

Техничко решење

УНИВЕРЗАЛНИ ПРУЖНИ ТЕЛЕФОН

Аутори:

Вељко Јанић, Миленко Кабовић, Владимир Челебић,
Жељко Стојковић, Марко Николић, Иван Кокић,
Ивана Вукчевић, Игор Тројановић, Младен Илић,
Владимир Лапчевић, Игор Алексић, Ненад Петровић

Година: 2023.

Корисник:

„Инфраструктура железнице Србије“ АД

Начин коришћења:

Комуникација и звучна сигнализација
поред железничке пруге

Рецензенти:

ТЕХНИЧКО РЕШЕЊЕ

Назив	УНИВЕРЗАЛНИ ПРУЖНИ ТЕЛЕФОН
Аутори	Вељко Јанић, Миленко Кабовић, Владимир Челебић, Жељко Стојковић, Марко Николић, Иван Кокић, Ивана Вукчевић, Игор Тројановић, Младен Илић, Владимир Лапчевић, Игор Алексић, Ненад Петровић Институт „Михајло Пупин“ Београд
Категорија	Ново техничко решење примењено на националном нивоу (М82) Доказ: Уговор
Кључне речи	Комуникације на железници, Етернет, оптика

За кога је решење рађено (правно лице или грана привреде):
Техничко решење је рађено за потребе предузећа „CRSC INTERNATIONAL CO. LTD. OGRANAK BEOGRAD“.
Година када је решење комплетирано:
2023.
Година када је почело да се примењује и од кога:
Примена техничког решења је почела у 2023. години, Корисник: „Инфраструктура железнице Србије“ АД
Област и научна дисциплина на коју се техничко решење односи:
Техничко-технолошке науке; електроника, информационо-комуникационе технологије
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
- Доприноси аутора
- Рецензије техничког решења

УНИВЕРЗАЛНИ ПРУЖНИ ТЕЛЕФОН

ТЕХНИЧКИ ЕЛАБОРАТ

Проблем који се техничким решењем решава:

Телекомуникације су одувек имале важну улогу у безбедном и ефикасном раду железнице. Железничка пружна телефонска мрежа састоји се од система за пренос и уређаја којима се опремају железничке пруге, чворови и станице ради обезбеђења правилног, уредног и безбедног вршења железничког саобраћаја. Опремање железничких пруга пружном ТК-мрежом и уређајима зависи од ранга пруга односно од организације и вршења саобраћаја, система вуче и врста сигнално-сигурносних уређаја на прузи, у станицама и чворовима.

Телефони постављени дуж обе стране пружног тока користе се за комуникацију запослених на железници са отправником или диспечерским центром у хитним случајевима, као и за обезбеђивање сигурног пријема телекоманди за емитовање звоновних сигналних знакова који служе за објављивање вожње возова (долазак и одлазак) и за објављивање опасности. Звоновни сигнални знаци се емитују преко електричних сигналних звона која представљају саставни део пружног телефона.

Универзални пружни телефон мора да буде погодан за инсталацију у постојеће системе надгледања, да се једноставно инсталира и лако одржава. Такође, мора да буде веома поуздан, да одговори строгим климатским захтевима (SRPS EN 50125-3 2011), као и строгим захтевима за отпорност на вибрације и захтевима за одговарајућу електромагнетску компатибилност (SRPS EN 50121-4 2017 + A1:2019). Ови телефони су намењени модернизацији постојеће пружне телефоније, тако да функционални захтеви одговарају опису рада преко постојећег система телефоније као и новим захтевима које омогућава новија технологија.

У зависности од намене, односно везе које користе, могу бити реализовани у следећим варијантама:

- Телефон код излазних сигнала - **ТИС**
- Телефон код улазних сигнала - **ТУС**
- Телефон за потребе АПБ (аутоматског пружног блока) и просторних сигнала – **ТАПБ**
- Телефон у кућици путних прелаза - **ТПП**
- Телефон на пружним деонцима - **ПТ**
- Телефон на перонима и ранжирним станицама - **ЦБ**

По конструкцији телефонски ормани су исти, само се разликују од система монтаже на потребној локацији која може бити:

- за монтажу на сигнални стуб
- за монтажу на посебан сталак
- за уградњу у кућице АПБ и ПП
- за монтажу на зид просторије

Дизајн универзалног пружног телефона је такав да се он може инсталирати на местима на којима су били постојећи телефони који су већ у употреби без било каквих измена на конструкцији. Орман поседује IP 54 механичку заштиту.

Стање решености тог проблема у свету:

Развој процесорске и комуникационе технике омогућио је унапређење универзалних пружних телефона додавањем нових функционалних и комуникационих могућности (као што су оптички каблови, GSM-R мрежа...). Савремени уређаји се одликују мањом потрошњом енергије, мањим димензијама и мањом масом што олакшава монтажу и демонтажу, уз истовремено повећање поузданости рада.

Нова генерација пружних телефона омогућава замену скупих бакарних каблова, као и додатних мерења као што су симетрирање и пупинизација, док се истовремено смањује утицај сметњи и индукованог напона на цео систем. Такође је потребно остварити потпуну интеграцију са старим већ постојећим технологијама на железници, односно потребно је омогућити директну комуникацију између телефона нове и старе генерације.

Модернизација железничких система предвиђа прелаз из аналогно – релејског диспечерског пружног система на нови IP хибридни систем, који ће у будућности подржавати све нове потребе по интеграцији са новим технологијама, као што су:

- GSM-R систем (2G),
- LTE- 4G систем,
- FRMCS систем,
- 5G и IoT системи

Постоји више познатих произвођача телекомуникационе опреме и пружних телефона за железничку инфраструктуру као што су *Kntech*, *Siemens*, *Temax*...

Опис техничког решења:

Као што је већ речено, универзални пружни телефон, у зависности од намене, може бити реализован у шест основних верзија. Све верзије универзалног пружног телефона су у јединственом орману које је реализовано у антивандал изведби и дизајном одговара постојећем изгледу и димензијама који је од раније у употреби на пругама железнице Србије.

Говорни део је стандардно реализован преко комбинације микрофона и звучника са ручним подешавањем јачине гласности звучника на челној плочи (интерфонски начин) и преко склопова који имају функционалност стандардног аналогног телефона. За говорни део се може уместо интерфонске реализације користити, по жељи корисника, микротелефонска комбинација. Пружни телефон се преко трансформатора за галванско одвајање повезује на различите LB и СВ линије а веза са приступним кабловима је изведена преко прикључних клема.

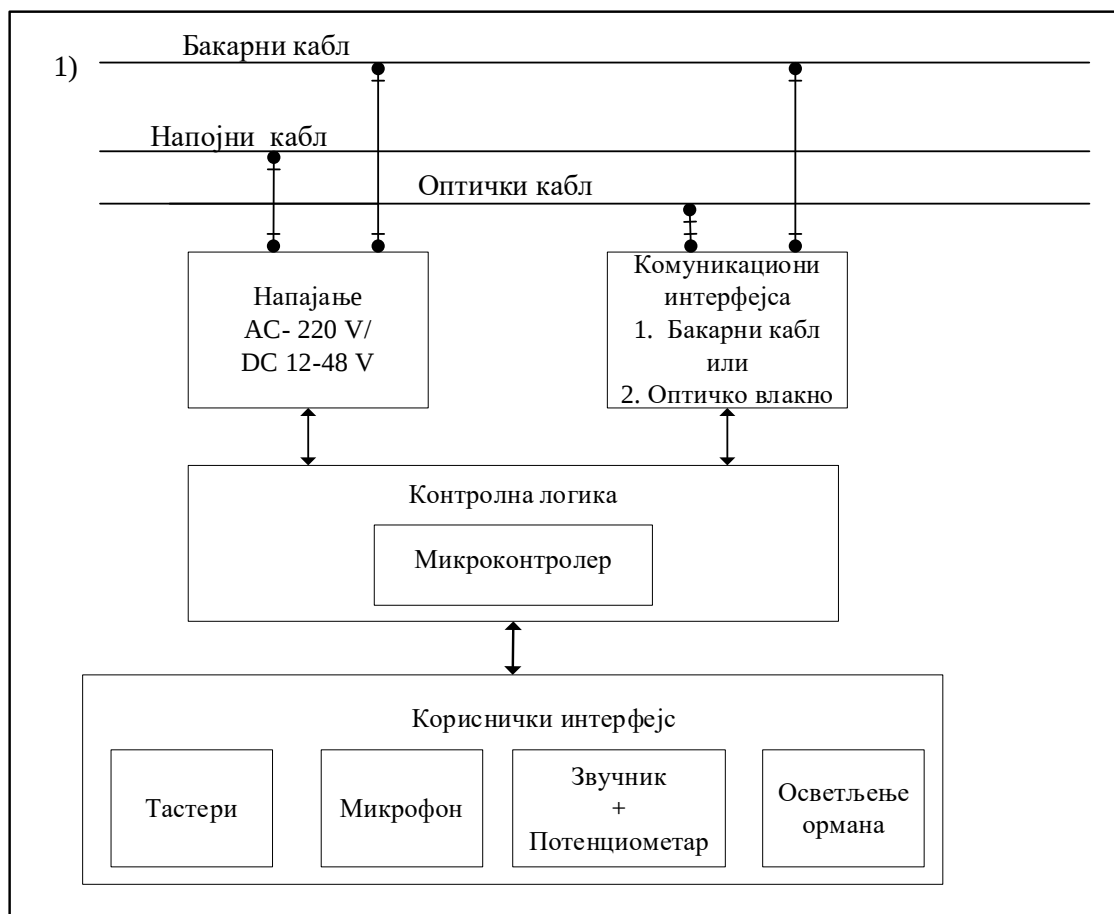
Напајање је могуће преко једносмерног напона DC (18 V– 75 V) или преко наизменичног напона AC (220 V), док ограничења нису дефинисана. За успостављање веза и управљање линијама користе се прекидачи са уграђеним светлосним индикаторима (LED) уместо физичних прекидача.

На вратима је уграђен прекидач који је функцији аутоматског искључивања свих линија када су врата затворена. Телефон има врата са кључем који се не може извадити док се врата не закључају.

Манипулативни део је изведен у варијанти интерфонског типа, где се избор потребне линије обавља притиском на одговарајући тастер са припадајућом LED диодом. Бирање жељеног корисника се обавља притиском на одговарајуће тастере за бирање. За одговарајуће потребе може се користити и варијанта са микротелефонском комбинацијом.

