

1.1. НАСЛОВНА СТРАНА

5. ПРОЈЕКАТ ТЕЛЕКОМУНИКАЦИОНИХ И СИГНАЛНИХ ИНСТАЛАЦИЈА

Инвеститор: "Инфраструктура Железнице Србије" А.Д, Немањина 6, Београд

Објекат: Модернизација, реконструкција и изградња пруге Београд - Суботица државна граница (Келебија), деоница пруге Нови Сад - Суботица - државна граница (Келебија), у у Новом Саду, Кисачу, Степановићеву, Змајеву, Врбасу, Ловћенцу, Малом Иђошу, Бачкој Тополи, Жеднику, Наумовићеву и Суботици, К.О. Нови Сад I, К.О. Нови Сад IV, К.О. Кисач,, К.О. Руменка, К.О. Степановићево, К.О. Ченеј, К.О. Бачко Добро Поље, К.О. Врбас, К.О. Врбас - град, К.О. Змајево, К.О. Куцура, К.О. Ловћенац, К.О. Мали Иђош, К.О. Фекетић, К.О. Бачка Топола, К.О. Бачка Топола - Град, К.О. Мали Београд, К.О. Биково, К.О. Доњи Град, К.О. Жедник, К.О. Нови Град, К.О. Палић, К.О. Стари Град, на катастарским парцелама према списку приложеном у Главној свесци

Врста техничке документације: **ИДП Идејни пројекат**

Назив и ознака дела пројекта: **5/2. ПРОЈЕКАТ ОПРЕМАЊА ПРУГЕ ЕВРОПСКИМ СИСТЕМОМ ЗА КОНТРОЛУ ВОЗОВА (ETCS L2)**

За грађење / извођење радова: Нова градња

Пројектант: Саобраћајни институт ЦИП, д.о.о
Немањина 6/ IV, Београд
351-02-02009/2017-07

Одговорно лице пројектанта: Генерални директор:
Милутин Игњатовић, дипл.инж


Потпис:

Одговорни пројектант: Велимир Фржовић, дипл. инж. ел.

Број лиценце: лица бр.353 P011 16

Потпис:


Број дела пројекта: 2017-728-ЕЛЕ-5/2
Место и датум: Београд, мај 2020.

1.2. САДРЖАЈ

ПРОЈЕКТА ОПРЕМАЊА ПРУГЕ ЕВРОПСКИМ СИСТЕМОМ ЗА КОНТРОЛУ ВОЗОВА (ETCS L2)

1.1.	Насловна страна
1.2.	Садржај свеске 5/2.
1.3.	Решење о одређивању одговорног пројектанта свеске 5/2.
1.4.	Изјава одговорног пројектанта
1.5.	Текстуална документација
1.5.1.	Европски систем контроле воза (ETCS-L2)
1.5.2.	Основни принципи пројектовања система за управљање возом
1.5.3.	Пројекат контроле воза
1.5.4.	Конфигурисање радио блок центра (RBC)
1.5.5.	Конфигурисање сигурносне мреже за пренос сигналних података
1.5.6.	Распортеђивање евробализа
1.5.7.	Пројекат привременог ограничења брзине
1.5.8.	Опрема система за контролу воза на возилу
1.5.9.	Пројекат повезивања система за контролу воза са сигурносним системом за надзор и превенцију катастрофа
1.5.10	Начин управљања локомотивом у случају неке неисправности
1.6.	Нумеричка документација
1.7.	Графичка документација
Ц01.	Блок шема структуре целокупног сигналног система
Ц02.	Уопштена блок шема система ETCS ниво 2
Ц03.	Шема преласка из области једног „RBC“ у област другог „RBC“
Ц04.	Блок шема умрежавања опреме у виталној сигналној „data“ мрежи
Ц05.	Блок шема система за одржавање виталне сигналне „data“ мреже
Ц06.	Блок шема опреме за управљање возом ETCS ниво 2 - на возилу


1.3. РЕШЕЊЕ О ОДРЕЂИВАЊУ ОДГОВОРНОГ ПРОЈЕКТАНТА

На основу члана 128 Закона о планирању и изградњи ("Службени гласник РС", бр. 72/09, 81/09 - исправка, 64/10 - УС, 24/11, 121/12, 42/13 - УС, 50/2013 - УС, 98/2013 - УС, 132/14, 145/14, 83/2018, 31/2019, 37/2019 - др.закон и 9/2020) и одредби Правилника о садржини, начину и поступку израде и начину вршења контроле техничке документације према класи и намени објекта ("Службени гласник РС" бр 73/2019) као:

ОДГОВОРНИ ПРОЈЕКТАНТ

за израду **5/2. ПРОЈЕКТА ОПРЕМАЊА ПРУГЕ ЕВРОПСКИМ СИСТЕМОМ ЗА КОНТРОЛУ ВОЗОВА (ETCS L2)** који је део Идејног пројекта - Модернизација, реконструкција и изградња пруге Београд - Суботица државна граница (Келебија), деоница пруге Нови Сад - Суботица - државна граница (Келебија), у Новом Саду, Кисачу, Степановићеву, Змајеву, Врбасу, Ловћенцу, Мали Иђошу, Бачкој Тополи, Жеднику, Наумовићеву и Суботици, К.О. Нови Сад I, К.О. Нови Сад IV, К.О. Кисач, К.О. Руменка, К.О. Степановићево, К.О. Ченеј, К.О. Бачко Добро Поље, К.О. Врбас, К.О. Врбас - град, К.О. Змајево, К.О. Куцура, К.О. Ловћенац, К.О. Мали Иђош, К.О. Фекетић, К.О. Бачка Топола, К.О. Бачка Топола - Град, К.О. Мали Београд, К.О. Биково, К.О. Доњи Град, К.О. Жедник, К.О. Нови Град, К.О. Палић, К.О. Стари Град, одређује се:

Велимир Фржовић, дипл.инж.ел. _____ број лиценце ИКС: 353 P011 16

Пројектант:	САОБРАЋАЈНИ ИНСТИТУТ ЦИП д.о.о., Београд Немањина 6/IV 351-02-02009/2017-07
Одговорно лице/заступник:	Генерални директор: Милутин Игњатовић, дипл. инж.
Потпис:	
Број техничке документације:	2017-728
Место и датум:	Београд, мај 2018.

1.4. ИЗЈАВА ОДГОВОРНОГ ПРОЈЕКТАНТА

5. ПРОЈЕКАТ ТЕЛЕКОМУНИКАЦИОНИХ И СИГНАЛНИХ ИНСТАЛАЦИЈА

Одговорни пројектант 5/2. ПРОЈЕКТА ОПРЕМАЊА ПРУГЕ ЕВРОПСКИМ СИСТЕМОМ ЗА КОНТРОЛУ ВОЗОВА (ETCS L2) који је део Идејног пројекта-ИДП Модернизација, реконструкција и изградња пруге Београд - Суботица државна граница (Келебија), деоница пруге Нови Сад - Суботица - државна граница (Келебија), Новом Саду, Кисачу, Степановићеву, Змајеву, Врбасу, Ловћенцу, Мали Иђошу, Бачкој Тополи, Жеднику, Наумовићеву и Суботици, К.О. Нови Сад I, К.О. Нови Сад IV, К.О. Кисач, К.О. Руменка, К.О. Степановићево, К.О. Ченеј, К.О. Бачко Добро Поље, К.О. Врбас, К.О. Врбас - град, К.О. Змајево, К.О. Куцура, К.О. Ловћенац, К.О. Мали Иђош, К.О. Фекетић, К.О. Бачка Топола, К.О. Бачка Топола - Град, К.О. Мали Београд, К.О. Биково, К.О. Доњи Град, К.О. Жедник, К.О. Нови Град, К.О. Палић, К.О. Стари Град Велимир Фржовић, дипл. инж. ел.

ИЗЈАВЉУЈЕМ

1. да је пројекат израђен у складу са Законом о планирању и изградњи, прописима, стандардима и нормативима из области изградње објеката и правилима струке;
2. да су при изради пројекта поштоване све прописане и утврђене мере и препоруке за испуњење основних захтева за објекат и да је пројекат израђен у складу са мерама и препорукама којима се доказује испуњеност основних захтева.

Одговорни пројектант: Велимир Фржовић, дипл. инж. ел.
ИДП

Број лиценце: 353 P011 16

Потпис:



Број техничке документације: 2017-728

Место и датум: Београд, мај 2020.

1.5. ТЕКСТУАЛНА ДОКУМЕНТАЦИЈА

1.5.1. ЕВРОПСКИ СИСТЕМ КОНТРОЛЕ ВОЗА ETCS-НИВО 2

Идејни пројекат за уградњу европског система контроле воза нивоа 2 (ETCS Level 2) урађен је на основу следећих докумената:

1. Пројектни задатак
2. Закон о планирању и изградњи (Сл.гласник РС, бр.72/09, 81/09-испр., 64/10 – одлука УС, 24/11, 121/12, 42/13 – одлука УС, 50/13 – одлука УС, 98/13 – одлука УС, 132/14, 145/14 и 83/2018, 31/2019 и 37/2019 -др.закон)
3. Закон о железници (Сл. гл. РС бр.41/2018)
4. Закон о безбедности у железничком саобраћају (Сл. гл. РС бр.41/2018)
5. Закон о интероперабилности железничког система (Сл. гл. РС број 41/2018)
6. Закон о безбедности и здрављу на раду (Сл. гл. РС број 101/05, 91/15 и 113/17)
7. Закон о заштити животне средине(Сл.гл. РС бр. 135/04, 36/09 и 43/11, 14/16 и 76/18)
8. Правилник о техничким условима за сигнално-сигурносне уређаје (Сл.гл. РС бр. 18/16 и 89/16)
9. Правилник о одржавању сигнално-сигурносних уређаја (Сл.гл. РС бр. 80/15)
10. Сигнални правилник /1/ (ЗЈЖ бр. 4/96, 5/96, 1/97)
11. Саобраћајни правилник /2/ (Сл. гласник ЗЈЖ бр. 3/94, 4/94, 5/94)
12. Правилник о техничким нормативима за електричне инсталације ниског напона (Сл.лист СФРЈ бр.53/88 и 54/88 и Сл.лист СРЈ бр. 28/95)
13. Друга упутства важећа на ЖС (40, 42)
14. Стандарди JŽS
15. Техничка спецификација за интероперабилност подсистема за контролу управљање и сигнализацију (уредба ЕУ 2016/919 од 27. маја 2016, Сл. л. ЕУ 158/1 од 15.6.2016.)
16. Сви стандарди који се наводе у скупу спецификација #3 у ТСИ за подсистем контроле, управљања и сигнализације (Уредба комисије ЕУ 2016/919 од 27.5.2016.) (овде се ради о ЕТЦС Baseline 3 – Издање о одржавању 2, и GSM-R Baseline 1).
17. Скуп обавезних спецификација #3 (ETCS baseline 3 Release 2 and GSM-R baseline 1)

