

Projektna naloga

za potrebe javnega razpisa za izvedbo

»Izdelava računalniškega simulatorja za usposabljanje nadzornikov prometa v regionalnih nadzornih centrih«

DARS d.d.

December 2016

»Disclaimer«

Za to publikacijo je odgovoren izključno avtor. Evropska unija ne odgovarja za kakršnokoli morebitno uporabo v njej navedenih informacij.

Vsebina

Vsebina	1
1. Uvod.....	2
2. Zahteva in vsebina projektne naloge.....	4
2.1. Vmesnik za inštruktorja - VzIN.....	5
2.2. Vmesnik za nadzornika prometa - VzNP.....	6
2.3. Vmesnik za prometno simulacijo – VzPS	10
2.4. Grafični prikaz	11
3. Ocenjevanje uspešnosti ter vrednotenje ukrepov	13
4. Zahteve za IT opremo in programska dokumentacijo	14
5. Dodatne zahteve.....	Napaka! Zaznamek ni definiran.
6. Vzdrževanje simulatorja	19
7. Specifikacija ponudbe	20
Priloga 1: IZDELAVA PROTOTIPA.....	21

1. Uvod

Izredni dogodki predstavljajo s stališča prometne varnosti za upravljavce cestne infrastrukture največji izziv. Nadzorniki prometa (v nadaljevanju: NP) se pri svojem delu srečajo z zelo nevarnimi dogodki v predoru in na trasi (požar, hude prometne nesreče, v prometnih nesrečah udeležene nevarne snovi,...). Zelo pomembno je, da so NP ustrezno usposobljeni za ukrepanje ob takšnih dogodkih. To lahko dosežemo le z ustreznim usposabljanjem NP na skupnem prometnem simulatorju (predor in trasa). V letu 2010 je Dars za usposabljanje NP v RNC Ljubljana vzpostavili računalniški simulator za upravljanje zahtevnega predora Šentvid s priključnimi rampami. Ker gre za specifični simulator predora Šentvid, se na njem lahko usposablja le NP RNC Ljubljana, ne pa tudi ostali NP. Na podlagi dobre prakse ter izkušenj ugotavljamo, da je potrebna izdelava simulatorja odprte trase z razcepi ter priključki med katere je umeščen tudi dvocevni predor brez priključnih ramp.

Usposabljanje na simulatorju je izredno pomembno, saj imajo NP možnost sprožiti dogodke v predoru in trasi, ki zahtevajo hitro in kompleksno posredovanje. Dogodki, ki zahtevajo zahtevno posredovanje se dogajajo sorazmerno redko, NP pa lahko kmalu zapade v določeno rutino, katera lahko privede do napačnega ukrepanja v najbolj kočljivih situacijah.

Trenutna tehnologija sistema SNVP nam omogoča takojšnje obveščanje voznikov o nastali situaciji (z zamikom le nekaj sekund). V kolikor želimo izkoristiti vse navedene prednosti takih sistemov je to možno le s pravočasno in pravilno reakcijo NP, ki s sistemom upravlja.

NP mora hitro in pravilno odreagirati ob izrednih dogodkih kot so na primer:

- Prometna nesreča (predor in trasa),
- Prometni zastoji,
- Vožnja vozila v napačno smer (predor in trasa),
- Vremenski pogoji (dež, megla, veter),
- Višinska kontrola – prevoz previsokega vozila,
- Stoječe vozilo (predor in trasa),
- Prometna nesreča z udeležbo vozila za prevoz nevarnih snovi,
- Izpad sistema,
- Ovira na cesti (predor in trasa),
- Klici iz sistema Klic v sili (SOS stebriček),
- Spremljanje vozil izrednih prevozov ter ADR,
- Ipd.

Pravilna in pravočasna reakcija NP je v teh primerih izjemnega pomena, saj ključno vpliva na prometno varnost (preprečitev sekundarnih nesreč) ter prometno pretočnost. S hitrim in pravilnim ukrepanjem NP omogoča čim manjši vpliv nezaželenih dogodkov na cesti.

Ena ključnih nalog, ki bodo preverjane s pomočjo simulatorja, bo tudi usklajenost ukrepanja nadzornikov prometa v vseh nadzornih centrih DARS.

Večji poudarek delovanja prometnega simulatorja bo na Sistemih za nadzor in vodenje prometa (SNVP), saj je skupna dolžina AC ter HC na kateri je nameščen SNVP 93 km, nameščanje podobnih sistemov pa bo s časom zagotovo naraščalo.

S pravilnimi informacijami, ki jih NP poda uporabnikom AC ter HC preko SPIS signalizacije, se le ti lahko odločijo za preusmeritev na alternativne poti, s čimer se izboljša udobnost potovanj in zadovoljstvo voznikov, zmanjšajo se negativni vplivi na okolje in poveča se prepustnost cestnega omrežja. Skratka gre za kompleksna znanja in veščine, ki jih morajo vsi NP, ki upravljajo s tovrstnimi sistemi obvladovati, saj so njihove reakcije ključnega pomena za pretočnost ter prometno varnost.

Simulator mora omogočati simulacijo dogodkov:

- v predoru (v obeh ceveh in na različnih lokacijah),
- na odsekih pred in za predorom,
- na krakih ter priključkih na avtocesto.

Cilj projektne naloge je izdelava vadbene simulatorja, s poudarkom na trasnem delu SNVP z razcepi, kraki ter priključki, kot je dejansko ljubljanski AC obroč. Pred in za predorom bo nameščena SPIS signalizacija (SPIS portali, polportali, SZ znaki...). Simulator bo namenjen usposabljanju in izobraževanju vseh NP DARS, po potrebi pa tudi ostalim prometnikom, ki se ukvarjajo s tovrstno dejavnostjo.

Vsa programska oprema in dokumentacija mora biti izdelana v slovenskem jeziku.

Izbrani ponudnik bo moral v roku v roku 30 delovnih dni od prejema sklenjene pogodbe predložiti naročniku v potrditev ~~popolni~~ tehnološki elaborat (TE) ~~(1. faza)~~, v katerem bo podrobno opisal izvedbo in delovanje simulatorja. Naročnik je dolžan TE potrditi v roku 20 delovnih dni od prejema ali ga vrniti izbranemu ponudniku v dopolnitev oz. uskladitev. Izbrani ponudnik je dolžan dopolnjen oz. popravljen TE predložiti naročniku v roku 10 delovnih dni od prejema pripomb. Popolni TE pomeni zaključek 1. faze.

Rok za izdelavo računalniškega simulatorja (2. faza) je 180 dni od prejema popolnega tehnološkega elaborata. Kot zaključek del iz 2. faze šteje obvestilo izbranega ponudnika naročniku, da je zaključil z deli.

Rok za zagon in testiranje računalniškega simulatorja (3. faza) je 60 dni po zaključku del iz predhodnega odstavka. Kot dokončanje izvedbe računalniškega simulatorja šteje uspešno opravljeno testiranje sistema v skladu s protokolom testiranja, ki ga na predlog izbranega ponudnika potrdi naročnik, o čemer izbrani ponudnik in naročnik podpišeta Zapisnik o prevzemu izvedenega računalniškega simulatorja. Dokler sistem ne bo deloval v skladu s protokolom, ga naročnik ne bo prevzel.

Roka za izvedbo šolanja (4. faza) je 40 dni od podpisa Zapisnika o prevzemu.

Z dnem podpisa Zapisnika o prevzemu izdelanega računalniškega simulatorja pričnejo teči garancijski roki za odpravo napak in pomanjkljivosti.

