos,
- trdi disk: 3,5" 2TB 7200 rpm 1- kos,
- kontrolnik trdega diska: vsaj 4x SATA,
- podpora za RAID 0,1,
- optični pogon: DVD +/-RW,
- razširitvena reža: 2x PCIe 3 x1, 1x PCIe 3 x16, 1x PCIe 4 x16
- grafična kartica mora biti diskretna NVIDIA GeForce RTX 3070 8GB GDDR6,





- vgrajen zvočna kartica in zvočnik,
- Vgrajen mrežni vmesnik Intel GbE LOM,
- I/O & vrata: sprednja stran - 4x SuperSpeed USB Type-A, 1x SuperSpeed USB Type-C, 1x UAJ / zadnja stran – 3x SuperSpeed USB Type-A, 3x HighSpeed USB Type-A, 1x RS-232, 1x RJ-45, 1x izhod za zvok, 3x Displayport, 1x HDMI,
- vhodne enote: USB Optična miška laserska 1000dpi, USB tipkovnica SLO,
- vodilo/polica za vgradnjo v Rack omaro,
- vgrajeni protiprašni filtri,
- vgrajen varnostni čip TPM 2.0,
- vgrajeni napajalnik mora biti klasificiran vsaj »80 Plus Platinum«,
- garancija 3 leta (3-3-3) (vsi deli, zamenjava, pri stranki).

3.3.2 Delovna postaja 2

Osební računalnik – delovna postaja 2 je zmogljivejša delovna postaja, ustrezna za procesorsko zahtevnejše sisteme. Ustrezati mora naslednjim lastnostim:

- ohišje srednje velikosti,
- nameščen operacijski sistem: Windows 10 Pro,
- procesor: Intel Core i7-11700,
- podpora za vPro,
- nabor vezij: Intel Q570,
- vrsta pomnilnika: 16GB DDR4 3200 MT/s (tri ležišča ostanejo prosta) ,
- trdi disk: 256 GB SSD TLC M.2 NVMe 1 kos,
- trdi disk: 3,5" 2TB 7200 rpm 1- kos,
- kontrolnik trdega diska: vsaj 4x SATA,
- podpora za RAID 0,1,
- optični pogon: DVD +/-RW,
- razširitvena reža: 2x PCIe 3 x1, 1x PCIe 3 x16, 1x PCIe 4 x16
- Pomnilniške reže: 4 moduli DIMM
- grafična kartica AMD Radeon RX 550X 4GB PCIe x16 ali enakovredna,
- vgrajen zvočna kartica in zvočnik,
- mrežni vmesnik Intel GbE LOM
- I/O & vrata: sprednja stran - 4x SuperSpeed USB Type-A, 1x SuperSpeed USB Type-C, 1x UAJ / zadnja stran – 3x SuperSpeed USB Type-A, 3x HighSpeed USB Type-A, 1x RS-232, 1x RJ-45, 1x izhod za zvok, 2x Displayport, 1x HDMI
- vhodne enote: USB Optična miška laserska 1000dpi, USB tipkovnica SLO,
- vodilo/polica za vgradnjo v Rack omaro,
- vgrajeni protiprašni filtri,





- vgrajen varnostni čip TPM 2.0,
- vgrajeni napajalnik mora biti klasificiran vsaj »80 Plus Platinum«,
- garancija 3 leta (3-3-3) (vsi deli, zamenjava, pri stranki).

3.3.3 Delovna postaja 3

Majhen (slim) osebni računalnik – delovna postaja 3 je delovna postaja, ustrezna za srednje zahtevne sisteme. Ustrezati mora naslednjim lastnostim:

- ultra Slim Ohišje z možnostjo montaže na zadnjo stran LCD zaslona (enakovredno poimenovanje različnih proizvajalcev: Tiny, Micro, Desktop mini,...),
- velikost ohišja ne sme presegati 180mm x 180mm x 40mm,
- procesor: Intel Core i7-11700T,
- podpora za vPro,
- nabor vezij: Intel Q570,
- vrsta pomnilnika: 8GB DDR4 3200 MT/s (eno ležišče ostane prosto),
- trdi disk: 256GB SSD TLC M.2 NVMe ,
- grafična kartica: Intel notranji UHD 750,
- vgrajen mrežni vmesnik Intel GbE LOM,
- I/O & vrata: sprednja stran - 2x SuperSpeed USB Type-A (od tega vsaj en napajan), 1x SuperSpeed USB Type-C , 1x UAJ / zadnja stran - 4x SuperSpeed USB Type-A, 1x RJ-45, 2x Display port , 1x HDMI port, 1x RS-232 / notranjost – 1x M.2 2230, 2x M.2 2280 connector, 1x SATA
- vhodne enote: USB Optična laserska miška, USB tipkovnica SLO,
- vgrajena zvočna kartica in zvočnik,
- priložen optični pogon DVD-RW USB,
- Vgrajeni protiprašni filtri
- vgrajen vdolan varnostni čip TPM 2.0,
- priloženo stojalo za pokončno postavitvev računalnika,
- operacijski sistem: Windows 10 Pro,
- garancija 3 let (3-3-3) (vsi deli, zamenjava, pri stranki).

3.3.4 Delovna postaja 4

Majhen (slim) osebni računalnik – delovna postaja 4 je delovna postaja, ustrezna za manj zahtevne sisteme. Ustrezati mora naslednjim lastnostim:

- ultra Slim Ohišje z možnostjo montaže na zadnjo stran LCD zaslona (enakovredno poimenovanje različnih proizvajalcev: Tiny, Micro, Desktop mini,...),
- velikost ohišja ne sme presegati 180mm x 180mm x 40mm,
- procesor: Intel Core i7-11700T,





- podpora za vPro,
- nabor vezij: Intel Q570,
- vrsta pomnilnika: 8GB DDR4 3200 MT/s (eno ležišče ostane prosto),
- trdi disk: 256GB SSD TLC M.2 NVMe,
- grafična kartica: diskretna NVIDIA GeForce GTX1660Ti 6GB ali enakovredna,
- vgrajen mrežni vmesnik Intel GbE LOM
- I/O & vrata: sprednja stran – 2x SuperSpeed USB Type-A (od tega vsaj en napajan), 1x SuperSpeed USB Type-C , 1x UAJ / zadnja stran – 4x SuperSpeed USB Type-A, 1x RJ-45, 3x DP ali Mini DP (s priloženimi adapterji na DP), 1x HDMI ali Micro HDMI (s priloženim adapterjem na HDMI) / notranjost – 1x M.2 2230, 2x M.2 2242 in 2280
- vhodne enote: USB Optična laserska miška, USB tipkovnica SLO,
- vgrajena zvočna kartica in zvočnik,
- priložen optični pogon DVD-RW USB,
- vgrajen vdolan varnostni čip TPM 2.0,
- priloženo stojalo za pokončno postavitve računalnika,
- operacijski sistem: Windows 10 Pro,
- garancija 3 let (3-3-3) (vsi deli, zamenjava, pri stranki).

3.3.5 Sistem za vgradnjo »ultra slim« osebni računalnikov v RACK omaro

Sistem »slim računalnikov mora biti nadgrajen s sistemom – nosilno polico za vgradnjo računalnikov na 19" vodila v sistemski omari z naslednjimi funkcionalnostmi:

- nosilna polica s sistemom za vgradnjo do 8 »ultra slim« delovnih postaj v eno vrsto,
- maksimalna zahtevana višina v omari 7U.

3.4 Novi strežniki za storitve RNC Maribor

Za selitev nekaterih storitev v RNC Maribor, je potrebna namestitev novih strežnikov na to lokacijo. Zato je predvidena namestitev dodatnih strežnikov v sistemske omare RNC Maribor. Strežniki so tipizirani in morajo ustrezati naslednjim lastnostim

3.4.1 Strežnik Intel 2U - Tip A

- 2-procesorska arhitektura
- 1x Intel procesor Xeon Silver 4214 (2.2 GHz), 12 jeder, 16,5 MB Cache
- Intel C621 Chipset
- 16GB RAM DDR4 2933 MT/s Registered
- 24 DIMM mest za pomnilnik
- podpora za advanced ECC, online spare in fast fault tolerance
- 2 x 480GB Hot-Pluggable 6Gb/s SSD





- 5x 4TB Hot-Pluggable SAS 7.2K 12GB/s HDD
- vgrajene vse komponente, ki omogočajo vgradnjo vsaj 12 trdih diskov na sprednji strani strežnika
- varovanje pred podrtjem RAID polja – LED opozorilo na diskih (status: delovanje, okvara, pred okvaro in katerega diska ne smemo izklopiti)
- 4x vgrajen ethernet 10/100/1000 priključek s podporo za Microsoft VMQ, TCP Offloading
- Razširitvene reže: 1x PCIe x16, 2x PCIe x8
- Vgrajena podpora za obveščanje o napakah preko e-mail, SNMP trap
- Vgrajena podpora za oddaljeno upravljanje konzole v grafičnem načinu neodvisno od nameščenega OS preko IP omrežja. Delati mora v brskalniku brez Java (npr. HTML5)
- Vgrajena podpora za mapiranje DVD, USB, ISO strežniku preko IP omrežja
- Vgrajena podpora za oddaljeno prižiganje in ugašanje strežnika neodvisno od OS preko IP omrežja
- Integrirani SAS Array krmilnik s podporo 12 GB/s SAS in PCIe 3.0 z 4GB Flash-Backed Write Cache in podporo za vsaj RAID 0/1/1+0/5/6 ter vključeno baterijo za varovanje podatkov v medpomnilniku v primeru izpada, ne zavzema klasičnega PCIe razširitvenega mesta
- Hot plug redundantni ventilatorji
- 2 x Hot-Plug redundantni napajalnik vsaj 500W 80plus Platinum
- Vgrajen varnostni čip TPM 2.0
- strežnik mora imeti zaščito pred izvajanjem kompromitirane firmware kode
- rack ohišje višine 2U s priborom za vgradnjo v rack omaro
- Operacijski sistem: Windows Server standard edition
- garancija 5 let (5-5-5) (vsi deli, zamenjava, pri stranki) odziv naslednji delovni dan

