

Образац за пријаву техничког решења¹

Назив	Драјв тест функционалност у систему за мониторинг електромагнетског поља
Аутори	Никола Ђурић ¹ , Никола Кавечан ² , Драган Кљајић ¹ 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 електромагнетског поља, изложеност нејонизујућем зрачењу

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

Техничко решење је урађено за потребе EMF RATEL сензорске мреже [1], за мониторинг нивоа електромагнетског (ЕМ) поља, по основу уговора бр. 1-06-4042-79/24-8, од 21. 10. 2024. године [2], са инвеститором – Регулаторно тело за електронске комуникације и поштанске услуге (РАТЕЛ).

Година када је решење комплетирано:

Техничко решење је комплетирано 10. 02. 2025. године.

Годину када је почело да се примењује и од кога:

Примена овог техничког решења је почела 25. 12. 2024. године, пуштањем у рад драјв тест функционалности у оквиру EMF RATEL Интернет портала [1], којом се омогућава приказ резултата новог начина мониторинга/мерења нивоа вектора јачине електричног поља, употребом сензора на аутомобилу, на широј урбанизованој територији.

Област и научна дисциплина на коју се техничко решење односи:

Техничко решење представља програмско (software) решење, које покрива области телекомуникација и информационих технологија, са специфичном оријентацијом ка области примењене електромагнетике у системима за континуални мониторинг нивоа ЕМ поља.

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.

¹ У складу са одредбама “Правилника о стицању истраживачких и научних звања” и “Прилог 1 – Критеријуми за одређивање категорије научноистраживачких резултата и начин навођења” (Службени гласник РС, број 80 од 04.10.2024. године).

Проблем који се техничким решењем решава:

Електромагнетска (ЕМ) поља различитих фреквенција су саставни део човековог животног и радног окружења, при чему су у последњих неколико деценија она постала незаобилазни фактор животне средине, услед значајног повећања броја вештачких извора поља. Као последица тога, дошло је и до пораста забринутости јавности о могућем утицају ових поља на здравље људске популације.

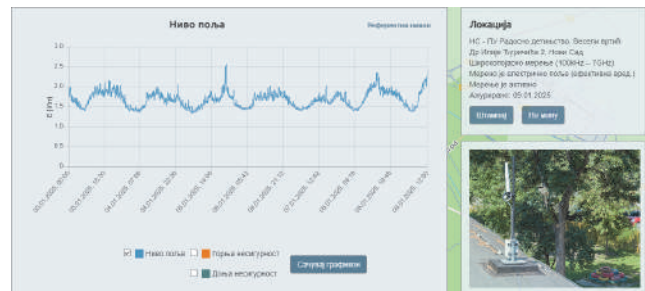
Како би се утврдили њихови потенцијални ефекти на људски организам, покренута су опсежна научна истраживања, у оквиру којих се реализују различите методе испитивања, од теоријских прорачуна до мерења нивоа поља, у циљу одређивања изложености људи и ткива ЕМ зрачењу.

Једну од најмодернијих техника испитивања ЕМ поља представља такозвани континуални мониторинг, којим се обезбеђује целодневно и непрекидно праћење нивоа поља, на одговарајућим испитним локацијама. У ову сврху су развијени различити сензорски елементи за мониторинг [3]–[7], који поседују аутономна напајања и могућност бежичног преноса података, чиме се омогућује флексибилност и постављање на произвољну испитну локацију. При томе се сензорски елементи могу увезати у јединствену целину и формирати бежичну сензорску мрежу за мониторинг нивоа ЕМ поља, као што је национална мрежа – EMF RATEL [1] или експериментални систем – SEMONT [8].

Ови системи су у могућности да покрију ширу територију од интереса, као што је концептуално приказано на слици 1, са циљем да се стекне увид у флукуацију нивоа ЕМ поља у дужем временском периоду, што омогућава анализу уобичајеног понашања поља на конкретној локацији, као што је приказано на слици 2.

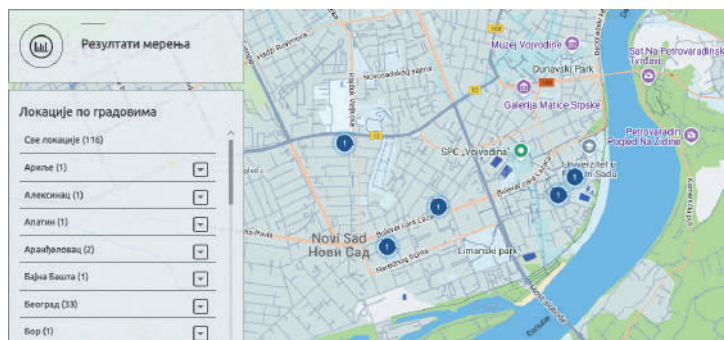


Слика 1. Концепт увезивања сензора за мониторинг ЕМ поља.



Слика 2. Пример праћења флукуације нивоа поља [1].

Сензори се најчешће постављају на локацијама у оквиру зона од посебног интереса, односно зона повећање осетљивости, где општа популација може боравити дужи период и где може бити изложена ЕМ зрачењу околних извора ЕМ поља. Често су зоне од интереса и отворени простори, у чијим околинама постоји низ извора (са различитим техничким параметрима рада и радним фреквенцијама). При томе, сваки од извора даје свој допринос укупном нивоу ЕМ поља, те је један од честих приступа мониторингу мерење управо тог укупног, такозваног кумулативног, нивоа поља.



Слика 3. Фиксни распоред сензора за мониторинг.

Нажалост, распоред сензорских елемената у системима за мониторинг је фиксни, као што је приказано на слици 3, и не могу се покривати сви урбани делови од интереса. Због тога се појавила потреба за додатном техником испитивања – такозвани драјв тест (drive test), где се мерења обављају помоћу мерног инструмента на возилу у покрету, као што је приказано на слици 4 [9].

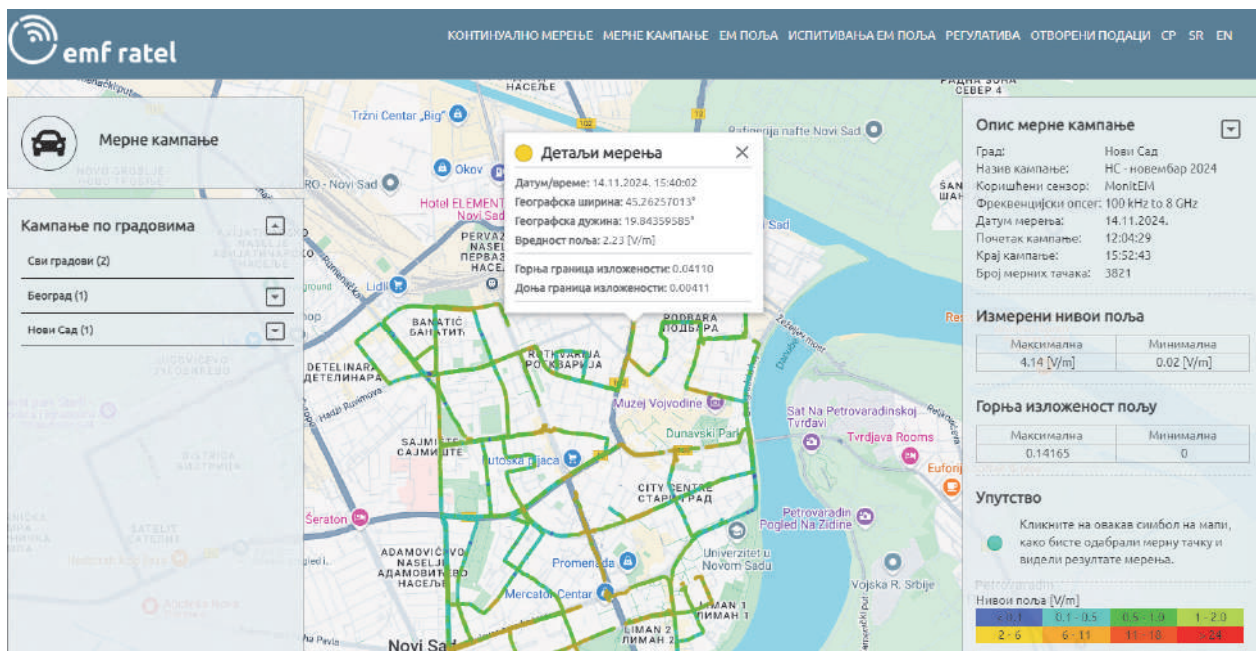


Слика 4. Wavecontrol drive test систем [9].

Овакав мобилни мерни систем је у могућности да покрије значајно веће урбанизоване делове од интереса, као и да омогући често обављање мерења нивоа поља на њима. Нажалост, уобичајено су овакви мерни системи затвореног типа и резултати се приказују локално, помоћу специјализованог програма, при чему не постоји могућност јавног публиковања тих резултата широј заинтересованој јавности.

Имајући у виду да је национално регулаторно тело РАТЕЛ иницирало потребу да се оперативност EMF RATEL система прошири и са драјв тест техником испитивања, било је потребно реализовати њену интеграцију у информациону логику система [1].

Драјв тест функционалност омогућава да се испитивања ЕМ поља обављају по одређеним путањама, као што је приказано на слици 5, при чему се резултати обједињују кроз EMF RATEL портал [1].



Слика 5. Драјв тест функционалност у EMF RATEL систему за мониторинг ЕМ поља [1].

У оквиру овог техничког решења су приказани технички детаљи реализације драјв тест функционалности у националном EMF RATEL систему за мониторинг ЕМ поља.

Стање решености тог проблема у свету:

На европском тлу, тренутно, постоји само пет активних система за континуални мониторинг ЕМ поља: NOEF – Грчка [10], SMRF – Шпанија [11], Observatoire des Ondes – Француска-Белгија [12], ANCOM – Румунија [13] и EMF RATEL – Србија [1]. Додатно, постоје или су постојали и неки други слични системи [14] и [15], међутим неки од њих су били у форми пилот пројекта и више нису доступни, док неки имају веома слабу видљивост и приступ резултатима својих мерења.

