

Образац за пријаву техничког решења¹

Назив	Софтверска реализација метода процене изложености базираног на адаптивним границама изложености електромагнетским пољима
Аутори	Драган Кљајић ¹ , Никола Ђурић ¹ , Никола Кавечан ² и Снежана Ђурић ³ ¹ Факултет техничких наука, Универзитет у Новом Саду ² Агенција за пројектовање и израду компјутерских програма FALCON-TECH ³ Институт BioSens, Универзитет у Новом Саду
Категорија	Ново техничко решење примењено на националном нивоу (M82)
Кључне речи	мониторинг нивоа електромагнетских поља, изложеност нејонизујућем зрачењу

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

Техничко решење је урађено за потребе EMF RATEL сензорске мреже за праћење нивоа електромагнетског (ЕМ) поља, по основу комерцијалног уговора, бр. 1-02-4042-16/17-37, од 02.10.2017. године [1], са инвеститором републичком Регулаторном агенцијом за електронске комуникације и поштанске услуге (РАТЕЛ) [2].

Година када је решење комплетирано:

Техничко решење је комплетирано у априлу 2018. године.

Годину када је почело да се примењује и од кога:

Примена овог техничког решења је почела у децембру 2017. године, пуштањем у рад EMF RATEL сензорске мреже, којом је омогућено целодневно праћење нивоа ЕМ поља, присутних на одговарајућим испитним локацијама.

Област и научна дисциплина на коју се техничко решење односи:

Техничко решење представља програмско (software) решење, које покрива области телекомуникација и информационих технологија. Оријентисано је ка реализацији функције за процену изложености опште популације ЕМ пољима, како ниских тако и високих фреквенција, на основу резултата широкопојасних мерења нивоа поља и фреквенцијски селективне анализе спектра.

¹ У складу са одредбама "Правилника о поступку, начину вредновања и квантитативном исказивању научноистраживачких резултата истраживача", бр. 110-00-29/2016-04, који је Министарство просвете науке и технолошког развоја усвојило дана **01. 03. 2016.** године ("Службени гласник РС" бр. 24/2016).

Како су резултати верификовани (од стране ког тела):

Техничко решење је верификовано у оквиру Лабораторије за електромагнетску компатибилност, Факултета техничких наука, Универзитета у Новом Саду.

Проблем који се техничким решењем решава:

Област заштите животне средине је са гледишта очувања биолошке равнотеже постала област од приоритетног значаја за читаво друштво. У том контексту, посебно се истиче тема заштите од нејонизујућих зрачења, с обзиром на све већи број вештачких извора зрачења овакве врсте у људском окружењу. У ову групу зрачења спада и електромагнетско (ЕМ) зрачење.

Данас је присутан велики број различитих система заснованих на емисији ЕМ поља у простор. Дистрибутивни системи за пренос електричне енергије, радио и ТВ предајници, системи за пружање телекомуникационих услуга су само неки од њих. Поред све веће територијалне распрострањености ових система, сви они заједно заузимају и широк опсег фреквенција за рад (тренутно се сматра да је то опсег од 0 Hz до 300 GHz).

Имајући у виду забринутост опште популације о могућим негативним здравственим ефектима услед излагања ЕМ пољима, мерење и контрола нивоа поља су постали изузетно битни, како за само становништво, тако и за Агенције за заштиту животне средине. Посебан акценат се ставља на праћење промене нивоа поља у дужим временским интервалима (на недељном, месечном или годишњем нивоу), како би се стекла одговарајућа слика о дугорочној изложености ЕМ пољима.

У прилог решавању овог проблема, присутан је све већи број система дизајнираних за обављање континуалног мониторинга нивоа ЕМ поља и процену изложености опште популације. У оквиру тих система је уобичајена употреба широкопојасних мерних сонди, чија примена као резултат мерења даје једну, свеукупну и кумулативну вредност нивоа поља, у околини мерне локације. У оквиру ове вредности су доприноси свих присутних, и у тренутку мерења активних, извора поља, у непосредној близини мерне локације, а чије радне фреквенције припадају фреквенцијском опсегу мерне сонде.

Примена широкопојасног мерног приступа, за разлику од фреквенцијски селективног, не омогућује раздвајање укупног садржаја поља на фреквенцијске компоненте. Међутим, чешћа употреба широкопојасних мерних сонди у системима за континуални мониторинг нивоа ЕМ поља је оправдана, пре свега, због једноставности обављања мерења и обраде добијених резултата. Поред тога, нешто већи финансијски ресурси које захтева реализација/дизајн и набавка фреквенцијски селективних мерних сонди су додатни разлог већег броја комерцијално доступних широкопојасних мерних сонди.

Недавно је у Републици Србији реализован и пуштен у рад систем који обавља континуални широкопојасни мониторинг нивоа ЕМ поља, под називом EMF RATEL [3], а којим управља Регулаторна агенција за електронске комуникације и поштанске услуге (РАТЕЛ).

EMF RATEL систем је базиран на бежичној мрежи аутономних мерних станица (сензора), при чему је његов основни концепт, приказан на слици 1.



Слика 1. Концепт система за континуални мониторинг нивоа ЕМ поља.

Идеја је да се мерне станице поставе у различитим урбаним и руралним срединама, у циљу обављања континуалног широкопојасног мониторинга. Комуникација сензора и контролног центра је омогућена употребом GSM/GPRS протокола. Након прикупљања и обраде, резултати мерења се приказују крајњим корисницима путем графикана на одговарајућем Интернет сајту [3].

Сличан систем, са истом основном концепцијом, је развијен и у оквиру научно-истраживачког пројекта TP 32055, који реализује истраживачки тим Факултета техничких наука, Универзитета у Новом Саду, у периоду од 2011. до 2018. године, под називом SEMONT (Serbian Electromagnetic Field Monitoring Network) [4].

На основу добијених резултата мониторинга ЕМ поља се обавља и одговарајућа процена изложености ЕМ пољима. Ово је практично један од најважнијих корака у процесу испитивања ЕМ поља, а подразумева проверу усаглашености измерених вредности са прописаним референтним граничним нивоима.

При процени изложености, домаћа акредитована тела и стручна јавност се ослањају на Закон о заштити од нејонизујућих зрачења и низ пропратних правилника, којима је регулисана област испитивања ЕМ поља, првенствено на “Правилник о границама излагања нејонизујућим зрачењима”, “Службени гласни РС”, бр. 104/2009 (у даљем тексту *Правилник*) [5].

У оквиру Правилника је предложен приступ процене изложености ЕМ пољима, како у опсегу ниских тако и у опсегу високих фреквенција, али који подразумева/захтева фреквенцијски селективна мерења нивоа поља. У предложеном приступу се врши поређење измерених вредности одговарајућих физичких величина (вектор јачине магнетског поља H [A/m], вектор магнетске индукције B [T] и вектор јачине електричног поља E [V/m]), са одговарајућим прописаним референтним граничним нивоима, за сваку фреквенцију понаособ [5].

Нажалост, овакав приступ процене изложености је практично неупотребљив за широкопојасна мерења, јер није могуће раздвојити фреквенције и њихове појединачне доприносе у измереној, свеукупној, вредности нивоа поља. Додатно, актуелни стандарди из области испитивања ЕМ поља не нуде стандардизовано решење за процену изложености у случају широкопојасних мерења нивоа поља, у произвољном фреквенцијском опсегу.

Имајући у виду ове чињенице, недавно је предложен нови метод процене изложености, базиран на адаптивним границама изложености, као једно од могућих решења у случају широкопојасних мерења нивоа поља. Дати метод је базиран на одређивању граница изложености и њиховом адекватном прилагођењу спектралном садржају поља на мерној локацији. Метод је реализован како за потребе мерења нивоа магнетског поља у опсегу ниских фреквенција [6], тако и за мерење нивоа електричног поља у опсегу високих фреквенција [7].