Индекс Index	Референца Reference	Назив документа Document Name	Издање Version	Напомена Note
03	SUBSET-023	Речник израза и скраћеница Glossary of Terms and Abbreviations	3.3.0	Note 14
04	SUBSET-026	Спецификација системских захтева System Requirements Specification	3.6.0	Note 14
05	SUBSET-027	Функционална спецификација интерфејса алата за скидање података са црне кутије FIS Juridical Recording	3.3.0	Note 14

06	ERA ERTMS 015560	ЕТЦС Интерфејс машиновођа - машина ETCS Driver Machine Interface	3.6.0	Note 14
07	SUBSET-034	Функционална спецификација интерфејса према возу Train Interface FIS	3.2.0	
08	SUBSET-035	Функционална спецификација облика интерфејса Специфичног модула за пренос Specific Transmission Module FFFIS	3.2.0	
09	SUBSET-036	Функционална спецификација облика интерфејса за евробализу FFFIS for Eurobalise	3.1.0	
10	SUBSET-037	Функционална спецификација интерфејса за Еврорадио EuroRadio FIS	3.2.0	
11	SUBSET-038	Функционална спецификација интерфејса за управљање кључевима у искљученом стању Off line key management FIS	3.1.0	
12	SUBSET-039	Функционална спецификација интерфејса за RBC/RBC преузимање FIS for the RBC/RBC handover	3.2.0	
13	SUBSET-040	Техничка правила и правила за димензионисање Dimensioning and Engineering rules	3.4.0	
14	SUBSET-041	Захтеви за перформансама за интероперабилност Performance Requirements for Interoperability	3.2.0	
16	SUBSET-044	Функционална спецификација облика интерфејса за европетљу FFFIS for Euroloop	2.4.0	
19	SUBSET-047	Функционална спецификација интерфејса пруга-вучно возило за радио инфил Trackside-Trainborne FIS for Radio infill	3.0.0	
20	SUBSET-048	Функционална спецификација облика интерфејса на вучном возилу за радио инфил Trainborne FFFIS for Radio infill	3.0.0	

23	SUBSET-054	Одговорности и правила за додељивање вредности ЕТЦС варијаблима (променљивима) Responsibilities and rules for the assignment of values to ETCS variables	3.0.0	
25	SUBSET-056	Функционална спецификација облика интерфејса STM-а у слоју временске сигурности STM FFFIS Safe time layer	3.0.0	
26	SUBSET-057	Функционална спецификација облика интерфејса STM-а у слоју сигурног повезивања STM FFFIS Safe link Layer	3.1.0	
27	SUBSET-091	Сигурносни захтеви за техничку интероперабилност ЕТЦС-а у нивоима 1 и 2 Safety Requirements for the Technical Interoperability of ETCS in Levels 1 and 2	3.6.0	Note 14
29	SUBSET-102	Спецификација тестирања за интерфејс „К“ Test specification for interface "K"	2.0.0	
31	Reserved SUBSET-094	Функционални захтеви за референтно тестирање уређаја на вучном возилу Functional requirements for an on-board reference test facility		Note 13
32	EIRENE FRS	GSM-R Спецификација функционалних захтева GSM-R Functional Requirements Specification	8.0.0	Note 10
33	EIRENE SRS	GSM-R Спецификација системских захтева GSM-R System Requirements Specification	16.0.0	Note 10
34	A11T6001	(MORANE) Радио пренос функционална спецификација облика интерфејса за еврорадио (MORANE) Radio Transmission FFFIS for EuroRadio	13.0.0	
36c	SUBSET-074-2	Функционална спецификација облика интерфејса за STM документ за испитне случајеве FFFIS STM Test cases document	3.1.0	
37b	SUBSET-076-5-2	Тестни случајеви везани за могућности Test cases related to features		Note 13
37c	SUBSET-076-6-3	Тестне секвенце Test Sequences		Note 13

37d	SUBSET-076-7	Обим тестних спецификација Scope of the test specifications		Note 13
38	06E068	Дефиниција ЕТЦС маркер плоче ETCS marker-board definition	2.0	
39	SUBSET-092-1	ЕРТМС еврорадио захтеви усаглашености ERTMS EuroRadio Conformance Requirements	3.1.0	
40	SUBSET-092-2	ЕРТМС еврорадио тестни случајеви сигурносног слоја ERTMS Euroradio Test cases Safety Layer	3.1.0	
43	SUBSET-085	Функционална спецификација облика интерфејса - Тестна спецификација за евробализе Test specification for Eurobalise FFFIS	3.0.0	
44	Intentionally deleted	Функционална спецификација интерфејса за одометрију Odometry FIS		Note 9
45	SUBSET-101	Спецификација интерфејса „К“ Interface "K" Specification	2.0.0	
46	SUBSET-100	Спецификација интерфејса „Г“ Interface "G" Specification	2.0.0	
48	Reserved	Тест спецификација за мобилну опрему GSM-R Test specification for mobile equipment GSM-R		Note 4
49	SUBSET-059	Захтеви за перформансе за STM Performance requirements for STM	3.1.0	
50	SUBSET-103	Тест спецификација за европетљу Test specification for Euroloop	1.1.0	
52	SUBSET-058	Апликациони слој за Функционалну спецификацију облика интерфејса за STM FFFIS STM Application layer	3.2.0	
60	SUBSET-104	Менаџмент верзијом система ЕТЦС ETCS System Version Management	3.3.0	
63	SUBSET-098	РБЦ-РБЦ Интерфејс за сигурну комуникацију RBC-RBC Safe Communication Interface	3.0.0	
64	EN 301 515	Глобални систем за мобилну комуникацију. Захтеви за GSM рад на железницама Global System for Mobile Communication. Requirements for GSM operation on railways	2.3.0	Note 2

65	TS 102 281	Детаљни захтеви за GSM рад на железницама Detailed requirements for GSM operation on railways	3.0.0	Note 3
66	TS 103 169	ASCI Опције за интероперабилност ASCI Options for Interoperability	1.1.1	
67	(MORANE) P 38 T 9001	Функционална спецификација облика интерфејса за GSM-R SIM картице FFFIS for GSM-R SIM Cards	5.0	Note 10
68	ETSI TS 102 610	Железничке телекомуникације. GSM. Коришћење UIIE за GSM рад на железницама Railway Telecommunication. GSM. Usage of the UIIE for GSM operation on railways	1.3.0	
69	(MORANE) F 10 T 6002	Функционална спецификација облика ради потврђивања позива високог приоритета FFFS for Confirmation of High Priority Calls	5.0	
70	(MORANE) F 12 T 6002	Функционална спецификација интерфејса за потврђивање позива високог приоритета FIS for Confirmation of High Priority Calls	5.0	
71	(MORANE) E 10 T 6001	Функционална спецификација облика ради функционалног адресирања FFFS for Functional Addressing	4.1	
72	(MORANE) E 12 T 6001	Функционална спецификација интерфејса ради функционалног адресирања FIS for Functional Addressing	5.1	
73	(MORANE) F 10 T 6001	Функционална спецификација облика за адресирање које зависи од локације FFFS for Location Dependent Addressing	4	
74	(MORANE) F 12 T 6001	Функционална спецификација интерфејса за адресирање које зависи од локације FIS for Location Dependent Addressing	3	
75	(MORANE) F 10 T 6003	Функционална спецификација облика за презентацију функционалних бројева позиваних и позивних страна FFFS for Presentation of Functional Numbers to Called and Calling Parties	4	

76	(MORANE) F 12 T 6003	Функционална спецификација интерфејса за презентацију функционалних бројева позиваних и позивних страна FIS for Presentation of Functional Numbers to Called and Calling Parties	4	
77	ERA/ERTMS/033281	Интерфејси између пружног подсистема за контролу, управљање и сигнализацију и других подсистема Interfaces between CCS track-side and other subsystems	3.0	Note 7
78	Intentionally deleted	Сигурносни захтеви за ЕТЦС ДМИ функције Safety requirements for ETCS DMI functions		Note 6
79	SUBSET-114	Функционална спецификација интерфејса између Центра за управљање кључевима и пружне и ЕТЦС опреме на возилу KMC-ETCS Entity Off-line KM FIS	1.0.0	
80	Intentionally deleted	Интерфејс између GSM-R и ДМИ GSM-R Driver Machine Interface		Note 5
81	SUBSET-119	Функционална спецификација облика интерфејса према возу Train Interface FFFIS		Note 12
82	SUBSET-120	Функционална спецификација облика интерфејса према возу – Сигурносна анализа FFFIS TI - Safety Analysis		Note 12
83	SUBSET-137	On-line Key Management FFFIS	1.0.0	

Напомена 1: обавезан је само функционални опис информација које треба забележити, не и техничке карактеристике интерфејса.

Напомена 2: одредбе спецификација наведених у тачки 2.1 EN 301 515 које се у тачки 32 и тачки 33 спомињу као "MI" су обавезне.

Напомена 3: захтеви за изменама (CR) наведени у таблицама 1 и 2 из TS 102 281 који утичу на одредбе које се у тачки 32 и тачки 33 спомињу као "MI" су обавезне.

Напомена 4: тачка 48 се односи само на тестне случајеве за GSM-R мобилну опрему. Њена вредност за сада треба да остане "резервисано". Упутство за примену ће садржати каталог доступних усклађених примера тестирања за процењивање мобилне опреме и мрежа према корацима наведеним у тачки 6.1.2 овог TSI-ја.

Напомена 5: производи који су на тржишту су већ прилагођени потребама RU-а који се односе на ДМИ и у потпуности су интероперабилни па не постоје

потреба за стандардом у TSI-ју подсистема за контролу, управљање и сигнализацију.

- Напомена 6: информација која је била намењена за тачку 78 је сада укључена у тачку 27 (SUBSET-091).
- Напомена 7: овај документ не зависи од ETCS и GSM-R baseline-a.
- Напомена 8: намерно избрисано.
- Напомена 9: анализе Европске агенције за железнице су показале да нема потребе за обавезујућом спецификацијом за одометријски интерфејс.
- Напомена 10: једино су (MI) захтеви прописани као обавезујући TSI-јем подсистема за контролу, управљање и сигнализацију.
- Напомена 11: намерно избрисано.
- Напомена 12: упућивање на ове спецификације ће бити објављене у упутству за примену, чека се на разјашњење за интерфејс на страни железничког возила.
- Напомена 13: спецификације које је по техничком мишљењу Агенције потребно одредити.
- Напомена 14: Додатне информације за приказивање на ДМИ у циљу побољшања ергономије возача ће Агенција објавити у техничком документу.