Сви ови системи користе стационарне сензорске елементе, инсталиране на фиксним испитним локацијама у зонама од посебног интереса, при чему ни један од тих система нема интегрисану драјв тест технику испитивања ЕМ поља, нити је користи у свом раду. Ова чињеница доприноси додатно значају овог техничког решења, док се национални EMF RATEL систем, унапређен драјв тест функционалношћу, на тај начин позиционира на сам врх листе система за мониторинг ЕМ поља.

Што се тиче саме драјв тест технике испитивања, она је већ неко време позната и користи се у различитим научним истраживањима [16]-[19], како би се анализирао просторна расподела ЕМ поља на путањама од интереса, као што је приказано на слици 6.



Слика 6. Пример драјв тест испитивања [16].



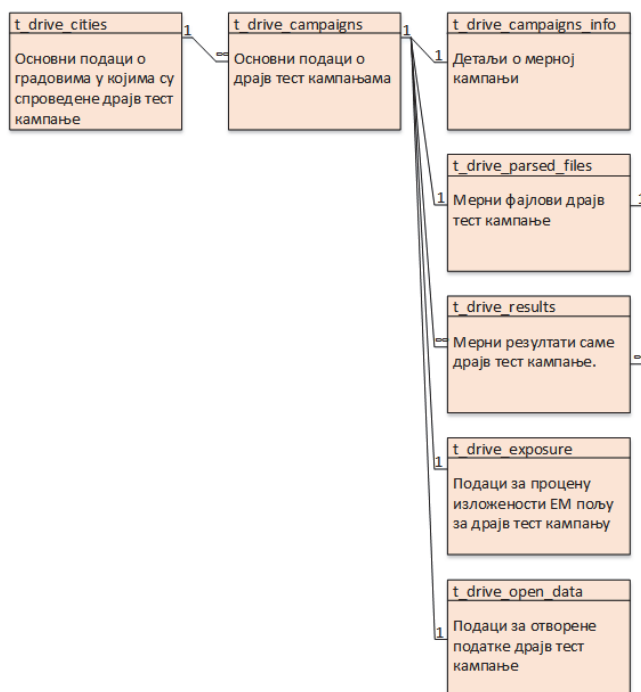
Слика 7. Драјв тест испитивање на Малти током 2020 [20].

Додатно, и неки од националних регулаторних тела, као што је Malta Communications Authority (MCA), користе ову технику испитивања, како би анализирали ниво и изложеност ЕМ пољу, на ширем подручју, као што је острво Малта [20], а што је приказано на слици 7.

Оба наведена случаја представљају значајан допринос проблематици испитивања ЕМ поља. Међутим, иако су њихови резултати публиковани кроз научне радове или су доступни у обрађеној форми, они нису интегрисани у једну целину и понуђени широј јавности, као што је то урађено у оквиру EMF RATEL система у Републици Србији. Ова чињеница такође потврђује јединственост овог техничког решења и наглашава његов допринос унапређењу EMF RATEL националне мреже за мониторинг ЕМ поља [1].

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

А) Модел базе података за драјв тест

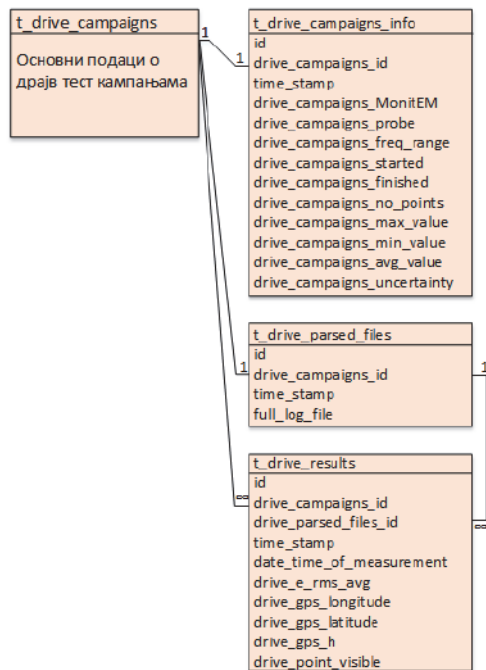


Слика 8. Драјв тест модел базе података.

Постојећа база података EMF RATEL система [1] је проширена са моделом података приказаним на слици 8, како би се интегрисала драјв тест функционалност.

Основна идеја овог модела јесте да се одговарајуће драјв тест кампање (**t_drive_campaigns**) везују за насељене урбане средине (**t_drive_cities**), при чему једна средина може да има више кампања мерења. За сваку кампању се чувају одговарајући подаци као што су: основне информације (**t_drive_campaigns_info**) и мерни фајлови (**t_drive_parsed_files**) у којима се налазе резултати мерења поља на путањи (**t_drive_results**).

Поред тога, уз кампању се везују и подаци за процену изложености (**t_drive_exposure**) у мерним тачкама путање и подаци за портал отворених података (**t_drive_open_data**) на ком су мерења јавно доступна.



Слика 9. Детаљи драјв тест модела.

У делу базе података са основним информацијама драјв тест испитивања (**t_drive_campaigns_info**), са слике 9, се чувају подаци о мерном уређају, његовој мерној сонди, као и фреквенцијском опсегу који сонда покрива у току широкопојасног мерења поља.

Додатно, овде се смештају и подаци о времену почетка и краја испитивања, као и о броју мерних тачака на путањи испитивања. Чувају се и подаци са основном статистичком обрадом мерних резултата (минимална, максимална и просечна измерена вредност нивоа поља), као и мерна несигурност која прати процес испитивања.

Оригинални фајлови са мерним резултатима се такође чувају у бази (**t_drive_parsed_files**), при чему се обрађују помоћу наменски дизајнираног парсера, док се детаљи мерења чувају у засебној табели (**t_drive_results**).

Један слог у овој табели представља једну мерну тачку у оквиру драјв тест кампање.

Драјв тест модел представља независну целину у оквиру базе података, али је увезан са преосталим деловима EMF RATEL система у јединствену целину, која се касније приказује корисницима на јавном делу портала, као што је приказано на слици 5.

Б) Парсер мерних фајлова драјв тест испитивања

Мерни резултати уређаја који се користи у драјв тест испитивању се смештају у фајл KML формата, који се користи за приказивање географских података у програмима као што је Google Earth [21], а чији су основни делови приказани на слици 10.

```

    <?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
    <kml xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance" xmlns:xsd="http://www.w3.org/2001/XMLSchema">
      <Document>
        <name>MapEM 100kHz-6GHz</name>
        <Folder>
          <name>&lt;0.1</name>
          <Placemark>
            <name>E-field</name>
            <description><![CDATA[<h4>E field: 0.06 V/m</h4><h5>11/14/2024 13:0:42</h5>]]></description>
            <styleurl>&lt;0.1</styleurl>
            <Point>
              <coordinates>19.8475812,45.2506475,93.1</coordinates>
            </Point>
          </Placemark>
          <Placemark>
            <name>E-field</name>
            <description><![CDATA[<h4>E field: 0.08 V/m</h4><h5>11/14/2024 13:39:30</h5>]]></description>
            <styleurl>&lt;0.1</styleurl>
            <Point>
              <coordinates>19.84625398,45.23887463,85.9</coordinates>
            </Point>
          </Placemark>
        </Folder>
      </Document>
    </kml>
  
```

Слика 10. Формат KML фајла у драјв тест кампањи.

Намески парсер извлачи одговарајуће податке и смешта их у табелу **t_drive_results** базе података, где су од примарног значаја: време и датум мерења (**date_time_of_measurement**), као и измерени ниво вектора јачине електричног поља (**drive_e_rms_avg**). У тренутној драјв тест функционалности EMF RATEL система се обавља широкопојасно мерење јачине електричног поља, у фреквенцијском опсегу од 100 kHz до 8 GHz.

Додатно, с обзиром да се у KML фајлу налазе подаци за сваку мерну тачку драјв тест кампање, у бази се чувају и њене GPS координате (**drive_gps_longitude** и **drive_gps_latitude**), као и податак о надморској висини на којој је обављено мерење (**drive_gps_h**). Сви ови подаци се користе за потребе графичког приказа путање испитивања на Google maps апликацији, приказаној на слици 5.

На крају, у оквиру табеле **t_drive_results** је омогућена и функционалност да се поједине мерне тачке јавно приказују или не, помоћу посебног поља у табели – **drive_point_visible**, ако се случајно деси неки непредвиђени проблем са мерним уређајем и самим мерењем, у току кампање.

В) Администраторски део EMF RATEL портала за драјв тест

Администраторски део драјв тест функционалности је базиран на моделу базе података приказаном на сликама 8 и 9, и уклопљен је у информациону логику EMF RATEL система. Део који се односи на менаџмент насељених места и кампања је приказан на слици 11.

