Техничко решење

Конфигурација параметара и приказ података са аквизиционих картица вибро-мониторинг система, коришћењем Web технологије.

Аутори:
Алекса Срећковић, Бранислав Шашић, Ђорђе Човић, Никола Херцеговац, Радомир Стаматовић

Година:
2020.

Корисник:
TURBOCOM doo, Карловац

Начин коришћења:

Системи за вибро-мониторинг могу бити саставни део управљачких контролних система, а могу се имплементирати и независно од њих. Уколико су ова два система производ истог произвођача, обично се користе јединствени графички алати за конфигурисање оба. Како би задовољила захтеве иностраних тржишта на којима већ постоје имплементације управљачких система других произвођача, ИМП Аутоматика је развила одговарајући кориснички интерфејс који би омогућио ефикасну интеграцију новог вибро-мониторинг систем са постојећим окружењем. Применом WEB Server технологије и допадљивим графичким интерфејсом, омогућено је конфигурисање вибро-мониторинг система без претходне инсталације специјализованог графичког алата. Овај приступ је често коришћен од стране водећих светских произвођача, који продају специјализовану опрему као засебну функционалну целину великих управљачких система, као што су свичеви, рутери, сервери за временску синхронизацију, модеми и друго.

Рецензенти:

ТЕХНИЧКО РЕШЕЊЕ

Назив	Конфигурација параметара и приказ података са аквизиционих картица вибро-мониторинг система, коришћењем Web технологије.
Аутори	Алекса Срећковић, Бранислав Шашић, Ђорђе Човић, Никола Херцеговац, Радомир Стаматовић
Категорија	Ново техничкорешењепримењенонамеђународномнивоу (М81), К=8 Доказ: Уговор
Кључне речи	вибро-мониторинг, аквизиционе картице, Web технологије

За кога је решење рађено (правно лице или грана привреде):
Техничко решење је рађено за потребе корисника TURBOCOM doo, Карловац
Година када је решење комплетирано:
2020
Година када је почело да се примењује и од кога:
Примена техничког решења је почела у 2020. години, пуштањем у рад система… Корисник: TURBOCOM doo, Карловац
Област и научна дисциплина на коју се техничко решење односи:
Енергетске технологије, Енергетска ефикасност; 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
- Рецензије техничког решења
- Одлука научног већа са захтевом да се категоризује техничко решење
- 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:

Техничко решење представља конфигурациони софтвер за вибро-мониторниг модул BVM8. Модул је пројектован тако да је могуће уградити га на што је више могуће различитих постројења. Самим тим је конфигурација модула један од главних проблема које је било потребно решити, и то на максимално ефикасан начин имајући у виду број параметара и њихову међусобну корелисаност.

По моделу реализације конфигурације мрежних рутера, одабрано је да се конфигурација модула врши директном жичаном везом мрежним (Етернет) каблом, преко којег се у Web претраживачу подиже апликација. Поред конфигурације, софтвер омогућава и графички приказ величина од интереса као и увид у стање модула и постројења које се мониторише.

Хардвер BVM8 модула се састоји из 2 главне процесорске целине: FPGA[1] чипа и NanoPi Neo Core[1][2] интегрисаног рачунара са GNU/Linux оперативним системом. Како би се модул пустио у рад, потребно је уписати информације као што су врста канала, типа сонде, прагови узбуне и опасности, итд. По подизању система, драјвер учитава конфигурациони фајл из трајне (flash) меморије и из њега извлачи параметре. Конфигурациони фајл је у току развоја хардвера и софтвера био текстуални и читљив за човека. Број параметара модула је око 1000 (сваки од 8 канала има у општем случају потпуно различите вредности параметара). Уколико се узме у обзир да су вредности параметара међусобно зависни, конфигурација и провера исправности постају превише сложен и дугачак задатак.

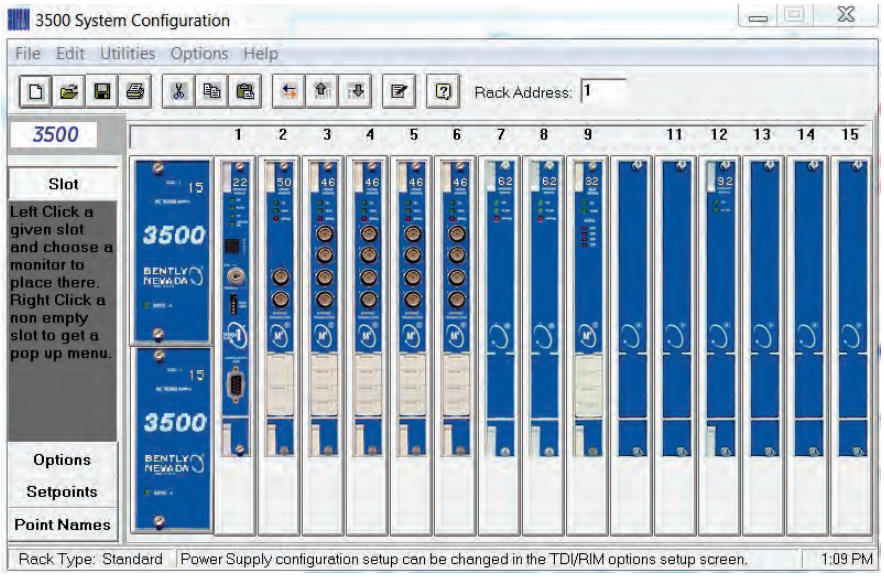
Стога је направљена апликација која ове задатке чини прихватљивим за човека. Путем GUI[2] окружења омогућено је једноставно попуњавање шаблона и уношење вредности са аутоматски подешеним опсезима дозвољених вредности и порукама упозорења у случају потенцијалних неисправности. Ово је од пресудне важности уколико је модул део већег система за надзор.

Друга функционалност апликације, графички приказ мерења на модулу, је од пресудне важности када модул ради самостално (подржана је и та опција). Без постојања већег система ово је једини начин за човека да ефикасно прати дешавања на постројењу.

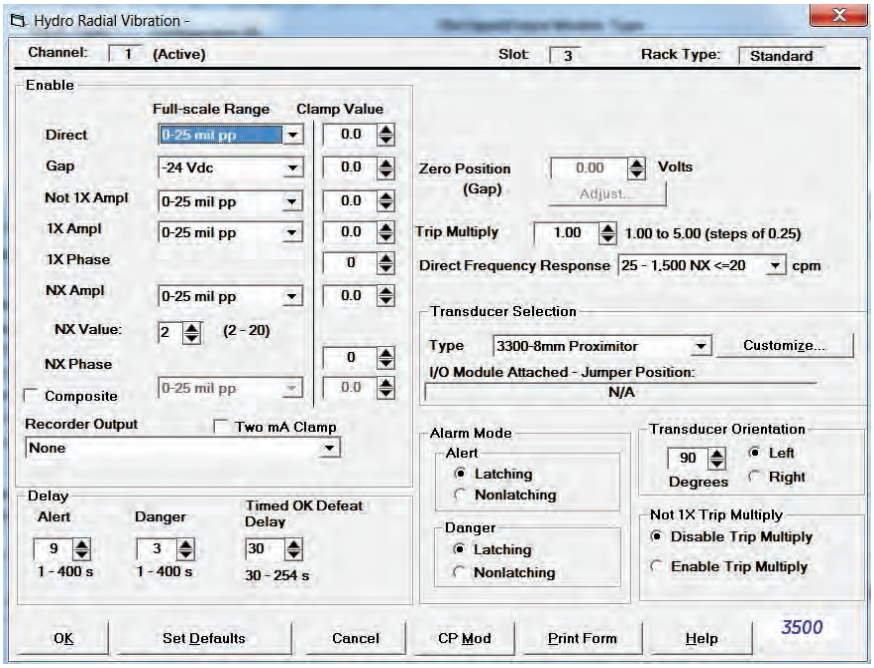
[1] *Field Programmable Gate Array*
[2] *Graphical User Interface*

