

Техничко решење

ДИНАМИЧКО МЕРЕЊЕ ТЕЖИНЕ И ОСОВИНСКОГ ОПТЕРЕЋЕЊА ВОЗИЛА У ФУНКЦИЈИ НАПЛАТНОГ СИСТЕМА

Аутори:

Мери Дамњановић Камхи, Гордана Томић Аџић, Аца Кринуловић,
Небојша Балатов, Милан Милановић, Драгана Симовић

Година:

2020.

Корисник:

ЈП „Путеви Србије“

Начин коришћења:

Техничко решење је имплементирано као додатни модул постојећег Система за надзор и управљање наплатом путарине.

Рецензенти:

Рецензент1

Рецензент2

ТЕХНИЧКО РЕШЕЊЕ

Назив	Праћење превоза опасне робе на аутопуту
Аутори	Мери Дамњановић Камхи, Гордана Томић Ацић, Аца Кринуловић, Небојша Балатов, Милан Милановић, Драгана Симовић
Категорија	Ново техничко решење (метода) примењено на националном нивоу (M82) K=6 Доказ: Уговор бр. 454-60 од 24.01.2019.
Кључне речи	Осовинско оптерећење, WIM, Систем наплате путарине, Мониторинг, Аутопут

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

Техничко решење је урађено за потребе ЈП Путеви Србије, Булевар Краља Александра 282, 11000 Београд, Република Србија

Година када је решење комплетирано:

2020

Година када је почело да се примењује и од кога:

Примена техничког решења је почела у 2020. години

Корисник: ЈП „Путеви Србије“

Област и научна дисциплина на коју се техничко решење односи:

Управљање саобраћајем, Информационе и комуникационе технологије

Рецензенти техничког решења:

Рецензент1

Рецензент2

ЕЛАБОРАТ ТЕХНИЧКОГ РЕШЕЊА

САДРЖАЈ

1. УВОД.....	1
2. ВРСТЕ СИСТЕМА ЗА ДИНАМИЧКО МЕРЕЊЕ ТЕЖИНЕ И ОСОВИНСКОГ ОПТЕРЕЋЕЊА ВОЗИЛА ПРИМЕЊЕНЕ У СВЕТУ	2
2.1 Врсте WIM-система према типу сензора.....	2
2.2 Врсте WIM-система према класи тачности.....	5
2.3 Врсте WIM-система према месту инсталације	6
3. ИНТЕГРАЦИЈА WIM-ПОДСИСТЕМА У ПОСТОЈЕЋИ СИСТЕМ НАПЛАТЕ ПУТАРИНЕ НА АУТОПУТЕВИМА У РЕПУБЛИЦИ СРБИЈИ.....	8
3.1 WIM-подсистем на нивоу наплатне траке.....	8
3.1.1 Основни елементи и карактеристике WIM-подсистема на нивоу наплатне траке	8
3.1.2 Принцип функционисања WIM-подсистема на нивоу наплатне траке.....	12
3.2 WIM-подсистем на нивоу наплатне станице	14
3.2.1 Основне компоненте софтвера WIM-подсистема на нивоу наплатне станице	14
3.2.2 Принцип функционисања WIM-подсистема на нивоу наплатне станице ..	15
3.3 WIM-подсистем на централном нивоу	15
3.3.1 Укупно и осовинско оптерећење возила	16
3.3.2 Аналитика и извештавање	21
4. ЗАКЉУЧАК.....	24
ЛИТЕРАТУРА	25
Доказ о примени техничког решења.....	1
Листа раније прихваћених техничких решења за сваког аутора појединачно	2

1. УВОД

Саобраћај повезује људе и места, омогућава размену робе и представља важан предуслов квалитета наших живота. Због тога се његов значај и интензитет увећава широм света. То је посебно изражено код друмског саобраћаја. Услед тога, постаје интензивније напрезање путева и саобраћајне инфраструктуре. Да би се предупредила оштећења путева и осигурала безбедност, власници и оператори путева су принуђени да проналазе начина за одрживо управљање путевима. Техничко-технолошки напредак је решавање тог проблема омогућио кроз развој нових, софистицираних система за надзор и контролу саобраћаја у виду такозваних *интелигентних транспортних система*, чија је улога да пружи значајно побољшање услова у саобраћају: скраћење времена путовања, елиминисање загушења путева и самим тим смањење загађења ваздуха издвуним гасовима возила и трошкова превоза, повећање безбедности у саобраћају, оптимизацију искоришћења капацитета путева, заштиту путне инфраструктуре од недозвољеног начина употребе и тако даље. Једна од битних компонената таквих напредних саобраћајних система су и *системи за динамичко мерење тежине (масе) возила и осовинског оптерећења возила*, односно *WIM-системи* (енгл. *Weigh in Motion*).

Приликом употребе саобраћајница, а посебно оних са великим обимом саобраћаја, као што су аутопутеви, неизоставно долази до мањег или већег обима оштећења коловоза и деградације основних карактеристика самог пута. Највећи утицај на то има камионски саобраћај, чије масе често износе и десетине тона. Примера ради, камион са три осовине, укупне масе 30 t, узрокује исти ниво оштећења површи пута као 7.500 путничких аутомобила [6]. Како је аутопут саобраћајница која омогућава најбржи вид друмског превоза, па самим тим и превоза терета, на аутопутевима је интензитет камионског саобраћаја увек изразито висок, што је главни узрок оштећења коловоза, услед великих маса, како укупних маса возила и терета које превозе, тако и осовинског оптерећења возила. Све то утиче на знатно повећање трошкова одржавања аутопута, па зато возила овога типа и плаћају највећи износ накнаде за коришћење аутопута тј. путарине. Још један фактор, који битно утиче на безбедност саобраћаја, јесте то да је зауставни пут претовараног камиона и до 60% дужи од оног при дозвољеној маси товара. У оквиру ове врсте саобраћаја посебно се издвајају возила изразито великог укупног и осовинског оптерећења, која врше посебан утицај на квалитет аутопута, али и начин одвијања саобраћаја на њему. Таква возила се на основу читавог низа прописа, који дефинишу дозвољене границе у погледу укупног и осовинског оптерећења, сврставају у вангабаритна возила по овим критеријумима (возила поред укупног и осовинског оптерећења могу да буду вангабаритна и по дужини, ширини или висини возила). Овим возилима се тарифирају посебне надокнаде за коришћење аутопута, она често користе посебне улазе или излазе на аутопут (наплатне траке за вангабаритна возила), посебно се обележавају, а у одређеним ситуацијама потребна је и њихова пратња од стране овлашћених лица ради безбедног одвијања саобраћаја.

У циљу детерминисања, а потенцијално и одвајања горе наведених возила из саобраћаја или додатне наплате коришћења аутопута, или чак одговарајућег процесуирања од стране надлежних органа у случају да таква возила покушавају да се представе као регуларни корисници, уводе се системи за мерење укупног и осовинског оптерећења.

Да се не би нарушавао процес одвијања саобраћаја, ови системи, захваљујући коришћењу савремених технологија, омогућавају мерење укупног и осовинског оптерећења без заустављања саобраћаја, тј. у покрету.

2. ВРСТЕ СИСТЕМА ЗА ДИНАМИЧКО МЕРЕЊЕ ТЕЖИНЕ И ОСОВИНСКОГ ОПТЕРЕЋЕЊА ВОЗИЛА ПРИМЕЊЕНЕ У СВЕТУ

У свету су развијени и успешно се примењују различити системи за мерење тежине и осовинског оптерећења возила у покрету, који се разликују по физичким принципима функционисања, односно типу сензора који се користе за мерење, затим по класи тачности, према начину, односно месту инсталације и другим карактеристикама.

2.1 Врсте WIM-система према типу сензора

Постоји неколико типова WIM-сензора. Најчешће се употребљавају следећи:

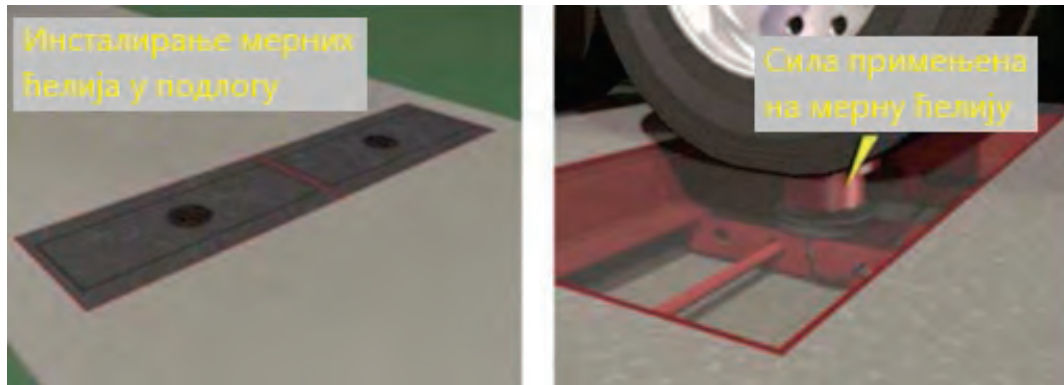
- **сензори са савитљивим плочама** (енгл. Bending Plates),
- **сензори са мерним ћелијама** (енгл. Load Cells),
- **пиезоелектрични сензори**,
- **капацитивни сензори** и
- **сензори са оптичким влакнима.**

Сензори са савитљивим плочама функционишу по принципу мерења увијања самих плоча које проузрокује возило при преласку преко њих. Плоче увек иду у пару, једна за мерење оптерећења једног точка, а друга за други точак исте осовине. Мерење се врши помоћу сензора за мерење напрезања, позиционираних испод самих плоча. На основу ових мерења се рачуна и оптерећење које делује на плоче. Одликују их висока прецизност, висока поузданост мерења при мањим брзинама, висока издржљивост, али и зависност од температуре, компликована инсталација, немогућност инсталирања у све врсте подлога, неприлагодљивост на различите површине подлоге, потреба за дренажом, компликовано одржавање и висока цена. Због ових карактеристика у свету се све више смањује њихова употреба.