Основну верзију универзалног пружног телефона UPT чине следећи функционални склопови (слика 1):

1. Метални орман са вратима у антивандал изведби са носећим стубом и темељом,
2. Комуникациони интерфејс за прикључење на линију (може бити преко оптичких или бакарних каблова),
3. Напојни део (телефон се напаја једносмерним напоном DC 18-75 V или наизменичним 220 V),
4. Кориснички интерфејс (манипулативна плоча са тастерима, микрофоном, звучником и потенциометром за јачину),
5. Контролна логика са микроконтролером



Слика 1- Блок шема универзалног пружног телефона UPT

Телефонски орман и носећи стуб

Телефонски орман и носећи стуб су метални тако да су робусни и отпорни на механичке утицаје (слика 2). Орман је тако конструисан да уграђеним склоповима и деловима обезбеђује двоструку заштиту од приступа неовлашћених лица са вратима која се закључавају и манипулативном плочом која је причвршћена за зидове ормана.

Орман омогућава потребну вентилацију електронских компонената, док истовремено омогућава IP 54 заштиту од продора чврстих тела и течности.

Модул за осветљење манипулативне плоче налази се на кутији испод крова телефонског ормана. Изведен је помоћу LED траке беле боје.

Носећи стуб телефонског ормана је висине 1200 mm. Његова конструкција омогућава једноставно везивање са орманом односно бетонским темељом укопаним у земљу. Преко стуба се врши уземљење телефона код улазног сигнала. Предња и задња страна ормана обележене су уочљивим знаком "Т". Стуб са постављеним орманом чини компактну и складну целину. Телефонски орман је прилагођен и за постављање на сигнални уместо на носећи стуб.



Слика 2 – Телефонски орман и носећи стуб

Напајање

Универзални пружни телефон напаја се једносмерним напоном који се доводи из напојног система (исправљач/АКУ батерија) телефонским водовима локалног кабла положеног између станице и телефона, или посебним напојним каблом ако телефон ради преко оптичких влакана.

Напајање телефона стандардно може радити на једносмерно напајање у широком опсегу напона од од $18 V_{dc}$ до $75 V_{dc}$, док се по потреби може користити напајање са ширим једносмерним опсегом, а може бити конфигурисано и да ради на $220 V_{ac}$.

Максимална потрошња уређаја је $10 W$, док је номинална $5 W$.

С обзиром на малу потрошњу телефона, нарочито када је батерија пуна и када се телефон налази у *stand by* режиму пад напона на напојном воду је мали. Самим тим растојање телефона од напојног уређаја не представља проблем.

Напајање се врши преко линијског конвертора који је постављен на носећој плочи у кућишту телефона и поред напајања електронских склопова телефона служи за пуњење АКУ батерије која се уграђује на истој плочи.

Модул за напајање садржи све потребне елементе за напајање уређаја.

Напајање уређаја садржи филтар пропусник ниских фреквенција чији је задатак да филтрира долазни напон да би се ниво шума у систему свео на минимум.

Напајање садржи пренапонске, прекострујне и температурне заштите како би се заштитила унутрашња електроника.

Комуникациони интерфејс за прикључење на линију

Стандардни комуникациони интерфејс може бити преко бакарних или оптичких каблова, а могу му се додати и додатни комуникациони интерфејси (на пример GSM-R). У перспективи могу бити реализовани и LTE- 4G систем, FRMCS (*Future Railway Mobile Communication System*) систем, као и 5G и IoT системи.

Најчешће коришћени комуникациони интерфејс је преко оптичких влакана. Стандардно решење се односи на мономодна оптичка влакна, по којима се сигнали преносе брзином од 100 Mbps.

Примопредајници раде у дуплексном моду на таласној дужини од 1300 nm, коришћењем LC оптичких конектора. Максимални домет оптичких примопредајника је 80 km. Унутар станице, на краћим растојањима се користе примопредајници краћег домета.

Интерфејсни модул

Интерфејсни модул – се састоји од два дела интерфејса, са једне стране кориснички интерфејс и са друге стране комуникациони интерфејс.

- Кориснички интерфејс садржи све елементе универзалног пружног телефона који су намењени кориснику (микрофон, звучник, потенциометар за регулацију јачине звука, тастере и LED осветљење кућишта), као што је приказано на слици 3.



Изглед телефона TIS,
са распоредом тастера



Изглед телефона TUS,
са распоредом тастера



Изглед телефона TAPB,
са распоредом тастера

Слика 3 – Стандардни изгледи предњег панела

Као што је већ речено на корисничком интерфејсу се налазе микрофон и звучник, као и потенциометар за регулацију јачине звука. Ову стандардну варијанту је могуће заменити микротелефонском комбинацијом. Тастери са LED диодама омогућавају повезивање на један од описаних водова, слање позивног сигнала, као и сигнала бирања одговарајућег телефона (уколико се налази више телефона на линији). Кориснику је омогућено да користи и LED осветљење кућишта притиском на одговарајући тастер. Испод тастера на предњем панелу се налази и кратко упутство за коришћење појединих модова рада телефона.

- Комуникациони интерфејс се састоји од свих делова потребних за размену говорних информација између пружног телефона и централе, као и за обезбеђивање сигурног пријема телекоманди за емитовање звоновних сигналних знакова који служе за објављивање вожње возова (долазак и одлазак) и за објављивање опасности. Комуникациони интерфејс садржи галванско одвајање како би унутрашња електроника била заштићена од пренапона на линији.

Контролно управљачки модул

Овај модул је главни модул у систему и он управља свим операцијама универзалног пружног телефона. Основу овог модула чини STM32F765 компонента, заснована на ARM Cortex-M7 32-битном RISC језгру, које ради на учестаности до 216 MHz. Компонента омогућава између осталог коришћење три 12-битска AD конвертора, као и два DA конвертора и дванаест 16-битских тајмера опште намене.

За реализацију управљачке логике система коришћен је екстерни контролер прекида/догађаја (EXTI – *EX*ternal *I*nterrupt/*e*vent) који се састоји од 25 линија детектора ивица сигнала које се користе за генерисање захтева за прекиде/догађаје. Свака линија може бити независно конфигурисана да изабере окидач догађај (предња ивица, опадајућа ивица, обоје) и може се маскирати независно. Регистар за евидентирање прекида одржава статус захтева за прекид сваког поједино. EXTI блок може да детектује спољну линију са импулсом чија је ширина краћа од периода интерног APB2 такта. Може се повезати до 168 GPIO (*General Purpose Input/Output*) улазно/излазних линија на 16 спољних линија прекида.

Оперативни систем под којим ради микроконтролер је Free RTOS (*Real Time Operating System*).

За размену порука користи се протокол за покретање сесије (SIP – *Session Initiation Protocol*). Он представља сигнални протокол који се користи за покретање, одржавање и завршетак комуникационих сесија које укључују гласовне, видео и апликације за размену порука. Овај протокол је први пут стандардизован као RFC 2543 1999. године, да би добио касније више ажурирања RFC 3261, RFC 3327, RFC5626.

Описани микроконтролер управља са свим склоповима универзалног пружног телефона и врши преусмеравање и обраду говора и сигнално звоновних знакова.

На овом модулу су смештени и сви делови за филтрирање и појачање говорног сигнала.

Опис линија на које су прикључени телефони

Стандардне варијанте телефона требају да омогуће повезивање пружног телефона са неколико основних водова:

- **РС** међустанични диспечерски вод (МДВ) до суседних станица. Режим рада са станичним диспечером или са диспечерском централом у режиму телекоманде на станици контролисан је на станичној централној, са позиције АПБ-а нема разлика у успостављању долазних/одлазних веза.
 - **РС1** за везу са отправником возова за возове који се крећу **према диспечерском центру** или за директну везу са диспечером
 - **РС2** за везу са отправником возова за возове који се крећу **од диспечерског центра** или за директну везу са диспечером
- **Чв** сигнално звоновни (чуварски) вод који повезује две суседне станице, све главне сигнале и путне прелазе између тих станица,

Електричним сигналним звоном дају се звоновни сигнални знаци аутоматски или ручно. Звоновни сигнални знаци служе за објављивање вожње возова и за објављивање опасности. Звоновни сигнални знаци примају се преко електричних сигналних звона. При ручном давању звоновних сигналних знакова даје се једно кратко звоњење. Размаци између појединих звоњења у једној скупини треба да су што краћи и једнаки и да трају најдуже једну секунду, а између појединих скупова у једном сигналном знаку не смеју бити дужи од три секунде. Ако је на електричном звоновном уређају омогућено давање сигналних знакова за објављивање вожње возова за више праваца, или се оваква два уређаја налазе један крај другог, сигнални знаци се међусобно морају разликовати по звуку.

Сигнални знаци који се дају електричним сигналним звоном су:

1) сигнални знаци за објављивање вожње возова:

(1) сигнални знак 1: „Вожња воза према крају пруге” ●● ●● ●● (три пута по два кратка звоњења);

(2) сигнални знак 2: „Вожња воза према почетку пруге” ●●● ●●● ●●● (три пута по три кратка звоњења).

2) сигнални знак за објављивање опасности: сигнални знак 3: „Опасност” ●●● ●● ●●● ●●●●●●●● (три и два кратка звоњења, наизменично најмање четири пута).

- **Св** вод службе одржавања ТТ и СС постројења у који су на једном реону пруге укључене све станице, сви главни сигнали, путни прелазни, релејне просторије СС уређаја деонице за одржавање СС и ТТ постројења,
- **Гв** вод службе за одржавање пруге у који су на једном реону пруге укључене све станице, сви главни сигнали, путни прелазни ТК-диспечер и деонице за одржавање пруге

- **Ев** вод службе за одржавање контактне мреже у који су на једном реону пруге укључена електровучна постројења (ЕВП, ПС, ПСН, РКМ), сва службена места и сви улази, просторни и заштитни сигнали
- **УС / ИС** вод за директну везу са отправником возова или са диспечером телекоманде
- **СОВ, УОВ ЦБ** телефони за комуникацију са ТУС/ТИС

Успостављање везе се може обављати појединачно или групно.

Референце:

- [1] SRPS EN 50125-3:2011 – „Primene na železnici - Uslovi okoline za opremu - Deo 3: Oprema za signalizaciju i telekomunikacije“, mart 2011.
- [2] SRPS EN 50121-5:2017/A1:2019 – „Primene na železnici – Elektromagnetska kompatibilnost – Deo 5: Emisija i imunost stabilnih postrojenja i uređaja za napajanje – Izmena 1“, septembar 2019.
- [3] IEC 60529 – „Degrees of Protection Provided by Enclosures (IP Code), Edition 2.1, 2001.
- [4] RM0410 – „Reference Manual - STM32F76xxx and STM32F77xxx advanced Arm®-based 32-bit MCUs“, ST Microelectronics, Rev4, March 2018.
- [5] Rosenberg J., Schulzrinne H., Camarillo G., Johnston A., Peterson J., Sparks R., Handley M. and E. Schooler, "SIP: Session Initiation Protocol", RFC 3261, June 2002.