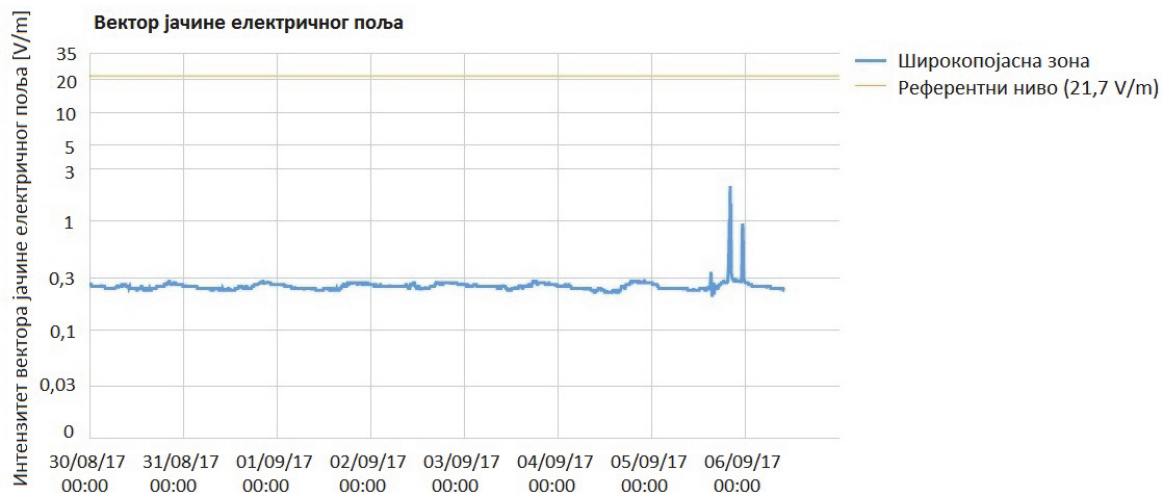
Предложеним методом процене изложености најпре се одређују минимални и максимални прописани референтни гранични нивои, одговарајуће мерене физичке величине, у фреквенцијском опсегу мерне сонде. Након тога се врши прорачун горње и доње границе изложености, како би се одредио опсег у ком се реална изложеност пољу може наћи.

Овим техничким решењем се описује концепт софтверске реализације функције за процену изложености опште популације ЕМ пољима, имплементиране у EMF RATEL систему, у оквиру које су уграђена идејна решења метода процене изложености базираног на адаптивним границама [6]-[7].

Стање решености тог проблема у свету:

Тренутно у свету постоји неколико система за континуални мониторинг нивоа ЕМ поља [8]-[10], чији се рад заснива на употреби широкопојасне мерне опреме.

У постојећим системима је приказ мерних резултата базиран на графичкој презентацији флукуација нивоа поља у дужем временском интервалу, уз приказ одговарајућег маркера који представља вредност минималног референтног граничног нивоа, из широкопојасног фреквенцијског опсега мерне сонде, као што је приказано на слици 2 [9].

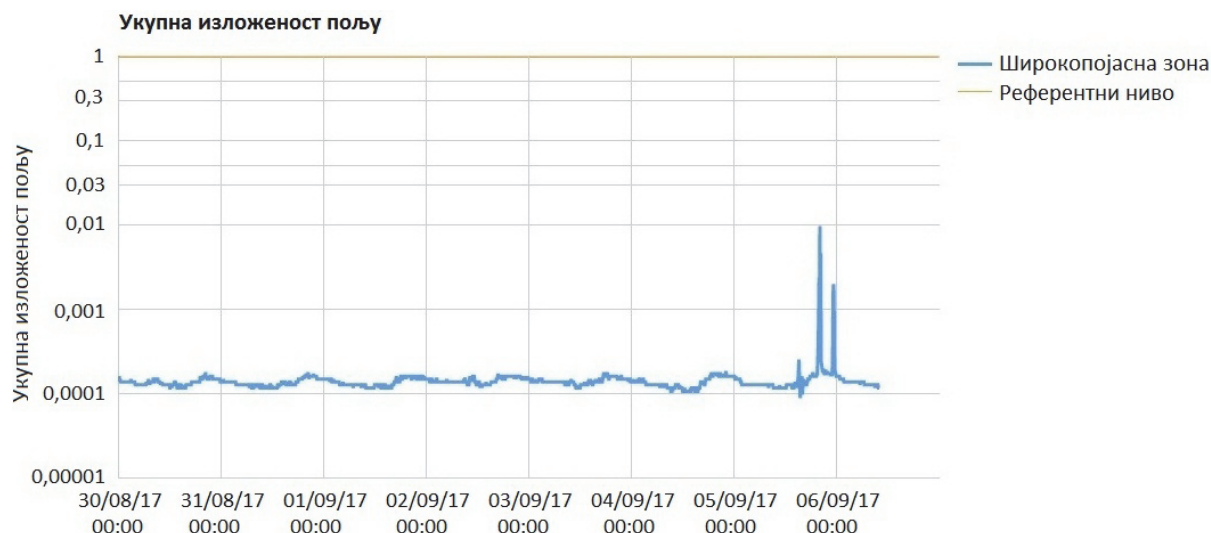


Слика 2. Поређење мерних резултата са минималним референтним граничним нивоом [9].

Ово је пример визуелног поређења измерене вредности и референтног граничног нивоа. Међутим, када је у питању процена изложености, углавном је имплементирана препорука дата у стандарду *“Basic standard for the in-situ measurement of electromagnetic field strength related to human exposure in the vicinity of base stations”* – EN 50492:2008, и документу са одговарајућим изменама EN 50492:2008+A1:2014. У оквиру одељка Annex K – *“Examples of implementation of this standard in*

the context of Council Recommendation 1999/519/EC”, овог стандарда, сугерише се поређење измерене вредности са минималним референтним граничним нивоом. Нажалост, на овај начин се добија највећа могућа изложеност, која је често знатно изнад реалне изложености на испитној локацији.

Додатно, у појединим системима постоји могућност графичког приказа процењене изложености, у дужем временском интервалу, као што је приказано на слици 3 [9].



Слика 3. Приказ максималне границе свеукупне изложености [9].

Таквим приступом је могуће пружити информацију о томе колико пута су измерене вредности мање од дозвољених. Углавном, закључак је да су сви ови приступи директно везани за препоруку дату у стандарду EN 50492:2008, те да није понуђено ни једно ново, свеобухватније, решење за процену изложености код широкопојасних мерења нивоа ЕМ поља.

Националне законске регулативе у земљама широм света су различите, али се у погледу заштите од нејонизујућих зрачења углавном ослањају на препоруке међународне независне организације International Commission on Non-Ionizing Radiation Protection (ICNIRP). У свом документу “Guidelines for limiting exposure to time-varying electric, magnetic, and electromagnetic fields (up to 300 GHz)”, из 1998. године, ова организација прописује вредности референтних граничних нивоа које треба узети у обзир приликом процене изложености. При томе, националним законодавним телима се оставља могућност усвајања сопствених вредности референтних граничних нивоа, кроз различите регулаторне акте. Постоји могућност да је у неком од тих докумената предложен неки стандардизован метод процене изложености за случај широкопојасних мерења. Међутим, ауторима овог техничког решења није познат ни један такав документ.

Имају у виду могућност одговарајућег доприноса датој проблематици, процена изложености базирана на адаптивним границама изложености је тестирана кроз неколико кампања мониторинга [11], [12], при чему се показала применљивом за стандардна мерења у краћим временским периодима, али и за мерења у дужим интервалима времена (мониторинг) нивоа ЕМ поља.