3.4.2 Strežnik Intel 2U – Tip B

- 2-procesorska arhitektura
- 2x Intel procesor Xeon Silver 4208 (2.1 GHz), 8 jeder, 11 MB Cache
- Intel C621 Chipset
- 2x 16GB RAM DDR4 2933 MT/s Registered
- 24 DIMM mest za pomnilnik
- podpora za advanced ECC, online spare in fast fault tolerance
- 3 x 480GB Hot-Pluggable 6Gb/s SSD
- vgrajene vse komponente, ki omogočajo vgradnjo vsaj 12 trdih diskov na sprednji strani strežnika





- varovanje pred podrtjem RAID polja – LED opozorilo na diskih (status: delovanje, okvara, pred okvaro in katerega diska ne smemo izklopiti)
- 4x vgrajen ethernet 10/100/1000 priključek s podporo za Microsoft VMQ, TCP Offloading
- Razširitvene reže: 1x PCIe x16, 2x PCIe x8
- Vgrajena podpora za obveščanje o napakah preko e-mail, SNMP trap
- Vgrajena podpora za oddaljeno upravljanje konzole v grafičnem načinu neodvisno od nameščenega OS preko IP omrežja. Delati mora v brskalniku brez Jave (npr. HTML5)
- Vgrajena podpora za mapiranje DVD, USB, ISO strežniku preko IP omrežja
- Vgrajena podpora za oddaljeno prižiganje in ugašanje strežnika neodvisno od OS preko IP omrežja
- Integrirani SAS Array krmilnik s podporo 12 GB/s SAS in PCIe 3.0 z 4GB Flash-Backed Write Cache in podporo za vsaj RAID 0/1/1+0/5/6 ter vključeno baterijo za varovanje podatkov v medpomnilniku v primeru izpada, ne zavzema klasičnega PCIe razširitvenega mesta
- Hot plug redundantni ventilatorji
- 2 x Hot-Plug redundantni napajalnik vsaj 500W 80plus Platinum
- Vgrajen varnostni čip TPM 2.0
- strežnik mora imeti zaščito pred izvajanjem kompromitirane firmware kode
- rack ohišje višine 2U s priborom za vgradnjo v rack omaro
- Operacijski sistem: Windows Server standard edition
- garancija 5 let (5-5-5) (vsi deli, zamenjava, pri stranki) odziv naslednji delovni dan

3.4.3 Strežnik Intel 2U – Tip C

- 2-procesorska arhitektura
- 2x Intel procesor Xeon Silver 4208 (2.1 GHz), 8 jeder, 11 MB Cache
- Intel C621 Chipset
- 64 GB RAM DDR4 2933 MT/s Registered (4 x 16GB moduli)
- 24 DIMM mest za pomnilnik
- podpora za advanced ECC, online spare in fast fault tolerance
- 2 x 480GB Hot-Pluggable 6Gb/s SSD
- 6x 2TB Hot-Pluggable SAS 7.2K 12GB/s HDD
- vgrajene vse komponente, ki omogočajo vgradnjo vsaj 12 trdih diskov na sprednji strani strežnika
- varovanje pred podrtjem RAID polja – LED opozorilo na diskih (status: delovanje, okvara, pred okvaro in katerega diska ne smemo izklopiti)
- 4x vgrajen ethernet 10/100/1000 priključek s podporo za Microsoft VMQ, TCP Offloading





- 4x DODATNO ethernet 10/100/1000
- Razširitvene reže: 1x PCIe x16, 2x PCIe x8
- Vgrajena podpora za obveščanje o napakah preko e-mail, SNMP trap
- Vgrajena podpora za oddaljeno upravljanje konzole neodvisno od nameščenega OS preko IP omrežja
- Vgrajena podpora za mapiranje lokalnega CD upravljalne postaje strežniku preko IP omrežja
- Vgrajena podpora za oddaljeno prižiganje in ugašanje strežnika neodvisno od OS preko IP omrežja
- Integrirani SAS Array krmilnik s podporo 12 GB/s SAS in PCIe 3.0 z 4GB Flash-Backed Write Cache in podporo za vsaj RAID 0/1/1+0/5/6 ter vključeno baterijo za varovanje podatkov v medpomnilniku v primeru izpada, ne zavzema klasičnega PCIe razširitvenega mesta
- Hot plug redundantni ventilatorji
- 2 x Hot-Plug redundantni napajalnik vsaj 500W 80plus Platinum
- Vgrajen varnostni čip TPM 2.0
- strežnik mora imeti zaščito pred izvajanjem kompromitirane firmware kode
- rack ohišje višine 2U s priborom za vgradnjo v rack omaro
- Operacijski sistem: Windows Server standard edition
- garancijski rok 5 let (5-5-5) (vsi deli, zamenjava, pri stranki) odziv naslednji delovni dan

3.5 Novi zasloni za operaterje RNC Maribor

V RNC Maribor se za potrebe operaterjev dobavijo in namestijo novi zasloni, ki se namestijo na že pripravljena mesta na nadzornih mizah operaterjev. Zasloni morajo ustrezati naslednjim zahtevam:

- LCD barvni zaslon velikosti vsaj 27",
- stranice monitorja (levo, desno) na sprednji strani ne smejo presegati 5mm,
- LED Osvetlitev,
- nazivna ločljivost vsaj 3840 x 2160 pri 60Hz,
- tehnologija zaslona IPS,
- predvajanja zvoka (vgrajeni ali opcijsko priključeni zvočniki v sklopu monitorja kot celote – speaker bar),
- svetilnost min 350 cd/m2 (nits),
- vhod: 1x DisplayPort, 1x HDMI
- vgrajen USB 3.0 hub,
- vgrajen USB Type C,
- možna stenska montaža VESA 100x100,





- priloženi vsi kabli,
- garancija 3 leta (3-3-3) (vsi deli, zamenjava, pri stranki).

3.6 Radijski komunikacijski sistem - DMR

Za delovanje RNC na kateri koli lokaciji je potrebna povezava z radijskimi komunikacijskimi omrežji, preko katerih operaterji – nadzorniki prometa komunicirajo s sodelavci na tereni, pa tudi reševalnimi in drugimi službami. Celoten sistem je zajet v storitvi 15 – radijske zveze – digitalni sistem DMR (Digital Mobile Radio). Sistem je blokovno predstavljen na risbi 130. obstoječi komunikacijski sistem je postavljen na ACB Slovenske Konjice. Digitalni radijski sistem (DMR) temelji na digitalni radijski komunikaciji in omogoča komunikacijo med operaterji, enotami DARS ter reševalnimi enotami po različnih kanalih. V DMR sistem so združeni 4 radijski sistemi, in sicer TETRA, ZARE, DMR 3-1 in DMR 3-2. Slednja sta namenska radijska sistema za potrebe enot DARS. Radijsko je celoten sistem povezan z repetitorjem na Boču. DMR je zasnovan na namenskem strežniku, ki komunicira preko IP komunikacijskega protokola. Uporabniki komunicirajo z vzdrževalci in ostalimi enotami preko IP konzol.

Zaradi pomena novega RNC Maribor, bi bila selitev IP komunikacijskih konzol na iz Konjic v Maribor nesmiselna. Dodatno obstoječi radijski sistem z repetitorjem na Boču slabo pokriva avtocestne odseke v okolici Maribora. Zato je smiselna in racionalna odločitev za izgradnjo novega repetitorja v ACB Maribor ter njegova oprema s celotnim DMR radijskim sistemom.

Obstoječ in novi nadgrajeni radijski sistem sta prikazana na sliki 130. Povezava med DMR ACB Slovenske Konjice in ACB Maribor je izvedena preko IP protokola in poslovnega omrežja DARS.

Postavitev novega DMR radijskega sistema v ACB Maribor zajema:

- postavitev novega radijskega stolpa,
- celotno opremo DMR za 4 digitalne kanale, in sicer TETRA, ZARE, DMR C3-1 in DMR C3-2,
- DMR strežnik s potrebnimi licencami,
- usmerjevalnike, stikala in drugo potrebno opremo,
- DMR radijski repetitor s potrebno opremo,
- potrebno programsko opremo za povezavo z DMR v ACB Slovenske Konjice,
- ostalo potrebno zaščitno opremo in material.

Operaterske komunikacijske konzole se namestijo na obstoječe delovne postaje z IP KVM stikali.





3.7 Komunikacijski sistemi

Za novi RNC Maribor je potrebno dobaviti in zagotoviti potrebno komunikacijsko uporabniško opremo, ki obsega potrebne osebne komunikacijske sisteme in povezave do sistema DARS. Gre za storitve z ID oznakami:

- storitev 018 – IP telefonija,
- storitev 019 – kažipot 1,
- storitev 020 – kažipot 2.

Gre za storitve, ki jih zagotavljajo mrežni viri v internem omrežju DARS. Zato je za njihovo selitev potrebna le namestitev ustreznih delovnih mest in dela opreme na delovna mesta operaterjev. Delovne postaje in prikazovalniki so že zajeti v poglavju 3.3. Potrebna oprema za IP telefonij in ustrezno komunikacijsko opremo (ethernet L2 ali L3 stikala) zagotovi DARS iz nabora obstoječe opreme. Prav tako DARS z notranjimi postopki zagotovi potrebno konfiguracijo telefonskega omrežja in telefonskih števil.

3.8 Sistem centralne mrežne ure

Zaradi pomena RNC Maribor, je potrebno na to lokacijo dodatno namestiti sistem centralne mrežne ure, in sicer časovni in NTP strežnik za montažo v rack omaro na 19" sistem vodil.