2. Zahteva in vsebina projektne naloge

Število in konfiguracija delovnih postaj mora biti podobno delovnemu okolju, kot ga NP dejansko imajo v nadzornih centrih. Simulator mora beležiti vsa dejanja – ukrepanja NP ter ukaze inštruktorja, na podlagi katerega se izdela končno poročilo.

Simulator mora omogočati nastavitev dogodkov po posameznih odsekih ter pododsekih ob različnih dogodkih. Pododseki so deli odsekov razdeljeni na manjše enote, ki merijo med 300 in 500m.

Nadalje mora biti omogočeno simuliranje dogodkov::

- na vseh pododsekih,
- vseh prometnih pasovih (vključno s posebej odstavnim pasom ter zaprti vsi pasovi),
- za vse vrste dogodkov, ki so navedeni v poglavju 2.1.

Število simuliranih dogodkov je zmnožek vsega tega.

Simulator mora vsebovati traso celotnega ljubljanskega ringa s kraki do:

- priključka Vodice (na gorenjskem),
- priključka Vrhnika (na primorskem),
- priključka Domžale (na štajerskem),
- priključka Cikava (na dolenskem).

Zajeti mora tudi ključne mestne vpadnice (Celovška cesta, Dunajska cesta, Trzinska vpadnica, Šmartinska cesta, Zaloška cesta, Dolenjska cesta, Peruzzijska cesta, Tržaška cesta, Cesta na Brdo).

Osnovne komponente simulatorja

Simulator mora biti sestavljen iz naslednjih glavnih komponent :

- Vmesnik za inštruktorja : VzIN
- Vmesnik za nadzornika prometa : VzNP
- Vmesnik za prometno simulacijo : VzPS

Vsi vmesniki morajo biti med seboj funkcionalno povezani.

Delovanje simulatorja:

1. Inštruktor preko VzIN vnese vhodne podatke ter sproži simulacijo prometa (vključno z izbranim dogodkom npr. prometna nesreča na voznem pasu – dogodek sproži čez določen čas).
2. Simulacija prometa teče na posebnem vmesniku VzPS, s pomočjo ustreznega programskega orodja.
3. Nadzornik prometa na vmesniku VzNP opazuje dogajanje in izvaja ukrepe za vodenje prometa z ustreznimi prometnimi vsebinami na SPIS prikazovalnikih. Nameščeni ukrepi se prenesejo nazaj v aplikacijo za simulacijo prometa.

Uspešnost nameščenih ukrepov se bo vrednotila na naslednje načine :

- Za določene dogodke kadar je to smiselno, inštruktor vnaprej pripravi svojo verzijo prometnega programa za izbrani dogodek, ter ga sproži vzporedno (istočasno) kot NP na VzNP. Tako tečeta dve prometni simulaciji, ki prikazujeta rezultate izbranih ukrepov na dveh

ločenih prikazih. Po določenem času, ki ga nastavi inštruktor se simulacija ustavi. Rezultati morajo biti prikazani v tabelah in grafih (zamude, število ustavljanj, dolžine kolon,...).

- V primeru, da primerjava dveh prometnih simulacij ni smiselna (sprožitev višinske kontrole,...), se oceni uspešnost nameščenih ukrepov na podlagi izpisa nameščenih programov in ocene s strani za to usposobljenega strokovnega osebja Naročnika - inštruktorja.
- Omogočena mora biti kombinacija obeh načinov za končno oceno uspešnosti izbranih ukrepov.

Iz poročila mora biti razvidno v kolikšni meri je nadzornik prometa opravil nalogo. Njegov rezultat se primerja z rezultatom inštruktorja, oziroma ostalimi testiranimi nadzorniki prometa. Podroben opis posameznih komponent simulatorja pripadajočih aplikacij je podan v nadaljevanju.

2.1. Vmesnik za inštruktorja - VzIN

Za delo inštruktorja mora biti na voljo poseben vmesnik VzIN, ki naj izgleda identično VzNP-ju (vključno s SPIS portali ter polportali), le da ima dodatne funkcije za delo inštruktorja.

Preko tega vmesnika lahko inštruktor vnaprej nastavi izredni dogodek, na izbrani lokaciji. Za ustrezno prometno simulacijo tega dogodka bo predhodno nastavljal še ustrezne prometne in druge parametre.

Inštruktor mora imeti na voljo nastavitve naslednjih **dogodkov za simulacijo**:

- Ustavljeno vozilo,
- Prometna nesreča manjše intenzitete,
- Prometna nesreča večje intenzitete (cisterna ali množična nesreča),
- Delo na cesti,
- Različna predorska stanja (splošna nevarnost na različnih prometnih pasovih, zaprt predor),
- Višinska kontrola,
- Vožnja v napačno smer,
- Zapora ceste,
- Žival na cesti,
- Kolesar na cesti,
- Pešec na cesti,
- Ovira na vozišču,
- izločanje TV zaradi sneženja,
- Vremenska stanja (vsaj štiri)...

Pri simuliranih dogodkih, kot so ustavljeno vozilo, prometna nesreča, delo na cesti in podobno mora imeti inštruktor možnost dogodka simulirati posebej na:

- Voznem pasu,
- Prehitevalnem pasu,
- Odstavnem pasu,
- Vseh pasovih hkrati
- Priključkih in razcepkih.

Lokacijo dogodka inštruktor izbere s klikom na odsek (ali predor) oziroma pododsek ceste ter prometni pas.

Na podlagi vnesenih vhodnih podatkov inštruktor preko vmesnika sproži začetek prometne simulacije, ki teče na ločenem vmesniku VzPS.

2.2. Vmesnik za nadzornika prometa - VzNP

Vmesnik za NP mora biti po obliki in funkcionalnosti čim bolj podoben realnim funkcijam v NC. Simulator mora delovati z odzivi dejanskih naprav in sistemov in v največji možni meri upoštevati algoritme, ki so vgrajeni v naprave in sisteme.

Pripravljenih mora biti vsaj 60 uporabniških imen ter gesel.

Opis VzNP

VzNP vmesnik je shematski vmesnik, ki prikazuje celotni sistem SNVP s prikazom cestnega omrežja in vseh naprav integriranih v ta sistem SNVP. Prikazani in polno aktivni morajo biti tudi SPIS portali ter polportali (okvirne lokacije so že narisane na sliki 2 VzNP vmesnik mora biti sestavljen iz različnih oken, ki omogočajo prikaze različnih vsebin.

Glavno okno mora biti sestavljeno iz:

- trase,
- merilnikov in
- dodatnih statičnih slojev.

Pomožna okna morajo biti:

- navigacijsko okno,
- okno za upravljanje naprav in pregled lastnosti,
- okno za kreiranje sporočil,
- okno z alarmi,
- pregledno navigacijsko okno,
- okno za izbor slojev (dinamičnih in statičnih),
- okno za prijavo,
- legenda,
- predorska prometna oprema (PPO).

Prikaz trase in merilnikov mora biti omogočen v vsaj treh nivojih (zoomih). Na prvem nivoju je prikazanih najmanj merilnikov in trasa brez pododsekov, na vsakem naslednjem nivoju se prikazuje več merilnikov in bolj podrobna trasa. Na vseh nivojih mora biti prikazano tudi območje predora. Na zadnjem nivoju mora biti dejansko stanje predora s pomembnejšo PPO (spremenljivi znaki, semaforji, utripalke, LED smerniki ter križi in puščice). Primer pomožnega okna za krmiljenje PPO je prikazan v poglavju »Grafični prikaz« slika 3. S klikom na odsek predora se odpre okno za krmiljenje predorske opreme. S tem bo nadzorniku prometa omogočeno krmiljenje PPO. Predor mora biti možno upravljati na vseh nivojih (zoomih). Pomožna okna se morajo poljubno premikati, tako da se z miško klikne na jeziček okna in se ga premakne po zaslonu.