No.	Name	Short code	Number of campaigns	Actions
1.	Београд	BG	2	Delete Edit View campaigns
2.	Кикинда	KI	1	Delete Edit View campaigns
3.	Нови Сад	NS	2	Delete Edit View campaigns
4.	Суботица	SU	1	Delete Edit View campaigns

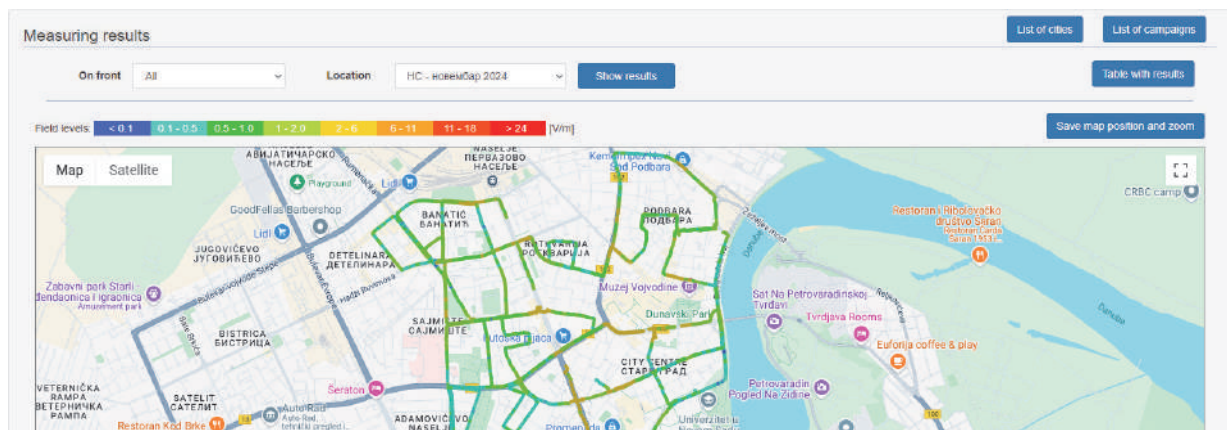
Слика 11. Администраторски део драјв тест функционалности – менаџмент насељених места.

У овом делу је омогућен увид у драјв кампање насељеног места, као што је приказано на слици 12.

No.	City	Campaign name	Show on front	Date started	Date finished	Number of points	E-field min [V/m]	E-field max [V/m]	E-field avg [V/m]	Actions
1.	Нови Сад	Novi Sad - delete	No	2024-11-14 12:04:29	2024-11-14 15:52:43	3821	0.02	4.14	2.08	Delete Edit View
2.	Нови Сад	NS - november 2024	Yes	2024-11-14 12:04:29	2024-11-14 15:52:43	3821	0.02	4.14	1.15	Delete Edit View

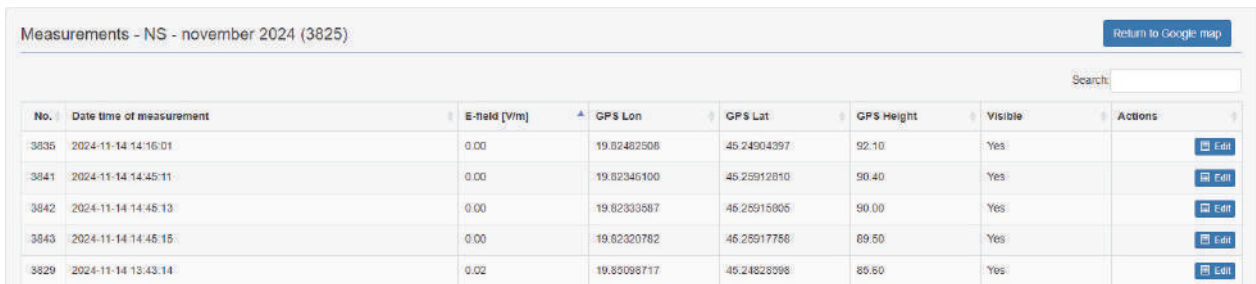
Слика 12. Администраторски део драјв тест функционалности – менаџмент драјв тест кампања за насељено место.

Такође, дат је и преглед основних информација о кампањама, док се детаљан увид у жељену кампању може добити притиском на дугме “**View**”, након чега се добија графички приказ, са слике 13.



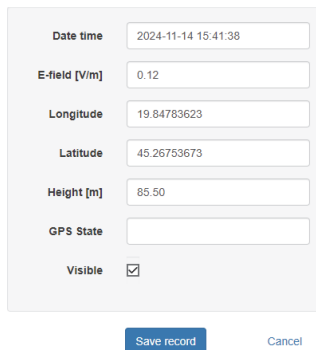
Слика 13. Администраторски део драјв тест функционалности – графички приказ путање драјв тест кампање.

Омогућен је и табеларни приказ мерних резултата, као што је дато на слици 14.



No.	Date time of measurement	E-field [V/m]	GPS Lon	GPS Lat	GPS Height	Visible	Actions
3835	2024-11-14 14:16:01	0.00	19.82482506	45.24904397	92.10	Yes	Edit
3841	2024-11-14 14:45:11	0.00	19.82346100	45.25912810	90.40	Yes	Edit
3842	2024-11-14 14:45:13	0.00	19.82333587	45.25915005	90.00	Yes	Edit
3843	2024-11-14 14:45:15	0.00	19.82320782	45.25917758	89.50	Yes	Edit
3829	2024-11-14 13:43:14	0.02	19.85098717	45.24823998	85.50	Yes	Edit

Слика 14. Администраторски део драјв тест функционалности – табеларни приказ мерних резултата драјв тест кампање.



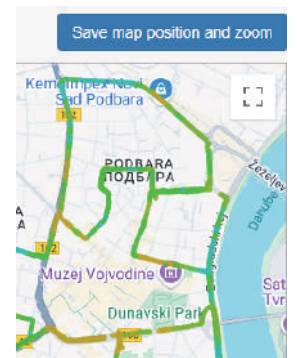
Date time: 2024-11-14 15:41:38
 E-field [V/m]: 0.12
 Longitude: 19.84783623
 Latitude: 45.26753673
 Height [m]: 85.50
 GPS State:
 Visible: ☒

[Save record](#) [Cancel](#)

Слика 15. Детаљи мерне тачке.

По потреби, може се приступити свакој појединачној мерној тачки, као што је приказано на слици 15, где се тачка може уклонити са јавног приказа (опција **“Visible”**).

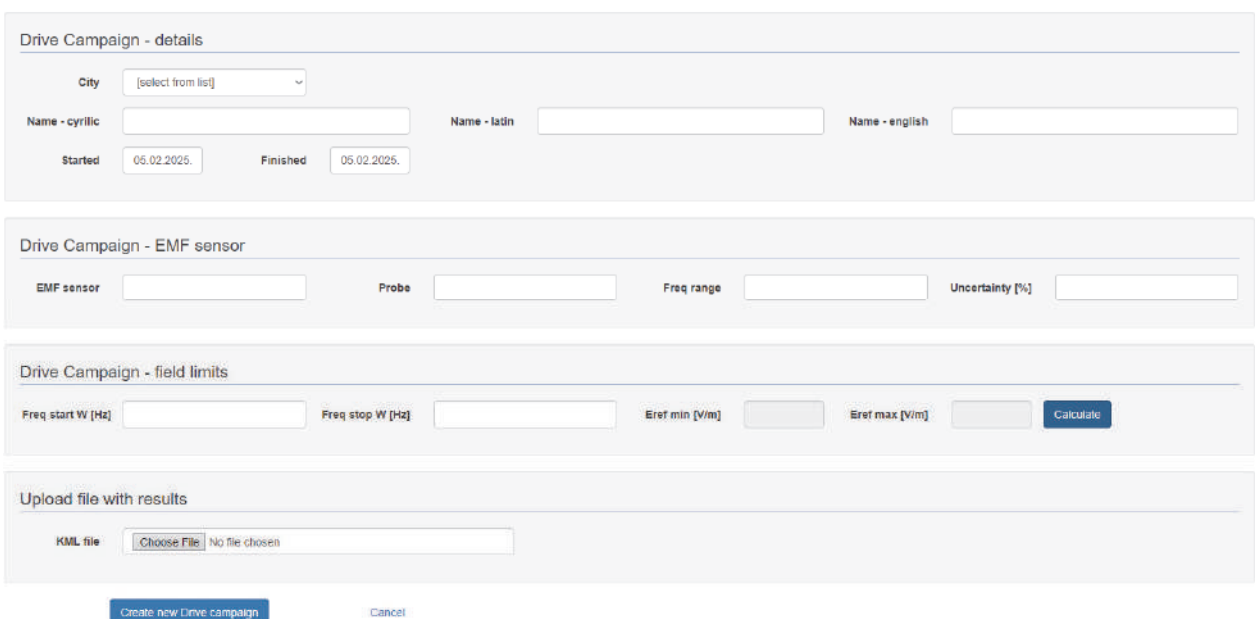
Додатно, на приказу са слике 13, омогућено је и фино подешавање најбољег погледа на путању кампање на јавном делу портала система, померањем Google мапе и снимањем позиције путање, односно увеличавањем дела мапе, као што је приказано на слици 16.



Слика 16. Подешавање приказа.

Унос нове драјв тест кампање је омогућен на два места у администраторском делу, притиском на дугме **“Add new campaigns”**, као што је датао на сликама 11 и 12, при чему је форма за унос података кампање приказана на слици 17.

