



**15. SLOVENSKI
KONGRES**

**O PROMETU
IN PROMETNI
INFRASTRUKTURI**

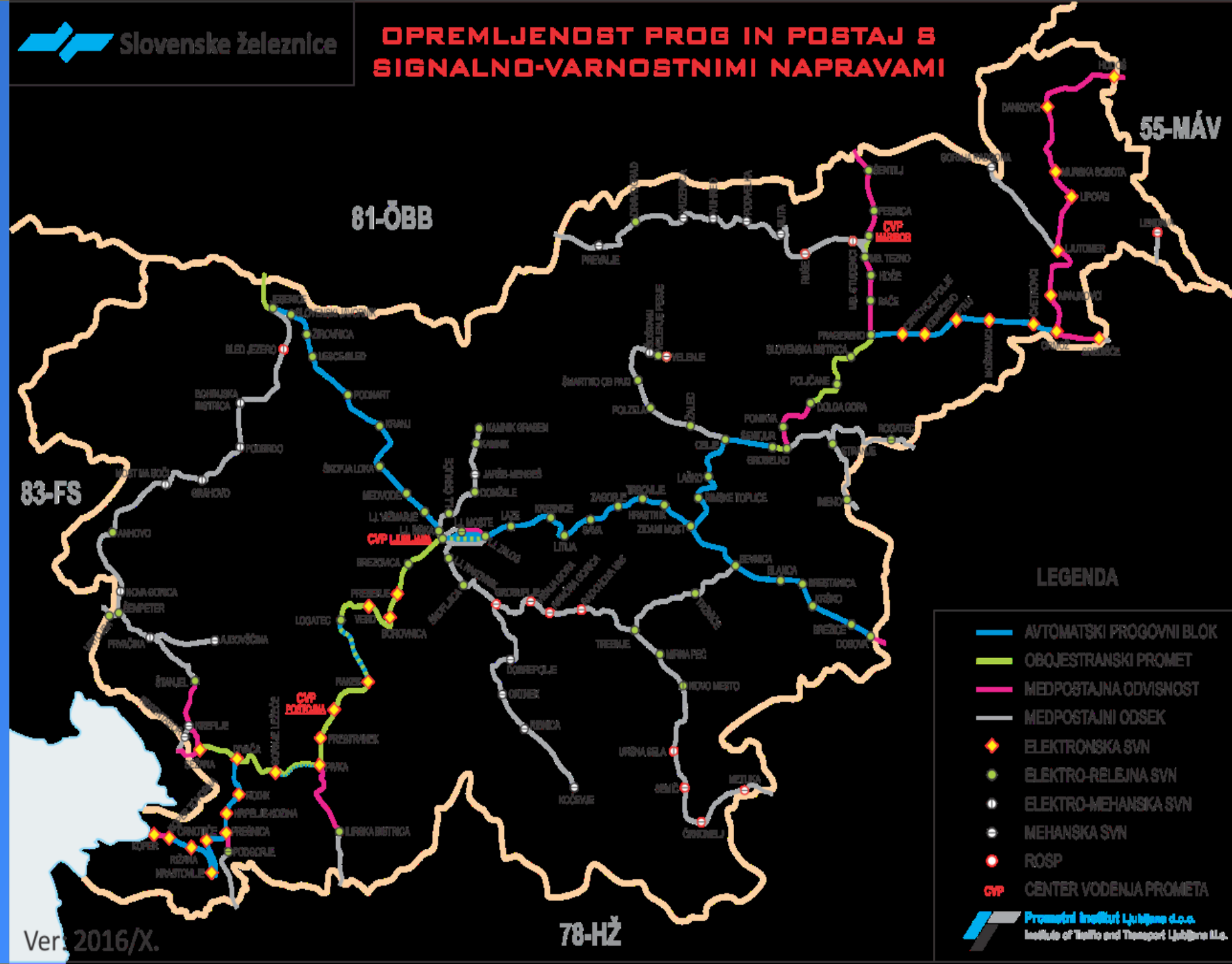
 REPUBLIKA SLOVENIJA
MINISTRSTVO ZA INFRASTRUKTURO
DIREKCIJA REPUBLIKE SLOVENIJE ZA INFRASTRUKTURO

Celovita nadgradnja SVTK naprav, varnostnih sistemov in sistemov za potnikom prijazne storitve

Danilo Vek, vodja projektov

Cilji:

- Tehnološko poenoten sistem SV naprav za vodenje železniškega prometa.
- Uvedba enovitega daljinskega vodenja
- Zagotovitev visoke stopnje razpoložljivosti, zanesljivosti in varnosti železniškega prometa.
- Zagotavljanje interoperabilnosti na podlagi direktiv EU o interoperabilnosti železniškega prometa v EU.
- Zagotavljanje potnikom prijazne storitve.
- prometa.
- Znižanje stroškov vodenja prometa.
- Optimizacija odvijanja prometa vlakov.
- Skrajšanje časa potovanja.
- Povečanje zmogljivosti proge v času nemotenega prometa, še posebej pa v času zapore odseka proge zaradi izrednih dogodkov ali vzdrževalnih del.



Uvedba daljinskega vodenja



Obstoječe stanje in predviden terminski plan uvedbe daljinskega vodenja železniškega prometa na omrežju JŽI:

- Vgradnja CVP (centrov vodenja prometa) Maribor, Postojna in Ljubljana 2020-2023.
- Vključitev obstoječih lokalno daljinsko vodenih prog v dolžini 335 km v CVP 2021-2024.
- Vključitev prog v okviru projekta uvedbe daljinskega vodenja prometa in proge v dolžini 173km v CVP 2022-2027.
- Vključitev ostalih prog v dolžini cca 600 km v CVP predvidoma od leta 2024 naprej.

Projekt Uvedbe daljinskega vodenja prometa:

Obseg del v okviru projekta Uvedbe daljinskega vodenja prometa:

- Vgradnja CVP Maribor, Postojna in Ljubljana (DVP, CNS za sisteme SCADA, podatkovno omrežje, detektorje tirnih vozil ob progi, video nadzor, obveščanje potnikov in detektorje javljanja plazov).
- Vgradnja podatkovnega omrežja in strežniške infrastrukture za celotno JŽI.
- Vgradnja SV naprav na progah Zidani Most-Šentilj- d.m. in Zidani Most- Laze- 173 km prog.
- Izvedba 10 izvenivojskih dostopov na peronsko infrastrukturo z delno ali celovito rekonstrukcijo postaj.
- Vgradnja podpornih sistemov SV naprav.
- SCADA sistem.
- Obveščanje potnikov (vizualne in zvočne informacije o vožnjah vlakov, SOS stebrički,...).
- Video nadzor.
- Detekcija javljanja plazov.
- Prilagoditev ETCS naprav.
- Vgradnja detektorjev tirnih vozil ob progi.
- Vgradnja GSM-R omrežja.
- Vgradnja ETCS sistema.

Ocenjena vrednost projektov je 454 mio EUR z DDV (vrednost po potrjenih investicijskih programih) in je delno sofinanciran s strani EU iz Kohezijskih sredstev v višini 95 mio. EUR.

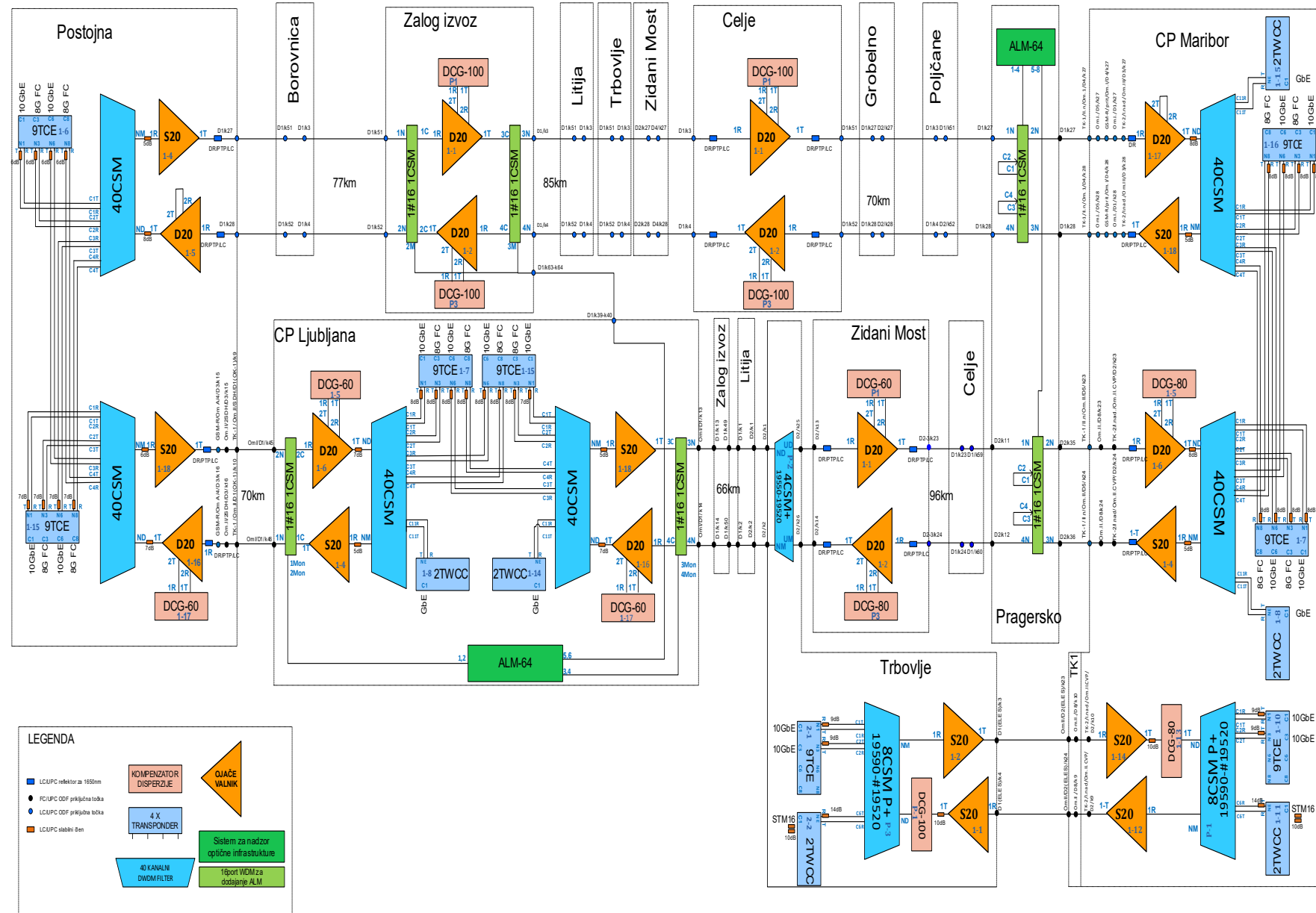
Z izvedbo del smo pričeli julija leta 2012. Predviden zaključek vseh del na celotnem projektu je december leta 2027.