Ustrezati mora naslednjim glavnim značilnostim:

- sinhronizacija odjemalcev kompatibilnih z NTP in SNTP
- Web vmesnik za izvajanje nastavitvev in spremljanje statusa, konzolni vmesnik
- podprti protokoli: IPv4, IPv6, HTTPS, HTTP, SSH, TELNET, SCP, SFTP, FTP, SYSLOG, SNMP
- različne možnosti za pošiljanje opozoril o spremembi statusa: Email, Winmail, SNMP, na zunanji prikazovalnik
- polna podpora protokolu SNMP v1, v2, v3
- USB vmesnik, dostopen preko čelne plošče, omogoča izvajanje posodobitev, avtentikacije, shranjevanje konfiguracijskih in dnevniških datotek
- zunanja antena priključena preko standardnega koaksialnega kabla dolžine do 300 m, vključno s kablom in namestitvijo,
- 4 neodvisni omrežni priključki RJ-45, Ethernet 10/100 Mbit,
- vgrajena lastna ura z oscilatorjem visoke točnosti tipa OCXO LQ,
- vgrajen sprejemnik GPS,
- konfiguracija preko WEB, SSH ali SNMP protokola,
- operacijski sistem GNU/Linux z zagotavljanjem visoke varnosti,
- višina naprave 1 HE,
- redundantno napajanje preko 2 x 230 V AC.





4 STORITVE IN POSTOPEK NJIHOVE SELITEV

V okviru popisa storitev smo v poglavju 2.2 identificirali potrebne storitve in postopek njihove selitve. Za izvedbo selitve pa ni pomembna le identifikacija vseh storitev, temveč tudi določitev možnih terminov selitve oz. s tem povezane pomembnosti. Pri normalnem delovanju za nekatere storitve ni sprejemljivo, da pride do izpada delovanja le te. Zato smo vse storitve klasificirali po njihovi pomembnosti, kar je zapisano v tabeli Tabela 2.1. Mnoge skupine storitev uporabljajo združeno komunikacijsko in drugo infrastrukturo. Zato bomo storitve v nadaljevanju obravnavali po celovitih skupinah storitev, kjer se selitev izvede za celotno skupino storitev.

4.1 *Potrebni pogoji za pričetek selitve*

Preden pričnemo s postopkom selitve, morajo biti izpolnjeni nekateri pogoji. Celoten projekt selitve RNC v Maribor moramo razumeti kot integralni projekt, ki je sestavljen iz izgradnje potrebne sistemske infrastrukture, opremljanje nadzorne sobe, selitve obstoječih sistemov v novi sistemski prostor ter selitve storitev. Tudi selitev v skladu z grobim načrtom na sliki Slika 2.1 poteka v več korakih in petih velikih fazah. Faze so vsebinsko razdeljene na naslednje:

- Faza 1 – pripravljanje dela in namestitvev sistemske infrastrukture,
- Faza 2 – opremljanje RNC in namestitve nove opreme,
- Faza 3 – selitev storitev v RNC Maribor, vzporedno delovanje,
- Faza 4 – selitev osebja v RNC Maribor,
- Faza 5 – zaključevanje selitve.

V pričujočem načrtu vsebinsko določamo postopek selitve v fazah 2-5. Pred pričetkom izvedbe posamezne faze je potrebno preveriti izpolnjevanje potrebnih pogojev za izvedbo.

4.1.1 **Potrebni pogoji za pričetek faze 2**

Za pričetek z izvedbo faze 2 so potrebni naslednji izpolnjeni pogoji:

- vsa oskrbna infrastruktura mora biti nameščena,
- izveden morajo biti vse meritve za nameščeno novo opremo,
- izvedena mora biti selitev obstoječega optičnega vozlišča v novo omaro,
- izvedena mora biti selitev obstoječe opreme v nove sistemske omare,
- oprema mora biti »dana v pogon«,
- izvedeni morajo biti bremenski testi oskrbne infrastrukture,
- izvedena mora biti gradbena in druga ureditev nove nadzorne sobe,





- v novi nadzorni sobi mora biti nameščena pohištvena in druga oprema, vključno z ožičenjem,
- izvedeno mora biti povečanje priključne moči na omrežnem električnem priključku.

4.1.2 Potrebni pogoji za pričetek faze 3

Za pričetek z izvedbo faze 3 so potrebni naslednji izpolnjeni pogoji:

- nameščeni in preverjeni morajo biti novi DRM radijski sistemi, vključno z novim radijskim stolpom in repetitorjem,
- v sistemske omare mora biti nameščena nova oprema za delovna mesta,
- nameščen in preverjen mora biti novi video zid,
- nameščen in preverjen mora biti novi IP KVM sistem,
- nameščena mora biti uporabniška oprema delovnih mest, zasloni, IP telefonija,...
- nameščen in delujoče storitve 019 in 020 – kašipot 1 ter 2,
- delovanje vse nameščene opreme mora biti preverjeno s strani dobaviteljev, naročnika in nadzora,
- potrjeni morajo biti prevzemni preizkusi za vso opremo in njeno delovanje kot celoto.

4.1.3 Potrebni pogoji za pričetek faze 4

Za pričetek z izvedbo faze 4 so potrebni naslednji izpolnjeni pogoji:

- vse identificirane storitve, ki se selijo, morajo imeti v RNC Maribor vzpostavljene lokalne konzole,
- vsaka seljena storitev mora imeti v RNC Maribor preverjeno delovanje lokalne konzole,
- opravljen mora biti zaključni integralni test vzporednega delovanja vseh storitev.

4.2 *Selitev sistemov video nadzora trase A1 – storitev 016*

Sistemi video nadzora trase s snemalnimi sistemi so že nameščeni pretežno v Mariboru, le del opreme je nameščen v ACB Slovenske Konjice. Sistemi video nadzora so sestavljeni iz namenskih kamer na trasi avtoceste ter snemalnih naprav in strežnikov ter delovnih postaj za pregled posnetkov. Vsa oprema je relativno nova oz. moderna, saj deluje po IP komunikacijskem protokolu. Zato je njena prestavitev in konfiguracija relativno enostavna. Komunikacijsko omrežje je že sedaj izvedeno preko RNC Maribor zato dodatni posegi na komunikacijsko omrežje v tej fazi niso predvideni.

Skupaj je v RNC Maribor nameščenih 7 snemalnikov in primarni strežnik video nadzornega sistema. V ACB Slovenske Konjice je nameščen redundantni strežnik video nadzornega sistema ter delovna postaja za pregled video posnetkov.





Postopek selitve se izvede na način, da se v RNC Maribor doda nova delovna postaja za pregled posnetkov, prav tako pa se v namensko omrežje priključi novi video dekodirni vmesnik krmilnika video zidu za neposredni prikaz video posnetkov neposredno iz IP omrežja.

Šele po vzpostavitvi storitve in selitvi osebja v RNC Maribor se po fazi stabilizacije in vzporednega delovanja v RNC Maribor preseli tudi nadomestni strežni video sistema.

4.3 Selitev sistemov SNVP – storitev 017

Sistemi za nadzor in vodenje prometa vsebujejo sisteme upravljanja prometa s portali s spremenljivo prometno signalizacijo. Gre za relativno moderne sisteme, ki temeljijo na IP poveztljivosti med portali in centralno strežniško opremo ter uporabniškimi delovnimi postajami. Sistem za nadzor in vodenje prometa uporablja prav tako lastno, namensko IP komunikacijsko omrežje, ki izkorišča celotno optično infrastrukturo DARS. Jedro sistema je vzpostavljeno v RNC Maribor, kjer se v obstoječem sistemskem prostoru nahajajo trije strežniki, in sicer:

- strežnik SNVP – CDT,
- strežnik SNVP – MB1
- redundantni strežnik MB2.

Na lokaciji ACB Slovenske Konjice je nameščeno le delovno mesto, ki omogoča uporabo storitev nadzornikom v ACB.

Selitev se izvede tako, da se v RNC Maribor vzpostavi novo delovno postajo za uporabo storitev SNVP. Delovna postaja se izvede v okviru nove opreme za RNC Maribor, vključi se na sistem IP KVM.

V času vzporednega delovanja ostaja delovna postaja tudi v ACB Slovenske Konjice, od koder se po zaključeni selitvi odstrani.

Komunikacijska oprema za storitev SNVP – storitev 017 je relativno nova oz. moderna. Zato je njena predstavitev in konfiguracija relativno enostavna. Komunikacijsko omrežje je že sedaj izvedeno preko RNC Maribor zato dodatni posegi na komunikacijsko omrežje v tej fazi niso predvideni. Komunikacijska povezava med ACB Slovenske Konjice in RNC Maribor poteka preko podvojenih optičnih tras. Po izvedeni selitvi in zaključenem času paralelnega delovanja se komunikacijska povezava med RNC in ACB prekine, s čimer se osvobodijo prosta optična vlakna.

4.4 Selitev sistemov upravljanja predorov Golo Rebro in Pletovarje

Sistem upravljanja s predori Golo Rebro in Pletovarje je sestavljen iz 5 storitev, ki so dostopne v RNC. Gre za naslednje storitve:

- storitev 001 - Nadzorno krmilni sistem Pletovarje - Golo Rebro (NKS – PL- GR),





- storitev 002 - Video nadzorni/detekcijski sistem Pletovarje - Golo Rebro (ADP/VNP – PL – GR),
- storitev 003 - Sistem za vstavljanje avdio sporočil na frekvencah VAL 202 v območju predora Pletovarje - Golo Rebro (PL – GR Predorski radio),
- storitev 004 - Sistem za klic v sili v nišah predora Pletovarje - Golo Rebro (PL – GR Predorski klic v sili),
- storitev 005 - Sistem za avtomatsko javljanje v primeru požara v območju predora Pletovarje - Golo rebro (Požarni sistem predorov Pletovarje in Golo Rebro).