1.5.2. ОСНОВНИ ПРИНЦИПИ ПРОЈЕКТОВАЊА СИСТЕМА ЗА КОНТРОЛУ ВОЗА

- У складу је са принципом сигурности на отказ (fail-safe), задовољава захтеве високе поузданости, високе сигурности и високе расположивости. Кључна опрема је са редундантном конфигурацијом.
- Систем контроле воза врши надзор над кретањем воза у циљу заштите од прекорачења брзине
- Систем контроле воза мора бити отпоран на електромагнетне утицаје, отпоран на сметње од стране електричне вуче и на сметње од атмосферских пражњења. Ниво електромагнетног зрачења мора бити у складу са европским стандардима и захтевима за заштиту релевантне опреме.
- Поузданост
 - Средње време између отказа ових система (MTBF) $1.0 \cdot 10^5$ h;
 - Средње време до оправке ових система (MTTR) треба да буде у складу са чл.9. Правилника о одржавању сигнално-сигурносних уређаја (Сл.гласник РС бр. 80/2015);
 - Распоживост ових система $\geq 99.999\%$.

1.5.3. ПРОЈЕКАТ СИСТЕМА КОНТРОЛЕ ВОЗА

Да би се задовољили радни услови са циљном брзином од 200km/h и захтев да се успостави европски међународни транспортни пут на националној железничкој мрежи усваја се европски систем контроле возова нивоа 2 (ETCS-baseline 3, Release 2, системска верзија X=1)

Овим пројектом није довољно само задовољити захтеве развоја хармонизованог транс европског железничког саобраћаја већ и захтеве функционисања националног железничког саобраћаја. Нове електромоторне гарнитуре ће имати инсталирану опрему за ETCS-Ниво 2 док ће постојеће локомотиве користити локомотивске индуси (аутостоп) уређаје. Стога је предвиђена уградња и пружних елемената система индуси (I-60), што је обрађено у посебном пројекту. (5/1 Пројекат осигурања)

Европски систем контроле воза представља надградњу на конвенционалан сигнални систем. Контрола положаја воза и контрола целости воза се врши од стране пружних уређаја конвенционалног сигнално-сигурносног система и није део система ETCS. Пружна опрема система ETCS нивоа 2 састоји се од радио блок центра (RBC) и фиксних бализа уграђених у колосек. Двосмерна размена података између локомотиве и пруге се постиже путем бежичног GSM-R. RBC (радио блок центар) генерише дозволу за кретање, бројачи осовина контролишу заузетост одсека, а бализе утврђују локацију воза. У RBC-у се држе у облику мапа путева вожњи сви статички подаци деонице пруге као што су профили статичке брзине, профили нагиба, стања колосека и положаја бализа. Преко директне везе између RBC и станичних уређаја осигурања све неопходне променљиве информације као што су положаји скретница и сигнала су на располагању RBC-у. Са овим информацијама RBC је у позицији да прорачуна дозволу за кретање (MA) за сваки воз који се контролише путем ETCS-а или да опозове претходно издату дозволу. Захваљујући горњим мерама, ETCS- Ниво 2 систем за контролу воза реализује и заштиту од прекорачења брзине кретања воза.

ETCS-Ниво 2 систем за контролу воза се дели на два дела: пружни и локомотивски. Блок шема структуре целокупног сигналног система је приказана на слици 1. Блок шема система ETCS- Ниво 2 је приказана на слици 2.

1.5.4. RBC (РАДИО БЛОК ЦЕНТАР)

RBC опрема мора да задовољава следеће европске железничке стандарде: EN 50121-4, EN 50125-3, EN 50126, EN 50124-1, EN 50129, EN 302608, EN 50122-1, EN 50159.

RBC генерише дозволу за кретање (MA - movement authority) за возове којима управља тако што обрађује и динамичке податке као што су станични путеви вожње, заузетост одсека, позиција воза и статички подаци као дозвољена брзина на прузи (укључујући привремена ограничења брзине), нагиб пруге. Дозвола за кретање се возу шаље преко бежичног GSM-R.

Потребно је уградити три RBC-а на српском делу српско-мађарске пруге. Један RBC се уграђује на деоници Нови Сад - Суботица, сматрајући да ће бити привремено смештен у станици Суботица.

1.5.4.1. Компоненте опреме

- RBC матични рачунар, обавља најважније логичке функције, има функцију шифровања и дешифровања порука, ниво интегритета сигурности мора бити SIL4;
- RBC интерфејсни уређај, обавља функцију интеракције информација између RBC и спољне опреме,
- GSM-R интерфејсни уређај, обавља функцију интеракције информација између RBC и опреме на возу путем GSM-R,
- Уређај одржавања RBC-а, служи за одржавање и обавља функцију снимања.

1.5.4.2. Хардверски захтеви

- RBC матични рачунар треба да буде базиран на сигурносној рачунарској платформи, у складу са принципом сигурности на отказ, за сигурносне логичке операције и управљање;
- RBC матични рачунар, RBC интерфејсни уређај и GSM-R интерфејсни уређај треба да имају структуру хардверске редунданције;
- GSM-R интерфејсни уређај треба да користи ISDN PRI интерфејс у складу са стандардом DSS1;
- Уређај одржавања RBC-а треба да користи Етернет комуникацију за обављање функције снимања информација и дешавања.

1.5.4.3. Функционални захтеви

- RBC треба да има самостартовање програма (bootstrapping) и функцију иницијализације на сигурносни начин;
- RBC треба да има могућност да обавља двосмерну размену података са опремом на возу.
- RBC треба да има могућност да управља пријављивањем и одјављивањем опреме на возилу и да шаље информације о стању опреме на возу систему телекоманде;
- На бази информације о путу вожње и стању на деоници пруге коју добија од СБИ и статусних информација послатих од опреме на возу и информације о локацији коју шаље почетак воза, RBC би требало да може да пошаље одговарајућу дозволу за кретање (МА) опреми на возу;
- RBC би требало да буде у стању да управља опремом на возу како би се обавио прелаз воза из области једног нивоа ETCS-а у област са другим нивоом ETCS-а;
- RBC треба да има способност комуникације са другим RBC-овима у функцији преласка из области коју покрива тај RBC у област коју покрива суседни RBC (the RBC - RBC handover function);
- RBC треба да има могућност да прихвати наредбе о привременом ограничењу брзине (TSR - Temporary Speed Restriction) које шаље сервер за ограничење брзине (TSRS - Temporary Speed Restriction Server), и да има могућност да шаље информацију о ограничењу брзине опреми на возу;
- RBC би требало да буде способан да пошаље информацију о неутралној секцији опреми на возу;
- RBC треба да има функцију управљања маневарским вожњама;
- RBC би требало да буде способан да пошаље поруку хитног заустављања опреми на возу у складу са командом хитног заустављања добијеној од диспечера;
- RBC треба да има беспрекорне функције дијагностике и одржавања;
- RBC треба да буде у стању да прихвати тајни кључ од система за управљање тајним кључевима;
- RBC треба да буде у стању да одржава синхронизацију времена са системом телекоманде саобраћаја (СТС);

1.5.4.4. RAM захтеви:

- Процес пројектовања и примене RBC-а треба да буде у сагласности са

релевантним захтевима стандарда EN50126-1999, EN50129-2004;

- Дизајн сигурности комуникација треба да буде усаглашен са релевантним захтевима стандарда EN50159-1-2001, EN50159-2-2001;
- RBC треба да буде саобразан са принципом сигурности на отказ, ниво интегритета сигурности треба да буде SIL4;
- Средње време између отказа (MTBF - Mean Time Between Failures) за RBC треба да буде веће или једнако 10^5 сати;
- RBC треба да буде редувантне структуре како би се осигурало да квар на једном уређају система не утиче на рад система;
- Распоживост RBC-а треба да буде већа или једнака 99.999%;
- Одржавање RBC-а се може поделити на 3 нивоа. Средње време оправке (MTTR - Mean Time to Repair) на нивоу 1 не треба да буде веће од 30 min, MTTR на нивоу 2 не треба да буде веће од 4 сата, MTTR на нивоу 3 не треба да буде веће од 15 дана;

1.5.4.5. Захтеви у погледу радног окружења

- Прикладна температура радног окружења RBC-а: $+10 \sim + 35^{\circ}\text{C}$, препоручена температура за дугорочан стабилан рад: $+18 \sim + 28^{\circ}\text{C}$;
- Прикладна влажност ваздуха у радном окружењу RBC-а: 10% ~ 80% (25°C), не сме бити ни мало кондензације;
- Прикладна надморска висина радног окружења RBC-а је мање од 2500m надморске висине;

1.5.4.6. RBC индикатори перформанси performance:

- Један RBC мора да има капацитет да обрађује најмање 60 возова истовремено;
- Један RBC мора да има капацитет да обрађује најмање 480 блок одсека истовремено;
- Један RBC мора да има капацитет да обрађује најмање 100 активираних TSR (привремених ограничења брзине) истовремено;
- Један RBC мора да има капацитет да обрађује најмање 50 кризних подручја истовремено ;
- Један RBC мора да буде у стању да повеже најмање 8 ECCU (CBI) истовремено;
- Један RBC мора да повеже најмање 4 суседна RBC истовремено
- Један RBC регистратор догађаја мора бити довољан најмање за месец дана .

1.5.7. Прелазак са RBC-а на RBC

Три комплекта уређаја RBC се предвиђају за магистралну пругу. Потребно је да се обезбеди прелазак са подручја једног на други RBC на граници између два RBC-а да би се остварио сигурносни прелазак MA (дозволе за кретање) за воз који се креће између суседних RBC-ова. Користи се директна комуникација између суседних RBC-ова ради размене информација. Треба избегавати да места пребацивања (свичовања) RBC-ова буду на местима прелазака између GSM-R базних станице. Блок шема преласка из области једног RBC у област другог RBC-а је приказана на слици 3.

За прелазак из подручја једног у подручје другог RBC-а треба поставити и најавну тачку преласка и тачку за извршење преласка. Подешавање бализне групе за прелазак

(свичовање) RBC се састоји у томе да RBC добије бализну групу која се састоји од најмање две фиксне бализе на граници за прелазак на други RBC која ће слати информације о везама RBC према возу напред. Бализна група треба да буде редувантно постављена, а најбоље је ако дели задатке са бализном групом блок одсека.

1.5.5. БАЛИЗА (ЕВРОБАЛИЗА)

ЕВРОБАЛИЗА мора да задовољава следеће европске стандарде: EN 50121-3-2; EN 50121-4; EN 302 608; EN 50122-1; EN 50124-1; EN 50125-1; EN 50125-3; EN 50126; EN 50128; EN 50129; EN 50155; EN 50159; IEC 60529; EN 50289-1-8.

1.5.5.1. Главна функција

Евробализе на магистралној прузи задовољавају услове система ETCS-Ниво 2 за контролом воза.

Информације о повезивању ће се пренети бализом. Поред тога, бализа се користи за преношење других посебних информација (као што су информације о изолованом преклопу КМ и RBC преклопу).

1.5.5.2. Начини постављања

Смер кретања опреме на возу за аутоматску заштиту воза (АТП) се одређује путем бализних група. Бализна група која се користи да се утврди смер кретања мора да садржи најмање две бализе; бализна група која се користи да се утврди положај воза може да садржи само једну бализу. Свака бализа се јединствено идентификује унутар бализне групе а и свака бализна група има јединствену идентификацију.