Слика 1. Савитљиве плоче за мерење осовинског оптерећења [2]

Мерне ћелије се углавном праве од челика на који су уграђени сензори за мерење напрезања. Једна ћелија за мерење је увек повезана са две ваге, свака за по један крај осовине чије се оптерећење мери. Сензори за мерење напрезања поседују проводник чија се отпорност мења деловањем оптерећења. Промена отпорности изазива и промену јачине струје која тече кроз проводник. Ове промене се мере и на основу њих рачуна оптерећење. Мерне ћелије поседују сличне особине као и савитљиве плоче, па се и оне све ређе користе у свету.



Слика 2. Мерне ћелије [1]

Пиезоелектрични сензори раде на принципу стварања наелектрисања, тј. напона на њиховим крајевима, пропорционалног сили која делује на њих. Мерењем напона уз одговарајуће калибрације долази се до оптерећења које делује на сензор приликом проласка возила преко његове површине. Најчешће се користе две врсте пиезоелектричних сензора:

- **Пиезо-керамички каблови:** Одликују их лака и брза инсталација, могућност инсталације у већину подлога, прилагодљивост сензора површини подлоге, могућност рада без дренаже, једноставно одржавање и ниска цена, али и мања прецизност, зависност од температуре, непоузданост мерења при мањим брзинама и краћи век трајања.



Слика 3. Кварцни сензор [2]

- **Кварцни сензори (шипке):** Одликују их лака и брза инсталација, могућност инсталације у већину подлога, прилагодљивост сензора површини подлоге,

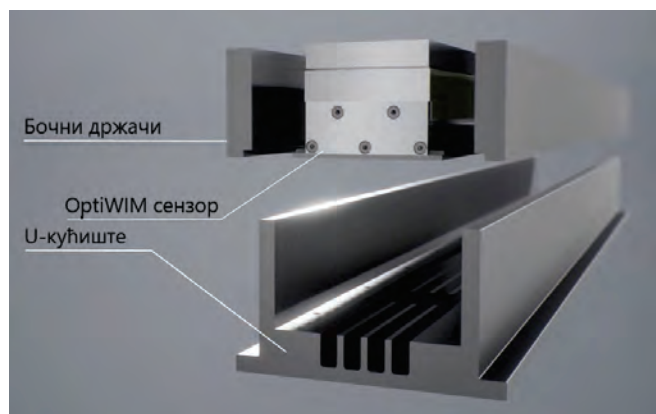
могућност рада без дренаже, једноставно одржавање, висока прецизност, независност од температуре, висока поузданост мерења при мањим брзинама, дужи век трајања, али и висока цена. Ово су тренутно ипак најраспрострањенији сензори и користе се у свету на читавом низу пројеката попут наплате путарине, детектовања вангабаритних (преоптерећених) возила, класификације на основу оптерећења, преселекције возила, статистичких анализа саобраћаја и разних других.

Капацитивни сензор има паралелно уграђене две или више металних плоча, раздвојених слојевима диелектричног материјала, који заједно чине електрични кондензатор. Ако возило притисне овај сензор, растојање између плоча се смањује, а капацитивност повећава. На основу информација о удаљености и капацитету добија се прорачун осовинског оптерећења. Генерално, материјали који се користе за израду таквих сензора су нерђајући челик, алуминијум, полиуретан и гума. Израђују се у виду простирки (енгл. mats), уложака (енгл. pads) и трака. Ово је најјевтинија технологија, али са најмањом тачношћу; најчешће се користи у сврхе *принуде* (енгл. enforcement).



Слика 4. Капацитивни сензор [9]

Сензори са оптичким влакнима [3] раде по принципу детекције промена у затегнутом оптичком влакну када на њега делује оптерећење. Мерењем тих промена се мери и само оптерећење. Једна од предности коришћења ових сензора у мерењу осовинских оптерећења је и што се сва електроника налази у управљачкој јединици, а не у сензору; то их чини доста отпорнијим на спољашње утицаје. Фиброоптички сензори дају мерења изузетне тачности (грешка и испод 3%), подржавају рад на великим брзинама, поседују високу радио-фреквентну отпорност и отпорност на утицај магнетног поља, као и отпорност на промене температуре и осталих услова рада. Прецизност мерења је иста на сваком делу сензора и могуће је употребити један сензор целом ширином пута. Поседују могућност и детекције дуплог пнеуматика и смањеног притиска у неком од пнеуматика. Фиброоптички сензори се, због својих наведених карактеристика, све више користе у системима за мерење осовинског оптерећења.



Слика 5. Сензор са оптичким влакном [3]

2.2 Врсте WIM-система према класи тачности

Класе тачности ових система дефинисане су на основу процентуалне тачности мерења тежина и статичких оптерећења, а одређује их неколико међународних стандарда.

Подела класа тачности на основу резултата истраживања у оквиру **COST 323** европског пројекта [4], при чему се класа одређује на основу 95% мерења:

- **A**, грешка мерења до 5%: законске сврхе попут наметања законских ограничења тежине; за обезбеђивање референтних вредности тежине за сервисне провере; ако се класе B, C, D+ или D захтевају за сва возила.
- **B+**, грешка мерења до 7%: наметање законских ограничења тежине, ако се захтеви за класу A не могу задовољити; ефикасна преселекција преоптерећених осовина или возила; за обезбеђивање референтних вредности тежине за сервисне провере; ако се класе C, D+ или D захтевају за сва возила.
- **B**, грешка мерења до 10%: тачно познавање тежине по осовинама или групама осовина, за: дизајн, одржавање или оцену инфраструктурних пројеката (тротоара, мостова); преселекцију преоптерећених осовина или возила; класификацију возила засновану на тежини.
- **C**, грешка мерења до 15% или **D+**, грешка мерења до 20%: детаљне статистичке студије и прецизна класификација возила заснована на тежини; проучавање и процена замора инфраструктуре.
- **D**, грешка мерења до 25%: индикације тежине захтеване за статистичке сврхе, економска и техничка проучавања, стандардна класификација возила по класама великих тежина (нпр. по 5 t).
- Додатне класе **E**, са грешком мерења до 30% и **E**, са грешком мерења до 35%, дефинисане су за системе који не испуњавају захтеве класе D, који могу бити корисни за индикацију структуре саобраћаја и расподеле и учестаности терета.

За системе који се највише користе у наплати путарине на основу осовинског оптерећења или детектовање вангабаритних (преоптерећених) возила користи се и

подела Међународне организације за законску метрологију **OIML R-134**, у којој се класа возила одређује на основу 100% мерења. Према тој подели системи за мерење укупног и осовинског оптерећења, **на основу мерења укупне масе**, могу да припадају следећим класама [5]:

- **0.2**, највећа грешка мерења при верификацији је испод $\pm 0.10\%$, а у случају инспекцијског надзора $\pm 0.20\%$.
- **0.5**, грешка при верификацији је испод $\pm 0.25\%$, а у случају надзора $\pm 0.50\%$.
- **1**, грешка при верификацији је испод $\pm 0.50\%$, а у случају надзора $\pm 1.00\%$.
- **2**, грешка при верификацији је испод $\pm 1.00\%$, а у случају надзора $\pm 2.00\%$.
- **5**, грешка при верификацији је испод $\pm 2.50\%$, а у случају надзора $\pm 5.00\%$.
- **10**, грешка при верификацији је испод $\pm 5.00\%$, а у случају надзора $\pm 10.00\%$.

Према подели OIML R-134 системи за мерење укупног и осовинског оптерећења возила у покрету, **на основу мерења осовинског оптерећења**, могу да припадају следећим класама [5]:

- **A**, највећа грешка мерења при верификацији је испод $\pm 0.25\%$, а у случају инспекцијског надзора $\pm 0.50\%$.
- **B**, грешка при верификацији је испод $\pm 0.50\%$, а у случају надзора $\pm 1.00\%$.
- **C**, грешка при верификацији је испод $\pm 0.75\%$, а у случају надзора $\pm 1.50\%$.
- **D**, грешка при верификацији је испод $\pm 1.00\%$, а у случају надзора $\pm 2.00\%$.
- **E**, грешка при верификацији је испод $\pm 2.00\%$, а у случају надзора $\pm 4.00\%$.
- **F**, грешка при верификацији је испод $\pm 4.00\%$, а у случају надзора $\pm 8.00\%$.

2.3 Врсте WIM-система према месту инсталације

Постоје две основне врсте WIM-система према месту инсталације:

- **WIM-системи на отвореном путу и**
- **WIM-системи на нивоу наплатне траке.**

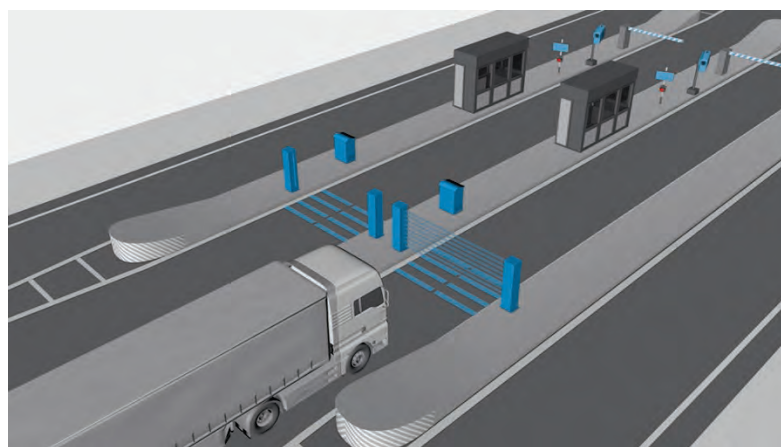
Инсталација WIM-система на отвореном путу се врши на самим тракама отвореног пута. Овако инсталирани системи су обично мање тачности и користе се у:

- Бројању саобраћаја и другим статистичким обрадама,
- Пресељењу претоварених возила,
- Класификацији возила на основу укупног или осовинског оптерећења и
- Детекцији вангабаритних возила.