Стање решености тог проблема у свету:

Друге компаније користе стандардне апликације, најчешће писане у C или JAVA програмском језику, које раде као графички интерфејси за израду конфигурације. Остварују директну комуникацију са рековима на којима су картице, и могуће је извршити извожење конфигурације за сервер који врши напредну обраду, архиву и приказ података. На Слици 1 је приказан алат који је направила и користи GE Bently Nevada, а на Слици 2 део за конфигурацију једног модула.



Слика 1: *GE BN алат за конфигурацију*



Слика 2: *GE BN Подешавања*

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

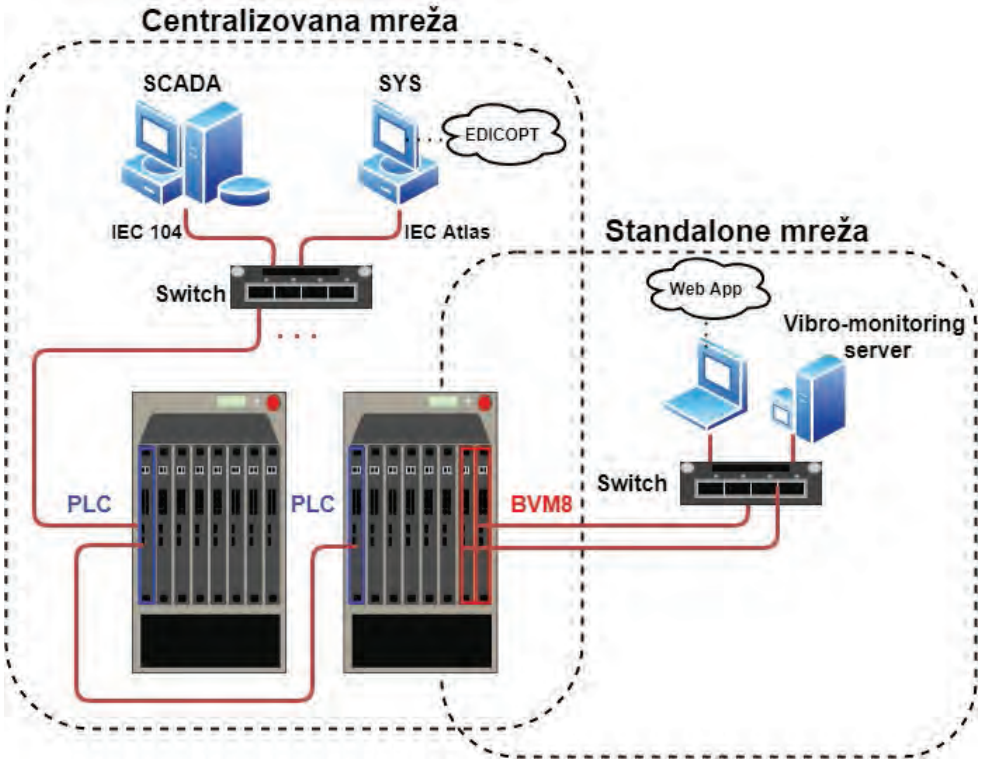
За програмирање Web апликације коришћени су следећи језици:

- HTML, CSS – изглед елемената на екрану
- JS / AJAX[3] – динамичке промене на страници и комуникација са сервером
- PHP – back end серверски језик

Главни мотив и задатак апликације је једноставност и јасан приказ. Није потребна никаква инсталација софтвера на корисничком рачунару, једино је потребан Web претраживач. Сами фајлови апликације се налазе на интегрисаном Apache серверу на NanoPi Neo Core. Коришћење AJAX технологије омогућава асинхрону размену података са сервером, без освежавања целе странице. Након повезивања са модулом мрежним каблом, покретање апликације се постиже уношењем IP адресе модула (фабричке уколико није мењана).

Уколико BVM8 модул ради као део стандардног DCS[3], конфигурација модула се ради преко EDICOPT алата као и сви остали модули које прави ИМП Аутоматика. На Слици 3 је приказана блок шема обе врсте система. Како би се модул могао испоручити и у самосталном режиму рада, направљен је потпуно независтан алат који омогућава све битне функционалности централизованог система на самој инсталацији. То директно омогућава уграђивање вибро-мониторинг система на било којим локацијама (нпр. У иностранству).

[3] *Distributed Control System*



Слика 3: *Блок шема BVM8 модула као део DCS и као самосталан систем*

По покретању апликације, први корак је уношење исправних креденцијала. Постоје две врсте креденцијала и то креденцијали за мониторинг који немају приступ конфигурацији и изменама на модулу, и креденцијали за конфигурисање са пуним приступом. Ово представља један од механизама безбедности од неовлашћених измена на систему. Лозинке се чувају у flash меморији на NanoPi. Такође је важно напоменути а која повећава безбедност уређаја је да приликом уношења измена на модулу, корисник мора унети кључ (физички) у предњу маску модула, у супротном су измене одбијене. Након пријављивања на систем, апликација подржава два режима рада, мониторинг и конфигурацију.

Конфигурација

Драјвери на NanoPi Neo Core користе конфигурациони фајл како би обављали мерења и комуникацију како са FPGA тако и са осталим деловима система. Главни циљ GUI алата је да изгенерише конфигурациони фајл на што једноставнији и интуитивнији начин за корисника. У моду конфигурације, апликација је реализована тако да снима кофигурацију у 3 различите форме:

- Прва форма је бинарна датотека (*.dat*) која као таква директно представља улаз за драјвере. Језик PHP омогућава ефикасан рад са бинарним датотекама и елиминише потребу за парсирањем конфигурационог фајла што значајно убрзава рад.

- Друга форма је JSON[4] која је изузетно погодна за чување сложених структура података у Web технологијама. Управо JSON објекат је оно што генерише GUI алат током коришћења. Уколико бисмо нпр. желели да прочитамо тренутну конфигурацију ради измене, једноставно се са сервера прочитао фајл *.json* формата.

