

Техничко решење

Пројектовање и имплементација дигиталне радио мреже за управљање средње напонским трафо-станицама у Диспечерском Центру Сомбор.

Аутори:

Александар Томић, Александар Цар, Ђорђе Јанковић, Матија Живановић, Владимир Нешић.

Година: 2021.

Корисник:

ДЦ Сомбор

Начин коришћења:

У Диспечерском Центру Сомбор, ради оптимизације трошкова имплементације и експлатације даљинског управљања, коришћена је дигитална радио веза у власништу саме дистрибуције. На овај начин трошкови преноса података су драстично смањени.

Рецензенти:

ТЕХНИЧКО РЕШЕЊЕ

Назив	Пројектовање и имплементација дигиталне радио мреже за управљање средње напонским трафо-станицама у Диспечерском Центру Сомбор
Аутори	Александар Томић, Александар Цар, Ђорђе Јанковић, Матија Живановић, Владимир Нешић.
Категорија	М84 - Побољшано техничко решење на националном нивоу (М84), К=3 Доказ: Уговор 1394/2-20 од 18.02.2021
Кључне речи	Дигитална радио мрежа, радио веза, управљање трафостаницама

За кога је решење рађено (правно лице или грана привреде):

Техничко решење је рађено за потребе ДЦ Сомбор

Година када је решење комплетирано:

2021

Година када је почело да се примењује и од кога:

Примена техничког решења је почела у 2021. години, пуштањем у рад система

Корисник: ДЦ Сомбор

Област и научна дисциплина на коју се техничко решење односи:

Техничко-технолошке науке; информационо-комуникационе технологије, Енергетске технологије, Енергетска ефикасност ...

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
 - Валидан доказ о примени техничког решења (уговор, потврда корисника)
 - Листа раније прихваћених техничких решења за сваког аутора појединачно
-

ТЕХНИЧКИ ЕЛАБОРАТ

Проблем који се техничким решењем решава:

Пројектни задатак био је да се за Диспечерски Центар Сомбор обезбеди поуздан пренос података са 72 *slave* објекта до 5 *master* чворишта. Коришћењем опреме за дигитални радио пренос података остварене се значајне уштеде у односу на друга комерцијална решења као што су употреба оптичких преносних путева, *GPRS, 3G, 4G* и др. Управљање радио мрежом и одржавање система је комплетно у надлежности корсиника мреже. Систем је самосталан и независан у односу на уобичајена комерцијална решења. Овакве системе по правилу дефинише флексибилност, скалабилност и модуларност. Показало се у пракси да су овакви системи имуни на ситуације проузроковане ванредним околностима. Добри примери су бомбардовање 1999. године и поплаве у обреновцу. Код оба примера, показале су се слабости комерцијалних комуникационих спојних путева, док су се радио мреже које су биле под контролом Радио-аматера, Горске Службе Спасовања и Сектора за ванредне ситуације показале као једино решење. Наравно тада су коришћене аналогне радио мреже, од тада је прошло око 20 година па су са напретком технологије стигле и дигиталне радио мреже. Ова промена донела је већу флексибилност и комфор код организовања јако комплексних система дигиталних радио мрежа. Број учесника у радио мрежи је стриктно дефинисан према потребама, те се и заштита података врши високо поузданим системима енкрипције које опрема за дигитални радио пренос нуди. У пракси се показало да су оптички спојни путеви све више присутни и све чешће у употреби. Нуде велику пропусну моћ али су бескорисни у случају оштећења, захтевају време и новац за санацију

Да би један објекат Електро Дистрибуције могао да оптимизује своје управљање Трафо Станицама средњег напона, стандардно се користе системи за даљински надзор и управљање. Овакви системи у свету су познати као СКАДА (енгл. Supervisory Control And Data Acquisition) системи. Сваки огранак електро дистрибуције у зависности од комуникационих физичких путева између центра и Трафо-Станица, Реклозера, Секционера, захтева посебне приступе даљинском управљању. У сваком овом техничком решењу потребно је пројектовати како систем у целини тако и сваку функционалну целину појединачно. У Диспечерском Центру Сомбор, ради оптимизације трошкова имплементације и експлатације даљинског управљања, коришћена је дигитална радио веза у власништу саме дистрибуције. На овај начин трошкови преноса података су драстично смањени. Са друге стране карактеристика овог преносног пута је значајно мања брзина протока података у односу на оптичке преносне путеве, и *GPRS/3G/4G*. Од стране оператера средње напонске мреже постављен је и захтев да се одзиви система буду реда неколико секунди када је у питању положајна сигнализација и командовање. У случају преноса аналогних мерења прихватљив је само пренос већих промена физичких величина. Стабилност и поузданост комплетног система је највишег приоритета. Претходни протокол који је био имплементиран је "IEC 60870-5-101 balanced".

Стање решености тог проблема у свету:

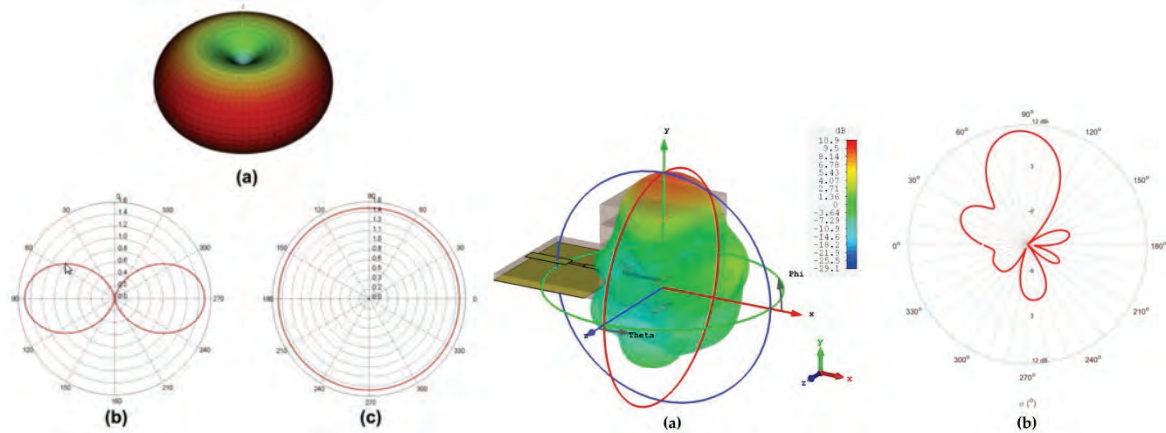
Употреба дигиталних радио мрежа, нашла је примену код организација и служби код којих је приоритет безбедност, заштита имовине и лица, медицинска помоћ, заштита од пожара, индустрији, војсци и полицији. Овакве мреже се планирају за могућа повезивања различитих служби у једну функционалну мрежу или групу. Ова особина је специфичност за овај вид дигиталних радио мрежа и најчешће се користи у складу са плановима за ванредне ситуације. Системи су дизајнирани за професионалну употребу уз акценат на рационализацији фреквентног спектра.

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

Према захтеву који се намеће по питању пропусног опсега, односно количине података који се преноси, неопходна је опрема која ради у опсегу таласне дужине 70цм. Опрема која одговара према захтевима је из *Trio Q Series radios*, произвођача *Schneider Electric*. Ради се о уређајима који обезбеђују *ethernet* и серијску комуникацију за сложене и захтевне апликације у телеметрији између више тачака и удаљених *Scada* система. Брзине преноса су дефинисане ширином канала па је у случају коришћења ширине канала од 12.5kHz брзина до 60kbps, док је код ширине канала од 25kHz брзина до 120kbps. Употреба дигиталног радио преноса предвиђа корекцију грешке код трансмисије која је посебно оптимизирана за употребу у електро погонима где је генерисан јак електрични шум. Када је у питању безбедност емисије односно преноса података, контрола приступа се заснива на сертификатима, док се за аутентификацију и ауторизацију користи клијент-сервер *RADIUS*. Радио приступ и аутентификација корисника су усаглашени са стандардом *IEC 62443-4-2*. Једноставна инсталација система смањује време уградње и трошкове одржавања. Ради побољшања ефикасности и повећања капацитета система, користи се машинско учење за оптимизацију употребе радних канала. Опрема из *Trio Q Series radios* је робусно дизајнирана и предвиђена за употребу у најзахтевнијим индустријским окружењима.

Детаљном анализом терена урађена је студија покривености за све *master* и *slave* локације. Императив је стављен на максималну поузданост система а затим и на највећу могућу брзину. На релацијама где не постоји интерференција могуће је остварити брзине преноса до 56kbps док је на трасама које су технички захтевније, брзина мања али не пада испод 16kbps. Планирано је да систем одржи стабилан ниво сигнала без обзира на услове које диктирају временске прилике .

На наведеним мастер локацијама користе се *Omni* дирекционе антена са добитком од $6dBd$, што обезбеђује сигнал задовољавајућег нивоа у свим правцима. Дужине каблова на овим локацијама крећу се од $24-54m$. Ради смањења губитака на *master* локацијама се користе *LDF4-50A* каблови за које је карактеристично да уносе релативно мале губитке.