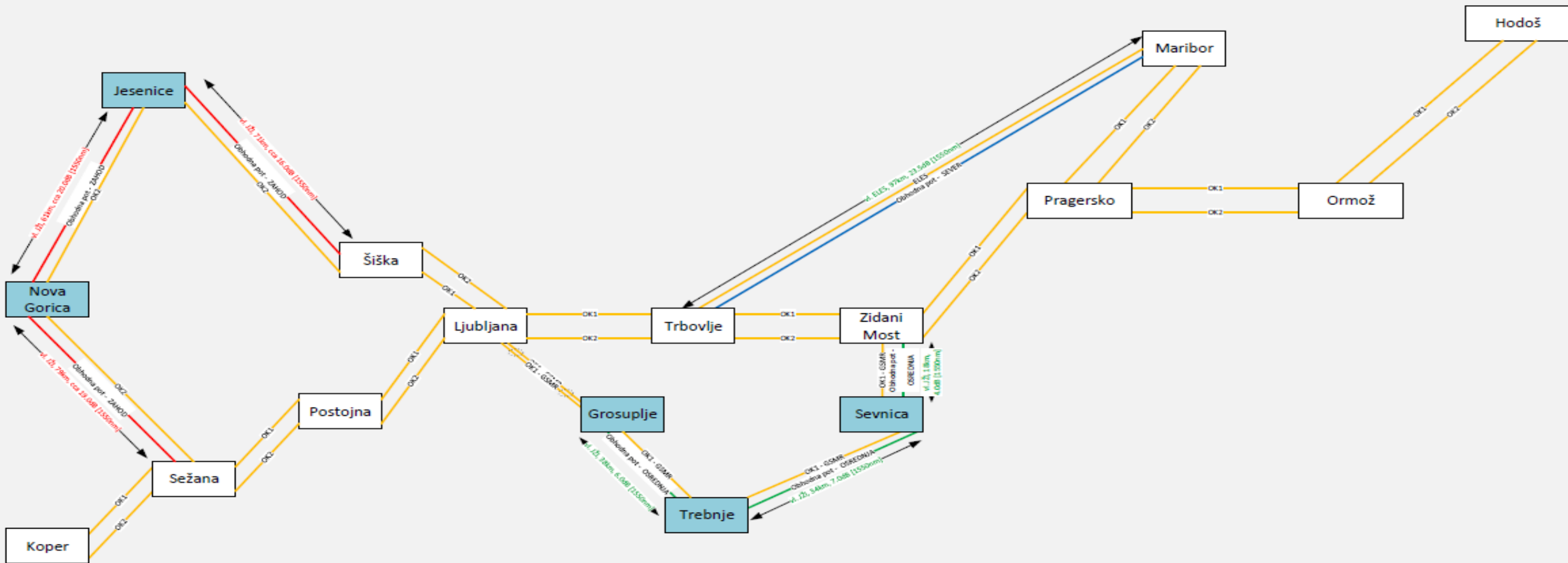
Podatkovno omrežje

Za povezavo CVP Maribor- Ljubljana- Postojna s perifernimi SVTK napravami je bilo v letih 2019- 2022 zgrajeno visoko zmogljivo podatkovno omrežje na tehnologiji IP/MPLS:

- Popolna geo-redundanca.
- Komunikacija preko optičnih kablov, ki so na glavnih progah fizično podvojeni.
- IP/MPLS protokol (Multiprotocol Label Switching- večprotokolna komutacija z zamenjavo label).
- DWDM (Dense Wavelength Division Multiplexing- Gosto valovnodolžinsko multipleksiranje).
- Kapaciteta podatkovnega omrežja je 16x 10 GbE, z možnostjo modularne razširitve.



Optično transportno omrežje (Tehnologija DWDM L1/L2)



LEGENDA:

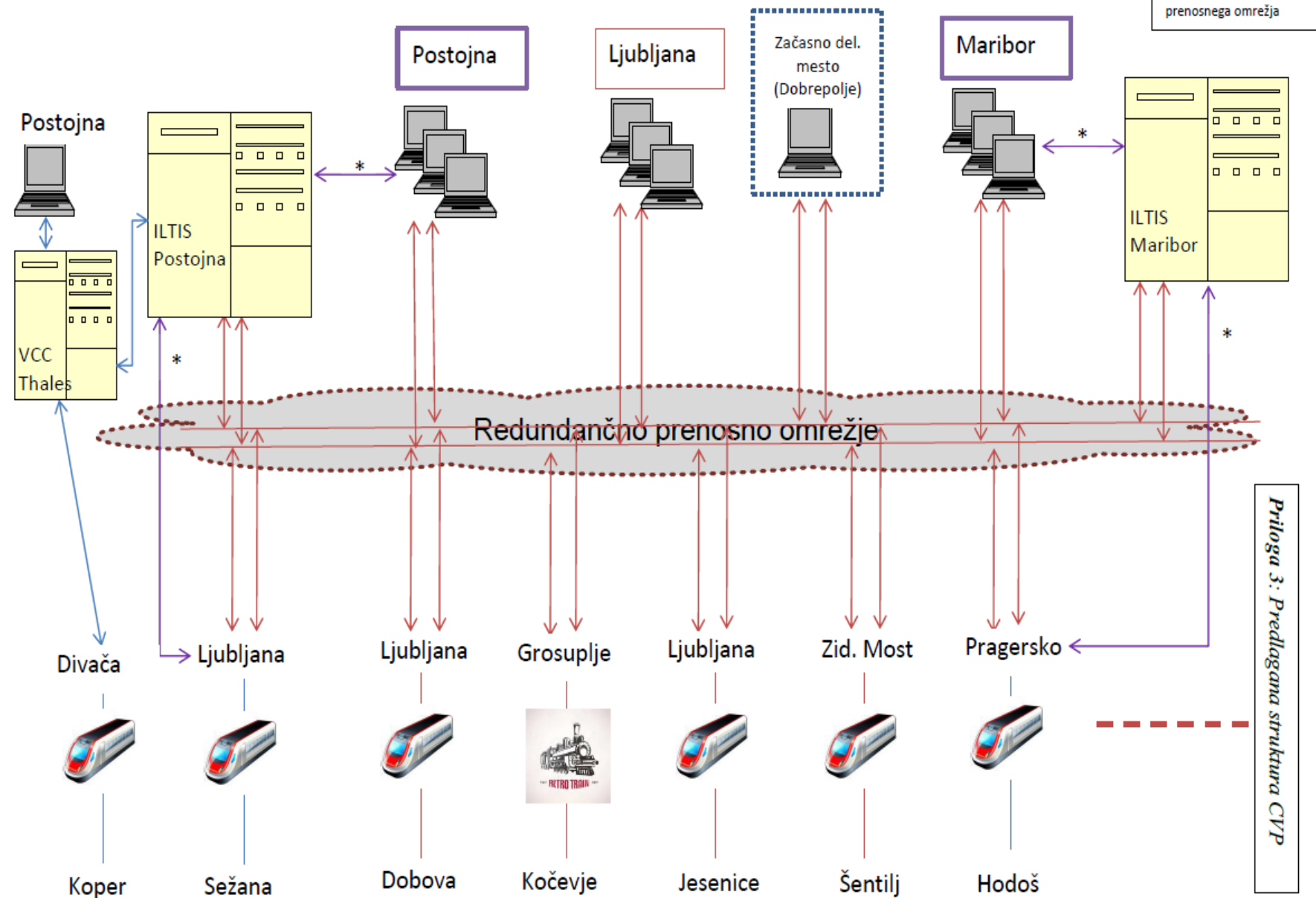
- Obhodna pot ZAHOD (10GE) —
- Obhodna pot OSREDNJA (10GE) —
- Obhodna pot SEVER (10GE) —
- Podatkovno vozlišče-Primarno/Sekundarno
- Usmerjevalnik za GEO-redundanco
- Optična trasa OK1 (10GE) —
- Optična trasa OK2 (10GE) —
- Optična trasa OK1 - GSMR (10GE) —
- Optična trasa ELES (10GE) —

Geo - redundanca optičnega in podatkovnega omrežja

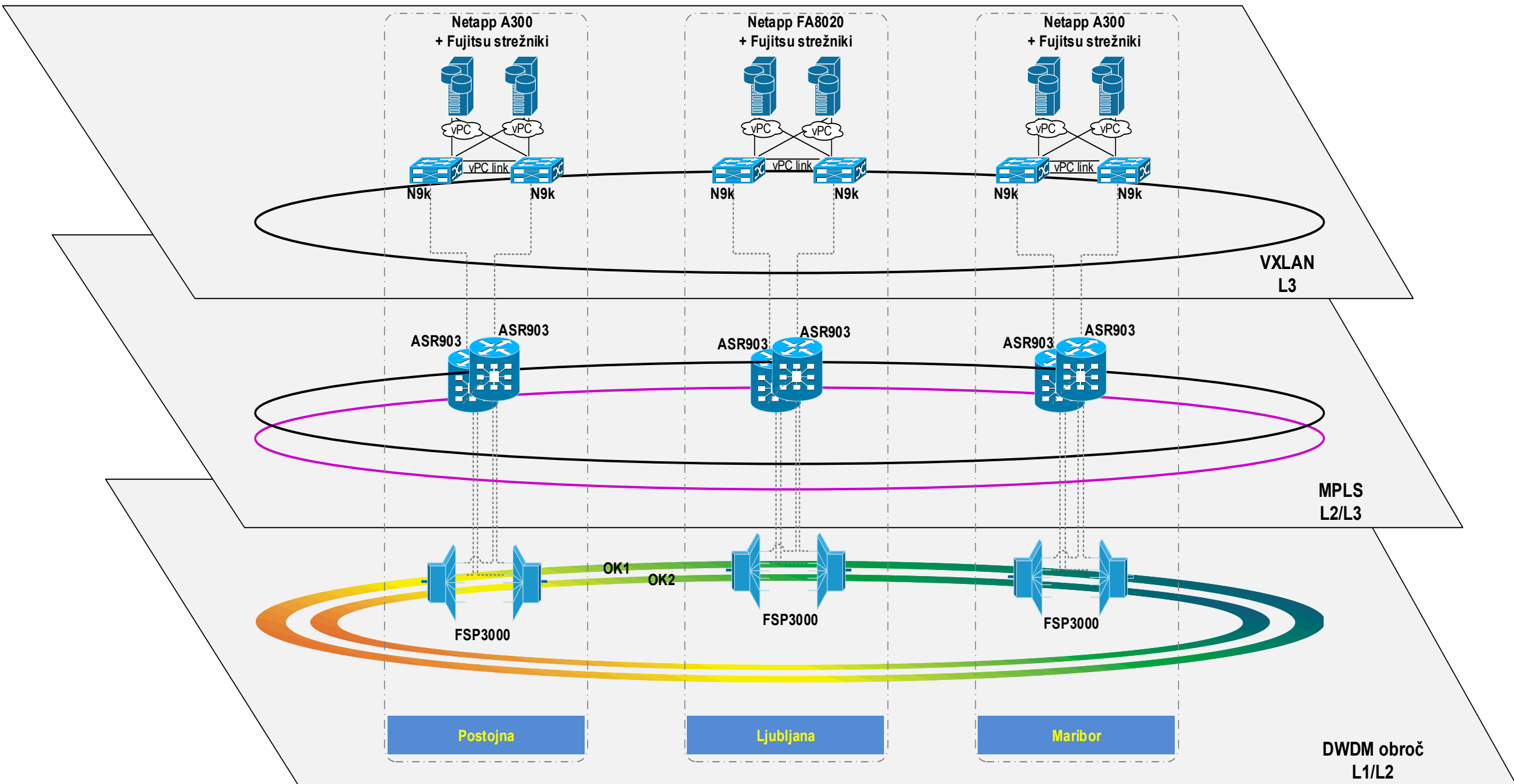
Vgradnja CVP Maribor-Ljubljana-Postojna

Izvedba centrov vodenja prometa se je pričela leta 2020 in bo zaključena v letu 2026:

- CVP Postojna- v obratovanju od leta 2022.
- CVP Maribor in Ljubljana- izvedba del je v teku, v obratovanje bosta vključena v letu 2023.
- Zagotovljena je visoka stopnja razpoložljivosti in zanesljivosti podatkovnega omrežja .
- V primeru izpada enega od CVP bo lahko drug CVP prevzel delo v realnem času.
- Zagotovljena je kapaciteta za daljinsko vodenje vseh prog.
- VCVP bodo vključeni CNS (centralni nadzorni sistemi) za podporne sisteme za vodenje vlakov, SCADA, detektorje tinitih vozil ob progi, video nadzor, obveščanje potnikov in detektorje plazov.