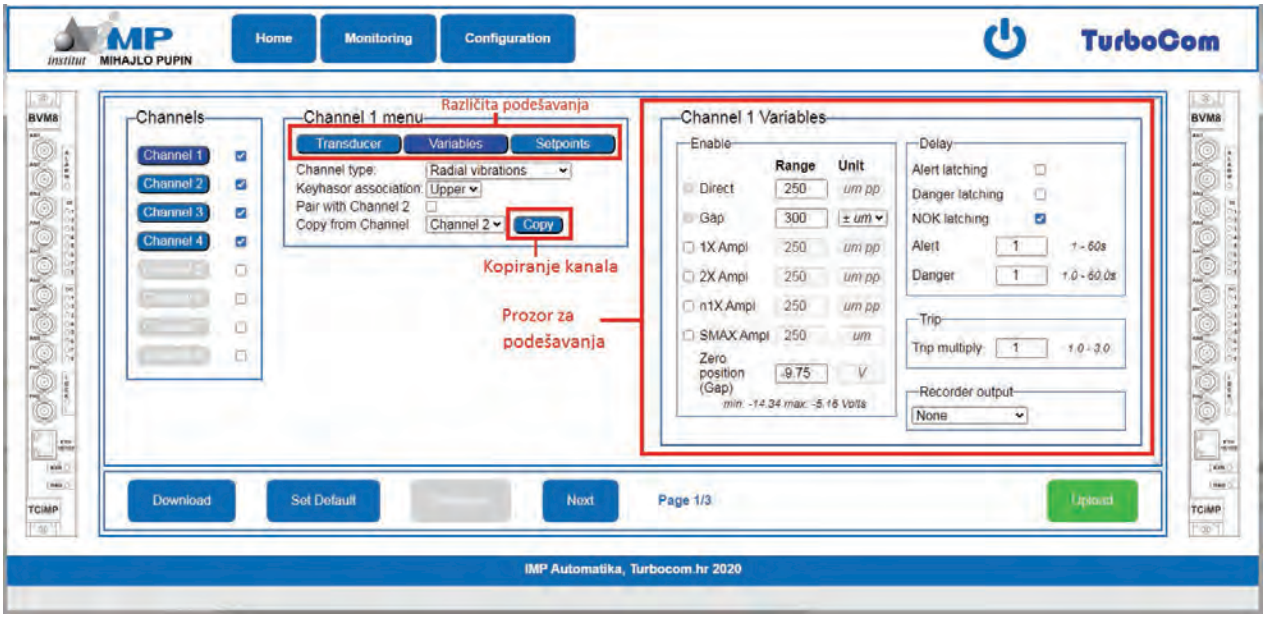
- Трећа форма је читљива форма *(.conf*), која је искључиво намењена за администраторе, који имају директан приступ оперативном систему (преко мреже или на лицу места), у случају да је потребно обавити неки задатак.

Како би се омогућио пренос једног сета параметара на више различитих модула, и тиме драстично скратио процес конфигурисања, имплементирана је могућност експорта и импорта фајлова између модула и рачунара у оба смера.

Као и код свих графичких алата, посебна пажња је посвећена самом изгледу. Приликом подешавања сонди, врсте канала, и других параметара, корисник који се разуме у тематику вибрација и самог постројења је одмах спреман да користи апликацију без додатне обуке или упутства. Прозори који се отварају приликом одабира параметара су имплементирани тако да се забрањују све недозвољене радње, исправљају вредности које су ван опсега итд. Страница је у потпуности динамичка и уколико су унете одређене вредности, које су након тога учињене невалидним осталим подешавањима, објекат у ком се чувају одабири се сам коригује у позадини, уз одговарајуће поруке кориснику. На Слици 4 се може видети пример прозора током конфигурације.

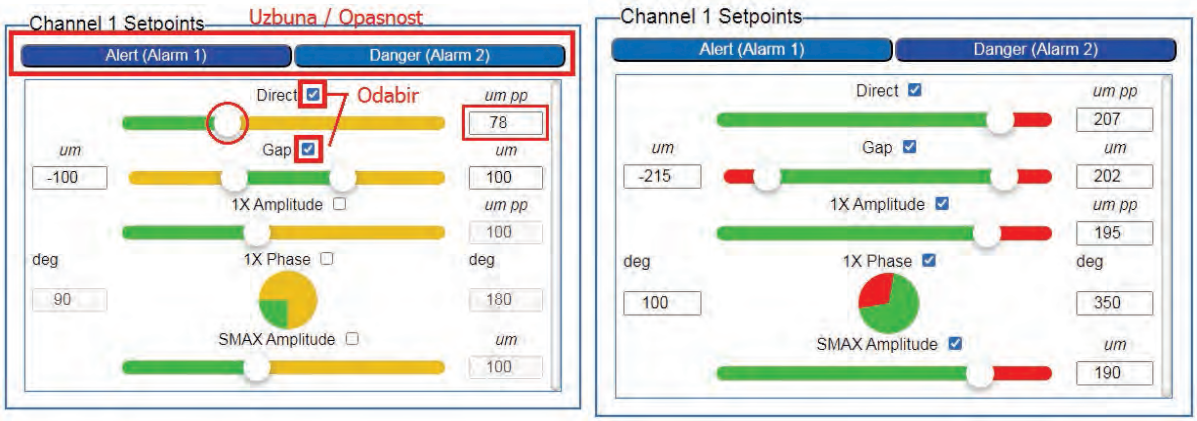
Уколико би била покренута акција која би довела до губитка неких података (нпр. одлазак са Web странице), као додатну заштиту апликација најпре избацује упозорење са поруком коју корисник мора да потврди уколико жели да пређе на наредну страницу.

[4] *Javascript Object Notation*



Слика 4: *Конфигурисање канала*

На Слици 4 примећујемо и додатну опцију која кориснику омогућава копирање подешавања једног канала у други што у многоме убрзава процес конфигурације и чини га једноставним. Додатне олакшице кориснику се огледају у томе да приликом промене физичке јединице неке променљиве (нпр. процеп може бити изражен у микрометрима и у волтима) апликација аутоматски ради пребацивање јединица на свим осталим параметрима који се тичу те променљиве (нпр. прагови за опасност, Слика 5).

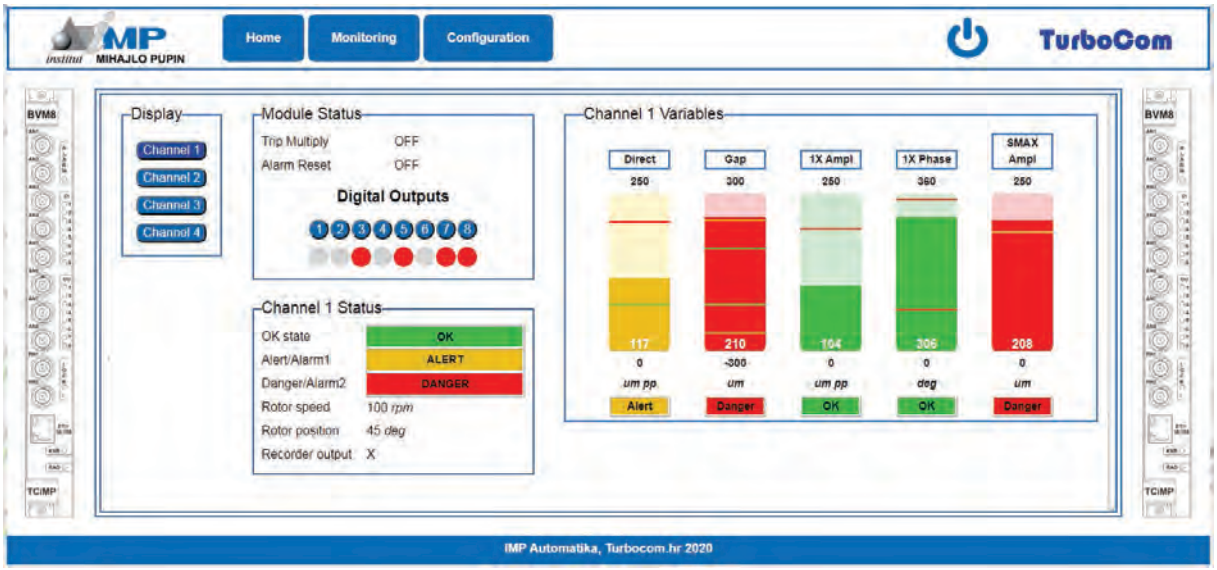


Слика 5: *Подешавање прегова узбуне и опасности*

Мониторинг

Главна опција која омогућава независност BVM8 од DCS је графички приказ целокупног сета величина које се мере. Када се покрене мониторинг режим апликације Web апликација чита конфигурацију модула како би се приказале исправне вредности, физичке јединице, итд. Након тога се покреће периодично очитавање вредности из дељене меморије на NanoPi, са периодом од 500 милисекунди. На Слици 6 је приказан

изглед апликације у режиму за мониторинг. Корисник има увид у стање заштитних излаза, брзину ротације постројења, као и стање сваког појединачног канала.



