

Техничко решење

Систем за контролу и управљање грејањем скретница у железници

Аутори:

**Иван Кокић, Ненад Антонић, Бојан Косић, Вељко
Јанић, Марко Ралић, Миливоје Ралевић**

Година: 2021.

Корисник:

„Инфраструктура железнице Србије“ АД

Начин коришћења:

**Непосредно коришћење од стране особља у железничким
станицама**

Рецензенти:

ТЕХНИЧКО РЕШЕЊЕ

Назив	Систем за контролу и управљање грејањем скретница у железници
Аутори	Иван Кокић, Ненад Антонић, Бојан Косић, Вељко Јанић, Марко Ралић, Миливоје Ралевић Институт Михајло Пупин, Универзитет у Београду
Категорија	Ново техничко решење (метода) примењено на националном нивоу (M82) Доказ: Уговор
Кључне речи	Радио-диспечерска веза, централа

За кога је решење рађено (правно лице или грана привреде):
Техничко решење је рађено за потребе предузећа „ЕНЕРГОПРОЈЕКТ ОПРЕМА А.Д. БЕОГРАД“.
Година када је решење компетирано:
2021.
Година када је почело да се примењује и од кога:
Примена техничког решења ће почети 2022. године након пуштања железничке станице ТПС Земун, где је извршена прва уградња система за грејање скретница. Корисник: „Инфраструктура железнице Србије“ АД
Област и научна дисциплина на коју се техничко решење односи:
Техничко-технолошке науке; телекомуникације
Рецензенти техничког решења:

Технички елаборат:

- Проблем који се техничким решењем решава
- Стање решености тог проблема у свету
- Опис техничког решења са карактеристикама, укључујући пратеће илустрације и техничке цртеже
- Референце
- Рецензије техничког решења

ТЕХНИЧКИ ЕЛАБОРАТ

Проблем који се техничким решењем решава:

Систем за грејање скретница спада у допунске СС (сигнално-сигурносне) уређаје посебне намене. Намена система јесте да спречи замрзавање и нагомилавање снега и леда између елемената скретничких справа, што може да онемогући прекретања скретнице и тиме смањивања расположивости железничке мреже.

Стање решености тог проблема у свету:

Систем за грејање скретница није реткост и постоји више домаћих и иностраних произвођача који у понуди имају ове системе и који би били адекватни за примену у Железницама Србије. Како сам систем није стандардизован и зависи од имплементације, свака компанија има свој приступ реализацији овог система. При пројектовању система сагледали смо карактеристике постојећих и покушали да их објединимо, задржавајући једноставност и универзалност.

Опис техничког решења са карактеристикама, укључујући пратеће илустрације и техничке цртеже:

Опис система за грејање скретница

Систем грејања скретница GS20 је базиран на флексибилној архитектури и може се прилагодити било ком пројектном захтеву и било којој топологији. Овај систем може бити централизован, децентрализован, аутономан или интегрисан у централизоване система надгледања и управљања.

За GS20, који је предвиђен за уградњу у станицу, потребно је обезбедити енергетске улазе са стубних трафостаница, типично 25kV/0,23kV, при чему њихов број и географска организација зависе од пројектног задатка. Сам систем обухвата НМІ командни пулт, SCADA подсистем, стубне разводне ормане, разводне ормане, прикључне ормариће, електричне грејаче и електричне каблове за повезивање, командовање и сигнализацију. Пројектован је са циљем једноставног руковања и једноставне детекције квара.

Систем је замишљен тако да се могу спроводити тестови у циљу провере и утврђивања кварова појединачних грејача. Укључење грејача, при нормалном режиму рада, врши се штафетно, како би се смањила оптерећеност електричне мреже.

Основна функција

Грејачи скретница се аутоматски активирају на основу претходно подешених параметара на НМІ радној станици. Ови параметри представљају функцију тренутних временских услова. Мерења се обављају у метео станици која је постављена на одговарајућој локацији.

Детектори температуре, влажности и снежних падавина шаљу информације командно-надзорном центру. Он је реализован у форми SCADA система који контролише рад уређаја – регулише укључење сваке склопке и надзире потенцијалне кварове појединачних грејача, оштећења сензора, неовлашћене интервенције на уређајима итд. Тренутно стање система се може пратити на НМІ радној станици у саобраћајној канцеларији отправника возова, а свака нерегуларност је додатно наглашена.

PLC контролери уграђени у сваком разводном орману комуницирају са централним PLC контролером у командном центру. Укључење грејача врши се по принципу штафетне команде како би се смањили струјни удари и оптерећеност мреже.