Koncept daljinskega vodenja železniškega prometa (DRSI)



Več nivojski prikaz - Primarno hrbtenično omrežje CVP



Idejna zasnova CVP Maribor



CVP Postojna v obratovanju

Vgradnja SVTK naprav na progah Zidani Most- Šentilj-d.m. in Zidani Most- Laze:

- proga Zidani Most- Šentilj- d.m. v letih 2019 - 2025.
- proga Zidani Most- Ljubljana v letih 2023-2027.

Obseg del:

- Posodobitev progovnih SVn na dolžini 173 km.
- Posodobitev 25 postaj z novo elektronsko postajno SV napravo.
- 66 APB progovnih odsekov.
- Zagotovitev obojestranskega prometa (vožnje vlakov po obeh tirih v obeh smereh).
- Vgradnja 1569 signalov.
- Vgradnja 1500 km kablov.
- Posodobitev 31 nivojskih prehodov ceste z železnico.



Vgradnja SVTK naprav na odseku proge št. 10 Zidani Most-Ljubljana (do vključno postaje Laze) in progi št. 30 Zidani Most-Šentilj-d.m. na JŽI v RS

DVP ZA PROGI ŠT. 10 IN 30

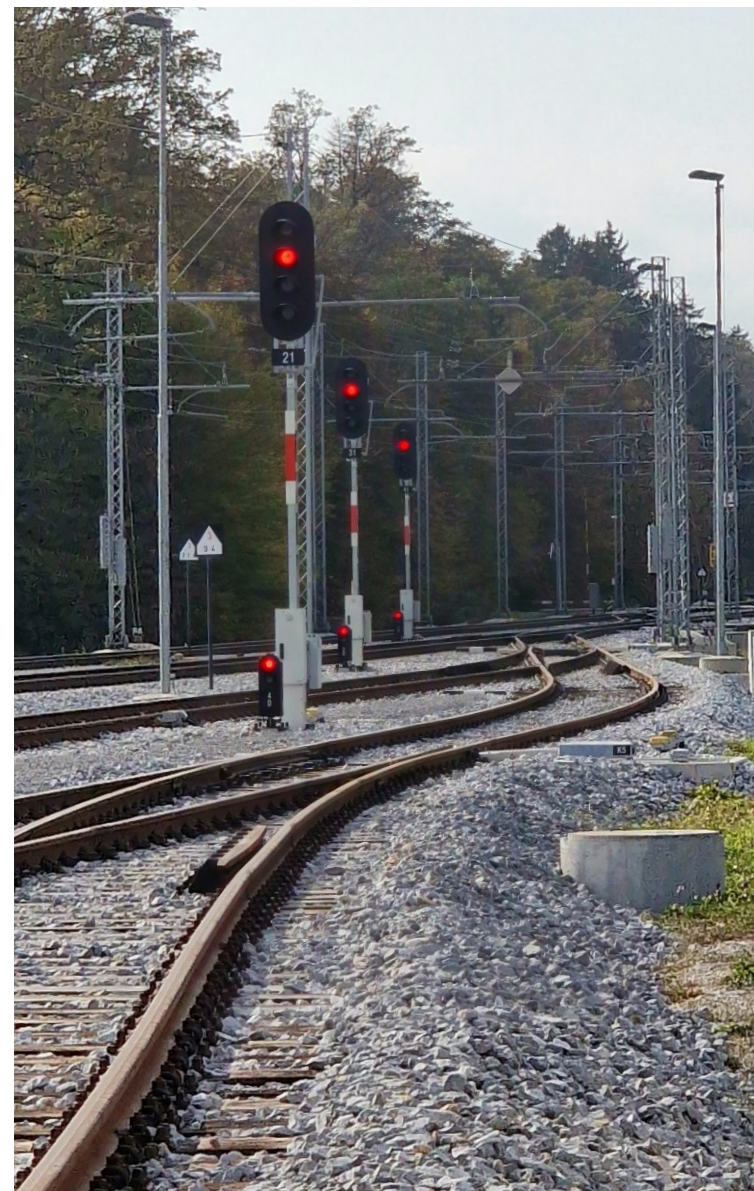
Daljinsko vodenje prometa - koncept vodenja železniškega prometa

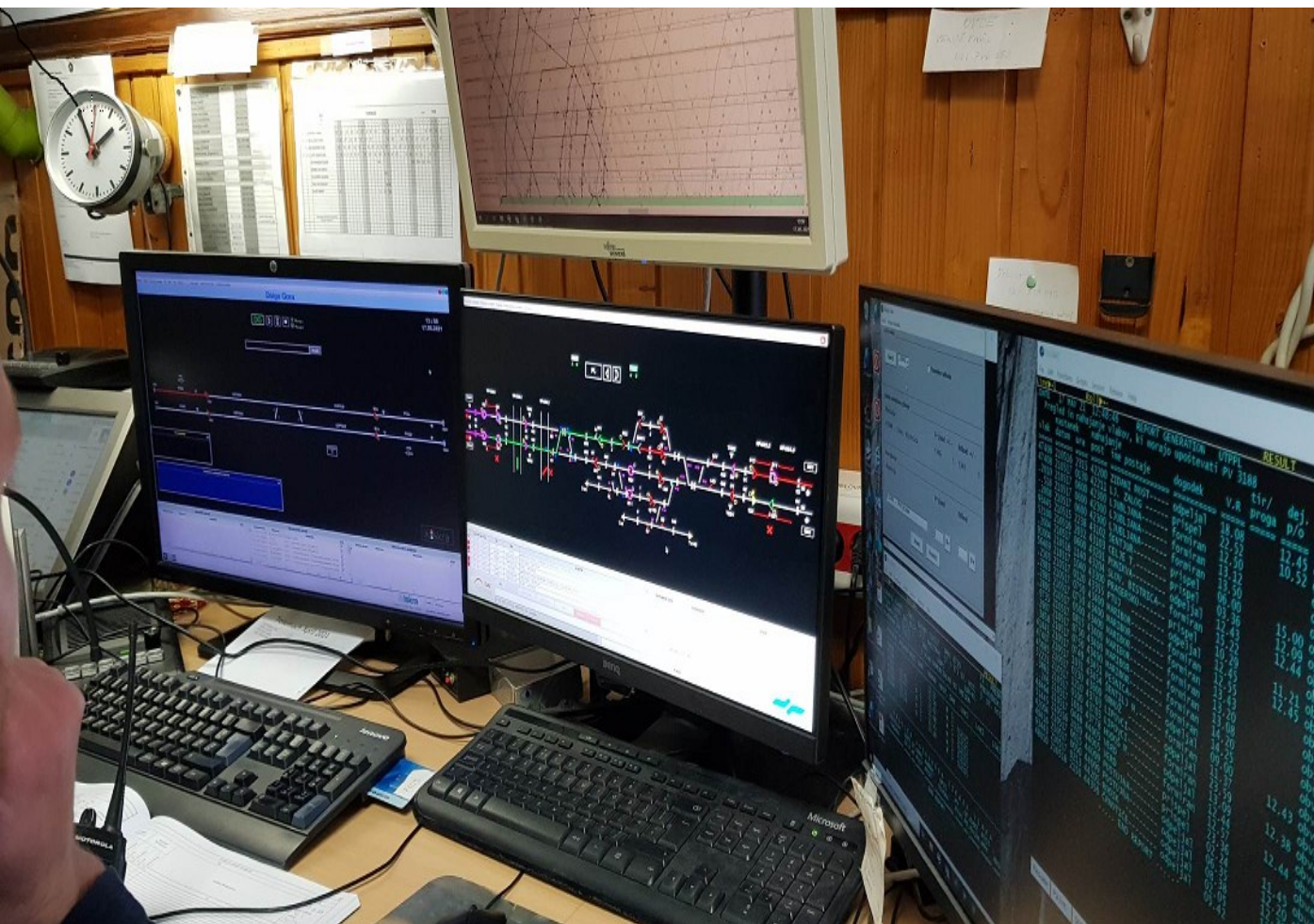


LEGENDA

- S PROMETNIM OSEBJEM ZASEDENA POSTAJA Z ELEKTRONSKO SVN
- DALJINSKO VODENA POSTAJA Z ELEKTRONSKO SVN
- OSTALE POSTAJE
- MEDPOSTAJNA ODVISNOST NA OSTALIH PROGAH
- OP APB+ETCS (REDNI TIR APB, SOSEDNJI TIR APB)
- OP APB+ETCS (REDNI TIR APB, SOSEDNJI TIR MO)
- OBOJESTRANSKI PROMET (MEDPOSTAJNI ODSEK)
- - - NOVI JAVLJALNIKI PLAZOV VKLJUČENI V CVP IN SVN

Elektronska SV naprava na postaji Slovenska Bistrica v delovanju





Začasno lokalno delovno mesto SVn Poljčane

Montaža zunanjih SV naprav na postaji Poljčane

Zagotavljanje potnikom prijazne storitve

Neposredni ukrepi:

- Zagotovitev izvennivojskih dostopov na peronsko infrastrukturo.
- Ureditev postaj in postajališč za gibalno ovirane osebe.
- Nova peronska infrastruktura s pokritimi nadstreški in zavetišči za potnike.
- Oprema postaj s sodobnimi informacijskimi sistemi za potnike.
- Ureditev parkirišč za potnike.
- Ureditev peronov za dostop gibalno oviranim osebam na vlak brez pomoči tretje osebe, idr.