Vsi sistemi so komunikacijsko in tehnično integrirani s strani enega izvajalca. Diagram obstoječega stanja je prikazan na risbi 140.

Vse storitve upravljanja predorov Golo Rebro in Pletovarje temeljijo na dislociranih enotah, ki so nameščene v pogonske centrale in centralni opremi, nameščeni v sistemski prostor ACB Slovenske Konjice. Seznam ključne opreme za posamezno storitev je v nadaljevanju.

Sistemi upravljanja predorov Pletovarje in Golo Rebro so posebej zahtevni za selitev zaradi specifične namestitve in specifične aplikativnih zahtev, pa tudi zaradi relativne starosti nameščene opreme. Okviren postopek selitve je naslednji:

- Korak 1 – namestitev novih ethernet stikal za video in NKS sistem v ACB Maribor in ACB Slovenske Konjice ter vzpostavitev Ethernet in IP povezljivosti med lokacijama. Zagotovljena mora biti L2 in L3 povezljivost, pri čemer morajo biti na obeh lokacijah ista VLAN IP omrežja (isti IP omrežni segmenti).
- Korak 2 - namestitev novih DP za potrebe NKS in VIDEO za potrebe RNC Maribor ter njihova povezava z novim IP KVM ter vklop v IP VLAN omrežje navedenih storitev.
- Korak 3 – namestitev novega strežnika za prikaz alarmnih in telemetrijskih sporočil v RNC Maribor ter njegova povezava z IP KVM ter v IP VLAN omrežje NKS.
- Korak 4 – nadgradnja in vklop obstoječe požarne centrale Golo Rebro v ethernet IP omrežje NKS. Namestitev in vklop novega oddaljenega požarnega tabloja v RNC Maribor.
- Korak 5 – namestitev IP KVM sistemov na radijski sistem in sistem klica v sili, namestitev sprejemnikov in oddajnikov lokalno v ACB Slovenske Konjice ter test delovanja, nato prestavitev oddajnikov v RNC Maribor.
- Korak 6 - Celovito testiranje vseh v RNC Maribor nameščenih sistemov.

Po koraku 6 bodo v RNC Maribor dosegljivi signali iz večine sistemov vodenja in upravljanja predorov Golo Rebro in Pletovarje. V Slovenskih Konjicah bosta ostali le konzoli klica v sili in tunelskega radia, ki se morata ob končni selitvi prenesti kot ena celovita enota.

V takšnem stanju se zaključi testiranje. To pomeni, da je mogoče vzporedno v RNC Maribor upravljati vse storitve, razen navedenih dveh. V tej fazi selitev na tem stanju konča do





prestavitve operaterjev v Maribor. Ob prestavitvi operaterjev v RNC Maribor, se tja prestavita tudi obe konzoli. Diagram končnega stanja je prikazan na risbi 142.

Selitev se zaključi po celoviti prestavitvi vseh operaterjev v Maribor s prestavitvijo zadnjih pomembnih strežnikov iz ACB Slovenske Konjice v RNC Maribor. Obsega prestavitev naslednje opreme:

- storitev 001 - NKS – PL- GR
 - NKS strežnik 1
 - NKS strežnik DB
- storitev 002 - ADP/VNP – PL – GR
 - VPN računalnik Tepanje
- storitev 003 - PL – GR Predorski radio
 - vsi sistemi v sistemskem prostoru ostanejo v ACB Slovenske Konjice
- storitev 004 - PL – GR Predorski klic v sili
 - vsi sistemi v sistemskem prostoru ostanejo v ACB Slovenske Konjice
- storitev 005 - Požarni sistem predorov Pletovarje in Golo Rebro
 - vsi sistemi v sistemskem prostoru ostanejo v ACB Slovenske Konjice

Ob odstranitvi opreme in ukinitvi RNC v ACB Slovenske Konjice se odstrani vsa oprema iz nadzorne sobe, oprema v sistemskem prostoru pa ostane do prenove sistemov predorov.

4.5 Selitev sistemov video nadzora A1 in H2

Sistem video nadzora prekmurske avtoceste A5 (IPK) – storitev 006 in video nadzora pokritega vkopa Maribor – storitev 007 sta storitvi z enotno komunikacijsko in sistemsko infrastrukturo, Le ta je sestavljena iz komunikacijskega omrežja na objektih trase in centralne gruče v RNC Maribor. V RNC Maribor se nahaja centralna strežniška in snemalna oprema, ki obsega IPK Teleste strežnik in IPK recording strežnik. V ACB Slovenske Konjice se nahajata dve delovni postaji, združeni za obe storitvi, in sicer ločeno za Teleste strežnik in ločeno za video zid. Postavitev obstoječega sistema je prikazana na risbi 150.

Komunikacijsko so, kot je razvidno iz risbe 150, vsi sistemi že sedaj nameščeni v RNC Maribor. Zato ni potrebno nikakršnih postopkov selitve ali razširitve omrežja. Prav tako ni potrebno predstavljati ali seliti centralnih strežniških sistemov. Selitev obeh storitev s stališča uporabnikov z vmesnim vzporednim delovanjem pa se izvede na način, da se v RNC Maribor na osnovi novih delovnih postaj in izgradita novi delovni postaji, ločeno za video nadzor nad traso A5 (IPK) in ločeno za video nadzor pokritega vkopa Maribor. Dodatno se predvidi priključitev video nadzora obeh storitev na video zid, ki se izvede neposredno preko kodirnega vmesnika krmilnika video zidu in je zajeto že v popisu kodirnega vmesnika video zidu.

Po zaključku vzporednega delovanja se komunikacijska in uporabniška oprema odstrani iz ACB Slovenske Konjice. Prav tako se osvobodijo trenutno uporabljena optična vlakna.





4.6 Selitev storitev NKS in KVS

Skupina storitev NKS in KVS (nadzorno krmilni sistem in klic v sili) so sestavljeni iz skupine storitev s skupno omrežni in deloma strežniško infrastrukturo. Gre za naslednje storitve:

- storitev 008 - Nadzorno krmilni sistem pokriti vkop Maribor,
- storitev 014 – Sistem klica v sili za celotno traso štajerske avtoceste,
- storitev 021 – Nadzorno krmilni sistem predora Log.

Pri tem velja poudariti, da NKS za pokriti vkop Maribor in predor Log temelji na enotni infrastrukturi.

4.6.1 Nadzorno krmilnih sistemi predorov

Nadzorno krmilni sistem predorov sestavljajo trije ločeni sklopi in sicer lokalne postaje za zajem podatkov in krmiljenje v predoru, omrežje za prenos podatkov ter oprema v nadzornem centru RNC Slovenske Konjice. Gre za nadzor dveh predorov oz vkopa in predora, kar v seznamu vodimo kot ločeni storitvi:

- storitev 008 - Nadzorno krmilni sistem pokriti vkop Maribor,
- storitev 021 – Nadzorno krmilni sistem predora Log.

Lokalne postaje so osnovni element sistema za nadzor in vodenje prometa in so nameščene v pogonskih centralah. Funkcije nadzorno krmilnega sistema omogočajo popoln nadzor nad delovanjem vseh sistemov v predoru.

- avtomatsko vodenje (vgrajeni algoritmi),
- daljinsko vodenje (daljinska izbira nadzornikov prometa),
- ročno upravljanje (ročni posegi na opremi predora – krmilni tabloji).

V avtomatskem obratovanju se vse krmilne sekvence v predoru odvijajo avtomatsko po algoritmih za posamezne funkcije, s tem da nadzornik v nadzornem centru le nadzoruje dogajanje in po potrebi obvešča ustrezne službe (policija, reševalci, vzdrževalci itd.).

Sistem sestoji iz lokalnih postaj, avtonomnega komunikacijskega omrežja L2, centralnega strežniškega dela MK nameščenega v TK prostoru ACB Maribor in nadzornega SCADA sistema v RNC Slovenske Konjice.

4.6.2 Sistem za nadzor in vodenje prometa na odprti trasi

Sistem za nadzor in vodenje prometa na odprti trasi sestavlja oprema prikazovalnikov z lokalnimi postajami in drugo periferno opremo, omrežje za prenos podatkov ter oprema v nadzornem centru RNC Slovenske Konjice in sicer za odsek Celje – Dramlje – Tepanje.

Sistem sestoji iz LED prikazovalnikov, mikrovalovnih detektorjev, lokalnih postaj, avtonomnega komunikacijskega omrežja L2, centralnega procesnega MK in podatkovnega strežniškega dela





nameščenega v TK prostoru ACB Maribor in nadzornega SCADA sistema v RNC Slovenske Konjice.

4.6.3 Sistem klica v sili

Sistem klic v sili je namenjen za vzpostavitev govorne zveze iz določene lokacije (govorni terminal) ob AC s pristojnim nadzornim centrom. Od brezhibnega delovanja tega sistema je odvisna tudi varnost uporabnikov AC. Tehnične rešitve morajo zagotavljati brezhibno delovanje sistema ne glede na različne pogoje obratovanja. Sistem je namenjen uporabnikom, ki potrebujejo pomoč v primeru kakršnekoli nesreče ali okvare prevoznega sredstva.

KVS sistem je v celoti digitaliziran in temelji na VoIP tehnologiji na povezavi od govornega terminala do nadzornega sistema. Sistem sestoji iz govornih terminalov, digitalnih VoIP central, podatkovnega prenosnega omrežja, centralnega strežniškega sistema in nadzornega računalnika. Sistem je tako v celoti pripravljen za selitev v nov nadzorni center RNC Maribor.