Слика 6. WIM-систем на отвореном путу [6]

Једна од основних карактеристика ових система је да се у детекцији присуства возила користе и индуктивне петље.



Слика 7. WIM-систем на нивоу наплатне траке [6]

Инсталација WIM-система на нивоу наплатне траке се врши у самој наплатној траци система за наплату путарине. Овако инсталирани системи су обично високе тачности и користе се у:

- Детекцији вангабаритних возила и
- Наплати путарине.

Једна од основних карактеристика ових система је да се у детекцији присуства возила користе оптичке баријере. Подсистем за мерење укупног и осовинског оптерећења возила у покрету који је тема овог Техничког решења припада тој врсти система.

3. ИНТЕГРАЦИЈА WIM-ПОДСИСТЕМА У ПОСТОЈЕЋИ СИСТЕМ НАПЛАТЕ ПУТАРИНЕ НА АУТОПУТЕВИМА У РЕПУБЛИЦИ СРБИЈИ

У Републици Србији је у току активан развој Система за унапређење контроле и надзора наплатног система на аутопутевима, чији је циљ унапређење разних сегмената одвијања саобраћаја, са посебним освртом на повећање безбедности учесника саобраћаја. Овај систем обухвата више подсистема:

- Подсистем за надзор и контролу возила на аутопутевима и
- WIM-подсистем.

WIM-подсистем је аутоматизован систем, развијен и реализован као надградња постојећег система за наплату путарине, са основним циљем заштите аутопутева као виталног националног ресурса, који кроз бржи пренос роба и услуга омогућује и бржи економски развој наше државе. Интегрисањем у постојећи систем наплате путарине постижу се додатне предности: знатно умањење трошкова инсталације услед коришћења појединих, већ инсталираних елемената система за наплату путарине у раду WIM-подсистема, а такође потенцијално коришћење података које генерише WIM-подсистем у процесу наплате путарине, укључивањем у цену путарине и корекције на основу укупне масе и/или осовинског оптерећења возила.

WIM-подсистем, аналогно систему наплате путарине, обухвата три хијерархијска нивоа:

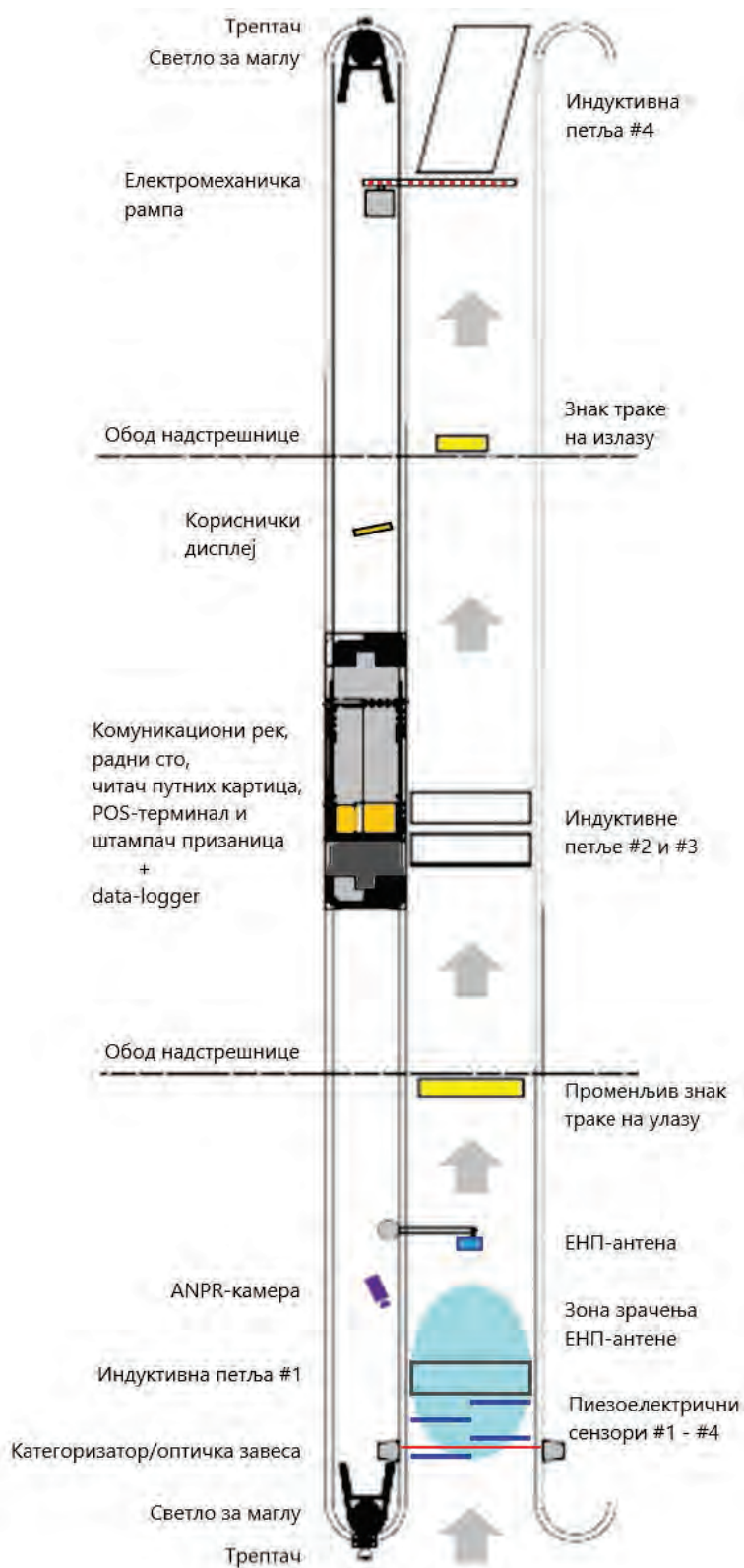
- наплатна трака,
- наплатна станица и
- Центар.

Овај систем је у пробној фази инсталиран на свим наплатним тракама наплатне станице „Смедерево“. Та наплатна станица је изабрана због великог учешћа камионског саобраћаја у укупном саобраћају, везаног за оближња индустријска постројења.

3.1 WIM-подсистем на нивоу наплатне траке

3.1.1 Основни елементи и карактеристике WIM-подсистема на нивоу наплатне траке

Диспозиција елемената WIM-подсистема иста је у свим типовима наплатних саобраћајних трака, а на слици 8 је приказана на примеру комбиноване излазне траке, која омогућује ручну (готовином или платним картицама) и електронску наплату путарине (путем уређаја за електронску наплату путарине у возилу - *тага*), при изласку возила са аутопута, тј. изласку из затвореног система за наплату путарине, где се наплата врши сразмерно дужини пређеног пута.



Слика 8. Диспозиција опреме у комбинованој излазној саобраћајној траци

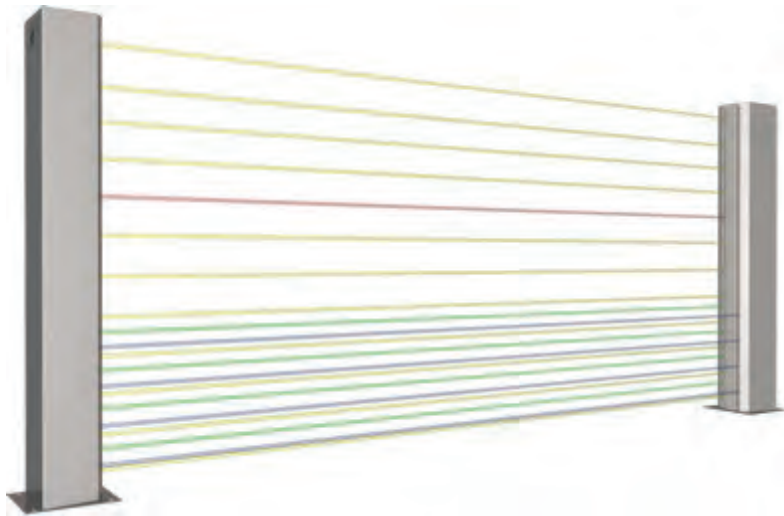
Једини додатни елементи у односу на већ постојећи систем наплате путарине су пиезоелектрични сензори #1 - #4 за мерење осовинског оптерећења возила и уређај за скупљање података са тих сензора (data-logger). Приликом постављања кварцних пиезоелектричних сензора потребно је извршити релативно малу интервенцију у

постојећем систему - премештање индуктивне петље #1 са позиције између стубова предкатегоризатора на позицију унутар саме траке.

Од елемената постојећег система наплате путарине WIM-подсистем користи оптичку завесу предкатегоризатора, тј. подсистема за аутоматску предкатегоризацију возила, и ANPR (енгл. **A**utomatic **N**umber **P**late **R**ecognition) камеру, која снима предњу страну возила и препознаје регистарску ознаку возила.

Као подсистем за аутоматску предкатегоризацију возила користи се Optical Scanner VCI-1005 произвођача Control Card s.r.l. Налази се на улазу у саобраћајну траку и састоји се од два наспрамна стуба са оптичким елементима. Један стуб садржи низ LED-диода које емитују сноп инфрацрвених зрака, а други низ фото-пријемника који те зраке детектују. Овај систем се састоји из три функционалне целине:

- оптичке завесе или баријере, чија је функција да детектује континуитет присуства возила (укључујући евентуално присуство приколице), односно дефинише почетак и крај возила и WIM-подсистему шаље информације о почетку и завршетку мерења,
- детектора висине, који детектује висину возила (за одређивање категорије од значаја је она изнад прве осовине) и
- бројача осовина возила (у додиру са коловозом и изнад њега).



Слика 9. Подсистем за аутоматску предкатегоризацију Control Card Optical Scanner VCI-1005.

Осим категорије и горе наведених информација, овај подсистем одређује и брзину, смер и време трајања проласка возила, и даје резултате високе поузданости чак и при великим брзинама проласка возила.