Слика 6: *Мониторинг*

Периодично очитавање података са сервера је реализовано применом JavaScript Interval Objekta, који омогућава освежавање самих података без преноса комплетне странице.

Закључак:

Применом WEB Server технологије и допадљивим графичким интерфејсом, омогућили смо могућност продаје вибро мониторинг система као независне функционалне целине (без остатка DCS-a). На овај начин је олакшан продор на иностранa тржишта, јер објекти од интереса већ имају имплементиране DCS системе других произвођача. Пројектовање је изведено на начин који прати тренутне светске трендове, значајно повећава економски потенцијал постојећег система и олакшава имплементацију комплетног система.

Референце:

[1] http://wiki.friendlyarm.com/wiki/index.php/NanoPi_NEO_Core

[2] https://linux-sunxi.org/FriendlyARM_NanoPi_NEO

[3] S. Dong, C. Cheng and Y. Zhou, "Research on AJAX technology application in web development," *2011 International Conference on E-Business and E-Government (ICEE)*, Shanghai, China, 2011, pp. 1-3, doi: 10.1109/ICEBEG.2011.5881693

Доказ о примени техничког решења

institut MIHAJLO PUPIN

Z A P I S N I K

Po Ugovoru br. **2810/1-15** od **09.11.2015.** (**2809/1-15** od **09.11.2015**) i Aneksu 3 za 2020.godinu broj 2810/5-15 od 27.12.2019 (2809/5-15 od 27.12.2019)

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:

- Realizacija Vibro-monitoring sistema za turbine i rotacione mašine
- Integracija različitih vrsta senzora za merenje vibracija u jedinstven sistem za vibro-monitoring rotacionih mašina
- Obrada signala u realnom vremenu vibro-monitoring sistema rotacionih mašina, korišćenjem FPGA tehnologije
- Tehnika prenosa podataka sa akvizicionih kartica na centralni server vibro-monitoring sistema
- Tehnika generisanja zaštitnih funkcija i alarma na vibro-monitoring sistemu rotacionih mašina
- Konfiguracija parametara i prikaz podataka sa akvizicionih kartica vibro-monitoring sistema korišćenjem Web tehnologije

Učesnici projektnog tima iz Instituta Mihajlo Pupin su:

- Ljubiša Jovanović
- Dragan Bojanić
- Biljana Antić
- Milisav Bogdanović
- Perica Krstić
- Srđan Sudarević
- Vladimir Čotra
- Vladimir Nerandžić

- Mladen Vučinić
- Mirsad Bahtijarević
- Ivana Bačvanski-Janjatović
- Mikica Dimitrijević
- Nikola Hercegovac
- Đorđe Čović
- Radomir Stamatović
- Mihailo Stojanović
- Ognjen Ristić
- Vadimir Nešić

Potrebni resursi: Razvojni alati, test okruženje

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

Beograd, 20.12.2020.

S A G L. A S N I

Za Izvršioca

dr Sanja Vraneš, dipl.inž.

Za Naručioca

mr Milenko Nikolić, dipl.inž.

Prilog: Ugovori IMP-Automatika i Turbocom doo Karlovac, Hrvatska (sredstva Evropskog fonda za Regionalni razvoj) brojevi ugovora 853/2-A-20 i 853/2-C-20 od 28.05.2020,

EUROPSKI STRUKTURNI I INVESTICIJSKI FONDOVI
Operativni program KONKURENTNOST I KOHEZIJA
Europska unija
Zajedno do fondova EU

Projekt je financirala Europska unija kroz Europski fond za regionalni razvoj

Sadržaj materijala je isključiva odgovornost Turbocoma d.o.o.

ИНСТИТУТ МИХАЈЛО ПУПИН
АУТОМАТИКА д.о.о.
БЕОГРАД
Број: 853/2-А-20
Датум: 28 MAY 2020 год.

Ugovorne strane :

NARUČITELJ: TURBOCOM d.o.o. sa sjedištem u Ulici Bogoslava Šuleka 29, 47000 Karlovac, OIB: 41438071411, zastupan po direktoru Davoru Perakoviću, (u daljnjem tekstu »Naručitelj«).
i
IZVRŠITELJ: IMP-AUTOMATIKA d.o.o. BEOGRAD, sa sjedištem u Volgina 15, 11 060 Beograd, MB 17178300, zastupan po direktoru Milenku Nikoliću, (u daljnjem tekstu „Izvršitelj").

sklopili su sljedeći

UGOVOR

za

Dizajn hardvera uređaja za testiranja s ciljem prilagodbe (grupa 1 nabave JN_007)

Članak 1.

PREDMET UGOVORA:

1.1. Predmet ovog Ugovora je utvrđenje prava i obveza ugovornih strana koja proizlaze iz ugovornog odnosa u kojem se Izvršitelj za Naručitelja obvezuje izvršiti slijedeće:

Dizajnirati i isporučiti mjerne kartice sukladno tehničkim zahtjevima Naručitelja. Naručitelj će definirati sve tehničke karakteristike mjernih kartica, zahtjeve na hardware i komunikacijski software (za parametriranje), a Izvršitelj je dužan izraditi projekt vezivanja (shema) svih elektroničkih sklopova te izraditi prijedlog komunikacije i softwarea za parametriranje. Naručitelj će definirati kontrolne točke. Izvršitelj je dužan omogućiti Naručitelju uvid u stanje projekta u bilo kojem trenutku.
Izvršitelj je dužan proizvesti nutu seriju 2 seta mjernih kartica sa pripadajućim kućištem i predati je predstavnicima Naručitelja na testiranje. Izvršitelj je dužan u svakom trenutku omogućiti uvid Naručitelju u proizvodnju mjernih kartica te kontrolu kvalitete mjernih kartica. Izvršitelj je dužan izvršiti sva laboratorijska ispitivanja (EMC i sl.) na predmetnim karticama, kako bi se iste mogle stavljati na tržište.

Izvršitelj je dužan provesti ugovor sukladno ponudi od dana 7.4.2020. i natječajnoj dokumentaciji Poziva

Projekt je financirala Europska unija kroz Europski fond za regionalni razvoj
Sadržaj materijala je isključiva odgovornost Turbocoma d.o.o.

na dostavu ponuda koji čine sastavni dio ovog Ugovora.

Članak 2.