4.6.4 Nadgradnja in selitev opreme

Zaradi smiselnosti in potrebe po selitvi dela strežnikov iz ACB Slovenske Konjice v RNC Maribor, je nadgradnja sestavljena oz. zajema zamenjavo celotne strežniške opreme z uvedbo virtualizacije, potrebno dodatno mrežno komunikacijsko opremo in delovne postaje.

Za uvedbo virtualizacije se predvidi tri visoko zmogljive strežnike. Virtualizacijo se izvede na podlagi tako imenovanega visoko dostopnega aktivnega računalniškega grozda "High Availability Cluster" v nadaljevanju HA Cluster. HA cluster se izvede s sistemsko programsko opremo Proxmox Virtual Environment. Proxmox VE, ki temelji na odprtokodni platformi za upravljanje virtualnih strežnikov (Linux KVM), virtualnih mrež, diskovnega prostora, »Linux containers LXC«, in HA clusterjev.

Za izvedbo je potrebno predvideti fizično tri strežnike na lokacij ACB Maribor, ki so med seboj povezani v računalniški cluster. Tretji strežnik je pomemben ker prevzema ključno vlogo pri glasovanju o stanju dosegljivosti glavnih strežnikov (node-ov) v clusterju. Strežnik prevzema tudi vlogo arhivirnega strežnika primarnih strežniških node-ov. Tako izvedena strežniška infrastruktura bo omogočila gostovanje večjega števila virtualnih strežnikov MK - master konzentradorjev za sisteme NKS, SNVP in KVS.

Projektirana izvedba je že uporabljena v nadzornih centrih RNC Vransko, RNC Dragomelj in RNC Kozina in omogoča zanesljivo delovanje, lažje vzdrževanje brez časovnih izpadov in nadgradnjo opreme.

Komunikacijska oprema temelji na avtonomnem omrežju zgrajenem na industrijskih mrežnih stikalih sloja L2. Čez vse lokacije je izvedena redundantna optična povezava, ki tvori komunikacijski obroč.





Za nadgradnjo se predvidi uvedba dveh novih mrežnih stikal sloja L3, ki bodo omogočila segmentacijo omrežja in s tem dodatno ščitila spodnji novo opreme. Segmentacija se izvede za nivo posameznega objekta (predora) oz. sistema (NKS, SNVP, KVS). Stikala se vgradi v centralni del v ACB Maribor. Vse pripadajoče mrežne odseke se na novo naveže v novo podatkovno vozlišče. IP številčenje nove mrežne opreme mora slediti sistemu naročnika. Izvajalec mora predhodno pridobiti potrditev in upoštevati, da bo za izvedbo segmentacije omrežja potrebno preštevilčenje opreme centralnega dela.

Trenutna rešitev povezovanja med sistemi je izvedena preko požarne pregrade nameščene v TK prostoru RNC Slovenske Konjice. Slabost izvedbe je v tem, da oprema ne omogoča redundantnega delovanja. Z izvedbo selitve se za namen povezovanja med sistemi NKS, SNVP, KVS, VNP dodatno predvidi dve novi požarni pregradi FW, ki se jih namesti v centralni del v ACB Maribor. Požarne pregrade bodo omogočile tudi oddaljeno VPN povezovanje na omenjene sisteme.

Kot smo navedli, imata storitvi 006 in 007, skupno infrastrukturo. Ta ne obsega samo komunikacijskega omrežja, temveč tudi strežniško infrastrukturo. Selitev teh storitev je relativno enostavna, saj so že sedaj video strežniki nameščeni na lokaciji ACB Maribor. Samo oddaljene delovne postaje so nameščene v ACB Slovenske Konjice. Komunikacija med strežniki in delovnimi mesti je izvedena na protokolu IP, zato je selitev v Maribor relativno enostavno. Tehnično se v Mariboru v skladu z risbo 150 namestita v RNC Maribor dve novi delovni postaji za video nadzor in novi video dekodirnik za prikaz video signalov na video zid. Na komunikacijski infrastrukturi ni potrebnih nobenih posegov. Novi izgrajen sistem je prikazan na risbi 161.

4.7 Selitev storitev upravljanja predorov Vodole – Malečnik in Cenkova - Močna

Skupina storitev upravljanja predorov – Vodole Malečnik in Cenkova – Močna sestavljen iz štirih vsebinsko in tehnično povezanih storitev, in sicer:

- storitev 009 – Avtomatska detekcija prometa Cenkova,
- storitev 010 – Video nadzorni sistem v predorih Vodole Malečnik Cenkova Močna,
- storitev 011 – Nadzorno krmilni sistem predorov Vodole Malečnik Cenkova Močna ter
- storitev 012 – Predorski radio v predorih.

4.7.1 Storitve VNP, ADP in NKS predorov

Vsi sistemi uporabljajo isto komunikacijsko infrastrukturo in deloma enotne strežniške sisteme. Sistem temelji na enotnem t.i. Tehnološkem Ethernet Prenosnem Omrežju – TEPO predorov Močna, Cenkova, Vodole in Malečnik. Preko optičnih vlaken so povezani do ACB Slovenske Konjice. Zaradi topologije optičnih kablov, le ti potekajo skozi RNC Maribor, kjer so na optičnem delilniku spojeni. Topologija omrežja je prikazana na risbi 170.





V posameznem predoru je nameščena periferna oprema, ki je preko komunikacijskih povezav priključena na ethernet stikala v predorskih centralah. C ACB Slovenske Konjice so nameščeni centralni sistemi treh storitev – ADP, VNP ter NKS. Strežniška in uporabniška oprema v ACB Slovenske Konjice obsega:

- VNP strežnik in snemalni sistem,
- VNP delovno postajo,
- Video dekodirne strežnike za prikaz video posnetkov in alarmnih sporočil na video zidu,
- Delovno postajo in strežnik ADP sistema z nameščeno SCADA programsko opremo,
- Redundantna strežnika NKS sistema,
- Tri ločene delovne postaje NKS sistema,
- Dodatno delovno postajo nadzora omrežja.

Obstoječa strežniška oprema in delovne postaje so že dotrajane, stare preko 10. let in kot takšne vključno z zastarelim operacijskim sistemom neprimerne za nadaljnjo uporabo na tako kritičnih segmentih, kot je nadzor in vodenje prometa v predorih. Zaradi tega se selitev izvaja na način, da se na lokaciji RNC Maribor vzpostavi vzporedna infrastruktura, ki temelji na novi strojni opremi in prenovljeni programski opremi. Šele po končnem preverjanju delovanja postane ta prenovljena oprema operativna in nadomesti staro v ACB Slovenske Konjice.

Prvi pogoj za vzpostavitev novega RNC Maribor je ustrezna komunikacijska ureditev. Za potrebe le tega se prekine optični obroč, ki je izveden oz. spojen v RNC Maribor. V obroč se »vstavita« dve novi L3 in ethernet stikali, kot je prikazano na risbi 171. Obenem se izvede celovita prekonfiguracija komunikacijskega omrežja in aktivne opreme. Prav tako se vzporedno v RNC Maribor namesti nova delovna postaja za nadzor omrežja. V nadaljevanju pa se v RNC Maribor namesti nova strežniška in uporabniška oprema, na kateri se vzpostavi delovanje prenovljene in posodobljene programske opreme. Testiranja se lahko izvajajo med intervali delovanja celotnega sistema ali pa celo vzporedno, brez prekinitve delovanja opreme v ACB Slovenske Konjice. V zadnji fazi se prekine obroč do ACB Slovenske Konjice, tam se odstrani vsa stara oprema. Okviren postopek selitve je naslednji:

- Korak 1 – namestitev novih L3 ethernet stikal TEPO v RNC Maribor in prekonfiguracija komunikacijskega omrežja, pri čemer morajo biti na obeh lokacijah (ACB Konjice in RNC Maribor) ista VLAN IP omrežja (isti IP omrežni segmenti).
- Korak 2 - namestitev nove DP za nadzor omrežja in usmerjevalnika s požarno pregrado za povezavo do hrbteničnega komunikacijskega omrežja DARS.
- Korak 3 – namestitev novega primarnega VNP/ADP strežnika v pogonsko centralo Vodole in rezervnega v RNC Maribor. Namestitev nove delovne postaje za VNP in ADP na lokacijo RNC Maribor ter namestitev novih video kodirnih vmesnikov za prenos video signalov na video zid.
- Korak 4 – namestitev novega sklada centralnih strežnikov za NKS sistem, vključno s posodobitvijo programske opreme in njeno namestitvijo.
- Korak 5 – namestitev novih delovnih postaj NKS sistema.





- Korak 6 - celovito testiranje vseh v RNC Maribor nameščenih sistemov.

Po zaključenem koraku 6 bodo sistemi delovali na obeh lokacijah vzporedno. Po selitvi osebja iz ACB Slovenske Konjice v RNC Maribor se obstoječi sistemi v ACB Konjice demontirajo, komunikacijski obroč pa se zaključi v RNC Maribor. S tem se sprostijo trenutno uporabljena optična vlakna.

4.7.2 Selitev storitve 012 – predorski radio v predorih

V novem RNC Maribor bo naročnik v prihodnje nadziral predora Pletovarje in Golo Rebno na odseku AC A1 Slovenske Konjice-Dramlje in predora Cenkova ter Močna na odseku AC A5 Sv. Trojica – Sveti Jurij ob Ščavnici.

V osnovi gre za dva ločena sistema, od katerih smo selitev prvega obdelali že v storitvi 003 v poglavju 4.4. Storitev 012 – Predorski radio v predorih Cenkova in Močna je bistveno novejši, vendar tehnično popolnoma drugačen od sistemov nameščenih v storitvi 003. Vendar se prav tako srečuje s tehničnimi problemi, povezanimi s starostjo. Zato je smiselna nadgradnja na digitalni sistem, ki bo omogočal integrirano uporabo ter širitev tudi na predora Pletovarje in Golo Rebno. Tak sistem se lahko nadgradi tudi s sistemom SCADA zaradi boljše funkcionalnosti in uporabnosti. Obstoječi sistem je prikazan na risbi 180.