Сваки улазни сигнал ће имати једну бализну групу (од 3 фиксне бализе) која се уграђује на 30m испред улазног сигнала.

Позициона бализна група улазног сигнала (од 1 фиксне бализе) мора бити уграђена на $250m \pm 0.5m$ испред улазног сигнала; једна фиксна бализа треба да буде уграђена и на средини колосека у станици.

Позициона бализна група (од 2 фиксне бализе) треба да буде уграђена на сваком блок одсеку на главној прузи на $200m \pm 0.5m$ испред блок сигнала.

Сваки излазни сигнал се опрема са по једном бализном групом (од 2 фиксне бализе) која се уграђује на 30m испред излазног сигнала на главном пролазном колосеку, односно на 20 m испред осталих излазних сигнала.

Приликом уласка у подручје ETCS - Ниво 2, потребне су 4 бализне групе да би се транзиција воза извршила од ETCS-Ниво 0 до ETCS - Ниво 2. Бализне групе које су постављене испред сигнала на начин на који је горе описан, такође се могу користити за сврху преласка L0 - L2 , или, ако је потребно, нове бализне групе се могу додати за ту сврху. Избор се врши на основу анализе сваке ситуације. Такве бализне групе се састоје од две или више фиксних бализа и треба да буду уграђене: на месту домета базне станице (тачка где опрема на возилу почиње да се повезује са ГСМ-Р), на месту повезивања (тачка где је опрема на возилу сигурно повезана са ГСМ-Р и почиње да се повезује са RBC), на месту најаве (тачка која најављује место транзиције) и на месту транзиције (тачка где је прелаз L0 - L2 завршен).

Када вучно возило (опремљено са ETCS) напушта подручје ETCS - Ниво 2, потребно је поставити бализну групу да би се возило одјавило од RBC-а. Ова група може бити било која бализна група која је већ уграђена у друге сврхе или нова бализна група која је

специјално уграђена за ту сврху (одјављивања).

Преклопна (извршна) тачка за RBC: Бализна група која се састоји од две фиксне бализе мора се уградити на граници два суседна RBC-а да би се послала возу команда за преклоп од RBC-а, послао ID RBC-а и телефонски код RBC.

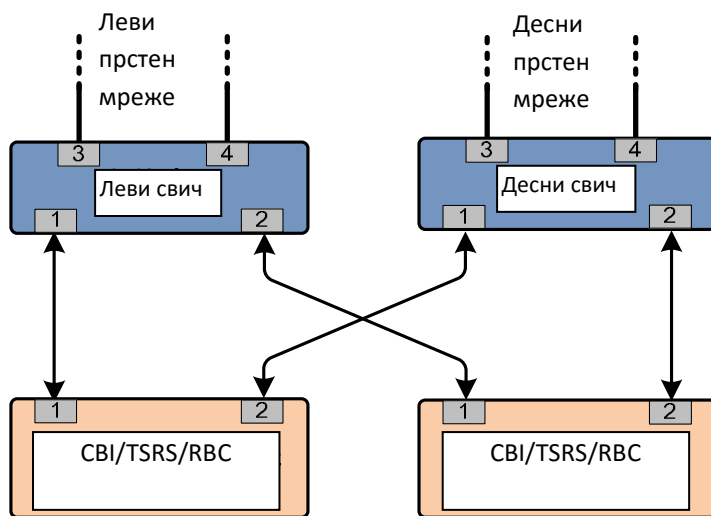
У режиму "Маневрисање (SHANTING)" и у режиму рада "Видљивост (ON SIGHT)" сигурност за кретање воза је одговорност машиновође.

1.5.6. КОНФИГУРИСАЊЕ СИГУРНОСНЕ СИГНАЛНЕ МРЕЖЕ ЗА ПРЕНОС ПОДАТАКА

1.5.6.1. Функционални захтеви

(1) Сигналним уређајима који приступају виталној сигналној мрежи путем интерфејса са бакарним кабловима припадају CBI, TSRS, RBC. Бакарни каблови којима се повезују опрема и свич морају бити стандардни оклопљени парични Етернет каблови категорије 6. Дужина кабла не сме прећи 50 метара.

Сваки уређај А и В је опремљен интерфејсом за Етернет (интерфејс 1 и интерфејс 2). Интерфејс 1 приступа левом прстену мреже, интерфејс 2 приступа десном прстену мреже. Повезивање је приказано на слици:



(2) Витална сигнална мрежа мора да осигура поуздан пренос сигурносних информација између станичне опреме, RBC и TSRS.

(3) Кашњење преноса информација једног мрежног чвора (свич или репетитор) не сме бити веће од 50 микросекунди. Време самооправка комуникације података у једној мрежи (подмрежи) није веће од 50 милисекунди. Време опоравка података између мрежних података није веће од 500 милисекунди.

(4) Потребно је успоставити систем управљања мрежом за виталну сигналну мрежу да би се постигао надзор стања мрежних конекција опреме, оперативног стања и параметара перформанси опреме, снимање, јављање аларма, одржавање опреме и друге функције.

(5) Поуздан пренос сигурносних информација између станица и централних сигналних уређаја (као што су TSRS и RBC) мора бити обезбеђен преко сигурносне сигналне

мреже за пренос података, што значи да ће поуздан пренос сигурносних информација између следећих уређаја бити ообезбеђен:

- TSRS и RBC
- TSRS и TSRS
- RBC и ECCU (CBI)
- RBC и RBC
- ECCU (CBI) и ECCU (CBI)

1.5.6.2. Захтеви умрежавања

(1) Витална сигнална мрежа ће усвојити редундантну Етернет мрежу индустријских Етерент свичева. Прстен мреже треба да буде физички изолован а свичеви треба да буду повезани специјалним мономодним оптичким влакном.

(2) оптичка влакна коришћена за повезивање станичних свичева у кружним петљама у истом мрежном прстену треба да користе различите путање.

(3) Дужина оптичког влакна за повезивање између суседних свичева није већа од 70km а треба употребити комуникацијски репетитор када је комуникацијско растојање веће од 70km.

(4) Витална сигнална мрежа се састоји од два кабла на физички раздвојеним путањама. На свакој од физичких путања усваја се 6 оптичких влакана. Од тих влакана, у оба кабла су по 2 у резерви за виталну сигналну мрежу.

(5) У складу са различитим типовима комуникацијских сервиса, читава мрежа треба да буде издељена у различите виртуелне локалне мреже (VLAN):

- Радни VLAN: само за комуникацију сигурносних података између опреме система за сигнализацију;
- VLAN мрежног управљања: само за комуникацију података за управљање мрежом, не треба да изађе ван надлежности EMS.

(6) Напојни уређај сигналних уређаја треба да обезбеди два независна извора напајања за свичеве. Напајање треба да задовољи захтеве свичева.

1.5.6.3.Управљање мрежом

- Потребно је успоставити EMS (Network/Element Management System) ради управљања виталном сигналном мрежом. EMS означава систем за управљање мрежом који управља елементом виталне сигналне мреже. Елемент мреже се може схватити као мрежа на једној прузи у поређењу са читавом мрежом на нивоу државе или управљача инфраструктуре.
- Имплементација система за управљање мрежом не сме да утиче на сигурност и рад постојеће виталне сигналне мреже и не сме да уништи оригинални систем.
- Систем за управљање мрежом треба да потпомогне да проширивање и унапређење нових мрежних елемената протекне без проблема.
- Систем за управљање мрежом треба да обезбеди графички интерфејс.
- Капацитет EMS опреме пруге не би требало да буде мање од 150 свичева.
- Фајервол или гејткипер и остала опрема за изоловање је потребно да се користи за EMS опрему која приступа виталној сигналној мрежи.

- EMS треба да има могућност даљинске надградње софтвера, конфигурацијска апдејтовања, надзор над саобраћајем крајњих уређаја, извештавање о дешавањима, јављање аларма и друге функције.

Блок шема виталне (сигурносне) сигналне мреже за пренос података је приказана на цртежу бр. 4, а елементи система за управљање и одржавање ове мреже су приказани на цртежу бр. 5.

1.5.7. ПРОЈЕКАТ ПРИВРЕМЕНОГ ОГРАНИЧЕЊА БРЗИНЕ

Функцију привременог ограничења брзине заједнички извршавају опрема аутоматске заштите воза (АТР) на локомотиви, систем телекоманде, систем управљања возом и СС уређаји.

Управљачка команда за привремено ограничење брзине се уноси путем командног пулта у ТК центру и шаље до RBC. RBC у складу са примљеном командом шаље телеграм привременог ограничења брзине на локомотивску опрему путем GSM-R мреже. На основу података о прузи, параметара воза, привременог ограничења брзине и дозволе за кретање воза, локомотивска опрема за аутоматску заштиту воза израчунава најрестриктивнију криву надгледање брзине у циљу контролисања кретања воза у складу са захтевима ограничења брзине.

Привремено ограничење брзине важи једино за возове опремљене АТР опремом.

Вредност брзине за привремено ограничење брзине се може прилагодити у складу са радним условима. Привремено ограничење брзине се може успоставити на било ком растојању на прузи.

1.5.8. ЛОКОМОТИВСКА ОПРЕМА СИСТЕМА ЗА КОНТРОЛУ ВОЗА (ETCS ON BOARD EQUIPMENT)

На основу података из RBC и података са шина као и параметара воза, локомотивска опрема ETCS нивоа 2 израчунава континуалну криву за контролу брзине за растојање до циља у реалном времену и има функцију аутоматске заштите воза у складу са том кривом. Основне функције опреме на возу су: самотестирање, бежична комуникација, мерење брзине, провера позиције воза, израчунавање најрестриктивније криве брзине, израчунавање динамичке криве, надзор брзине, корекција грешке позиционирања услед проклизавања при котрљању, самозаштита од погоршавања рада, комуникација машиновође и воза, чување дијагностике, пролазак преко неутралне секције, обрада података добијених са еуро бализе, прелазак између различитих ETCS нивоа, итд.

Опрема на возу за ETCS ниво 2 се састоји од главног рачунара и периферала. Главни рачунар садржи: главну управљачку јединицу, јединицу за мерење брзине и растојања, јединицу за бежичну комуникацију (МТ), јединицу за пријем телеграма са еуро бализа (ВТМ), јединицу за снимање правноснажних података (црна кутија), улазно/излазну јединицу (јединицу за интерфејс ка возу). Периферали укључују пулт кабинске сигнализације (DMI), радар и сензоре брзине, антену за пријем са еуро бализа и GSM-R антену.

Други спољашњи интерфејси који се повезују са ETCS опремом на возу укључују: интерфејс воза, интерфејс за напајање и интерфејс уређаја за динамички надзор. То је приказано на цртежу 5.

Опрема на возу ће имати два модалитета кочења - аутоматско кочење (уређаји имају приоритет управљања) и кочење машиновође (приоритет има деловање човека).