Drive Test - Add new one



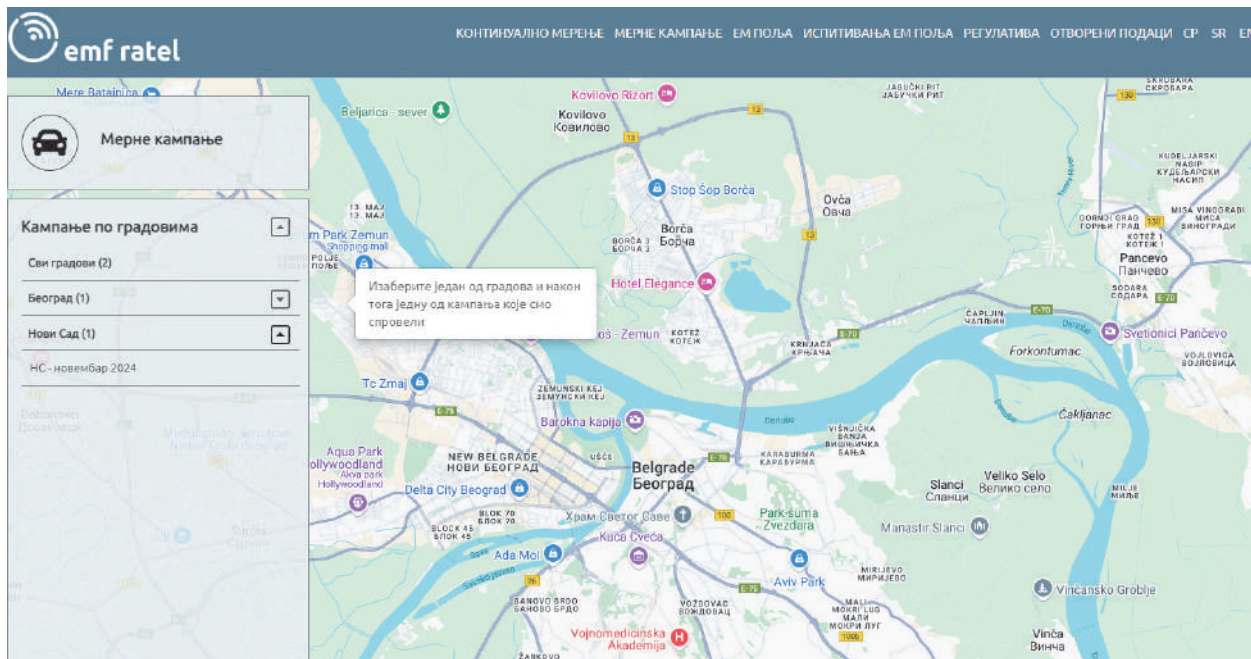
Drive Campaign - details
 City: [select from list]
 Name - cyrilic:
 Name - latin:
 Name - english:
 Started: 05.02.2025. Finished: 05.02.2025.
 Drive Campaign - EMF sensor
 EMF sensor:
 Probe:
 Freq range:
 Uncertainty [%]:
 Drive Campaign - field limits
 Freq start W [Hz]:
 Freq stop W [Hz]:
 Eref min [V/m]:
 Eref max [V/m]:
 Calculate
 Upload file with results
 KML file: [Choose File](#) No file chosen
[Create new Drive campaign](#) [Cancel](#)

Слика 17. Администраторски део драјв тест функционалности – унос нове драјв тест кампање.

На овом месту се уносе основни подаци о кампањи, детаљи коришћене мерне опреме, референтни нивои (**Field limits**), прорачунати у складу са националним **“Правилником о границама излагања нејонизујућим зрачењима”**, Службени гласни РС, бр. 104/2009 [22], и придружује се одговарајући KML фајл, из ког парсер извлачи мерне резултате са драјв тест путање испитивања.

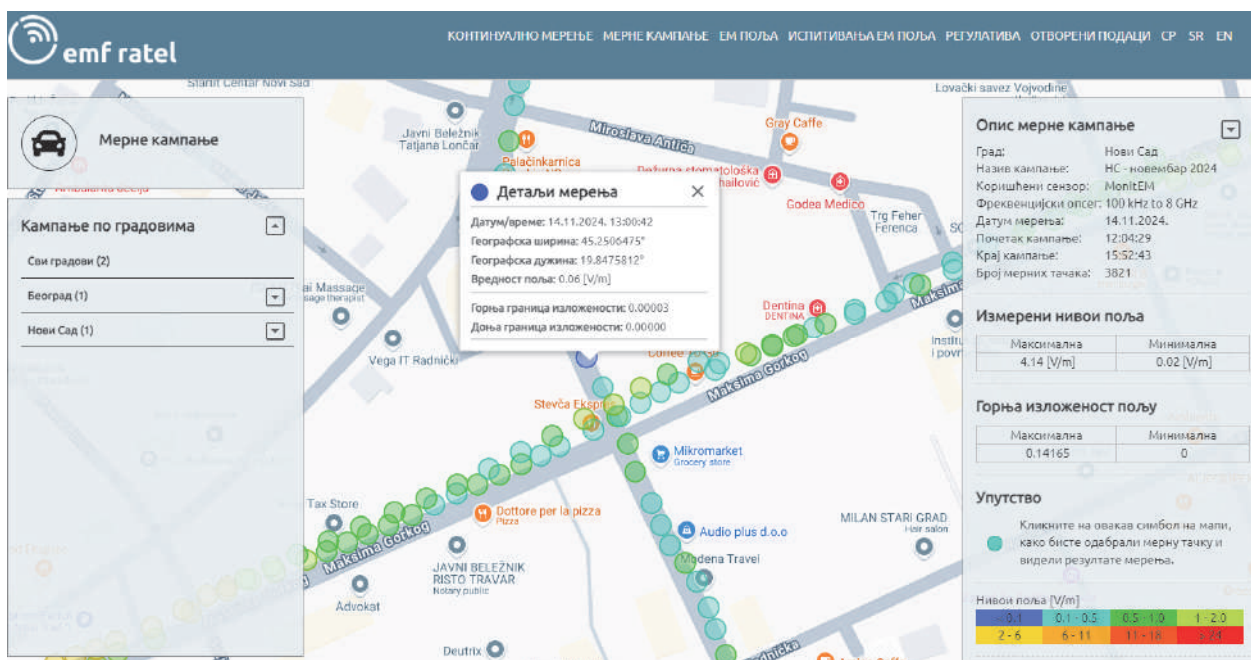
Г) Јавни део EMF RATEL портала за драјв тест

Јавни део портала за драјв тест је организован тако да корисник добија све потребне информације о кампањи на једном месту. Корисник на почетку бира жељену кампању, као што је приказано на слици 18, након чега се добијају њени основни подаци и графички приказ, дат на слици 5.



Слика 18. Јавни део EMF RATEL портала за драјв тест – одабир жељене кампање.

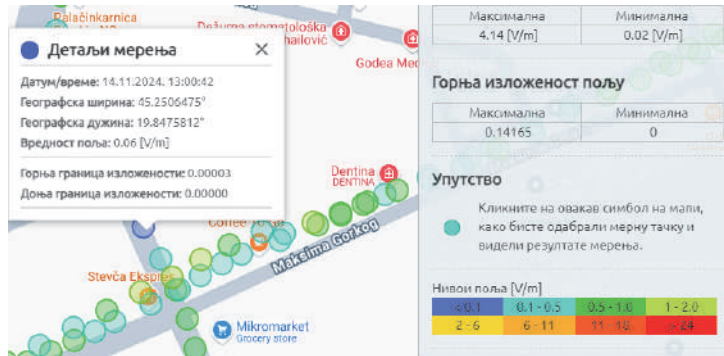
Након одабира кампање, корисник може по потреби да увеличава приказ, као и да одабере жељену мерну тачку, након чега добија увид у податке о мерењу на тој позицији, као што је дато на слици 19.



Слика 19. Јавни део EMF RATEL портала за драјв тест – приказ детаља мерне тачке.

Д) Графички приказ нивоа поља помоћу боја за драјв тест

У циљу ефективнијег и кориснички прихватљивијег приказа мерних резултата, у оквиру драјв тест функционалности је имплементиран приказ мерне путање помоћу одговарајућих боја, као што је приказано на слици 20.



Слика 20. Приказ драјв тест путање помоћу боја.

Палета коришћених боја је усклађена са препоруком међународне уније за телекомуникације (International Telecommunication Union – ITU), датом у документу ITU-T K.113 – “Generation of radiofrequency electromagnetic field level maps” (11/2015) [23].

На овај начин корисник добија и додатну, визуелну, информацију о измереним нивоима поља.

Идентична палета боја се користи и у административном делу драјв теста, код приказа резултата мерења помоћу Google maps апликације, као што је представљено на слици 13.

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

Ово техничко решење представља програмско (software) решење и реализовано је у PHP програмском окружењу, како би се омогућило коришћење новог начина испитивања нивоа вектора јачине електричног поља, употребом мерног сензора на аутомобилу у покрету, такозваног драјв теста, на широј урбанизованој територији.

Драјв тест функционалност је реализована за потребе националне сензорске мреже за континуални мониторинг нивоа поља – EMF RATEL [1], по основу комерцијалног уговора бр. **1-06-4042-79/24-8**, од **21. 10. 2024.** године [2], склопљеног са инвеститором – **Регулаторно тело за електронске комуникације и поштанске услуге (РАТЕЛ)**.

Ово техничко решење представља јединствену функционалност у оквиру постојећих и активних система за мониторинг, што даје додатну тежину EMF RATEL систему и позиционира га на сам врх листе модерних сензорских мрежа за мониторинг EM поља.

Драјв тест решење је компатибилно са генерализованом платформом за информациону логику, која је развијена кроз пројекат “Развој платформе за информациону логику система са дуготрајним мониторингом електромагнетског зрачења”, бр. 142-451-2810/2018-01/01, у оквиру јавног позива за суфинансирање “Краткорочних пројекат од посебног интереса за одрживи развој у АП Војводини у 2018. години”, а који је суфинансирао Покрајински секретаријат за високо образовање и научноистраживачку делатност. Ова платформа покрива све информационе логистике активних система за мониторинг EM поља (NOEF – Грчка [10], SMRF – Шпанија [11], Observatoire des Ondes – Француска-Белгија [12], ANCOM – Румунија [13] и EMF RATEL – Србија [1]).

Такође, драјв тест функционалност је компатибилна и са експерименталом информационом мрежом за континуални мониторинг нивоа EM поља – SEMONT [8], коју је наш истраживачки тим реализовао у оквиру научно-истраживачког пројекта “Развој информационе мреже за континуално

испитивање електромагнетских поља” – ТР 32055, а који је финансирао Министарство за науку и технолошки развој, у периоду од 2011. до 2019. године.

Стога, реализовано техничко решење са драјв тест функционалношћу поседује висок степен флексибилности, која му омогућава комерцијалну примену у свим постојећим и надлазећим системима за широкопојасни континуални мониторинг нивоа ЕМ поља.