Zaradi dotrajanosti vgrajene opreme in nedostopnosti rezervnega material in podpore, je potrebno obstoječa sistema s pred posnetimi sporočili zamenjati iz novim-skupnim sistemom in nadgraditi obstoječo centralo GE700 v PC Cenkova, da bo lahko delovala v sistemu z novo opremo. RF oprema za FM radijske programe ostane nespremenjena.

Zaradi spremenjenih razmer od izgradnje sistemov ni potrebna selitev starih konzol predorskih radijskih sistemov, saj ni več analognih zvez DARS in tudi ne analognih zvez Policije. NC je sedaj opremljen z dispečerskim centrom, ki komunicira s sistemom DARS DMR (vsi trije predori in trasa), ZARE repetitor Boč (vsi trije predori in trasa), TETRA (vsi trije predori in trasa – DARS skupina). Radijski sistem se v RNC Maribor vzpostavlja novi, kot je opisano v poglavju 3.6.

Prenovljen sistem je zasnovan na IP prenosu insertiranih sporočil iz centralnega strežnika v RNC Maribor na predorske radijske sisteme Cenkova in Močna, opsijsko pa tudi Pletovarje in Golo Rebno. Zato se v RNC Maribor vzpostavi novi strežnik za IP/Avdio sporočila, predorski sistem v Cenkovi pa se nadgradi z novo procesorsko enoto. V RNC Maribor se vzpostavita dve novi delovni mesti – konzoli za sporočanje »v živo«.

Prenovljeni sistem sestavljajo za RNC Maribor:

- interkom/Avdio Commend S3 strežnik s programsko opremo VistuoSis in licenco za povezavo s sistemom SCADA preko ICX vmesnika, brez prevajalnikov,
- IP Interkom konzoli za dva delovna mesta - za sporočanje v „v živo“ v FM radijske programe.





Za pogonsko central predora Cenкова:

- nova procesna kartica – nadgradnja obstoječe GE700 centrale,
- obstoječi konzoli za komunikacijo z ZARE v predorih in insertiranje sporočil „v FM radijske programe.

Opcijsko za preostali sistemski prostor ACB Slovenske Konjice:

- IP-AVDIO-radio vmesnika (2x) za povezavo z FM opremo predora Pletovarje in predora Golo rebro,
- obstoječi konzoli za komunikacijo z ZARE v predorih in insertiranje sporočil „v živo“ v FM radijske programe.

Novi sistem predorskega radia je prikazan na sliki 181.





5 IZVEDBA PROJEKTA

Ključni element ureditve novega RNC Maribor in selitve storitve iz ACB Slovenske Konjice v RNC Maribor je fazna izvedba s selitvijo oz. prestavitvijo opreme iz obstoječih na nove lokacije. Fazna izvedba se izvede v skladu z dogovorom z naročnikom, pri čemer mora izvajalec skupaj z naročnikom pred pričetkom izvedbe pripraviti podroben fazni in terminski načrt. Iz pričujoče dokumentacije je razvidno, da je potrebno storitve seliti na način, kjer se deloma seli oprema, deloma pa se storitve selijo na način, da se aplikativna podpora izgradi oz. vzpostavi na novi opremi. Pri selitvi je potrebno upoštevati nekaj pravil in pogojev ter postopkov, ki jih navajamo v nadaljevanju in so osnova za urejen sistem ITK infrastrukture.

5.1 *Popis opreme in povezav*

5.1.1 Popis in označevanje opreme

Pred pričetkom kakršnih koli aktivnosti pri preselitvi in prestatitvi storitev mora izvajalec pripraviti celovit popis opreme, komunikacijskih povezav ter elektro energetskih povezav v obstoječih IKT sistemih. Velja za vso aktivno in pasivno opremo, ki se nahaja v obstoječih IKT sistemih. V kolikor so obstoječi sistemi bili že prestavljeni v RNC Maribor, je dovolj dokumentacija o postavitvi.

Namen popisa opreme in povezav je nedvoumno in enovito popisati vso že nameščeno opremo, pa tudi komunikacijskih povezav in prevezav. S tem izvajalec pripravi načrt obstoječega stanja in načrt končnega stanja za potrebe izvedbe tega projekta. Pomembno je, da se zaradi stalnih dogradenj in sprememb popis pripravi tok pred pričetkom izvedbe, saj popis trenutnega stanja ob izdelavi projektov lahko bistveno odstopa od stanja, kot bo ob pričetku izvedbe projekta. Z označevanjem bomo uredili enotni sistem označevanja naprav in TK in energetskih povezav v centru.

Pri popisu je potrebno identificirati in označiti vso opremo, ki zagotavlja delovanje storitev RNC, prav tako pa je potrebno identificirati vse povezave. Pri popisu stanja ni nujno njihovo označevanje, identifikacija pa je nujna. Označevanje je zaželeno ob izvedbi projekta.

Pred pričetkom izvedbe projekta identificiramo in označimo naslednje vrste opreme:

- sistemske in TK omare
- strežnike, strežniško opremo, delovne postaje in drugo ITK opremo,
- vso komunikacijsko opremo,
- vse diskovne in druge sisteme hranjenja podatkov,
- protokolne vmesnike, vmesnike za spremembo komunikacijske povezave in drugo podobno opremo,





- patch panele in zaključke komunikacijskih kablov,
- napajalne letve v sistemskih oz. TK omarah v centru

Pred pričetkom izvedbe projekta dodatno identificiramo naslednje povezave:

- vse komunikacijske povezave za vsak kos opreme,
- vse energetske povezave.

5.2 Označevanje naprav

Naprave na končnih lokacijah se označijo z napisnimi ploščicami in nalepkami. Za opremo je način označevanja določen z naslednjimi pravili:

5.2.1 Označevanje naprav, sistemskih in TK omar

Splošno opremo, sistemske in TK omare označujemo na naslednji način:

AA.P.S.NN.XX

Kjer je pomen oznak naslednji:

- AA tekstovna oznaka za lokacijo:
 - ACBMB – ACB Maribor
- P – oznaka sistema ali TK prostora (1 - Sistemski prostor, 2 nadzorna soba, 3. NN prostor,...)
- S – oznaka za vrsto naprave; S – sistemska omara ali T - TK omara, O – oprema, ki ni nameščena v sistemske omare

Za sistemske omare velja naslednje pravilo:

- NN – enolična številka vrste v centru (od 01 do nn), če ni urejenih sistemskih vrst,
- XX – številka omare v vrsti

Za opremo velja naslednje pravilo:

- NNN – N – oznaka vrste naprave:
 - R- elektro omare,
 - U – UPS sistem,
 - H – hladilna omara,
 - A – hladilni agregat,
- XX – oznaka redundantnega razvoda in številka opreme

5.2.2 Označevanje naprav, nameščenih v sistemske omare

Opremo v omarah označujemo kot podaljšek oznake sistemske omare, podaljšan po vezaju:





AA.P.S.NN.XX – MMM.SSS.LLL

Kjer je pomen oznak naslednji:

- MMM namenski sistem – storitev ki jo zagotavlja oprema:
- SSS – vrsta opreme
 - SRV – strežnik
 - DP – delovna postaja
 - ...
- LLL – številka enote te vrste v tem sistemu

5.2.3 Označevanje Patch panelov

Patch panele označujemo na naslednji način:

AA.XX

Kjer je pomen oznak naslednji:

- AA tekstovna oznaka za patch panel, ki se oblikuje na naslednji način:
 - A_ - določa vrsto patch panela (E - zaključevanje Eth povezav, F - zaključevanje optičnih povezav, V - zaključevanje ostalih povezav)
 - _A določa področje povezav (S – povezave v centru, H – povezave v objektu, G – povezave iz objekta)
- XX – zaporedna številka patch panela, panel je obojestransko označen z isto številko

5.2.4 Označevanje napajalnih letev v omarah

Napajalne letve označujemo na naslednji način:

Barva; XC.NN

Kjer je pomen oznak naslednji:

- Barva, barvna oznaka napajalne veje z naslednjimi pomeni:
 - Črna - mrežno napajanje
 - Modra - agregatsko napajanje
 - Rdeča – brezprekinitveno napajanje, veja A
 - Zelena – brezprekinitveno napajanje veja B
 - Oranžna – brezprekinitveno napajanje preko STS stikal – veja C
- C – črkovna oznaka napajalne veje z naslednjimi pomeni:
 - M - mrežno napajanje
 - D - agregatsko napajanje
 - A – brezprekinitveno napajanje, veja A
 - B – brezprekinitveno napajanje veja B
 - C – brezprekinitveno napajanje preko STS stikal – veja C





- NN - zaporedna številka napajalne letve, lahko je številka varovalke

5.2.5 Označevanje komunikacijskih povezav

Komunikacijske povezave in patch povezave označujemo na naslednji način:

Barva (po možnosti); AA.NNNN

Kjer je pomen oznak naslednji:

- Barva, barvna oznaka povezave, pomen določi NLB, npr:
 - Črna – Komunikacijske povezave za IP KVM in WideoWall omrežja,
 - Bela – komunikacijske povezave za prenos govora, VoIP, telefonija ipd,
 - Rdeča – komunikacijske povezave za SNVP omrežja in omrežja KVS,
 - Modra – komunikacijske povezave za video nadzorna omrežja,
 - Zelena – komunikacijske povezave za medsebojno povezovanje komunikacijskih naprav na L3 nivoju
 - Rumena – komunikacijske povezave za NKS in druge nadzorne sisteme, tudi BMS in LMI vmesnike,,
 - Siva – ostale povezave, predvsem komunikacijske povezave za poslovno omrežje,
- AA tekstovna oznaka vrste povezave:
 - ET- ethernet povezave
 - FC – fiber channel povezave
 - FO – optične komunikacijske povezave
 - KON – konzolne povezave
 - ES – ESCON povezave
- NNNN – številka povezave