Ново набављане електромоторне гарнитуре за ову пругу ће на себи имати инсталирану опрему за ETCS ниво 2. Цена те опреме (укључујући опрему за пријем података са еуро бализа) и њене инсталације ће бити урачуната у цену набавке електромоторних гарнитура.

1.5.9. ПРОЈЕКАТ КОЈИ ПОВЕЗУЈЕ СИСТЕМ ЗА КОНТРОЛУ ВОЗА И СИСТЕМ ЗА НАДЗОР НЕСРЕЋА

Информације за надзор несрећа које су од интереса за систем контроле воза углавном обухватају: алармирање од упада страних објеката и аларме услед земљотреса, итд. Горње информације се разврставају у две категорије: хитна информација о раду у нужди, као што је информација о продору страног тела што се процењује да се предузме хитно кочење или друге мере у реалном времену у зависности од положаја воза и места аларма; информација о ограниченом раду, због земљотреса и алармних информација, што треба проценити и предузети ограничење брзине или мере за заустављање у складу са нивоом аларма и положајем воза.

Систем за контролу воза који садржи тачке за надзор продора страних тела или алармне тачке за надзор земљотреса, треба да прими алармне информације о продору страних тела и алармне информације о земљотресу преко релејних интерфејса који су прикључени на систем за заштиту од несрећа и праћење сигурности, што ће повезати систем за управљање возом и ЕССУ систем и дати команду возу да успори или се благовремено заустави.

1.5.10. НАЧИН УПРАВЉАЊА ВОЗОМ У СИТУАЦИЈИ НЕИСПРАВНОСТИ СИСТЕМА

Када је RBC у сметњи или дође до прекида бежичне комуникације између RBC-а и ETCS-ниво 2 опреме на возу, електромоторна гарнитура ће се зауставити по истеку дозволе за кретање (MA). У циљу да се смањи неповољан утицај на саобраћај, машиновођа електромоторне гарнитуре ће, када стане, да ступи у контакт са диспечерском службом и након добијене команде од диспечера електромоторну гарнитуту стави у стање ON SIGHT (вожња по виђењу). Сигурност се обезбеђује ручним путем.

ПРОЦЕЊЕНА ВРЕДНОСТ ИНВЕСТИЦИЈЕ ЗА ОПРЕМАЊЕ ПРУГУ НОВИ САД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА ЕВРОПСКИМ СИСТЕМОМ ЗА КОНТРОЛУ ВОЗОВА (ETCS L2) ИЗНОСИ : 7.538.208,00 ЕУРА БЕЗ ПДВ

ОДГОВОРНИ ПРОЈЕКТАНТ



Велимир Фржовић, дипл.инж.ел.

**1.6. НУМЕРИЧКА
ДОКУМЕНТАЦИЈА**

У следећој табlici је дат приказ неких од могућих режима (модова) рада локомотива опремљених ЕТЦС опремом

1	FS	ERTMS/ETCS on-board equipment mode giving full protection against overspeed and overrun	Режим рада ЕРТМС/ЕТЦС опреме на возилу који пружа потпуну заштиту од прекорачења брзине и прекорачење циља
	FULL SUPERVISION MODE		
	ПОТПУНИ НАДЗОР		
2	LS	ERTMS/ETCS on-board equipment mode giving partial protection against over speed and over run. The driver has to observe and obey to line side signals and operating rules when in limited supervision mode	Режим рада ЕРТМС/ЕТЦС опреме на возилу који даје делимичну заштиту од прекорачења брзине и вожње преко циља. Машино-вођа мора да посматра и поштује пружне сигнале и саобраћајна правила када је воз у режиму ограниченог надзора
	LIMITED SUPERVISION MODE		
	ОГРАНИЧЕНИ НАДЗОР		
3	OS	ERTMS/ETCS on-board equipment mode that gives the driver partial responsibility for the safe control of his train. In this mode the train possesses a movement authority but the track ahead might be occupied by another train	Режим рада ЕРТМС/ЕТЦС опреме на возилу који машиновођи даје делимичну одговорност за сигурно управљање возом. У овом режиму воз поседује дозволу за кретање, али колосек испред њега може да буде заузет од другог воза.
	ON SIGHT MODE		
	НА ВИДЉИВОСТ		
4	SR	ERTMS/ETCS on-board equipment mode that allows a driver to take full responsibility for the movement of a train in an equipped area. The ERTMS/ETCS on-board equipment will impose a speed limit in this mode	Режим рада ЕРТМС/ЕТЦС опреме на возилу који омогућава возачу да преузме пуну одговорност за кретање воза у подручју опремљеном ЕТЦС-ом. Опрема ЕРТМС / ЕТЦС на возилу ће наметнути ограничење брзине у овом режиму
	STAFF RESPONSIBLE MODE		
	ОДГОВОРНОСТ ОСОБЉА		
5	SH	ERTMS/ETCS on-board equipment operating mode which allows the train to move in shunting, without available train data	Режим рада ЕРТМС/ЕТЦС опреме на возилу који омогућава возу да врши маневрисање, без да располаже подацима о возу.
	SHUNTING MODE		
	МАНЕВРИСАЊЕ		
6	UN	ERTMS/ETCS on-board equipment mode allowing a fitted train to run in an unfitted area	Режим рада ЕРТМС / ЕТЦС опреме на возилу који омогућава возу са уграђеном ЕРТМС/ЕТЦС опремом да ради у подручју
	UNFITTED MODE		
	НЕОПРЕМЉЕНО (НЕУГРАЂЕНО)		

			неопремљеном са пружном ЕРТМС/ЕТЦС опремом
7	PS	The Passive Shunting mode is defined to manage the ERTMS/ETCS on-board equipment of a slave engine (NOT remote controlled, but mechanically coupled to the leading engine), being part of a shunting consist	Режим Пасивног Маневрисања је дефинисан за управљање ЕРТМС/ЕТЦС опремом на помоћном возилу (које није даљински управљано, али је механички повезано са водећом локомотивом), пошто је она део маневарског састава
	PASSIVE SHUNTING		
	ПАСИВНО МАНЕВРИСАЊЕ		
8	SL	ERTMS/ETCS on-board equipment mode that is used for the on-board equipment in slave engines controlled by a leading engine	Режим рада ЕРТМС/ЕТЦС опреме на возилу који се користи за опрему на помоћним возилима управљаним од стране водећег возила
	SLEEPING MODE		
	УСПАВАН		
9	SB	ERTMS/ETCS on-board equipment mode that is a default mode when the on-board equipment is powered up or that is entered when shunting or non-leading mode is left or when the active cab is closed	Режим рада ЕРТМС/ЕТЦС опреме на возилу који се подразумева када је опрема на возили под напоном или се овај режим уноси када се напушта режим „маневрисање“ или режим „није водећа“ или када је активна кабина затворена.
	STANDBY MODE		
	У ПРИПРАВНОСТИ		
10	TR	ERTMS/ETCS on-board equipment mode (e.g. entered when passing an EOA), resulting in an application of the emergency brake that can only be revoked at standstill and with additional precautions	Режим рада ЕРТМС/ЕТЦС опреме на возилу (на пример, унет због проласка преко ЕОА-/циља дозвољеног кретања/), што изазива примену кочнице за случај опасности која се може опозвати само у мировању и уз додатне мере предострожности
	TRIP MODE		
	ПРЕЛЕТАЊЕ		
11	PT	ERTMS/ETCS on-board equipment mode that is entered after a train trip when the train has been brought to a stand and the driver has acknowledged the situation	Режим рада ЕРТМС/ЕТЦС опреме на возилу који се уноси након прелета воза када је воз заустављен и машиновођа потврдио ситуацију
	POST TRIP MODE		
	ПОСЛЕ ПРЕЛЕТА		
12	SF	ERTMS/ETCS on-board equipment mode entered when a fatal failure which could affect safety is found	Режим рада ЕРТМС/ЕТЦС опреме на возилу унет је када се открије отказ система који може утицати на сигурност.
	SYSTEM FAILURE MODE		
	ОТКАЗ СИСТЕМА		

13	IS ISOLATION MODE РАЗДВАЈАЊЕ	When the ERTMS/ETCS on-board equipment is disconnected from the vehicle braking system. Isolation is indicated to the driver	Када се ЕРТМС/ЕТЦС опрема на возилу одвоји од кочионог система возила. Раздвајање се приказује машиновођи
14	NP NO POWER MODE БЕЗ НАПАЈАЊА	ERTMS/ETCS on-board equipment mode in which the on-board equipment is not powered and the emergency brake is commanded	Режим рада ЕРТМС/ЕТЦС опреме на возилу у којем опрема на возилу није под напоном и активирана је кочница за случај опасности
15	NL NON-LEADING MODE НИЈЕ ВОДЕЋА	ERTMS/ETCS on-board equipment mode when it is connected to an active cab which is not in the leading engine of the train	Режим рада ЕРТМС/ЕТЦС опреме на возилу када је повезан са активном кабином која није водећа локомотива у возу
16	SN NATIONAL SYSTEM MODE НАЦИОНАЛНИ СИСТЕМ	ERTMS/ETCS on-board equipment mode in which the supervision of the train is ensured by a National System	Режим рада ЕРТМС/ЕТЦС опреме на возилу у којем се надзор над возом обезбеђује путем националног система
17	RV REVERSING MODE ВОЖЊА УНАЗАД	ERTMS/ETCS on-board equipment mode that allows the driver to change the direction of movement of the train whilst controlling the train from the same cab.	Режим рада ЕРТМС/ЕТЦС опреме на возилу који омогућава машиновођи да промени правац кретања воза док управља возом из исте кабине.

ОДГОВОРНИ ПРОЈЕКТАНТ

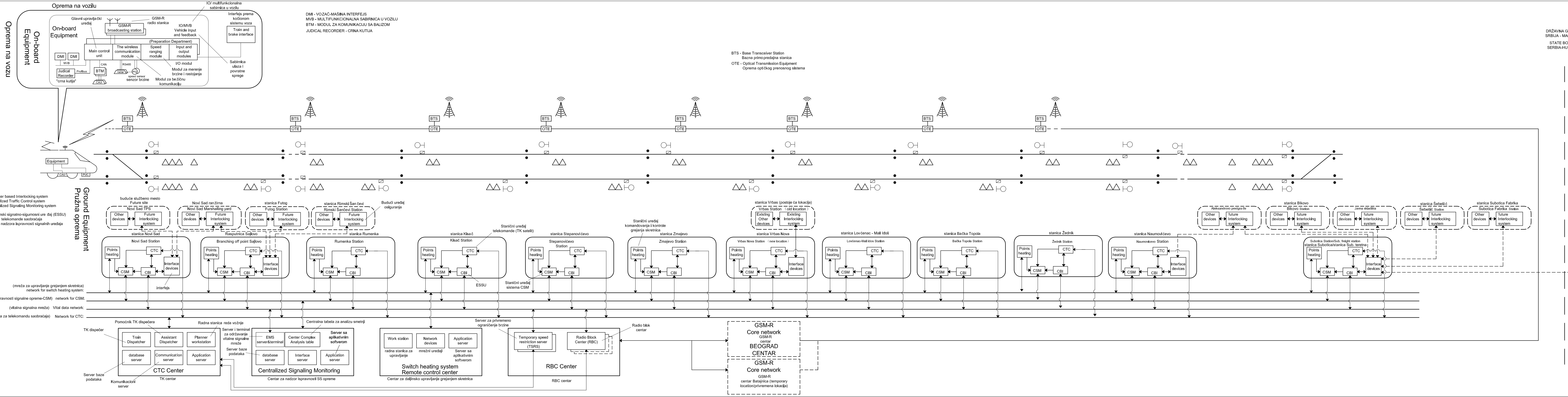


Велимир Фржовић, дипл.инж.ел.