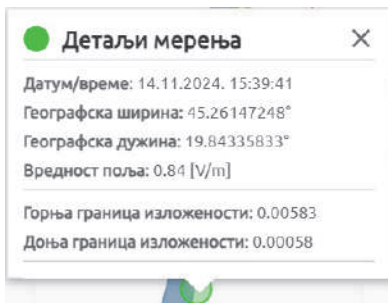
Детаљан опис оригиналног научног доприноса техничког решења:

Техничко решење представља део примењеног истраживачког рада нашег тима, у домену испитивања ЕМ поља, које се одликује јединственошћу и по први пут, интеграцијом драјв тест функционалности у систем за континуални мониторинг нивоа ЕМ поља.

Његов научни допринос се делом односи и на методологију процене изложености пољу у мерној тачки, која је базирана на оригиналном решењу нашег тима – процени помоћу одређивања доње и горње границе свеукупне изложености (*Global Exposure Ration – GER*) [24], на основу израза:

$$GER_{donje} = \left(\frac{E_m}{E_{ref\ max}} \right)^2 \quad \text{и} \quad GER_{gornje} = \left(\frac{E_m}{E_{ref\ min}} \right)^2, \quad (1)$$

где су $E_{ref\ min}$ и $E_{ref\ max}$ референтни гранични нивои за фреквенцијски опсег коришћене мерне сонде, дефинисани “Правилником о границама излагања нејонизујућим зрачењима”, Службени гласник РС, бр. 104/2009 [22], а E_m је измерена вредност укупног вектора јачине електричног поља, добијена широкопојасним мерењем. Ова вредност у себи садржи доприносе активних извора електричног поља у околини мерне локације, а које је мерна сонда у могућности да детектује у оквиру свог фреквенцијског опсега. Ова метода је представљена у једном од претходних техничких решења за континуални мониторинг [24], али је у драјв тесту прилагођена процени у мерној тачки.



Слика 21. Процена изложености.

Процена изложености се обавља за сваку мерну тачку у оквиру драјв тест путање и приказује се у детаљима мерења за дату тачку, као што је приказано на слици 21.

GER_{donje} и GER_{gornje} представљају границе у оквиру којих се може налазити стварна изложеност електричном пољу високих фреквенција у датој тачки, у фреквенцијском опсегу мерне сонде која се користи за одговарајуће широкопојасно мерење. Максимална дозвољена вредност изложености је $GER_{dozvoljeno} = 1$.

Приликом уноса нове драјв тест кампање, администратор система уноси фреквенцијски опсег мерне сонде, у поља приказана на сликама 17 и 22, на основу чега се одређују одговарајући референтни гранични нивои, $E_{ref\ min}$ и $E_{ref\ max}$.

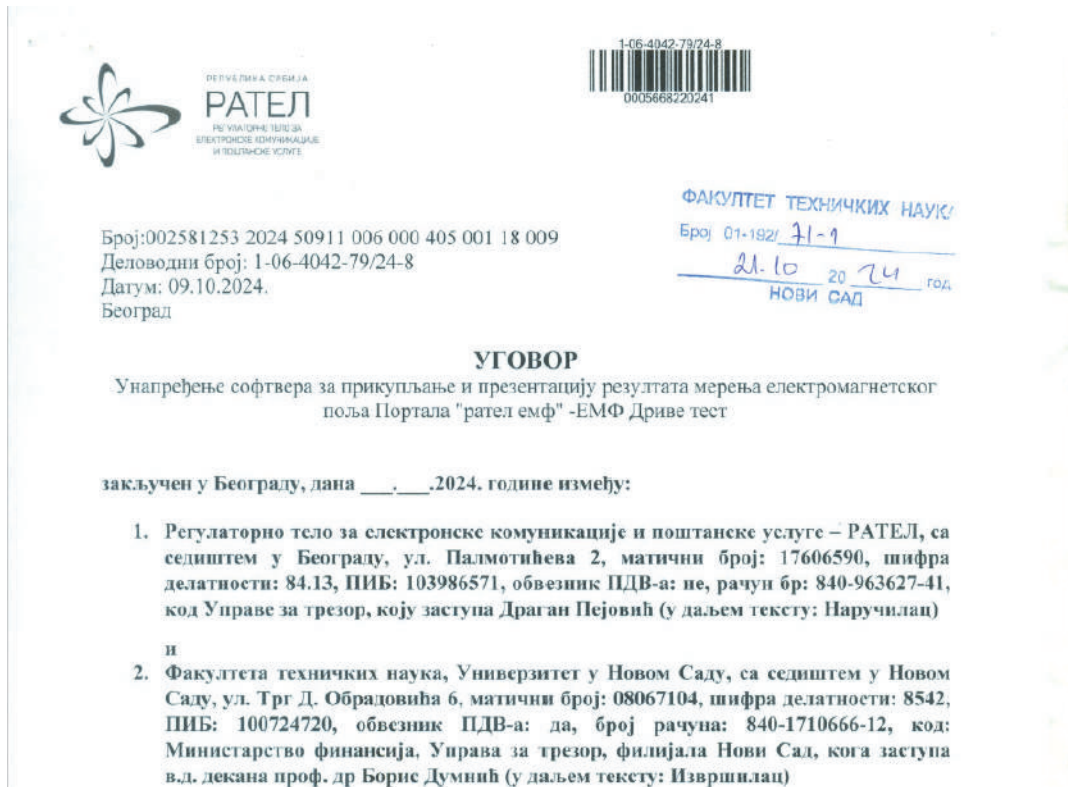
Слика 22. Администраторски део драјв теста – прорачун одговарајућих референтних граничних нивоа.

Додатни научни допринос овог техничког решења представља и имплементација приказа драјв тест путање помоћу палете боја, које осликавају измерене нивое поља, као што је објашњено у претходном поглављу – “Д) Графички приказ нивоа поља помоћу боја за драјв тест”.

Сама методологија приказа помоћу боја је прилагодљива и референтним граничним нивоима поља из "Правилника о границама излагања нејонизујућим зрачењима", Службени гласни РС, бр. 104/2009 [22].

Техничка документација (валидан доказ о примени техничког решења, потврда установе/компаније која га користи и др.):

Уговор за јавну набавку – "Унапређење софтвера за прикупљање и презентацију резултата мерења електромагнетског поља Портала "Ratel emf" – EMF Drive test", закључен између: Регулаторног тела за електронске комуникације и поштанске услуге (РАТЕЛ), са седиштем у Београду, улица Палмотићева 2 и Факултета техничких наука, Универзитета у Новом Саду, са седиштем у Новом Саду, улица Трг Д. Обрадовића 6, уговор бр. 1-06-4042-79/24-8, од 21. 10. 2024. године [2], чији део је приказан на слици 23, а који представља прилог овог техничког решења.



Слика 23. Насловна страна уговора за реализацију драјв тест функционалности.

Листа раније прихваћених техничких решења за сваког од аутора појединачно са достављеним линком до библиометријски обрађених и јавно доступних извода елабората:

Бр.	Назив техничког решења	Никола Ђурић	Никола Кавечан	Драган Кљајић	Снежана Ђурић
1.	"Метод процене изложености електричним пољима високих фреквенција базиран на границама изложености", М82, Факултет техничких наука, Универзитет у Новом Саду, верификовано: 26. маја 2016. https://stari.ftn.uns.ac.rs/n1871597689/metod-procene-izlozenosti-elektricnim-poljima-visokih-frekvencija-baziran-na-granicama-izlozenosti	✓		✓	
2.	"Метод процене изложености електричним пољима високих фреквенција базиран на адаптивним границама изложености", М82, Фа-	✓		✓	

	култет техничких наука, Универзитет у Новом Саду, верификовано: 29. септембра 2016. https://stari.ftn.uns.ac.rs/n1871597688/--metod-procene-izlozenosti-elektrcnim-poljima-visokih-frekvencija-baziran-na-adaptivnim-granicama-izlozenosti---autora--dragan-kljajic-i-nikola-djuric				
3.	“База података SEMONT система за континуални мониторинг и процену изложености електромагнетским пољима”, М82, Факултет техничких наука, Универзитет у Новом Саду, верификовано: 26. јануара 2017. https://stari.ftn.uns.ac.rs/n1871597687/baza-podataka-semont-sistema-za-kontinualni-monitoring-i-procenu-izlozenosti-elektromagnetskim-poljima	✓		✓	
4.	“Метод процене изложености магнетским пољима ниских фреквенција базиран на адаптивним границама изложености”, М82, Факултет техничких наука, Универзитет у Новом Саду, верификовано: 01. фебруара 2017. https://stari.ftn.uns.ac.rs/n1871597685/metod-procene-izlozenosti-magnetskim-poljima-niskih-frekvencija-baziran-na-adaptivnim-granicama-izlozenosti	✓		✓	
5.	“Софтверска реализација метода процене изложености базираног на адаптивним границама изложености електромагнетским пољима”, М82, Факултет техничких наука, Универзитет у Новом Саду, верификовано: 25. априла 2018. https://stari.ftn.uns.ac.rs/n1871597662/softverska-realizacija-metoda-procene-izlozenosti-baziranog-na-adaptivnim-granicama-izlozenosti-elektromagnetskim-poljima	✓	✓	✓	✓
6.	“Пулер сервис за прикупљање мерних података у системима за мониторинг електромагнетског поља заснованих на Narda фамилији бежичних мерних сензора”, М82, Факултет техничких наука, Универзитет у Новом Саду, верификовано: 25. априла 2018. https://stari.ftn.uns.ac.rs/n1871597684/puler-servis-za-prikupljanje-mernih-podataka-u-sistemima-za-monitoring-elektromagnetskog-polja-zasnovanih-na-narda-familiji-bezicnih-mernih-senzora	✓	✓	✓	✓
7.	“Функција парсера мерних података за Narda AMB 8059 фамилију широкопојасних бежичних мерних сензора за мониторинг електромагнетског поља”, М82, Факултет техничких наука, Универзитет у Новом Саду, верификовано: 09. новембра 2018. https://stari.ftn.uns.ac.rs/n1871597659/funkcija-parsera-mernih-podataka-za-narda-amb-8059-familiju-sirokopojasnih-bezicnih-mernih-senzora-za-monitoring-elektromagnetskog-polja	✓	✓		✓
8.	“Функција парсера мемних података за Narda AMS 8061 фамилију селективних бежичних мерних сензора за мониторинг електромагнетског поља”, М82, Факултет техничких наука, Универзитет у Новом Саду, верификовано: 12. децембра 2018. https://stari.ftn.uns.ac.rs/n1871597656/funkcija-parsera-mernih-podataka-za-narda-ams-8061-familiju-selektivnih-bezicnih-mernih-senzora-za-monitoring-elektromagnetskog-polja	✓	✓		✓

Референце:

- [1] EMF RATEL Internet portal, Regulatory Agency for Electronic Communications and Postal Services (RATEL), Republic of Serbia, available online: <https://emf.ratel.rs>, последњи пут приступљено у јануару 2025. године.
- [2] Уговор за јавну набавку услуга – “Унапређење софтвера за прикупљање и презентацију резултата мерења електромагнетског поља Портала "ratel emf" – EMF Drive test”, закључен између: Регулаторног тела 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. 1-06-4042-79/24-8, од 21. 10. 2024. године.