CIJENA:

2.1. Ugovorne strane su suglasne da je cijena za ugovorenu uslugu Izvršitelja, navedenu i opisanu u članku 1. ovog Ugovora i ukupno iznosi 149.000,00 kn bez PDV-a (19.562,64 EUR). Iznos PDV-a sukladno ponudi je 0,00 HRK.

2.2. Ugovorne strane suglasno utvrđuju da je ugovorena cijena fiksna i nepromjenjiva cijelo vrijeme trajanja ugovornog odnosa i isključuju mogućnost promjene iste.

Članak 3.

PLAĆANJA

3.1. Ugovorene strane ugovaraju da će Naručitelj cijenu iz članka 2. stavka 2.1. ovog Ugovora platiti Izvršitelju na sljedeći način:

a) 50% ugovorene vrijednosti platit će se po isporuci i odobrenju dokumentacije. Osnova za plaćanje je račun Izvršitelja koji dospijeva na naplatu u roku 20 dana računajući od dana zaprimanja istog na urudžbenom Naručitelja. Prvi račun Izvršitelj će izdati uz prethodno ispunjenje uvjeta isporuke i odobrenja dokumentacije.
b) 50% ugovorene vrijednosti platit će se po isporuci probne serije. Osnova za plaćanje je račun Izvršitelja koji dospijeva na naplatu u roku 20 dana računajući od dana zaprimanja istog na urudžbenom Naručitelja. Drugi račun Izvršitelj će izdati uz prethodno ispunjenje uvjeta isporuke i odobrenja probne serije hardwarea.

Članak 4.

ROKOVI I MJESTO IZVRŠENJA UGOVORA:

4.1. Izvršitelj je dužan izvršiti konačnu uslugu iz članka 1 ovog Ugovora u roku sukladno Ponudi od 7.4.2020. godine, tj. 2 mjeseca od datuma potpisa Ugovora.

4.2. Rok je bitan sastojak ovog Ugovora. Isti se može izmijeniti jedino uz dobivenu pisanu suglasnost Naručitelja i to isključivo u situaciji više sile. Ukoliko će Naručitelj iz opravdanih razloga mijenjati rokove i dinamiku provedbe projekta zbog situacija uzrokovanih višom silom, krajnji rok za izvršenje ugovora se može revidirati (produžiti) sukladno nastalim okolnostima. Višom silom smatrat će se isključivo vanjske, izvanredne i nepredvidive okolnosti koje Naručitelj i Izvršitelj nisu mogli spriječiti, otkloniti ili izbjeći. Rok za izvršenje Ugovora ni u kojem slučaju ne može biti duži od krajnjeg roka završetka projekta.

Projekt je financirala Europska unija kroz Europski fond za regionalni razvoj
Sadržaj materijala je isključiva odgovornost Turbocoma d.o.o.

4.3. Mjesto isporuke robe koja je predmet nabave je lokacija na kojoj će se realizirati projekt Naručitelja, a koje se nalazi na adresi Bogoslava Šuleka 29, 47000 Karlovac, Hrvatska.

Članak 5.

JAMSTVO NA OPREMU

5.1. Izvršitelj će robu isporučiti sa pripadajućim ovjerenim jamstvom u trajanju sukladno navodu u Tehničkim specifikacijama, tj. 30 mjeseci.

5.2. Jamstvo počinje teći od dana primopredaje dobavljene robe. Potpisom otpremnice Izvršitelj i Naručitelj potvrdit će primopredaju ugovorene robe.

Članak 6.

JAMSTVO ZA UREDNO IZVRŠENJE UGOVORA

6.1. Izvršitelj je obvezan u roku od 15 radnih dana od potpisivanja ugovora o dobavi opreme dostaviti Jamstvo za uredno izvršenje ugovora u obliku bankarske garancije u iznosu od 5% vrijednosti ugovora bez poreza na dodanu vrijednost. Instrument osiguranja mora biti bezuvjetan, neopoziv i na "prvi poziv" korisnika, "bez prigovora". Rok valjanosti instrumenata zaštite mora biti 30 dana od dana isteka ugovora. Način dostave jamstva: U izvorniku i neovjerenoj kopiji.

6.2. Jamstvo će se naplatiti u slučaju povrede ugovorenih obveza sklopljenih između Naručitelja i Ponuditelja.

Članak 7.

POSLOVNA TAJNA:

Ugovorne strane suglasne su da ovaj Ugovor sa svim prilozima predstavlja poslovnu tajnu prema trećim osobama.

Izvršitelj će tretirati kao poslovnu tajnu:

- sve informacije koje dobije od Naručitelja tijekom realizacije Ugovora,

- dostupnu dokumentaciju o radnicima (zaštita osobnih podataka), kupcima, dobavljačima, poslovnoj politici, cijenama i cjenicima, načinima kalkulacija, proizvodnom ciklusu, normativima i slično.
- povjerljive poslovne i financijske podatke iz poslovanja Naručitelja
- i obvezati sve svoje djelatnike koji će raditi na isporuci i implementaciji i održavanju robe i opreme na čuvanje poslovne tajne.

Kako bi se u potpunosti osigurala nepovredivost Naručitelja i u potpunosti zaštitila poslovna tajna, Izvršitelj će preventivno poduzeti sve razumne mjere zaštite prilikom izvršenja obveza iz ovog Ugovora.

Odredbe ovog članka o obvezi čuvanja poslovne tajne ostaju na snazi i nakon raskida ili isteka ugovora bez vremenskog ograničenja.

Članak 8.

RASKID UGOVORA

Ugovorne strane imaju pravo raskinuti ovaj Ugovor u svim zakonom predviđenim slučajevima.
Ukoliko do raskida Ugovora dođe krivnjom Izvršitelja, Naručitelj pridržava pravo na nadoknadu štete koja je proizašla iz činjenice raskida Ugovora.
Ukoliko je do raskida Ugovora došlo krivnjom Naručitelja, Izvršitelj pridržava pravo na nadoknadu štete koja je proizašla iz činjenice raskida Ugovora.

Članak 9.

SASTAVNI DIJELOVI UGOVORA

9.1. Ugovorne strane su suglasne da su sastavni dijelovi ovog Ugovora :

- Ponuda Korisnika od 7.4.2020. internog broja 853/1-A-20
- Natječajna dokumentacija (Poziv na dostavu ponuda)

9.2. U slučaju kolizije između ugovornih odredbi i priloga koji su sastavni dijelovi ovog Ugovora, prvenstvo primjene imaju ugovorne odredbe.

ZAVRŠNE ODREDBE

Članak 10.

Pravo i rješavanje sporova

Na odnose koji nisu definirani ovim Ugovorom te kod tumačenja odredbi ovog Ugovora primjenjivat će se odredbe Zakona o obveznim odnosima.
Ugovorene strane se obavezuju da će eventualne sporove koji proizlaze iz ovog Ugovora i u vezi s njim,

uključujući i eventualne sporove koji se odnose na pitanja njegovog valjanog nastavka, povrede ili prestanka, kao i na pravne učinke koji iz tog proistječu, konačno riješiti arbitražom u skladu s važećim Pravilnikom o arbitraži pri Stalnom izbornom sudištu Hrvatske Gospodarske Komore.

Članak 11.