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

Методом процене изложености базираном на адаптивним границама изложености, се врши прорачун доње и горње границе свеукупне изложености (*Global Exposure Ration – GER*). У опсегу ниских фреквенција [6], прорачун се обавља применом једног од следећих израза:

$$GER_{donje} = \frac{B_m}{B_{ref\ max}(f_1)} \quad \text{и} \quad GER_{gornje} = \frac{B_m}{B_{ref\ min}(f_2)}, \quad (1)$$

или:

$$GER_{donje} = \frac{H_m}{H_{ref\ max}(f_1)} \quad \text{и} \quad GER_{gornje} = \frac{H_m}{H_{ref\ min}(f_2)}, \quad (2)$$

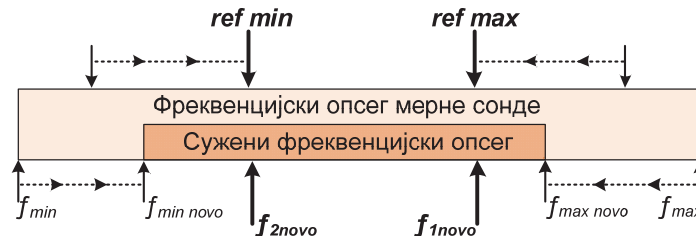
у зависности од мерене физичке величине. У датим изразима B_m и H_m представљају измерене широкопојасне вредности вектора магнетске индукције, односно вектора јачине магнетског поља, док су $B_{ref\ min}(f_2)$, $B_{ref\ max}(f_1)$, $H_{ref\ min}(f_2)$ и $H_{ref\ max}(f_1)$ минимални и максимални прописани референтни гранични нивои датих величина, у фреквенцијском опсегу коришћене мерне сонде.

У опсегу високих фреквенција [7], прорачун граница изложености се обавља применом израза:

$$GER_{donje} = \left(\frac{E_m}{E_{ref\ max}(f_1)} \right)^2 \quad \text{и} \quad GER_{gornje} = \left(\frac{E_m}{E_{ref\ min}(f_2)} \right)^2, \quad (3)$$

где је E_m измерена вредност вектора јачине електричног поља, док су $E_{ref\ min}(f_2)$ и $E_{ref\ max}(f_1)$ минимални и максимални прописани референтни гранични нивои.

Основна идеја приликом прилагођења граница изложености (у оба случаја) јесте анализа фреквенцијског спектра на мерној локацији. Циљ је да се види који то делови из фреквенцијског опсега широкопојасне сонде (од f_{min} до f_{max}) могу да се одбаце, уколико на њима нема емисије ЕМ поља, те да се посматрани опсег сузи од $f_{min\ novo}$ до $f_{max\ novo}$, као што је приказано на слици 4.



Слика 4. Избор прикладнијих референтних граничних нивоа, за конкретну мерну локацију.

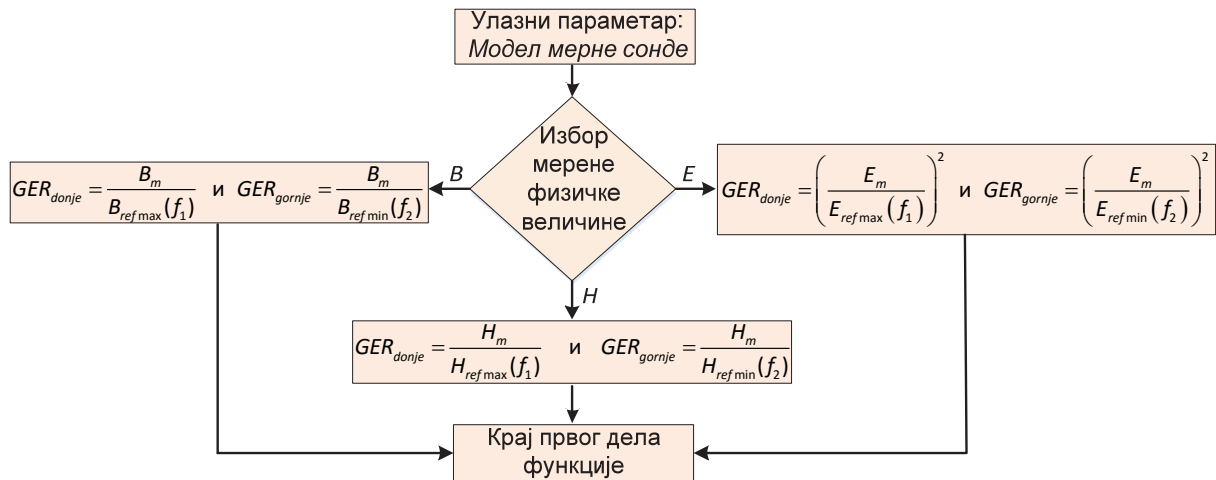
Након сужења фреквенцијског опсега, следи одабир нових референтних граничних нивоа (на фреквенцијама f_{2novo} и f_{1novo}) који су прикладнији датој мерној локацији, што резултује прилагођењем граница изложености и сужењем опсега у ком се стварна изложеност налази. На тај начин се повећава и ефикасност саме процене изложености.

У оквиру овог техничког решења акценат је на реализацији софтверске функције за процену изложености електричним и магнетским пољима, на бази адаптивних граница изложености, у оквиру EMF RATEL мониторинг система. Реализована функција се састоји из три дела:

- део I – одабир мерене величине,
- део II – одабир референтних граничних нивоа, и
- део III – прорачун граница изложености.

А) Део I функције

Први део функције је везан за одабир одговарајуће мерене физичке величине, као што је приказано на слици 5.



Слика 5. Део I функције за прорачун граница изложености.

На тржишту је тренутно доступно више различитих мерних сонди, које су пројектоване за мерење различитих величина (вектор B , H или E), а које могу да се употребе у оквиру EMF RATEL система [13]-[16].

У зависности од типа мерне сонде, што је улазни параметар за овај део функције, врши се селекција алгоритма за прорачун граница изложености (примена једног од израза од (1) до (3)), као што је приказано на слици 5.

Б) Део II функције

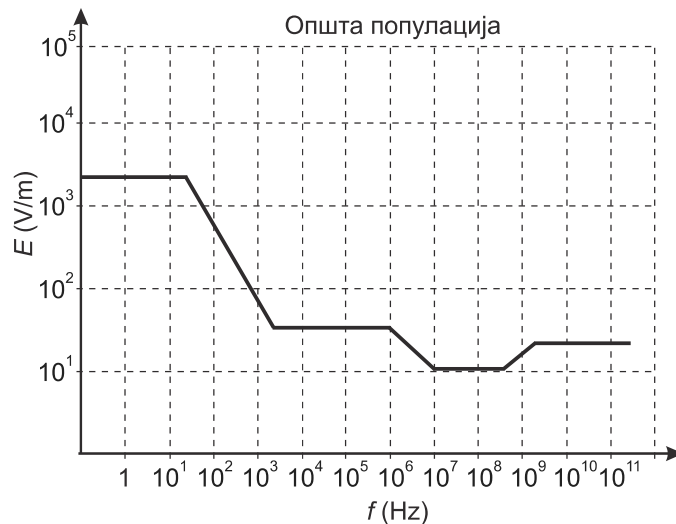
Вредности референтних граничних нивоа за општу популацију, прописане Правилником, су дате у табели 1.

Табела 1 – Референтни гранични нивои

Фреквенција f	Вектор јачине електричног поља E [V/m]	Вектор јачине магнетског поља H [A/m]	Вектор магнетске индукција B [μT]	Време упросеcheња t
< 1 Hz	5600	12800	16000	
1-8 Hz	4000	$12800/f^2$	$16000/f^2$	
8-25 Hz	4000	$1600/f$	$2000/f$	
0,025-0,8 kHz	$100/f$	$1,6/f$	$2/f$	
0,8-3 kHz	$100/f$	2	2,5	
3-100 kHz	34,8	2	2,5	
100-150 kHz	34,8	2	2,5	6
0,15-1 MHz	34,8	$0,292/f$	$0,368/f$	6
1-10 MHz	$34,8/f^{1/2}$	$0,292/f$	$0,368/f$	6
10-400 MHz	11,2	0,0292	0,0368	6
400-2000 MHz	$0,55 f^{1/2}$	$0,00148 f^{1/2}$	$0,00184 f^{1/2}$	6
2-10 GHz	24,4	0,064	0,08	6
10-300 GHz	24,4	0,064	0,08	$68/f^{1,05}$

На основу података из табеле 1 се може уочити да су вредности референтних граничних нивоа различито дефинисане у појединим фреквенцијским опсезима. У неким од ових опсега су вредности константне, док су у неким функција фреквенције f .