Posredni učinki:

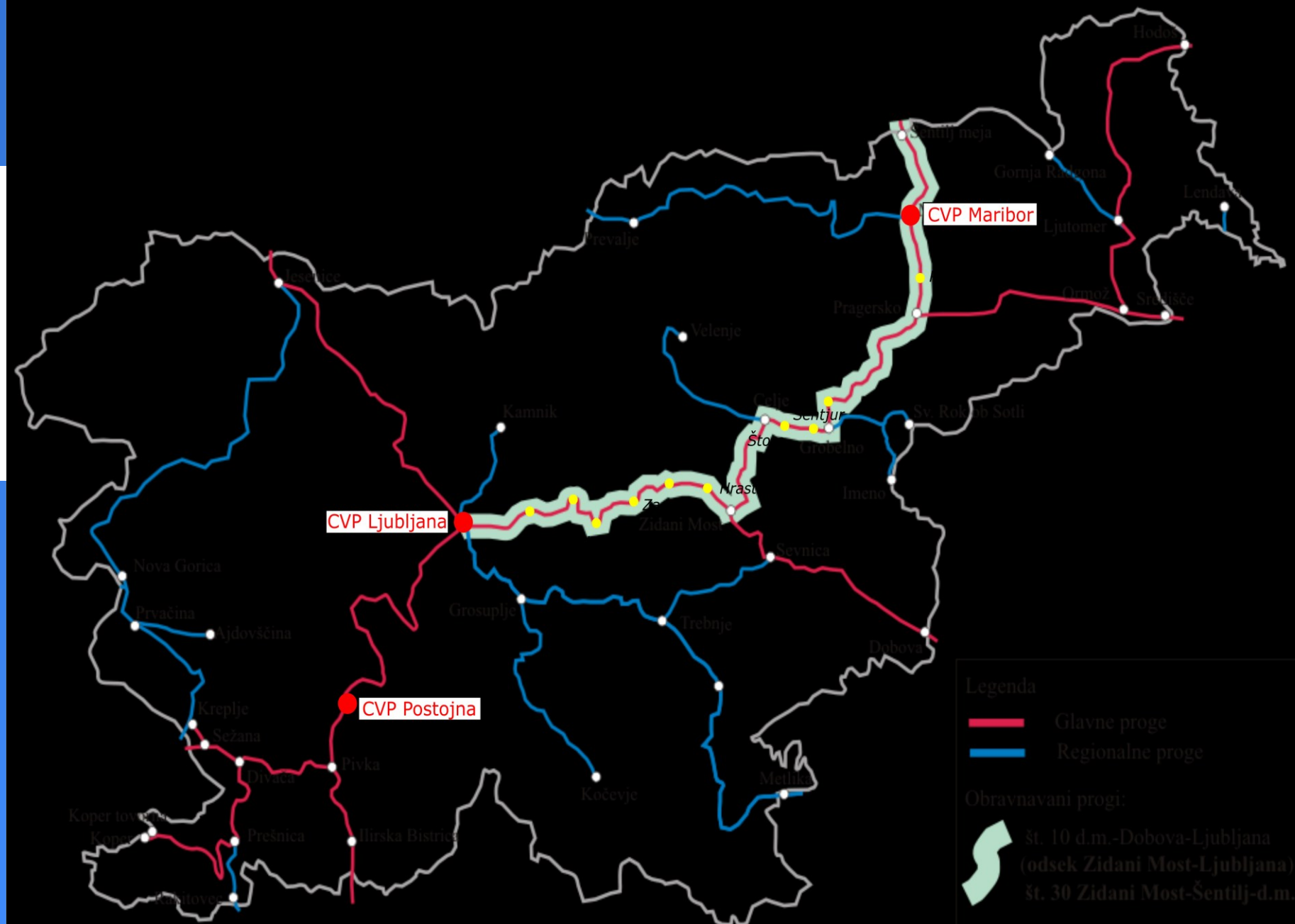
- Povečanje prepustnosti in kapacitete prog (možnost povečanja števila potniških vlakov, uvedba taktnega voznega reda).
- Zmanjšanje zamud v primeru nepredvidenih dogodkov na železniški infrastrukturi zaradi uvedbe obojstranskega prometa in daljinsko vodenega prometa.
- Povečanje varnosti, razpoložljivosti in zanesljivosti železniške infrastrukture, s čimer bo še dodatno povečana varnost železniškega prometa, ki že sedaj dosega visoko stopnjo varnosti v primerjavi z drugimi vrstami prometa.



Nova peronska infrastruktura in podhod na postajališču Štore

Gradnja izvennivojskih dostopov na peronsko infrastrukturo:

- 10 izvennivojskih dostopov na peronsko infrastrukturo,
- Peroni z višino 55 cm nad GRT- nivojski vstop na potniške vlake.
- Delna ali celovita rekonstrukcija postaj.
- Nadstreški in zavetišča na peronih in postajnih zgradbah.
- Dvigala za dostop na perone.
- Parkirišča za avtomobile in kolesa.
- Sistemi za obveščanje potnikov, idr.



Gradnja izvennivojskih dostopov na perone

Dinamika gradnje izvennivojskih dostopov:

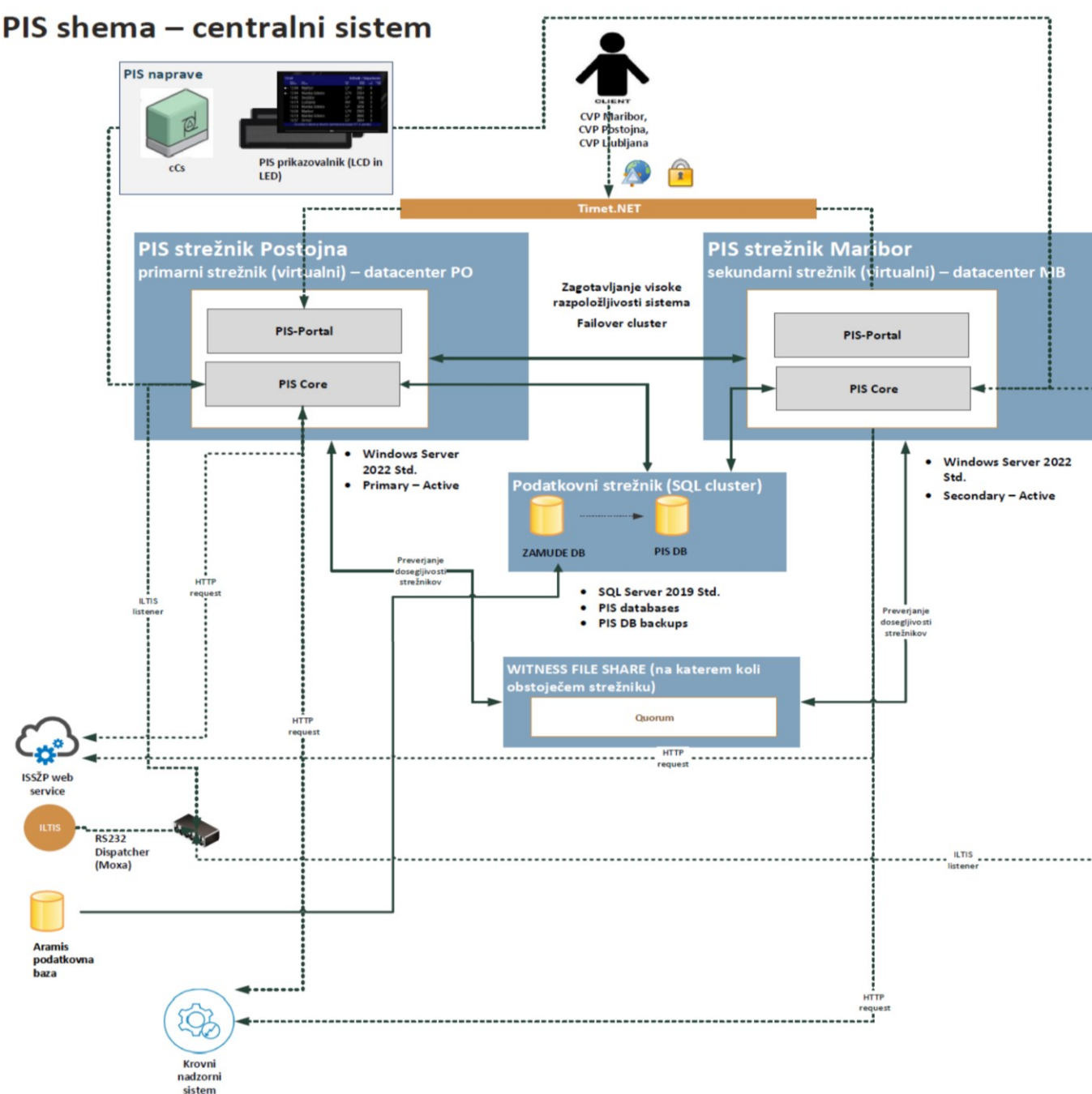
- v letu 2020 predano v uporabo postajališče Štore,*
- v letu 2022 pričetek del na postajah Zagorje in Šentjur,*
- v letu 2023 pričetek del na postajah, Laze in Rače,*
- v letih 2024-2026 izvedba del na postajah Ponikva, Litija, Kresnice, Trbovlje in Hrastnik.*



REPUBLIKA SLOVENIJA
MINISTRSTVO ZA INFRASTRUKTURO
DIREKCIJA REPUBLIKE SLOVENIJE ZA INFRASTRUKTURO

Ureditev izvennivojskega dostopa z celovito rekonstrukcijo postajnih tirnih naprav na postaji Zagorje.

PIS shema – centralni sistem



Blok shema centraliziranega sistema obveščanje potnikov

Vgradnja sistemov za obveščanje potnikov

Dela so se pričela v letu 2022. Obseg del:

- Aplikacija za krmiljenje informacijskih sistemov za celotno JŽI.
- Peronsko in postajno ozvočenje.
- Vgradnja monitorjev za prikaz prihodov in odhodov vlakov.
- Vgradnja peronskih in postajnih ur
- Vgradnja peronskih prikazovalnikov za prikaz odhodov vlakov.
- Vgradnja SOS stebričkov.

V okviru projekta bo do konca leta 2022 vključenih cca 130 postaj in postajališč.



11:44

Odhodi / Departures

| Odhod Departure | Směr Direction | Vrsta Type | Številka Number | Tir Track | Zamuda Delay |
|--------------------|-------------------|---------------|--------------------|--------------|-----------------|
| 11:45 | Ljubljana | EC | 151 | 3 | |
| 12:15 | Ruše | LP | 4018 | 1 | |
| 12:20 | Dobova | LPV | 2801 | 4 | |
| 12:55 | Poljčane | LPV | 2983 | 1 | |
| 13:20 | Dobova | LPV | 2805 | 5 | |
| 13:35 | Špilje | LP | 4436 | 4 | |
| 13:40 | Ruše | LP | 4012 | 1 | |
| 13:43 | Poljčane | LPV | 2985 | 1 | |

11:44

Prihodi / Arrivals

| Prihod Arrival | Směr Direction | Vrsta Type | Številka Number | Tir Track | Zamuda Delay |
|-------------------|-------------------|---------------|--------------------|--------------|-----------------|
| 12:28 | Zidani Most | LPV | 2910 | 1 | |
| 13:12 | Ruše | LP | 4015 | 1 | |
| 13:27 | Ljubljana | LPV | 2004 | 4 | |
| 14:05 | Poljčane | LPV | 2984 | 3 | |
| 14:14 | Murska Sobota | LPV | 2519 | 1 | |
| 14:20 | Ljubljana | ICS | 36 | 2 | |
| 14:23 | Špilje | LPV | 4439 | 5 | |
| 14:37 | Zidani Most | LPV | 2914 | 3 | |