- [3] Narda AMB-8057 Area Monitor Broadband User's Manual, 2007.
- [4] Narda AMB-8059 Multi-Band EMF Area Monitor User's Manual, 2015.
- [5] Narda AMS-8060 Area Monitor System User's Manual, 2007.
- [6] Narda AMS-8061 Area Monitor Selective User's Manual, 2015.
- [7] Wavecontrol MonitEM RF area monitor User's Manual, 2018.
- [8] The Serbian electromagnetic field (EMF) monitoring network – SEMONT, <http://semont.ftn.uns.ac.rs>, последњи пут приступљено у јануару 2025. године.
- [9] Wavecontrol MapEM, <https://www.wavecontrol.com/emf-products/area-monitor/mapem>, последњи пут приступљено у јануару 2025. године
- [10] NOEF – National Observatory of Electromagnetic Fields, Greece, available online: <https://paratiri-tirioemf.eeae.gr/en/measurements/map>, последњи пут приступљено у јануару 2025.
- [11] SMRF – Radioelectric Governance, Catalonia in Spain, available online: https://presidencia.gencat.cat/ca/ambits_d_actuacio/transformacio-digital/ambits-dactuacio/overnanc-digital/overnance-radioelectrica/, последњи пут приступљено у јануару 2025.
- [12] ODO – Observatoire des Ondes, EXEM laboratory, National Frequency Agency of France (ANFR), France-Belgium, available online: <https://www.observatoiredesondes.com/en/wave-map>, последњи пут приступљено у јануару 2025.
- [13] ANCOM – Monitor EMF, National Authority for Communications Administration and Regulation (ANCOM), Romania, available online: <https://www.monitor-emf.ro/map>, последњи пут приступљено у јануару 2025.
- [14] International Telecommunication Union ITU-T, "Monitoring of electromagnetic field levels in Latin America Implementation of Recommendation ITU-T K.83", 2015, https://www.itu.int/dms_pub/itu-t/oth/0b/11/T0B110000283301PDFE.pdf, последњи пут приступљено у јануару 2025.
- [15] C. Apostolidis, A. Manassas, S. Iakovidis and T. Samaras, "Electromagnetic Fields in the Environment: An Update of Monitoring Networks in Europe," 2022 3rd URSI Atlantic and Asia Pacific Radio Science Meeting (AT-AP-RASC), Gran Canaria, Spain, 2022, pp. 1-3, doi: 10.23919/AT-AP-RASC54737.20-22.9814174.
- [16] S. Wang, T. Mazloun and J. Wiart, "Prediction of RF-EMF Exposure by Outdoor Drive Test Measurements", Telecom 2022, 3, 396-406, DOI: 10.3390/telecom3030021.
- [17] S. Wang, W. Ben Chikha, Y. Zhang, J. Liu, M. Christopoulou, E. Karabetsos, A. Manassas, S. Iakovidis, C. Apostolidis, D. Babas, T. Samaras, J. Wiart, "Comparison of Measurement Systems on Conducting RF-EMF Drive Test Campaign in Greek Urban and Suburban Environments", BioEM 2023, Oxford, United Kingdom, Jun 18-23, 2023.
- [18] S. Wang et al, "RF Electromagnetic Fields Exposure Monitoring using Drive Test and Sensors in a French City," 2023 XXXVth General Assembly and Scientific Symposium of the International Union of Radio Science (URSI GASS), Sapporo, Japan, 2023, pp. 1-4, DOI: 10.23919/URSIGASS57860.2023.10-265402.
- [19] S. Wang, Y. Zhang, J. Liu, E. Conil, O. Jawad, A. Manassas, S. Delidimitriou, D. Babas, T. Samaras, M. Christopoulou, E. Karabetsos, S. Kuehn, B. Valic, P. Gajšek, N. Djuric, J. Wiart, "EMF Exposure Assessments in Urban EU Cities by Drive Test Measurements", BioEM 2024, Chania Crete, Greece, 16-21 June, 2024.
- [20] EMF Monitoring Programme – Nationwide Wideband EMF Audit, <https://www.mca.org.mt/content/emf-monitoring-programme—nationwide-wideband-emf-audit>, последњи пут приступљено у јануару 2025.
- [21] KML Tutorial, https://developers.google.com/kml/documentation/kml_tut, последњи пут приступљено у јануару 2025. године.
- [22] "Правилник о границама излагања нејонизујућим зрачењима", "Службени гласни РС", бр. 104/2009, <https://pravno-informacioni-sistem.rs/eli/rep/sgrs/ministarstva/pravilnik/2009/104/8>, последњи пут приступљено у јануару 2025. године.

- [23] ITU-T K.113 – “Generation of radiofrequency electromagnetic field level maps” (11/2015), <https://www.itu.int/itu-t/recommendations/rec.aspx?rec=12666>, последњи пут приступљено у јануару 2025. године.
- [24] Н. Ђурић, Д. Кљајић, К. Касаш-Лажетић и В. Бајовић, “Метод процене изложености електричним пољима високих фреквенција базиран на границама изложености”, М82, Факултет техничких наука, Универзитет у Новом Саду, верификовано: 26. маја 2016, <https://stari.ftn.uns.ac.rs/n1871597689/metod-procene-izlozenosti-elektrcnim-poljima-visokih-frekvencija-baziran-na-granicama-izlozenosti>, последњи пут приступљено у јануару 2025. године.



Факултет техничких наука
Деканат

Наш број: 022-22/ 7

Ваш број:

Датум: 24.01.2025.

Извод из записника са седнице Наставно-научног већа
Департмана за енергетику, електронику и телекомуникације

-непотребно изостављено-

Наставно-научно веће Департмана за енергетику, електронику и телекомуникације, на 13. седници одржаној 24. јануара 2025. године, једногласно је донело следећу одлуку:

Наставно-научно веће, на иницијативу Већа Катедре за теоријску електротехнику, једногласно је донело одлуку да предложи именовање рецензената за следеће техничко решење:

- Назив: „Драјв тест функционалност у систему за мониторинг електромагнетског поља”.
- Аутори: проф. др Никола Ђурић, Никола Кавечан, проф. др Драган Кљајић и др Снежана Ђурић.
- Предложени рецензенти:
 1. др Небојша Раичевић, редовни професор, Електронски факултет, Универзитет у Нишу и
 2. др Аленка Миловановић, редовни професор, Факултет техничких наука у Чачку, Универзитет у Крагујевцу.

М. Дамњановић

Проф. др Мирјана Дамњановић,
директор Департмана за енергетику, електронику и
телекомуникације

Доставити:

1. Деканат;
2. архива ДЕЕТ-а.



Наш број: _____

Ваш број: _____

Датум: _____

ИЗВОД ИЗ ЗАПИСНИКА

Наставно-научно веће Факултета техничких наука у Новом Саду, на 12. седници одржаној дана 29.01.2025. године, донело је следећу одлуку:

-непотребно изостављено-

ТАЧКА 10. Питања научноистраживачког и уметничкоистраживачког рада и међународне сарадње

Тачка 10.3: У циљу верификације новог техничког решења усвајају се рецензенти:

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

Назив техничког решења:

„Драјв тест функционалност у систему за мониторинг електромагнетског поља“

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

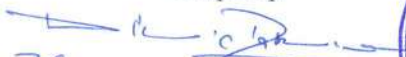
-непотребно изостављено-

Записник водила:



Јасмина Димић, дипл.правник

Тачност података оверава:
Секретар



Иван Нешковић, дипл.правник

Декан



Проф. др Борис Думнић



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 стицању истраживачких и научних звања", Министарства науке, технолошког развоја и иновација ("Службени гласник РС" бр. 80 од 04.10.2024. године), Лабораторија издаје ову

ПОТВРДУ

о верификацији **Драјв тест функционалности у систему за мониторинг електромагнетског поља**

На основу успешне реализације комерцијалног уговора за јавну набавку услуга – "Унапређење софтвера за прикупљање и презентацију резултата мерења електромагнетског поља Портала "Ratel emf" – EMF Drive test", бр. 1-06-4042-79/24-8, од 21. 10. 2024. године, закључен између:

- Регулаторног тела 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 **Драјв тест функционалност у систему за мониторинг електромагнетског поља** верификована у оквиру Лабораторије за електромагнетску компатибилност, Факултет техничких наука, Универзитета у Новом Саду, уз коришћење мерне опреме која припада Лабораторији.