Допринос аутора:

Руковођење пројектом: Вељко Јанић

Дизајн архитектуре и спецификација функција: Вељко Јанић, Владимир Челебић, Миленко Кабовић, Иван Кокић, Ненад Петровић, Жељко Стојковић

Реализација хардвера: Игор Тројановић, Младен Илић, Владимир Лапчевић, Ивана Вукчевић, Иван Кокић

Реализација софтвера: Марко Николић, Ивана Вукчевић

Тестирање система: Жељко Стојковић, Миленко Кабовић, Иван Кокић, Игор Алексић

Листа претходних техничких решења по ауторима

ВЕЉКО ЈАНИЋ

2021.

1. Иван Кокић, Ненад Антонић, Бојан Косић, Вељко Јанић, Марко Ралић, Миливоје Ралевић, „Систем за контролу и управљање грејањем скретница у железници“ – М82
<https://www.pupin.rs/code/wp-content/uploads/2022/01/TR-2021-IMP-T-4-M82.pdf>

2020.

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.

3. 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
4. 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.

5. 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
6. 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.

7. 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>

ВЛАДИМИР ЧЕЛЕБИЋ

2022.

1. Ива Салом, Дејан Тодоровић, Владимир Челебић, Миленко Кабовић, Анка Кабовић, Марко Ралић, Горан Димић, "Метода за мерење буке услед короне у околини надземног вода" – М82
<https://www.pupin.rs/code/wp-content/uploads/2023/01/TR-2022-IMP-T-3-M82.pdf>
2. Миливоје Ралевић, Ива Салом, Владимир Челебић, Иван Тодоровић, Братислав Планић, Вукашин Ристић, Бојан Стојковић, "Унапређени систем за централизовано надгледање телештитних терминала" – М84
<https://www.pupin.rs/code/wp-content/uploads/2023/01/TR-2022-IMP-T-2-M84.pdf>
3. Миленко Кабовић, Јована Новаковић, Анка Кабовић, Владимир Челебић, Ива Салом, Владислав Миленковић, "Безбедно стартовање централног процесорског модула за телештитни терминал" – М84
<https://www.pupin.rs/code/wp-content/uploads/2023/01/TR-2022-IMP-T-1-M84.pdf>

2021.

4. Владимир Челебић, Миленко Кабовић, Ива Салом, Анка Кабовић, Јована Новаковић, Горан Димић, "Унапређење мрежних интерфејса централног модула за телештитни терминал" – М83
<https://www.pupin.rs/code/wp-content/uploads/2022/01/TR-2021-IMP-T-1-M83.pdf>

2020.

5. 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>
6. Владимир Челебић, Миленко Кабовић, Ива Салом, Анка Кабовић, Јована Новаковић, Горан Димић, "Нови централни модул за телештитни терминал" – М85
<http://www.pupin.rs/code/wp-content/uploads/2020/12/TR-2020-IMP-T-2-M85.pdf>

2019.

7. Владимир Челебић, Миленко Кабовић, Анка Кабовић, Ива Салом, Јованка Гајица, "Сервер за централизовано надгледање и синхронизацију времена телештитних терминала у мрежи ЕМС АД" – М84
http://www.imptelecom.com/media/TehnickaResenja/2019/TR32037_2019A1.pdf
8. Владимир Челебић, Ива Салом, Миленко Кабовић, Анка Кабовић, Јованка Гајица, "Мерне методе за одређивање тачности процеса синхронизације времена на уређају за пренос сигнала телештитне" – М84
http://www.imptelecom.com/media/TehnickaResenja/2019/TR32037_2019A2.pdf
9. 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.

10. 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
11. Владимир Челебић, Миленко Кабовић, Анка Кабовић, Ива Салом, Јованка Гајица, Братислав Планић, "Унапређени телештитни терминал TZ-600 за повећање расположивости и убрзање преноса сигнала дистантне заштите за потребе ЈП ЕПС, огранак ХЕ Ђердап" – М84
http://www.imptelecom.com/media/TehnickaResenja/2018/TR32037_2018A2.pdf
12. Владимир Ћатић, Ива Салом, Владимир Челебић, Дејан Тодоровић, Наталија Лукић, Ивана Николић, "Софтверска симулација акустичке камере са beamforming алгоритмом" – М85
http://www.imptelecom.com/media/TehnickaResenja/2018/TR32038_2018A2.pdf

13. Владимир Челебић, Миленко Кабовић, Анка Кабовић, Ива Салом, Јованка Гајица, "Надоградња система за пренос сигнала телешащтите у мрежи преноса ЕМС АД имплементацијом синхронизације тачног времена" – М84
http://www.imptelecom.com/media/TehnickaResenja/2018/TR32037_2018A1.pdf

2017.

14. 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 телешащтите" – М85
<http://www.imptelecom.com/media/TehnickaResenja/2017/TR32043-2017-IMP-M85-TT7.pdf>
15. 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>
16. 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.

17. Владимир Челебић, Анка Кабовић, Миленко Кабовић, Јованка Гајица, Ива Салом, Јелена Васиљевић, Драгослав Мијић, "Повезивање телешащтитног терминала на резервни преносни пут преко Етернет интерфејса у мрежи ЕМС-а" – М84
<http://www.imptelecom.com/media/TehnickaResenja/2016/TR32037-2016A2.pdf>
18. Ива Салом, Владимир Челебић, Миленко Кабовић, Наталија Лукић, Владимир Ћатић, Вукашин Ристић, Јованка Гајица, Марко Оклобџија, Ненад Карталовић, Миомир Мијић, "Решење проблема нелинеарности напонски контролисаног појачавача са JFET транзистором" – М85
<http://www.imptelecom.com/media/TehnickaResenja/2016/TR32038-2016A1.pdf>
19. Ива Салом, Вукашин Ристић, Миленко Кабовић, Владимир Челебић, Жељко Стојковић, Наталија Лукић, Владимир Ћатић, Лазар Бербаков, Бојан Косић, "Алгоритамска компензација разлике компоненти JFET-а за контролу појачања у напонски контролисаном појачавачу" – М85
<http://www.imptelecom.com/media/TehnickaResenja/2016/TR32043-2016-M85-IMP-JFET.pdf>

2015.

20. Владимир Челебић, Миленко Кабовић, Ива Салом, Јованка Гајица, "Оптички интерфејс ИМП терминала за телешащтиту са мултиплексерском опремом" – М84
<http://www.imptelecom.com/media/TehnickaResenja/2015/TR32037-2015A1.pdf>
21. Анка Кабовић, Миленко Кабовић, Јелена Васиљевић, Ива Салом, Владимир Челебић, Јованка Гајица, "Софтвер за симулацију размене GOOSE поруке између заштитног релеа и телешащтитног уређаја у подстаници" – М85
<http://www.imptelecom.com/media/TehnickaResenja/2015/TR32037-2015A2.pdf>

ЖЕЉКО СТОЈКОВИЋ

2022.

1. Иван Кокић, Ненад Петровић, Жељко Стојковић, Наталија Кокић, Ненад Антонић, Марко Николић, Ивана Вукчевић, „Унапређење дигиталне радио-диспечерске централе за пренос по оптичком влакну у железничкој инфраструктури” – М84
<https://www.pupin.rs/code/wp-content/uploads/2023/01/TR-2022-IMP-T-4-M84.pdf>

2021.

2. Владислав Миленковић, Иван Тодоровић, Марко Ралић, Вукашин Ристић, Анастасија Николић, Жељко Стојковић, Горан Димић, „Унапређење реализације web сервиса и локалног апликативног софтвера за управљање GIVA IPC паметним модуларним аудио појачалом”, М83
<https://www.pupin.rs/code/wp-content/uploads/2022/01/TR-2021-IMP-T-2-M83.pdf>
3. Иван Кокић, Жељко Стојковић, Марко Ралић, Наталија Кокић, Мина Косић, Владимир Ћатић, „Дигитална радио диспечерска централа за систем радио диспечерске везе у оквиру железничке телекомуникационе мреже” – М82
<https://www.pupin.rs/code/wp-content/uploads/2022/01/TR-2021-IMP-T-3-M82.pdf>

2018.

4. 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
5. Борислав Ђорђевић, Валентина Тимченко, Славица Боштјанчич Ракас, Жељко Стојковић, Вукашин Ристић, Јелена Васиљевић, Милован Марић, „Оптимизација перформанси Docker контејнерски-базиране виртуелизације и примена на ЛПА ИС апликацију” – М85
http://www.imptelecom.com/media/TehnickaResenja/2018/Tehnicko_resenje_2018_III43002_Docker.pdf.pdf

2017.

6. 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>
7. Бојан Косић, Ненад Антонић, Марко Николић, Иван Кокић, Жељко Стојковић, Владимир Крстић, „Железничка сигнална светилка у ЛЕД технологији за употребу у релејној поставници” – М81
http://www.imptelecom.com/media/TehnickaResenja/2017/TR32037_2017A2.pdf
8. 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>
9. Борислав Ђорђевић, Валентина Тимченко, Славица Боштјанчич Ракас, Жељко Стојковић, Вукашин Ристић, Јелена Васиљевић, „Портирање Geoserver-а на рачунарство у облаку (Cloud Computing) за случај хипервизора типа-1” – М85
<http://www.imptelecom.com/media/TehnickaResenja/2017/III43002-2017-IMP-M85-PortGeoCl.pdf>

2016.

10. Ива Салом, Вукашин Ристић, Миленко Кабовић, Владимир Челебић, Жељко Стојковић, Наталија Лукић, Владимир Ћатић, Лазар Бербак, Бојан Косић, „Алгоритамска компензација разлике компоненти JFET-а за контролу појачања у напонски контролисаном појачавачу” – М85
<http://www.imptelecom.com/media/TehnickaResenja/2016/TR32043-2016-M85-IMP-JFET.pdf>

11. Владимир Ћатић, Наталија Лукић, Ива Салом, Вукашин Ристић, Миленко Кабовић, Никола Ненадић, Жељко Стојковић, Горан Димић, Ненад Антонић, Бојан Косић, "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>
12. Борислав Ђорђевић, Валентина Тимченко, Славица Боштјанчич Ракас, Жељко Стојковић, Вукашин Ристић, Милован Марић, Никола Зоговић, "Одређивање оптималног 64-битног фајл система на Linux оперативном систему и примена на ЛПА апликацију" – М85
<http://www.imptelecom.com/media/TehnickaResenja/2016/III43002-2016-IMP-OPT64FSLPA.pdf>

2015.

13. 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>
14. 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>
15. Борислав Ђорђевић, Валентина Тимченко, Славица Боштјанчич Ракас, Жељко Стојковић, Вукашин Ристић, Јелена Васиљевић, "Одређивање оптималног типа система датотека са становишта гостујућег оперативног система за случај КВМ хипервизора и примена на ЛПА апликацију у виртуелном окружењу" – М85
<http://www.imptelecom.com/media/TehnickaResenja/2015/III43002-2015-OptFS.pdf>
16. Марко Николић, Милан Оклобција, Жељко Стојковић, Никола Ненадић, "Omnisight: Реализација сервера са елементима Web сервера за формирање приватних информационих мултимедијалних канала" – М85
http://www.imptelecom.com/media/TehnickaResenja/2015/TR32025_Omnisight_M85_2015.pdf

ИВАН КОКИЋ

2022.