- **Главни орман - РОГС (разводни орман грејача скретница)**

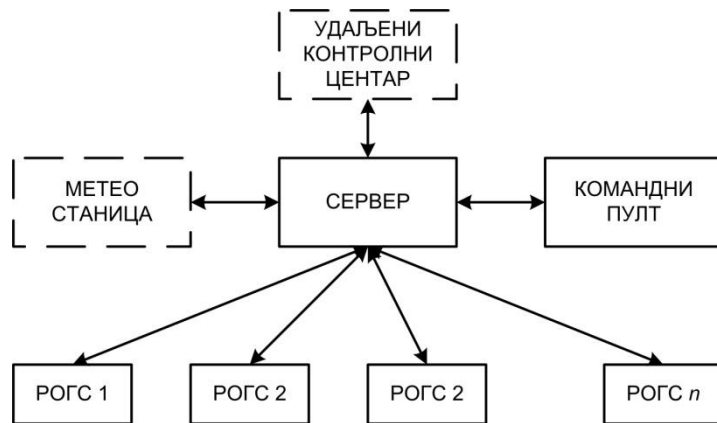
У главном орману се налазе PLC контролери који контролишу и надзиру систем. Они могу бити хијерархијски организовани, у зависности од топологије станице и захтева пројекта. Контрола се огледа у могућности појединачног укључивања грејача за сваку скретницу. Укључивање се врши сукцесивно – једна група грејача за другом. Надзор чине детекција могућих прекида или квара грејача, приступа главном орману и мерења интезитета струје на улазу у орман. Поред PLC контролера, главни орман садржи и склопке за укључење парова грејача, заштиту од земљоспоја, као и заштиту од пренапона. Сва струјна кола су обезбеђена осигурачима.

- **Грејачи**

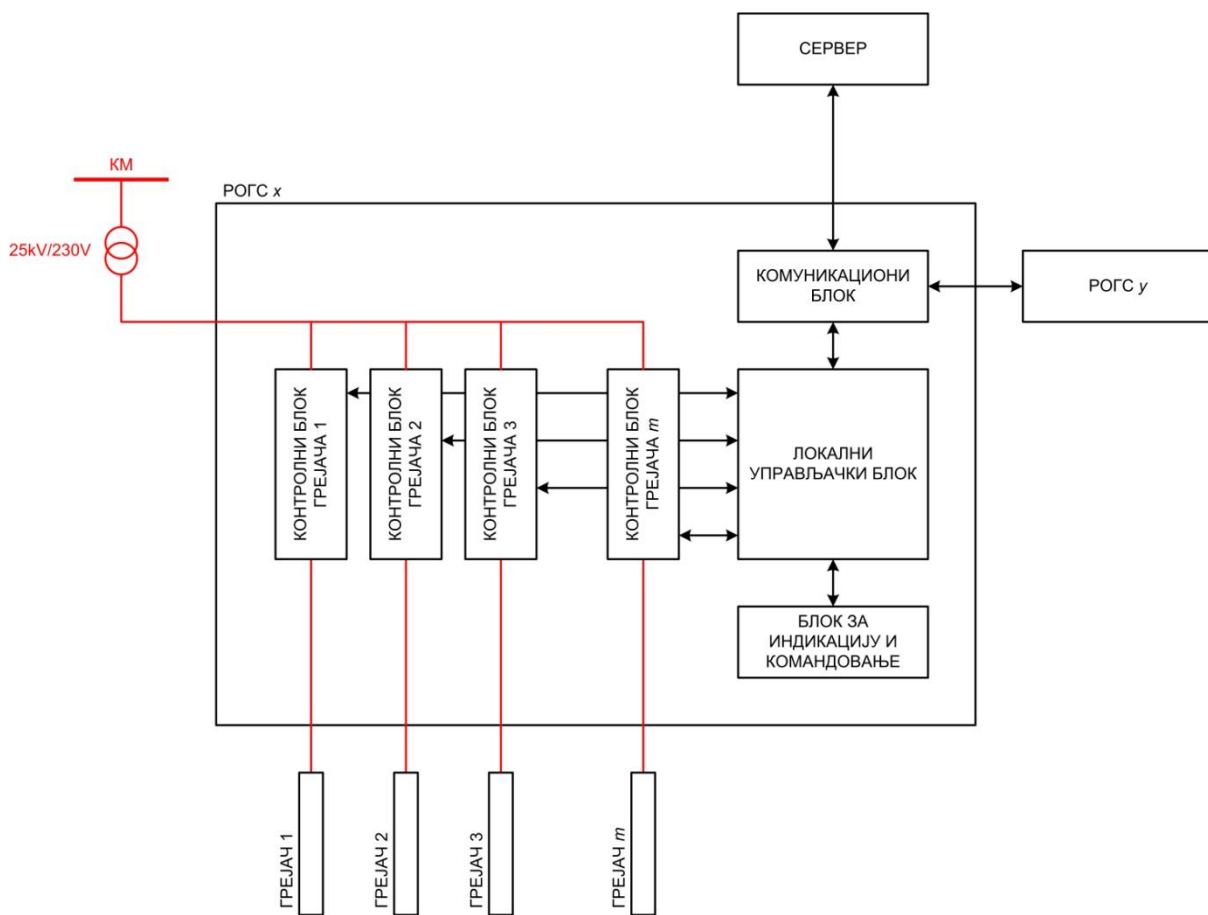
Грејачи се постављају уз саму скретницу и активирају ручно или пак аутоматски при одређеним временским условима. Постоји неколико врста грејача, при чему се најчешће користе две врсте тј. дужине грејача, где се за просте скретнице користе два подужна грејача снаге $1650W \pm 5\%$, а за енглеске се користи осам грејача снаге $1200W \pm 5\%$. Грејачи се монтирају на скретнице једноставним стављањем и прихватањем еластичним стезним елементима које омогућавају лаку монтажу и демонтажу.