1.7. ГРАФИЧКА ДОКУМЕНТАЦИЈА

САДРЖАЈ ГРАФИЧКЕ ДОКУМЕНТАЦИЈЕ

Ц01.	Блок шема структуре целокупног сигналног система
Ц02.	Уопштена блок шема система ETCS ниво 2
Ц03.	Шема преласка из области једног „RBC“ у област другог „RBC“
Ц04.	Блок шема умрежавања опреме у виталној сигналној „data“ мрежи
Ц05.	Блок шема система за одржавање виталне сигналне „data“ мреже
Ц06.	Блок шема опреме за управљање возом ETCS ниво 2 - на возилу



DRŽAVNA GRANICA
SRBIJA - MAĐARSKA
STATE BORDER
SERBIA-HUNGARY

SAOBRAĆAJNI INSTITUT CIPI d.o.o.
INSTITUTE OF TRANSPORTATION CIP Ltd
Nemaњska ul. 1100 Beograd, Nemaњka Street 1100, Belgrade

ИНФРАСТРУКТУРА ЖЕЛЕЗНИЦЕ СРБИЈЕ А.Д.
INFRASTRUCTURE RAILWAYS OF SERBIA JSC
Nemaњska ul. Beograd, Nemaњka Street 1100, Belgrade

Министарство грађевинарства, саобраћаја и инфраструктуре
Ministry of Construction, Transport and Infrastructure
Nemaњska 22-26, 11000 Beograd, Serbia
www.mps.gov.rs

Организациона јединица: ЗАВОД ЗА ЕЛЕКТРОТЕХНИЧКУ ОРГАНИЗАЦИЈУ ДЕПАРТАМЕНТА ЗА ЕЛЕКТРОТЕХНИЧКУ ОРГАНИЗАЦИЈУ
Organization unit: DEPARTMENT OF ELECTRICAL ENGINEERING

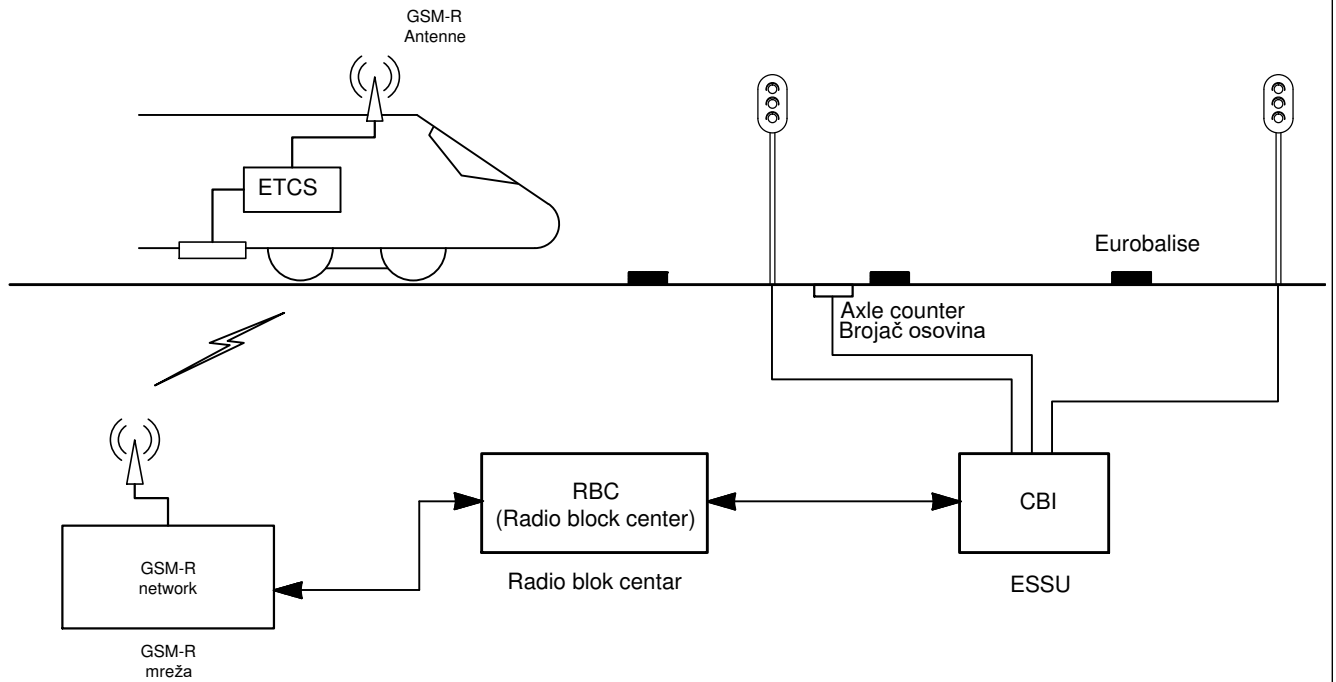
Сарадници (Асоцијација): Владимир Војновић, инж.ел. Славоко Бурсаћ, дипл.инж.ел.


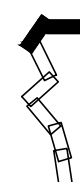
Сарадници (Асоцијација): Владимир Војновић, инж.ел. Славоко Бурсаћ, дипл.инж.ел.

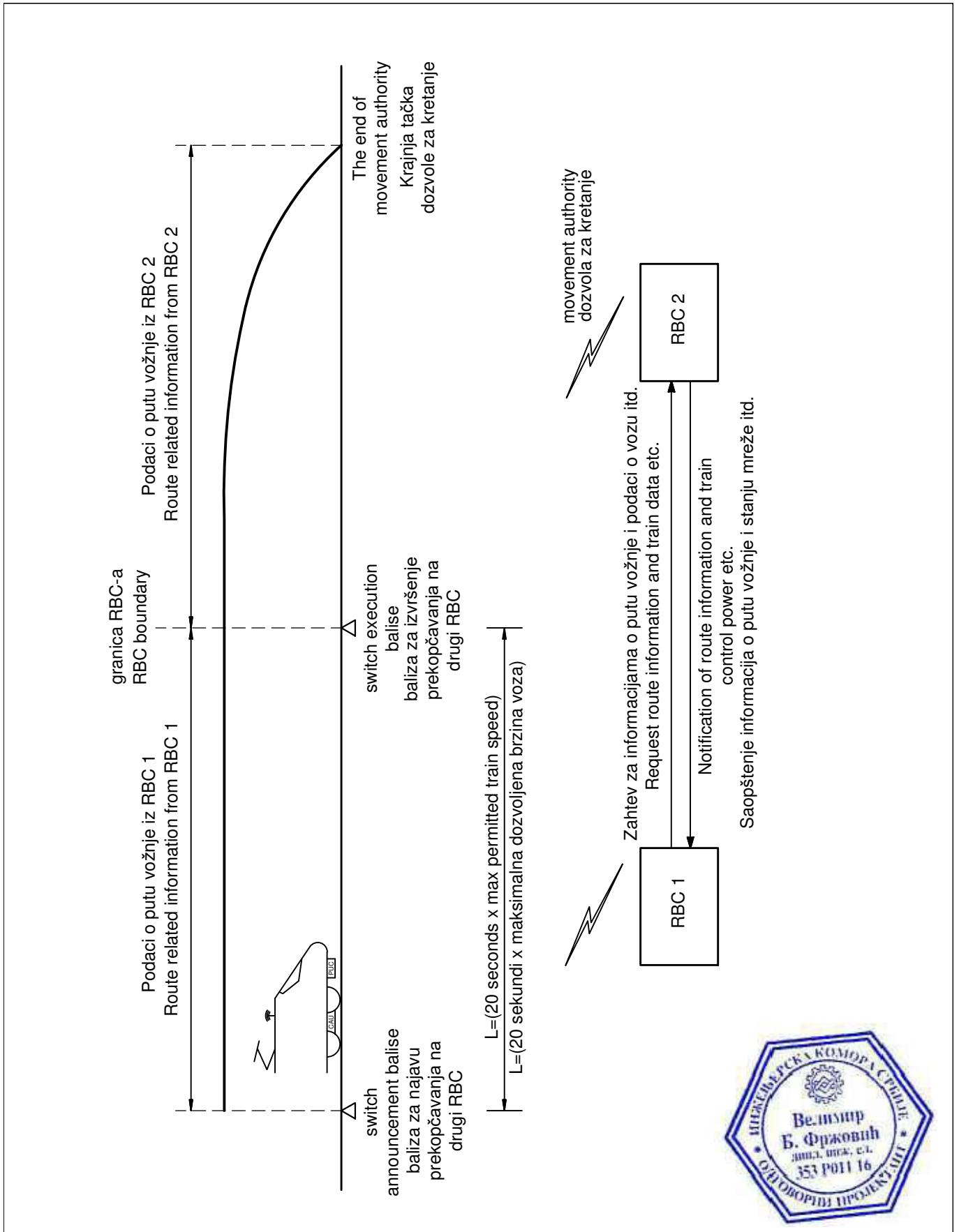
ПРОЈЕКАТ ОПРЕМАЊА ПРУТЕ ЕВРОПСКИМ СИСТЕМОМ ЗА КОНТРОЛУ ВОЗОВА (ETCS L2)
DESIGN OF EQUIPPING THE RAILWAY WITH ETCS L2
Блок шема структуре целокупног сигналног система
The signalling system overall structure