1. Иван Кокић, Ненад Петровић, Жељко Стојковић, Наталија Кокић, Ненад Антонић, Марко Николић, Ивана Вукчевић, "Унапређење дигиталне радио-диспетчерске централе за пренос по оптичком влакну у железничкој инфраструктури" – М84
<https://www.pupin.rs/code/wp-content/uploads/2023/01/TR-2022-IMP-T-4-M84.pdf>

2021.

2. Иван Кокић, Жељко Стојковић, Марко Ралић, Наталија Кокић, Мина Косић, Владимир Ћатић, „Дигитална радио диспетчерска централа за систем радио диспетчерске везе у оквиру железничке телекомуникационе мреже“ – М82
<https://www.pupin.rs/code/wp-content/uploads/2022/01/TR-2021-IMP-T-3-M82.pdf>
3. Иван Кокић, Ненад Антонић, Бојан Косић, Вељко Јанић, Марко Ралић, Миљивоје Ралевић, „Систем за контролу и управљање грејањем скретница у железници“ – М82
<https://www.pupin.rs/code/wp-content/uploads/2022/01/TR-2021-IMP-T-4-M82.pdf>

2020.

4. 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>
5. 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.

6. 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.

7. 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
8. 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
9. 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.

10. 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
11. 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

12. 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.

13. Милан Оклобција, Иван Тодоровић, 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

2015.

14. 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>

15. 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>

ИВАНА ВУКЧЕВИЋ (НИКОЛИЋ)

2022.

1. Иван Кокић, Ненад Петровић, Жељко Стојковић, Наталија Кокић, Ненад Антонић, Марко Николић, Ивана Вукчевић, "Унапређење дигиталне радио-диспечерске централе за пренос по оптичком влакну у железничкој инфраструктури" – М84
<https://www.pupin.rs/code/wp-content/uploads/2023/01/TR-2022-IMP-T-4-M84.pdf>

2020.

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.

3. 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
4. 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.

5. Владимир Ћатић, Ива Салом, Владимир Челебић, Дејан Тодоровић, Наталија Лукић, Ивана Николић, "Софтверска симулација акустичке камере са beamforming алгоритмом" – М85
http://www.imptelecom.com/media/TehnickaResenja/2018/TR32038_2018A2.pdf
6. Ивана Николић, Ненад Антонић, Иван Кокић, Бојан Косић, Марко Николић, Ина Масникоса, Горан Димић, "Унапређење железничке сигналне светилке у ЛЕД технологији за употребу у електронској поставници" – М83
http://www.imptelecom.com/media/TehnickaResenja/2018/TR32043_2018A1.pdf

МАРКО НИКОЛИЋ

2022.

1. Иван Кокић, Ненад Петровић, Жељко Стојковић, Наталија Кокић, Ненад Антонић, Марко Николић, Ивана Вукчевић, "Унапређење дигиталне радио-диспетчерске централе за пренос по оптичком влакну у железничкој инфраструктури" – М84
<https://www.pupin.rs/code/wp-content/uploads/2023/01/TR-2022-IMP-T-4-M84.pdf>

2020.

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.

3. 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
4. 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
5. Борислав Ђорђевић, Валентина Тимченко, Славица Боштјанчич Ракас, Марко Николић, Милан Оклобџија, "Имплементација диск (storage) мрежних протокола iSCSI/CIFS за ИС ЛПА апликацију" – М85
http://www.imptelecom.com/media/TehnickaResenja/2018/Tehnicko_resenje_32025_11.pdf

2017.

6. 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

2015.

7. Марко Николић, Милан Оклобџија, Жељко Стојковић, Никола Ненадић, "Omnisight: Реализација сервера са елементима Web сервера за формирање приватних информационих мултимедијалних канала" – М85
http://www.imptelecom.com/media/TehnickaResenja/2015/TR32025_Omnisight_M85_2015.pdf
8. 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>
9. 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>

МИЛЕНКО КАБОВИЋ

2022.

1. Ива Салом, Дејан Тодоровић, Владимир Челебић, Миленко Кабовић, Анка Кабовић, Марко Ралић, Горан Димић, "Метода за мерење буке услед короне у околини надземног вода" – М82
<https://www.pupin.rs/code/wp-content/uploads/2023/01/TR-2022-IMP-T-3-M82.pdf>
2. Миленко Кабовић, Јована Новаковић, Анка Кабовић, Владимир Челебић, Ива Салом, Владислав Миленковић, "Безбедно стартовање централног процесорског модула за телештитни терминал" – М84
<https://www.pupin.rs/code/wp-content/uploads/2023/01/TR-2022-IMP-T-1-M84.pdf>

2021.

3. Владимир Челебић, Миленко Кабовић, Ива Салом, Анка Кабовић, Јована Новаковић, Горан Димић, "Унапређење мрежних интерфејса централног модула за телештитни терминал" – М83
<https://www.pupin.rs/code/wp-content/uploads/2022/01/TR-2021-IMP-T-1-M83.pdf>

2020.

4. 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>
5. Владимир Челебић, Миленко Кабовић, Ива Салом, Анка Кабовић, Јована Новаковић, Горан Димић, "Нови централни модул за телештитни терминал" – М85
<http://www.pupin.rs/code/wp-content/uploads/2020/12/TR-2020-IMP-T-2-M85.pdf>
6. 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>

2019.

7. Владимир Челебић, Миленко Кабовић, Анка Кабовић, Ива Салом, Јованка Гајица, "Сервер за централизовано надгледање и синхронизацију времена телештитних терминала у мрежи ЕМС АД" – М84
http://www.imptelecom.com/media/TehnickaResenja/2019/TR32037_2019A1.pdf
8. Владимир Челебић, Ива Салом, Миленко Кабовић, Анка Кабовић, Јованка Гајица, "Мерне методе за одређивање тачности процеса синхронизације времена на уређају за пренос сигнала телештитне" – М84
http://www.imptelecom.com/media/TehnickaResenja/2019/TR32037_2019A2.pdf
9. Анка Кабовић, Миленко Кабовић, Јованка Гајица, Славица Боштјанчич Ракас, Валентина Тимченко "Софтвер за краткорочно предвиђање максималног дозвољеног струјног оптерећења далековода" – М85.
http://www.imptelecom.com/media/TehnickaResenja/2019/TR32037_2019A3.pdf

2018.

10. Владимир Челебић, Миленко Кабовић, Анка Кабовић, Ива Салом, Јованка Гајица, "Надоградња система за пренос сигнала телештитне у мрежи преноса ЕМС АД имплементацијом синхронизације тачног времена" – М84
http://www.imptelecom.com/media/TehnickaResenja/2018/TR32037_2018A1.pdf
11. Владимир Челебић, Миленко Кабовић, Анка Кабовић, Ива Салом, Јованка Гајица, Братислав Планић, "Унапређени телештитни терминал TZ-600 за повећање расположивости и убрзање преноса сигнала дистантне заштите за потребе ЈП ЕПС, огранак ХЕ Ђердап" – М84
http://www.imptelecom.com/media/TehnickaResenja/2018/TR32037_2018A2.pdf

2017.

12. Анка Кабовић, Миленко Кабовић, Јованка Гајица, "Апликација за прорачун максималног дозвољеног струјног оптерећења далековода" – М85
<http://www.imptelecom.com/media/TehnickaResenja/2017/TR32037-2017A3.pdf>

2016.

13. Владимир Челебић, Анка Кабовић, Миленко Кабовић, Јованка Гајица, Ива Салом, Јелена Васиљевић, Драгослав Мијић, "Повезивање телештитног терминала на резервни преносни пут преко Етернет интерфејса у мрежи ЕМС-а" – М84;
<http://www.imptelecom.com/media/TehnickaResenja/2016/TR32037-2016A2.pdf>
14. Владимир Ћатић, Наталија Лукић, Ива Салом, Вукашин Ристић, Миленко Кабовић, Никола Ненадић, Жељко Стојковић, Горан Димић, Ненад Антонић, Бојан Косић, "Систем за аутоматско тестирање хардверских јединица уређаја МКМЕ у процесу производње" – М81
<http://www.imptelecom.com/media/TehnickaResenja/2016/TR32043-2016-M81-IMP-MIKMEATE.pdf>
15. Ива Салом, Владимир Челебић, Миленко Кабовић, Наталија Лукић, Владимир Ћатић, Вукашин Ристић, Јованка Гајица, Марко Оклобџија, Ненад Карталовић, Миомир Мијић, "Решење проблема нелинеарности напонски контролисаног појачавача са JFET транзистором" – М85
<http://www.imptelecom.com/media/TehnickaResenja/2016/TR32038-2016A1.pdf>
16. Ива Салом, Вукашин Ристић, Миленко Кабовић, Владимир Челебић, Жељко Стојковић, Наталија Лукић, Владимир Ћатић, Лазар Бербаков, Бојан Косић, "Алгоритамска компензација разлике компоненти JFET-а за контролу појачања у напонски контролисаном појачавачу" – М85
<http://www.imptelecom.com/media/TehnickaResenja/2016/TR32043-2016-M85-IMP-JFET.pdf>

2015.

17. Владимир Челебић, Миленко Кабовић, Ива Салом, Јованка Гајица, "Оптички интерфејс ИМП терминала за телештитну са мултиплексерском опремом" – М84
<http://www.imptelecom.com/media/TehnickaResenja/2015/TR32037-2015A1.pdf>
18. Анка Кабовић, Миленко Кабовић, Јелена Васиљевић, Ива Салом, Владимир Челебић, Јованка Гајица, "Софтвер за симулацију размене GOOSE поруке између заштитног релеа и телештитног уређаја у подстаници" – М85
<http://www.imptelecom.com/media/TehnickaResenja/2015/TR32037-2015A2.pdf>

НЕНАД ПЕТРОВИЋ

2022.