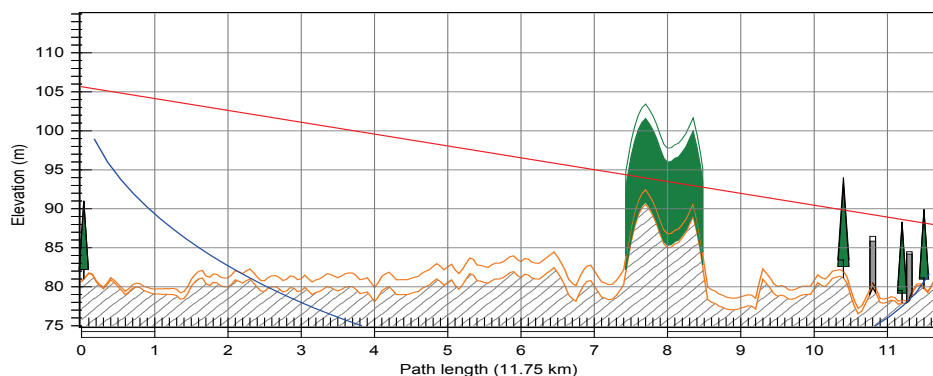
Слика 2. Дијаграми зрачења *Omni* дирекционе и *Yagi* антене

Услед немогућности да се са свих *slave* локација обезбеди квалитетна директна веза са ДЦ Сомбор, из тог разлога су 43 *slave* локације повезане са алтернативним *master* локацијама. Комуникација свих *slave* локација са својим одговарајућим *master* локацијама је на задовољавајућем нивоу.

Slave локације које су на блиском растојању или постоји оптичка видљивост са *master* локацијом, користе такође *Omni* дирекционе антене са добитком $0dBd$. Ово је случај када је маргина сигнала јако висока. На осталим *slave* локацијама предвиђа се употреба усмерених *Yagi* антена са добитком од $6dBd$ и $12dBd$. Антене су постављене на висину од $4m$ и користе се *LMR-400* коаксиални кабал који је такође са малим губицима.

Реализација оваквог система преноса података представља поуздано, робусно и квалитетно решење на дуже стазе. Уштеде нису мале а поузданост рада система није доведена у питање.

Transmission summary (Odžaci-MBTS Centar 2.pl5)



F = 450.00 MHz K = 1.33 %F1 = 60.0, 60.0

	Odžaci	MBTS Centar 2
Latitude	45 29 43.00 N	45 23 30.21 N
Longitude	019 15 40.00 E	019 13 52.04 E
True azimuth (°)	191.53	11.51
Vertical angle (°)	-0.13	0.05
Elevation (m)	80.67	83.79
Antenna gain (dBi)	8.15	14.15
Antenna height (m)	25.00	4.00
TX line model	LDF4-50A	LMR-400
TX line length (m)	30.00	4.80
Connector loss (dB)	1.00	1.00
Frequency (MHz)	450.00	
Path length (km)	11.75	
Free space loss (dB)	106.93	
Diffraction loss	33.63	
Net path loss (dB)	122.14	122.14
Radio model	Trio Qx450 25kHz 28k	
TX power (dBm)	40.00	40.00
ERP (dbm)	43.58	50.57
ERP (watts)	22.78	114.10
Receive signal (dBm)	-82.14	-82.14
Thermal fade margin (dB)	26.86	26.86

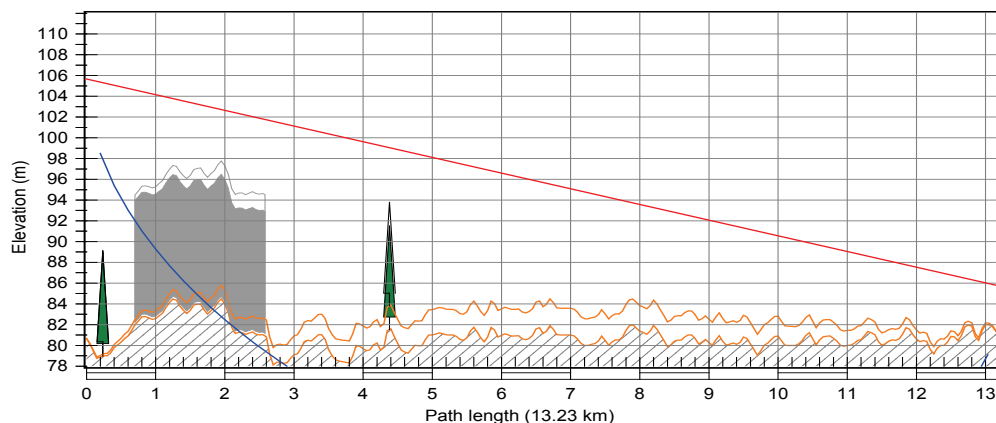
Табела1:Оџаци-МБТС Центар2

Дијаграм показује физичку препреку од високог растиња која почиње на 7.5км и која се завршава на 8.5км од Оџака. Висина препреке је до 25м. Такође у непосредној близини МБТС Центра2, налазе се мање и разуђене препреке које чине ниско растиње и градска инфраструктура. Услов задовољава маргину вишљу од +20dB са употребом Yagi антена добити 6dBd у Оџацима и 12dBd у МБТС Центру2. Растојање између ове две тачке је 11.75км.



Слика терена: Оџаци-МБТС Центар2

Transmission summary (Odžaci-LRS Backi Gracac.pl5)

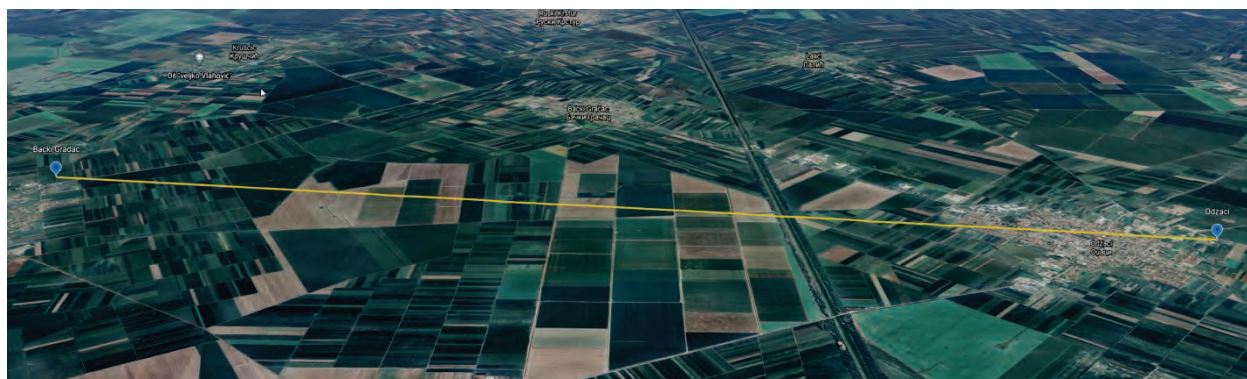


F = 450.00 MHz K = 1.33 %F1 = 60.0, 60.0

	Odžaci	LRS Backi Gracac
Latitude	45 29 43.00 N	45 36 47.00 N
Longitude	019 15 40.00 E	019 17 09.00 E
True azimuth (°)	8.38	188.40
Vertical angle (°)	-0.13	0.04
Elevation (m)	80.67	81.67
Antenna gain (dBi)	8.15	8.15
Antenna height (m)	25.00	4.00
TX line model	LDF4-50A	LMR-400
TX line length (m)	30.00	4.80
Connector loss (dB)	1.00	1.00
Frequency (MHz)	450.00	
Path length (km)	13.23	
Free space loss (dB)	107.96	
Diffraction loss	21.58	
Net path loss (dB)	117.14	117.14
Radio model	Trio Qx450 25kHz 28k	Trio Qx450 25kHz 28k
TX power (dBm)	40.00	40.00
ERP (dbm)	43.58	44.57
ERP (watts)	22.78	28.66
Receive signal (dBm)	-77.14	-77.14
Thermal fade margin (dB)	31.86	31.86

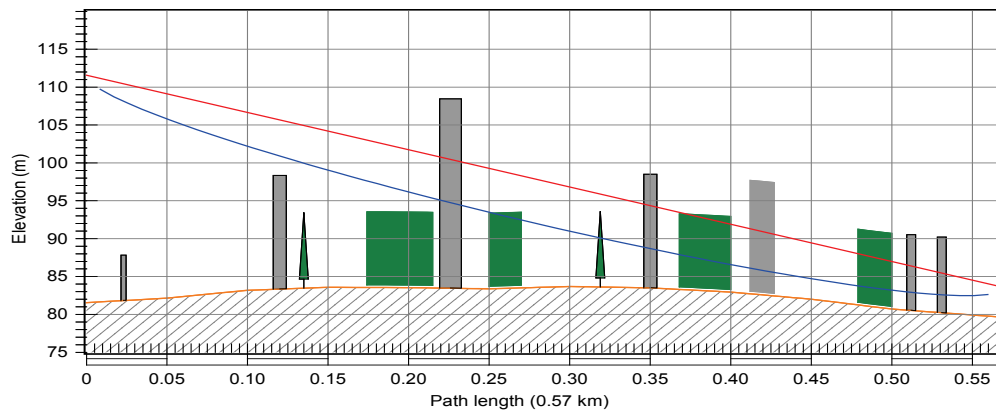
Табела 2: Оџаци-Бачки Грачац

Дијаграм за радио везу између Оџака и Бачког Градца показује да између њих постоји оптичка видљивост. Веза је без икаквих физичких препрека па самом тим постоји већа резерва до маргине од +20dB. Употребљене су Yagi антене са добити од 6dBi . Дужина трасе је 13.23км



Слика терена: Оџаци-Бачки грачац

Transmission summary (ODC Vrbas-TS Mlekara 2.pl5)