Elementi in naprave, ki morajo biti prikazani v VzNP:

- Cestno vremenske postaje (CVP),
- Pododseki,
- Predori,
- Mikrovalovni detektorji,

- Video detekcijske kamere,
- Video nadzorne kamere,
- SPIS signalizacija (portali, polportali, SZ znaki...),
- Višinska kontrola,
- SOS stebrički,
- Induktivne zanke.

Naprave

Po kliku na ikono posamezne naprave, se mora prikazati v zavihku posebno okno z osnovnimi podatki o napravi kot so statusi naprav in izmerjenih podatkih, ki jih meri izbrana naprava.

- Prometni podatki: preko medsebojne povezave vmesnikov VzNP in VzPS se morajo prometni podatki v VzNP avtomatično direktno prenašali in ustrezno prikazovati na pripadajočih napravah za štetje prometa (mikrovalovni detektorji).
- Podatke o ostalih napravah VzNP pridobi iz VzIN vmesnika (CVP, SPIS, Višinska kontrola).

SPIS konfigurator

To je aplikacija, preko katere mora biti omogočeno prikazovanje in spreminjanje prometnih vsebin izbranih SPISov na SCADI. Po kliku na ikono SPIS -a se na prikazovalniku sočasno odpre okno, ki vsebuje še možnost za spreminjanje vsebine prikazovalnika. Na osnovni sliki morajo biti prikazane trenutne vsebine. SPIS signalizacija mora biti ob prijavi nadzornika prometa v osnovnem stanju, kot je dejansko v NC (omejitve pred predori...).

Prometni programi (prednastavljeni)

Enako kot pri SCADI, ki je implementirana na Kozini ali Ljubljani, je potrebno v VzNP omogočiti NP izbor prednastavljenih prometnih programov z dodatno možnostjo spreminjanja le-teh.

Omogočeno mora biti, da program izberemo s klikom na naziv programa. Pokaže se okno s podatki o trenutnih stanjih SPIS-ov ter stanjih, ki nam jih ponuja ta program. Omogočeno mora biti, da posamezen SPIS prikažemo (ali ne) s tem, da obkljukamo (oz. odkljukamo) to možnost v stolpcu »prikaz«. Istočasno se mora na trasi zraven prikazovalnikov prikazati novo stanje, če je to določeno s programom. Z gumbom „Potrdi“ potrdimo izbor tega programa, z gumbom „Prekliči“ pa prekličemo nastavljanje programa.

VzNP mora omogočiti tudi upravljanje s signalizacijo brez prednastavljenih programov. NP se omogoči možnost, da sam pripravlja prometne vsebine in prometne programe za prikaz na SPIS signalizaciji.

Predori

Predor mora biti obravnavan kot eden od odsekov trase, na katerem je možno ravno tako simulirati dogodke podobno kot na trasi ter krmiti osnovno PPO (spremenljivi znaki, semaforji, križi in puščice, LED smerniki ter utripalke).

Na vseh nivojih (zoom) mora biti prikazano tudi območje predora, kot je to sedaj. Na vseh nivojih mora biti tudi razvidno v kakšnem stanju je predor (utrip – rumeno obarvan odsek, rdeče – zaprt predor, temno siva – predor v osnovnem stanju). Na zadnjem nivoju mora biti dejansko stanje predora s pomembnejšo PPO (semaforji, utripalke, LED smerniki ter križi in puščice).

Primer pomožnega okna za krmiljenje PPO je prikazan v poglavju »Grafični prikaz«(slika 3). S klikom na odsek predora naj se odpre okno za krmiljenje predorske prometne opreme. S tem naj bo

nadzorniku prometa omogočeno krmiljenje PPO. Predorsko prometno opremo mora biti možno upravljati na vseh nivojih (zoomih).

Stanja v predoru morajo biti obravnavana različno, glede na :

- Normalno stanje,
- Splošna nevarnost,
- Predor zaprt.

V predoru morajo biti prikazana stanja naslednjih naprav :

- Znaki spremenljivih vsebin,,
- Križi, puščice,
- Semaforji,
- Utripalke,
- LED smerniki.

Na območju predora mora biti ravno tako možno simulirati dogodke, podobno kot na trasi, tudi z dogodki na posamičnem prometnem pasu.

Funkcije vmesnika za nadzornika prometa - VzNP:

1. Promet

Prikaz prometnih podatkov mora biti čim bolj podoben prikazu na realni SCADi.

S klikom na posamezen pododsek na shematskem vmesniku VzNP se mora odpreti okno z lastnostmi tega pododseka, ki ga definirajo merilniki prometnih podatkov locirani na tem pododseku. Podatki pododseka so sumarni podatki detektorjev, ki določajo izbrani pododsek.

Prometne podatke dobi VzNP neposredno iz aplikacije VzPS, posamezni merilnik prometa dobi podatke iz simulacije prometa, ki teče na VzPS aplikaciji. V VzNP aplikaciji mora biti omogočen potek združevanja prometnih podatkov in izračun prometnih podatkov za določen pododsek. Algoritmi in izračuni za določitev prometnih stanj na posameznem pododseku so definirani v Smernicah za nadzor in vodenje prometa 2016.

Omogočena mora biti tudi vzpostavitev delovnega režima, to je začasen izklop detektorjev v primeru servisnega posega oz. izrednih prometnih razmer v detekcijskem območju (npr dela na cesti).

Naloga NP je določiti prometne vsebine in programe oziroma voditi promet glede na različna prometna stanja, ki so razvidna na VzNP.

2. Vreme

Prikaz vremenskih podatkov mora biti podoben prikazu na realni SCADi.

Podatki o vremenu bodo pridobljeni (nastavljeni) preko vmesnika VzIN. Alarmi morajo biti identični alarmom, kot jih realna SCADA pridobiva iz CVIS sistema.

Vrsta vremenskih podatkov :

- Stopnja mokrote,
- Stopnja vetra,
- Stopnja vidljivosti,
- Poledica
 - o A1 zimske razmere
 - o A2 nevarnost poledice

- A3 poledica.

Naloga NP je določiti prometne vsebine in programe oziroma voditi promet glede na različna vremenska stanja, ki so razvidna na VzNP.

3. Prometna nesreča

Podatki o prometni nesreči morajo biti pridobljeni preko simuliranega telefonskega klica.

Predhodno inštruktor preko VzIN vnese podatke o prometni nesreči, ter sprožil simulacijo prometa na VzPS. Ko bo sprožena simulacija, NP dobi simulirani telefonski klic o tem dogodku (s podatki o lokaciji in ostalih podrobnostih, ki so pomembne za NP, da bo lahko namestil ustrezne prometne vsebine in programe).

Naloga NP je določiti prometne vsebine in programe oziroma voditi promet glede na pridobljene podatke o prometni nesreči.

4. Alarmi

Omogočeno mora biti, da bodo podatki o alarmih lahko pridobljeni (nastavljeni) preko vmesnika VzIN ali pa bodo generirani avtomatsko (prometni podatki iz vmesnika VzPS).

V grafičnem vmesniku VzNP se mora nahajati zavihek z oknom, v katerem se prikazujejo alarmi. Alarmi so znotraj okna razvrščeni po prioriteti in so tudi glede na stopnjo nevarnosti ustrezno obarvani in ozvočeni. Jakost zvoka alarma mora biti nastavljiva.