- **НМІ командни пулт**

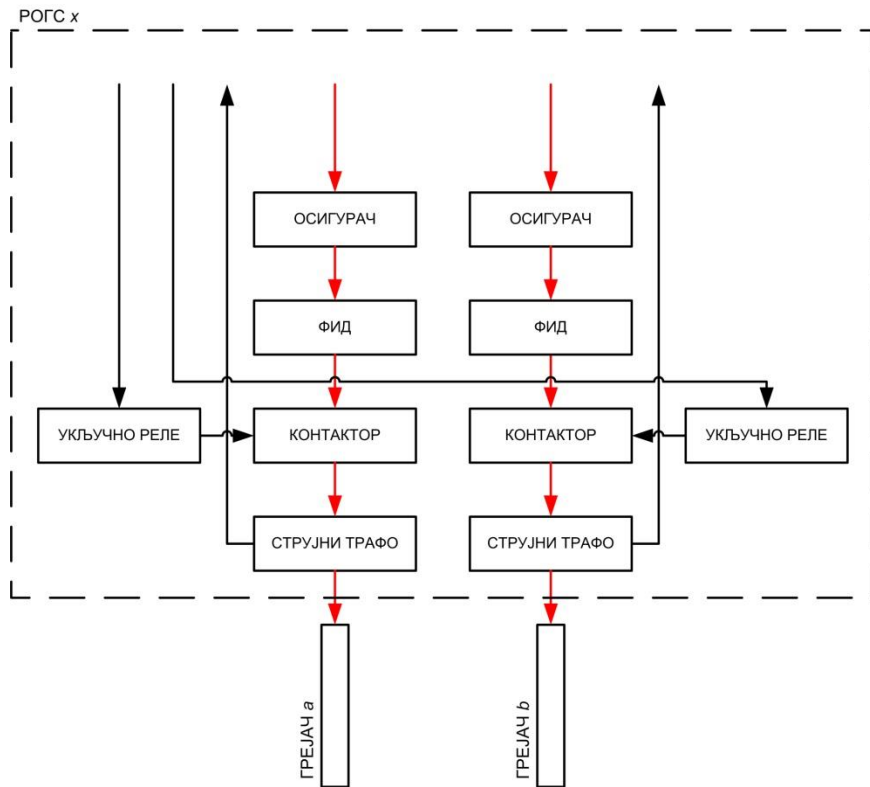
Командни пулт омогућава оператеру да приступи корисничком софтверу путем којег се врши надзор, управљање и тестирање система.



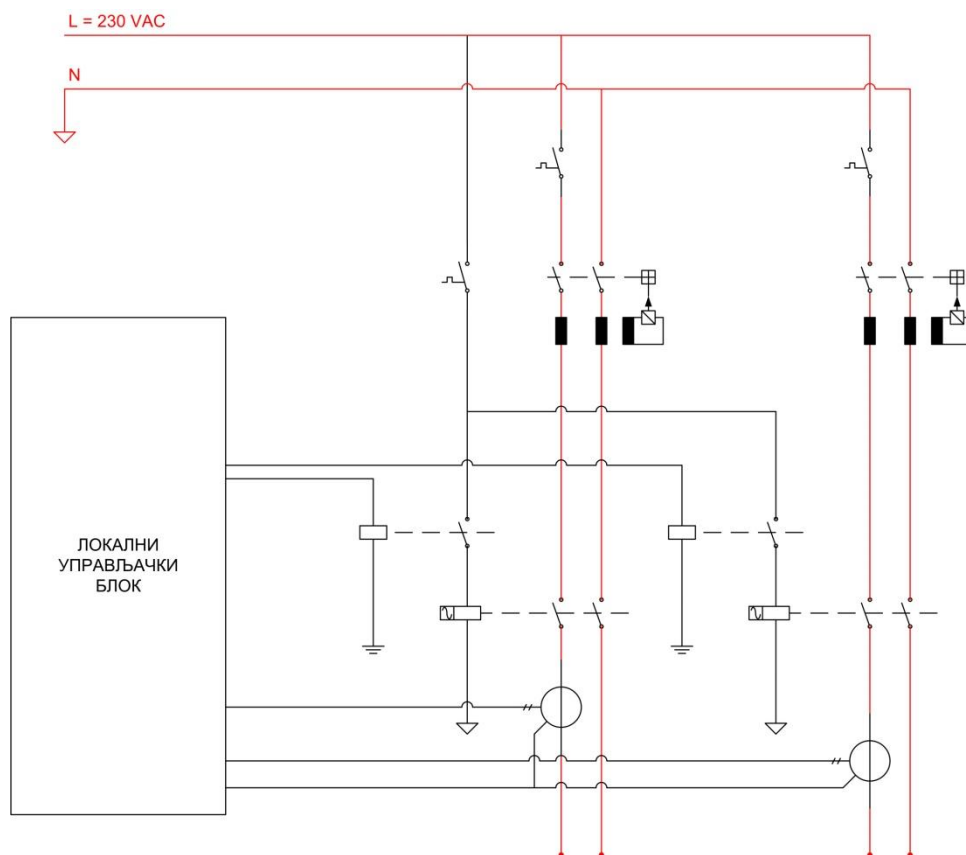
Слика 1. Архитектура система за грејање скретница