F = 450.00 MHz K = 1.33 %F1 = 60.0, 60.0

	ODC Vrbas	TS Mlekara 2
Latitude	45 34 13.00 N	45 34 12.80 N
Longitude	019 38 13.00 E	019 38 39.20 E
True azimuth (°)	90.62	270.63
Vertical angle (°)	-2.82	2.81
Elevation (m)	81.56	79.64
Antenna gain (dBi)	8.15	2.15
Antenna height (m)	30.00	4.00
TX line model	LDF4-50A	LMR-400
TX line length (m)	36.00	4.80
Connector loss (dB)	1.00	1.00
Frequency (MHz)	450.00	
Path length (km)	0.57	
Free space loss (dB)	80.63	
Diffraction loss	33.62	
Net path loss (dB)	108.09	108.09
Radio model	Trio Qx450 25kHz 28k	Trio Qx450 25kHz 28k
TX power (dBm)	40.00	40.00
ERP (dbm)	43.29	38.57
ERP (watts)	21.33	7.20
Receive signal (dBm)	-68.09	-68.09
Thermal fade margin (dB)	40.91	40.91

Табела 3: ОДЦ Врбас-ТС Млекара2



Слика терена: ОДЦ Врбас-ТС Млекара2

Референце:

- [1] Radio Path Study by Roaming Networks–telemetry solution
 - [2] <https://www.se.com/ww/en/product-range/61419-trio-licensed-radios/>
 - [3] <http://radiomobile.pelmew.nl/>
 - [4] <https://earth.google.com>
-

Доказ о примени техничког решења



Z A P I S N I K

Po Ugovoru br. 1394/2-20 од 18.02.2021

Naručilac: IMP - AUTOMATIKA d.o.o. Beograd
Izvršilac: Institut MIHAJLO PUPIN d.o.o. Beograd

P r e d m e t : Angažovanje saradnika i tehničkih sredstava Instituta Mihajlo Pupin na istraživačko-razvojnim projektima koje IMP-Automatika ugovara sa trećim licima

Ovim zapisnikom se konstatuje da su na poslovima koje IMP-Automatika ugovara sa trećim licima, a koji su navedeni u prilogu ovog zapisnika, angažovani saradnici i tehnička sredstva Instituta Mihajlo Pupin sa zadatkom da realizuju dva rešenja:

1. DNP3 Slave protokol preko digitalne radio veze za upravljanje trafostanicama u DC Sombor

Učesnici projektnog tima iz Instituta Mihajlo Pupin su:

- Vladimir Nešić
- Bojan Papić,
- Perica Krstić.

2. Projektovanje i implementacija digitalne radio mreže za upravljanje srednje naponskim trafo-stanicama u Dispečerskom Centru Sombor

Učesnici projektnog tima iz Instituta Mihajlo Pupin su:

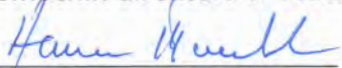
- Aleksandar Car,
- Matija Živanović,
- Vladimir Nešić.

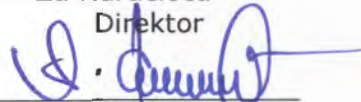
Potrebni resursi: Razvojni alati, test okruženje

Po potpisivanju ovog zapisnika od strane Naručioca, Izvršilac stiče pravo izdavanja privremene situacije.

Beograd, 12.04.2021.

S A G L A S N I

Za Izvršioca
Pomoćnik direktora Instituta

dr Nikola Tomašević, dipl.inž.

Za Naručioca
Direktor

mr Milenko Nikolić, dipl.inž.

Prilog: Ugovor Tehnunion Energy doo Sremska Kamenica i IMP-Automatika doo Beograd broj 1394/2-20 од 18.02.2021

UGOVOR

za izvođenje radova na rekonstrukciji i proširenju SN i DM u Ogranku Sombor

1. **„TEHNOUNION ENERGY“ D.O.O. Sremska Kamenica** sa sedištem u Sremskoj Kamenici, ul. Stevana Petrovića Brila 37, mat.br. 20597470, PIB 106418757, koje zastupa direktor Bojan Radojević (Izvođač)

i

2. **INSTITUT MIHAJLO PUPIN - AUTOMATIKA PREDUZEĆE ZA AUTOMATSKO UPRAVLJANJE PROCESIMA I SISTEMIMA D.O.O. BEOGRAD** sa sedištem u Beogradu, ul. Volgina 15, mat.br. 17178300, PIB 100008328, koga zastupa direktor Milenko Nikolić (Član grupe ponuđača).

UVODNE ODREDBE

Ugovorne strane konstatuju:

- da je Naručilac **“EPS DISTRIBUCIJA” d.o.o. Beograd**, Ul. Masarikova br. 1-3 Beograd, u skladu sa članom 32. i 62. Zakona o javnim nabavkama („Sl. glasnik RS” br. 124/12, 14/15 i 68/15 u daljem tekstu ZJN), sproveo otvoreni postupak br. 11-20, Radovi na rekonstrukciji i proširenju SN i DM u Ogranku Sombor,
- da je Izvođač **„TEHNOUNION ENERGY“ D.O.O. Sremska Kamenica**, na osnovu poziva za podnošenje ponuda i konkursne dokumentacije koji su objavljeni na Portalu javnih nabavki i na internet stranici naručioca, u svojstvu ponuđača, dostavio Ponudu br. 0106-1/2020 od 01.06.2020.
- da je Naručilac, na osnovu Izveštaja komisije o stručnoj oceni ponuda, u skladu sa članom 105. ZJN i Odluke o dodeli ugovora br. 04.3.0.0.-08.01.-111227/6-20 od 30.06.2020. godine donete u skladu sa važećim zakonskim propisima, dodelio Ugovor o javnoj nabavci Izvođaču.

PREDMET UGOVORA

Član 1.

Predmet ovog Ugovora su radovi na automatizaciji elektroenergetskih objekata i srednjenaponske distributivne mreže, koji obuhvataju radove na rekonstrukciji i proširenju SN i DM u Ogranku Sombor, sa implementacijom softvera u skladu sa Ponudom br.1394/1-20 od 17.06.2020. godine i Tehničkom specifikacijom konkursne dokumentacije za JN br.11-20, koje su sastavni deo ovog Ugovora.

Sporazum o zajedničkom izvršenju javne nabavke br. 11-20 je sastavni deo ovog Ugovora.

UGOVORENA CENA

Član 2.

Ukupno ugovorena cena za predmet ugovora iz člana 1. bez obračunatog PDV-a iznosi 13.830,00 EUR.

Porez na dodatu vrednost biće obračunat u skladu sa važećim zakonskim propisima.

Ukupno ugovorena cene mora da sadrži sve troškove rada, ugrađenog materijala i opreme, angažovanja opreme i mehanizacije, troškovi utovara opreme i materijala, transport, troškove carine ukoliko je iz uvoza, troškove špedicije, kompletno osiguranje do mesta isporuke i nakon isporuke do završetka izvođenja radova, eventualno kompletnog osiguranja gradilišta, izdavanja atesta, prateće dokumentacije, troškovi obuke za rukovanje i održavanje, troškovi ispunjenja obaveza u garantnom periodu, sve eventualne troškove vezane za ispunjavanje odredbi Zakona o bezbednosti i zdravlju na radu i Zakona o zaštiti životne sredine, kao i troškove za pribavljanje sredstava finansijskog obezbeđenja i sve ostale zavisne troškove.

Cena izražena u EUR-ima je fiksna.

NAČIN OBRAČUNA I PLAĆANJE

Član 3.

Plaćanje ukupno ugovorene cene Izvođač će izvršiti na tekući račun Člana grupe ponuđača u dinarima nakon zaključenja Ugovora, sukcesivno, nakon ispunjenja odložnog uslova, u zakonskom roku od prijema ispravnog računa.

Računi za isporučenu robu i predmetne radove glase na: **TEHNOUNION ENERGY“ D.O.O.** Sremska Kamenica Stevana Petrovića Brila 37, PIB 106418757 i dostavljaju se lično ili poštom na adresu firme.

Plaćanje ugovorene cene izvršiće se na sledeći način:

- do 100% ugovorene vrednosti izvedenih radova, Član grupe ponuđača može da fakturiše nakon izvršenja istih prema stepenu gotovosti, na osnovu privremenih i okončane situacije overenih od strane odgovornog lica Izvođača, u roku od 5 dana od dana uplate od strane Naručioca.

Ako je ponuđena cena iskazana u EUR-ima, fakturisanje ugovorene cene izvršiće se u dinarskoj protivvrednosti na dan nastanka poreske obaveze, prema srednjem kursu dinara u odnosu na EUR, prema podacima NBS, a plaćanje će se izvršiti primenom srednjeg kursa dinara u odnosu na EUR-o na dan plaćanja, na ukupan iznos nakande (sa PDV-om). Obaveza Člana grupe ponuđača je da na računu navede iznos u EUR-ima preračunat u dinare prema kursu NBS na dan nastanka poreske obaveze.

ROK I MESTO IZVOĐENJA RADOVA SA ISPORUKOM OPREME

Član 4.

Rok izvođenja svih ugovorenih radova je 18 meseci od dana zaključenja ugovora.

Za radove za čije je izvođenje potrebno isključenje EE objekta, Član grupe ponuđača je dužan da izvođenje tih radova prilagodi dužini trajanja tog isključenja - beznaponskog stanja, bez prava nadoknade za eventualno posebno povećanje troškova za prekovremeni rad, i da trpi odlaganje naloga za isključenje ukoliko to zahteva stanje u elektrodistributivnoj mreži, bez obrazloženja. Član grupe ponuđača mora, o svom trošku, prilagoditi svoje aktivnosti uslovima beznaponskog stanja na objektu na kome se izvode radovi.