5.3 Načrt končne postavitve opreme

5.3.1 Predviden razpored opreme po sistemskih omarah

Za lažjo izvedbo projekta smo vnaprej predvideli okvirno postavitve opreme v sistemske omare. Pri tem je okvirna postavitve oz. razporeditev opreme po sistemskih omarah prikazana v naslednji tabeli:

Originalna oznaka omare	Nova oznaka omare	Kratka oznaka omare	Predvideni nameščeni ciljni sistemi	Opombe
Optična omara	ACBMB.1.O.00.1	O.00.01	Zaključevanje vseh optičnih dovodov in večine optičnih vmesnih povezav	
TK1	ACBMB.1.T.02.1	T.02.01	TK oprema za sisteme, ki jih zagotavlja ASIST	
TK2	ACBMB.1.T.02.2	T.02.02	Rezerva	
TK3	ACBMB.1.T.02.3	T.02.03	Aktivna TK oprema ter IPK komunikacijska	





			oprema	
TK4	ACBMB.1.T.02.4	T.02.04	FTP/UTP delilnik	
TK5	ACBMB.1.T.02.5	T.02.05	Rezerva	
TK6	ACBMB.1.T.02.6	T.02.06	SDH sistemi	
SIST1	ACBMB.1.S.01.1	S.01.01	Obstoječi video nadzorni sistemi + IPK strežniška oprema	
SIST2	ACBMB.1.S.01.2	S.01.02	Nove delovne postaje	
SIST3	ACBMB.1.S.01.3	S.01.03	Nove delovne postaje	
SIST4	ACBMB.1.S.01.4	S.01.04	Novi strežniški sistemi	
SIST5	ACBMB.1.S.01.5	S.01.05	Rezerva	
SIST6	ACBMB.1.S.01.6	S.01.06	Rezerva	
SIST7	ACBMB.1.S.01.7	S.01.07	Rezerva	
SIST8	ACBMB.1.S.01.8	S.01.08	Strežniki SNVP in ASIST	

Tabela 5.1: razpored opreme po sistemskih in TK omarah

Razpored opreme po omarah je prikazan tudi na risbi 201.

5.3.2 Razpored opreme po omarah

Izvajalec je dolžan pred pričetkom del pripraviti zadnji razpored opreme po sistemskih omarah. Zadnji razpored mora temeljiti na predlaganih razporedih, vendar mora dodatno vsebovati vso dodatno nameščeno opremo ali sistemi. Načrtovan razpored IKT opreme po sistemskih omarah je prikazan na risbi 210.

Vsa ITK oprema v sistemskih in telekomunikacijskih omarah mora biti nameščena v omaro tako, da je zagotovljen prepih – ventilacija iz sprednja strani na zadnjo. To pomeni, da oprema zajema hladen zrak v hladni coni in izpihuje topli zrak v toplo cono. V primeru, da oprema ni pravega tipa, je potrebna zamenjava opreme, ki pa ni predmet tega projekta.

5.3.3 Razpored optičnih priključkov

Na risbi 104 je prikazan razpored optičnih priključkov po omari O.00.01.

5.4 Obseg namestitve opreme pri izvedbi selitve storitev

5.4.1 Nova strežniška oprema in delovne postaje za selitev storitev

Za potrebe selitve storitve je na lokaciji RNC Maribor predvidena namestitev nove strežniške opreme in delovnih postaj, ki jih dobavljamo v okviru tega projekta. Nova oprema je opisana v poglavju 3.3 ter 3.4. Predviden razpored nove opreme je prikazan v tabeli Tabela 5.2.





ID storitev	Naziv storitve	Skupina storitev	DP1	DP2	DP3	DP4	Strežnik Tip A	Strežnik Tip B	Strežnik Tip C
001	NKS - PL- GR	Sistem upravljanja predorov Golo rebro in Pletovarje				2		1	
002	ADP/VNP - PL - GR			1		1	1	1	
003	PL - GR Predorski radio								
004	PL - GR Predorski klic v sili								
005	Požarni sistem predora								
006	VNP trasa - IPK	Video nadzor A1 in A5		2		1			
007	Pokriti vkop Maribor VNP		1			1			
008	Pokriti vkop Maribor NKS	NKS in KVS				1			1
014	Klic v sili - trasa					1			1
021	NKS LOG					2			1
017	SNVP sistem	SNVP		1		1			
009	ADP Cenkova	Sistem za upravljanja predorov Vodole Malečnik in Cenkova Močna	1				1		
010	VNP Vodole Malečnik Cenkova Močna		3					2	
011	NKS Vodole Malečnik Cenkova Močna				2			1	
012	Predorski radio Cenkova					1		1	
016	Video nadzor trasa snemalni sistem	Video nadzor trase	1						
018	telefonija	Telefonija							
019	kažipot 1	Kažipot				1			
020	kažipot2					2			
013	IP KVM	Centralizirano upravljanje s prometom							
015	Radijske zveze (DMR, ZARE, gasilci, TETRA)	Radijske zveze				2			
022	VIDEOWALL	Videowall							
		SKUPAJ	6	4	2	16	1	6	3

Tabela 5.2: Razpored nove opreme v selitvi storitev

5.4.1 Nova telekomunikacijska oprema za selitev storitev

Za potrebe selitve storitve je potrebno prilagoditi komunikacijska omrežja, kot je opisano v poglavju 4. Izvajalec mora sam ponuditi komunikacijsko opremo, ki omogoča in zagotavlja kompatibilno delovanje z obstoječo telekomunikacijsko opremo. Predvidene arhitekture so





prikazane na načrtih posamezne storitve. Za izvedbo selitve je potrebna dobava in namestitve različnih vrst telekomunikacijske opreme, pri čemer mora biti nova oprema kompatibilna z obstoječo. Obseg predvidenih dobav nove telekomunikacijske opreme po storitvah oz. skupinah storitev je prikazan v tabeli Tabela 5.3.

ID storitev	Naziv storitve	Skupina storitev	Ethernet stikalo	Router/L3 stikalo	Kom. vmesnik	Požarna pregrada
001	NKS - PL- GR	Sistem upravljanja predorov Golo rebro in Pletovarje	2			
002	ADP/VNP - PL - GR		2			
003	PL - GR Predorski radio				2	
004	PL - GR Predorski klic v sili				2	
005	Požarni sistem predora				2	
006	VNP trasa - IPK	Video nadzor A1 in A5				
007	Pokriti vkop Maribor VNP					
008	Pokriti vkop Maribor NKS	NKS in KVS		1		1
014	Klic v sili - trasa			1		1
021	NKS LOG					
017	SNVP sistem	SNVP				
009	ADP Cenkova	Sistem za upravljanja predorov Vodole Malečnik in Cenkova Močna		1		
010	VNP Vodole Malečnik Cenkova Močna			1		1
011	NKS Vodole Malečnik Cenkova Močna					
012	Predorski radio Cenkova			2	3	
016	Video nadzor trasa snemalni sistem	Video nadzor trase	1			
018	telefonija	Telefonija				
019	kažipot 1	Kažipot				
020	kažipot2					
013	IP KVM	Centralizirano upravljanje s prometom	2			
015	Radijske zveze (DMR, ZARE, gasilci, TETRA)	Radijske zveze	1	1		1
022	VIDEOWALL	Videowall	2			
		SKUPAJ	10	7	9	4

Tabela 5.3: Razpored nove TK opreme v selitvi storitev





5.4.2 Nova druga oprema za selitev storitev

Izvajalec mora v okviru selitev zagotoviti tudi drugo potrebno opremo za selitev storitev, ki ni posebej specificirana in je povezana s predlaganim načinom izvedbe. Gre za potrebno pomožno opremo, kot so napajalniki, komunikacijski vmesniki, pretvorniki ipd.

5.5 Obseg in izvedba storitev izvajalca pri izvedbi selitve storitev

5.5.1 Obseg storitev pri selitvi storitve 016

Obseg storitev in izvedba selitve zajema:

- prestavitev obstoječe opreme iz starih v nove TK in systemske omare,
- ožičenje in zagotovitev delovanja v novih omarah,
- zagotavljanje potrebnih rezervnih delov na lokaciji v času prestavitve,
- namestitev in konfiguracijo nove delovne postaje,
- vklop delovne postaje v namensko omrežje, vključno s potrebno parametrizacijo,
- potrebne programske licence, razen operacijskega sistema,
- testiranje in preverjanje delovanja,
- selitev obstoječega strežnika iz Konjic v Maribor,
- prekonfiguracija komunikacijskega omrežja z ukinitvijo povezave do ACB Slovenske Konjice,
- pomoč pri vklopu video krmilnika video zidu v nadzorni sistem,
- ostale potrebne storitve in material za celovito izvedbo selitve.

5.5.2 Obseg storitev pri selitvi storitve 017

Obseg storitev in izvedba selitve zajema:

- prestavitev obstoječe opreme iz starih v nove TK in systemske omare,
- ožičenje in zagotovitev delovanja v novih omarah,
- zagotavljanje potrebnih rezervnih delov na lokaciji v času prestavitve,
- namestitev in konfiguracijo novih delovnih postaj,
- vklop delovnih postaj v namensko omrežje, vključno s potrebno parametrizacijo,
- potrebne programske licence, razen operacijskega sistema,
- testiranje in preverjanje delovanja,
- prekonfiguracija komunikacijskega omrežja z ukinitvijo povezave do ACB Slovenske Konjice,
- pomoč pri vklopu video krmilnika video zidu v nadzorni sistem,
- ostale potrebne storitve in material za celovito izvedbo selitve.