ANPR-камера, тј. подсистем за аутоматско препознавање регистарских ознака возила даје јасно видљиву слику возила у свим временским условима, у тренутку добијања тригер-сигнала од категоризатора, односно када возило „пресече“ оптичку завесу. Камера поседује сопствени софтвер, који на основу снимљених слика врши препознавање регистарских ознака возила високе тачности (преко 95%), али и одређивање земље порекла возила, процену брзине, одређивање смера кретања и успешности препознавања регистарске ознаке. Користи се Vega Basic Short Range

камера произвођача Tattile. Подаци са камере се у оквиру WIM-подсистема шаљу серверу система за унапређење контроле и надзора наплатног система.



Слика 10. Tattile Vega Basic Short Range камера.

Због својих изразито добрих карактеристика употребљени су кварцни пиезоелектрични сензори за мерење осовинског оптерећења Lineas 9195 GC произвођача Kistler. Да би се добила задовољавајућа тачност при брзинама очекиваним на наплатној траци користе се 4 сензора у степенастом (енгл. staggered) распореду.



Слика 11. Кварцни пиезоелектрични сензор Kistler Lineas 9195 GC [6]

За прикупљање података са сензора користи се Data Logger 5204AC04 произвођача Kistler, који је смештен у ормар са опремом у кабину наплатне траке, а сензори до њега одговарајућим везама прослеђују информације. Може да прима информације од 8 сензора, што значи да један Data Logger може да управља сензорима са 2 траке. Поред 8 улаза са сензора Data Logger поседује и 4 дигитална улаза и излаза, преко којих се остварују везе са осталом опремом на наплатној траци. Тако се веза са оптичком завесом остварује преко једног од дигиталних улаза. Data Logger поседује и мрежни конектор преко кога се информације са овог уређаја прослеђују серверу Система за унапређење контроле и надзора на нивоу наплатне станице. На овом серверу се врши скупљање и обрада података, као и управљање WIM-подсистемом.



Слика 12. Kistler Data Logger 5204AC08 [6]

Користећи претходно описане уређаје и распоред сензора добија се WIM-подсистем чије су основне карактеристике наведене у табели 1.

Табела 1. Карактеристике WIM-подсистема на нивоу наплатне траке

Класа тачности (OIML R-134)	F10
Максимална грешка мерења укупне масе	+/- 10%
Максимална грешка мерења осовинског оптерећења (2 осовине)	+/-8%
Максимална грешка мерења осовинског оптерећења (више осовина)	+/-16%
Максимална грешка мерења брзине	+/-1%
Максимална грешка мерења дужине возила	+/- 25 cm
Подржане брзине	3 – 65 km/h
Подржано оптерећење по осовини	0,25 – 15 t
Подржана укупна маса	0,5 – 50 t

3.1.2 Принцип функционисања WIM-подсистема на нивоу наплатне траке

Функционисање WIM-подсистема на нивоу наплатне траке одвија се на следећем принципу. Оптичка завеса, као део подсистема за предкатегоризацију возила даје информацију о присуству возила на улазу у наплатну траку, која се у виду напонског сигнала прослеђује једном од дигиталних улаза Data Logger-а, чиме га обавештава да треба да се започне мерење новог возила. Data Logger тада започиње скупљање и обраду информација са кварцних пиезоелектричних сензора, инсталираних на наплатној траци. Када возило напусти оптичку завесу, напонски сигнал престаје и то је индикација да се мерење возила завршава. На крају ове процедуре Data Logger располаже следећим информацијама од интереса:

- UTC-време завршетка мерења [ms],
- укупна маса возила [kg],
- број осовина,
- маса возила по осовинама [kg],
- класа возила (по EURO13 класификацији),
- процењена дужина возила [cm],
- ширина осовине возила (растојање између точкава возила) [cm] и
- смер кретања возила.

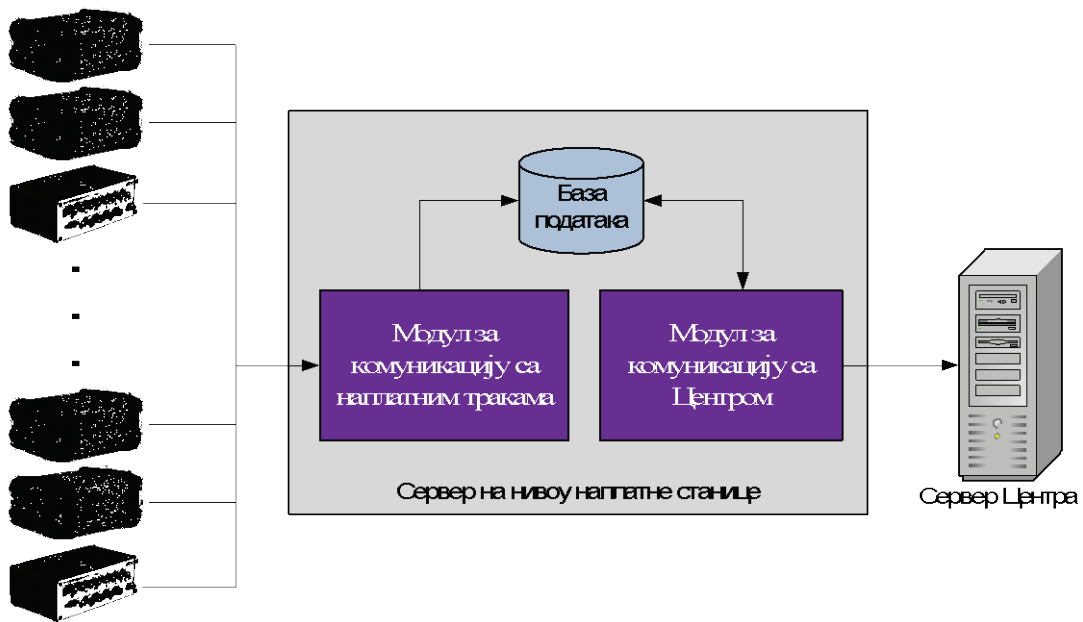
У истом временском тренутку када оптичка завеса пошаље одговарајући напонски сигнал Data Logger-у, исти сигнал пошаље и ANPR-камери. По пријему сигнала, камера сними регистарску таблицу возила, врши обраду слике (или више њих) и на крају обраде располаже следећим подацима од интереса:

- UTC-време детекције возила [ms],
- слика регистарске таблице возила,
- регистарска ознака возила,
- Alpha3-код државе порекла,
- процењена брзина [$100 * \text{km/h}$] и
- успешност препознавања регистарске ознаке [%].

Информације добијене од ANPR-камере и Data Logger-а чине укупан скуп информација WIM-подсистема на нивоу наплатне траке, који се затим прослеђује серверу Система за унапређење контроле и надзора наплатног система на нивоу наплатне станице.

3.2 WIM-подсистем на нивоу наплатне станице

WIM-подсистем на нивоу наплатне станице чини сервер Система за унапређење контроле и надзора наплатног система на нивоу наплатне станице. Ради под оперативним системом Slackware Linux и има улогу да прикупља информације са нивоа наплатне траке, затим врши основну обраду истих и шаље их серверу Центра. Начин функционисања овог нивоа и комуникације са осталим хијерархијским нивоима целог система приказан је блок-дијаграмом на слици 13.



Слика 13. Функције на нивоу наплатне станице и комуникација са осталим хијерархијским нивоима.

3.2.1 Основне компоненте софтвера WIM-подсистема на нивоу наплатне станице

На серверу WIM-подсистема на нивоу наплатне станице извршава се апликативни софтвер који чине следеће компоненте:

- локална база података MariaDB,
- програмски модул за прикупљање података са свих WIM-подсистема на наплатним тракама и упис истих у локалну базу података (надаље: модул за комуникацију са наплатним тракама),
- програмски модул за слање података свих WIM-подсистема из локалне базе централном надзорно-управљачком нивоу (надаље: модул за комуникацију са Центром).

3.2.2 Принцип функционисања WIM-подсистема на нивоу наплатне станице

Комуникација са нивоом наплатне саобраћајне траке се одвија тако што најпре од ANPR-камере са неке од трака прими скуп података који она генерише, преко протокола за трансфер фајлова (енгл. File Transfer Protocol). Након тога модул за комуникацију са наплатним тракама периодично, на сваку секунду, путем протокола за пренос хипер-текста (енгл. Hyper Text Transfer Protocol) шаље захтев одговарајућем Data Logger-у, који контролише пиезоелектричне сензоре у траци из које је ANPR-камера послала свој скуп података, за добијање информација о новом мерењу возила. По завршетку мерења Data Logger прослеђује захтеван скуп информација. Овај модул скупове података ANPR-камере и Data Logger-а, укључујући и придодате податке који једнозначно идентификују наплатну траку са које потичу ти подаци, уписује у две засебне табеле локалне базе података.

Модул за комуникацију са Центром асинхроно учитава податке из поменутих двеју табела базе и шаље их Центру као обједињен скуп података у виду поруке о проласку возила кроз WIM-подсистем, преко протокола за контролу трансмисије (енгл. Transmission Control Protocol). Након успешног слања, исти обједињен скуп података уписује у посебну архивску табелу локалне базе података, док одговарајуће редове табела са подацима ANPR-камере и Data Logger-а податке брише.

3.3 WIM-подсистем на централном нивоу

Централни ниво Система за унапређење контроле и надзора наплатног система представља место где се уносе и одакле се ажурирају сви системски параметри, као и место на коме се са хијерархијски нижих нивоа (наплатних станица) прикупљају сви подаци о:

- проласцима возила испод портала са камерама
- осовинском и укупном оптерећењу возила.

Прикупљањем, архивирањем и обрадом ових података омогућава се добијање различитих пословних и оперативних извештаја. Примена ових извештаја представља основ за доношење тактичких и стратешких одлука које се тичу унапређења система за наплату путарине, побољшања безбедности саобраћаја, обавештавање возача и накнадну наплату за прекорачење дозвољеног осовинског и/или укупног оптерећења.