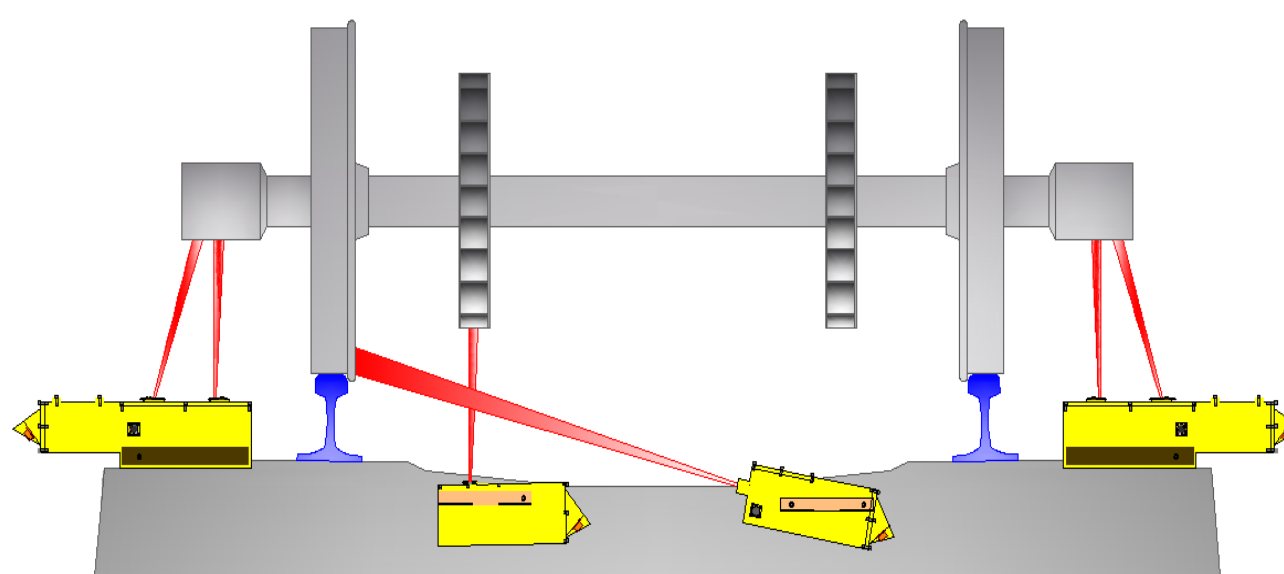
TIR
11 Maribor
LP 2004

10:55

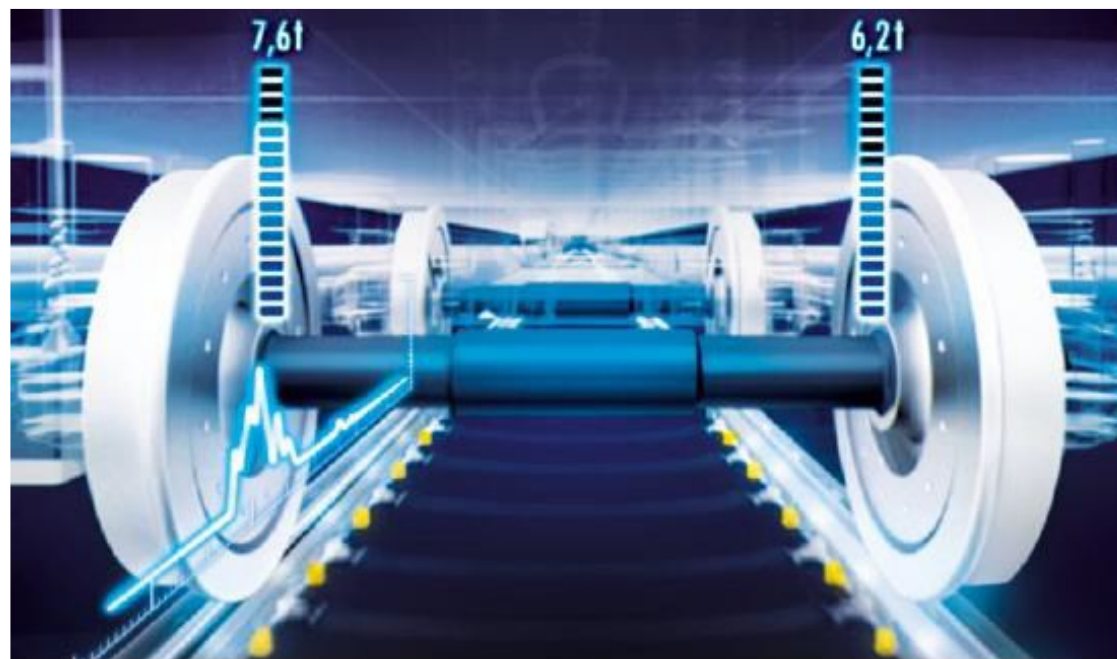
Vgradnja sistema za detekcijo napak na tirnih vozilih

Cilji:

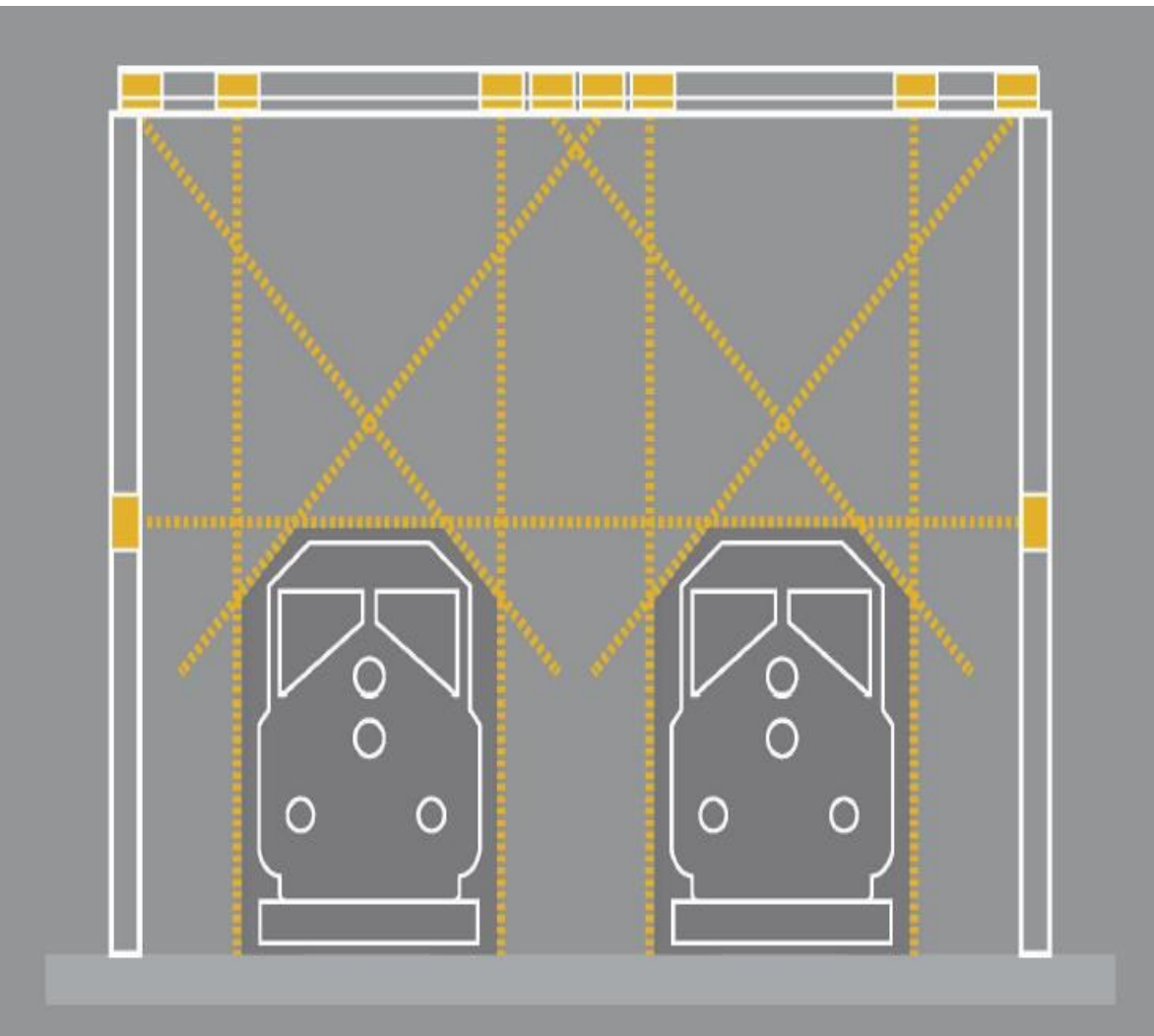
- Povečanje stopnje varnosti prometa,
- Bolj optimalno odvijanje prometa vlakov,
- Večja zanesljivost prometa,
- Večja razpoložljivost železniške infrastrukture,
- Zmanjšanje človeškega faktorja pri vodenju prometa in vzdrževanju naprav,
- Zmanjšanje stroškov vzdrževanja in obnove železniške infrastrukture,
- Zmanjšanje števila izrednih dogodkov in zmanjšanje stroškov pri odpravi posledic izrednih dogodkov,
- Povečanje razpoložljivost in zanesljivost proge.



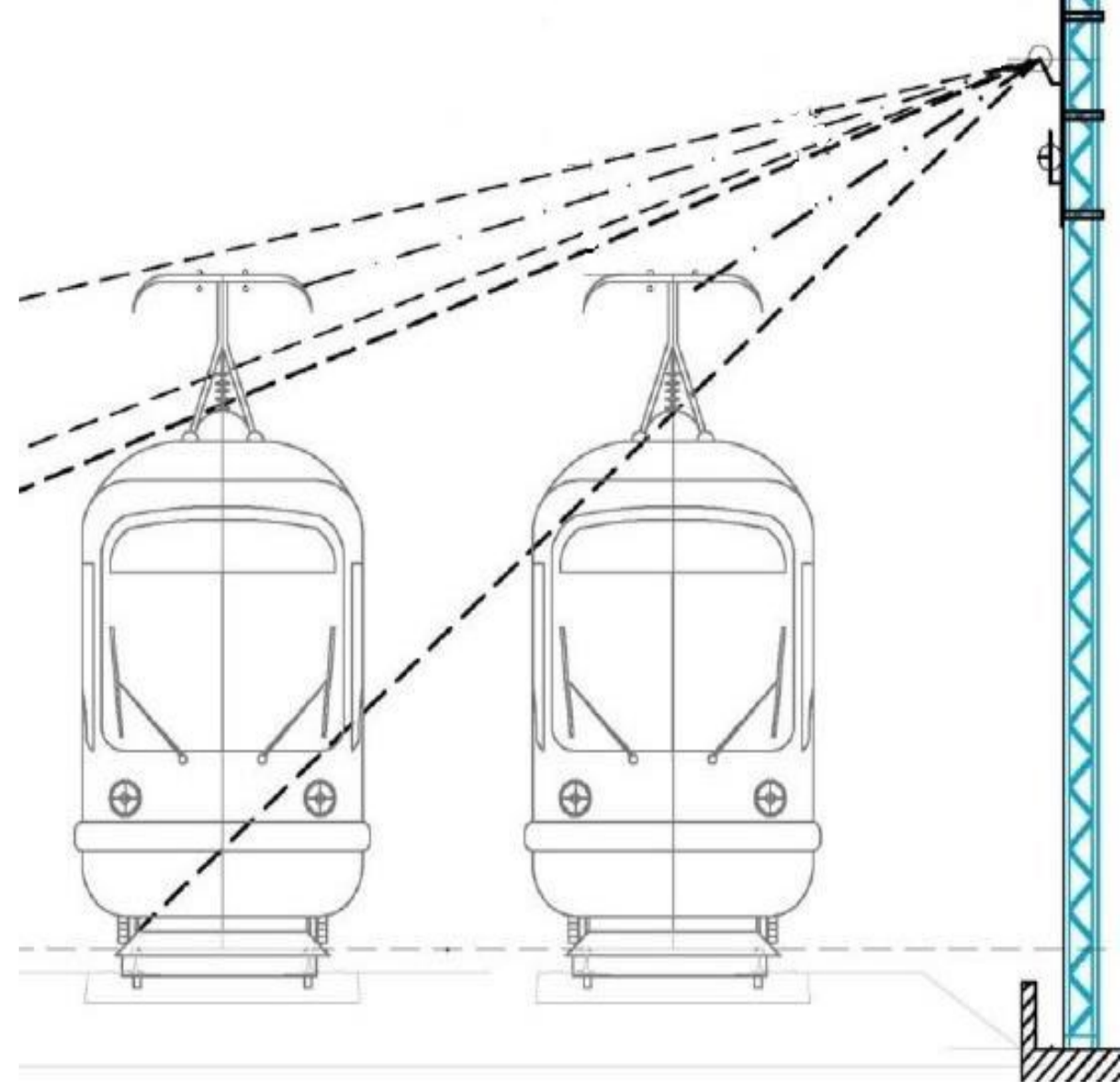
Detektor vročih osi TK99 (ÖBB): merilna geometrija



Detektor poškodovanih koles in tirna dinamična tehtnica (DPK in TT).