Слика 2. Блок шема РОГС-а



Слика 3. Блок шема контролног блока грејача



Слика 4. Електрична шема контролног блока грејача

Техничке карактеристике система за грејање скретница GS20

Техничке карактеристике:

- Напајање:
 - главно напајање – 230 Vac
 - интерно напајање логике – 24 Vdc
- Дужина грејача, снага и број грејача се дефинишу пројектним задатком појединачно за сваку скретницу
- Температурни опсег рада опреме је од -40°C до 70°C
- Степен заштите спољне опреме је IP65

Референце:

[1] Pravilnik o tehničkim uslovima za signalno-sigurnosne uređaje (Sl. glasnik RS, 18/2016)

Допринос аутора:

Пројектни задатак и супервизија пројекта: Ненад Антонић

Руковођење пројектним тимом ИМП: Ненад Антонић, Иван Кокић

Реализација хардвера: Марко Ралић, Вељко Јанић, Бојан Косић

Реализација софтвера: Иван Кокић, Миливоје Ралевић

Реализација механике и повезивање система: Ненад Антонић, Иван Кокић

Тестирање система: Иван Кокић, Марко Ралић

Листа претходних
техничких решења
по ауторима

ИВАН КОКИЋ

2020.

1. Анка Кабовић, Миленко Кабовић, Јованка Гајица, Иван Кокић, Ненад Антонић, Славица Боштјанчич Ракас, Валентина Тимченко, „Систем за динамичко праћење сигурносног растојања проводника на далеководу 110kV бр. 176/3“ – М84
<http://www.pupin.rs/code/wp-content/uploads/2020/12/TR-2020-IMP-T-3-M84.pdf>
2. Бојан Косић, Ненад Антонић, Марко Николић, Иван Кокић, Ивана Николић, Вељко Јанић, „Унапређење LED сигнала у циљу сертификације производа са нивоом сигурности SIL4“, М84
<http://www.pupin.rs/code/wp-content/uploads/2020/12/TR-2020-IMP-T-4-M84.pdf>

2019.

1. Вељко Јанић, Валентина Тимченко, Славица Боштјанчич Ракас, Ива Салом, Иван Кокић, Владимир Ћатић, Братислав Планић, Вукашин Ристић, “МІКМЕ Pocket – бежични аудио снимач” – М83.
http://www.imptelecom.com/media/TehnickaResenja/2019/III44003-2019-M83-MIKME_Pocket.pdf

2018.

1. Иван Кокић, Марко Николић, Жељко Стојковић, Ненад Антонић, Бојан Косић, Милан Оклобција, “Унапређење евалуаторске јединице бројача осовина за потребе постизања SIL4 нивоа интегритета безбедности” – М83
http://www.imptelecom.com/media/TehnickaResenja/2018/TR32037_2018A3.pdf
2. Ивана Николић, Ненад Антонић, Иван Кокић, Бојан Косић, Марко Николић, Ина Масникоса, Горан Димић, “Унапређење железничке сигналне светиљке у ЛЕД технологији за употребу у електронској поставници” – М83
http://www.imptelecom.com/media/TehnickaResenja/2018/TR32043_2018A1.pdf
3. Владимир Ћатић, Наталија Лукић, Ива Салом, Братислав Планић, Горан Димић, Иван Кокић, “Унапређење система за аутоматско тестирање хардверских јединица уређаја МІКМЕ у процесу производње са проширењем примене на нове верзије уређаја и са додавањем нових опција” – М83
<http://www.imptelecom.com/media/TehnickaResenja/2018/III44003-2018A1.pdf>

2017.

1. Анка Кабовић, Иван Кокић, Јованка Гајица, Славица Боштјанчич Ракас, Валентина Тимченко, “Апликација за пријем података са метеоролошких станица реализована у оквиру система за праћење температуре проводника далековода у мрежи ЕМС-а” – М85
http://www.imptelecom.com/media/TehnickaResenja/2017/TR32037_2017A4.pdf
2. Бојан Косић, Ненад Антонић, Марко Николић, Иван Кокић, Жељко Стојковић, Владимир Крстић, “Железничка сигнална светиљка у ЛЕД технологији за употребу у релејној поставници” – М81
http://www.imptelecom.com/media/TehnickaResenja/2017/TR32037_2017A2.pdf
3. Наталија Лукић, Владимир Ћатић, Вељко Јанић, Владислав Миленковић, Ненад Антонић, Вукашин Ристић, Братислав Планић, Жељко Стојковић, Владимир Челебић, Горан Димић, Иван Кокић, “Окружење за аутоматско тестирање система за аквизицију и обраду података” – М84

<http://www.imptelecom.com/media/TehnickaResenja/2017/III44003-2017-M84-ATE.pdf>

2016.