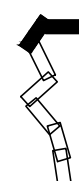


ИД/ПД 12.2018. 2017-728-ЕПЕ-5/2-01

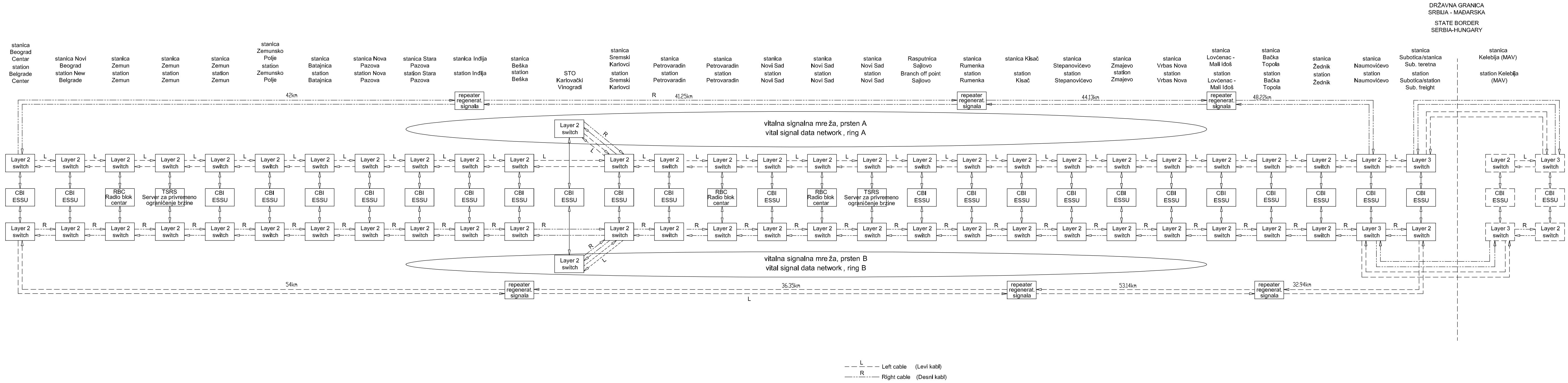




 <p>САОБРАЋАЈНИ ИНСТИТУТ ЦИП, д.о.о. INSTITUTE OF TRANSPORTATION CIP Ltd Немањина 6; 11000 Београд / Nemanjina Street 6/IV, Belgrade</p>		03	
<p>Инвеститор / Investor: "ИНФРАСТРУКТУРА ЖЕЛЕЗНИЦЕ СРБИЈЕ" А.Д. /" INFRASTRUCTURE RAILWAYS OF SERBIA " JSC Немањина 6/IV, Београд / Nemanjina Street 6/IV, Belgrade</p>		02	
<p>Наручилац пројекта / Employer: Министарство грађевинарства, саобраћаја и инфраструктуре Немањина 22 - 26; 11000 Београд; Србија web site: www.mgsi.gov.rs Ministry of Construction, Transport and Infrastructure Nemanjina 22-26 Street; 11000 Belgrade; Serbia web site: www.mgsi.gov.rs</p>	01		
<p>Организациона јединица: ЗАВОД ЗА ЕЛЕКТРОТЕХНИКУ / Organization unit: DEPARTMENT OF ELECTRICAL ENGINEERING</p>	<p>Бр. / Num: Датум / Date: Опис / Description:</p> <p>Ревизиони блок / Revision block:</p> <p>Објекат / Structure: МОДЕРНИЗАЦИЈА ЖЕЛЕЗНИЧКЕ ПРУГЕ БЕОГРАД-СУБОТИЦА-ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА); ДЕОНИЦА НОВИ САД-СУБОТИЦА-ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА); MODERNIZATION OF BELGRADE - SUBOTICA - STATE BORDER (KELEBIJA) RAILWAY LINE SECTION : NOVI SAD - SUBOTICA - STATE BORDER (KELEBIJA)</p> <p>Део пројекта / Part of Design: ПРОЈЕКАТ ОПРЕМАЊА ПРУГЕ ЕВРОПСКИМ СИСТЕМОМ ЗА КОНТРОЛУ ВОЗОВА (ETCS L2) DESIGN OF EQUIPPING THE RAILWAY WITH ETCS L2</p>	<p>Цртеж / Drawing: Уопштена блок шема система ETCS ниво 2 The overall structure schematic diagram of ETCS-2 level system</p> <p>Размера: Scale: -</p> <p>Фаза пројекта / Design phase: Датум / Date: Цртеж бр. / Drawing No.: ИДП/PD 12.2018. 2017-728-ЕЛЕ-5/2-02</p>	
<p>Одговорни пројектант / Responsible designer: лиценца број: 353 P011 16 Велимир Фржовић, дипл.инж.ел.</p> <p>Сарадници / Associates: Владимир Војиновић, инж.ел.</p>	<p>Унутрашња контрола / Internal control: Славко Бурсаћ, дипл.инж.ел.</p> <p>Главни пројектант / Chief designer: Милан Јелкић, дипл.инж.грађ.</p> <p>Руководилац организационе јединице / Manager of organization unit: Славко Бурсаћ, дипл.инж.ел.</p>		



 САОБРАЋАЈНИ ИНСТИТУТ ЦИП, д.о.о. INSTITUTE OF TRANSPORTATION CIP ltd Немањина 6; 11000 Београд /Nemanjina Street 6/IV, Belgrade		03	
Инвеститор / Investor:  "ИНФРАСТРУКТУРА ЖЕЛЕЗНИЦЕ СРБИЈЕ" А.Д. /" INFRASTRUCTURE RAILWAYS OF SERBIA " JSC Немањина 6/IV, Београд / Nemanjina Street 6/IV, Belgrade		02	
Наручилац пројекта / Employer:  Министарство грађевинарства, саобраћаја и инфраструктуре Немањина 22 - 26; 11000 Београд; Србија web site: www.mgsi.gov.rs Ministry of Construction, Transport and Infrastructure Nemanjina 22-26 Street; 11000 Belgrade; Serbia web site: www.mgsi.gov.rs		01	Бр./Num Датум /Date: Опис /Description: Ревизиони блок /Revision block: Објекат /Structure: МОДЕРНИЗАЦИЈА ЖЕЛЕЗНИЧКЕ ПРУГЕ БЕОГРАД-СУБОТИЦА-ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА); ДЕОНИЦА НОВИ САД-СУБОТИЦА-ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА); MODERNIZATION OF BELGRADE - SUBOTICA - STATE BORDER (KELEBVIJA) RAILWAY LINE SECTION : NOVI SAD - SUBOTICA - STATE BORDER (KELEBVIJA) Део пројекта /Part of Design: ПРОЈЕКАТ ОПРЕМАЊА ПРУГЕ ЕВРОПСКИМ СИСТЕМОМ ЗА КОНТРОЛУ ВОЗОВА (ETCS L2) DESIGN OF EQUIPPING THE RAILWAY WITH ETCS L2
Одговорни пројектант /Responsible designer: лиценца број: 353 P011 16 Велимир Фржовић, дипл.инж.ел.	Унутрашња контрола /Internal control: Славко Бурсаћ, дипл.инж.ел. Главни пројектант /Chief designer: Милан Јелкић, дипл.инж.грађ. Руководилац организационе јединице /Manager of organization unit: Славко Бурсаћ, дипл.инж.ел.	Цртеж /Drawing: Блок шема преласка из области једног RBC-а у област другог RBC-а Schematic diagram of RBC switching	Размера: Scale: - Фаза пројекта /Design phase: Датум /Date: Цртеж бр. /Drawing No.: ИДП/PD 12.2018. 2017-728-ЕЛЕ-5/2-03
Сарадници /Associates: Владимир Војиновић, инж.ел.			

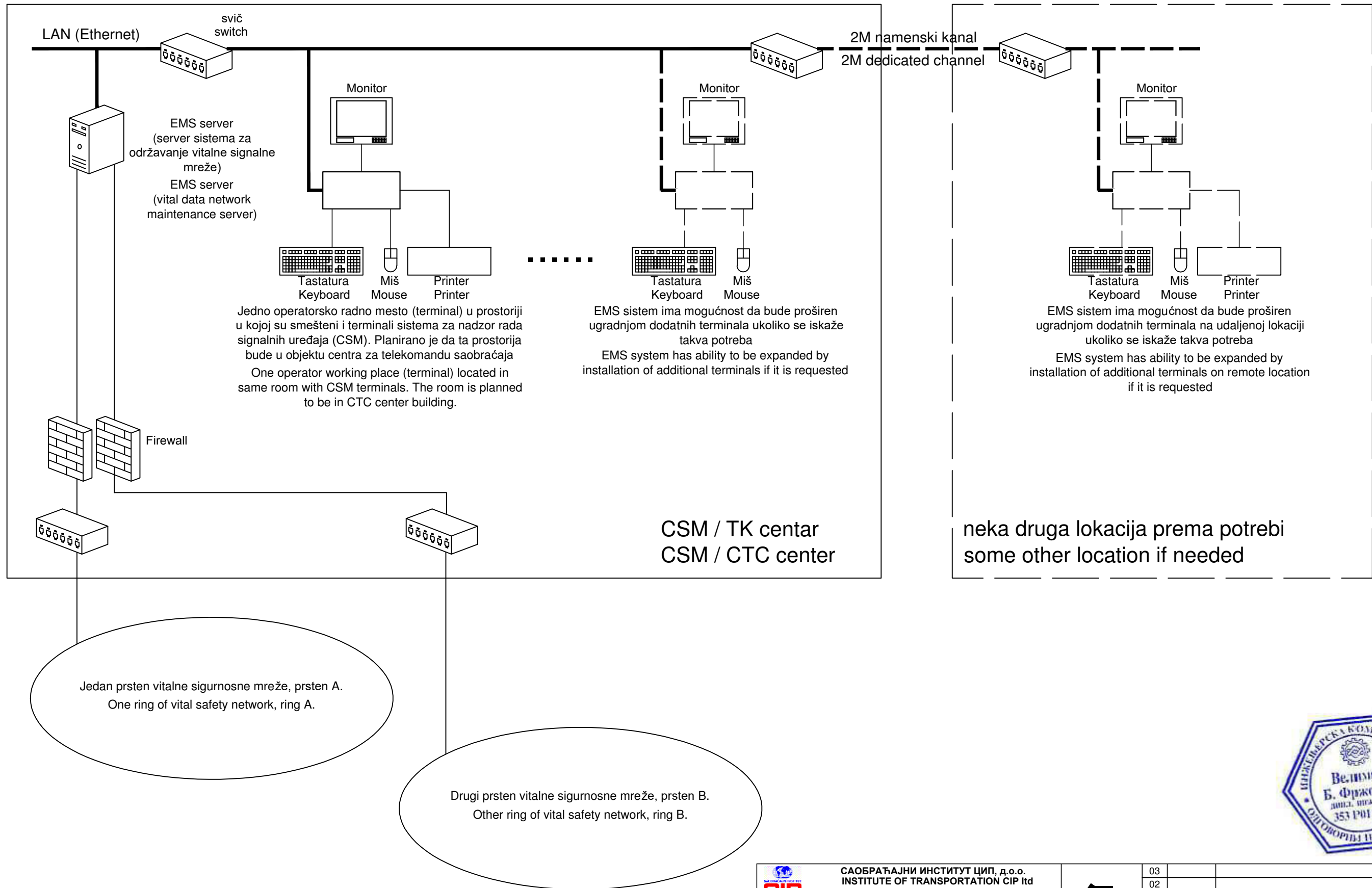


--- L --- Left cable (Levi kabl)
 --- R --- Right cable (Desni kabl)