Naručilac predviđa mogućnost zastoja izvršenja i to u slučaju nepredviđenih događaja i objektivnih okolnosti koje mogu nastati u postupku ishodovanja saglasnosti, uslova ili dozvola od nadležnih organa neophodnih za izradu tehničke dokumentacije ili izvođenje radova, a koje ne zavise od volje ugovornih strana kao i u slučaju kašnjenja Naručioca u ispunjenju njegovih obaveza, usled nastanka nepredviđenih događaja i objektivnih okolnosti.

Ukoliko Naručilac zahteva zastoj izvođenja radova, za vreme trajanja zastoja može se produžiti period pružanja usluga. Nakon najave Naručioca, Član grupe ponuđača je dužan da svoje aktivnosti prilagodi dužini trajanja zastoja, bez posebne nadoknade za zastoj i nastavak izvršenja usluga projektantskog nadzora.

Ukoliko postoji potreba, Naručilac ima pravo da zahteva da se radovi izvode van radnog vremena, u neradne dane vikendom, za vreme državnih i verskih praznika i sl. bez posebne nadoknade za to.

Član grupe ponuđača se obavezuje da izvede predmetne radove i ugradi opremu u roku i na način kako je zahtevano u konkursnoj dokumentaciji i prema obostrano usvojenom dinamičkom planu realizacije celokupnog projekta.

Smatra se da su radovi završeni, odnosno da je ugovor realizovan kada je nakon uspešno izvršenog probnog rada, uspešno obavljenog integralnog internog tehničkog pregleda i predaje projekata izvedenog objekta izvršena primopredaja celokupnog sistema što se konstatuje Zapisnikom o primopredaji.

Mesto za isporuku opreme je magacinski prostor Ogranka Sombor.

Eventulano nastala šteta prilikom realizacije predmetnih radova pada na teret Člana grupe ponuđača radova.

U slučaju da Član grupe ponuđača ne izvrši isporuku robe i predmetne radove u ugovorenom roku, Izvođač ima pravo na naplatu ugovorne kazne i menične garancije za dobro izvršenje posla, kao i pravo na raskid Ugovora.

Odredbe iz stavova 8. i 9. ovog člana, primeniće se samo u slučaju da Naručilac naplati nastalu štetu, odnosno ugovornu kaznu i meničnu garanciju za dobro izvršenje posla od Izvođača, ili raskine Ugovor.

Mesto izvršenja radova je konzumno područje Ogranak ED Sombor.

INTERNI PARCIJALNI TEHNIČKI PREGLED

Član 5.

Parcijalni interni tehnički pregled je interni tehnički pregled svakog pojedinačnog elektroenergetskog objekta na kom je završeno izvođenje radova.

Parcijalni tehnički pregled se vrši za elektroenergetski objekat kada je na njemu uspešno završeno: ugradnja, montaža, povezivanje i parametrizacija energetske opreme (ukoliko se ugrađuje), opreme za SDU, TK podsistema i proverena funkcionalnosti u sistemu SN SDU, o čemu će Član grupe ponuđača obavestiti Izvođača i tada je objekat spreman za parcijalni tehnički pregled.

Parcijalni tehnički pregled podrazumeva proveru izvedenih radova, ugrađene opreme, povezanost elemenata sistema u elektroenergetskom objektu u odnosu na projektno tehničku dokumentaciju. Naručilac u zavisnosti od EE objekta i primenjenog tehničkog rešenja, može u dogovoru sa Izvođačem da definiše i druge provere.

Ukoliko pregled ne bude uspešno izvršen, Izvođač je u obavezi da u najkraćem roku otkloni sve eventualne nedostatke i primedbe koje utvrdi stručno lice.

Ukoliko Član grupe ponuđača otkloni sve eventualne primedbe i nedostatke u datim rokovima, komisija za interni tehnički pregled će izvršiti ponovo tehnički pregled. Tek tada se smatra da je parcijalni interni tehnički pregled izvršen uspešno.

Predstavnici Naručioca i Izvođača će, nakon uspešno izvršenog parcijalnog internog tehničkog pregleda izvedenih radova, sačiniti i potpisati Zapisnik o uspešno obavljenom parcijalnom internom tehničkom pregledu za predmetni objekat.

PROBNI RAD

Član 6.

Nakon izvršenih radova i izvršenih parcijalnih internih tehničkih pregleda elektroenergetskih objekata na kojima se izvode radovi, predstavnici Naručioca će odrediti početak probnog rada celokupnog Sistema SN SDU u ED Sombor, u trajanju do 60 dana.

Naručilac je dužan da formira radnu grupu za praćenje probnog rada Sistema, i pismeno obavesti Izvođača o početku probnog rada i imenovanog člana radne grupe zaduženog za kontakt sa Izvođačem.

Tokom probnog rada Član grupe ponuđača je dužan da se odazove u roku od maksimalno 2 dana i da:

- u roku od maksimalno 7 dana od dana prijave otkloni kvar koji narušava funkcionalnost sistema, a ne odnosi se na energetske opreme,
- u roku od maksimalno 7 dana otkloni kvar na Sistemu uzrokovan kvarom na primarnoj energetske opremi,
- u najkraćem mogućem roku, koji ne može biti duži od 30 kalendarskih dana, otkloni kvar na Sistemu uzrokovan kvarom na primarnoj energetske opremi ukoliko je ona pod važećom garancijom Izvođača,
- da u dogovoru sa Naručiocem do isteka probnog rada realizuje predložena poboljšanja na Sistemu (dodatna optimizacija, podešavanje, parametrizacija, prilagođenja u softveru i SCADA sistemu) koja su u skladu sa zahtevanim tehničkim rešenjem iz Tačke 3. Konkursne dokumentacije.

Ukoliko Član grupe ponuđača sve eventualne primedbe i nedostatke otkloni u datim rokovima, ovlašćeni predstavnici Naručioca će odlučiti o produženju probnog rada za još najviše 15 dana, zavisno od prirode prijavljenih nedostataka.

Ako je kvar na Sistemu uzrokovan kvarom primarne energetske opreme kojoj je istekao garantni rok, taj EE objekat više neće biti posmatran u okviru probnog rada Sistema za SDU.

Kada probni rad Sistema istekne i predstavnici Naručioca Zapisnikom konstatuju da je Sistem prihvaćen, stiču se uslovi za integralni tehnički pregled i primopredaju celog sistema SDU koji je predmet nabavke.

INTEGRALNI INTERNI TEHNIČKI PREGLED

Član 7.

Po izvršenim svim parcijalnim internim tehničkim pregledima svih predmetnih elektroenergetskih objekata, ispitivanju i puštanju u rad ugrađene opreme, instalaciji SCADA sistema, svih ulazno-izlaznih signala, komunikacija, završenim obukama, uspešno izvršenom probnom radu Član grupe ponuđača će uputiti Izvođaču pisanim putem, Zahtev za interni tehnički pregled celokupnog Sistema daljinskog upravljanja odnosno integralni interni tehnički pregled uz potpisanu i overenu Izjavu o završetku izvođenja svih radova.

U ime i za račun Naručioca, komisija koju odredi Naručilac uz prisustvo predstavnika Izvođača i Član grupe ponuđača, će izvršiti integralni interni tehnički pregled izvedenih radova o čemu će se sačiniti i potpisati Zapisnik i isti dostaviti Izvođaču.

Ukoliko su Zapisnikom konstatovane primedbe, interni tehnički pregled će biti ponovljen nakon otklanjanja evidentiranih primedbi od strane Člana grupe ponuđača, u roku koji odredi Izvođač.

Dok se ne otklone sve evidentirane primedbe, smatra se da radovi nisu izvršeni.

Ukoliko Član grupe ponuđača otkloni sve eventualne primedbe i nedostatke u datim rokovima, komisija za interni tehnički pregled će izvršiti ponovo tehnički pregled. Tek tada se smatra da je integralni interni tehnički pregled izvršen uspešno.

Predstavnici Izvođača i Član grupe ponuđača će, nakon uspešno izvršenog integralnog internog tehničkog pregleda izvedenih radova, sačiniti i potpisati Zapisnik o uspešno obavljenom integralnom internom tehničkom pregledu.

OBUKA

Član 8.

Član grupe ponuđača radova je dužan da obezbedi obuku u prostorijama Naručioca, prema dostavljenom planu odmah nakon instalacije opreme i softvera i pre puštanja početka probnog rada sistema u rad. Obuka treba da obuhvati obuku dispečera i osoblja za instaliranje, korišćenje i održavanje prema programu obuke koji će se dostaviti prilikom potpisivanja Ugovora i koji mora biti prihvaćen od strane Naručioca. Ponuđač je dužan da obezbedi obuku za 4 zaposlena, u trajanju od ukupno 4 radna dana.

PRIMOPREDAJA CELOKUPNOG SISTEMA

Član 9.

Tek nakon uspešno izvršenog probnog rada u trajanju do 60 dana i internog tehničkog prijema celokupnog Sistema sa predajom projekata izvedenih objekta izvršiće se primopredaja celokupnog sistema što se konstatuje Zapisnikom o primopredaji koji potpisuju ovlašćena lica ugovornih strana.

GARANTNI ROK I OBAVEZE U GARANTNOM ROKU

Član 10.

Garantni rok za izvedene radove, implementirani softver i functionisanje kompletnog SDU ED Sombor je 24 meseca od dana kada je uspešno izvršen integralni tehnički pregled kompletnog SDU ED Sombor i otklonjene sve eventualne primedbe komisije za interni tehnički pregled.