1. Милан Оклобџија, Иван Годоровић, Марко Ралић, Марко Оклобџија, Вукашин Ристић, Владимир Ћатић, Иван Кокић, “Мултимедијални уређај за управљање аудио/видео садржајем и осветљењем у контролним собама и салама за састанке” – М83

http://www.imptelecom.com/media/TehnickaResenja/2016/III44003-2016-M83-IMP-LIVIAU_S.pdf

2015.

1. Бојан Косић, Милан Милановић, Марко Николић, Ненад Антонић, Иван Кокић, Жељко Стојковић, Владимир Крстић, “Евалуаторска јединица бројача осовина за потребе фазног унапређења железничке сигнализације у Железницама Србије” – М81

<http://www.imptelecom.com/media/TehnickaResenja/2015/TR32037-2015A3.pdf>

2. Бојан Косић, Милан Милановић, Марко Николић, Ненад Антонић, Иван Кокић, Жељко Стојковић, Владимир Крстић, “Уређај за аутоматско тестирање евалуаторске јединице бројача осовина на железници” – М83

<http://www.imptelecom.com/media/TehnickaResenja/2015/TR32037-2015A4.pdf>

НЕНАД АНТОНИЋ

2020.

1. Анка Кабовић, Миленко Кабовић, Јованка Гајица, Иван Кокић, Ненад Антонић, Славица Боштјанчич Ракас, Валентина Тимченко, „Систем за динамичко праћење сигурносног растојања проводника на далеководу 110kV бр. 176/3“ – М84
<http://www.pupin.rs/code/wp-content/uploads/2020/12/TR-2020-IMP-T-3-M84.pdf>
2. Бојан Косић, Ненад Антонић, Марко Николић, Иван Кокић, Ивана Николић, Вељко Јанић, „Унапређење LED сигнала у циљу сертификације производа са нивоом сигурности SIL4“, М84
<http://www.pupin.rs/code/wp-content/uploads/2020/12/TR-2020-IMP-T-4-M84.pdf>

2018.

1. Иван Кокић, Марко Николић, Жељко Стојковић, Ненад Антонић, Бојан Косић, Милан Оклобција, “Унапређење евалуаторске јединице бројача осовина за потребе постизања SIL4 нивоа интегритета безбедности” – М83
http://www.imptelecom.com/media/TehnickaResenja/2018/TR32037_2018A3.pdf
2. Ивана Николић, Ненад Антонић, Иван Кокић, Бојан Косић, Марко Николић, Ина Масникоса, Горан Димић, “Унапређење железничке сигналне светиљке у ЛЕД технологији за употребу у електронској поставници” – М83
http://www.imptelecom.com/media/TehnickaResenja/2018/TR32043_2018A1.pdf

2017.

1. Владислав Миленковић, Владимир Челебић, Братислав Планић, Ива Салом, Вукашин Ристић, Бојан Косић, Горан Димић, Ненад Антонић, “Реализација уређаја за тестирање и анализу рада система за пренос сигнала телезаштите” – М85
<http://www.imptelecom.com/media/TehnickaResenja/2017/TR32043-2017-IMP-M85-TTZ.pdf>
2. Марјан Ђурић, Вукашин Ристић, Бојан Косић, Горан Димић, Ненад Антонић, Владислав Миленковић, Ина Масникоса, “Модификован регистрофонски систем за потребе железнице” – М85
<http://www.imptelecom.com/media/TehnickaResenja/2017/TR32043-2017-IMP-M85-REG-ZEL.pdf>
3. Вукашин Ристић, Братислав Планић, Ива Салом, Жељко Стојковић, Владимир Челебић, Горан Димић, Ненад Антонић, Бојан Косић, Владислав Миленковић, “Самостални Bluetooth микрофон студијског квалитета – МИКМЕ” – М81
<http://www.imptelecom.com/media/TehnickaResenja/2017/TR32043-2017-IMP-M81-МИКМЕ.pdf>
4. Бојан Косић, Ненад Антонић, Марко Николић, Иван Кокић, Жељко Стојковић, Владимир Крстић, “Железничка сигнална светиљка у ЛЕД технологији за употребу у релејној поставници” – М81
http://www.imptelecom.com/media/TehnickaResenja/2017/TR32037_2017A2.pdf
5. Наталија Лукић, Владимир Ћатић, Вељко Јанић, Владислав Миленковић, Ненад Антонић, Вукашин Ристић, Братислав Планић, Жељко Стојковић, Владимир Челебић, Горан Димић, Иван Кокић, “Окружење за аутоматско тестирање система за аквизицију и обраду података” – М84
<http://www.imptelecom.com/media/TehnickaResenja/2017/III44003-2017-M84-ATE.pdf>

2016.