V kolikor pride do alarma, ki se generira na posameznem pododseku (alarm za nasproti vozeče vozilo in zaustavljeno vozilo ter alarmi za prometna stanja), se mora temu primerno obarvati tudi pripadajoč pododsek, s čimer bo operater takoj seznanjen z dejansko lokacijo alarma, kot je to na realni SCADA-i.

Preko okna za prikaz lastnosti pododseka mora biti omogočeno tudi potrjevanje/prekinitev alarmov, ki jih za ta pododsek generirajo pripadajoči detektorji.

5. Dnevnik delovanja

Dnevnik delovanja sistema mora beležiti vse dogodke in operacije, ki se bodo izvajale v simulatorju (ročne in avtomatske). Podatki o izvedenih operacijah, ki jih bo beležil dnevnik, se morajo osveževati dinamično.

6. Poročila

Za vsak simuliran dogodek mora obstajati možnost izdelati skupno poročilo, ki bo prikazovalo delovanja opreme na enak ali zelo podoben način, kot je to narejeno na realnem sistemu. Poleg tega je potrebno zagotoviti možnost ogleda še drugih podatkov v tabelarični in grafični obliki, ki so vezani na samo simulacijo :

- poročila o prometnih podatkih iz rezultatov prometne simulacije,
- poročila o alarmih generiranih v sistemu SNVP,
- poročila o prometnih vsebinah na grafičnih prikazovalnikih SPIS, polportalih ter SZ znakih,
- poročila o dnevniku delovanja sistema Prometnega simulatorja za NP.

Na koncu se mora generirati skupno poročilo s časovnim prikazom ukrepanja NP ter simulacijo inštruktorja. Zagotoviti je potrebno izvoz poročil v različnih elektronskih verzijah (Word, Excell, PDF).

2.3. Vmesnik za prometno simulacijo – VzPS

To je ločena aplikacija, ki samostojno teče na ločeni delovni postaji z namenom simulacije prometnih tokov za izbrano urno konico na širšem prometnem območju, tako, da v največji možni meri povzame vplive izbranih dogodkov na prometne tokove.

Aplikacija je povezana tako z VzNP, kot tudi z VzIN aplikacijama (povezave med aplikacijami in tokovi podatkov so prikazane na sliki v nadaljevanju).

Širše prometno območje, ki je modelirano v mezoskopski simulaciji prometa, obsega območje opisano v naslednjem odstavku.

Aplikacija VzPS s pomočjo mezoskopske prometne simulacije modelira prometne tokove na širšem prometnem območju, ki zajema celoten ljubljanski avtocestni obroč (do Brezovice, Vodice, Domžal ter Cikave) s priključnimi kraki, vključno z glavnimi mestnimi vpadnicami (Celovška cesta, Dunajska cesta, Trzinska vpadnica, Šmartinska cesta, Zaloška cesta, Dolenjska cesta, Peruzzijska cesta, Tržaška cesta, Cesta na Brdo).

Aplikacija mora predstavljati razvit in skalibriran prometni model oziroma simulacijo prometa, ki odraža prometne tokove na izbranem območju za izbrano prometno konico.

V okviru razvoja aplikacije je potrebno razviti osnovni prometni model z ustreznim mikroskopskim ali mezoskopskim orodjem. Razvoj modela mora vključevati:

- modeliranje in razvoj prometnega omrežja (odseki, križišča),
- analiza števnih podatkov in izbira merodajne urne konice,
- priprava matrik povpraševanja (priprava coninga, izdelava matrik iz obstoječega makroskopskega prometnega modela),
- kalibracija in validacija izbrane urne konice.

Model mora biti razvit tako, da bo možna kasnejša širitev območja in obdobja modeliranja (dodatne prometne konice).

V ponudbi mora biti zajeto modeliranje ene prometne konice. V kolikor naročnik v času izvajanja pogodbe ugotovi potrebo po modeliranju dodatne prometne konice, bo sklenjen aneks k osnovni pogodbi.

V okviru izdelave simulatorja mora biti razvito programsko okolje (orodje), ki bo omogočalo dvosmerno povezavo za prenos podatkov med vmesnikoma VzNP in VzPS.

Orodje mora na eni strani omogočati vnos podatkov (npr. števnih podatki, izredni dogodki, ukrepi NP) v aplikacijo – VzNP ali VzIN, na drugi strani pa rezultate iz simulacije prikazovati dinamično na VzPS in VzNP.

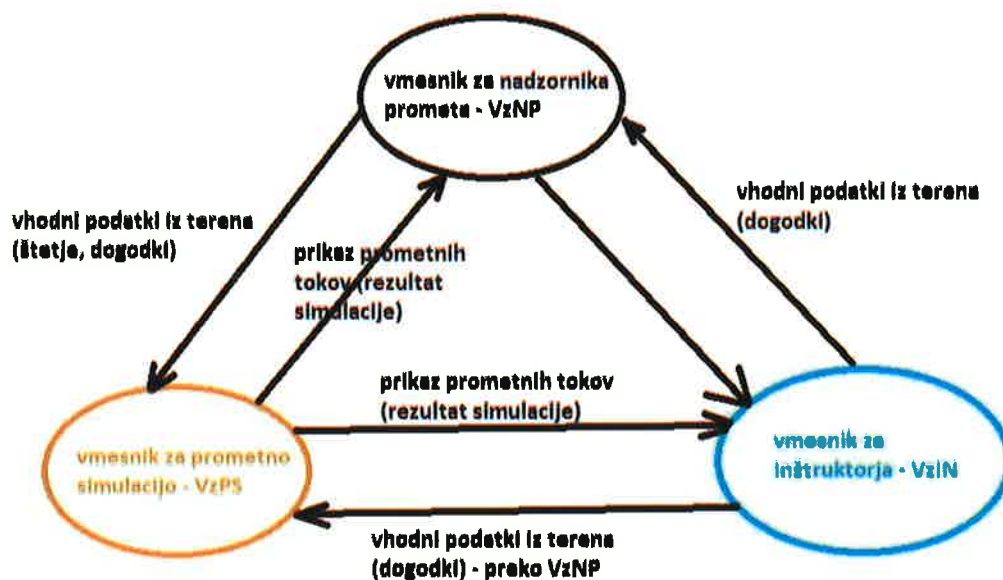
V sklopu aplikacije je potrebno razviti tudi poseben model za preslikavo vseh izbranih dogodkov, ki so bili naštet v predhodnih točkah (prometne nesreče, predorski dogodki v prometno simulacijo oziroma VzPS v obeh smereh).

Aplikacija VzPS mora omogočati tudi prikaz simulacije prometa za dve različni verziji ukrepov:

- verzija NP,
- verzija, ki jo je predvidel inštruktor

in sicer tako, da simulacija prometa teče vzporedno za obe verziji ukrepov. Simulacija prometnih tokov mora biti prikazana na ekranu. Po določenem času, ki ga določi inštruktor se simulacija ustavi, sledijo izračuni, ki določajo učinkovitost (zastoji, časi potovanja, vrste....) in na ta način mora biti omogočena primerjava in vrednotenje učinkovitosti dveh različnih ukrepov.

Primerjava ukrepov NP ter inštruktorja (oziroma sistema) mora biti prikazana na enotnem poročilu tako, da je iz tega lepo razvidna razlika.