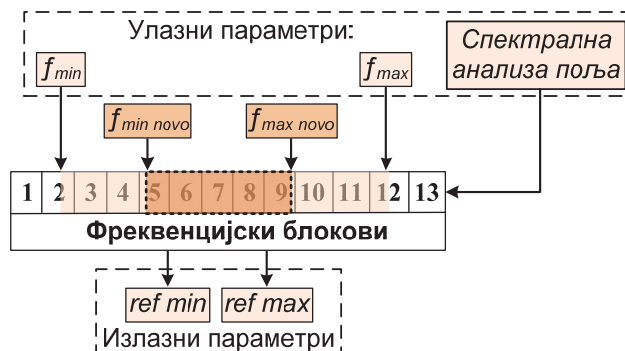
Пример логаритамске промене вредности референтних граничних нивоа вектора јачине електричног поља у зависности од фреквенције је дат на слици 6.



Слика 6. График промене референтних граничних нивоа вектора јачине електричног поља у функцији фреквенције f .

На основу табеле 1 и слике 4, читав ЕМ спектар се може поделити у 13 блокова. Подела на блокове је погодна за ефикасну реализацију II дела функције, у оквиру ког се обавља избор одговарајућих референтних граничних нивоа, потребних за прорачун граница изложености.

Улазни параметри другог дела функције јесу границе фреквенцијског опсега употребљене мерне сонде ($f_{\min}$ и $f_{\max}$), као и резултат спектралне анализе садржаја поља на мерној локацији, као што је приказано на слици 7.



Слика 7. Део II функције за прорачун граница изложености.

На основу резултата спектралне анализе поља се обавља одговарајуће сужење иницијалног широкопојасног фреквенцијског опсега мерне сонде (на опсег од $f_{\min \text{ novo}}$ до $f_{\max \text{ novo}}$). Након тога, функција испитује ком фреквенцијском блоку припадају нове граничне фреквенције, а затим се врши избор

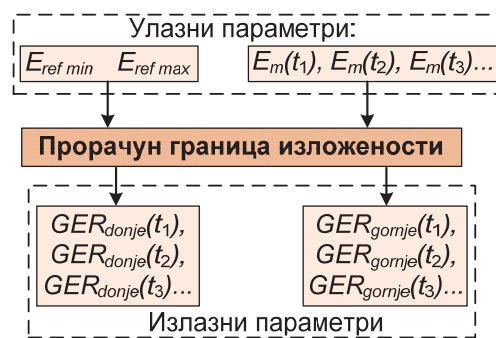
новог минималног и максималног референтног граничног нивоа, у овом суженом фреквенцијском опсегу.

Овај део функције је заснован на сукцесивном испитивању ком фреквенцијском блоку припада одговарајућа гранична фреквенција, након чега се врши одабир новог минималног и максималног референтног граничног нивоа.

В) Део III функције

Вредности изабраног минималног и максималног референтног граничног нивоа су улазни параметар за трећи део функције. Поред тога, улазни параметар представља и низ измерених вредности одговарајуће физичке величине.

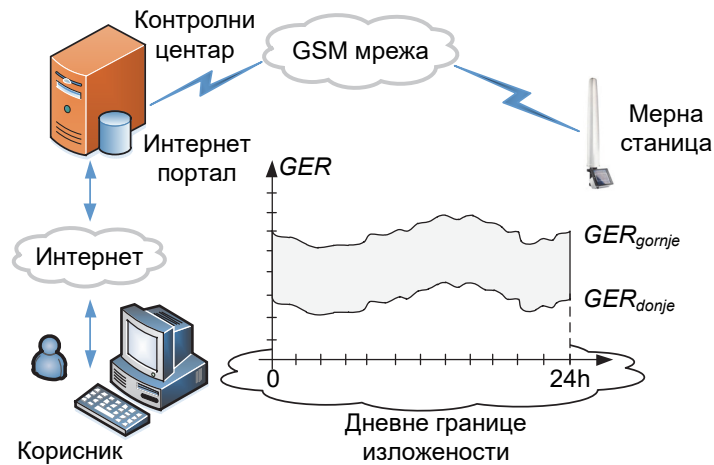
Ради бољег разумевања, на овом месту ће трећи део функције за процену изложености бити објашњен на примеру мерења нивоа вектора јачине електричног поља, као што је приказано на слици 8.



Слика 8. Део III функције за прорачун граница изложености.

На основу низа мерних резултата, у одговарајућим тренуцима времена ($t_1, t_2, t_3...$) и вредности минималног и максималног референтног граничног нивоа, функција обавља прорачун граница свеукупне изложености, враћајући при том два сета излазних података. Ти подаци представљају низове вредности доње (GER_{donje}) и горње (GER_{gornje}) границе изложености, у одговарајућим тренуцима времена ($t_1, t_2, t_3...$). У оквиру овог дела функције се користе две стандардне аритметичке операције (дељење и квадрирање) над низом улазних параметара, у складу са једначинама од (1) до (3).

На крају се на основу добијених вредности и примене читаве функције формирају криве за графички приказ дневних промена граница изложености, као што је приказано на слици 9.



Слика 9. Графички приказ промена дневних граница изложености.

Софтверском реализацијом функције за процену изложености, у оквиру које је имплементиран метод базиран на адаптивним границама изложености, омогућује се ефикасна процена изложености опште популације у оквиру било ког система за континуални широкопојасни мониторинг нивоа ЕМ поља. Применом ових метода се пружа јасна слика о флукуацијама опсега у коме се стварна изложеност налази, што доприноси значају и кредибилитету система за мониторинг.

Како је реализовано и где се примењује, односно које су могућности примене (техничке могућности):

Предложено техничко решење представља програмско решење имплементације адаптивног метода процене изложености ЕМ пољима, у оквиру EMF RATEL система за праћење нивоа ЕМ поља.

Функција за процену изложености је реализована у PHP (*Hypertext Preprocessor*) програмском језику, због неопходности да се прикупљени мерни резултати EMF RATEL система приказују, путем Интернет портала [3], на транспарентан и правовремен начин.

Мала комплексност алгоритма процене изложености на бази адаптивних граница пружа могућност једноставне и ефикасне реализације и у другим програмским језицима, који су оријентисани ка web технологијама.

Примена функције за процену изложености у системима за мониторинг не зависи од структуре, дизајна и начина функционисања самог система. Такође, ни врста мерне опреме, односно тип широкопојасних сонди које се користе за мерења нивоа поља, не утичу на имплементацију функције и метода, пошто она представља завршни корак обраде мерних резултата, који се добијају од датог сензора и мерне сонде.

Ова функција се користи у завршној фази, приликом обраде сирових мерних резултата, који се могу добити употребом, практично, било које комерцијално доступне широкопојасне мерне сонде. Примена свега неколико логичких и аритметичких операција чини метод и саму софтверску функцију веома једноставном за практичну имплементацију.

Реализована функција за процену изложености није везана искључиво за референтне граничне нивое прописане националним Правилником и примену на националном нивоу. Њена примена је могућа и на међународном нивоу, употребом одговарајућих референтних граничних вредности из регулаторних норми, правилника и стандарда за испитивање ЕМ поља дате државе.

Додатно, функција може наћи своју примену и у различитим акредитованим организацијама, које се баве испитивањима ЕМ поља, као и у лабораторијама које обављају одговарајућа мерења у научне сврхе.