Garantni rok za isporučena i ugrađena dobra (reklozeri, RMU, daljinske stanice, oprema za potrebe SCADA sistema u centru upravljanja, radio stanice/moduli, antenski sistemi, uređaji za napajanje opreme) je 24 meseca a teče od dana kada je uspešno izvršen parcijalni tehnički pregled.

U skladu sa uslovima garancije za isporučenu i ugrađenu opremu u garantnom periodu, Član grupe ponuđača mora o svom trošku i po pozivu Naručioca, a u najkraćem roku otkloniti sve eventualno uočene nedostatke na ugrađenom materijalu, opremi, izvedenim radovima i implementiranom softveru.

Član grupe ponuđača je u obavezi, da se na poziv u garantnom periodu odazove u roku od maksimalno 2 dana i da u roku od maksimalno 30 dana od dana prijave kvara otkloni uočene nedostatke i nepravilnosti koje se ne odnose na primarnu energetska opremu. Ukoliko su primećene nepravilnosti u radu uzrokovane kvarom na primarnoj energetska opremi, a ona je pod važećom garancijom Isporučioca, isti je dužan da kvar otkloni u najkraćem mogućem roku.

Član grupe ponuđača je dužan da o svom trošku otkloni sve eventualne nedostatke u toku trajanja garantnog roka.

Ako je istekao rok garancije na primarnoj energetska opremi koja je u kvaru, zamenu iste će izvršiti Izvođač u najkraćem mogućem roku i o tome obavestiti Člana grupe ponuđača, kako bi isti mogao ponovo uspostaviti ispravan rad celokupnog sistema daljinskog upravljanja i nadzora u ED Sombor.

POSTGARANTNI ROK

Član 11.

Postgarantni rok (period obezbeđenja rezervnih delova nakon isteka garantnog perioda o trošku Naručioca) je 5 godina od isteka garantnog roka za izvršene radove odnosno ugrađena dobra. Član grupe ponuđača je u obavezi da obezbedi rezervne delove za dovođenje Sistema u funkcionalno stanje za vreme trajanja postgarantnog roka.

GARANCIJA KVALITETA

Član 12.

Član grupe ponuđača radova je u obavezi da radove izvodi u skladu sa tehničkom specifikacijom i Obrascem strukture cene, Zakonom o planiranju i izgradnji, Zakonom o bezbednosti i zdravlju na radu, Zakonom o energetici, Zakonom o zaštiti životne sredine i drugim podzakonskim aktima, važećim standardima, preporukama i tehničkim propisima i pravilima struke za ovu vrstu delatnosti kao i da pruži dokaze o kvalitetu izvedenih radova. Takođe je obavezan, da se pridržava odredbi ugovora, kao i datih uputstava, najava i potvrda od strane nadzornog organa ili ovlašćenog lica Naručioca, kao i od strane koordinatora za bezbednost i zdravlje na radu u fazi izvođenja radova (ukoliko bude imenovan).

Član grupe ponuđača radova se obavezuje da će materijal i elektroenergetska oprema biti proizvedeni i isporučeni u svemu prema tehničkoj specifikaciji i važećim tehničkim propisima i standardima i pravilima struke koji se odnose na ponuđenu opremu.

Za svu ostalu opremu i materijal za koje nije navedena prateća dokumentacija u tehničkoj specifikaciji dostaviti potrebne deklaracije o kvalitetu (izveštaje o tipskom ispitivanju, sertifikate i/ili dr.).

SREDSTVA FINANSIJSKOG OBEZBEĐENJA

Član 13.

Sredstva finasijskog obezbeđenja glase na „TEHNOUNION ENERGY“ D.O.O. Stevana Petrovića Brila 37, Sremska Kamenica.

Član grupe ponuđača je obavezan da dostavi sledeća sredstva finansijskog obezbeđenja:

Član 14.

Menična garancija za dobro izvršenje posla

Član grupe ponuđača se obavezuje da Izvođaču dostavi blanko sopstvenu menicu za dobro izvršenje posla koja je neopoziva, bez prava protesta i naplativa na prvi poziv, potpisana i overena službenim pečatom od strane ovlašćenog lica, izdatu u visini od 10% od ukupno ugovorene cene bez obračunatog PDV-a, a sa rokom važenja 20 (dvadeset) kalendarskih dana dužim od ugovorenog roka za izvršenje predmetnih radova.

U slučaju da je cena iskazana u evrima i menična garancija mora biti izdata na iznos u evrima.

1. Menično pismo – ovlašćenje kojim Član grupe ponuđača ovlašćuje Izvođača da može naplatiti menicu na iznos od 10% od vrednosti ponude (bez PDV-a) sa rokom važenja 20 dana dužim od garantnog roka,
2. kopiju važećeg kartona deponovanih potpisa lica ovlašćenih za raspolaganje novčanim sredstvima Člana grupe ponuđača, overenu od strane poslovne banke koja je izvršila registraciju menice, sa datumom koji je identičan datumu na meničnom ovlašćenju, odnosno datumu registracije menice,
3. fotokopiju OP obrasca
4. dokaz o registraciji menice u Registru menica Narodne banke Srbije (fotokopija Zahteva za registraciju menice overenog od strane poslovne banke koja će izvršiti registraciju menice ili izvod sa internet stranice Registra menica i ovlašćenja NBS)

Član grupe ponuđača dostavlja meničnu garanciju za dobro izvršenje posla sa rokom važenja koji je najmanje 20 dana duži od dana krajnjeg roka za realizaciju.

Član grupe ponuđača se obavezuje da u roku od 15 dana od dana zaključenja ovog Ugovora, dostavi Izvođaču meničnu garanciju za dobro izvršenje posla.

Član 15.

Menica kao garancija za otklanjanje nedostatka u garantnom roku

Član grupe ponuđača se obavezuje da kao sredstvo finansijskog obezbeđenja preda Izvođaču:

1. blanko sopstvenu menicu za otklanjanje nedostataka u garantnom roku koja je neopoziva, bez prava protesta i naplativa na prvi poziv, potpisana i overena službenim pečatom od strane ovlašćenog lica,
2. Menično pismo – ovlašćenje kojim Član grupe ponuđača ovlašćuje Izvođača da može naplatiti menicu na iznos od 5% od vrednosti ponude (bez PDV-a) sa rokom važenja 10 dana dužim od garantnog roka,
3. kopiju važećeg kartona deponovanih potpisa lica ovlašćenih za raspolaganje novčanim sredstvima Člana grupe ponuđača, overenu od strane poslovne banke koja je izvršila registraciju menice, sa datumom koji je identičan datumu na meničnom ovlašćenju, odnosno datumu registracije menice,
4. fotokopiju OP obrasca
5. dokaz o registraciji menice u Registru menica Narodne banke Srbije (fotokopija Zahteva za registraciju menice overenog od strane poslovne banke koja će izvršiti registraciju menice ili izvod sa internet stranice Registra menica i ovlašćenja NBS)

Izvođač je ovlašćen da naplati u celosti blanko sopstvenu menicu za otklanjanje nedostataka u garantnom roku u slučaju da Član grupe ponuđača ne ispuni svoje ugovorne obaveze u pogledu garantnog roka.

Blanko sopstvena menica za otklanjanje nedostataka u garantnom roku, dostavlja se u roku od 15 dana od dana zaključenja ugovora.

Ukoliko Član grupe ponuđača ne dostavi sredstvo finansijskog obezbeđenja u predviđenom roku, Izvođač ima pravo da naplati meničnu garanciju za dobro izvršenje posla.

OSTALE OBAVEZE ČLANA GRUPE PONUĐAČA

Član 16.

Ostale obaveze Člana grupe ponuđača su sledeće:

- da u roku od 10 dana od dana zaključenja Ugovora dostavi plan Obuke shodno navedenom u Tehničkoj specifikaciji, koji mora biti prihvaćen od strane Naručioca,
- da sve javne površine gde se izvode radovi dovede u prvobitno ili ispravno stanje,
- da obezbedi objekat u smislu sigurnosti korišćenja objekta za vreme izvođenja radova,
- da obezbedi dovoljan broj radnika odgovarajuće struke i dostavi Naručiocu spisak svih radnika sa brojevima ličnih karata,
- da imenuje odgovornog rukovodioca za svaki elektroenergetski objekat i o tome pismeno blagovremeno obavesti Izvođača,
- da ne dozvoli ulazak radnika, koji nema odobrenje od strane Naručioca u objekte,
- da za izvršenje ovog posla obezbedi sav potreban alat i opremu,
- da prilikom obaveštenja Izvođača o datumu početka izvođenja radova, prijavi Izvođaču radno vreme u toku dana i interval trajanja radova,
- da ukoliko dođe do izmena, za naredni interval trajanja radova postupi na prethodno opisan način,
- da pruži dokaze o kvalitetu izvedenih radova i isporučene opreme i materijala,
- da u slučaju nastanka štete, istu o svom trošku sanira i da nakon završetka radova obezbedi čist i uredan prostor koji je koristio u ispravnom stanju,
- da ispuni i druge obaveze u toku realizacije Ugovora u skladu sa važećom zakonskom regulativom.

OSTALE OBAVEZE IZVOĐAČA

Član 17.

Ostale obaveze Izvođača su sledeće:

- da u roku od 10 radnih dana od dana dobijanja Plana obuke dostavi Članu grupe ponuđača pisanu saglasnost na plan,
- da imenuje nadzornog ograna i o tome pismeno obavesti Člana grupe ponuđača radova,
- da imenuje odgovornog za praćenje realizacije svih poslova koji su predmet ovog Ugovora,
- da koordinira sa Članom grupe ponuđača u toku izvođenja radova,
- da Članu grupe ponuđača radova obezbedi nesmetan ulazak u elektroenergetski objekat i rad na gradilištu,
- da izda odobrenje za pristup i boravak u objektu radnicima Člana grupe ponuđača,
- da ispuni i druge obaveze u toku realizacije Ugovora u skladu sa važećom zakonskom regulativom.