1. Иван Кокић, Ненад Петровић, Жељко Стојковић, Наталија Кокић, Ненад Антонић, Марко Николић, Ивана Вукчевић, "Унапређење дигиталне радио-диспечерске централе за пренос по оптичком влакну у железничкој инфраструктури" – М84
<https://www.pupin.rs/code/wp-content/uploads/2023/01/TR-2022-IMP-T-4-M84.pdf>

INSTITUTE MIHAJLO PUPIN

No. 1410/1-23

23-06-2023 year
BELGRADE, SERBIA

**Subcontract for the Equipment Procurement and
Dispatcher's Work Execution of
Railway Line between Novi Sad - Subotica
Section**

**CRSC INTERNATIONAL CO., LTD. OGRANAK BEOGRAD
AND**

INSTITUT MIHAJLO PUPIN DOO BEOGRAD

JUNE 2023

THIS SUBCONTRACT is made between:

Party A:

CRSC INTERNATIONAL CO., LTD. OGRANAK BEOGRAD, with the registered seat in Belgrade, Belgrade-Zemun, Majevidka 2m, registration no: 29507678, tax identification no: 110760071, legally represented by Mr. Yang Xu, the Legal representative of the branch office (hereinafter referred to as: "**Contractor**")

and

Party B:

INSTITUT MIHAJLO PUPIN DOO BEOGRAD, duly incorporated pursuant to the law of the Republic of Serbia, having its registered office and principal place of business at Volgina Street no. 15, Belgrade, Serbia, registration no: 07014694, TIN no: 100008310, represented by Nikola Tomašević, Ph.D.El.Eng, Director General (hereinafter referred to as: "**Party B**" or "**Subcontractor**")

Whereas:

On November 5, 2016 the government of the Republic of Serbia, Infrastructure of Serbian Railways JSC (hereinafter referred to as: "**Employer**") and Joint venture of China Railway international Co., Ltd. and China Communications Construction Company Ltd. (hereinafter referred to as "**Main Contractor**") entered into a Commercial Contract on modernization and reconstruction of Hungarian-Serbian Railway connection in the territory of the Republic of Serbia, (hereinafter referred to as: "**Main Contract**") relating the project of modernization, reconstruction and construction of railway line on the sections of Belgrade-Budapest railway line, in particular, section Novi Sad - Subotica (hereinafter referred to as "**Main Contract Works**"), in Serbia (hereinafter referred to as "**Country**"), and the Main Contractor consigned the Signalling and Communication construction works (hereinafter referred to as "**Contract Works**") and is entering the contract in this regard (hereinafter referred to as "**Contract**") to **Party A**;

1. Party A is authorized to undertake all the execution of the Subcontract Works and Equipment procurement;

2. Party A, desire to engage Party B to carry out the following works and Equipment procurement:

(1) Procurement dispatcher devices and dispatcher devices works, RDV system, (2) Responsible for the Works on installation and commissioning of dispatcher devices, RDV system

Party B is willing, and has the qualification and ability to undertake and complete the said Subcontract Works according to the requirements of Party A to provide relevant materials and to carry out the defect repair, quality assurance and other work.

Party A and **Party B** have entered into a Subcontract (hereinafter referred to as the "Subcontract") in Belgrade on June of 2023 after friendly consultation. The terms and conditions are set forth as follows for both parties to comply with.

Article 1 Definition

Unless otherwise required by the Subcontract, the following terms mentioned in this Subcontract have the following meanings:

1.1. "Day", "month" and "year" : respectively refer to the Gregorian calendar day, Gregorian calendar month and Gregorian calendar year that are generally applicable to the general industry as stipulated in the laws and regulations of The Republic of Serbia.

Article 4 Start time and Site for dispatcher's, RDV and optical Works

Subcontracted equipment procurement and dispatcher's work Start time: After the entry into force of this Subcontract, Party B shall execute the Subcontract immediately after Party A requests Party B to execute the Subcontract according to Appendix 4 - Time schedule – Dynamic of equipment procurement and dispatcher's works

Subcontracted dispatcher's work Site: The section between Novi Sad and Subotica.

Article 5 Composition of the Subcontract

The Subcontract consists of the following documents:

(1) Subcontract

(2) Subcontract Appendixes:

Appendix 1: The Priced Bill of Quantities

No.	Project	Drawing No.	Price (USD)	Revised price USD with discount
Part-5	DISPATCHER DEVICES - Material	5.4		
Part-6	DISPATCHER DEVICES - Works	5.4		
Part-8	RDV system	5.8.1		
TOTAL (USD):				

- * Part 5 – BoQ for Dispatcher devices material,
- * Part 6 – BoQ for for Dispatcher devices Works,
- * Part 8 – BoQ for RDV system,

Appendix 2: List of personnel from Party B;

Appendix 3: PZI drawings design documents officially approved by the Employer provided by Party A;

Appendix 4: Time schedule – Dynamic of equipment procurement and dispatcher's, RDV and optical works;

Appendix 5: The responsibility matrix;

Appendix 6: Agreement On The Manner Of Implementation Of Proscribed Occupational Safety And Health Measures.

Appendix 7: Protocol for Cooperation on 3.Section for High-speed Line Novi Sad - Subotica for Central Dispatching Devices and Telephony

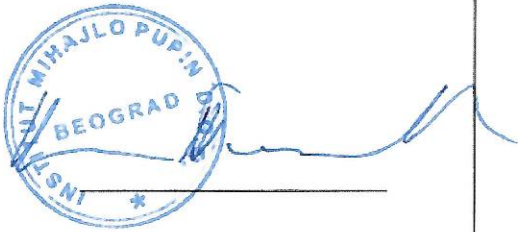
29.2 All notices, requests, instructions, documents and any other type of communication between the parties hereto shall be in writing, except for short notices and other communications unrelated to the performance of the basic obligations hereunder, including but not limited to arranging meetings between the parties.

29.3 Notices and other communications shall be deemed to be delivered to Party B under the following circumstances:

(1) If delivered by registered mail or express, sign the receipt or

(2) In the case of E-mail, when a message appears in the recipient's inbox (received) folder. The recipient must acknowledge receipt of the email.

29.4 If the contact information mentioned in clause 29.1 is changed, the changed party shall be obliged to notify the other party on the next most recent business day.

For and on behalf of Party A:	For and on behalf of Party B:
	
Mr. Yang Xu Legal Representative of the branch office	Nikola Tomašević, Ph.D.El.Eng Legal Representative and General Director

Appendix 1- BoQ

SUMMERY			
No.	Project	Drawing no.	Price (USD)
Part - 5	DISPATCHER SYSTEM - Material	5.4	
Part - 6	DISPATCHER SYSTEM - Works	5.4	
Part - 8	RDV System	5.8.1	
Total USD without VAT			



PART-5
NOVI SAD - SUBOTICA
BILL OF QUANTITY
BOOK 5.4

LOCAL CABLE NETWORKS NAD DISPATCHER DEVICES

Item	Description	UoM.	Qty
5.4.02	DISPATCHER DEVICES NOVI SAD - SUBOTICA		
5.4.02.01	Central traffic dispatcher Novi Sad - Subotica		
5.4.02.01.01	Material		
5.4.02.01.01.01	Central dispatcher device complete with translators and transformers	pcs.	1
5.4.02.01.01.02	Pulse repeater	pcs.	1
5.4.02.01.01.03	120 push buttons console	pcs.	1
5.4.02.01.01.04	Additional 108 call-respodn push button console		2
5.4.02.02	Central electric traction dispatcher Novi sad - Indjija and Novi Sad - Subotica		
5.4.02.02.01	Материјал		
5.4.02.02.01.01	45-pushbuttons console	pcs.	1
5.4.02.02.01.02	27-pushbuttons console	pcs.	1
5.4.02.02.01.03	Pulse repeater	pcs.	2
5.4.02.02.01.04	Central dispatcher device complete with translators and transformers	pcs.	2
5.4.02.03	Station dispatcher device Novi Sad		
5.4.02.03.01	Material		
5.4.02.03.01.01	80-pushbuttons console	pcs.	1
5.4.02.03.01.02	Central deivce for 80- key console, 8 + 12 CB lines , 2 ATA connections 11 LB connections with 8 call selectors	pcs.	1
5.4.02.03.01.03	Optical transmission deviced comprising optical transceivers (II window - 1.320 nm), AD-Drop multiplexor, AD/DA converters and interfaces	pcs.	2
5.4.02.03.01.04	4-wire command unit	pcs.	2
5.4.02.03.01.05	4-wire selective translator with ca 8 CB connections	pcs.	1
5.4.02.03.01.06	4-wire selective translator with ca 12 CB connections	pcs.	1
5.4.02.03.01.07	2-wire selective translator	pcs.	
5.4.02.03.01.08	4-wire selective translator for electric traction dispatcher	pcs.	2
5.4.02.03.01.09	Computer based 24 channel voice recorder	pcs.	1
5.4.02.03.01.10	Rectifier 230 V/24 V/10 A + sealed accu battery 24 V/120 Ah- poles pd floating potential	pcs.	1
5.4.02.03.01.11	Feeding unit for powering station telephone cabinets (TUS, TIS) - connected to 24 V=	pcs.	1
5.4.02.03.01.12	Two-way feeding unit for emote powering of ATB telephone cabinets - connected to 24 V=	pcs.	2
5.4.02.03.01.13	Transformer T2 600:1.200 Ω	pcs.	18
5.4.02.03.01.14	Transformee T3 2.000:5.000 Ω	pcs.	2
5.4.02.03.01.15	Set of tools, instruments and accessories and a compter with software Комплет алата, инструмената, прибора и рачунар са софтвером	set	1
5.4.02.03.01.16	Telephone at the entry signal to be mounted on the signal post	pcs.	12
5.4.02.03.01.17	Telephone at the exit signal to be mounted on the signal post	pcs.	8
5.4.02.03.01.18	LB telephone / wall mount	pcs.	2
5.4.02.03.01.19	Loud tone bell	pcs.	3
5.4.02.03.01.20	Auxiliary telephpne 12-lines	pcs.	1
5.4.02.03.01.21	Dispatcher device for the machinery dispatcher	set	1
5.4.02.03.01.22	JH(St)H 2x2x0.8	m	260