На централном нивоу одвија се комуникација и интеграција како са интерним подсистемима (хијерархијски нижи нивои - станице), тако и са екстерним корисницима и партнерским системима (преко екстерних интеграционих интерфејса према партнерским системима).

На централном нивоу сви подаци се чувају у Oracle бази података, док су интерне апликације и сервиси имплементирани као web-базиране апликације на Oracle Middleware платформи, која се састоји од Oracle WebLogic апликативног сервера и Oracle BI платформе за складиштење података (енгл. **Data Warehousing – DWH**) и аналитичка извештавања. Приступ свим подацима и функцијама у систему је заштићен помоћу механизма заштите заснованих на улогама (енгл. role), који дозвољавају велику грануларност контроле приступа модулима система, као и прегледа пријављивања и одјављивања корисника, а које подржава изабрана платформа.

Централни систем је имплементиран на Oracle Fusion Middleware технолошкој платформи као скуп J2EE web заснованих апликација, web-сервиса и интеграционих адаптера. Слој података је имплементиран као мешавина трансакционог (енгл. Online Transaction Processing – OLTP) и аналитичког (енгл. Online Analytical Processing – OLAP) модела, са складиштем података – DWH за оптимизоване аналитичке структуре података које се користе за предефинисане и ad-hoc извештаје имплементираних кроз Oracle BI платформу.

За развој апликације коришћено је развојно окружење JDeveloper у комбинацији са Oracle ADF (Application Development Framework).

Централни систем се састоји од следећих основних компонената:

- Интерна и екстерна интеграција,
- Управљање системом,
- Проток возила,
- Брзина возила
- Оптерећење возила и
- Аналитика и извештавање.

У даљем тексту биће опширније представљено укупно и осовинско оптерећење возила, као једна од функционалних целина апликације на Централном нивоу.

3.3.1 *Укупно и осовинско оптерећење возила*

Податке о укупном и осовинском оптерећењу возила Централни ниво добија у виду порука од хијерархијски нижих нивоа - станица. По пријему поруке, подаци које порука носи најпре пролазе кроз процес валидације, а затим се, у случају исправности, спроводи обрада тих података. Наиме, за свако возило утврђује се да ли је прекорачило максимално дозвољено оптерећење (по осовини или укупно) и у случају прекорачења оптерећења подижу се аларми. На Централном нивоу омогућено је и прегледање ове врсте аларма, као и генерисање извештаја о прекорачењу оптерећења, који садрже податке од значаја запосленима у Служби накнадне наплате.

Преглед укупног и осовинског оптерећења возила

Основни послови (слика 14) у оквиру програмског модула *Праћење возила* апликације на Централном нивоу су:

- ❖ Преглед пролаза возила
- ❖ Преглед просечних брзина возила
- ❖ Преглед оптерећења возила и
- ❖ Преглед аларма.

Избором ставке у менију *Преглед оптерећења возила*, отвара се страница за претрагу мерења/оптерећења возила. Претраживање се може извршити по следећим параметрима: временски оквир мерења (време од - време до), мерно место (за сада је у функцији једино Смедерево), држава возила, WIM класа возила, регистарска ознака возила, да ли је установљено било које прекорачење оптерећења, да ли је установљено

оптерећења по осовинама. Такође, приказани су и индикатори прекорачења како укупног, тако и осовинског прекорачења тежине возила, а приказана је и слика предметног возила са јасно видљивом регистарском таблицом.

Detalji merenja opterećenja vozila

Izabrano merenje vozila

- ID: 11100000000522620
- Vreme merenja: 13.10.2020, 19:02:18
- Merno mesto: 90111 Smederevo
- WIM traka: 11102
- Registarska tablica: VL009ZG
- Pouzdanost očitavanja tablice: 89%
- Država vozila: Srbija
- Trenutna brzina vozila: 28,75 km/h
- Dužina vozila: 1941 cm
- Međuosovinsko rastojanje: 1544 cm
- WIM klasa vozila: 5 2-osovinski kamion + 2 ili 3-osov. prikolica, 2-osovinski kamion + mala 1 ili 2-osov. prikolica
- Ukupna težina: 52670 kg
- Dozvoljena težina: 40000 kg
- Broj osovina: 5
- Prekoračena ukupna težina: ✓
- Prekoračeno osovinsko opterećenje: ✓
- Vreme ažurnosti: 13.10.2020, 19:02:25

Detalji osovinskog opterećenja vozila

ID	Osovina	Osovinsko opterećenje	Dozvoljeno osovinsko opterećenje
3009653	1	9120	10000
3009654	2	16480	10000
3009655	3	10420	10000
3009656	4	8030	10000
3009657	5	8620	10000

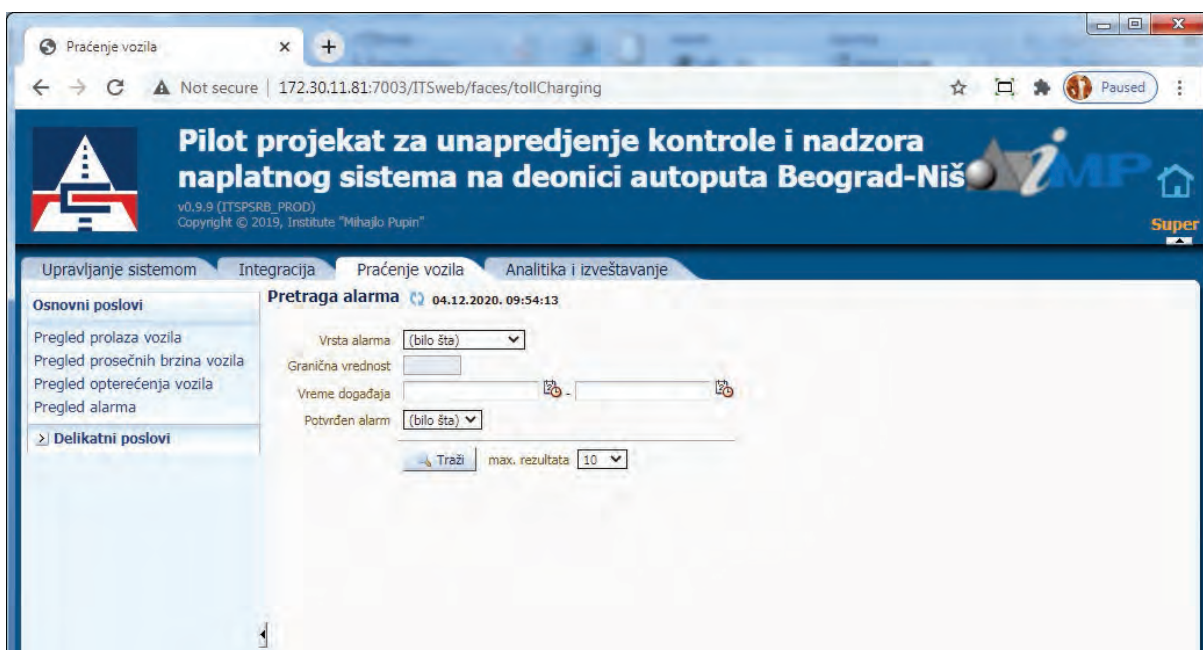
Слика 16. Детаљи изабраног мерења оптерећења возила

Преглед аларма

У случају да је установљено прекорачење укупног и/или осовинског оптерећења возила, подижу се одговарајући аларми. Избором ставке менија *Преглед аларма* отвара се страница на којој је омогућено претраживање аларма (слика 17).

Претраживање се може вршити по врсти аларма (дивљање на порталу, мала брзина на порталу, насилничка возња, опасан терет, преоптерећење и супротан смер), граничној вредности за изабрану врсту аларма, временском оквиру настанка догађаја, као и

индикатору да ли је аларм потврђен од стране одговорног лица у ЈП "Путеви Србије". Такође је могуће задати максималан број резултата претраге. Уколико се не изабере временски оквир, резултат претраге презентоваће листу са уоченим алармима у опадајућем редоследу по времену настанка догађаја, почев од садашњег тренутка. Подешено је да се листа аутоматски освежава на сваких 30 сек, а такође је могуће и ручно освежавање листе резултата кликом на иконицу са ротирајућим стрелицама. Овим је омогућено праћење уочених неправилности (прекршаја) у реалном времену.



Слика 17. Претрага аларма

Уколико се изабере *Преоптерећење* као вредност врсте аларма, у листи резултата добиће се последња уочена прекорачења оптерећења возила (слика 18), а ако се још зада и гранична вредност, у листи резултата добиће се последња уочена прекорачења оптерећења возила са укупном тежином већом од задате (слика 19).

Pratnje vozila

Not secure | 172.30.11.81:7003/ITSweb/faces/tollCharging

Pilot projekat za unapredjenje kontrole i nadzora naplatnog sistema na deonici autoputa Beograd-Niš

V.9.0 (ITSPSRB_PROD) Copyright © 2019, Institute "Mihajlo Pupin" Super User

Upravljanje sistemom Integracija **Pratnje vozila** Analitika i izveštavanje

Pretraga alarma 04.12.2020. 09:48:51

Vrsta alarma: Preopterecenje
 Granična vrednost:
 Vreme događaja: -
 Potvrđen alarm: (bilo šta)

max. rezultata: 25

Warning
 Dostignut max. broj rezultata: Moguće da je obuhvat rezultata pretrage veći od prikazanog. Potrebno je suziti filterski kriterijum kako bi se obuhvat smanjio.