Dostava, forma i izmjena ugovora

Sva očitovanja, izjave, pozivi i slično moraju biti učinjeni pisanim putem.
Sve izmjene ovog Ugovora stranke se obvezuju sačiniti u pismenoj formi.
Stranke se ne mogu pozvati na usmene dogovore, izmjene ili uglavke ovog Ugovora.

Članak 12.

Stupanje Ugovora na snagu

Ugovor stupa na snagu kada ga potpišu obje ugovorene strane, a sastavljen je u 2 (dva) istovjetna primjerka, svaki sa snagom izvornika, od kojih svaka od ugovornih strana zadržava po 1 (jedan) primjerak.
Ugovorne strane ovim izjavljuju da su tekst ovog Ugovora, temeljito pročitali, te razumjeli njegov sadržaj, da isti izražava njegovu slobodnu i ozbiljnu volju, da nema pogrešaka, što potvrđuju potpisom osoba ovlaštenih za potpisivanje i postupanje u ime ugovornih strana.

U (mjesto) Karlovcu

Datum potpisa: 25.5.2020.

NARUČITELJ:
Turbocom d.o.o.
OIB 41438071411
Telefon +385 98 33 99 58,

Potpisnik Ugovora
Davor Peraković, direktor

TurboCom d.o.o.
Karlovac, Bogoslava Šuleka 29
OIB: 41438071411

U (mjesto) _____

Datum potpisa: _____

IZVRŠITELJ:
IMP-AUTOMATIKA d.o.o. BEOGRAD
MB: 17178300
Telefon +381 11 6771017

Potpisnik Ugovora
Milenko Nikolić, direktor

ИНСТИТУТ МИХАЈЛО ПУПИН АУТОМАТИКА Д.О.О. I БЕОГРАД

ИМП АУТОМАТИКА

Прегледали	Потпис
Носилац задатка (руководилац пројекта)	
Директор	

EUROPSKI STRUKTURNI I INVESTICIJSKI FONDOVI
Operativni program KONKURENTNOST I KOHEZIJA
Europska unija
Zajedno do fondova EU

Projekt je financirala Europska unija kroz Europski fond za regionalni razvoj

Sadržaj materijala je isključiva odgovornost Turbocoma d.o.o.

ИНСТИТУТ МИХАЈЛО ПУПИН
АУТОМАТИКА д.о.о.
БЕОГРАД
Број: 853/2-С-20
Датум: 28 MAY 2020 год.

Ugovorne strane :

NARUČITELJ: TURBOCOM d.o.o. sa sjedištem u Ulici Bogoslava Šuleka 29, 47000 Karlovac, OIB: 41438071411, zastupan po direktoru Davoru Perakoviću, (u daljnjem tekstu »Naručitelj«).

i

IZVRŠITELJ: IMP-AUTOMATIKA d.o.o. BEOGRAD, sa sjedištem u Volgina 15, 11 060 Beograd, MB 17178300, zastupan po direktoru Milenku Nikoliću, (u daljnjem tekstu „Izvršitelj").

sklopili su sljedeći

UGOVOR

za nabavu

Mjernog uređaja - materijala za potrebe testiranja kod kupca (grupa 3 nabave JN_007)

Članak 1.

PREDMET UGOVORA:

1.1. Predmet ovog Ugovora je isporuka hardver uređaja i mjernih senzora koji se isporučuju kod kupca u okviru testiranja proizvoda.

Za potrebe testiranje sustava u realnim uvijetima, isporučit će se jedan set mjernih kartica (ovisno o tipu i snazi turboagregata). Izvršitelj je dužan isporučiti jedan set mjernih kartica i senzora (9 mjernih mjesta). Projekt ugradnje mjernih senzora izvodi Naručitelj, kao i nadzor nad ugradnjom, ispitivanje i puštanje u rad. Sve ostale aktivnosti na ugradnji su obaveza Izvršitelja (uključujući i potrebne elektroinstalacije).

1.2. Izvršitelj je dužan provesti ugovor sukladno ponudi 853/1-B-20 od dana 7.4.2020. i natječajnoj dokumentaciji Poziva na dostavu ponuda koji čine sastavni dio ovog Ugovora.

Projekt je financirala Europska unija kroz Europski fond za regionalni razvoj

Sadržaj materijala je isključiva odgovornost Turbocoma d.o.o.

Članak 2.

CIJENA:

2.1. Ugovorne strane su suglasne da je cijena za ugovorenu uslugu Izvršitelja, navedenu i opisanu u članku 1. ovog Ugovora i ukupno iznosi 197.000,00 kn bez PDV-a (25.864,69 EUR). Iznos PDV-a sukladno ponudi je 0,00 HRK.

2.2. Ugovorne strane suglasno utvrđuju da je ugovorena cijena fiksna i nepromjenjiva cijelo vrijeme trajanja ugovornog odnosa i isključuju mogućnost promjene iste.

Članak 3.

PLAĆANJA

3.1. Ugovorene strane ugovaraju da će Naručitelj cijenu iz članka 2. stavka 2.1. ovog Ugovora platiti Izvršitelju na sljedeći način:

- 50% ugovorenog iznosa po isporuci opreme na lokaciju. Osnova za plaćanje je račun Izvršitelja koji dospijeva na naplatu u roku 20 dana računajući od dana zaprimanja istog na urudžbenom Naručitelja. Prvi račun Izvršitelj će izdati uz prethodno ispunjenje uvjeta isporuke i odobrenja Naručitelja (potvrde o sisporuci opreme na lokaciju).
- 50% ugovorenog iznosa platit će se po završetku testiranja. Osnova za plaćanje je račun Izvršitelja koji dospijeva na naplatu u roku 20 dana računajući od dana zaprimanja istog na urudžbenom Naručitelja. Drugi račun Izvršitelj će izdati uz prethodno ispunjenje uvjeta isporuke i odobrenja Naručitelja o uspješno provedenom testiranju.

Članak 4.

ROKOVI I MJESTO IZVRŠENJA UGOVORA:

4.1. Izvršitelj je dužan izvršiti konačnu uslugu iz članka 1 ovog Ugovora u roku sukladno Ponudi od 7.4.2020. godine, tj. 20 dana od završetka aktivnosti iz grupe 1 i 2 (izdavanje naloga Naručitelja).

4.2. Rok je bitan sastojak ovog Ugovora. Isti se može izmijeniti jedino uz dobivenu pisanu suglasnost Naručitelja i to isključivo u situaciji više sile. Ukoliko će Naručitelj iz opravdanih razloga mijenjati rokove i dinamiku provedbe projekta zbog situacija uzrokovanih višom silom, krajnji rok za izvršenje ugovora se može revidirati (produžiti) sukladno nastalim okolnostima. Višom silom smatrat će se isključivo vanjske, izvanredne i nepredvidive okolnosti koje Naručitelj i Izvršitelj nisu mogli spriječiti, otkloniti ili izbjeći. Rok za izvršenje Ugovora ni u kojem slučaju ne može biti duži od krajnjeg roka završetka projekta.

Projekt je financirala Europska unija kroz Europski fond za regionalni razvoj
Sadržaj materijala je isključiva odgovornost Turbocoma d.o.o.

4.3. Za grupu 3 instalacija mjernog uređaja s materijalom za potrebe testiranja će se realizirati na adresi klijenta/kupca Naručitelja na način kako je opisano pod a) naziv i opis predmeta nabave, Poziva na dostavu ponuda

Članak 5.