1. Владимир Ћатић, Наталија Лукић, Ива Салом, Вукашин Ристић, Миленко Кабовић, Никола Ненадић, Жељко Стојковић, Бојан Косић, Горан Димић, Ненад Антонић, “Систем за аутоматско тестирање хардверских јединица уређаја МИКМЕ у процесу производње” – М81

<http://www.imptelecom.com/media/TehnickaResenja/2016/TR32043-2016-M81-IMP-MIKMEATE.pdf>

2015.

1. Иван Тодоровић, Милош Милутиновић, Бојан Косић, Вукашин Ристић, Ненад Антонић, Богдан Павковић, Горан Димић, “Firmware уређаја за управљање светлосним ефектима у мултимедијалним просторима” – М85

<http://www.imptelecom.com/media/TehnickaResenja/2015/TR32043-2015-IMP-fw-light-show.pdf>

2. Бојан Косић, Милан Милановић, Марко Николић, Ненад Антонић, Иван Кокић, Жељко Стојковић, Владимир Крстић, “Евалуаторска јединица бројача осовина за потребе фазног унапређења железничке сигнализације у Железницама Србије” – М81

<http://www.imptelecom.com/media/TehnickaResenja/2015/TR32037-2015A3.pdf>

3. Бојан Косић, Милан Милановић, Марко Николић, Ненад Антонић, Иван Кокић, Жељко Стојковић, Владимир Крстић, “Уређај за аутоматско тестирање евалуаторске јединице бројача осовина на железници” – М83

<http://www.imptelecom.com/media/TehnickaResenja/2015/TR32037-2015A4.pdf>

БОЈАН КОСИЋ

2020.

1. Бојан Косић, Ненад Антонић, Марко Николић, Иван Кокић, Ивана Николић, Вељко Јанић, „Унапређење LED сигнала у циљу сертификације производа са нивоом сигурности SIL4“, М84

<http://www.pupin.rs/code/wp-content/uploads/2020/12/TR-2020-IMP-T-4-M84.pdf>

2019.

1. Ивана Николић, Бојан Косић, Мина Радивојевић, Јована Новаковић, “Успостављање комуникације између процесорских јединица у асиметричним вишепроцесорским системима” – М85

http://www.imptelecom.com/media/TehnickaResenja/2019/TR32037_2019A4.pdf

2018.

1. Иван Кокић, Марко Николић, Жељко Стојковић, Ненад Антонић, Бојан Косић, Милан Оклобџија, “Унапређење евалуаторске јединице бројача осовина за потребе постизања SIL4 нивоа интегритета безбедности” – М83

http://www.imptelecom.com/media/TehnickaResenja/2018/TR32037_2018A3.pdf

2. Ивана Николић, Ненад Антонић, Иван Кокић, Бојан Косић, Марко Николић, Ина Масникоса, Горан Димић, “Унапређење железничке сигналне светиљке у ЛЕД технологији за употребу у електронској поставници” – М83

http://www.imptelecom.com/media/TehnickaResenja/2018/TR32043_2018A1.pdf

2017.

1. Владислав Миленковић, Владимир Челебић, Братислав Планић, Ива Салом, Вукашин Ристић, Бојан Косић, Горан Димић, Ненад Антонић, “Реализација уређаја за тестирање и анализу рада система за пренос сигнала телезаштите” – М85

<http://www.imptelecom.com/media/TehnickaResenja/2017/TR32043-2017-IMP-M85-TTZ.pdf>

2. Марјан Ђурић, Вукашин Ристић, Бојан Косић, Горан Димић, Ненад Антонић, Владислав Миленковић, Ина Масникоса, “Модификован регистрофонски систем за потребе железнице” – М85

<http://www.imptelecom.com/media/TehnickaResenja/2017/TR32043-2017-IMP-M85-REG-ZEL.pdf>

3. Вукашин Ристић, Братислав Планић, Ива Салом, Жељко Стојковић, Владимир Челебић, Горан Димић, Ненад Антонић, Бојан Косић, Владислав Миленковић, “Самостални Bluetooth микрофон студијског квалитета – МИКМЕ” – М81

<http://www.imptelecom.com/media/TehnickaResenja/2017/TR32043-2017-IMP-M81-MIKME.pdf>

4. Бојан Косић, Ненад Антонић, Марко Николић, Иван Кокић, Жељко Стојковић, Владимир Крстић, “Железничка сигнална светиљка у ЛЕД технологији за употребу у релејној поставници” – М81

http://www.imptelecom.com/media/TehnickaResenja/2017/TR32037_2017A2.pdf

2016.

1. Ива Салом, Вукашин Ристић, Миленко Кабовић, Владимир Челебић, Жељко Стојковић, Наталија Лукић, Владимир Ћатић, Лазар Бербаков, Бојан Косић, “Алгоритамска компензација разлике компоненти ЈФЕТ-а за контролу појачања у напонски контролисаном појачавачу” – М85

<http://www.imptelecom.com/media/TehnickaResenja/2016/TR32043-2016-M85-IMP->

[JFET.pdf](#)

2. Владимир Ћатић, Наталија Лукић, Ива Салом, Вукашин Ристић, Миленко Кабовић, Никола Ненадић, Жељко Стојковић, Бојан Косић, Горан Димић, Ненад Антонић, “Систем за аутоматско тестирање хардверских јединица уређаја МИКМЕ у процесу производње” – М81

<http://www.imptelecom.com/media/TehnickaResenja/2016/TR32043-2016-M81-IMP-MIKMEATE.pdf>

2015.