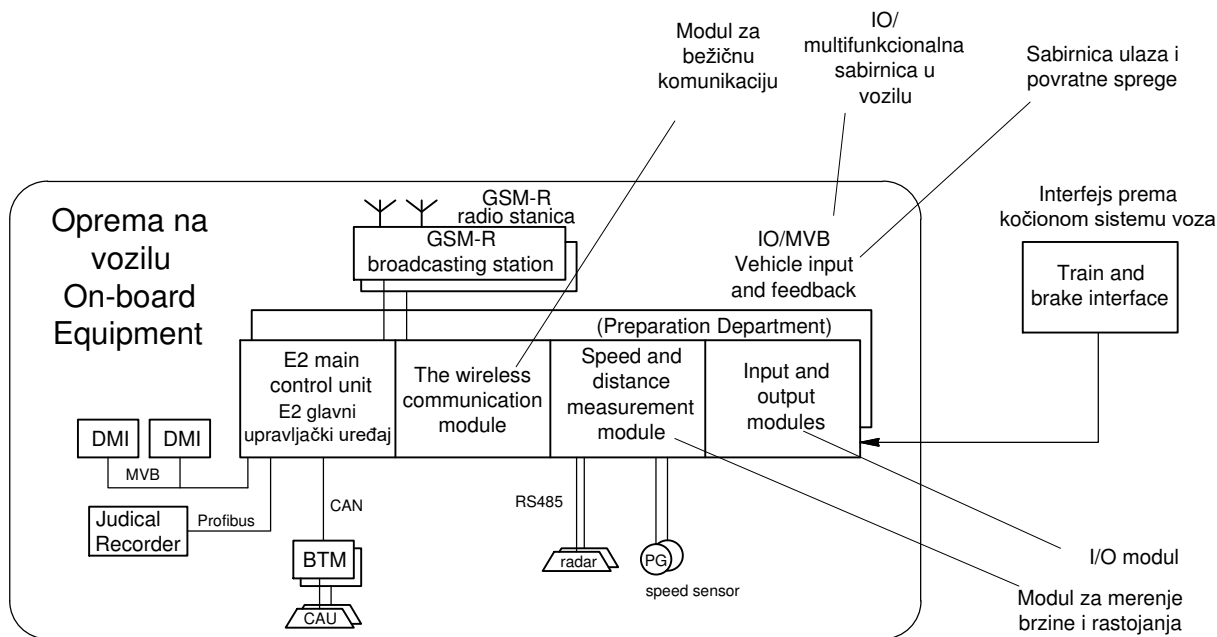
Napomena: RBC/TSRS će biti smešteni u stanicama Zemun, Petrovaradin i Novi Sad ukoliko izgradnja dispečerskog centra bude došla kasnije
 Remark: The RBC/TSRS will be located in stations Zemun, Petrovaradin and Novi Sad, if the construction of dispatching center comes later



САОБРАЋАЈНИ ИНСТИТУТ ЦИП, д.о.о. INSTITUTE OF TRANSPORTATION CIP Ltd Немањина 6/В, Београд / Nemanjina Street 6/V, Belgrade Контакт / Contact: 011 26 11000 Веб сајт / Web site: www.mgsi.gov.rs	03 02 01	Бр. лист / Sheet: 03 Датум / Date: 12.2018. Опис / Description: Блок шема уређивања опреме у виталној сигналној "data" мрежи	Шкала / Scale: -
Одговорни пројекат / Responsible designer: Велимир Фрковић, дипл.инж.ел. Сарадници / Associates: Владимир Војиновић, инж.ел.	Унутрашња контрола / Internal control: Славоко Бурсаћ, дипл.инж.ел. Главни пројекат / Chief designer: Милан Јелкић, дипл.инж.граф. Одговорна организациона јединица / Manager of organization unit: Славоко Бурсаћ, дипл.инж.ел.	Центар / Drawing: ИДП/РД Датум / Date: 12.2018. Цртеж бр. / Drawing No: 2017-728-ЕПЕ-5/2-04	Пројекат опремања пруге европским системом за контролу возова (ETCS L2) DESIGN OF EQUIPPING THE RAILWAY WITH ETCS L2



САОБРАЋАЈНИ ИНСТИТУТ ЦИП, д.о.о. INSTITUTE OF TRANSPORTATION CIP Ltd Немањина 6, 11000 Београд / Nemanjina Street 6/IV, Belgrade		03	
Инвеститор / Investor: "ИНФРАСТРУКТУРА ЖЕЛЕЗНИЦЕ СРБИЈЕ" А.Д. /" INFRASTRUCTURE RAILWAYS OF SERBIA " JSC Немањина 6/IV, Београд / Nemanjina Street 6/IV, Belgrade		02	
Наручилац пројекта / Employer: Министарство грађевинарства, саобраћаја и инфраструктуре Немањина 22-26, 11000 Београд, Србија web site: www.mgsi.gov.rs Министарство грађевинарства, саобраћаја и инфраструктуре Nemanjina 22-26 Street, 11000 Belgrade, Serbia web site: www.mgsi.gov.rs		01	
Организациона јединица: ЗАВОД ЗА ЕЛЕКТРОТЕХНИКУ / Organization unit: DEPARTMENT OF ELECTRICAL ENGINEERING		Бр./Num: Датум /Date: Опис /Description:	
Одговорни пројектант / Responsible designer: лиценца број: 353 P011 16 Велимир Фрковић, дипл.инж.ел.		Ревизиони блок /Revision block: Предмет /Structure: МОДЕРНИЗАЦИЈА ЖЕЛЕЗНИЧКЕ ПРУГЕ БЕОГРАД-СУБОТИЦА-ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА); ДЕОНИЦА НОВИ САД-СУБОТИЦА-ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА); MODERNIZATION OF BELGRADE - SUBOTICA - STATE BORDER (KELEBIJA) RAILWAY LINE SECTION : NOVI SAD - SUBOTICA - STATE BORDER (KELEBIJA)	
Сарадници / Associates: Владимир Војиновић, инж.ел.		Део пројекта /Part of Design: ПРОЈЕКАТ ОПРЕМАЊА ПРУГЕ ЕВРОПСКИМ СИСТЕМОМ ЗА КОНТРОЛУ ВОЗОВА (ETCS L2) DESIGN OF EQUIPPING THE RAILWAY WITH ETCS L2	
Унутрашња контрола /Internal control: Славо Бурсаћ, дипл.инж.ел.		Цртеж /Drawing: одржавање виталне сигурносне мреже (EMS) Schematic diagram of vital data network maintenance system	
Главни пројектант /Chief designer: Милан Јелкић, дипл.инж.грађ.		Датум /Date: Цртеж бр. /Drawing No.: 12.2018. 2017-728-ЕЛЕ-5/2-05	
Сарадници / Associates: Владимир Војиновић, инж.ел.		Руководилац организационе јединице /Manager of organization unit: Славо Бурсаћ, дипл.инж.ел.	
Сарадници / Associates: Владимир Војиновић, инж.ел.		ИДП/PD	



DMI - VOZAČ-MAŠINA INTERFEJS
MVB - MULTIFUNKCIONALNA SABIRNICA U VOZILU
BTM - MODUL ZA KOMUNIKACIJU SA BALIZOM

JUDICIAL RECORDER - CRNA KUTIJA



 SAOBRAĆAJNI INSTITUT CIP, d.o.o. INSTITUTE OF TRANSPORTATION CIP Ltd Немањина 6; 11000 Београд / Nemanjina Street 6/IV, Belgrade	 "ИНФРАСТРУКТУРА ЖЕЛЕЗНИЦЕ СРБИЈЕ" А.Д. /" INFRASTRUCTURE RAILWAYS OF SERBIA" JSC Немањина 6/IV, Београд / Nemanjina Street 6/IV, Belgrade	 Министарство грађевинарства, саобраћаја и инфраструктуре Немањина 22 - 26; 11000 Београд; Србија web site: www.mgsi.gov.rs Ministry of Construction, Transport and Infrastructure Nemanjina 22-26 Street; 11000 Belgrade; Serbia web site: www.mgsi.gov.rs	03		
			02		
Инвеститор / Investor: "ИНФРАСТРУКТУРА ЖЕЛЕЗНИЦЕ СРБИЈЕ" А.Д. /" INFRASTRUCTURE RAILWAYS OF SERBIA" JSC Немањина 6/IV, Београд / Nemanjina Street 6/IV, Belgrade			01		
Наручилац пројекта / Employer: Министарство грађевинарства, саобраћаја и инфраструктуре Немањина 22 - 26; 11000 Београд; Србија web site: www.mgsi.gov.rs Ministry of Construction, Transport and Infrastructure Nemanjina 22-26 Street; 11000 Belgrade; Serbia web site: www.mgsi.gov.rs			Бр./Num Датум /Date: Опис /Description:		
Организациона јединица: ЗАВОД ЗА ЕЛЕКТРОТЕХНИКУ / Organization unit: DEPARTMENT OF ELECTRICAL ENGINEERING			Ревизиони блок / Revision block: Објект / Structure: МОДЕРНИЗАЦИЈА ЖЕЛЕЗНИЧКЕ ПРУГЕ БЕОГРАД-СУБОТИЦА-ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА); ДЕОНИЦА НОВИ САД-СУБОТИЦА-ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА); MODERNIZATION OF BELGRADE - SUBOTICA - STATE BORDER (KELEVIJA) RAILWAY LINE SECTION : NOVI SAD - SUBOTICA - STATE BORDER (KELEVIJA)		
Одговорни пројектант / Responsible designer: лиценца број: 353 P011 16 Велимир Фржовић, дипл.инж.ел.			Пројекат ОПРЕМАЊА ПРУГЕ ЕВРОПСКИМ СИСТЕМОМ ЗА КОНТРОЛУ ВОЗОВА (ETCS L2) DESIGN OF EQUIPPING THE RAILWAY WITH ETCS L2		
Сарадници / Associates: Владимир Војиновић, инж. ел.			Део пројекта / Part of Design: ПРОЈЕКАТ ОПРЕМАЊА ПРУГЕ ЕВРОПСКИМ СИСТЕМОМ ЗА КОНТРОЛУ ВОЗОВА (ETCS L2) DESIGN OF EQUIPPING THE RAILWAY WITH ETCS L2		
Сарадници / Associates: Владимир Војиновић, инж. ел.			Цртеж / Drawing: Блок шема опреме за управљање возом ETCS ниво 2 на возилу The schematic diagram of the ETCS-L2 train control on-board equipment		
Сарадници / Associates: Владимир Војиновић, инж. ел.			Фаза пројекта / Design phase: Датум /Date: Цртеж бр. /Drawing No.: ИДП/PD 12.2018. 2017-728-ЕЛЕ-5/2-06		
Сарадници / Associates: Владимир Војиновић, инж. ел.			Сарадници / Associates: Славо Бурсаћ, дипл.инж.ел. Милан Јелкић, дипл.инж.грађ. Славо Бурсаћ, дипл.инж.ел.		