JAMSTVO NA OPREMU

5.1. Izvršitelj će robu isporučiti sa pripadajućim ovjerenim jamstvom u trajanju sukladno navodu u Tehničkim specifikacijama, tj. 30 mjeseci.

5.2. Jamstvo počinje teći od dana primopredaje dobavljene robe. Potpisom otpremnice Izvršitelj i Naručitelj potvrdit će primopredaju ugovorene robe.

Članak 6.

JAMSTVO ZA UREDNO IZVRŠENJE UGOVORA

6.1. Izvršitelj je obvezan u roku od 15 radnih dana od potpisivanja ugovora o dobavi opreme dostaviti Jamstvo za uredno izvršenje ugovora u obliku bankarske garancije u iznosu od 5% vrijednosti ugovora bez poreza na dodanu vrijednost. Instrument osiguranja mora biti bezuvjetan, neopoziv i na "prvi poziv" korisnika, "bez prigovora". Rok valjanosti instrumenata zaštite mora biti 30 dana od dana isteka ugovora. Način dostave jamstva: U izvorniku i neovjerenoj kopiji.

6.2. Jamstvo će se naplatiti u slučaju povrede ugovorenih obveza sklopljenih između Naručitelja i Ponuditelja.

Članak 7.

POSLOVNA TAJNA:

Ugovorne strane suglasne su da ovaj Ugovor sa svim prilozima predstavlja poslovnu tajnu prema trećim osobama.

Izvršitelj će tretirati kao poslovnu tajnu:

- sve informacije koje dobije od Naručitelja tijekom realizacije Ugovora,
- dostupnu dokumentaciju o radnicima (zaštita osobnih podataka), kupcima, dobavljačima, poslovnoj politici, cijenama i cjenicima, načinima kalkulacija, proizvodnom ciklusu, normativima i slično.

- povjerljive poslovne i financijske podatke iz poslovanja Naručitelja
- i obvezati sve svoje djelatnike koji će raditi na isporuci i implementaciji i održavanju robe i opreme na čuvanje poslovne tajne.

Kako bi se u potpunosti osigurala nepovredivost Naručitelja i u potpunosti zaštitila poslovna tajna, Izvršitelj će preventivno poduzeti sve razumne mjere zaštite prilikom izvršenja obveza iz ovog Ugovora.

Odredbe ovog članka o obvezi čuvanja poslovne tajne ostaju na snazi i nakon raskida ili isteka ugovora bez vremenskog ograničenja.

Članak 8.

RASKID UGOVORA

Ugovorne strane imaju pravo raskinuti ovaj Ugovor u svim zakonom predviđenim slučajevima.
Ukoliko do raskida Ugovora dođe krivnjom Izvršitelja, Naručitelj pridržava pravo na nadoknadu štete koja je proizašla iz činjenice raskida Ugovora.
Ukoliko je do raskida Ugovora došlo krivnjom Naručitelja, Izvršitelj pridržava pravo na nadoknadu štete koja je proizašla iz činjenice raskida Ugovora.

Članak 9.

SASTAVNI DIJELOVI UGOVORA

9.1. Ugovorne strane su suglasne da su sastavni dijelovi ovog Ugovora :

- Ponuda Korisnika od 7.4.2020. internog broja 853/1-C-20
- Natječajna dokumentacija (Poziv na dostavu ponuda)

9.2. U slučaju kolizije između ugovornih odredbi i priloga koji su sastavni dijelovi ovog Ugovora, prvenstvo primjene imaju ugovorne odredbe.

ZAVRŠNE ODREDBE

Članak 10.

Pravo i rješavanje sporova

Na odnose koji nisu definirani ovim Ugovorom te kod tumačenja odredbi ovog Ugovora primjenjivat će se odredbe Zakona o obveznim odnosima.
Ugovorene strane se obavezuju da će eventualne sporove koji proizlaze iz ovog Ugovora i u vezi s njim, uključujući i eventualne sporove koji se odnose na pitanja njegovog valjanog nastavka, povrede ili prestanka, kao i na pravne učinke koji iz tog proistječu, konačno riješiti arbitražom u skladu s važećim

Projekt je financirala Europska unija kroz Europski fond za regionalni razvoj
Sadržaj materijala je isključiva odgovornost Turbocoma d.o.o.

Pravilnikom o arbitraži pri Stalnom izbornom sudištu Hrvatske Gospodarske Komore.

Članak 11.

Dostava, forma i izmjena ugovora

Sva očitovanja, izjave, pozivi i slično moraju biti učinjeni pisanim putem.
Sve izmjene ovog Ugovora stranke se obvezuju sačiniti u pismenoj formi.
Stranke se ne mogu pozvati na usmene dogovore, izmjene ili uglavke ovog Ugovora.

Članak 12.

Stupanje Ugovora na snagu

Ugovor stupa na snagu kada ga potpišu obje ugovorene strane, a sastavljen je u 2 (dva) istovjetna primjerka, svaki sa snagom izvornika, od kojih svaka od ugovornih strana zadržava po 1 (jedan) primjerak.
Ugovorne strane ovim izjavljuju da su tekst ovog Ugovora, temeljito pročitali, te razumjeli njegov sadržaj, da isti izražava njegovu slobodnu i ozbiljnu volju, da nema pogrešaka, što potvrđuju potpisom osoba ovlaštenih za potpisivanje i postupanje u ime ugovornih strana.

U (mjesto) Karlovcu

Datum potpisa: 25.5.2020

NARUČITELJ:
Turbocom d.o.o.
OIB 41438071411
Telefon +385 98 33 99 58,

Potpisnik Ugovora
Davor Peraković, direktor

TurboCom d.o.o.
Karlovac, Bogoslava Šuleka 29
OIB: 41438071411

U (mjesto) _____

Datum potpisa: _____

IZVRŠITELJ:
IMP-AUTOMATIKA d.o.o. BEOGRAD
MB: 17178300
Telefon +381 11 6771017

Potpisnik Ugovora
Milenko Nikolić, direktor

ИНСТИТУТ МИХАЈЛО ПУПИН АУТОМАТИКА д.о.о. БЕОГРАД

ИМП - АУТОМАТИКА

Прегледали	Потпис
Носилац задатка (Руководилац пројекта)	
Руководилац одељења	
Економско-правна контрола	
Одбор за квалитет (овлашћени члан)	
Директор	

Листа раније прихваћених техничких решења за сваког аутора појединачно

Бранислав Шашић

1. 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
2. Микица Димитријевић, Милош Станковић, Предраг Марић, **Бранислав Шашић**, Владимир Нешић, Никола Марковић, Александар Цар, Небојша Пањевац: Инсталација Atlas XBB-RTL-а за даљинско очитавање потрошње топлотне енергије Института "Михајло Пупин", Реализација 2016, Примена 2016, Корисник: Институт Михајло Пупин, Категорија: М82
3. 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
4. Владимир Нешић , Микица Димитријевић, Милош Станковић, Предраг Марић, **Бранислав Шашић**, Љубиша Јовановић, Александар Цар, Гордан Конечни, Ана Вучуревић,: Развој Atlas Hydra уређаја, Реализација 2017, Примена 2017, Корисник: ЕПС, Категорија: М82
5. Владимир Нешић, **Бранислав Шашић**, Микица Димитријевић, Димитрије Зелић, Владимир Неранџић: Развој система за праћење метеоролошких података, Реализација 2017, Примена 2017, Корисник: ЕДБ, Категорија: М83
6. Владимир Нешић, Вељко Вучуревић, Александар Недељковић, Микица Димитријевић, Предраг Марић. Милош Станковић, **Бранислав Шашић**, Владимир Неранџић, 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
7. Владимир Нешић, Микица Димитријевић, Предраг Марић, **Бранислав Шашић**, Огњен Ристић, Вељко Вучуревић, Александар Цар: Развој piko Atlas-RTL уређаја, Реализација 2019, Примена 2019, Корисник: ЈП "Електропривреда Србије" Београд, Категорија: М82