У Новом Саду,
06. 02. 2025. године

Руководилац Лабораторије


проф. др Никола Ђурић

Рецензија техничког решења

Основни подаци о техничком решењу:

Назив	Драјв тест функционалност у систему за мониторинг електромагнетског поља
Аутори	Никола Ђурић, Никола Кавечан, Драган Кљајић 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	проф. др Небојша Раичевић, редовни професор
Ужа област за избор у звање, датум избора	Теоријска електротехника, 27. 10. 2021.
Установа где је запослен	Електронски факултет, Универзитет у Нишу

Стручно мишљење рецензента:

У техничком решењу је детаљно објашњена имплементација драјв тест функционалности у националном EMF RATEL систему за мониторинг електромагнетског (ЕМ) поља. Драјв тест представља додатну технику испитивања ЕМ поља, употребом мерног инструмента инсталираног на возилу које се креће, чиме је омогућено мерење нивоа поља на значајно већем подручју од интереса.

Кроз ово техничко решење, драјв тест функционалност се по први пут интегрише у један од система за континуални мониторинг ЕМ поља, конкретно национални EMF RATEL систем, што му даје додатну предност у односу на преостала четири активна система на европском тлу. Сада су, кроз EMF RATEL, на једном месту интегрисани мерни резултати и континуалног мониторинга на фиксним локацијама и испитивања по драјв тест путањама, што пружа значајну транспарентност поступка испитивања ЕМ поља у Републици Србији, а општој јавности омогућава бољи увид у присутне нивое поља на подручју од интереса.

Предложено техничко решење представља нов и веома значајан допринос системима за континуални мониторинг ЕМ поља, посебно у погледу аутоматизованог и ефикасног праћења нивоа ЕМ поља на одговарајућим путањама. Само решење има значајан потенцијал за примену и у осталим системима за мониторинг, обзиром да су његов технички дизајн, као и сама софтверска реализација, потпуно адаптивни информационим логистикама других система.

У погледу научног доприноса, ово техничко решење приказује и адекватну процену изложености у појединачним мерним тачкама драјв тест путање, чиме се, поред мерења нивоа поља, јавности предочавају и границе потенцијалне изложености популације електричном пољу.

На основу јасно и концизно дефинисаних техничких детаља предложеног техничког решења, као и његове примене у националној EMF RATEL мрежи за мониторинг ЕМ поља, сматрам да оно испуњава све услове за **“Ново техничко решење примењено на националном нивоу (M82)”**, предвиђене одредбама **“Правилника о стицању истраживачких и научних звања”** и **“Прилог 1 – Критеријума за одређивање категорије научноистраживачких резултата и начина навођења”** (Службени гласник РС, број 80 од 04. октобра 2024. године).

У Нишу
12. 02. 2025. године


проф. др Небојша Раичевић

Рецензија техничког решења

Основни подаци о техничком решењу:

Назив	Драјв тест функционалност у систему за мониторинг електромагнетског поља
Аутори	Никола Ђурић, Никола Кавечан, Драган Кљајић 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	проф. др Аленка Миловановић, редовни професор
Ужа област за избор у звање, датум избора	Теоријска и општа електротехника, 23. 02. 2017.
Установа где је запослен	Факултет техничких наука у Чачку, Универзитет у Крагујевцу

Стручно мишљење рецензента:

Предложеним техничким решењем се детаљно описује реализација драјв тест испитивања у националном систему за мониторинг електромагнетског (ЕМ) поља – EMF RATEL.

Драјв тест решење се по први пут интегрише у неки систем за континуални мониторинг поља, чиме ово техничко решење добија на значају и у међународним оквирима, будући да постојећа четири система на европском тлу не поседују ову врсту функционалности. Стога, драјв тест даје значајан подстрек националној EMF RATEL мрежи, као и самом мониторингу ЕМ поља у Републици Србији.

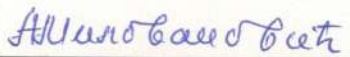
Кроз техничко решење су детаљно описани кораци у реализацији, почевши од проширења постојећег модела базе података система, преко реализације драјв теста у оквиру јавног дела EMF RATEL портала, па до административног дела за обраду података драјв кампања.

У техничком решењу је приказано прилагођење методологије процене изложености опште популације електричном пољу, базиране на техници одређивања доње и горње границе изложености у мерној тачки драјв кампање, с обзиром на широкопојасни тип мерења нивоа поља. Овом методологијом је потврђен и научни допринос самог техничког решења.

С обзиром на све већу потребу да се ниво ЕМ поља прати у дужем временском периоду, како на фиксним локацијама, тако и на ширем урбаном подручју дуж путања од интереса, предложено техничко решење и драјв тест функционалност представљају значајан допринос системима за мониторинг ЕМ поља, али и целокупној области испитивања ЕМ поља.

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 стицању истраживачких и научних звања”** и **“Прилог 1 – Критеријума за одређивање категорије научноистраживачких резултата и начина навођења”** (Службени гласник РС, бр. 80 од 04.10.2024. године).

У Чачку
14. 02. 2025. године


проф. др Аленка Миловановић

Факултет техничких наука
Деканат

Наш број: 022-22/32

Ваш број:

Датум: 21.02.2025.

**Извод из записника са седнице Наставно-научног већа
Департмана за енергетику, електронику и телекомуникације**

-непотребно изостављено-

Наставно-научно веће Департмана за енергетику, електронику и телекомуникације, на 17. седници одржаној 21. фебруара 2025. године, једногласно је донело следећу одлуку:

Наставно-научно веће, на иницијативу Већа Катедре за теоријску електротехнику, једногласно је донело одлуку да предложи усвајање рецензија за следеће техничко решење:

- Назив: „Драјв тест функционалност у систему за мониторинг електромагнетског поља”.
- Аутори: проф. др Никола Ђурић, Никола Кавечан, проф. др Драган Кљајић и др Снежана Ђурић.
- Рецензенти:
 1. др Небојша Раичевић, редовни професор, Електронски факултет, Универзитет у Нишу;
 2. др Аленка Миловановић, редовни професор, Факултет техничких наука у Чачку, Универзитет у Крагујевцу.



Проф. др Мирјана Дамњановић,
директор Департмана за енергетику, електронику и
телекомуникације

Доставити:

1. Деканат;
2. архива ДЕЕТ-а.



Наш број: _____

Ваш број: _____

Датум: _____

ИЗВОД ИЗ ЗАПИСНИКА

Наставно-научно веће Факултета техничких наука у Новом Саду, на 13. седници одржаној дана 26.02.2025. године, донело је следећу одлуку:

-непотребно изостављено-

ТАЧКА 10. Питања научноистраживачког и уметничкоистраживачког рада и међународне сарадње

Тачка 10.3: На основу позитивног извештаја рецензената верификује се техничко решење (М82) под називом:

„Драјв тест функционалност у систему за мониторинг електромагнетског поља“

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

-непотребно изостављено-

Записник водила:



Јасмина Димић,
дипл.правник

Тачност података оверава:
Секретар



Иван Нешковић,
дипл.правник

Декан:



Проф. др Борис Думнић



**МИНИСТАРСТВО НАУКЕ,
ТЕХНОЛОШКОГ РАЗВОЈА И ИНОВАЦИЈА**
**Матични научни одбор за електронику,
телекомуникације и информационае технологије**
ТР 23/25

Београд 28.04.2025. године

На основу захтева Факултета техничких наука Универзитета у Новом Саду, за верификацију техничког решења под називом: „**Драјв тест функционалност у систему за мониторинг електромагнетског поља**“, чији су аутори: Никола Ђурић (Факултет техничких наука Универзитет у Новом Саду), Никола Кавечан (Агенција за пројектовање и израду компјутерских програма FALCON – TECH), Драган Кљајић (Факултет техничких наука Универзитет у Новом Саду) и Снежана Ђурић (Институт BioSens, Универзитет у Новом Саду), а према *Правилнику о стицању истраживачких и научних звања* („Сл. Гласник, 159/20“), Матични научни одбор за електронику, телекомуникације и информационае технологије је на седници одржаној 28.04.2025. године разматрао исти и донео одлуку да **предлаже признавање техничког решења у категорији:**

М82 - Ново техничко решење примењено на националном нивоу

Матични научни одбор за електронику,
телекомуникације и информационае технологије
председник

проф. др Жељко Ђуровић



РЕПУБЛИКА СРБИЈА
РАТЕЛ
РЕГУЛАТОРНО ТЕЛО ЗА
ЕЛЕКТРОНСКЕ КОМУНИКАЦИЈЕ
И ПОШТАНСКЕ УСЛУГЕ



Број:002581253 2024 50911 006 000 405 001 18 009
Деловодни број: 1-06-4042-79/24-8
Датум: 09.10.2024.
Београд

ФАКУЛТЕТ ТЕХНИЧКИХ НАУКА

Број 01-192/ 71-1

21. 10 20 24 год
НОВИ САД

УГОВОР

Унапређење софтвера за прикупљање и презентацију резултата мерења електромагнетског поља Портала "рател емф" -ЕМФ Дриве тест

закључен у Београду, дана __. __. 2024. године између:

1. Регулаторно тело за електронске комуникације и поштанске услуге – РАТЕЛ, са седиштем у Београду, ул. Палмотићева 2, матични број: 17606590, шифра делатности: 84.13, ПИБ: 103986571, обвезник ПДВ-а: не, рачун бр: 840-963627-41, код Управе за трезор, коју заступа Драган Пејовић (у даљем тексту: Наручилац) и
2. Факултета техничких наука, Универзитет у Новом Саду, са седиштем у Новом Саду, ул. Трг Д. Обрадовића 6, матични број: 08067104, шифра делатности: 8542, ПИБ: 100724720, обвезник ПДВ-а: да, број рачуна: 840-1710666-12, код: Министарство финансија, Управа за трезор, филијала Нови Сад, кога заступа в.д. декана проф. др Борис Думнић (у даљем тексту: Извршилац)

са подизвођачима:

1. Никола Кавечан пр, Агенција за пројектовање и израду компјутерских програма FALCON-TECH са седиштем у Новом Саду, ул. Браће Рибникара 50, матични број: 61761268, шифра делатности: 6201, ПИБ: 106047273, обвезник ПДВ-а: да, рачун бр 265-3300310014291-11, код банке: RBA Banka A.D Novi Sad, за део уговора: 40 % за који подизвођач захтева непосредно плаћање да, који у потпуности одговара Наручиоцу за извршење уговорних обавеза, без обзира на учешће подизвођача.