ID	Vrsta alarma	Nepravilnost	Reg. oznaka	Vreme događaja	Vreme potvrde	Korisnik ID	Ime i prezime
2632808	Preopterecenje	Ukupne težine: ✓ 40450 kg Osovinske težine: ✓	KG105VČ	04.12.2020. 09:47:08			
2632733	Preopterecenje	Osovinske težine: ✓	BG812LG	04.12.2020. 09:39:52			
2632723	Preopterecenje	Osovinske težine: ✓	PA0725X	04.12.2020. 09:38:51			
2632720	Preopterecenje	Ukupne težine: ✓ 43320 kg	BG1624RO	04.12.2020. 09:38:30			
2632714	Preopterecenje	Ukupne težine: ✓ 40870 kg	S4682	04.12.2020. 09:38:09			
2632707	Preopterecenje	Ukupne težine: ✓ 41630 kg	KV075KO	04.12.2020. 09:37:43			
2632666	Preopterecenje	Osovinske težine: ✓	PA1561V	04.12.2020. 09:33:41			
2632656	Preopterecenje	Osovinske težine: ✓	PN011LI	04.12.2020. 09:32:50			
2632582	Preopterecenje	Ukupne težine: ✓ 40450 kg Osovinske težine: ✓	8621581	04.12.2020. 09:26:03			
2632511	Preopterecenje	Osovinske težine: ✓	NS3700V	04.12.2020. 09:19:38			
2632503	Preopterecenje	Ukupne težine: ✓ 40790 kg Osovinske težine: ✓	K003100	04.12.2020. 09:18:51			
2632420	Preopterecenje	Osovinske težine: ✓	SV015MS	04.12.2020. 09:10:39			
2632387	Preopterecenje	Ukupne težine: ✓ 50890 kg Osovinske težine: ✓	BG1152GR	04.12.2020. 09:06:37			
2632251	Preopterecenje	Ukupne težine: ✓ 40100 kg	AR044LH	04.12.2020. 08:51:60			
2632243	Preopterecenje	Osovinske težine: ✓	BG1824AP	04.12.2020. 08:50:59			
2632226	Preopterecenje	Osovinske težine: ✓	PA115DL	04.12.2020. 08:49:42			

Слика 18. Листа резултата претраге преоптерећења као врсте аларма, без задавања граничне вредности укупне тежине

Pratnje vozila

Not secure | 172.30.11.81:7003/ITSweb/faces/tollCharging

Pilot projekat za unapredjenje kontrole i nadzora naplatnog sistema na deonici autoputa Beograd-Niš

V.9.0 (ITSPSRB_PROD) Copyright © 2019, Institute "Mihajlo Pupin" Super User

Upravljanje sistemom Integracija **Pratnje vozila** Analitika i izveštavanje

Pretraga alarma 04.12.2020. 09:48:51

Vrsta alarma: Preopterecenje
 Granična vrednost: 50000
 Vreme događaja: -
 Potvrđen alarm: (bilo šta)

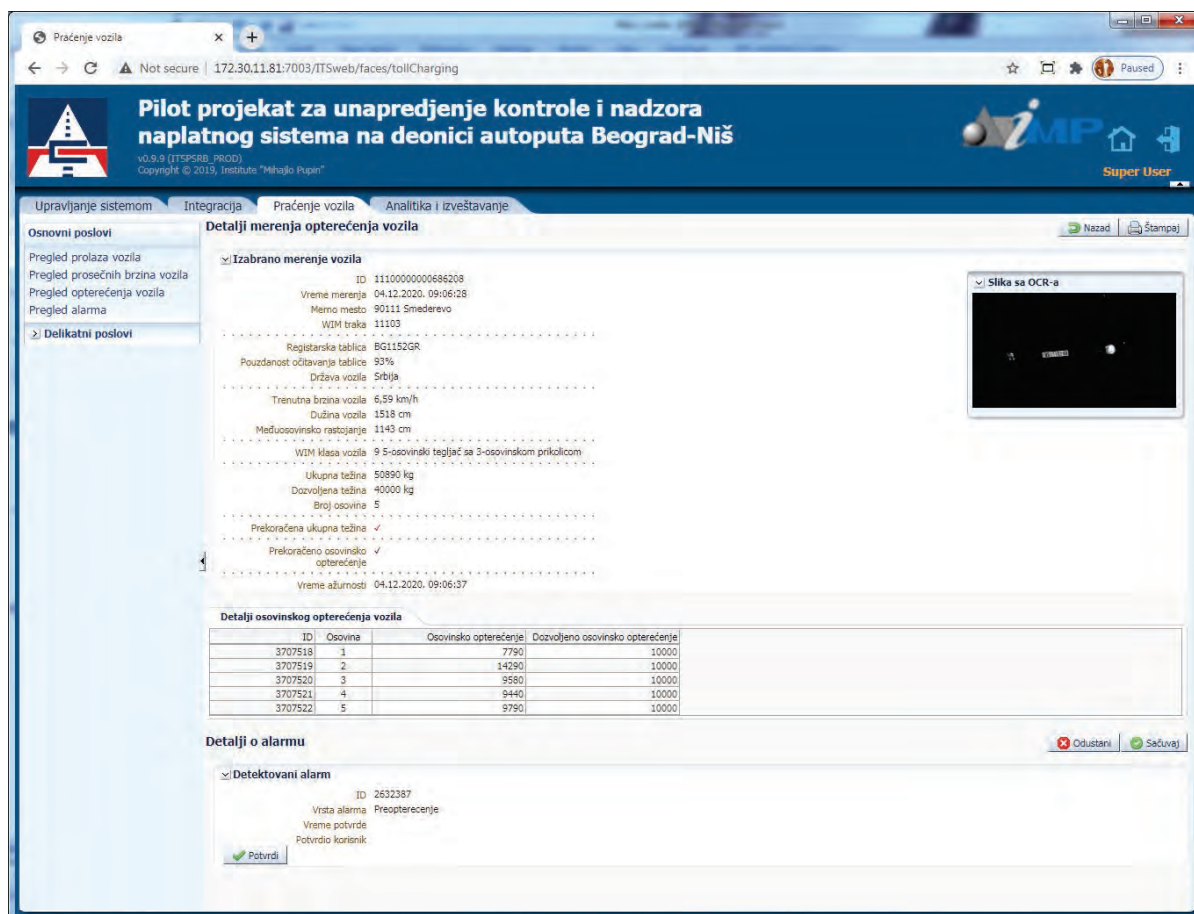
max. rezultata: 25

Warning
 Dostignut max. broj rezultata: Moguće da je obuhvat rezultata pretrage veći od prikazanog. Potrebno je suziti filterski kriterijum kako bi se obuhvat smanjio.

ID	Vrsta alarma	Nepravilnost	Reg. oznaka	Vreme događaja	Vreme potvrde	Korisnik ID	Ime i prezime
2632387	Preopterecenje	Ukupne težine: ✓ 50890 kg Osovinske težine: ✓	BG1152GR	04.12.2020. 09:06:37			
2631544	Preopterecenje	Ukupne težine: ✓ 50830 kg Osovinske težine: ✓	SO131VĐ	04.12.2020. 07:32:38			
2630879	Preopterecenje	Ukupne težine: ✓ 53760 kg Osovinske težine: ✓	SC0070VE	04.12.2020. 04:22:09			
2630669	Preopterecenje	Ukupne težine: ✓ 50170 kg Osovinske težine: ✓	VL023TV	04.12.2020. 01:27:26			
2630552	Preopterecenje	Ukupne težine: ✓ 50990 kg Osovinske težine: ✓	SD054GL	04.12.2020. 00:19:46			
2629792	Preopterecenje	Ukupne težine: ✓ 52260 kg Osovinske težine: ✓	PK042ĐD	03.12.2020. 20:46:59			
2629458	Preopterecenje	Ukupne težine: ✓ 51900 kg Osovinske težine: ✓	ZR092GA	03.12.2020. 19:49:01			
2629402	Preopterecenje	Ukupne težine: ✓ 56170 kg Osovinske težine: ✓	L0088DP	03.12.2020. 19:41:31			
2629079	Preopterecenje	Ukupne težine: ✓ 52270 kg Osovinske težine: ✓	KV863ĐR	03.12.2020. 19:00:52			
2629017	Preopterecenje	Ukupne težine: ✓ 51310 kg Osovinske težine: ✓	VL015ĐR	03.12.2020. 18:53:19			
2628993	Preopterecenje	Ukupne težine: ✓ 50000 kg					

Слика 19. Листа резултата претраге преоптерећења као врсте аларма, са задавањем граничне вредности укупне тежине

Избором слога од интереса у листи резултата претраге, па потом кликом на командно дугме *Detalji*, отвара се страница са приказом детаља изабраног мерења возила, над којим је подигнут аларм (слика 20). На овој страници такође су приказани и детаљи о потврди детектованог аларма.



The screenshot shows a web browser window with the URL `172.30.11.81:7003/ITSweb/faces/tollCharging`. The page title is "Pilot projekat za unapredjenje kontrole i nadzora naplatnog sistema na deonici autoputa Beograd-Niš". The user is logged in as "Super User".

The main content area is titled "Detalji merenja opterećenja vozila" (Vehicle load measurement details). It shows a selected measurement with the following data:

- ID: 1110000000686208
- Vreme merenja: 04.12.2020. 09:06:28
- Merno mesto: 90111 Smederevo
- WIM traka: 11103
- Registarska tablica: BG1152GR
- Pouzdanost očitavanja tablice: 93%
- Država vozila: Srbija
- Trenutna brzina vozila: 6,59 km/h
- Oušina vozila: 1518 cm
- Međuosovinsko rastojanje: 1143 cm
- WIM klasa vozila: 9 5-osovinski tegljač sa 3-osovinskom prikolicom
- Ukupna težina: 50890 kg
- Dozvoljena težina: 40000 kg
- Broj osovine: 5
- Prekoračena ukupna težina: ✓
- Prekoračeno osovinsko opterećenje: ✓
- Vreme ažurnosti: 04.12.2020. 09:06:37

Below this, there is a table titled "Detalji osovinskog opterećenja vozila" (Vehicle axle load details):

ID	Osovina	Osovinsko opterećenje	Dozvoljena osovinska opterećenje
3707518	1	7790	10000
3707519	2	14290	10000
3707520	3	9580	10000
3707521	4	9440	10000
3707522	5	9790	10000

At the bottom, there is a section titled "Detalji o alarmu" (Alarm details) showing a detected alarm:

- ID: 2632387
- Vrsta alarma: Preopterećenje
- Vreme potvrde: [empty]
- Potvrdio korisnik: [empty]

Buttons for "Potvrdi" (Confirm), "Odustani" (Cancel), and "Sačuvaj" (Save) are visible.