Како и сам метод процене изложености, тако и реализована софтверска функција није ограничена само на примену за процену изложености опште популације ЕМ пољима. Функција се може користити и за процену изложености професионалног особља, коришћењем одговарајућих референтних граничних нивоа, прописаних за ову категорију становништва.

Референце:

- [1] Уговор за јавну набавку добара – Софтвер за прикупљање у базу и презентацију резултата рада мреже сензора нејонизујућег зрачења, закључен између: Регулаторне агенције за електро-нске комуникације и поштанске услуге (РАТЕЛ), са седиштем у Београду, улица Палмотићева број 2 и Факултета техничких наука, Универзитета у Новом Саду, са седиштем у Новом Саду, улица Трг Д. Обрадовића број 6, уговор бр. 1-02-4042-16/17-37, од 02.10.2017. године.
- [2] <http://www.ratel.rs>, последњи пут приступљено марта 2018. године.
- [3] <http://emf.ratel.rs>, последњи пут приступљено марта 2018. године.
- [4] <http://semont.ftn.uns.ac.rs>, последњи пут приступљено марта 2018. године.
- [5] “Правилник о границама излагања нејонизујућим зрачењима”, Службени гласник РС, бр. 104/2009.
- [6] Техничко решење “Метод процене изложености магнетским пољима ниских фреквенција базиран на адаптивним границама изложености” (М82), аутора: Д. Кљајић и Н. Ђурић, усвојен одлуком наставно-научног већа Факултета техничких наука, Универзитета у Новом Саду, на 32. редовној седници, одржаној дана 27.02.2017. године.
- [7] Техничко решење “Метод процене изложености електричним пољима високих фреквенција базиран на адаптивним границама изложености” (М82), аутора: Д. Кљајић и Н. Ђурић, усвојен одлуком наставно-научног већа Факултета техничких наука, Универзитета у Новом Саду, на 23. редовној седници, одржаној дана 28.09.2016. године.
- [8] <http://www.monitor-emf.ro>, последњи пут приступљено марта 2018. године.
- [9] <https://paratiritirioemf.eeae.gr>, последњи пут приступљено марта 2018. године.
- [10] Monitoring of electromagnetic field levels in Latin America - Implementation of Recommendation ITU-T K.83, September 2015, https://www.itu.int/dms_pub/itu-t/oth/0b/11/T0B110000283301PD-FE.pdf, последњи пут приступљено марта 2018. године.
- [11] D. Kljajic and N. Djuric, “The adaptive boundary approach for exposure assessment in a broadband EMF monitoring”, Measurement Journal, DOI:10.1016/j.measurement.2016.07.055, Volume 93, November 2016, pp. 515–523, ISSN: 0263-2241, 2016.
- [12] D. Kljajic, N. Djuric, J. Bjelica, M. Milutinov, K. Kasas-Lazetic and D. Antic, “Utilization of the boundary exposure assessment for the broadband low-frequency EMF monitoring”, Measurement, DOI: 10.1016/j.measurement.2016.12.061, Volume 100, March 2017, pp. 110-114, ISSN: 0263-2241, 2017.
- [13] AMB-8057 Area Monitor Broadband User’s Manual, 2007.

[14] AMB-8059 Multi-Band EMF Area Monitor User’s Manual, 2015.

[15] AMS-8060 Area Monitor System User’s Manual, 2007.

[16] AMS-8061 Area Monitor Selective User’s Manual, 2015.

Прилози:

Описана функција је реализована у склопу:

1. Уговора за јавну набавку добара – Софтвер за прикупљање у базу и презентацију резултата рада мреже сензора нејонизујућег зрачења, закључен између: Регулаторне агенције за електронске комуникације и поштанске услуге (РАТЕЛ), са седиштем у Београду, улица Палмотићева број 2 и Факултета техничких наука, Универзитета у Новом Саду, са седиштем у Новом Саду, улица Трг Д. Обрадовића број 6, уговор бр. 1-02-4042-16/17-37, од 02.10.2017. године.

Наведени документ представља прилог овог техничког решења.

Лабораторија за електромагнетску компатибилност
Департман за енергетику, електронику и телекомуникације
Факултет техничких наука
Универзитет у Новом Саду
Трг Д. Обрадовића 6
21000 Нови Сад

У складу са одредбама "Правилника о поступку, начину вредновања и квантитативном исказивању научноистраживачких резултата истраживача", бр. 110-00-29/2016-04, који је Министарство просвете науке и технолошког развоја усвојило 01. 03. 2016. године ("Службени гласник РС" бр. 24/2016), Лабораторија издаје ову

ПОТВРДУ

о верификацији Софтверске реализације метода процене изложености базираног на адаптивним границама изложености електромагнетским пољима

На основу успешне реализације комерцијалног Уговора за јавну набавку добара – Софтвер за прикупљање у базу и презентацију резултата рада мреже сензора нејонизујућег зрачења, уговор бр. 1-02-4042-16/17-37, од 02.10.2017. године, закључен између:

- Регулаторне агенције за електронске комуникације и поштанске услуге (РАТЕЛ), са седиштем у Београду, улица Палмотићева број 2, и
- Факултета техничких наука, Универзитета у Новом Саду, са седиштем у Новом Саду, улица Трг Д. Обрадовића број 6,

овим документом потврђујемо да је Софтверска реализација метода процене изложености базираног на адаптивним границама изложености електромагнетским пољима верификован у оквиру Лабораторије за електромагнетску компатибилност, Факултет техничких наука, Универзитет у Новом Саду, уз коришћење мерне опреме која припада Лабораторији.

У Новом Саду,
10. 04. 2018. године

Руководилац Лабораторије



проф. др Неда Пекарић-Нађ



УНИВЕРЗИТЕТ
У НОВОМ САДУ



ФАКУЛТЕТ
ТЕХНИЧКИХ НАУКА

Трг Доситеја Обрадовића 6, 21000 Нови Сад, Република Србија
Деканат: 021 6350-413; 021 450-810; Централа: 021 485 2000
Рачуноводство: 021 458-220; Студентска служба: 021 6350-763
Телефакс: 021 458-133; e-mail: ftndean@uns.ac.rs

ИНТЕГРИСАНИ
СИСТЕМ
МЕНАДЖМЕНТА
СЕРТИФИКОВАН ОД:



Валентина Вребалов
Шеф кабинета декана

Наш број: 022-22/ 43

Ваш број:

Датум: 27.3.2018. Нови Сад

ПРЕДМЕТ: Именовање рецензената и прихватање рецензије за Техничко решење

Наставно-научно веће Департмана за енергетику, електронику и телекомуникације на 11. седници од 27.3.2018., на иницијативу Катедре за теоријску електротехнику једногласно је донело одлуку о именовању рецензената и прихватању рецензије за следећа техничка решења, која су резултат рада на пројекту ТР-32055.

Наслов: Софтверска реализација метода процене изложености базиране на адаптивним границама изложености електромагнетским пољима.

Аутори: Драган Кљајић, Никола Ђурић, Никола Кавечан и Снежана Ђурић.

Предложени рецензенти:

1. др Ненад Цветковић, доцент, Електронски факултет, Универзитет у Нишу,
2. др Бранислав Вулевић, научни сарадник, Електротехнички институт "Никола Тесла", Београд.

Наслов: Функција парсера мерних података за Narda AMB 8059 фамилију широкопојасних бежичних мерних сензора за мониторинг електромагнетског поља.

Аутори: Горана Мијатовић, Никола Ђурић, Никола Кавечан, Јелена Бјелица, Данка Антић и Снежана Ђурић.

Предложени рецензенти:

1. др Злата Цветковић, редовни професор, Електронски факултет, Универзитет у Нишу,
2. др Бранислав Вулевић, научни сарадник, Електротехнички институт "Никола Тесла", Београд.

Наслов: Функција парсера мерних података за Narda AMS 8061 фамилију селективних бежичних мерних сензора за мониторинг електромагнетског поља.

Аутори: Горана Мијатовић, Никола Ђурић, Никола Кавечан, Јелена Бјелица, Кристиан Хашка и Снежана Ђурић.