Jan

PART-5
NOVI SAD - SUBOTICA
BILL OF QUANTITY
BOOK 5.4

LOCAL CABLE NETWORKS NAD DISPATCHER DEVICES

5.4.02.05.01.13	Telephone at the entry signal to be mounted on the signal post	pcs.	6
5.4.02.05.01.14	Telephone at the exit signal to be mounted on the signal post	pcs.	5
5.4.02.05.01.15	Auxiliary telephne 7-lines	pcs.	1
5.4.02.05.01.16	LB telephone / wall mount	pcs.	1
5.4.02.05.01.17	Loud tone bell	pcs.	3
5.4.02.05.01.18	JH(St)H 2x2x0.8	m	70
5.4.02.05.01.19	JH(St)H 10x2x0.8	m	30
5.4.02.05.01.20	JH(St)H 20x2x0.8	m	35
5.4.02.06	Station dispatcher device Kisac		
5.4.02.06.01	Material		
5.4.02.06.01.01	45-pushbuttons console	pcs.	1
5.4.02.06.01.02	Central deivce for 45- key console, 11 CB lines , 2 ATA connections 7 LB connections with 4 call selectors	pcs.	1
5.4.02.06.01.03	Optical transmission deviced comprising optical transceivers (II window - 1.320 nm), AD-Drop multiplexor, AD/DA converters and interfaces	pcs.	1
5.4.02.06.01.04	4-wire command unit	pcs.	1
5.4.02.06.01.05	4-wire selective translator with ca 11 CB connections	pcs.	1
5.4.02.06.01.06	4-wire selective translator for electric traction dispatcher	pcs.	1
5.4.02.06.01.07	Rectifier 230 V/24 V/10 A + sealed accu battery 24 V/120 Ah- poles pd floating potential	pcs.	1
5.4.02.06.01.08	Feeding unit for powering station telephone cabinets (TUS,TIS) - connected to 24 V=	pcs.	1
5.4.02.06.01.09	Two-way feeding unit for emote powering of ATB telephone cabinets - connected to 24 V=	pcs.	1
5.4.02.06.01.10	Transformer T2 600:1.200 Ω	pcs.	2
5.4.02.06.01.11	Transformee T3 2.000:5.000 Ω	pcs.	10
5.4.02.06.01.12	Set of tools, instruments and accessories and a compter with software	pcs.	1
5.4.02.06.01.13	Telephone at the entry signal to be mounted on the signal post	pcs.	4
5.4.02.06.01.14	Telephone at the exit signal to be mounted on the signal post	pcs.	4
5.4.02.06.01.15	Auxiliary telephne 6-lines	pcs.	1
5.4.02.06.01.16	LB telephone / wall mount	pcs.	2
5.4.02.06.01.17	CB telephone / wall mount	pcs.	1
5.4.02.06.01.18	Loud tone bell	pcs.	2
5.4.02.06.01.19	JH(St)H 2x2x0.8	m	90
5.4.02.06.01.20	JH(St)H 10x2x0.8	m	35
5.4.02.06.01.21	JH(St)H 20x2x0.8	m	40
5.4.02.07	Station dispatcher device Stepanovicevo		
5.4.02.07.01	Material		
5.4.02.07.01.01	45-pushbuttons console	pcs.	1
5.4.02.07.01.02	Central deivce for 45- key console, 11 CB lines , 2 ATA connections 6 LB connections with 4 call selectors	pcs.	1
5.4.02.07.01.03	Optical transmission deviced comprising optical transceivers (II window - 1.320 nm), AD-Drop multiplexor, AD/DA converters and interfaces	pcs.	1
5.4.02.07.01.04	4-wire command unit	pcs.	1
5.4.02.07.01.05	4-wire selective translator with ca 11 CB connections	pcs.	1
5.4.02.07.01.06	4-wire selective translator for electric traction dispatcher	pcs.	1

det

PART-5
NOVI SAD - SUBOTICA
BILL OF QUANTITY
BOOK 5.4

LOCAL CABLE NETWORKS NAD DISPATCHER DEVICES

5.4.02.07.01.07	Rectifier 230 V/24 V/10 A + sealed accu battery 24 V/120 Ah- poles pd floating potential	pcs.	1
5.4.02.07.01.08	Feeding unit for powering station telephone cabinets (TUS,TIS) - connected to 24 V=	pcs.	1
5.4.02.07.01.09	Two-way feeding unit for emote powering of ATB telephone cabinets - connected to 24 V=	pcs.	1
5.4.02.07.01.10	Transformer T2 600:1.200 Ω	pcs.	2
5.4.02.07.01.11	Transformee T3 2.000:5.000 Ω	pcs.	10
5.4.02.07.01.12	Set of tools, instruments and accessories and a compter with software	pcs.	1
5.4.02.07.01.13	Telephone at the entry signal to be mounted on the signal post	pcs.	4
5.4.02.07.01.14	Telephone at the exit signal to be mounted on the signal post	pcs.	4
5.4.02.07.01.15	Auxiliary telephne 7-lines	pcs.	1
5.4.02.06.01.16	LB telephone / wall mount	pcs.	1
5.4.02.06.01.17	Loud tone bell	pcs.	2
5.4.02.07.01.18	JH(St)H 2x2x0.8	m	85
5.4.02.07.01.19	JH(St)H 10x2x0.8	m	30
5.4.02.07.01.20	JH(St)H 20x2x0.8	m	35
5.4.02.08	Station dispatcher device Zmajevo		
5.4.02.08.01	Material		
5.4.0208.01.01	45-pushbuttons console	pcs.	1
5.4.0208.01.02	Central deivce for 45- key console, 8 CB lines , 2 ATA connections 6 LB connections with 4 call selectors	pcs.	1
5.4.0208.01.03	Optical transmission deivced comprising optical transceivers (II window - 1.320 nm), AD-Drop multiplexor, AD/DA converters and interfaces	pcs.	1
5.4.0208.01.04	4-wire command unit	pcs.	1
5.4.0208.01.05	4-wire selective translator with ca 8 CB connections	pcs.	1
5.4.0208.01.06	4-wire selective translator for electric traction dispatcher	pcs.	1
5.4.0208.01.07	Rectifier 230 V/24 V/10 A + sealed accu battery 24 V/120 Ah- poles pd floating potential	pcs.	1
5.4.0208.01.08	Feeding unit for powering station telephone cabinets (TUS,TIS) - connected to 24 V=	pcs.	1
5.4.0208.01.09	Two-way feeding unit for emote powering of ATB telephone cabinets - connected to 24 V=	pcs.	1
5.4.0208.01.10	Transformer T2 600:1.200 Ω	pcs.	2
5.4.0208.01.11	Transformee T3 2.000:5.000 Ω	pcs.	10
5.4.0208.01.12	Set of tools, instruments and accessories and a compter with software	pcs.	1
5.4.0208.01.13	Telephone at the entry signal to be mounted on the signal post	pcs.	4
5.4.0208.01.14	Telephone at the exit signal to be mounted on the signal post	pcs.	4
5.4.0208.01.15	Auxiliary telephne 7-lines	pcs.	1
5.4.02.06.01.16	LB telephone / wall mount	pcs.	2
5.4.02.06.01.17	CB telephone / wall mount	pcs.	1
5.4.02.06.01.18	Loud tone bell	pcs.	2
5.4.02.08.01.19	JH(St)H 2x2x0.8	m	90
5.4.02.08.01.20	JH(St)H 10x2x0.8	m	35
5.4.02.08.01.21	JH(St)H 20x2x0.8	m	40
5.4.02.09	Station dispatcher device Vrbas Novi		
5.4.02.09.01	Material		
5.4.02.09.01.01	80-pushbuttons console	pcs.	1

JK

PART-5
NOVI SAD - SUBOTICA
BILL OF QUANTITY
BOOK 5.4

LOCAL CABLE NETWORKS NAD DISPATCHER DEVICES

5.4.02.09.01.02	Central device for 45- key console, 12 CB lines , 2 ATA connections 12 LB connections with 9 call selectors	pcs.	1
5.4.02.09.01.03	Optical transmission device comprising optical transceivers (II window - 1.320 nm), AD-Drop multiplexor, AD/DA converters and interfaces	pcs.	1
5.4.02.09.01.04	4-wire command unit	pcs.	1
5.4.02.09.01.05	4-wire selective translator with ca 12 CB connections	pcs.	1
5.4.02.09.01.06	4-wire selective translator for electric traction dispatcher	pcs.	1
5.4.02.09.01.07	Rectifier 230 V/24 V/10 A + sealed accu battery 24 V/120 Ah- poles pd floating potential	pcs.	1
5.4.02.09.01.08	Feeding unit for powering station telephone cabinets (TUS,TIS) - connected to 24 V=	pcs.	1
5.4.02.09.01.09	Two-way feeding unit for remote powering of ATB telephone cabinets - connected to 24 V=	pcs.	1
5.4.02.09.01.10	Transformer T2 600:1.200 Ω	pcs.	5
5.4.02.09.01.11	Transformer T3 2.000:5.000 Ω	pcs.	13
5.4.02.09.01.12	Set of tools, instruments and accessories and a computer with software	pcs.	1
5.4.02.09.01.13	Telephone at the entry signal to be mounted on the signal post	pcs.	6
5.4.02.09.01.14	Telephone at the exit signal to be mounted on the signal post	pcs.	6
5.4.02.06.01.16	LB telephone / wall mount	pcs.	2
5.4.02.06.01.17	Loud tone bell	pcs.	3
5.4.02.06.01.18	Auxiliary telephone 7-lines	pcs.	1
5.4.02.06.01.19	Computer based 24 channel voice recorder	pcs.	1
5.4.02.09.01.20	JH(St)H 2x2x0.8	m	50
5.4.02.09.01.21	JH(St)H 10x2x0.8	m	15
5.4.02.09.01.22	JH(St)H 20x2x0.8	m	10
5.4.02.10	Station dispatcher device Vrbas		
5.4.02.10.01	Material		
5.4.02.10.01.01	27-pushbuttons console	pcs.	1
5.4.02.10.01.02	Central device for 27- key console, 5 CB lines , 2 ATA connections 7 LB connections with 4 call selectors	pcs.	1
5.4.02.10.01.03	Optical transmission device comprising optical transceivers (II window - 1.320 nm), AD-Drop multiplexor, AD/DA converters and interfaces	pcs.	1
5.4.02.10.01.04	4-wire command unit	pcs.	
5.4.02.10.01.05	4-wire selective translator with ca 5 CB connections	pcs.	1
5.4.02.10.01.06	4-wire selective translator for electric traction dispatcher	pcs.	1
5.4.02.10.01.07	Rectifier 230 V/24 V/10 A + sealed accu battery 24 V/120 Ah- poles pd floating potential	pcs.	1
5.4.02.10.01.08	Feeding unit for powering station telephone cabinets (TUS,TIS) - connected to 24 V=	pcs.	1
5.4.02.10.01.09	Two-way feeding unit for remote powering of ATB telephone cabinets - connected to 24 V=	pcs.	
5.4.02.10.01.10	Transformer T2 600:1.200 Ω	pcs.	8
5.4.02.10.01.11	Transformer T3 2.000:5.000 Ω	pcs.	4
5.4.02.10.01.12	Set of tools, instruments and accessories and a computer with software	pcs.	1
5.4.02.10.01.13	Telephone at the entry signal to be mounted on the signal post	pcs.	3
5.4.02.10.01.14	Telephone at the exit signal to be mounted on the signal post	pcs.	2
5.4.02.10.01.15	Auxiliary telephone 7-lines	pcs.	1