Detektor preverjanja profila (DPP)



Detektor stanja pantografov (DSP)

Vgradnja sistema za detekcijo napak na tirnih vozilih

Dela bodo izvedena v letih 2022- 2026.

Obseg del:

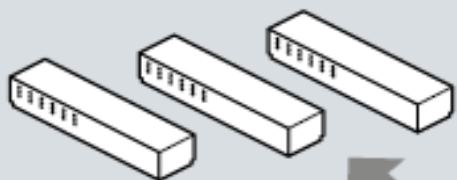
- CNS- centralni nadzorni sistem v CVP Maribor- Ljubljana-Postojna.
- 20 lokacij detektorskih sistemov
- 59 detektorjev:
 - Detektor vročih osi in pritrjenih zavor (DVO),
 - Detektor poškodovanih koles (DPK)
 - Tirna tehtnica za tehtanje tirnih vozil v dinamičnem prometnem toku(TT),
 - Detektor preverjanja profila (DPP),
 - Detektor stanja pantografov (DSP),
 - Detektor vlečenih predmetov (DVP).

Nadzorovano bo več kot 90% železniškega prometa.



Lokacije detektorjev nepravilnosti.

Detektorski sistemi



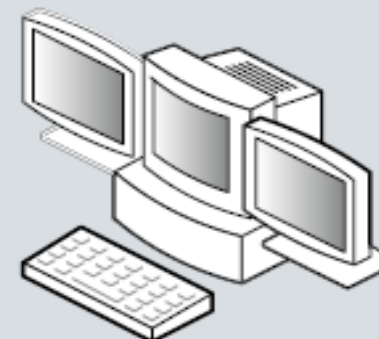
alarm/nepravilnost

Javljalo mesto operaterja (CVP)



alarmiranje
ukrepanje

vsi podatki detektorjev



Vzdrževalno delovno mesto

obveščanje
podpora

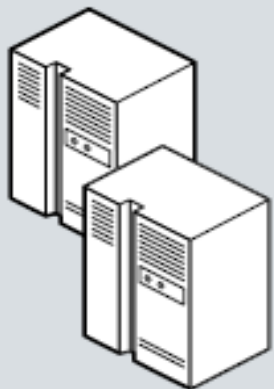


Prevozniki

Glavni strežnik



Vodenje vlakov



podatki o vlaku

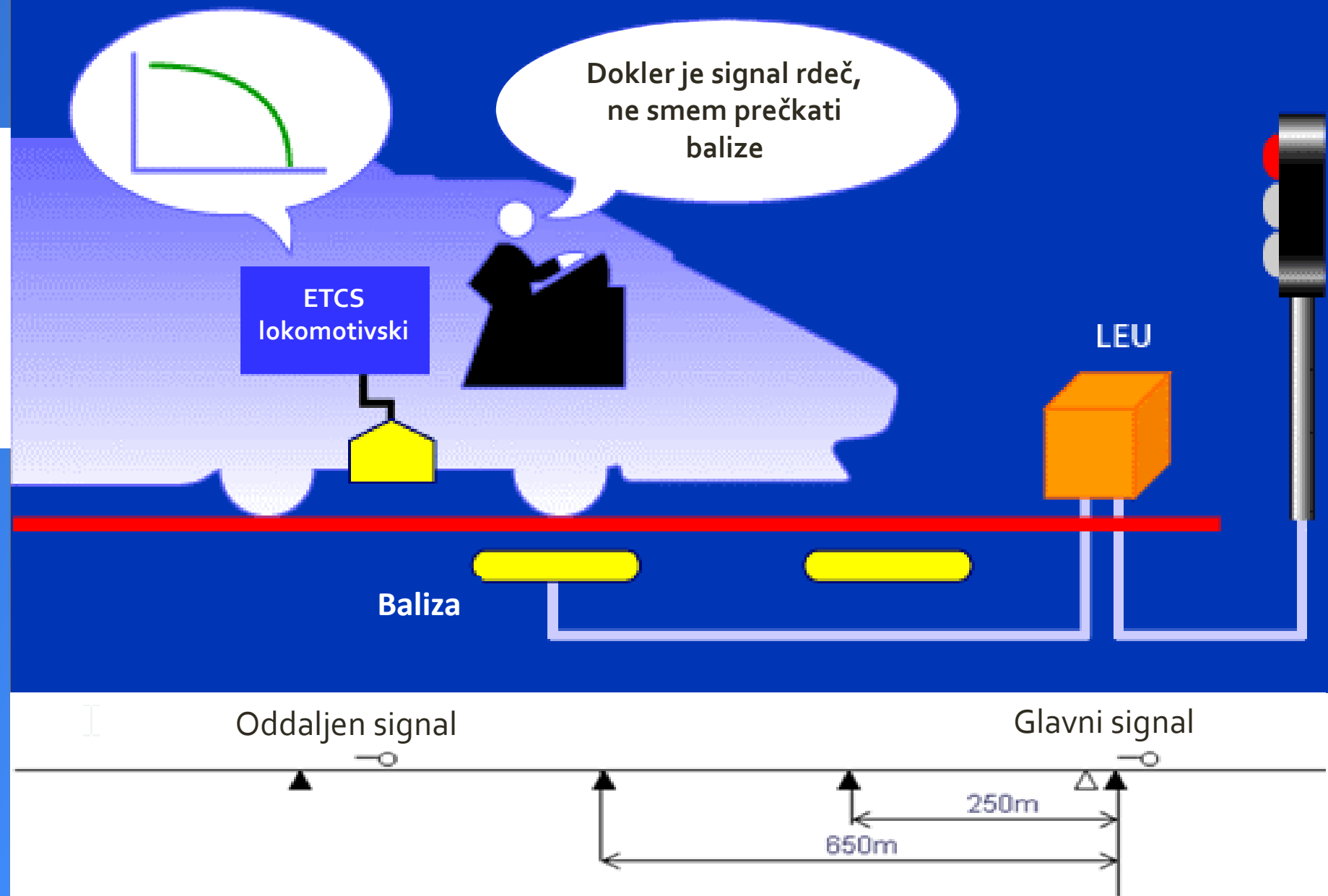
Shematski prikaz centralnega nadzornega sistema.

Vgradnja sistemov za interoperabilnost

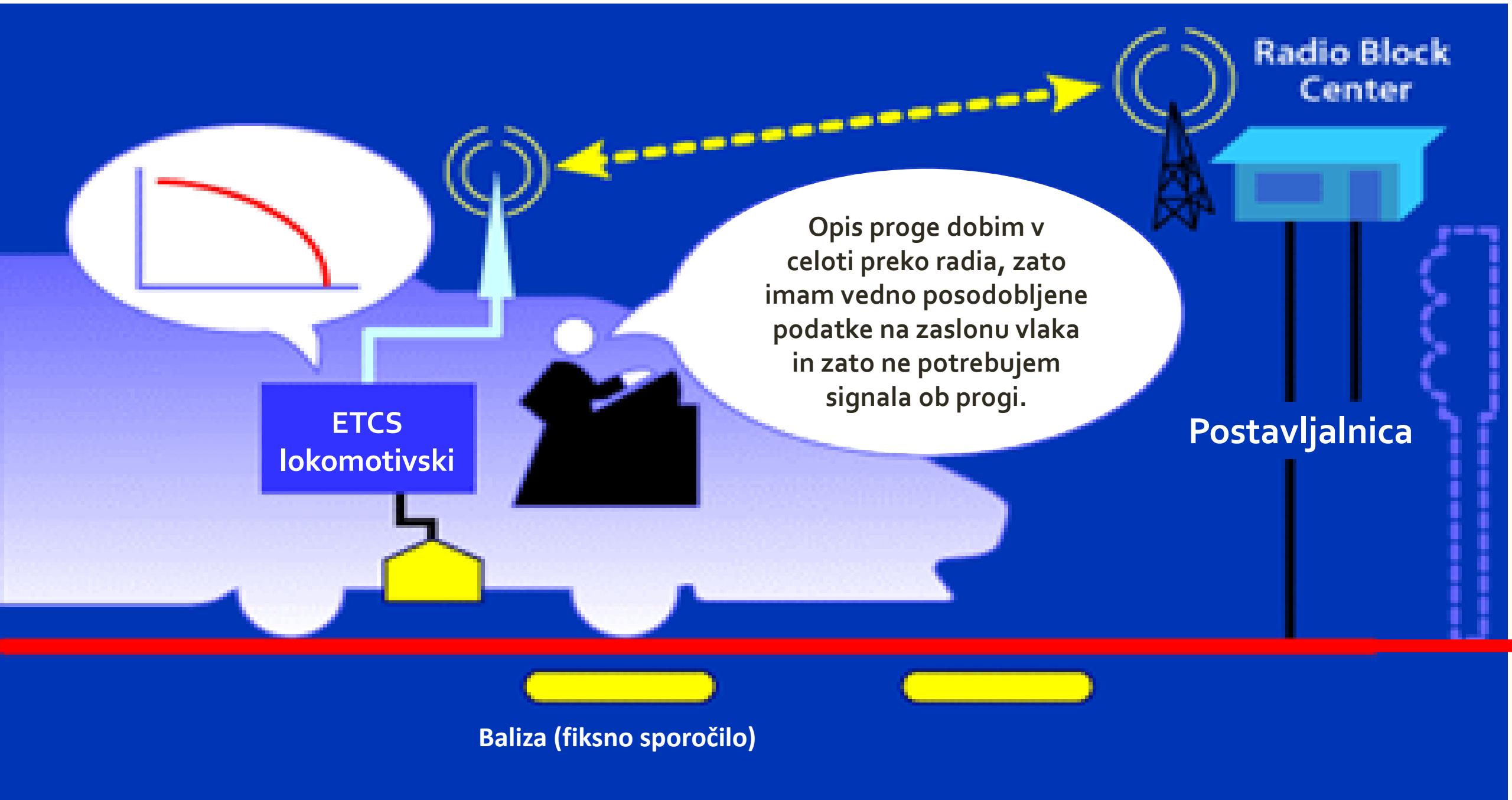
Skladno z direktivo EU o interoperabilnosti železniškega omrežja EU je v RS potrebno na podlagi Nacionalnega izvedbenega načrta TSI CCS vgraditi interoperabilna sistema GSM-R za radijsko in podatkovno brezžično komunikacijo ter ETCS sistem - Evropski sistem za kontrolo vlakov.

Glavne aktivnosti za vgradnjo ETCS:

- V decembru leta 2003 je bila izdelana Študija izvedljivosti implementacije sistema GSM-R in ERTMS/ETCS.
- V januarju 2008 je bil izdelan Nacionalni izvedbeni načrt implementacije TSI CCS v RS, kjer je bil definiran obseg in terminski plan vgradnje ETCS in GSM-R naprav.
- V letu 2008 je bila podlagi EEIG (European economic interest grouping) za evropski koridor D od Španije do Madžarske sprejeta odločitev za vgradnjo ETCS sistema nivoja 1 Baseline 2 z infill funkcijo.
- V letu 2012 se je pričela vgradnja GSM-R in ETCS naprav.
- Vgradnja GSM-R na celotnem omrežju JŽI je bila zaključena v letu 2016 in predana v obratovanje v letu 2017.
- Vgradnja ETCS na jedrnem omrežju bo dokončana predvidoma v letu 2023.