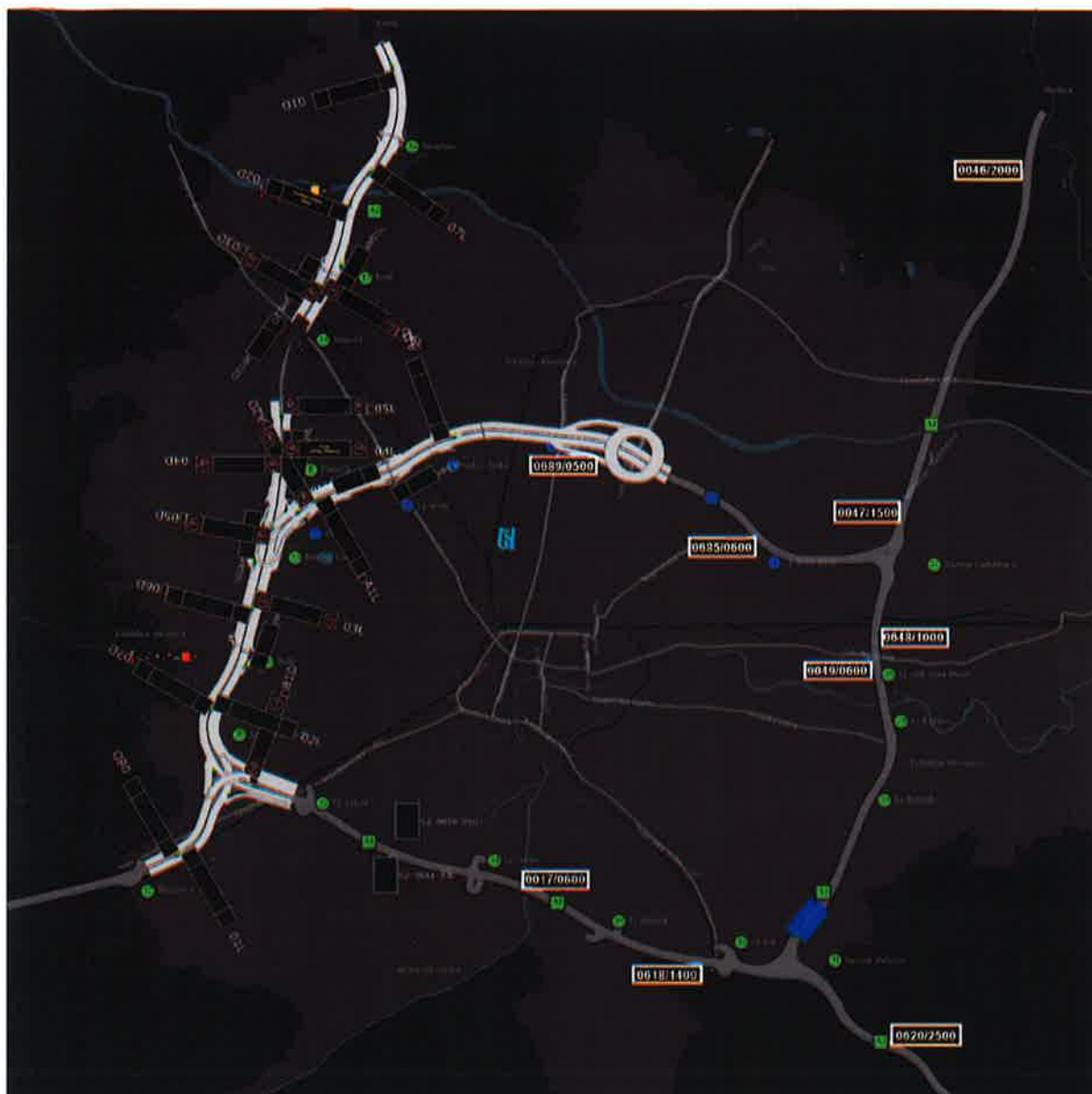


Slika 1: Povezava med vmesniki ter tokovi podatkov

2.4. Grafični prikaz

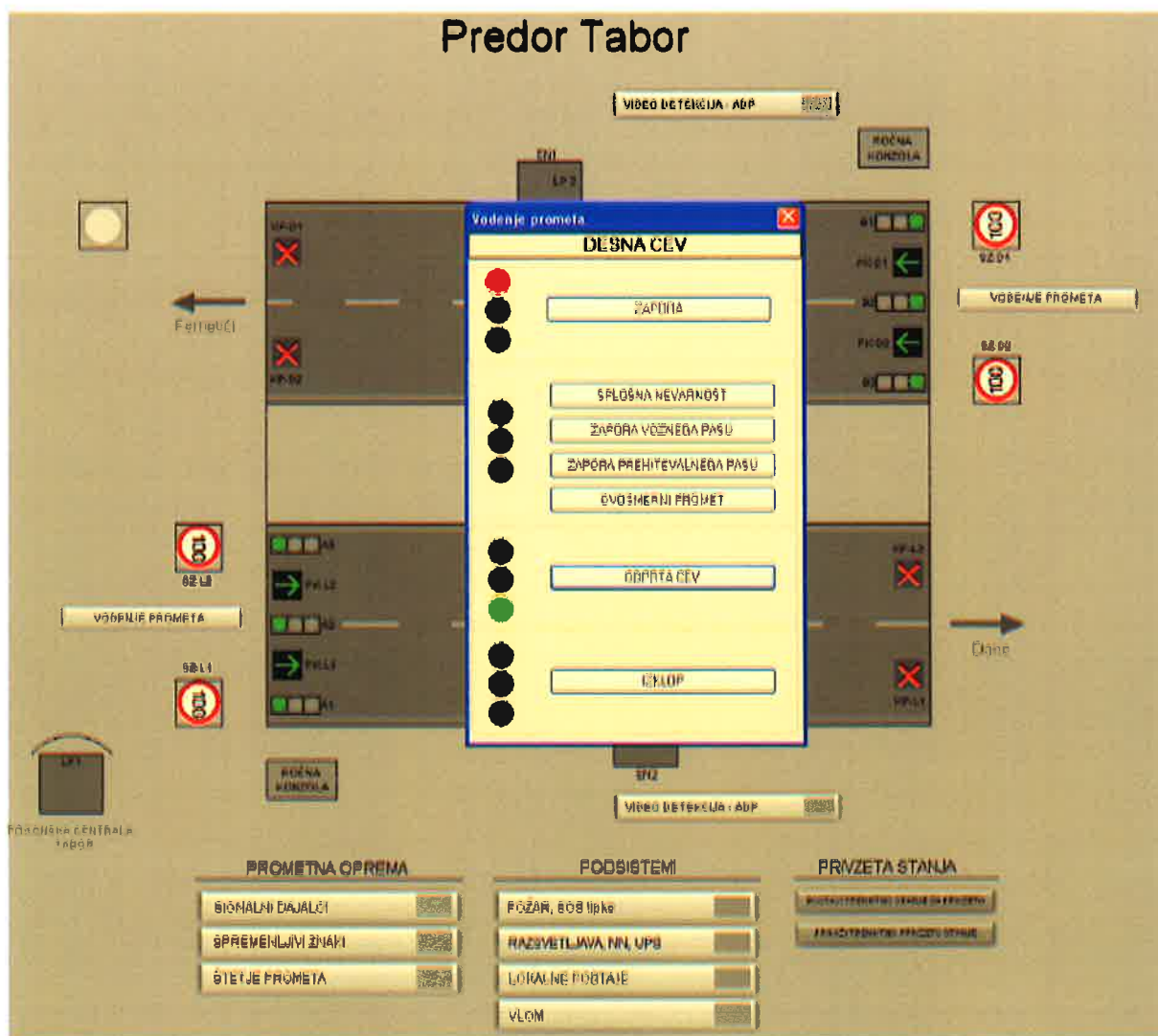
VzNP mora zajemati območje prikaza, ki zajema celoten ljubljanski avtocestni obroč s priključnimi kraki do Brezovice, Vodic, Domžal ter Cikave, vključno z glavnimi mestnimi vpadnicami (Celovška cesta, Dunajska cesta, Trzinska vpadnica, Šmartinska cesta, Zaloška cesta, Dolenjska cesta, Peruzzijska cesta, Tržaška cesta, Cesta na Brdo). Vključeni morajo biti tudi SPIS portali in polportali, katere implementacijo načrtuje upravljalec AC na tem območju v letošnjem, oziroma prihodnjem letu (okvirne lokacije so označene na sliki 2). Naročnik bo izbranemu izvajalcu ob sklenitvi pogodbe posredoval natančne lokacije prometne ter druge opreme katero ima namen v kratkem implementirati v obstoječi sistem.