Слика 20. Детаљи изабраног аларма

3.3.2 Аналитика и извештавање

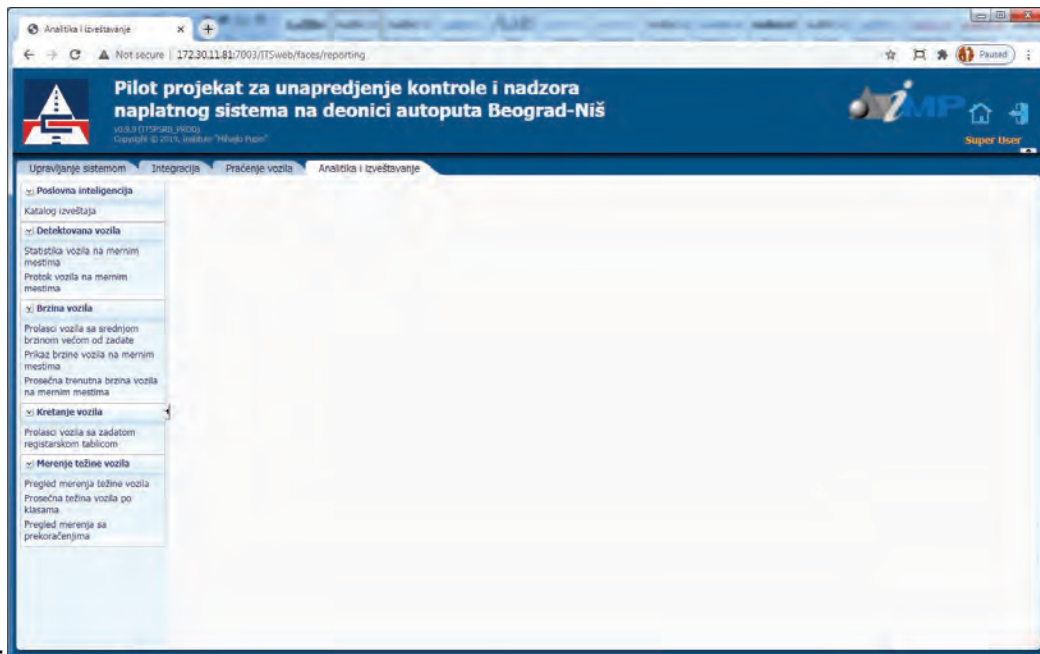
Аналитика се заснива на архитектури складишта података – DWH која омогућава оптималне перформансе у скоро реалном времену за статистичке и историјске анализе великих количина података. Извештавање се заснива на оптимизованим структурама података, омогућавајући генерисање предефинисаних (стандардизованих) извештаја и ad-hoc (динамичких) извештаја, коришћењем савремене Business Intelligence – BI технологије.

Коришћењем Oracle BI платформе може се генерисати неограничени број ad-hoc извештаја. Извештаје могу креирати и корисници који нису технички образовани, кроз интуитивне апликативне веб-засноване модуле.

У оквиру програмског модула *Аналитика и извештавање*, у делу *Мерење тежине возила* (слика 21) расположиви су следећи извештаји:

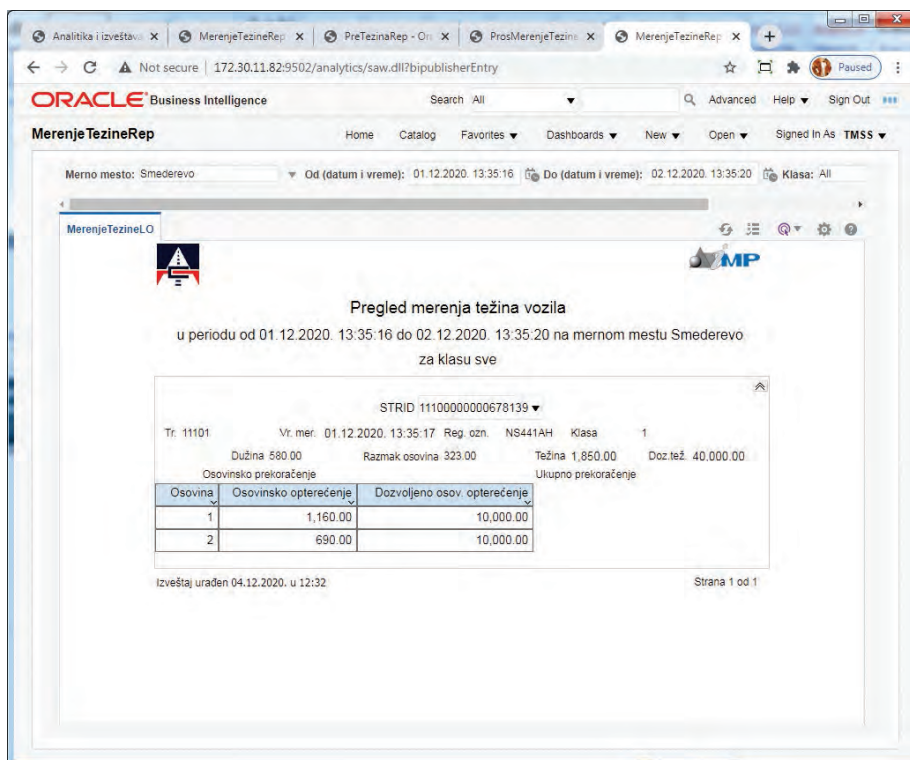
- ❖ Преглед мерења тежине возила (слика 22)
- ❖ Просечна тежина возила по класама (слика 23)

❖ Преглед мерења са прекорачењима (слика 24)



Слика 21. Аналитика и извештавање

У наставку документа приказани су примери ова 3 извештаја.



Слика 22. Преглед мерења тежине возила

Težina vozila - ukupna i prosečna
u periodu od 01.12.2020. 13:56:41 do 02.12.2020. 13:56:46, na mernom mestu Smederevo

Kl.	Klasa	Ukupno vozila	Ukupna težina	Prosečna težina	Prosečno osovinsko opterećenje	Broj prekroračenja uku. težine	Broj prekroračenja a osov. opt.
1	Automobil, manje dostavno vozilo, automobil + prikolica	1,258	2,130,370.00	1,693.46	637.03	0	0
2	Dostavno vozilo, kombi	247	771,100.00	3,121.86	1,560.93	0	0
3	3-osovinski kamion	45	957,230.00	21,271.78	7,090.59	0	17
4	4-osovinski kamion	10	287,370.00	28,737.00	7,184.25	4	5
5	2-osovinski kamion + 2 ili 3-osov. prikolica, 2-osovinski kamion + mala 1 ili 2-osov. prikolica	66	1,577,750.00	23,905.30	5,634.62	4	18
6	3-osovinski kamion + 2-osovinska prikolica, 3-osovinski kamion + 3-osovinska prikolica	47	1,598,670.00	34,012.13	6,633.07	11	16
7	3-osovinski tegljač sa 1-osovinskom prikolicom	14	226,730.00	16,195.00	5,398.33	0	0
8	4-osovinski tegljač sa 2-osovinskom prikolicom	176	2,621,260.00	16,029.89	4,007.47	0	0
9	5-osovinski tegljač sa 3-osovinskom prikolicom	842	25,985,770.00	30,861.96	6,172.39	101	268
10	4-osov. tegljač sa 1-osov. prikolicom, 5-osov. tegljač sa 2-osov. prikolicom, 6-osov. tegljač sa 3-osov. prikolicom	24	657,220.00	27,384.17	5,476.83	1	2
		2,942	39,216,160.00	19,798.34	4,854.27	122	337

Izveštaj urađen 04.12.2020. u 12:52 Strana 1 od 1

Слика 23. Просечна тежина возила

Pregled merenja težina vozila sa prekroračenjem ukupne težine i/ili osovinskog opterećenja
u periodu (vreme ažurnosti) od 01.12.2020. 01:57:45 do 01.12.2020. 13:57:58
na mernom mestu Smederevo
za klasu sve

STRID 1110000000678605

Tr: 11101 Vreme mer: 01.12.2020. 02:13:12 Reg. ozn: A84J326 Klasa 9

Dužina 1,743.00 Razmak osovina 1,204.00 Težina 32,030.00 Doz. tež. 40,000.00

Vreme ažurnosti 01.12.2020. 02:13:18 Prekroračenje **Osovinsko**

Osovina	Osovinsko opterećenje	Dozvoljeno osov. opterećenje
1	7,200.00	10,000.00
2	10,290.00	10,000.00
3	4,950.00	10,000.00
4	4,830.00	10,000.00
5	4,760.00	10,000.00

Izveštaj urađen 04.12.2020. u 12:54 Strana 1 od 1

Слика 24. Преглед мерења са прекорачењима

4. ЗАКЉУЧАК

Подсистем за динамичко мерење тежине и осовинског оптерећења возила, описан у овом Техничком решењу, реализован је на три хијерархијска нивоа - нивоу наплатне траке, наплатне станице и Центра у оквиру Система за унапређење контроле и надзора наплатног система на аутопутевима у Републици Србији, при чему се у базама података на последња два нивоа складиште подаци о свим возилима која су прошла кроз систем. Ово ново решење – у виду интеграције WIM-подсистема у постојећи систем наплате путарине, осим значајних уштеда у реализацији, пружило је и бројне додатне могућности употребе таквог подсистема у оквиру централизованог прикупљања и обраде информација и управљања системом.