BEZBEDNOST I ZDRAVLJE NA RADU

Član 18.

Član grupe ponuđača je dužan da prilikom izvođenja radova primenjuje odredbe Zakona o bezbednosti i zdravlja na radu, kao i interne propise kod Izvođača za tu vrstu objekta, sa kojima će biti upoznat pre početka izvođenja radova. Na osnovu toga Član grupe ponuđača je overio i potpisao Model priloga o bezbednosti i zdravlju na radu.

U pogledu primene mera iz bezbednosti i zdravlja obaveze Člana grupe ponuđača su sledeće:

- Da ne dozvole ulazak radnika koji nemaju odobrenje od strane Izvođača,
- U obavezi su da na gradilištu preduzme sve mere zaštite, od eventualnih šteta po zaposlene, treća lica i imovinu.

Član 19.

Član grupe ponuđača je dužan da sve poslove u cilju realizacije ovog Ugovora, obavlja poštujući propise i ratifikovane međunarodne konvencije o bezbednosti i zdravlju na radu u Republici Srbiji. Član grupe ponuđača je dužan da poštuje i akte koje donosi Naručilac, odnosno akte koje ugovorne strane zaključuje iz oblasti bezbednosti i zdravlja na radu.

Član grupe ponuđača je odgovoran za preduzimanje svih mera bezbednosti i zdravlja na radu koje je neophodno sprovesti, polazeći od specifičnosti radova koji su predmet ovog Ugovora, tehnologije rada i stečenog iskustva, kako bi se zaštitili zaposleni kod Člana grupe ponuđača radova, treća lica i imovina.

U slučaju bilo kakvog kršenja obaveze navedene u stavu 1. i 2. ovog člana Izvođač može raskinuti ovaj Ugovor.

Član 20.

Prava i obaveze ugovornih strana u vezi sa bezbednosti i zdravljem na radu definisane su u Prilogu o bezbednosti i zdravlju na radu (Obrazac 9. Konkursne dokumentacije), koji je sastavni deo ovog Ugovora.

Član 21.

Član grupe ponuđača je dužan da kolektivno osigura svoje zaposlene u slučaju povrede na radu, profesionalnih oboljenja i oboljenja u vezi sa radom.

Član 22.

Član grupe ponuđača je dužan da Naručiocu/izvođaču i/ili njegovim zaposlenima nadoknadi štetu koja je nastala zbog nepridržavanja propisanih mera bezbednosti i zdravlja na radu od strane Člana grupe ponuđača, odnosno njegovih zaposlenih, kao i drugih lica koje je angažovao, radi obavljanja poslova koji su predmet ovog Ugovora.

Pod štetom, u smislu stava 1. ovog člana, podrazumeva se nematerijalna šteta nastala usled smrti ili povrede kod Naručioca, šteta nastala na imovini Naručioca, kao i svi drugi troškovi i naknade koje je imao Izvođač radi otklanjanja posledica nastale štete.

Član 23.

Član grupe ponuđača je dužan da, u skladu sa zakonom, obustavi poslove na radnom mestu ukoliko je zabranu rada na radnom mestu ili zabranu upotrebe sredstava za rad izdalo lice određeno, u skladu sa propisima, od strane Naručioca da sprovodi kontrolu primene preventivnih mera za bezbedan i zdrav rad, dok se ne otklone njegove primedbe u vezi sa povredom mera za bezbednost i zdravlje na radu.

Član grupe ponuđača nema pravo na nadoknadu troškova nastalih zbog opravdanog obustavljanja poslova na način utvrđen u stavu 1. ovog člana, niti može produžiti rok za izvršenje poslova, zbog toga što su poslovi obustavljeni od strane lica određenog, u skladu sa propisima, od strane Naručioca/Izvođača za sprovođenje kontrole primene preventivnih mera za bezbedan i zdrav rad.

UGOVORNA KAZNA ZBOG ZAKAŠNENJA U IZVRŠENJU RADOVA

Član 24.

Ukoliko Član grupe ponuđača u roku iz člana 4. ne izvrši predmetne radove, Izvođač stiče pravo na naplatu ugovorne kazne u iznosu od 0.5% od ukupne vrednosti Ugovora bez PDV-a za svaki dan kašnjenja, a najviše do 10% od ukupne vrednosti Ugovora bez PDV-a. U slučaju docnje Izvođač ima pravo da zahteva i ispunjenje ugovorne obaveze i ugovornu kaznu, pod uslovom da bez odlaganja, a najkasnije pre prijema predmeta Ugovora saopšti Članu grupe ponuđača da zadržava pravo na ugovornu kaznu i pod uslovom da do zakašnjenja nije došlo krivicom Izvođača, niti usled dejstva više sile.

Naplatom ugovorne kazne Izvođač ne gubi pravo na naknadu štete.

U slučaju zakašnjenja iz stava 1. ovog člana, prvenstveno se obračunava ugovorna kazna, dok se sredstvo finansijskog obezbeđenja za dobro izvršenje posla naplaćuje pod uslovima iz člana 14. ovog Ugovora.

VAŽNOST UGOVORA

Član 25.

Ugovor se smatra zaključenim nakon potpisivanja od strane ovlašćenih zastupnika ugovornih strana, a stupa na snagu kada Član grupe ponuđača ispuní odložni uslov i dostavi sredstvo finansijskog obezbeđenja za dobro izvršenje posla.

Ugovor se zaključuje na određeno vreme do realizacije ugovorene vrednosti. Ispunjenjem obaveza ugovornih strana Ugovor se smatra izvršenim.

IZMENE TOKOM TRAJANJA UGOVORA

Član 26.

Član grupe ponuđača može da dozvoli promenu cene ili drugih bitnih elemenata ugovora i to iz objektivnih razloga kao što su: viša sila, izmena važećih zakonskih propisa, mere državnih organa i izmenjene okolnosti na tržištu nastale usled više sile.

Ukupna cena izvedenih radova može biti veća od ukupno ponudene cene, za maks.10% količina viškova radova u odnosu na ugovorene količine, a u skladu sa Posebnim uzansama o građenju (Službeni list SFRJ br.18/77). Viškovi radova, to jest maks. 10% povećanja količina u odnosu na ugovorene, će se obračunavati po jediničnim cenama iz Obrasca strukture cene.

VIŠA SILA

Član 27.

Ukoliko posle zaključenja ovog Ugovora nastupe okolnosti više sile koje dovedu do ometanja ili onemogućavanja izvršenja obaveza definisanih ovim Ugovorom, rokovi izvršenja obaveza će se produžiti za vreme trajanja više sile.

Viša sila podrazumeva ekstremne i vanredne događaje koji se ne mogu predvideti, koji su se dogodili bez volje i uticaja ugovornih strana i koji nisu mogli biti sprečeni od strane pogođene višom silom. Višom silom mogu se smatrati poplave, zemljotresi, požari, politička zbivanja (rat, neredi većeg obima), imperativne odluke vlasti (zabrana prometa uvoza i izvoza) i sl.

Ugovorna strana pogođena višom silom, odmah će u pisanoj formi obavestiti drugu stranu o nastanku nepredviđenih okolnosti i dostaviti odgovarajuće dokaze.

RASKID UGOVORA

Član 28.

Svaka od ugovornih strana ima pravo na raskid ovog Ugovora, pod uslovom da druga strana i po proteku roka od osam dana od dana prijema pismene opomene da ne ispunjava obaveze iz ovog ugovora, ne postupi po primedbama iz iste opomene.

U slučaju iz prethodnog stava, ugovorna strana koja je dostavila opomenu, pismenim putem obavestava drugu ugovornu stranu da su se stekli uslovi za raskid ovog Ugovora, usled čega smatra ovaj Ugovor raskinutim.

LICE ZADUŽENO ZA PRAĆENJE REALIZACIJE UGOVORA

Član 29.

Izvođač u skladu sa svojim internim aktima imenuje lice zaduženo za praćenje realizacije ovog Ugovora i komunikaciju sa zaduženim licima člana grupe ponuđača.

ZAVRŠNE ODREDBE

Član 30.

Član grupe ponuđača je dužan da bez odlaganja, a najkasnije u roku od 5 radnih dana od dana nastanka promene u bilo kojem od podataka u vezi sa ispunjenošću uslova iz postupka javne nabavke, o nastaloj promeni pismeno obavesti Izvođač i da je dokumentuje na propisan način.

Ugovorne strane su obavezne da jedna drugu bez odlaganja obaveste o svim promenama koje mogu uticati na realizaciju ovog Ugovora.

Član 31.

Ugovor se smatra zaključenim nakon potpisivanja od strane ovlašćenih lica ugovornih strana i proizvodi pravno dejstvo od momenta ispunjenja odložnog uslova.

Član 32.

U slučaju neosnovanog odustanka ili neispunjenja Ugovora od strane jedne ugovorne strane, druga ugovorna strana ima pravo na raskid Ugovora i naknadu štete. Za sve što nije regulisano ovim Ugovorom, primenjivaće se odredbe Zakona o obligacionim odnosima.

Član 33.

Eventualne sporove po ovom Ugovoru ugovorne strane će nastojati da reše na sporazuman način, a ukoliko u tome ne uspeju, ugovara se nadležnost suda u Novom Sadu.

Član 34.

Ugovor je sačinjen u 4 (četiri) istovetna primerka od kojih po 2 (dva) primerka pripadaju svakoj od ugovornih strana.