Grafični prikaz simulatorja mora biti čim boljši približek dejanskemu prikazu SCADA – e SNVP v NC Ljubljana, ki je prikazan na sliki 2: SCADA SNVP.



Slika 2: SCADA SNVP

Grafični prikaz pomožnega okna predora, mora biti čim boljši približek dejanskemu prikazu SCADA –e predora v NC Ljubljana, Kozina ali Vransko. Kot primer je spodaj podana slika 3, predora Tabor iz NC Kozina.



Slika 3: Pomožno predorsko okno

3. Ocenjevanje uspešnosti ter vrednotenje ukrepov

Uspešnost nameščenih ukrepov se mora vrednoti na naslednje načine :

- Za določene dogodke kadar je to smiselno, inštruktor lahko vnaprej pripravi svojo verzijo prometnega programa za izbrani dogodek, ter ga sproži vzporedno (istočasno) kot NP na VzNP. Tako istočasno tečeta dve prometni simulaciji, ki prikazujeta rezultate izbranih ukrepov na dveh ločenih prikazih. Po določenem času, ki ga določi inštruktor se prometna simulacija ustavi. Rezultati morajo biti prikazani v tabelah in grafih (zamude, število ustavljanj, dolžine kolon,...).
- V primeru, da primerjava dveh prometnih simulacij ni smiselna (sprožitev višinske kontrole,...) se oceni uspešnost nameščenih ukrepov na podlagi izpisa nameščenih programov in ocene Inštruktorja.
- Zagotoviti je potrebno kombinacijo obeh načinov za končno oceno uspešnosti izbranih ukrepov.

Iz poročila mora biti razvidno v kolikšni meri je nadzornik prometa opravil nalogo. Zagotovljena mora biti primerjava njegovega rezultata z rezultatom inštruktorja, oziroma ostalimi testiranimi nadzorniki prometa.

4. Zahteve za IT opremo in programska dokumentacijo

Ponudnik predvidi dobavo enega strežnika ter treh delovnih postaj (miške, tipkovnice, zvočniki...).

Če ponudnik oceni, da rabi za delovanje programske opreme simulatorja zmogljivejšo strojno opremo kot je navedena spodaj, ponudi boljšo oziroma takšno programsko opremo, ki bo zagotavljala optimalno delovanje simulatorja.

Minimalne zahteve za delovne postaje, strežnik ter ostalo opremo:

STREŽNIK : Specifikacija

1 x SUPERMICRO SuperServer 6028R-TT

- matična plošča: Supermicro X10DRi-T
- ohišje: Supermicro CSE-823TQ-653LPB
- redundančno napajanje: Ne
- višina strežnika: 2U
- zunanja mesta za enote: 1x 5.25/1x slim
- notranja mesta za enote: hotswap nosilec diskovja: MCP-220-00092-0B + BPN-SAS-823TQ-O-P:
- možnost vgradnje šestih hotswap trdih diskov SAS/SATA višine enega palca
- priključki spredaj: -
- ventilatorji: 4x 80mm
- dimenzije: 89 x 490 x 680 mm (V x Š x G)
- teža: 14.20kg
- napajalnik: PWS-653-2H 650W 80plus gold
- tip podnožja: dvojni LGA2011-3
- tip procesorja: Intel Xeon E5-26xx LGA2011-3
- hitrost zunanjega vodila: QPI 9.6GT/s
- vezni nabor: Intel C612
- število podnožij za pomnilnik: 16
- DDR standard: DDR4 2133/1866/1600
- maksimalna količina podprtega pomnilnika: 1TB
- podpora trokanalnega pomnilnika: Da
- podpora ECC: Da
- podpora registriranega pomnilnika: Da
- razširitveni sloti: 3x PCI Express x16 3.0, 3x PCI Express x8 3.0,
- diskovni podsistem: 10x SATA 600, SATA RAID 0/1/5/10
- integriran grafični vmesnik: Matrox G200
- integriran zvočni vmesnik: Ne
- integriran mrežni vmesnik: Intel X540 dual 10/100/1000Mbps in 10Gbs
- IPMI: ASPEED AST2400 BMC
- optična enota: -
- dodatna oprema: CSE-PT25 - sanke za pritrditev v rackmount omaro, 2x SNK-P0048PS - hladilni rebri za CPU.

1 x Intel Xeon E5-1620v3 box procesor, LGA2011-3

- podnožje: LGA2011-3
- takt procesorja: 3.5 GHz Clock Speed (3.6 GHz Max Turbo Frequency)
- št. jeder/niti: 4/8

- predpomnilnik: 10 MB
- tehnologija izdelave: 22nm Haswell
- poraba: 140 W

2 x SUPERMICRO MEM-DR480L-SL01-ER21 8GB PC4-17000 DDR4 ECC registered

- kapaciteta: 8GB
- tip: 288-Pin DDR4 SDRAM
- hitrost: DDR4 2133 (PC4 17000)
- CAS Latenca: 15
- napetost: 1.2V
- ECC podpora: Da
- registriran: Da
- hladilnik: Ne

1 x ADAPTEC 8405 4x RAID 1GB PCIe

- 8405: 4 internal ports
- 12 Gb/s throughput at each port
- Up to 16 native SAS/SATA ports in an LP/MD2 form factor
- PMC 12Gb/s RAID-on-Chip (ROC)
- SAS 3.0 interface and PCIe Gen 3 Host Connection
- Maximum performance for up to 16 SSDs (No expander needed)
- Optional Adaptec Flash Module (AFM-700) for maintenance free cache protection
- Auto configuration of Simple Volume and HBA modes — "set it and forget it"
- Mini SAS HD connectors and SAS HD cables — for fit and function in dense server configurations
- Support for up to 256 SAS and SATA devices
- Support for SSD, HDD, Autoloader, RBOD, Tape

1 x HDD Multilane-SATA 4x 1m

2 x Samsung 500GB 850 EVO SSD SATA3 2.5" disk

- vmesnik: SATA3 6Gb/s
- tip diska: SSD
- kapaciteta: 500GB
- hitrost prenosa:
- branje: do 540MB/s
- zapisovanje: do 500MB/s
- IOPS, branje: do 98.000
- IOPS, zapisovanje: do 90.000
- MTBF: 1.500.000 h
- velikost: 2.5"
- višina: 6,8mm
- teža: 66g
- dodatno: Samsung MGX krmilnik, 512MB DRAM predpomnilnika, AES-256 bitna enkripcija, Samsung 3D V-NAND