deto

PART-5
NOVI SAD - SUBOTICA
BILL OF QUANTITY
BOOK 5.4

LOCAL CABLE NETWORKS NAD DISPATCHER DEVICES

5.4.02.10.01.16	LB telephone / wall mount	pcs.	2
5.4.02.10.01.17	Loud tone bell	pcs.	1
5.4.02.10.01.18	JH(St)H 2x2x0.8	m	90
5.4.02.10.01.19	JH(St)H 10x2x0.8	m	35
5.4.02.10.01.20	JH(St)H 20x2x0.8	m	40
5.4.02.11	Station dispatcher device Lovcenac		
5.4.02.11.01	Material		
5.4.02.11.01.01	45-pushbuttons console	pcs.	1
5.4.02.11.01.02	Central device for 45- key console, 8 CB lines , 2 ATA connections 6 LB connections with 4 call selectors	pcs.	1
5.4.02.11.01.03	Optical transmission device comprising optical transceivers (II window - 1.320 nm), AD-Drop multiplexor, AD/DA converters and interfaces	pcs.	1
5.4.02.11.01.04	4-wire command unit	pcs.	1
5.4.02.11.01.05	4-wire selective translator with ca 8 CB connections	pcs.	1
5.4.02.11.01.06	4-wire selective translator for electric traction dispatcher	pcs.	1
5.4.02.11.01.07	2/4wirw amplifier	KOM.	2
5.4.02.11.01.08	Pulse repeater 5027a	KOM.	2
5.4.02.11.01.09	Rectifier 230 V/24 V/10 A + sealed accu battery 24 V/120 Ah- poles pd floating potential	pcs.	1
5.4.02.11.01.10	Feeding unit for powering station telephone cabinets (TUS,TIS) - connected to 24 V=	pcs.	1
5.4.02.11.01.11	Two-way feeding unit for remote powering of ATB telephone cabinets - connected to 24 V=	pcs.	1
5.4.02.11.01.12	Transformer T2 600:1.200 Ω	pcs.	10
5.4.02.11.01.13	Transformee T3 2.000:5.000 Ω	pcs.	10
5.4.02.11.01.14	Set of tools, instruments and accessories and a computer with software	pcs.	1
5.4.02.11.01.15	Telephone at the entry signal to be mounted on the signal post	pcs.	4
5.4.02.11.01.16	LB telephone / wall mount	pcs.	2
5.4.02.11.01.17	CB telephone / wall mount	pcs.	1
5.4.02.11.01.18	Loud tone bell	pcs.	2
5.4.02.11.01.19	Telephone at the exit signal to be mounted on the signal post	pcs.	4
5.4.02.11.01.20	Auxiliary telephone 6-lines	pcs.	1
5.4.02.11.01.21	JH(St)H 2x2x0.8	m	90
5.4.02.11.01.22	JH(St)H 10x2x0.8	m	20
5.4.02.11.01.23	JH(St)H 20x2x0.8	m	25
5.4.02.12	Station dispatcher device Backa Topola		

1410

PART-5
NOVI SAD - SUBOTICA
BILL OF QUANTITY
BOOK 5.4

LOCAL CABLE NETWORKS NAD DISPATCHER DEVICES

5.4.02.12.01	Material		
5.4.02.12.01.01	45-pushbuttons console	pcs.	1
5.4.02.12.01.02	Central device for 45- key console, 8 CB lines , 2 ATA connections 6 LB connections with 4 call selectors	pcs.	1
5.4.02.12.01.03	Optical transmission device comprising optical transceivers (II window - 1.320 nm), AD-Drop multiplexor, AD/DA converters and interfaces	pcs.	1
5.4.02.12.01.04	4-wire command unit	pcs.	1
5.4.02.12.01.05	4-wire selective translator with ca 8 CB connections	pcs.	1
5.4.02.12.01.06	4-wire selective translator for electric traction dispatcher	pcs.	1
5.4.02.12.01.07	Rectifier 230 V/24 V/10 A + sealed accu battery 24 V/120 Ah- poles pd floating potential	pcs.	1
5.4.02.12.01.08	Feeding unit for powering station telephone cabinets (TUS,TIS) - connected to 24 V=	pcs.	1
5.4.02.12.01.09	Two-way feeding unit for remote powering of ATB telephone cabinets - connected to 24 V=	pcs.	1
5.4.02.12.01.10	Transformer T2 600:1.200 Ω	pcs.	2
5.4.02.12.01.11	Transformer T3 2.000:5.000 Ω	pcs.	10
5.4.02.12.01.12	Set of tools, instruments and accessories and a computer with software	pcs.	1
5.4.02.12.01.13	Telephone at the entry signal to be mounted on the signal post	pcs.	4
5.4.02.12.01.14	Telephone at the exit signal to be mounted on the signal post	pcs.	4
5.4.02.12.01.15	Auxiliary telephone 7-lines	pcs.	1
5.4.02.12.01.16	LB telephone / wall mount	pcs.	2
5.4.02.12.01.17	CB telephone / wall mount	pcs.	1
5.4.02.12.01.18	Loud tone bell	pcs.	2
5.4.02.12.01.19	JH(St)H 2x2x0.8	m	85
5.4.02.12.01.20	JH(St)H 10x2x0.8	m	20
5.4.02.12.01.21	JH(St)H 20x2x0.8	m	25
5.4.02.13	Station dispatcher device Zednik		
5.4.02.13.01	Material		
5.4.02.13.01.01	45-pushbuttons console	pcs.	1
5.4.02.13.01.02	Central device for 45- key console, 8 CB lines , 2 ATA connections 6 LB connections with 4 call selectors	pcs.	1
5.4.02.13.01.03	Optical transmission device comprising optical transceivers (II window - 1.320 nm), AD-Drop multiplexor, AD/DA converters and interfaces	pcs.	1
5.4.02.13.01.04	4-wire command unit	pcs.	1
5.4.02.13.01.05	4-wire selective translator with ca 8 CB connections	pcs.	1
5.4.02.13.01.06	4-wire selective translator for electric traction dispatcher	pcs.	1
5.4.02.13.01.07	Rectifier 230 V/24 V/10 A + sealed accu battery 24 V/120 Ah- poles pd floating potential	pcs.	1
5.4.02.13.01.08	Feeding unit for powering station telephone cabinets (TUS,TIS) - connected to 24 V=	pcs.	1
5.4.02.13.01.09	Two-way feeding unit for remote powering of ATB telephone cabinets - connected to 24 V=	pcs.	1
5.4.02.13.01.10	Transformer T2 600:1.200 Ω	pcs.	2
5.4.02.13.01.11	Transformer T3 2.000:5.000 Ω	pcs.	10
5.4.02.13.01.12	Set of tools, instruments and accessories and a computer with software	pcs.	1
5.4.02.13.01.13	Telephone at the entry signal to be mounted on the signal post	pcs.	4

Lot

PART-5
NOVI SAD - SUBOTICA
BILL OF QUANTITY
BOOK 5.4

LOCAL CABLE NETWORKS NAD DISPATCHER DEVICES

5.4.02.13.01.14	Telephone at the exit signal to be mounted on the signal post	pcs.	4
5.4.02.13.01.15	Auxiliary telephne 7-lines	pcs.	1
5.4.02.12.01.16	LB telephone / wall mount	pcs.	2
5.4.02.13.01.17	CB telephone / wall mount	pcs.	1
5.4.02.13.01.17	Loud tone bell	pcs.	2
5.4.02.13.01.19	JH(St)H 2x2x0.8	m	90
5.4.02.13.01.20	JH(St)H 10x2x0.8	m	35
5.4.02.13.01.21	JH(St)H 20x2x0.8	m	40
5.4.02.14	Station dispatcher device Naumovicevo		
5.4.02.14.01	Material		
5.4.02.14.01.01	45-pushbuttons console	pcs.	1
5.4.02.14.01.02	Central deivce for 45- key console, 11 CB lines , 2 ATA connections 7 LB connections with 4 call selectors	pcs.	1
5.4.02.14.01.03	Optical transmission deviced comprising optical trancievers (II window - 1.320 nm), AD-Drop multiplexor, AD/DA converters and interfaces	pcs.	1
5.4.02.14.01.04	4-wire command unit	pcs.	1
5.4.02.14.01.05	4-wire selective translator with ca 11 CB connections	pcs.	1
5.4.02.14.01.06	4-wire selective translator for electric traction dispatcher	pcs.	1
5.4.02.14.01.07	Rectifier 230 V/24 V/10 A + sealed accu battery 24 V/120 Ah- poles pd floating potential	pcs.	1
5.4.02.14.01.08	Feeding unit for powering station telephone cabinets (TUS,TIS) - connected to 24 V=	pcs.	1
5.4.02.14.01.09	Two-way feeding unit for emote powering of ATB telephone cabinets - connected to 24 V=	pcs.	1
5.4.02.14.01.10	Transformer T2 600:1.200 Ω	pcs.	3
5.4.02.14.01.11	Transformee T3 2.000:5.000 Ω	pcs.	10
5.4.02.14.01.12	Set of tools, instruments and accessories and a compter with software	pcs.	1
5.4.02.14.01.13	Telephone at the entry signal to be mounted on the signal post	pcs.	5
5.4.02.14.01.14	Telephone at the exit signal to be mounted on the signal post	pcs.	6
5.4.02.14.01.15	Auxiliary telephne 7-lines	pcs.	1
5.4.02.14.01.16	LB telephone / wall mount	pcs.	1
5.4.02.14.01.17	Loud tone bell	pcs.	3
5.4.02.14.01.18	JH(St)H 2x2x0.8	m	180
5.4.02.14.01.19	JH(St)H 10x2x0.8	m	50
5.4.02.14.01.20	JH(St)H 20x2x0.8	m	55
5.4.02.15	Station dispatcher device Subotica		
5.4.02.15.01	Material		
5.4.02.15.01.01	80-pushbuttons console	pcs.	1
5.4.02.15.01.02	Central deivce for 80- key console, 30 CB lines , 2 ATA connections 13 LB connections with 9 call selectors	pcs.	1
5.4.02.15.01.03	Optical transmission deviced comprising optical trancievers (II window - 1.320 nm), AD-Drop multiplexor, AD/DA converters and interfaces	pcs.	1
5.4.02.15.01.04	4-wire command unit	pcs.	1
5.4.02.15.01.05	4-wire selective translator with ca 17 CB connections	pcs.	1
5.4.02.15.01.06	4-wire selective translator with ca 33 CB connections	pcs.	1
5.4.02.15.01.07	4-wire selective translator for electric traction dispatcher	pcs.	1
5.4.02.15.01.08	Rectifier 230 V/24 V/10 A + sealed accu battery 24 V/120 Ah- poles pd floating potential	pcs.	1