Предложени рецензенти:

1. др Злата Цветковић, редовни професор, Електронски факултет, Универзитет у Нишу,
2. др Бранислав Вулевић, научни сарадник, Електротехнички институт "Никола Тесла", Београд.

Наслов: Пулер сервис за прикупљање мерних података у системима за мониторинг електромагнетског поља заснованих на Narda фамилији бежичних мерних сензора.

Аутори: Никола Ђурић, Никола Кавечан, Драган Кљајић, Каролина Касаш-Лажетић и Снежана Ђурић.

Предложени рецензенти:

1. др Аленка Миловановић, редовни професор, Факултет техничких наука у Чачку, Универзитет у Крагујевцу,
2. др Небојша Раичевић, ванредни професор, Електронски факултет, Универзитет у Нишу.

Наслов: Модел складиштења мерних резултата система за мониторинг електромагнетског поља заснованих на Narda фамилији бежичних мерних сензора.

Аутори: Никола Ђурић, Никола Кавечан и Снежана Ђурић.

Предложени рецензенти:

1. др Небојша Раичевић, ванредни професор, Електронски факултет, Универзитет у Новом Саду,
2. др Аленка Миловановић, редовни професор, Факултет техничких наука у Чачку, Универзитет у Крагујевцу.

С поштовањем,

Доц. др Борис Думнић
руководилац Департмана

Доставити:

- 1 Јасмина Димић, Служба за опште и правне послове,
- 2 архива Департмана ЕЕТ.



УНИВЕРЗИТЕТ
У НОВОМ САДУ



ФАКУЛТЕТ
ТЕХНИЧКИХ НАУКА

Трг Доситеја Обрадовића 6, 21000 Нови Сад, Република Србија
Деканат: 021 6350-413; 021 450-810; Централа: 021 485 2000
Рачуноводство: 021 458-220; Студентска служба: 021 6350-763
Телефакс: 021 458-133; e-mail: ftnDean@uns.ac.rs

ИНТЕГРИСАНИ
СИСТЕМ
МЕНАДЖМЕНТА
СЕРТИФИКОВАН ОД:



Наш број: _____

Ваш број: _____

Датум: 2018-03-29

ИЗВОД ИЗ ЗАПИСНИКА

Наставно-научног већа Факултета техничких наука у Новом Саду, на 54. редовној седници одржаној дана 28.03.2018. године, донело је следећу одлуку:

-непотребно изостављено-

Тачка 15.2. Верификација нових техничких решења и именовање рецензента

Тачка 15.2.1: У циљу верификације новог техничког решења усвајају се рецензенти:

1. Др Ненад Цветковић, доцент, Електронски факултет, Универзитет у Нишу
2. Др Бранислав Вулевић, научни сарадник, Електротехнички институт "Никола Тесла", Београд

Назив техничког решења:

“СОФТВЕРСКА РЕАЛИЗАЦИЈА МЕТОДА ПРОЦЕНЕ ИЗЛОЖЕНОСТИ БАЗИРАНЕ НА АДАПТИВНИМ ГРАНИЦАМА ИЗЛОЖЕНОСТИ ЕЛЕКТРОМАГНЕТСКИМ ПОЉИМА”

Аутори техничког решења: Драган Кљајић, Никола Ђурић, Никола Кавечан и Снежана Ђурић.

-непотребно изостављено-

Записник водила:

Јасмина Димић, дипл. правник

Тачност података оверава:
Секретар

Иван Нешковић, дипл. правник

Декан



Проф. др Рале Дорословачки

Рецензија техничког решења

Основни подаци о техничком решењу:

Назив	Софтверска реализација метода процене изложености базираног на адаптивним границама изложености електромагнетским пољима
Аутори	Драган Кљајић, Никола Ђурић, Никола Кавечан и Снежана Ђурић
Категорија	Ново техничко решење примењено на националном нивоу (M82)
Реализатор	Факултет техничких наука, Универзитет у Новом Саду

Основни подаци о рецензенту

Име и презиме, звање	доц. др Ненад Цветковић, доцент
Ужа област за избор у звање, датум избора	Теоријска електротехника, 25.02.2013.
Установа где је запослен	Електронски факултет Универзитет у Нишу

Стручно мишљење рецензента:

У оквиру предложеног техничког решења је приказан основни алгоритам за софтверску имплементацију адаптивног метода процене изложености, у случају широкопојасних мерења, у оквиру националног EMF RATEL система за мониторинг нивоа електромагнетског (ЕМ) поља.

Алгоритам реализоване функције се састоји из три основне целине, којима се на основу улазних параметара, одређује за које поље се процена врши, којим алгоритмом, помоћу којих референтних граничних нивоа, да би се као крајњи резултат добили нивои са вредностима горње и доње границе свеукупне изложености.

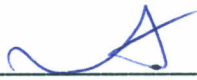
Предложено техничко решење представља нов и значајан допринос у домену испитивања ЕМ поља, посебно у погледу процене изложености код широкопојасних мерења. Применом у националном EMF RATEL мониторинг систему се обезбеђује адекватна подршка за процену изложености опште популације ЕМ пољима.

Рад EMF RATEL система и примена овог техничког решења ће допринети задовољавању потреба крајњих корисника система за транспарентним и правовременим информисањем о дугорочној изложености на одговарајућој локацији.

Предложено техничко решење се може применити и у било ком другом систему за мониторинг нивоа ЕМ поља.

На основу јасно и концизно дефинисаних техничких детаља предложеног решења, као и његове примене у реалном EMF RATEL систему, сматрам да оно испуњава све услове за **“Ново техничко решење примењено на националном нивоу (M82)”**, предвиђене одредбама *“Правилника о поступку; начину вредновања и квантитативном исказивању научноистраживачких резултата истраживача”*, бр. 110-00-29/2016-04, који је Министарство просвете науке и технолошког развоја усвојило 01. 03. 2016. године (*“Службени гласник РС”* бр. 24/2016).

У Нишу
19. 04. 2018. године


доц. др Ненад Цветковић

Рецензија техничког решења

Основни подаци о техничком решењу:

Назив	Софтверска реализација метода процене изложености базираног на адаптивним границама изложености електромагнетским пољима
Аутори	Драган Кљајић, Никола Ђурић, Никола Кавечан и Снежана Ђурић
Категорија	Ново техничко решење примењено на националном нивоу (M82)
Реализатор	Факултет техничких наука, Универзитет у Новом Саду

Основни подаци о рецензенту

Име и презиме, звање	др Бранислав Вулевић, научни сарадник
Ужа област за избор у звање, датум избора	Техничко-технолошке науке (електроника, телекомуникације и информационе технологије), 30. 11. 2016.
Установа где је запослен	Електротехнички институт Никола Тесла, Београд

Стручно мишљење рецензента:

Предложеним техничким решењем се дефинише поступак софтверске имплементације адаптивног метода процене изложености електромагнетским (ЕМ) пољима, у оквиру система за широкопојасни континуални мониторинг нивоа поља. Имајући у виду тренд пораста броја оваквих система у свету, ово техничко решење и функција којом се омогућује реализација процене изложености могу имати значајан допринос у погледу ефикасности таквих система.

У оквиру техничког решења је приказана детаљна анализа алгоритма функције за процену изложености. Описана су три основна дела тог алгоритма, као и начин на који се одређују нови референтни гранични нивои, као последица спектралне анализе на испитној локацији, а који су неопходни за адаптивну методу процене изложености.

Једноставна структура алгоритма пружа могућности његове примене у било ком систему за широкопојасни мониторинг нивоа ЕМ поља. При томе, мала комплексност функције за процену изложености омогућује њену софтверску реализацију у различитим програмским језицима, чиме се истиче флексибилност примене предложеног техничког решења.