ETCS nivo 1 z infill funkcijo.

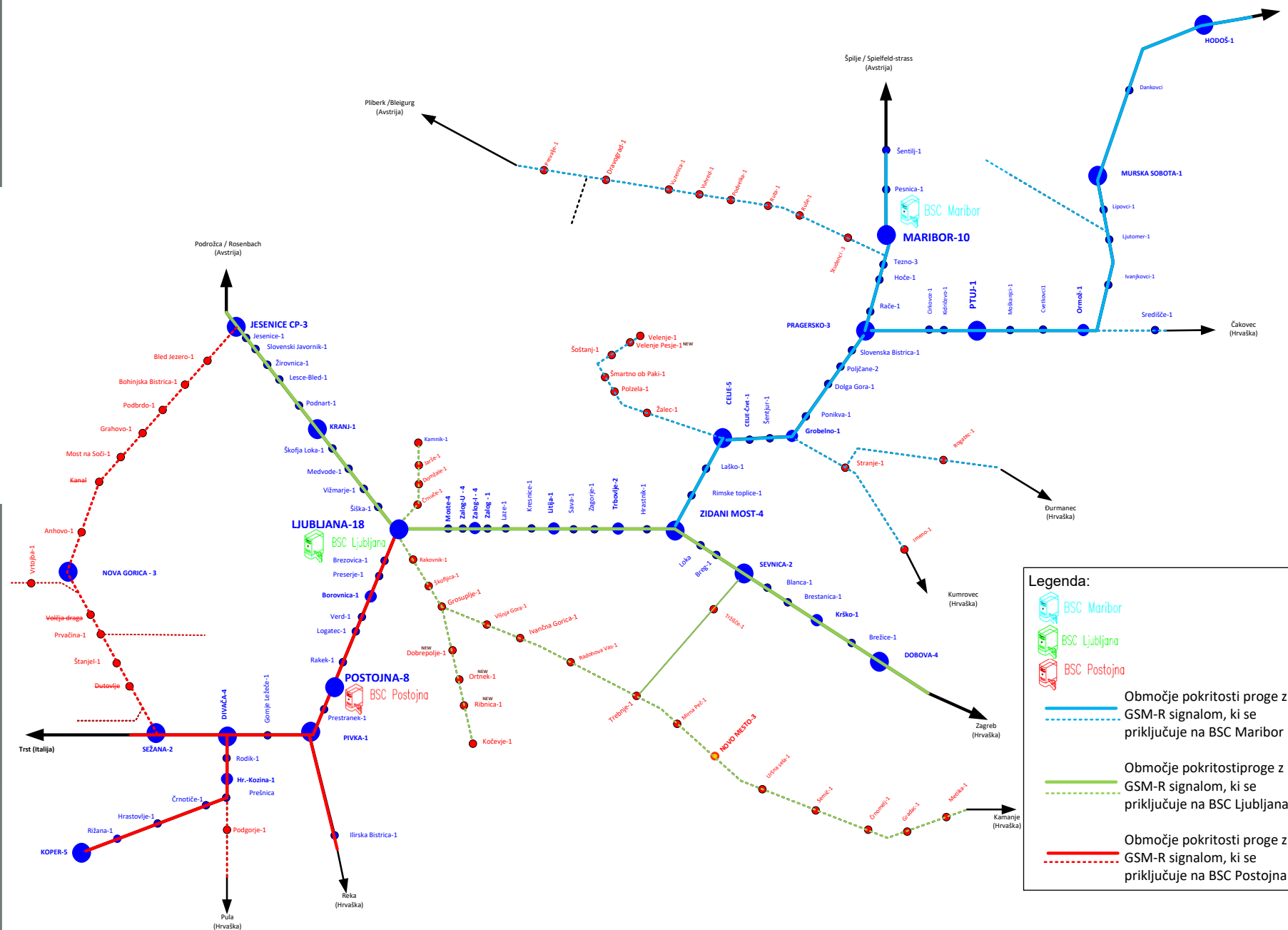


ETCS nivoja 2.

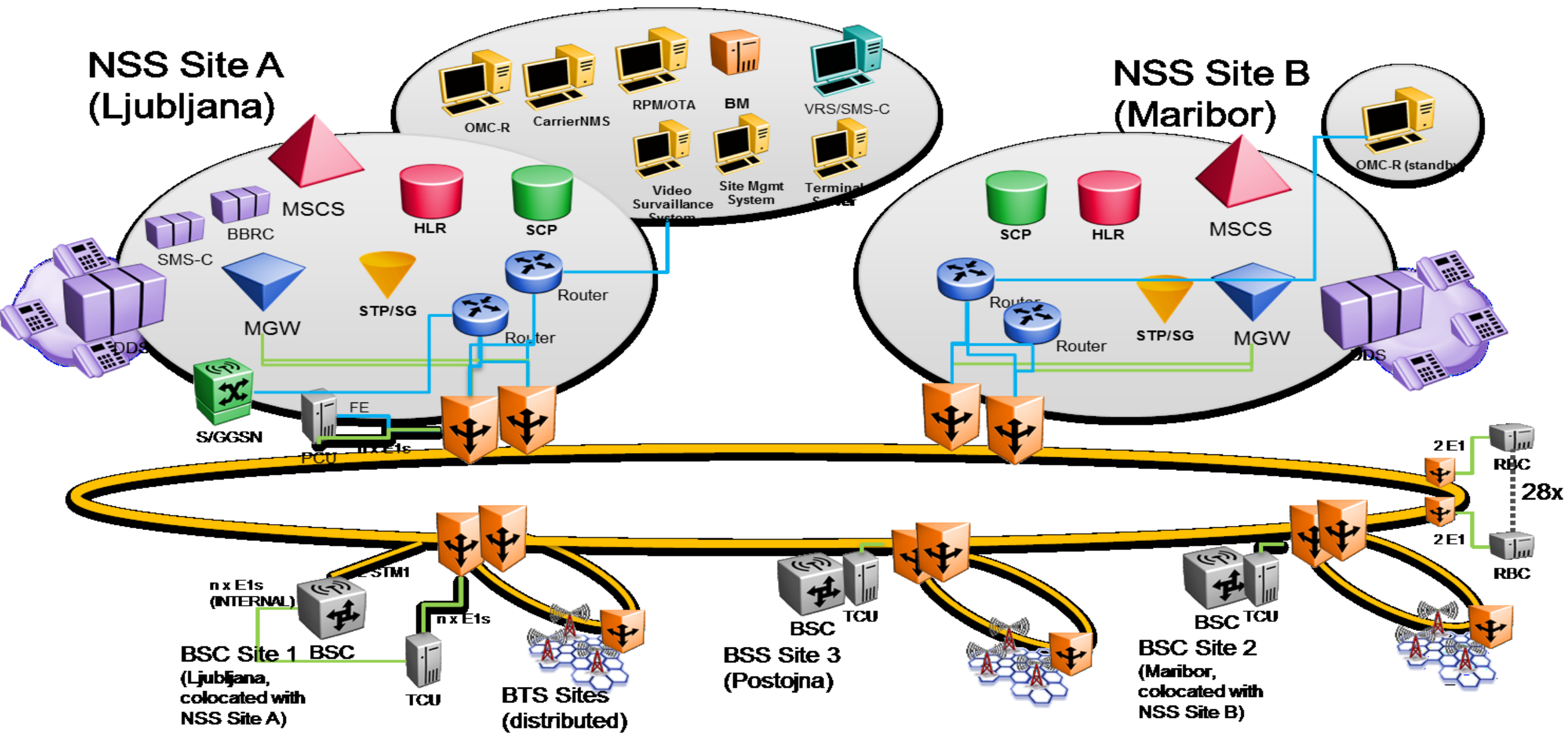
Vgradnja GSM-R na mrežju

Obseg del:

- Vzpostavitev georedundantnega sistema s podvojenimi elementi in fizično ločenimi prenosnimi potmi v Ljubljani in Mariboru.
- Postavitev 249 baznih postaj.
- Postavitev 110 repetitorjev.
- Pokritost z radijskim signalom na 1200 km prog.
- Vzpostavitev sistema GSM za govorno komunikacijo in prenos sporočil.
- Vzpostavitev sistema GPRS za prenos telegramov za potrebe ETCS nivoja 2.
- Inštaliranih preko 2500 mobilnih aparatov.



Shema pokritosti omrežja JŽI z radijskim signalom GSM-R.

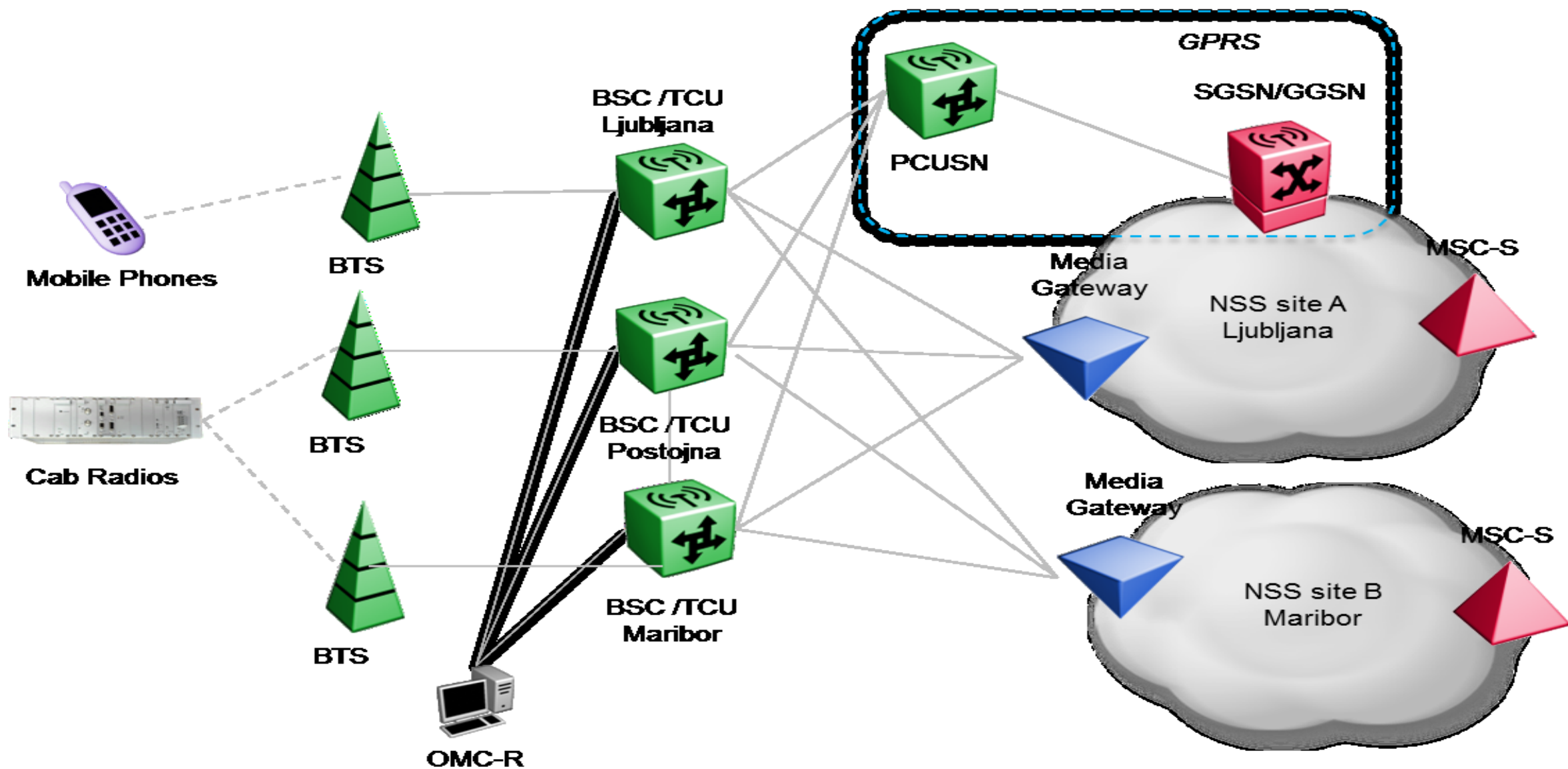


MSC- main switch controller
 BSC- base station controller
 HLR- home location register
 MGW- media gateway

Konfiguracija jedrnega dela GSM-R omrežja na JŽI.