Jan

**PART-5
NOVI SAD - SUBOTICA
BILL OF QUANTITY
BOOK 5.4**

LOCAL CABLE NETWORKS NAD DISPATCHER DEVICES

5.4.02.15.01.09	Feeding unit for powering station telephone cabinets (TUS,TIS) - connected to 24 V=	pcs.	1
5.4.02.15.01.10	Two-way feeding unit for remote powering of ATB telephone cabinets - connected to 24 V=	pcs.	1
5.4.02.15.01.11	Transformer T2 600:1.200 Ω	pcs.	12
5.4.02.15.01.12	Transformer T3 2.000:5.000 Ω	pcs.	7
5.4.02.15.01.13	Set of tools, instruments and accessories and a computer with software	pcs.	1
5.4.02.15.01.14	Telephone at the entry signal to be mounted on the signal post	pcs.	8
5.4.02.15.01.15	Telephone at the exit signal to be mounted on the signal post (5 exit signal telephones functioning as entry signal telephones)	pcs.	22
5.4.02.15.01.16	LB telephone / wall mount	pcs.	3
5.4.02.15.01.17	LB telephone / desk top	pcs.	1
5.4.02.15.01.18	CB telephone / wall mount	pcs.	1
5.4.02.15.01.19	CB telephone / desk top	pcs.	2
5.4.02.15.01.20	Loud tone bell	pcs.	4
5.4.02.15.01.21	Auxiliary telephone 12-lines	pcs.	1
5.4.02.15.01.22	24 channel voice recorder, computer based	pcs.	1
5.4.02.15.01.23	Reduced version of the station device with console, central unit and power supply ca TK nymtom - for the external station dispatcher and the dispatcher of the freight station	pcs.	2
5.4.02.15.01.24	JH(St)H 2x2x0.8	m	270
5.4.02.15.01.25	JH(St)H 10x2x0.8	m	35
5.4.02.15.01.26	JH(St)H 20x2x0.8	m	40
5.4.02.16	Border hut + border SPN		
5.4.02.16.01	Material		
5.4.02.16.01.01	27-pushbuttons console	KOM.	1
5.4.02.16.01.02	Central device for 27- key console, 1 CB lines, 5 LB connections with 3 call selectors	KOM.	1
5.4.02.16.01.03	Optical transmission device comprising optical transceivers (II window - 1.320 nm), AD-Drop multiplexor, AD/DA converters and interfaces	KOM	1
5.4.02.16.01.04	4-wire selective translator for electric traction dispatcher	KOM.	1
5.4.02.16.01.05	Indoor cable terminal box KG 10x2 with fuses KG 10x2 with fastening accessories for installation in the border hut	KOM.	1
5.4.02.16.01.06	Installation gear in the border SPN for installation of a cable terminal box with fuses and transformer	KOM.	1
5.4.02.16.01.07	Indoor cable terminal box KG 10x2 with fuses KG 10x2	KOM.	1
5.4.02.16.01.08	Transformer T2 600:1.200 Ω	KOM.	6
5.4.02.16.01.09	Loud tone bell to be mounted on the wall of the border hut	KOM.	1
5.4.02.16.01.10	LB telephone / wall mount	pcs.	1
5.4.02.16.01.11	CB telephone / wall mount	pcs.	1
5.4.02.16.01.12	Cable PP 41 2x2.5 mm ²	m	60
5.4.02.16.01.13	Cable TK 39 P 3x4x0.8	m	60
5.4.02.17	ATB telephones Novi Sad & Subotica		
5.4.17-1	Subsection Novi Sad - Rumenka		
5.4.17-1.01	Material		
5.4.17-1.01.01	ATB telephone to be mounted on the signal pole comprising the dispatcher translator	pcs.	8

155

PART-5
NOVI SAD - SUBOTICA
BILL OF QUANTITY
BOOK 5.4

LOCAL CABLE NETWORKS NAD DISPATCHER DEVICES

5.4.17-1.01.02	Cabinet comprising the cable terminal box KG 30x2 and cable strips with foundation, complete with earthing strand for connection to the closer rail L=5 m/95 mm2, with eyelet Ø10 mm	pcs.	2
5.4.17-1.01.03	Cable terminal box KG 30x2	pcs.	2
5.4.17-1.01.04	Strip 10x2 for gel filled cables	pcs.	8
5.4.17-1.01.07	Thermoshrinking joint to connect the branch cable of the existing line side cable with the cable TK 59 M 10x4x0,8	pcs.	2
5.4.17-2	Subsection Rumenka - Kisač		
5.4.17-2.01	Material		
5.4.17-2.01.01	ATB telephne to be monted on the signaal pole comprising thebdispatcher translator	pcs.	8
5.4.17-2.01.02	Cabinet comprising the cable terminal box KG 30x2 and cable strips with foundation, complete with earthing strand for connection to the closer rail L=5 m/95 mm2, with eyelet Ø10 mm	pcs.	2
5.4.17-2.01.03	Cable terminal box KG 30x2	pcs.	2
5.4.17-2.01.04	Strip 10x2 for gel filled cables	pcs.	8
5.4.17-2.01.07	Thermoshrinking joint to connect the branch cable of the existing line side cable with the cable TK 59 M 10x4x0,8	pcs.	2
5.4.17-3	Subsection Kisač - Stepanovićevo		
5.4.17-3.01	Material		
5.4.17-3.01.01	ATB telephne to be monted on the signaal pole comprising thebdispatcher translator	pcs.	8
5.4.17-3.01.02	Cabinet comprising the cable terminal box KG 30x2 and cable strips with foundation, complete with earthing strand for connection to the closer rail L=5 m/95 mm2, with eyelet Ø10 mm	pcs.	2
5.4.17-3.01.03	Cable terminal box KG 30x2	pcs.	2
5.4.17-3.01.04	Strip 10x2 for gel filled cables	pcs.	8
5.4.17-3.01.07	Thermoshrinking joint to connect the branch cable of the existing line side cable with the cable TK 59 M 10x4x0,8	pcs.	2
5.4.17-4	Subsection Stepanovićevo - Zmajev		
5.4.17-4.01	Material		
5.4.17-4.01.01	ATB telephne to be monted on the signaal pole comprising thebdispatcher translator	pcs.	4
5.4.17-4.01.02	Cabinet comprising the cable terminal box KG 30x2 and cable strips with foundation, complete with earthing strand for connection to the closer rail L=5 m/95 mm2, with eyelet Ø10 mm	pcs.	1
5.4.17-4.01.03	Cable terminal box KG 30x2	pcs.	1
5.4.17-4.01.04	Strip 10x2 for gel filled cables	pcs.	4
5.4.17-4.01.07	Thermoshrinking joint to connect the branch cable of the existing line side cable with the cable TK 59 M 10x4x0,8	pcs.	1
5.4.17-5	Subsection Zmajev - Vrbas Nova		
5.4.17-5.01	Material		
5.4.17-5.01.01	ATB telephne to be monted on the signaal pole comprising thebdispatcher translator	pcs.	16
5.4.17-5.01.02	Cabinet comprising the cable terminal box KG 30x2 and cable strips with foundation, complete with earthing strand for connection to the closer rail L=5 m/95 mm2, with eyelet Ø10 mm	pcs.	4

Ju

**PART-5
NOVI SAD - SUBOTICA
BILL OF QUANTITY
BOOK 5.4**

LOCAL CABLE NETWORKS NAD DISPATCHER DEVICES

5.4.17-5.01.03	Cable terminal box KG 30x2	pcs.	4
5.4.17-5.01.04	Strip 10x2 for gel filled cables	pcs.	16
5.4.17-5.01.07	Thermoshrinking joint to connect the branch cable of the existing line side cable with the cable TK 59 M 10x4x0,8	pcs.	4
5.4.17-6	Subsection Vrbas Nova - Lovćenac-Mali Idoš		
5.4.17-6.01	Material		
5.4.17-6.01.01	ATB telephne to be monted on the signaal pole comprising thebdispatcher translator	pcs.	24
5.4.17-6.01.02	Cabinet comprising the cable terminal box KG 30x2 and cable strips with foundation, complete with earthing strand for connection to the closer rail L=5 m/95 mm2, with eyelet Ø10 mm	pcs.	6
5.4.17-6.01.03	Cable terminal box KG 30x2	pcs.	6
5.4.17-6.01.04	Strip 10x2 for gel filled cables	pcs.	24
5.4.17-6.01.07	Thermoshrinking joint to connect the branch cable of the existing line side cable with the cable TK 59 M 10x4x0,8	pcs.	6
5.4.17-7	Subsection Lovćenac-Mali Idoš - Bačka Palanka		
5.4.17-7.01	Material		
5.4.17-7.01.01	ATB telephne to be monted on the signaal pole comprising thebdispatcher translator	pcs.	20
5.4.17-7.01.02	Cabinet comprising the cable terminal box KG 30x2 and cable strips with foundation, complete with earthing strand for connection to the closer rail L=5 m/95 mm2, with eyelet Ø10 mm	pcs.	5
5.4.17-7.01.03	Cable terminal box KG 30x2	pcs.	5
5.4.17-7.01.04	Strip 10x2 for gel filled cables	pcs.	20
5.4.17-7.01.07	Thermoshrinking joint to connect the branch cable of the existing line side cable with the cable TK 59 M 10x4x0,8	pcs.	5
5.4.17-8	Subsection Bačka Palanka - Žednik		
5.4.17-8.01	Material		
5.4.17-8.01.01	ATB telephne to be monted on the signaal pole comprising thebdispatcher translator	pcs.	20
5.4.17-8.01.02	Cabinet comprising the cable terminal box KG 30x2 and cable strips with foundation, complete with earthing strand for connection to the closer rail L=5 m/95 mm2, with eyelet Ø10 mm	pcs.	5
5.4.17-8.01.03	Cable terminal box KG 30x2	pcs.	5
5.4.17-8.01.04	Strip 10x2 for gel filled cables	pcs.	20
5.4.17-8.01.07	Thermoshrinking joint to connect the branch cable of the existing line side cable with the cable TK 59 M 10x4x0,8	pcs.	5
5.4.17-9	Subsection Žednik - Naumovićevo		
5.4.17-9.01	Material		
5.4.17-9.01.01	ATB telephne to be monted on the signaal pole comprising thebdispatcher translator	pcs.	12
5.4.17-9.01.02	Cabinet comprising the cable terminal box KG 30x2 and cable strips with foundation, complete with earthing strand for connection to the closer rail L=5 m/95 mm2, with eyelet Ø10 mm	pcs.	3
5.4.17-9.01.03	Cable terminal box KG 30x2	pcs.	3
5.4.17-9.01.04	Strip 10x2 for gel filled cables	pcs.	12

MS

**PART-5
NOVI SAD - SUBOTICA
BILL OF QUANTITY
BOOK 5.4**

LOCAL CABLE NETWORKS NAD DISPATCHER DEVICES

5.4.17-9.01.07	Thermoshrinking joint to connect the branch cable of the existing line side cable with the cable TK 59 M 10x4x0,8	pcs.	3
5.4.17-10	Subsection Naumovićevo - Subotica		
5.4.17-10.01	Material		
5.4.17-10.01.01	ATB telephne to be monted on the signaal pole comprising thebdispatcher translator	pcs.	12
5.4.17-10.01.02	Cabinet comprising the cable terminal box KG 30x2 and cable strips with foundation, complete with earthing strand for connection to the closer rail L=5 m/95 mm2, with eyelet Ø10 mm	pcs.	3
5.4.17-10.01.03	Cable terminal box KG 30x2	pcs.	3
5.4.17-10.01.04	Strip 10x2 for gel filled cables	pcs.	12
5.4.17-10.01.07	Thermoshrinking joint to connect the branch cable of the existing line side cable with the cable TK 59 M 10x4x0,8	pcs.	3
5.4.02.19	Interface towards the existing RAT exchange		
5.4.02.19.01	Interface towards the existing RAT exchange - material + works	set	1
	TOTAL(USD):		

du 11