С обзиром на практичну имплементацију у оквиру националног EMF RATEL мониторинг система, предложено техничко решење представља значајан допринос области испитивања ЕМ поља. Додатно, овом имплементацијом се омогућује лепа сарадња, али и трансфер знања и искуства, између научно-истраживачких и привредних институција.

На основу наведеног, сматрам да предложено техничко решење испуњава све услове за **“Ново техничко решење примењено на националном нивоу (M82)”**, који су предвиђени одредбама *“Правилника о поступку, начину вредновања и квантитативном исказивању научноистраживачких резултата истраживача”*, бр. 110-00-29/2016-04, а који је Министарство просвете науке и технолошког развоја усвојило 01. 03. 2016. године (*“Службени гласник РС”* бр. 24/2016).

У Београду
16. 04. 2018. године


др Бранислав Вулевић, дипл. инж.ел.



УНИВЕРЗИТЕТ
У НОВОМ САДУ



ФАКУЛТЕТ
ТЕХНИЧКИХ НАУКА

Трг Доситеја Обрадовића 6, 21000 Нови Сад, Република Србија
Деканат: 021 6350-413; 021 450-810; Централa: 021 485 2000
Рачуноводство: 021 458-220; Студентска служба: 021 6350-763
Телефакс: 021 458-133; e-mail: ftndeans@uns.ac.rs

ИНТЕГРИСАНИ
СИСТЕМ
МЕНАџМЕНТА
СЕРТИФИКОВАН ОД:



Наш број: 01.сл

Ваш број:

Датум: 2018-04-25

ИЗВОД ИЗ ЗАПИСНИКА

Наставно-научно веће Факултета техничких наука у Новом Саду, на 55. редовној седници одржаној дана 25.04.2018. године, донело је следећу одлуку:

-непотребно изостављено-

ТАЧКА 13.1. Верификација нових техничких решења и именовање рецензената

Тачка 13.1.1.: На основу позитивног извештаја рецензената верификује се техничко решење (М82) под називом:

Назив техничког решења:

**“СОФТВЕРСКА РЕАЛИЗАЦИЈА МЕТОДА ПРОЦЕНЕ ИЗЛОЖЕНОСТИ
БАЗИРАНЕ НА АДАПТИВНИМ ГРАНИЦАМА ИЗЛОЖЕНОСТИ
ЕЛЕКТРОМАГНЕТСКИМ ПОЉИМА”**

Аутори техничког решења: Драган Кљајић, Никола Ђурић, Никола Кавечан и Снежана Ђурић.

-непотребно изостављено-

Записник водила:

Јасмина Димић, дипл. правник

Тачност података оверава:
Секретар

Иван Нешковић, дипл. правник

Декан



Проф. др Раде Дорословачки

**Министарство просвете, науке и технолошког развоја
Матични научни одбор за електронику, телекомуникације
и информационе технологије**

Београд, 05. октобар 2018. год.

Поштовани,

На основу захтева за верификацију техничког решења под насловом **„Софтверска реализација метода процене изложености базираног на адаптивним границама изложености електромагнетским пољима“** чији су аутори **Драган Кљајић, Никола Ђурић, Никола Кавечан и Снежана Ђурић**, чланови Матичног научног одбора за електронику, телекомуникације и информационе технологије су на својој електронској седници одржаној 05. октобра 2018. године, разматрали исти и донели одлуку да су у складу са условима које предвиђа *Правилник о поступку и начину вредновања и квантитативном исказивању научноистраживачких резултата истраживача* („Службени гласник РС“, број 24/2016, 21/2017 и 38/2017):

„ИСПУЊЕНИ СВИ ПРОПИСАНИ УСЛОВИ ЗА ДОДЕЛУ КАТЕГОРИЈЕ

М82 „Ново техничко решење (метода) примењено на националном нивоу“.

С поштовањем,



др Дана Васиљевић-Радовић

председник Матичног научног одбора за
електронику, телекомуникације и
информационе технологије



Република Србија
РАТЕЛ
Регулаторна агенција за
електронске комуникације
и поштанске услуге



ФАКУЛТЕТ ТЕХНИЧКИХ НАУКА

Број 01-192/ 169-1

04. 10 20 17 год.
НОВИ САД

Број: 1-02-4042-16/17-37

Датум: 02.10.2017.

Београд

УГОВОР

за јавну набавку добара –

СОФТВЕР ЗА ПРИКУПЉАЊЕ У БАЗУ И ПРЕЗЕНТАЦИЈУ РЕЗУЛТАТА РАДА МРЕЖЕ СЕНЗОРА НЕЈОНИЗУЈУЋЕГ ЗРАЧЕЊА

Закључен између:

РЕГУЛАТОРНЕ АГЕНЦИЈЕ ЗА ЕЛЕКТРОНСКЕ КОМУНИКАЦИЈЕ И ПОШТАНСКЕ УСЛУГЕ (РАТЕЛ), са седиштем у Београду, улица Палмотићева број 2 (у даљем тексту: Наручилац), кога заступа директор др Владица Тинтор.

Број рачуна: 840-963627-41, ПИБ:103986571; матични број:17606590, шифра делатности: 84.13;

и

ФАКУЛТЕТА ТЕХНИЧКИХ НАУКА, УНИВЕРЗИТЕТА У НОВОМ САДУ, са седиштем у Новом Саду, улица Трг Д. Обрадовића, бр. 6, (у даљем тексту Извршилац), кога заступа: проф. др Раде Дорословачки.

Број рачуна: 840-1710666-12, код: Министарство финансија, Управа за трезор, филијала Нови Сад; ПИБ: 100724720 ; матични број: 08067104; шифра делатности: 8542.

ПРЕДМЕТ УГОВОРА

Члан 1.

Предмет овог уговора је израда софтвера за прикупљање у базу и презентацију резултата рада мреже сензора нејонизујућег зрачења и измене предметног софтвера на захтев Наручиоца у свему према Техничким спецификацијама и захтевима Наручиоца из Конкурсне документације и понуди Извршиоца, број 1-02-4042-16/17-13 од 28.08.2017. године и допуни понуде бр. 1-02-4042-16/17-20 од 04.09.2017. године, које чине саставни део овог Уговора.

ЦЕНА

Члан 2.

Наручилац се обавезује да за израду и инсталацију софтвера - web апликације, обуку запослених Наручиоца у вези са коришћењем и администрирањем web апликације и активности у гарантном периоду од 3 (три) године Извршиоцу плати износ, прецизиран у прихваћеној понуди: [REDACTED].

Наручилац се обавезује да за измене web апликације на захтев Наручиоца (имплементација нових сензора истог или другог произвођача у web апликацију, уклањање сензора из web апликације, промену дизајна web апликације, додавање нових филтера, нових логоа фирме и друго), које нису у оквиру гарантних услова, и које се извршавају динамиком договореном са Наручиоцем у време трајања уговора од једне године, при чему потребно време за извршавање измена максимално [REDACTED] радних сати ангажовања годишње, плати износ, прецизиран у прихваћеној понуди: [REDACTED].

Коначна вредност коју ће Наручилац платити за измене web апликације утврдиће се на бази стварно реализованих радних сати Извршиоца и јединичних цена за радни сат Извршиоца из Обрасца структуре цена.

Понуђена цена је фиксна до краја реализације Уговора.

НАЧИН ПЛАЋАЊА

Члан 3.

Плаћање за испоручено добро – софтвер за прикупљање у базу и презентацију резултата рада мреже сензора нејонизујућег зрачења извршиће се у прихваћеном понуђеном року после завршетка тестног периода рада апликације, обуке запослених Наручиоца, пријема фактуре и овереног Записника о извршеној примопредаји добра, који потписују чланови Комисије Наручиоца за пријем предмета набавке.

Плаћање за измене web апликације на захтев Наручиоца, које нису у оквиру гарантних услова, и које се извршавају динамиком договореном са Наручиоцем у време трајања овог уговора, вршиће се на месечном нивоу. Извршилац доставља фактуру до 10. у месецу за претходни месец са збиром укупно реализованих радних сати, оверених од стране овлашћеног лица Наручиоца.