ИМП - АУТОМАТИКА	
Прегледали	Потпис
Носилац задатка (Руководилац пројекта)	<i>[Signature]</i>
Руководилац одељења	
Економско-правна контрола	<i>[Signature]</i>
Одбор за квалитет (овлашћени члан)	
Директор	<i>[Signature]</i>

Za člana grupe ponuđača radova
IMP AUTOMATIKA doo
Milenko Nikolić



Za Izvođača
Tehnounion Energy d.o.o.
Bojan Radojević



Листа раније прихваћених техничких решења за сваког аутора појединачно

Александар Цар

1. Татјана Врачарић, Тања Стојановић, Александар Цветковић, Горан Стефановић, Никола Јемуовић, Александар Михајлов, **Александар Цар**, Елена Вељковић-Грбић, Бојана Милић: Програмски систем за динамичку синоптичку плочу, Реализација 2011, Примена 2011, Корисник: Електровојводина д.о.о., Категорија: М83
2. **Александар Цар**, Жељко Аћимовић, Гордан Конечни, Александар Михајлов, Вељко Вучуревић, Микица Димитријевић: АПИ за подрску комуникацији по ИЕЦ 62056/ДЛМС протоколу, Реализација 2012, Примена 2012, Корисник: ЕДБ, Категорија: М85
3. Александар Цветковић, Никола Стојаковић, **Александар Цар**, Никола Јевтовић, Иван Николић, Владимир Неранцић, Михајло Стојановић: PowerWeb, Web апликација за надзор SCADA система, Реализација 2012, Примена 2012, Корисник: ЕДБ, Воде Војводине, Енергопројект - Ентел, Категорија: М85
4. **Александар Цар**, Елена Вељковић Грбић, Владимир Чотра, Горан Пернић, Огњен Ристић, Иван Ћирић: ВIEWS систем конфигурактор, Реализација 2012, Примена 2012, Корисник: Електровојводина, Нови Сад, Категорија: М85
5. Марко Рогановић, **Александар Цар**, Милош Станковић, Љубиша Јовановић, Микица Димитријевић, Владимир Чотра, Драгана Глишић, Горан Пернић, Иван Ћирић, Владимир Неранцић, Иван Николић, Саша Максимовић: Аналогни улазни модул RTU/PLC уређаја за мерење једносмерне струје и напона у фотонапонским електранама – пико Атлас САИ, Реализација 2013, Примена 2013, Корисник: ТЕНТ А Обреновац, Категорија: М84
6. Александар Михајлов, Младен Николић, Љубиша Јовановић, Миленко Николић, Вељко Вучуревић, Радомир Стаматовић, Елена Вељковић-Грбић, **Александар Цар**, Владимир Нешић, Татјана Врачарић, Јадранка Драгутиновић, Тања Стојановић, Бојана Милић, Гордан Конечни, Жељка Зељковић, Никола Јемуовић, Иван Гојковић: Надзор фотонапонске електране употребом виртуализационе платформе, Реализација 2013, Примена 2013, Корисник: Соларна електрана на крову института Михајло Пупин, Категорија: М85
7. Александар Михајлов, Иван Гојковић, Радомир Стаматовић, Елена Вељковић-Грбић, **Александар Цар**, Татјана Врачарић, Јадранка Драгутиновић, Тања Стојановић, Гордан Конечни, Жељка Зељковић, Никола Јемуовић: Програмски систем за комуникацију SCADA сервера са Рефусол соларним инверторима УСС протоколом, Реализација 2013, Примена 2013, Корисник: Соларна електрана на крову института Михајло Пупин, Категорија: М85
8. Александар Михајлов, Иван Гојковић, Радомир Стаматовић, Елена Вељковић-Грбић, **Александар Цар**, Татјана Врачарић, Јадранка Драгутиновић, Тања Стојановић, Гордан Конечни, Жељка Зељковић: Програмски систем за комуникацију SCADA сервера са соларним инверторима Etherlnx протоколом, Реализација 2013, Примена 2013, Корисник: Соларна електрана на крову института Михајло Пупин, Категорија: М85
9. Александар Михајлов, Никола Стојаковић, Радомир Стаматовић, **Александар Цар**, Тања Стојановић, Драгана Глишић, Никола Јевтовић, Гордан Конечни, Жељка Зељковић, Иван Ћирић: Примена Web сервера високе доступности, Реализација 2014, Примена 2014, Корисник: ЕДБ, Категорија: М82
10. Милош Станковић, Драган Бојанић, Љубиша Јовановић, Владо Грегус, Драгана Глишић, Марко Рогановић, Миленко Николић, Микица Димитријевић, Вељко Вучуревић, **Александар Цар**, Никола Јевтовић, Огњен Ристић, Владимир Нешић, Владимир Неранцић: Фамилија производа FOUNUB – FO/RS232/RS422/RS485 модуларни конвертор, Реализација 2014, Примена 2014, Корисник: ЕПС, Категорија: М82
11. Тања Стојановић, Никола Стојаковић, Радомир Стаматовић, **Александар Цар**, Гордан Конечни, Жељка Зељковић, Ивана Кршенковић: Виртуелизација платформе SCADA система у фотонапонској електрани као основа „cloud computingа“, Реализација 2015, Примена 2015, Корисник: Соларна електрана Института, Категорија: М82
12. Александар Цветковић, Никола Стојаковић, Радомир Стаматовић, **Александар Цар**, Тања Стојановић, Гордан Конечни, Владимир Чотра, Жељка Зељковић: Развој SCADA HMI апликације на ембедед уређају, Реализација 2015, Примена 2015, Корисник: ЕДБ, Категорија: М82

13. Микица Димитријевић, Милош Станковић, Предраг Марић, Бранислав Шашић, Владимир Нешић, Вељко Вучуревић, **Александар Цар**, Љубиша Јовановић, Бојан Папић, Никола Јевтовић, Биљана Антић, Жељко Ђуровић, Горан Квашчев: ЕМС сертификација уређаја Atlas ХВВ-RTL, Реализација 2016, Примена 2016, Корисник: ЕДБ, Категорија: М84
14. Микица Димитријевић, Милош Станковић, Предраг Марић, Бранислав Шашић, Владимир Нешић, Никола Марковић, **Александар Цар**, Небојша Пањевац: Инсталација Atlas ХВВ-RTL-а за даљинско читавање потрошње топлотне енергије Института "Михајло Пупин", Реализација 2016, Примена 2016, Корисник: Институт Михајло Пупин, Категорија: М82
15. Микица Димитријевић, Милош Станковић, Предраг Марић, Бранислав Шашић, Владимир Нешић, **Александар Цар**, Вељко Вучуревић, Никола Јевтовић: Развој Atlas ХВВ-RTL уређаја, Реализација 2016, Примена 2016, Корисник: Дистрибутивни оператери, Категорија: М82
16. Владимир Нешић, Микица Димитријевић, Милош Станковић, Предраг Марић, Бранислав Шашић, Љубиша Јовановић, **Александар Цар**, Гордан Конечни, Ана Вучуревић: Развој Atlas Hудра уређаја, Реализација 2017, Примена 2017, Корисник: ЕПС, Категорија: М82
17. Вељко Вучуревић, **Александар Цар**, Сава Живковић, Владимир Нешић, Никола Јемуовић: Имплементација Смарт Грид уређаја ИМП за МХЕ Јована, Кушлат и Штедрић, Реализација 2017, Примена 2017, Корисник: МХЕ Јована, Кушлат и Штедрић, Категорија: М84
18. Матија Живановић, Иван Гојковић, **Александар Цар**, Никола Јемуовић: Имплементација Смарт Грид уређаја ИМП за проширење система даљинског надзора и управљања средњенапонском мрежом на конзумном подручју Електровојводине, Реализација 2017, Примена 2017, Корисник: Електровојводина, Категорија: М84
19. Владимир Нешић, Вељко Вучуревић, Александар Недељковић, Микица Димитријевић, Предраг Марић, Милош Станковић, Бранислав Шашић, Владимир Неранчић, **Александар Цар**, Гордан Конечни: Имплементација Atlas Hудра уређаја у производњи и преносу електричне енергије, Реализација 2018, Примена 2018, Корисник: ОДС "ЕПС Дистрибуција" доо Београд, Категорија: М82
20. Владимир Нешић, Микица Димитријевић, Предраг Марић, Бранислав Шашић, Огњен Ристић, Вељко Вучуревић, **Александар Цар**: Развој рико Atlas-RTL уређаја, Реализација 2019, Примена 2019, Корисник: ЈП "Електропривреда Србије" Београд, Категорија: М82

Матија Живановић

1. **Матија Живановић**, Иван Гојковић, Александар Цар, Никола Јемуовић: Имплементација Смарт Грид уређаја ИМП за проширење система даљинског надзора и управљања средњенапонском мрежом на конзумном подручју Електровојводине, Реализација 2017, Примена 2017, Корисник: Електровојводина, Категорија: М84
2. Владимир Нешић, Ђорђе Јовановић, **Матија Живановић**, Вељко Вучуревић, Гордан Конечни, Жељка Зељковић, Огњен Ристић, Горан Стефановић, Жељко Аћимовић: Диспечерски тренажни симулатор средњенапонске електричне мреже, Реализација 2018, Примена 2018, Корисник: ОДС "ЕПС Дистрибуција" доо Београд, Огранак Краљево, Категорија: М82