1. Иван Тодоровић, Милош Милутиновић, Бојан Косић, Вукашин Ристић, Ненад Антонић, Богдан Павковић, Горан Димић, “Firmware уређаја за управљање светлосним ефектима у мултимедијалним просторима” – М85
<http://www.imptelecom.com/media/TehnickaResenja/2015/TR32043-2015-IMP-fw-light-show.pdf>
2. Бојан Косић, Милан Милановић, Марко Николић, Ненад Антонић, Иван Кокић, Жељко Стојковић, Владимир Крстић, “Евалуаторска јединица бројача осовина за потребе фазног унапређења железничке сигнализације у Железницама Србије” – М81
<http://www.imptelecom.com/media/TehnickaResenja/2015/TR32037-2015A3.pdf>
3. Бојан Косић, Милан Милановић, Марко Николић, Ненад Антонић, Иван Кокић, Жељко Стојковић, Владимир Крстић, “Уређај за аутоматско тестирање евалуаторске јединице бројача осовина на железници” – М83
<http://www.imptelecom.com/media/TehnickaResenja/2015/TR32037-2015A4.pdf>

ВЕЉКО ЈАНИЋ

2020.

1. Бојан Косић, Ненад Антонић, Марко Николић, Иван Кокић, Ивана Николић, Вељко Јанић, „Унапређење LED сигнала у циљу сертификације производа са нивоом сигурности SIL4“, М84

<http://www.pupin.rs/code/wp-content/uploads/2020/12/TR-2020-IMP-T-4-M84.pdf>

2019.

1. Вељко Јанић, Валентина Тимченко, Славица Боштјанчич Ракас, Ива Салом, Иван Кокић, Владимир Ћатић, Братислав Планић, Вукашин Ристић, “МІКМЕ Pocket – бежични аудио снимач” – М83.

http://www.imptelecom.com/media/TehnickaResenja/2019/III44003-2019-M83-MIKME_Pocket.pdf

2. Владимир Ћатић, Ива Салом, Владимир Челебић, Дејан Тодоровић, Јована Новаковић, Братислав Планић, Вељко Јанић, Марко Ралић, Ивана Николић, Наталија Кокић, “Унапређена акустичка камера за посебне намене” – М84

http://www.imptelecom.com/media/TehnickaResenja/2019/TR32038_2019A1.pdf

2018.

1. Јована Новаковић, Ива Салом, Владимир Челебић, Дејан Тодоровић, Владимир Ћатић, Вељко Јанић, Братислав Планић, “Акустичка камера за посебне намене” – М82

http://www.imptelecom.com/media/TehnickaResenja/2018/TR32038_2018A1.pdf

2. Братислав Планић, Вељко Јанић, Ива Салом, Вукашин Ристић, Горан Димић, Владислав Миленковић, Лазар Бербаков, “Побољшање квалитета аудио сигнала самосталног Bluetooth микрофона МІКМЕ студијског квалитета” – М83

http://www.imptelecom.com/media/TehnickaResenja/2018/TR32043_2018A2.pdf

2017.

1. Наталија Лукић, Владимир Ћатић, Вељко Јанић, Владислав Миленковић, Ненад Антонић, Вукашин Ристић, Братислав Планић, Жељко Стојковић, Владимир Челебић, Горан Димић, Иван Кокић, “Окружење за аутоматско тестирање система за аквизицију и обраду података” – М84

<http://www.imptelecom.com/media/TehnickaResenja/2017/III44003-2017-M84-ATE.pdf>

МАРКО РАЛИЋ

2019.

1. Владимир Ћатић, Ива Салом, Владимир Челебић, Дејан Годоровић, Јована Новаковић, Братислав Планић, Вељко Јанић, Марко Ралић, Ивана Николић, Наталија Кокић, “Унапређена акустичка камера за посебне намене” – М84
http://www.imptelecom.com/media/TehnickaResenja/2019/TR32038_2019A1.pdf

2016.

1. Милан Оклобција, Марко Ралић, Иван Годоровић, “Прилагођење оперативног система Android верзије 5 за рачунарску платформу у области Home Automation решења” – М84
<http://www.imptelecom.com/media/TehnickaResenja/2016/TR32037-2016A4.pdf>
2. Милан Оклобција, Марко Ралић, Иван Годоровић, Марјан Ђурић, “Софтверско хардверска платформа за аутоматско тестирање у производњи Home Automation рачунарског система” – М82
<http://www.imptelecom.com/media/TehnickaResenja/2016/TR32037-2016A5.pdf>
3. Милан Оклобција, Иван Годоровић, Марко Ралић, Марко Оклобција, Вукашин Ристић, Владимир Ћатић, Иван Кокић, “Мултимедијални уређај за управљање аудио/видео садржајем и осветљењем у контролним собама и салама за састанке” – М83
http://www.imptelecom.com/media/TehnickaResenja/2016/III44003-2016-M83-IMP-LIVIAU_S.pdf

МИЛИВОЈЕ РАЛЕВИЋ

2020.