1 x Tipkovnica USB

1 x Miška USB

Delovna Postaja : Specifikacija

1 x SUPERMICRO SuperWorkstation 7038A-I

- matična plošča: Supermicro X10DAi
- ohišje: Supermicro CSE-732D4-903B
- redundančno napajanje: Ne
- višina strežnika: samostoječ
- zunanja mesta za enote: 2x 5.25"/1x 3.5"
- notranja mesta za enote: 4x 3.5"
- hotswap nosilec diskovja: -
- priključki spredaj: 2x USB 3.0 / 2x USB 2.0
- ventilatorji: 2x 120mm
- dimenzije: 424 x 193 x 525 mm (V x Š x G)
- teža: 15,90kg
- napajalnik: PWS-903-PQ 900W 80plus gold
- tip podnožja: dvojni LGA 2011-3
- tip procesorja: Intel Xeon E5-26xx LGA2011-3
- hitrost zunanjega vodila: QPI
- vezni nabor: Intel C612
- število podnožij za pomnilnik: 16
- DDR standard: DDR4 2133/1866/1600
- maksimalna količina podprtega pomnilnika: 1TB
- podpora štirikanalnega pomnilnika: Da
- podpora ECC: Da
- podpora registriranega pomnilnika: Da
- razširitveni sloti:
- 3x PCI Express x16 3.0
- 2x PCI Express x8 3.0
- 1x PCI Express x8 2.0 (x4)
- diskovni podsistem:
- 10x SATA 600 RAID 0/1/5/10
- IPMI: -
- integriran grafični vmesnik: Ne
- integriran zvočni vmesnik: Da
- integriran mrežni vmesnik: Intel i210 dual 10/100/1000Mbps

1 x Intel Xeon E5-1620v3 box procesor, LGA2011-3

- podnožje: LGA2011-3
- takt procesorja: 3.5 GHz Clock Speed (3.6 GHz Max Turbo Frequency)
- št. jeder/niti: 4/8
- predpomnilnik: 10 MB
- tehnologija izdelave: 22nm Haswell
- poraba: 140 W

2 x SUPERMICRO MEM-DR480L-SL01-ER21 8GB PC4-17000 DDR4 ECC registered

- kapaciteta: 8GB
- tip: 288-Pin DDR4 SDRAM

- hitrost: DDR4 2133 (PC4 17000)
- CAS Latenca: 15
- napetost: 1.2V
- ECC podpora: Da
- registriran: Da
- hladilnik: Ne
-

1 x Grafična kartica Quadro K1200 4GB GDDR5, PCIe x16, 4x DP/DVI, PNY bul

- Memory Size 4 GB GDDR5
- Memory Interface 128-bit
- Memory Bandwidth 80GB/s
- GPU Processing Cores 512
- System Interface PCI Express 2.0 x16
- Max Power Consumption 45W
- Energy Star Enabling Yes
- Thermal Solution Ultra-quiet active fansink
- Form Factor 68.91mm H × 160.02mm L (4.376" H × 10.50" L) Single Slot, Low Profile
- Display Connectors 4 × miniDP1.2
- Max Simultaneous Displays 4 Direct 4 DP 1.2 Multi-Stream
- DisplayPort 1.2 Yes
- DisplayPort with Audio Yes
- DVI-D Single-Link Connector Via included adapters (only VCQK1200DVI-PB)
- VGA Support Via optional adapters
- Max DP 1.2 Resolution 4096 × 2160 @ 60 Hz
- Maximum DVI-I SL Resolution 1920 × 1200 @ 60 Hz
- Maximum VGA Resolution 1920 × 1200 @ 60 Hz (Via optional adapter)
- HDCP Support Yes
- Graphics APIs Shader Model 5.0, OpenGL 4.5, 12 Compute APIs CUDA, DirectCompute, OpenCL™ NVIDIA nView™
- Desktop Management Software Compatibility Yes
- Mosaic Mode Yes
- HDCP Support Yes
- NVIDIA 3D Vision and 3D Vision Pro Yes
- 3D Stereo Support Yes
- HD SDI Capture/Output Compatibility No
- NVIDIA GPUDirect™ Support No
- Quadro Sync Compatibility No
- Stereo Connector No
- Package Content:
- 4 × miniDP to DP
- 4 x miniDP to DVI (SL) adapter (only VCQK1200DVI-PB/BLK-1)
- 1 × DVI to VGA adapter
- 1 × Quick Installation Guide
- 1 × Driver

1 x Samsung 500GB 850 EVO SSD SATA3 2.5" disk

- vmesnik: SATA3 6Gb/s
- tip diska: SSD
- kapaciteta: 500GB

- hitrost prenosa:
- branje: do 540MB/s
- zapisovanje: do 500MB/s
- IOPS, branje: do 98.000
- IOPS, zapisovanje: do 90.000
- MTBF: 1.500.000 h
- velikost: 2.5"
- višina: 6,8mm
- teža: 66g
- dodatno: Samsung MGX krmilnik, 512MB DRAM predpomnilnika, AES-256 bitna enkripcija, Samsung 3D V-NAND

1 x Tipkovnica USB

1 x Miška USB

5. Šolanje in usposabljanje

- Glede na specifične lastnosti simulatorja bo moral izbrani ponudnik v okviru testiranja sistem ustrezno optimizirati in prilagoditi na potrebe uporabnika, glede na rezultate testiranja in odzive uporabnikov v smislu zadostitvi funkcionalnih zahtev.
- Izbrani ponudnik bo moral po izdaji potrdila o prevzemu v roku 40 dni izvesti šolanje za:
 - Nadzornike prometa (okvirno 50 oseb): Nadzorniki prometa morajo biti seznanjeni ter usposobljeni za delo s simulatorjem kot vadbenci, ki se bodo na simulatorju usposabljali. Poznati morajo osnovno delovanje ter zgradbo simulatorja. Šolanje bo potekalo v skupinah po okvirno 10 oseb.
 - Inštruktorje simulatorja (tri osebe): Namen šolanja inštruktorjev je usposobiti osebje naročnika za delo s simulatorjem in odpravo osnovnih težav. Ob koncu šolanja mora izvajalec izdati potrdilo o usposobljenosti za upravljanje s simulatorjem ter osnovno odpravo težav.
- Izobraževanja morajo biti izvedena v slovenskem jeziku. Pred izobraževanjem morajo biti zagotovljena uporabniška navodila za delo in odpravo napak. Ob vsaki spremembi oz. nadgradnji programske opreme, ki zahteva izobraževanje se le to tudi izvede brezplačno s strani izvajalca in pripravi nova navodila.
- Izbrani ponudnik mora izdelati okvirni plan usposabljanja za 50 nadzornikov prometa, v katerem opredli zlasti kolikokrat letno se bodo nadzorniki prometa šolali na simulatorju ter koliko ur letno bo za to potreboval inštruktor. Potrebno je računati ure v celoti od priprave plana usposabljanja do priprave končnih poročil nadrejenim.

Vrednost šolanja mora biti zajeta v ponudbeni ceni v postavki 1. za izdelavo simulatorja.

6. Vzdrževanje in nadgradnja strojne in programske opreme računalniškega simulatorja

Izbrani ponudnik mora zagotavljati vzdrževanje in nadgradnjo strojne in programske opreme računalniškega simulatorja v obdobju 8 let od prevzema računalniškega simulatorja. Zagotavljati mora brezhibno delovanje ter podporo za strojno in programsko opremo simulatorja. Vzdrževanje se izvaja ob delavnikih (od ponedeljka do petka) od 8:00 do 16:00 ure.

Izbrani ponudnik vzdržuje vso strojno in programsko opremo simulatorja, ki jo bo dobavil v sklopu osnovne pogodbe.