Предмет уговора

Члан 1.

Предмет овог Уговора је унапређење софтвера за прикупљање и презентацију резултата мерења електромагнетског поља Портала "ratel emf" -EMF Drive test (у даљем тексту: предметна услуга), у свему према понуди Извршиоца, бр. 226-2024 од 30.09.2024 године, код Наручиоца заведена под бр. 1-06-4042-79/24-4 од 01.10.2024. године, на основу које је Извршиоцу додељен уговор, у отвореном поступку јавне набавке услуга - **Унапређење софтвера за прикупљање и презентацију резултата мерења електромагнетског поља Портала "ratel emf" -EMF Drive test, бр. 1-06-4042-79/24** и која чини саставни део овог Уговора.

Техничке спецификације Наручиоца из Конкурсне документације (Прилог 1) и понуда Извршиоца из претходног става, са Обрасцем структуре цене (Прилог 2), чине саставни део овог Уговора.

Цена

Члан 2.

Укупна уговорена цена за извршење предметне услуге износи [REDACTED] динара без ПДВ-а, односно [REDACTED] динара са ПДВ-ом.

У цену су урачунати сви трошкови које има Извршилац, како би у потпуности извршио све уговорне обавезе.

Уговорена цена је фиксна и не може се мењати за време трајања овог Уговора.

Плаћање

Члан 3.

Наручилац се обавезује да износ уговорене цене из члана 2. став 1. овог Уговора, уплати на рачун Извршиоца, у року од 15 дана од дана пријема захтева за плаћање, односно рачуна за извршене предметне услуге, који се испоставља на основу Обавештења о пријему предметних услуга из члана 5. став 4. овог Уговора.

Даном пријема рачуна сматра се дан издавања електронске фактуре преко СЕФ-а, са наведеним бројем уговора. Ако је достава електронске фактуре извршена на дан у коме Наручилац не ради, електронска фактура се сматра достављеном првог наредног радног дана.

Обавезе које по основу овог уговора доспевају у наредној години биће реализоване највише до износа средстава која ће за ту намену Наручиоцу бити одобрена у тој години.

Рок извршења

Члан 4.

Извршилац се обавезује да изврши услуге из члана 1. овог Уговора, у року од 70 дана од дана закључења уговора, о чему електронском поштом Наручиоцау упућује Обавештење о извршењу предметних услуга.

Извршилац има право да тражи продужење рока из става 1. овог члана, у случају наступања промењених околности, због којих је Извршилац објективно спречен да изврши ову уговорну обавезу.

Уколико су се стекли услови за продужење рока из става 1. овог члана, Извршилац има право да, најкасније 10 дана пре истека уговореног рока, упути Наручиоцу образложени писани захтев за продужење рока, са приложеним доказима и предложеним временом продужења.

Уколико Наручилац добије захтев за продужење рока, након истека рока из става 3. овог члана, такав захтев се неће разматрати.

У случају из става 2. овог члана, рок из става 1. овог члана може се продужити анексом овог Уговора, за онолико времена, колико је трајала или колико је очекивано да ће трајати сметња из става 2. овог члана.

Начин спровођења контроле и обезбеђивања гаранције квалитета

Члан 5.

Контролу и пријем предметних услуга, вршиће представници наручиоца по упућивању Обавештења о извршењу предметних услуга од Извршиоца, из члана 4. овог Уговора.

Уколико се приликом вршења контроле констатују недостаци, Наручилац електронском поштом Извршиоцу упућује Обавештење о утврђеним недостацима, у којем одређује и рок за њихово отклањање, а Извршилац је дужан да у остављеном року отклони недостатке, о чему електронском поштом Наручиоца упућује Обавештење о отклањању недостатака.

Уколико Извршилац не отклони недостатке, односно уколико се приликом вршења контроле поново констатују недостаци, Наручилац електронском поштом Извршиоцу упућује ново Обавештење о утврђеним недостацима, са новим роком за њихово отклањање, с тим да укупан збир свих појединачно остављених рокова за отклањање недостатака не може прелазити 20 дана.

Када се приликом вршења контроле/а констатује да нема недостатака, Наручилац електронском поштом Извршиоцу упућује Обавештење о пријему предметних услуга, које представља основ за испостављање рачуна за извршене предметне услуге из члана 3. став 1. овог Уговора.

Пословна тајна

Члан 6.

Извршилац је дужан да као пословну тајну чува податке које је добио од Наручиоца или до којих је дошао приликом вршења предметних услуга и да исте користи само за вршење предметних услуга.

Извршилац је дужан да упозори све своје запослене на обавезу чувања пословне тајне и одговара за лица која су поверљиве информације сазнала на основу рада код њега, без обзира на то да ли су стално или привремено запослена, односно да ли су и даље ангажована код Извршиоца или је њихов рад код њега престао.

Обавеза чувања пословне тајне остаје на снази и по престанку важења овог Уговора.

Средства обезбеђења

Члан 7.

Извршилац се обавезује да приликом закључења уговора достави меницу као финансијско средство обезбеђења за добро извршење посла, у висини од 10% од вредности уговора (рачунајући без ПДВ), менично овлашћење и копију картона депонованих потписа.

Меница мора бити потписана од стране овлашћеног лица Извршиоца.

У меничном овлашћењу обавезно навести податке о: меничном повериоцу, уговору за који се издаје меница, износу менице, року важења менице (рок не може бити краћи од пет (5) дана од дана истека уговора) и томе да се меница може и без сагласности меничног дужника, безусловно, без протеста, права на приговор и трошкова, наплатити код било које пословне банке код које менични дужник има рачун.

Копија картона депонованих потписа, мора бити јасна, таква да се виде потписи овлашћених лица. Потпис лица које је потписало меницу мора бити идентичан са потписом овлашћеног лица са картона депонованих потписа.

Наручилац има право да реализује финансијско средство обезбеђења за добро извршење посла у случају да услуга из члана 1. овог уговора не буде реализована у роковима и на начин предвиђен условима из овог уговора.

Уговорна казна

Члан 8.

Уколико Извршилац касни са извршењем уговорних обавеза из чланова 4. и 5. овог Уговора, обавезан је да за сваки дан закашњења плати Наручиоцу на име уговорне казне, износ од 0,2% од укупне вредности уговора, а највише до 5% од укупне вредности уговора.

Уколико кривицом Извршиоца предметне услуге не буду извршаване у уговореним роковима из чланова 4. и 5. овог Уговора а Наручилац због тога претрпи штету у висини већој од остварене уговорне казне, Наручилац има право да од Извршиоца захтева и износ накнаде штете који прелази висину уговорне казне.

Уговорне стране ће споразумно утврдити висину штете, а уколико то није могуће, износ штете се утврђује у одговарајућем судском поступку.

Обавезе Наручиоца

Члан 9.

Наручилац се обавезује:

- да благовремено обавештава Извршиоца о сопственим потребама које се односе на вршење предметних услуга;
- да благовремено обавештава Извршиоца о свим релевантним чињеницама које могу утицати на вршење предметних услуга;
- да благовремено обавештава Извршиоца о уоченим недостацима у квалитету вршења предметних услуга и одређује рокове за отклањање истих;
- да Извршиоцу уредно изврши уплату, на начин и у року одређеним чланом 3. овог Уговора.

Праћење реализације уговора

Члан 10.

За праћење и контролисање извршења уговорних обавеза Наручилац одређује: Видака Оташевића, електронска пошта: vidak.otasevic@ratel.rs.

За праћење и контролисање извршења уговорних обавеза Извршилац одређује: проф. др Николу Ђурића, електронска пошта: ndjuric@uns.ac.rs.

Комуникација између лица одређених за праћење и контролисање извршења уговорних обавеза, обављаће се свим расположивим средствима комуникације (електронска пошта, пошта, телефон, факс и др.).

Трајање уговора

Члан 11.

Овај Уговор ступа на снагу даном потписивања од стране овлашћених лица уговорних страна и важи до испуњења уговорних обавеза обе уговорне стране.

Раскид уговора

Члан 12.

Уговорне стране су сагласне да овај Уговор престаје да важи:

- споразумом уговорних страна,
- једностраним раскидом Наручиоца, уколико Извршилац у потпуности или делимично не извршава уговорне обавезе или их извршава са закашњењем и на начин супротно одредбама овог Уговора, писаном изјавом и са отказним роком од 15 дана.

Сву штету која настане раскидом овог Уговора сноси она уговорна страна која је скривила раскид Уговора.

Завршне одредбе

Члан 13.

Уговорне стране се обавезују да без одлагања писаним путем обавесте другу страну о било којој промени која наступи током важења овог Уговора и да је документују на прописани начин, као и да доставе податке о свакој извршеној статусној или организационој промени и свакој другој промени везано за опште податке (адреса, овлашћена лица, број рачуна и банка и др.).

Члан 14.

Уговорне стране су сагласне да се на све међусобне односе, који нису дефинисани овим Уговором, примењују одредбе Закона о облигационим односима, као и други важећи прописи, који регулишу ову материју.

Члан 15.

Уговорне стране су сагласне да евентуалне спорове из овог уговорног односа решавају споразумно.

Уколико спорови између уговорних страна не буду решени споразумно, уговара се надлежност Привредног суда у Београду.

Члан 16.

Уговорне стране сагласно изјављују да су овај Уговор прочитале, разумеле и да уговорне одредбе у свему представљају израз њихове стварне воље.

Члан 17.

Овај Уговор је сачињен у 6 истоветних примерака, од којих по 3 примерка задржава свака уговорна страна.

За ИЗВРШИОЦА



проф. др Борис Думнић

За НАРУЧИОЦА



Драган Пејовић