Владимир Нешић

1. Гордан Конечни, Саша Максимовић, **Владимир Нешић**, Драгана Глиши: Избор, пренос и анализа оперативних података добијених од интелигентних електронских уређаја (ИЕД) применом стандарда ИЕЦ 61850 ка центру управљања, Реализација 2011, Примена 2011, Корисник: ЕМС, Београд, Категорија: М86
2. Милош Станковић, др Љубиша Јовановић, др Драган Радојевић, Бојан Папић, Светлана Деспотовић, Драган Бојанић, Перица Крстић, Небојша Пањевац, Ивана Бачвански, Мирсад Бахтијаревић, Василије Јовановић, Милисав Богдановић, **Владимир Нешић**, Саво Безмаревић: Систем за редудантно мерење броја обртаја у системима турбинске регулације у термоагрегатима, Реализација 2011, Примена 2012, Корисник: Термоелектрана Никола Тесла А, Обреновац, Термоелектрана Костолац Б, Дрмно, Термоелектрана Колубара А, Велики Црљени, Категорија: М83

3. Бојан Папић, **Владимир Нешић**, Драгана Глишић, Гордан Конечни, Нина Радновић, Никола Јевтовић, Михаило Стојановић, Драган Радојевић, Светлана Деспотовић, Дарко Новаковић, Владимир Неранчић, Вања Чукалевски, Богдан Поповић: Увођење редундансе у дистрибуирани систем управљања за интеграцију специјалних мерних система по ИЕС 61850 протоколу, Реализација 2013, Примена 2013, Корисник: ЕПС, Термоелектране у Србији, Категорија: М83
4. Драгана Глишић, **Владимир Нешић**, Небојша Радмиловић, Никола Крајновић, Никола Јевтовић, Михаило Стојановић, Василије Јовановић, Срђан Сударевић, Биљана Антић, Мирсад Бахтијаревић, Светлана Деспотовић, Перица Крстић,: Техничко решење редундансе Модбус ТСР протокола за интеграцију специјалних мерних система у DCS, Реализација 2013, Примена 2013, Корисник: ЕПС, Термоелектране у Србији, Категорија: М83
5. Небојша Радмиловић, Весна Петковски, Никола Крајновић, Бојан Папић, Перица Крстић, Ивана Бачвански-Јањатовић, Небојша Пањевац, Милисав Богдановић, Милан Бједов, Тамара Јовановић, **Владимир Нешић**, Драгана Глишић, Ђорђе Човић, Иван Николић: Реализација snapshot функционалности симулатора-тренажера термоенергетског постројења, Реализација 2013, Примена 2013, Корисник: ТЕНТ А Обреновац, Категорија: М84
6. Александар Михајлов, Младен Николић, Љубиша Јовановић, Миленко Николић, Вељко Вучуревић, Радомир Стаматовић, Елена Вељковић-Грбић, Александар Цар, **Владимир Нешић**, Татјана Врачарић, Јадранка Драгутиновић, Тања Стојановић, Бојана Милић, Гордан Конечни, Жељка Зелковић, Никола Јемуовић, Иван Гојковић: Надзор фотонапонске електране употребом виртуализационе платформе, Реализација 2013, Примена 2013, Корисник: Соларна електрана на крову института Михајло Пупин, Категорија: М85
7. Милош Станковић, **Владимир Нешић**, Љубиша Јовановић, Марко Рогановић, Драгана Глишић, Небојша Радмиловић, Весна Петковски, Никола Крајновић, Бојан Папић, Василије Јовановић, Микица Димитријевић: Хардверски симулатор парне турбине реализован на платформи PLC уређаја Atlas Max-RTL, Реализација 2013, Примена 2014, Корисник: ТЕ КО Костолац, Категорија: М82
8. Милош Станковић, Бојан Папић, Љубиша Јовановић, **Владимир Нешић**, Небојша Радмиловић, Весна Петковски, Василије Јовановић, Драгана Глишић, Тамара Јовановић, Светлана Деспотовић, Младен Вучинић, Миленко Николић: Емулатор броја обртаја парне турбине БГТ01, Реализација 2014, Примена 2014, Корисник: ТЕ ТО Нови Сад, Категорија: М84
9. Милош Станковић, Драган Бојанић, Љубиша Јовановић, Владо Грегус, Драгана Глишић, Марко Рогановић, Миленко Николић, Микица Димитријевић, Вељко Вучуревић, Александар Цар, Никола Јевтовић, Огњен Ристић, **Владимир Нешић**, Владимир Неранчић: Фамилија производа FОНUB – FO/RS232/RS422/RS485 модуларни конвертор, Реализација 2014, Примена 2014, Корисник: ЕПС, Категорија: М82
10. **Владимир Нешић**, Ђорђе Човић, Мирослав Симић, Ђорђе Јовановић, Гордан Конечни, Иван Гојковић, Радомир Стаматовић, Јадранка Драгутиновић: "EDICOPT" - софтверски пакет за конфигуравање "ATLAS XBB - RTL" уређаја, Реализација 2016, Примена 2016, Корисник: ЕДБ, Категорија: М85
11. Микица Димитријевић, Милош Станковић, Предраг Марић, Бранислав Шашић, **Владимир Нешић**, Вељко Вучуревић, Александар Цар, Љубиша Јовановић, Бојан Папић, Никола Јевтовић, Биљана Антић, Жељко Ђуровић, Горан Квашчев: ЕМС сертификација уређаја Atlas XBB-RTL, Реализација 2016, Примена 2016, Корисник: ЕДБ, Категорија: М84
12. Микица Димитријевић, Милош Станковић, Предраг Марић, Бранислав Шашић, **Владимир Нешић**, Никола Марковић, Александар Цар, Небојша Пањевац: Инсталација Atlas XBB-RTL-а за даљинско читавање потрошње топлотне енергије Института "Михајло Пупин", Реализација 2016, Примена 2016, Корисник: Институт Михајло Пупин, Категорија: М82
13. Микица Димитријевић, Милош Станковић, Предраг Марић, Бранислав Шашић, **Владимир Нешић**, Александар Цар, Вељко Вучуревић, Никола Јевтовић: Развој Atlas XBB-RTL уређаја, Реализација 2016, Примена 2016, Корисник: Дистрибутивни оператери, Категорија: М82
14. **Владимир Нешић**, Микица Димитријевић, Милош Станковић, Предраг Марић, Бранислав Шашић, Љубиша Јовановић, Александар Цар, Гордан Конечни, Ана Вучуревић,: Развој Atlas Hудра уређаја, Реализација 2017, Примена 2017, Корисник: ЕПС, Категорија: М82

15. **Владимир Нешић**, Бранислав Шашић, Микица Димитријевић, Димитрије Зелић, Владимир Неранчић: Развој система за праћење метеоролошких података, Реализација 2017, Примена 2017, Корисник: ЕДБ, Категорија: М83
16. Вељко Вучуревић, Александар Цар, Сава Живковић, **Владимир Нешић**, Никола Јемуовић: Имплементација Смарт Грид уређаја ИМП за МХЕ Јована, Кушлат и Штедрић, Реализација 2017, Примена 2017, Корисник: МХЕ Јована, Кушлат и Штедрић, Категорија: М84
17. **Владимир Нешић**, Вељко Вучуревић, Никола Марковић, Жељко Аћимовић, Огњен Ристић, Гордан Конечни, Жељка Зељковић: Имплементација ANSI C12.21 и TASE.2 протокола на ИМП контролерима за комуникацију са електричним бројилима, Реализација 2017, Примена 2017, Корисник: ХЕ Перућица, Категорија: М84
18. **Владимир Нешић**, Ђорђе Човић, Мирослав Симић, Ђорђе Јовановић, Драган Радојевић, Небојша Радмиловић, Милена Милојевић, Небојша Пањевац, Весна Петковски, Никола Цимбаљевић, Бојан Папић: EDICOPT алат за тестирање и пуштање Atlas Hydra уређаја, Реализација 2017, Примена 2017, Корисник: Електродистрибуција Београд, Категорија: М84
19. **Владимир Нешић**, Ђорђе Јовановић, Матија Живановић, Вељко Вучуревић, Гордан Конечни, Жељка Зељковић, Огњен Ристић, Горан Стефановић, Жељко Аћимовић: Диспечерски тренажни симулатор средњенапонске електричне мреже, Реализација 2018, Примена 2018, Корисник: ОДС "ЕПС Дистрибуција" доо Београд, Огранак Краљево, Категорија: М82
20. **Владимир Нешић**, Вељко Вучуревић, Александар Недељковић, Микица Димитријевић, Предраг Марић, Милош Станковић, Бранислав Шашић, Владимир Неранчић, Александар Цар, Гордан Конечни: Имплементација Atlas Hydra уређаја у производњи и преносу електричне енергије, Реализација 2018, Примена 2018, Корисник: ОДС "ЕПС Дистрибуција" доо Београд, Категорија: М82
21. **Владимир Нешић**, Микица Димитријевић, Предраг Марић, Бранислав Шашић, Огњен Ристић, Вељко Вучуревић, Александар Цар: Развој рико Atlas-RTL уређаја, Реализација 2019, Примена 2019, Корисник: ЈП "Електропривреда Србије" Београд, Категорија: М82
22. Небојша Радмиловић, мр Милена Милојевић, Весна Стаменковић (ex Петковски), Бојан Папић, Небојша Пањевац, Љубиша Јовановић, **Владимир Нешић**, Предраг Марић, Никола Матић, Алекса Луковић, Катарина Аврамовић, Михаило Бјекић, Саша Јовановић: Atlas dAPV-L, унапређени dAPV уређај за директну подршку LVDT (Linear Variable Differential) улаза, Реализација 2019, Примена 2019, Корисник: Елнос БЛ Beograd, Категорија: М84