Vzdrževanje računalniškega simulatorja mora vključevati:

- **Prijava okvare** (reševanje težav ali napak na strojnem ali programskem delu računalniškega simulatorja).
Odzivni čas izbranega ponudnika na poziv naročnika je 4 ure (v delovnikih, od ponedeljka do petka, od 8:00 do 16:00). Odzivni čas je čas, ki preteče od elektronske prijave okvare s strani naročnika, do trenutka, ko izbrani ponudnik začne z odpravljanjem okvare. Čas odprave okvare je 3 dni od poziva naročnika (v delovnikih, od ponedeljka do petka, od 8:00 do 16:00).
- **Manjše spremembe programske opreme računalniškega simulatorja** po zahtevi Naročnika (kot npr. sprememba oblike, barve ali velikosti posamezne ikone ali objekta na dinamični grafični sliki, sprememba glasnosti ali obliko zvočnih signalov,) bo izbrani ponudnik dolžan izvesti v roku, ki ga po prejemu elektronske prijave, dogovorita z naročnikom.
- Izvajalec posreduje kontaktne naslove na katero naročnik prijavlja napake.

Pripravil:

DRI upravljanje investicij, d.o.o.

Franc Koželj

Dars d.d.

Robert Kompan, vodja oddelka za promet

Tatjana Zalokar

Vodja projekta

Bojan Banfi
Svetovalec uprave

7. Specifikacija ponudbe za »Izdelava računalniškega simulatorja za usposabljanje nadzornikov prometa v RNC«

	Postavka		kol	Cena na enoto brez DDV (EUR)	Vrednost brez DDV (EUR)
1	Izdelava simulatorja po zahtevah iz Projektne naloge	kpl	1		
2	Vzdrževanje strojne in programske opreme simulatorja/leto (min 1%, max 2%)	Št. let	8		
3	Nadgradnja strojne in programske opreme simulatorja	h	480		
	SKUPAJ:				
	DDV po stopnji 22%:				
	PONUDBENA CENA:				

Vsi stroški za izvedbo obveznosti po predloženi projektni nalogi, ki niso posebej specificirani v specifikaciji morajo biti zajeti v enotnih cenah ponudbenega predračuna.

Izjava ponudnika:

Izjavljamo, da smo seznanjeni z zahtevami in obsegom projektne naloge za »Izdelava računalniškega simulatorja za usposabljanje nadzornikov prometa v regionalnih nadzornih centrih«

Žig

Datum

Podpis

Ponudnik

(podpis, žig)

Priloga 1: IZDELAVA PROTOTIPA

Opis prototipa sistema

Ponudnik naj na podlagi podatkov iz razpisane dokumentacije izdela prototip simulatorja, ki mora smiselno slediti zahtevam za preverjanje ustreznosti. Prototip simulatorja mora biti z vidika uporabniškega vmesnika izveden kot aplikacija, predana v ponudbi v elektronski obliki, v obliki standardne namestitvene datoteke .exe, jasno pripravljenih navodil v PDF formatu, za namestitev in uporabo, ki jih naročnik potrebuje za izvedbo preverjanja ustreznosti prototipa sistema. Ponudnik vse to poda na elektronskem mediju (CD/DVD, USB ključek...). Ponudnik bo dolžan na poziv naročnika izvesti predstavitev prototipa simulatorja v prostorih naročnika.

Ocenjevanje vrši posebna komisija, ki ugotavlja izpolnjevanje pogojev. Komisijo sestavljajo pet članov, od katerega so trije predstavniki naročnika ter dva predstavnika nadzora.

Postopek in način preverjanja izpolnjevanja pogojev.

Komisija bo preverjala:

- A) grafični prikaz trasne ter predorske SCADA –e
- B) tehnološko ter vsebinsko primernost prototipa obeh navedenih tematskih sklopov simulacije.

A) GRAFIČNI PRIKAZ

Prototip mora prikazati del trase od vključno priključka Brdo do vključno priključka Šmartno, vključno s predorom in vsemi napravami na trasi.

Naročnik bo preveril grafični prikaz elementov na trasi, vključno s prikazom cestnega področja z vgrajenimi napravami.

Grafični prikaz simulatorja mora prikazati avtocestno področje trase SNVP:

- del AC trase s predorom (Šentvid), z dvema voznima ter odstavnim pasom proti predoru. Pred predorom naj bo razcep Koseze s pripadajočimi SPIS portali in polportali. Za predorom naj bodo tudi SPIS portali.
- Dvocevni AC predor s pripadajočo prometno opremo
 - Semaforji
 - Utripalke
 - LED smerniki
 - Križi ter puščice
- Prikazani morajo biti vsi sistemi ter naprave, ki so trenutno implementirani v trasno SCADA-o:
 - Sistemi detekcije prometa (MD...),
 - Sistemi video nadzora (VN...)
 - Sistemi vodenja in informiranja voznikov tik pred in za predorom (SPIS...),
 - Sistemi zbiranja prometnih in vremenskih podatkov (CVP...)
 - Višinska kontrola.

Grafičen prikaz bo ocenjen kot ustrezen v primeru, da bo izpolnjeval vse zgoraj navedene zahteve. Oblikovno mora biti čim bolj podobno sedanjemu realnemu stanju v RNC Ljubljana.

B) TEMATSKA SKLOPA SIMULACIJE

1. Alarm prometne nesreče v predoru

Lokacija izrednega dogodka: predor Šentvid, leva cev

V primeru zaprtja predora Šentvid je potrebno preusmeriti promet na Celovško cesto.

Simulira se ustavljeno vozilo na voznem pasu, ki je trčilo v predoru. Naročnik bo preveril ustreznost prototipa v naslednjih korakih:

- (detekcija zaustavljenega vozila v predoru) generira se alarm za zaustavljeno vozilo v predoru. Odsek predora se obarva v rumeno, spremeni semaforje na utrip ter omeji hitrost v predoru na 60 km/h,
- (zaradi zaustavljenega vozila v predoru) sistem avtomatsko spremeni tri SPIS portale pred predorom z vsebino o nevarnosti v predoru (vsebine morajo biti primerljive trenutno implementiranim v SCADA-i),
- (nadzornik prometa oceni, da je velika nevarnost naleta ter s klikom na predor sproži zapiranje predorske cevi). Odsek predora se obarva v rdeče, avtomatsko se spremeni PPO. Avtomatsko se prikažejo ustrezne vsebine na najmanj treh SPIS portalih pred predorom.

2. Alarm detekcije zmanjšane vidljivosti na trasi

Z vremenske postaje »CVP-Sava-Brod most« se generira alarm za zmanjšano vidljivost na celotni trasi.

Prototip naj v ta namen:

- prikaže ustrezen alarm iz cestno vremenske postaje CVP-Sava-Brod most,
- nadzorniku prometa avtomatsko predlaga vsebine na SPIS portalih. S potrditvijo se prikažejo vsebine na SPIS portalih za »nevarnost megle«.
- nadzorniku prometa omogoča preklic alarma. S potrditvijo programa spremeni SPIS portale v osnovno stanje.

Tematski sklop simulacije se oceni kot ustrezen v primeru, da sta oba simulirana dogodka opravljena uspešno. Dogodka sta opravljena uspešno, če se v obeh primerih ustrezno sproži alarm. Sprožitev alarma ter nadaljnji postopki opisani zgoraj, morajo biti čim boljši približek trenutnemu stanju SCADA –e SNVP v RNC Ljubljana.

Kot ne bistveno pomanjkljivost pri ocenjevanju ustreznosti šteje: drugače obarvan odsek, drugačna vsebina na SPIS portalu (vsebina na SPIS se mora prikazati!) oziroma druge pomanjkljivosti, ki ne vplivajo na funkcionalnost sistema..

Ustreznost prototipa simulatorja je ocenjena kot ustrezna v primeru, ko sta oba dela (grafični prikaz elementov simulatorja ter tematski sklop simulacije) ocenjena kot ustrezna.