Приликом фактурисања Извршилац ће на износ зарачунавати и порез у складу са позитивним законским прописима, а на терет Наручиоца.

Плаћање се врши уплатом на рачун понуђача.

СРЕДСТВА ФИНАНСИЈСКОГ ОБЕЗБЕЂЕЊА

Члан 4.

Као средство финансијског обезбеђења којим Извршилац обезбеђује испуњење својих уговорних обавеза, доставља:

Банкарска гаранција за добро извршење посла

Извршилац се обавезује да ће у року од 7 (седам) дана од дана закључења уговора, као средство за обезбеђење извршења уговорених обавеза, Наручиоцу доставити неопозиву, безусловну банкарску гаранцију за добро извршење посла у висини од 10% од укупне вредности понуде без ПДВ, са важношћу најмање 10 (десет) дана дужи од дана истека рока за потписивање Записника о примопредаји добра.

Поднета банкарска гаранција мора бити безусловна и платива на први позив.

Наручилац може, у случају неиспуњења или неуредног испуњења обавеза Извршиоца, поднети гаранцију на наплату.

Бланко соло менице за отклањање сметњи у гарантном року

Извршилац се обавезује да непосредно пре истека уговора Наручиоцу достави бланко соло меницу за отклањање сметњи у гарантном року, а која се Извршиоцу враћа по истеку гарантног рока.

Бланко соло меница мора бити регистрована у Регистру Народне банке Србије, потписана од стране лица овлашћеног за заступање Извођача радова, са печатом Извођача радова уз коју се доставља једнократно менично овлашћење, да се меница може попунити до 10% од од укупне вредности радова за конкретну позицију без ПДВ, са роком важности 20 дана дужи од рока извршења уговорне обавезе.

Понуђач је, обавезан да уз меницу достави и копију картона депонованих потписа оверену на дан достављања менице, којом се доказује да је лице које потписује бланко соло меницу и менично овлашћење, овлашћено за потписивање и да нема ограничења за исто и оригинал или копију захтева за регистрацију меница.

Гаранцију за отклањање сметњи у гарантном року Наручилац може да наплати уколико се Извршилац не одазива на захтев Наручиоца или сметње на софтверу не отклања на начин и у роковима дефинисаним у оквиру Техничке спецификације и захтева.

ОБАВЕЗЕ ИЗВРШИОЦА

Члан 5.

Извршилац је дужан да све активности спроводи пажљиво и посвећено, у складу са Уговором и вештинама које се очекују од једног компетентног пружаоца услуга у области информационих технологија, у складу са најбољом праксом у оквиру делатности.

Извршилац је дужан да предметни софтвер - web апликацију изради у потпуности према Техничким спецификацијама и захтевима Наручиоца, као и накнадним налозима Наручиоца.

Извршилац је дужан за изврши све измене web апликације на захтев Наручиоца према Техничким спецификацијама, динамиком договореном са Наручиоцем у време трајања уговора од једне године.

Извршилац услуга је дужан да одреди одговорно лице за израду софтвера и одговорно лице све измене web апликације и достави Наручиоцу њихове „e-mail“ адресе и контакт телефоне.

ОБАВЕЗЕ НАРУЧИОЦА

Члан 6.

Обавезе Наручиоца су да правовремено обезбеди сва средства, информације као и да правовремено донесе све одлуке које су неопходне како би се успешно реализовао предмет уговора.

Обавеза Наручиоца је да благовремено пријављује све уочене проблеме на начин предвиђен овим уговором.

Обавеза Наручиоца је да у роковима предвиђеним овим уговором изврши сва доспела плаћања.

РОК ИЗРАДЕ

Члан 7.

Рок израде софтвера за прикупљање у базу и презентацију резултата рада мреже сензора нејонизујућег зрачења је 60 (шездесет) календарских дана од дана закључења уговора.

ПРИМОПРЕДАЈА ДОБРА

Члан 8.

Примопредаја добра подразумева пријем и проверу свих пратећих докумената Извршиоца и тестирање функционалности испорученог добра - софтвера за прикупљање у базу и презентацију резултата рада мреже сензора нејонизујућег зрачења и обавиће се у седишту Наручиоца од стране Комисије Наручиоца за примопредају добра, уз присуство овлашћеног представника Извршиоца.

О извршеној примопредаји добра сачињава се *Записник о извршеној примопредаји добра*, који потписују чланови комисије Наручиоца и овлашћени представник Извршиоца.

Примопредаја добра извршиће се у року од 10 (дест) дана од тренутка када Извршилац обавести Наручиоца о завршетку радова.

Уколико Комисија Наручиоца током прегледа и теститања утврди недостатке на испорученом добру, Комисија и представник Испоручиоца сачиниће *Записник* којим ће констатовати уочене недостатке.

Извршилац је дужан да отклони уочене недостатке у остављеном року, који не може бити дужи од 10 дана.

Након што Извршилац поступи по примедбама и отклони све недостатке, обавља се поновни преглед и тестирање и потписује се Записник о извршеној примопредаји добра.

ГАРАНТНИ РОКОВИ

Члан 9.

Понуђач се обавезује да ће обезбедити гаранцију у трајању од најмање (3) године од дана примопредаје добра, односно софтвера за прикупљање у базу и презентацију резултата рада мреже сензора нејонизујућег зрачења.

Извршилац је у обавези да у гарантном року отклони све сметње у раду система према дефинисаним нивоима озбиљности проблема, дефинисаним начина реаговања на проблеме и општим условима одржавања прецизираним у оквиру Техничких спецификација и захтева.

Гаранција почиње да важи од дана потписивања Записника о примопредаји добра.

УГОВОРНА КАЗНА

Члан 10.

У случају кашњења у року израде предметног софтвера, Извршилац ће платити Наручиоцу износ, на име уговорне казне, у висини од 0,5% од понуђене цене без ПДВ за сваки дан кашњења.

Укупан износ уговорне казне не може прећи 5% вредности укупне уговорене цене.

За штету која превазилази наведени износ Наручилац ће покренути судски спор за накнаду штете.

ПОВЕРЉИВОСТ

Члан 11.

Извршилац је сагласан да третира као поверљиве све информације везане за Наручиоца које Наручилац саопшти Извршилац у вези са овим Уговором, а које су:

- 1) јасно назначене као поверљиве, уколико се достављају у писаној форми;
- 2) пропраћене претходном изјавом да су дате информације поверљиве, уколико се пружају у усменој форми.

РАСКИД УГОВОРА

Члан 12.

Наручилац има право да раскине овај уговор уколико Извршилац касни са роком испоруке предметног софтвера дуже од 15 дана од дана накнадно остављеног рока за отклањање констатованих недостатака софтвера.

Наручилац може да раскине уговор у случају потпуне нефункционалности софтвера, ако га је Извршилац обавестио да неће да отклони сметњу, односно, када је очигледно да Извршилац неће моћи да отклони сметњу.

Наручилац и Извршилац могу и споразумно раскинути уговор, уз обострано потписивање споразума о раскиду, при чему важи раскидни рок од 30 дана.

СПОРОВИ

Члан 13.

Уговорне стране су сагласне да евентуалне спорове првенствено решавају договором.

У случају да исти не могу решити договором, надлежан је суд у Београду.

ЗАВРШНЕ ОДРЕДБЕ

Члан 14.

За све што овим Уговором није регулисано примењиваће се одредбе Закона о облигационим односима, као и други прописи који регулишу ову материју.

Члан 15.

Уговор ступа на снагу даном потписивања од стране Наручиоца и Извршиоца и важи годину дана од дана потписивања уговора.

Члан 16.

Овај Уговор је сачињен у 6 (шест) истоветних примерака од којих свака страна задржава по 3 (три) примерка.

За ИЗВРШИОЦА



проф. др Раде Дорословачки



За НАРУЧИОЦА

др Владица Тинтор