1. Владимир Челебић, Ива Салом, Миленко Кабовић, Анка Кабовић, Јованка Гајица, Миливоје Ралевић, “Обједињени систем за централизовано надгледање и синхронизацију тачног времена телештитних терминала” – М84

<http://www.pupin.rs/code/wp-content/uploads/2020/12/TR-2020-IMP-T-1-M84.pdf>

Бр. 1799/1-20Бр. 137103 AUG 2020

UGOVOR O IZVOĐENJU RADOVA

03-08-2020 20____ god.
BEOGRAD

БЕОГРАД____ГОД.

zaključen dana 03.08. 2020. godine, u Beogradu, između:

ENERGOPROJEKT OPREMA A.D. BEOGRAD, 11070 Beograd, Bulevar Mihaila Pupina br. 12, Mat. broj: 07073186, PIB: 100001492, koga zastupaju direktor Branko Čeleketić i Finansijski direktor Svetlana Krstić (u daljem tekstu: "**Izvođač**")

i

INSTITUT MIHAJLO PUPIN DOO. BEOGRAD, 11060 Beograd, Zvezdara, ul. Volgina br. 15, Mat. broj: 07014694, PIB: 100008310, koga zastupa direktor Prof. dr Sanja Vraneš, dipl.inž. (u daljem tekstu: "**Podizvođač**")

UVODNE ODREDBE

Član 1.

1.1. Ugovorne strane saglasno konstatuju:

- 1.1.1. da su dana 04.06.2019. godine Srbija Voz a.d. u svojstvu Naručioca i konzorcijum koji čine: ENERGOPROJEKT NISKOGRADNJA AD BEOGRAD, ENERGOPROJEKT OPREMA A.D. BEOGRAD i COLAS RAIL S.A.S, u svojstvu Izvođača (u daljem tekstu: **Konzorcijum**) zaključili Ugovor o izvođenju radova (u daljem tekstu: **Osnovni ugovor**) na modernizaciji tehničko-putničke železničke stanice Zemun (u daljem tekstu: **Projekat**);
- 1.1.2. da su radovi koji su predmet ovog Ugovora predviđeni i Osnovnim ugovorom te da, radi realizacije istih, ugovorne strane zaključuju ovaj podizvođački ugovor.

DEFINICIJE

Član 2.

U ovom Ugovoru, sledeći izrazi i reči imaju značenje koje im je u daljem tekstu definisano, izuzev gde kontekst drugačije zahteva:

- 2.1. **OSNOVNI UGOVOR** – Ugovor o izvođenju radova na modernizaciji tehničko-putničke železničke stanice Zemun od 04.06.2019. godine;
- 2.2. **UGOVOR O IZVOĐENJU RADOVA I/ILI OVAJ UGOVOR** – ovaj Ugovor sa svim dokumentima koji čine njegov sastavni deo;
- 2.3. **NARUČILAC** – Srbija Voz a.d, ul. Nemanjina br. 6, 11000 Beograd;
- 2.4. **OBJEKAT** – tehničko-putnička železnička stanica Zemun;
- 2.5. **RADOVI** – Izrada montažnog projekta; isporuka i ugradnja Materijala - Isporuka unutrašnje i spoljašnje opreme, kao i kablova svih tipova; Usluge montaže unutrašnje i spoljašnje opreme; Polaganje i povezivanje kablova na oba kraja, montaža uzemljenja opreme; Ispitivanje kablova uz dostavljanje izveštaja o ispitivanju; Ispitivanje i testiranje ugrađene unutrašnje i spoljašnje opreme uz izdavanje izveštaja; Ispitivanje sistema elektronske postavnice i SCADA sistema za grejanje skretnica; Ispitivanje puteva vožnji; Ispitivanje međuzavisnosti puteva vožnji; Puštanje u rad i primopredaja SS sistema; Izrada atestno tehničke dokumentacije i uputstava za rukovanje i održavanje; Elaborat sigurnosti o specifičnoj primeni aplikativnog softvera elektronskog uređaja i dobijanje saglasnosti od strane nezavisne institucije (Safety case) na isti; Izrada projekta izvedenog stanja za SS sistem; Građevinski radovi, u svemu u skladu sa Ponudom, Osnovnim ugovorom i ovim Ugovorom.



Član 24.

24.1. Ovaj Ugovor je sačinjen i potpisan u 4 (četiri) istovetna primerka, od kojih po 2 (dva) primerka zadržava svaka Ugovorna strana.

Za PODIZVOĐAČA


Direktor


Prof. dr Sanja Vraneš



za IZVOĐAČA

Direktor


Branko Celeketic



Finansijski direktor


Svetlana Kristić



Handwritten mark