Base Station Subsystem (BSS)

Network Subsystem (NSS)



MSC- main switch controller
BSC- base station controller
BTS- base station
GPRS- General Packet Radio Service

Konfiguracija podsistema baznih postaj.

Vgradnja ETCS

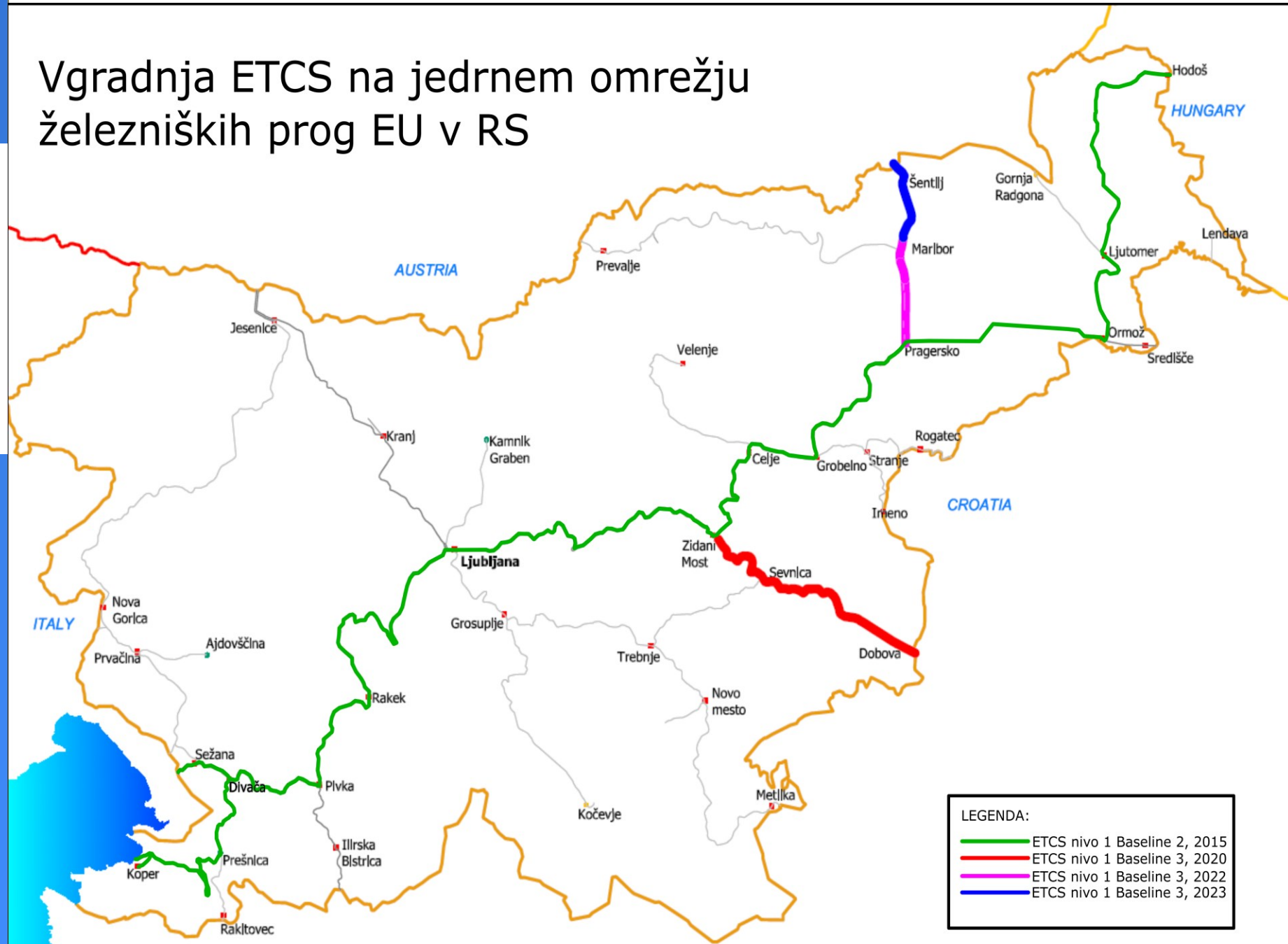
Dinamika del:

- V letih 2012- 2015 vgradnja ETCS sistema nivoja 1 Baseline 2 na Evropskem železniškem koridorju D od d.m. z Italijo- Sežane- Ljubljane- Zidanega Mosta- Pragerskega- Hodoša- do d.m. z Madžarsko,
- V letih 2017 – 2023 vgradnja ETCS sistema nivoja 1 Baseline 3 na koridorju X od Hrvaške do Avstrije.
- v letu 2023 bo s sistemom ETCS opremljeno celotno jedrno omrežje železniških prog EU v RS.

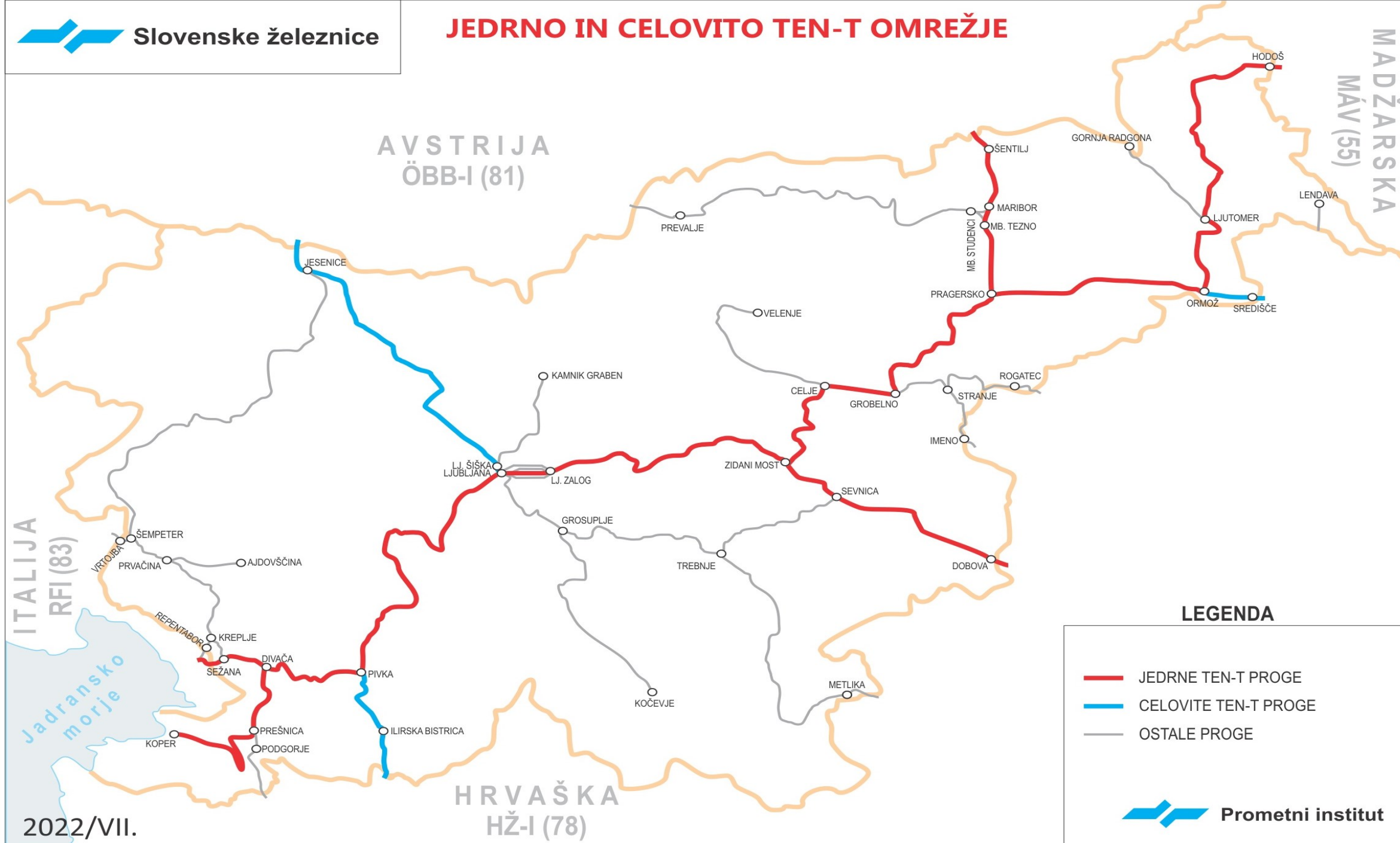
Obseg del:

- 510 km prog opremljenih z ETCS sistemom nivoja 1
- 5000 Eurobaliz
- 1500 LEU
- 2000 km kablov

Vgradnja ETCS na jedrnem omrežju železniških prog EU v RS



JEDRNO IN CELOVITO TEN-T OMREŽJE



ETCS LEVEL 1

Sodelujoči na projektu

- Ministrstvo za infrastrukturo
- Ministrstvo za okolje in prostor
- Lokalne skupnosti
- Direkcija Republike Slovenija za infrastrukturo
- DRI, upravljanje investicij, d.o.o.
- SŽ Infrastruktura d.o.o.
- SŽ- Prometni inštitut
- MIND Inženiring d.o.o.
- Iskra d.d.
- GH Holding d.d.
- S&T Iskratel d.d.
- LANCom d.o.o.
- CAF Španija
- Ground Transportation Systems (prej Thales) Avstrija
- Siemens Slovenija d.d.
- Siemens Avstrija
- Siemens Švica
- Voest Alpine, Avstrija
- Pantinspect, Danska
- Tiring d.o.o., Ljubljana
- SŽ-projektivno podjetje d.d., Ljubljana
- idr.



Idejna zasnova CVP Ljubljana.

Priložnosti in izzivi

- Večja mobilnost potnikov, zmanjšanje vplivov na okolje, večja konkurenčnost železniškega prometa
- Prilagoditev organizacijske strukture vodenja železniškega prometa in vzdrževanja sodobnih signalno varnostnih in telekomunikacijskih sistemov.
- Zagotavljanje visoke zanesljivosti in razpoložljivosti strojne in programske opreme.
- Zagotavljanje usposobljenega strokovnega kadra





Hvala za pozornost

Danilo Vek, vodja projektov