Ђорђе Човић

1. Никола Крајновић, Небојша Радмиловић, мр Милена Милојевић, Весна Петковски, Иван Николић, Тамара Јовановић, др Драган Радојевић, Срђан Сударевић, Марко Рогановић, Дарко Новаковић, Мирсад Бахтијаревић, Биљана Антић, Милан Бједов, Вања Чукалевски, **Ђорђе Човић**: Један приступ моделовању ваздушно-димног тракта котла за потребе симулатора-тренажера термоенергетског блока, Реализација 2012, Примена 2013, Корисник: Термоелектрана Никола Тесла А, Обреновац, ТЕ ТО Нови Сад, Категорија: М83

2. Весна Петковски, проф. др Жељко Ђуровић, др Горан Квашчев, dr Veljko Papić, Aleksandra Marjanović, мр Милена Милојевић, Небојша Радмиловић, Никола Крајновић, Иван Николић, др Љубиша Јовановић, Биљана Антић, Вања Чукалевски, Владимир Неранџић, **Ђорђе Човић**, Александар Супић: Нова метода и реализација управљања расподелом оптерећења дуалних вентилатора у термоенергетском постројењу, Реализација 2011, Примена 2012, Корисник: Термоелектрана Никола Тесла А, Обреновац, Термоелектрана Костолац Б, Дрмно, Термоелектрана Колубара А, Велики Црљени, ТЕ ТО Нови Сад, Категорија: М83

3. Саша Максимовић, Гордан Конечни, Александар Михајлов, Миленко Николић, Бојан Папић, Светлана Деспотовић, Младен Вучинић, Небојша Пањевац, Биљана Антић, Богдан Поповић, **Ђорђе Човић**, Милош Деспић: Механизам инкорпорације разнородних библиотечких модула у ДЦС, Реализација 2012, Примена 2012, Корисник: ТЕ-ТО Нови Сад, Категорија: М84

4. 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

5. Небојша Радмиловић, Весна Петковски, Никола Крајновић, Бојан Папић, Ивана Бачвански-Јањатовић, Дарко Новаковић, Небојша Пањевац, Милисав Богдановић, Милан Бједов, **Ђорђе Човић**, Вања Чукалевски, Богдан Поповић, Александар Супић, Тамара Јовановић, Иван Николић, Милена Милојевић: Естимација протока паре из испаривача проточног парног котла термоелектране за потребе аутоматске регулације протока напојне воде, Реализација 2013, Примена 2013, Корисник: ТЕНТ А Обреновац, Категорија: М83

6. Никола Крајновић, Жељко Ђуровић, Горан Квашчев, Милена Милојевић, Небојша Радмиловић, Весна Петковски, Иван Николић, Тамара Јовановић, Срђан Сударевић, Дарко Новаковић, **Ђорђе Човић**, Ана Вучуревић, Бранко Ковачевић: Реализација граничника пада градијента притиска свеже паре испред турбине у систему турбинске регулације парне турбине, Реализација 2014, Примена 2014, Корисник: ТЕ Колубара А, Велики Црљени, ТЕНТ А Обреновац, ТЕ Костолац Б, Дрмно, Категорија: М82

7. Владимир Нешић, **Ђорђе Човић**, Мирослав Симић, Ђорђе Јовановић. Гордан Конечни, Иван Гојковић,Радомир Стаматовић, Јадранка Драгутиновић: "EDICOPT" - софтверски пакет за конфигурисање "ATLAS XBB - RTL" уређаја, Реализација 2016, Примена 2016, Корисник: ЕДБ, Категорија: М85

8. 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

Никола Херцеговац

1. Владан Батановић, Срђан Врачар, Марко Рогановић, **Никола Херцеговац**, Уна Кисић, Дамјана Димитријевић, Светлана Павошевић, Ксенија Деспотовић, Биљана Тонић, Роберт Бенчик: Систем наплате путарине теретним возилима у граду Шаржа, УАЕ, Реализација 2013, Примена 2013, Корисник: Kapsch – Уједињени арапски емирати, Категорија: М 81
2. Златомир Дамњановић, Мери Дамњановић-Камхи, Александар Шенборн, Милан Милановић, Аца Кринуловић, Гордана Томић-Аџић, Тијана Томић, Горана Шормаз, Братислав Лазић, Ива Цветковић, Роберт Бенчик, Синиша Маринковић, **Никола Херцеговац**: Методе за превазилажење непоузданог рада улазних периферијских уређаја у систему за наплату путарине, Реализација 2014, Примена 2014, Корисник: ЈП Аутоцесте ФБИХ, ЈП "Путеви Србије", Категорија: М83
3. Златомир Дамњановић, Гордана Томић-Аџић, Аца Кринуловић, **Никола Херцеговац**, Павле Костић, Дамјана Димитријевић: Нови контролер наплатног уређаја I/O Cont 500, Реализација 2014, Примена 2015, Корисник: ЈП„Аутопутеви Републике Српске“, Бања Лука, Република Српска, Категорија: М84

Радомир Стаматовић

1. **Радомир Стаматовић**, Гордан Конечни, Жељка Зељковић, Јадранка Драгутиновић, Иван Гојковић, Саша Максимовић: WEB Diary - Електронски погонски дневник, Реализација 2011, Примена 2011, Корисник: ЕПС, ХЕ Ђердап, Дринско-лимске ХЕ, Категорија: М85
2. 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
3. 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
4. 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 Etherlynx протоколом, Реализација 2013, Примена 2013, Корисник: Соларна електрана на крову института Михајло Пупин, Категорија: М85
5. 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
6. Тања Стојановић , Никола Стојаковић, **Радомир Стаматовић**, Александар Цар, Гордан Конечни, Жељка Зељковић, Ивана Кршенковић: Виртуелизација платформе SCADA система у фотонатопнској електрани као основа „cloud computinga“, Реализација 2015, Примена 2015, Корисник: Соларна електрана Института, Категорија: М82
7. Александар Цветковић, Никола Стојаковић, **Радомир Стаматовић**, Александар Цар, Тања Стојановић, Гордан Конечни, Владимир Чотра, Жељка Зељковић: Развој SCADA HMI апликације на ембеддед уређају, Реализација 2015, Примена 2015, Корисник: ЕДБ, Категорија: М82
8. Владимир Нешић, Ђорђе Човић, Мирослав Симић, Ђорђе Јовановић. Гордан Конечни, Иван Гојковић,**Радомир Стаматовић**, Јадранка Драгутиновић: "EDICOPT" - софтверски пакет за конфигурисање "ATLAS XBB - RTL" уређаја, Реализација 2016, Примена 2016, Корисник: ЕДБ, Категорија: М85