5.5.3 Obseg storitev pri selitvi sistemov upravljanja predorov Pletovarje in Golo Rebro

Obseg storitev in izvedba selitve zajema:

- dobavo komunikacijske opreme, njena namestitve v RNC Maribor, konfiguracija in vklop v obstoječe omrežje,
- prekonfiguracija obstoječih omrežnih naprav,
- dobava novih delovnih postaj in strežnikov, namestitve in konfiguracija v RNC Maribor,
- dobava potrebnih komunikacijskih vmesnikov in tabloja požarne centrale, vključno z namestitvijo in ožičenjem,
- vklop delovnih postaj v namensko omrežje, vključno s potrebno parametrizacijo,
- potrebne programske licence, razen operacijskega sistema,
- testiranje in preverjanje delovanja,
- pomoč pri vklopu video krmilnika video zidu v nadzorni sistem, vključno s potrebnimi licencami,
- ostale potrebne storitve in material za celovito izvedbo selitve.

5.5.4 Obseg storitev pri selitvi video nadzora A1 in H2

Obseg storitev in izvedba selitve zajema:

- prestavitev obstoječe opreme iz starih v nove TK in systemske omare,
- ožičenje in zagotovitev delovanja v novih omarah,
- zagotavljanje potrebnih rezervnih delov na lokaciji v času prestavitve,
- namestitve in konfiguracijo novih delovnih postaj,
- vklop delovnih postaj v namensko omrežje, vključno s potrebno parametrizacijo,
- potrebne programske licence, razen operacijskega sistema,
- testiranje in preverjanje delovanja,
- prekonfiguracija komunikacijskega omrežja z ukinitvijo povezave do ACB Slovenske Konjice,
- pomoč pri vklopu video krmilnika video zidu v nadzorni sistem,
- ostale potrebne storitve in material za celovito izvedbo selitve.

5.5.5 Obseg storitev pri selitvi NKS in KVS

Obseg storitev in izvedba selitve zajema:

- namestitve in konfiguracijo novih komunikacijskih naprav v RNC Maribor,
- prestavitev obstoječe opreme iz starih v nove TK in systemske omare,
- ožičenje in zagotovitev delovanja v novih omarah,
- zagotavljanje potrebnih rezervnih delov na lokaciji v času prestavitve,





- namestitev in konfiguracijo novih delovnih postaj in strežnikov v RNC Maribor,
- konfiguracija strežniške gruče,
- prestavitev strežnikov iz obstoječih na nove strežniške gruče, vključno s popraviljem parametrov na odjemalcih,
- vklop delovnih postaj v namensko omrežje, vključno s potrebno parametrizacijo,
- potrebne programske licence, razen operacijskega sistema,
- testiranje in preverjanje delovanja,
- prekonfiguracija komunikacijskega omrežja z namestitvijo novih požarnih pregrad in usmerjevalnikov,
- pomoč pri vklopu video krmilnika video zidu v nadzorni sistem,
- ostale potrebne storitve in material za celovito izvedbo selitve.

5.5.6 Obseg storitev pri selitve sistema upravljanja predorov Vodole, Malečnik, Cenkova in Močna

Obseg storitev in izvedba selitve zajema:

- namestitev in konfiguracijo novih komunikacijskih naprav v RNC Maribor,
- prestavitev obstoječe opreme iz starih v nove TK in sistemske omare,
- ožičenje in zagotovitev delovanja v novih omarah,
- zagotavljanje potrebnih rezervnih delov na lokaciji v času prestavitve,
- namestitev in konfiguracijo novih delovnih postaj in strežnikov v RNC Maribor,
- konfiguracija strežnikov s potrebno programsko opremo,
- vklop delovnih postaj v namensko omrežje, vključno s potrebno parametrizacijo,
- potrebne programske licence, razen operacijskega sistema,
- testiranje in preverjanje delovanja,
- prekonfiguracija komunikacijskega omrežja z namestitvijo novih požarnih pregrad in usmerjevalnikov,
- pomoč pri vklopu video krmilnika video zidu v nadzorni sistem,
- ostale potrebne storitve in material za celovito izvedbo selitve.

5.6 Izvedba selitve storitev

5.6.1 Potreben pomožni material

Izvajalec je dolžan pred pričetkom selitve dobaviti potrebno število optičnih in FTP Cat6A priključnih kablov izbrane oz. potrebne barve. Prav tako je izvajalec dolžan nabaviti nove napajalne kable za vso opremo, ki se zaključujejo v C13 vtičnicah, standardiziranih na PDU enotah.





Izvajalec je dolžan vso opremo pred pričetkom selitve popisati in označiti, kot je navedeno v poglavju 5.1. Za izvedbo prestavitve mora izdelati natančen popis predvidene selitve opreme ter načrt namestitve komunikacijskih kablov. Izvajalec mora zagotoviti vse potrebne kable za prestavitev opreme, tudi morebitne začasne komunikacijske kable.

Vsi napajalni kabli, priključeni v nove PDU enote morajo biti opremljeni s prijemali, ki onemogočajo nenamerno iztaknitev kabla iz PDU enote.

5.6.2 Termini in način prestavitve opreme

Obstoječe storitve in z njimi predvidene selitve ter premiki opreme, namestitve nove programske opreme in drugi posegi, ki lahko potencialno vplivajo na delovanje storitev RNC, se izvajajo le ob vnaprej dogovorjenih in s strani naročnika potrjenih terminih. Predvidoma gre za nočne termine in termine čez vikend. Postopek izvedbe del poteka tako, da se izvajalec in naročnik dogovorita za obseg posamezne aktivnosti, ki je predvidena v terminskem načrtu, nakar se izvedejo predvidene aktivnosti. Vse aktivnosti se morajo izvajati na način, da je po koncu aktivnosti zagotovljeno nemoteno delovanje vse opreme in storitev. Za vsako aktivnost mora imeti izvajalec predviden načrt povrnitev originalnega stanja, do katerega bi prišlo ob morebitnih nepričakovanih dogodkih ali neuspešni izvedbi aktivnosti.

Vsa nova oprema se namesti na predvideno mesto, obstoječa pa se izključi, prestavi in na novo ožiči z vsemi novimi priključnimi kabli. Vsi kabli morajo biti po zaključku prestavitve organizirani v kabske organizatorje, tako vertikalno, kot horizontalno. Vsi priključni kabli morajo biti označeni, izvajalec mora naročniku predati dokumentacijo – evidenco ali načrt priključitve vseh kablov.

5.6.3 Zaključevanje selitve

Selitev posamezne storitve v celoti ali posamezna aktivnost se konča z uspešno zaključenim testiranjem funkcionalnosti. Pri tem mora izvajalec pri prestavitvi obstoječe opreme in naprav za vsako napravo zagotoviti rezervne napajalnike in drugo opremo, ki bi med prestavitvijo morebiti lahko odpovedala. V primeru, da pride do odpovedi delovanja naprave, mora izvajalec obstoječo opremo nadomestiti z novo, tehnično ustrezno, ki jo mora imeti na zalogi. Ta nova oprema ni predmet ponudbe, temveč jo mora izvajalec obračunati ločeno na osnovi potrditve zamenjave s strani naročnika.

5.6.4 Dodatna dela zaradi fazne izvedbe

Izvajalec mora v ponudbi dodatno ovrednotiti potrebna dela za fazno izvedbo, in sicer v vnaprej predvidenem odstotku. Projekt je predviden po principu »ključ v roke«, zato dodatni stroški niso upravičeni.







7.5 RISBE

Št.	Naziv dokumenta oz. risbe	Id. oznaka dokumenta oz. risbe	Strani
Št. načrta: 034/2018 – 7.2			
1	Slovensko avtocestno omrežje in ključni objekti	034/2018 – 7.2 - 101	1
2	Načrt optičnega omrežja DARS v RNC Maribor	034/2018 – 7.2 - 102	1
3	Načrt – izgled novega optičnega vozlišča v ACB Maribor	034/2018 – 7.2 - 104	1
4	Tloris – Video Wall	034/2018 – 7.2 - 110	1
5	Prerez – Video Wall	034/2018 – 7.2 - 111	1
6	Blok diagram IP KVM sistema v RNC Maribor	034/2018 – 7.2 - 120	1
7	Blok diagram DMR sistema v RNC Maribor	034/2018 – 7.2 - 130	1
8	Blok diagram obstoječega sistema vodenja predorov Golo Rebno in Pletovarje	034/2018 – 7.2 - 140	1
9	Blok diagram novega sistema vodenja predorov Golo Rebno in Pletovarje	034/2018 – 7.2 - 142	1
10	Blok diagram IPK sistema	034/2018 – 7.2 - 150	1
11	Blok diagram obstoječega stanja NKS in KVS	034/2018 – 7.2 - 160	1
12	Blok diagram novega stanja NKS in KVS	034/2018 – 7.2 - 161	1
13	Blok diagram obstoječega sistema upravljanja predorov Vodole, Malečnik, Cenkova in Močna	034/2018 – 7.2 - 170	1
14	Blok diagram vmesnega sistema upravljanja predorov Vodole, Malečnik, Cenkova in Močna	034/2018 – 7.2 - 171	1
15	Blok diagram končnega sistema upravljanja predorov Vodole, Malečnik, Cenkova in Močna	034/2018 – 7.2 - 172	1
16	Blok diagram obstoječega sistema tunelskega radia Cenkova Močna	034/2018 – 7.2 - 180	1
17	Blok diagram novega sistema tunelskega radia Cenkova Močna	034/2018 – 7.2 - 181	1
18	Načrt razporeda opreme po omarah	034/2018 – 7.2 - 201	1
19	Načrt ureditve TK omar	034/2018 – 7.2 - 210	1
20	Načrt ureditve sistemskih omar	034/2018 – 7.2 - 211	1







7.5 PROJEKTANTSKI POPIS