Уз информације о укупној маси и осовинском оптерећењу возила која пролазе кроз наплатни систем, овај подсистем прикупља и мноштво додатних информација о возилима, попут броја осовина, класе, дужине, ширине осовине и смера кретања, фотографије и регистарске ознаке, земље порекла, смера кретања, процењене брзине и процента успешности препознавања регистарских ознака. Сви ови подаци се у реалном времену преносе на сервер Система за унапређење контроле и надзора на нивоу наплатне станице, а такође ка централном надзорно-управљачком нивоу. Тако опције које поседује систем на централном нивоу, као што су детаљно праћење протока саобраћаја, надзирање ситуације на прилазима наплатним станицама, мерење просечне брзине по сегментима аутопута, откривање одбеглих возила и илегалних излаза са аутопута, обавештавање возача путем променљиве сигнализације и радио везом, добијају још једно проширење у виду детекције преоптерећених возила која покушавају да користе аутопут супротно важећим прописима. Важност овог проширења се огледа у његовој главној намени, а то је спречавање или одвраћање од непрописних улазака преоптерећених возила на аутопут, процесуирањем таквих случајева у сарадњи са надлежним органима, и тиме спречавање настанка оштећења коловозних трака и остале инфраструктуре аутопута, а посебно саобраћајних незгода, проузрокованих учешћем таквих возила у саобраћају. Уколико је неопходно да вангабаритно возило користи аутопут, то се мора одвијати по унапред прописаним правилима која осигуравају безбедно одвијања саобраћаја у таквим условима. Такође, WIM-подсистем генерише информације које се могу корисно употребити при пројектовању/одржавању путева, надвожњака и мостова и разним истраживањима.

Досадашња примена овог Техничког решења на излазним тракама наплатне станице „Смедерево“ је показала је вишеструке позитивне ефекте. ЈП „Путеви Србије“ је добило надградњу постојећег система која пружа добру основу за доношење одлука о додатним мерама у циљу унапређења безбедности, на основу анализа података о маси и осовинском оптерећењу возила. Посебно треба напоменути да се рад овог подсистема одвија без икаквог успоравања одвијања саобраћаја, као и да омогућује будућа проширења система за наплату путарине у виду наплате путарине на основу тежине и осовинског оптерећења возила. Потенцијални екстерни корисници овог техничког решења су Саобраћајна полиција МУП-а Србије и друге службе које могу превентивним деловањем да утичу на повећање безбедности саобраћаја на аутопуту. Као последица свега тога, већ постоје планови за његову инсталацију и на другим наплатним станица система за наплату путарине у Републици Србији.

ЛИТЕРАТУРА

- [1] Zhang Lixin (2007), An evaluation of the Technical and Economic Performance of Weigh-In-Motion Sensing Technology, University of Waterloo, Ontario, Canada
- [2] Kistler Italia s.r.l. (2018), Unique Products for Efficient Vehicle Weighing, Milano, Italy
- [3] www.optiwim.com, 2019. Приступано 06.02.2019.
- [4] Laboratoire Central des Ponts et Chaussees (2002), Transport Research - COST323 - Weigh-in-Motions of Road Vehicle - Final Report, Paris, France
- [5] International Organization of Legal Metrology (2006), International Recommendation OIML R 134-1, Automatic instruments for weighing road vehicles in motion and measuring axle loads, Part 1: Metrological and technical requirements – Tests, Paris, France
- [6] www.kistler.com, 2020. Приступано 04.12.2020.
- [7] Hugo Rondón, Eduardo Delgadillo, Wilson Vargas (2014.) , Design, construction and operation of a prototype to measure load in a flexible pavement structure, Rev. ing. constr. vol. 29 no. 1, Santiago
- [8] Hans van Loo, Aleš Žnidarič (2019), Guide for Users of Weigh-In-Motion - AN INTRODUCTION TO WEIGH-IN-MOTION, ISWIM - International Society for Weigh-in-Motion
- [9] Richard Liu, Xuemin Chen, Jing Li, Lianhe Guo, Jingyan Yu (2006), Evaluating Innovative Sensors and Techniques for Measuring Traffic Loads, Subsurface Sensing Laboratory Department of Electrical and Computer Engineering University of Houston, Houston

ДОКАЗ О ПРИМЕНИ ТЕХНИЧКОГ РЕШЕЊА



ЈАВНО ПРЕДУЗЕЋЕ
ПУТЕВИ СРБИЈЕ

Београд, Булевар краља Александра 282

Број:

Датум:

454-60

24-01-2019

УГОВОР О ИЗВОЂЕЊУ РАДОВА

ИНСТИТУТ МИХАЈЛО ПУПИН д.о.о.

Бр 100/2-19

18 JAN 2019

БЕОГРАД

год.

Закључен између уговорних страна:

1. **ЈАВНО ПРЕДУЗЕЋЕ «ПУТЕВИ СРБИЈЕ» Београд**, Булевар краља Александра број 282, матични број 20132248, ПИБ 104260456, број рачуна 105-4681-51 код „АИК БАНКЕ“ Београд, телефон 011/30-40-701, које заступа в.д. директора Зоран Дробњак, дипл.граф.инж. (у даљем тексту: **Наручилац**),
2. **ИНСТИТУТ «МИХАЈЛО ПУПИН» д.о.о. Београд**, улица Волгина број 15, матични број 07014694, ПИБ 100008310, број рачуна 160-14084-19 код «BANCA INTESA» AD, телефон 011/6771-398, које заступа Проф др. Сања Вранеш, дипл.инж. (у даљем тексту **Добављач**).

Чланови групе понуђача:

- «ТМ ИНЖЕЊЕРИНГ» д.о.о. Београд, улица Здравка Челара бр. 10/III-2, матични број 07552246, ПИБ 100207794, које заступа директор Миодраг Митровић и
- «BITINFO IPC» д.о.о. Младеновац, улица Лазе Јовановића број 7, матични број 21315591, ПИБ 110200095, које заступа директор Живана Бисенић.

Члан 1.

Уговорне стране констатују:

- да је Наручилац на основу чл. 32. Закона о јавним набавкама („Сл. гласник РС“, бр. 124/12, 14/15 и 68/15 у даљем тексту: Закон) и на основу позива за подношење понуда за јавну набавку радова – Пилот пројекат контроле коришћења аутопута под наплатом – деоница: Београд – Ниш, спровео отворени поступак јавне набавке радова;
- да је Добављач дана 10. јануара 2019. године, доставио понуду број 404-68/2019, која се налази у прилогу Уговора и саставни је део овог Уговора;
- да је Наручилац у складу са чл. 108. Закона о јавним набавкама, на основу Понуде Добављача и Одлуке о додели уговора бр. 404-68/2019-3 од 16. јануара 2019. 2018. године, изабрао Добављача за закључење Уговора о јавној набавци.

ПРЕДМЕТ УГОВОРА

Члан 2.

Наручилац уступа, а Добављач прихвата и обавезује се да изведе радове на пилот пројекту контроле коришћења аутопута под наплатом – деоница: Београд – Ниш на основу прихваћене понуде Добављача број 404-68/2019 од 10. јануара 2019. године, у свему према Закону о планирању и изградњи („Сл. гласник РС“ бр. 72/09, 81/09-испр., 64/10-одлука УС, 24/11, 121/12, 42/13-одлука УС, 50/13-одлука УС, 98/13-одлука УС, 132/14, 145/14 и 83/18) и конкурсној документацији која је саставни део овог Уговора.

ВРЕДНОСТ РАДОВА

Члан 3.

Уговорену цену чине:

- цена радова из чл. 2. овог Уговора са свим пратећим трошковима, без пореза на додату вредност, у укупном износу од 179.407.260,00 динара
- порез на додату вредност у износу од 35.881.452,00 динара
- Укупна уговорена цена износи 215.288.712,00 динара

(словима: двестопетнаестмилионадвестоосамдесетосамхиљадаседамстодванаест динара)

Авансно плаћање износи до **10 процената** од уговорне цене без ПДВ-а и плаћа се Добављачу у законском року од дана одобравања авансне ситуације од стране Наручиоца, а након достављања исправне Гаранције за повраћај аванса.

Члан 4.

Уговорена цена је формирана на основу јединичних цена из Понуде. Понуђене јединичне цене су фиксне и не могу се мењати.

ДИНАМИКА И НАЧИН ПЛАЋАЊА

Члан 5.

Наручилац ће плаћати Добављачу изведене радове на основу достављених ситуација на рачун наведен у овом Уговору. Начин и услови испостављања ситуација за наплату је дефинисан клаузулама 29. и 30. Услови уговора.

РОК

Члан 6.

Рок за завршетак Радова је **240 календарских дана** од датума увођења у посао Добављача.

Члан 7.

Ако Добављач, својом кривицом, не испуни уговорне обавезе у роковима предвиђеним чланом 6. овог Уговора, дужан је да плати Наручиоцу, новчани износ на име казне, који се утврђује на начин дефинисан у оквиру клаузуле 31. Услови уговора. Уколико је укупан износ обрачунат по овом основу већи од 10% од укупне уговорене цене без ПДВ-а, Наручилац може једнострано раскинути Уговор.

Износи уговорених казни обрачунавају се и наплаћују кроз прву наредну привремену ситуацију, док укупни износ примењених уговорних казни Уговарачи утврђују у поступку Примопредаје радова.

ОБАВЕЗЕ ДОБАВЉАЧА

Члан 8.

Добављач се обавезује да радове из члана 2. овог Уговора:

- Изврши у складу са одредбама Закона о планирању и изградњи („Сл. гласник РС“ бр. 72/09, 81/09-испр., 64/10-одлука УС, 24/11, 121/12, 42/13-одлука УС, 50/13-одлука УС, 98/13-одлука УС, 132/14, 145/14 и 83/18) и другим важећим законима, прописима и стандардима који важи за ову врсту посла, квалитетно и уз строго поштовање професионалних правила своје струке;
- Изврши у складу са одредбама Услови уговора и захтевима из конкурсне документације;
- Изврши у роковима утврђеним чланом 6. овог Уговора;
- Да у року од 7 дана од дана закључења уговора достави решење о именовану Одговорног извођача радова који је наведен у Понуди;
- Да у року од 7 дана од дана увођења у посао достави Гаранцију за добро извршење посла издату у складу са одредбама конкурсне документације.

Све остале обавезе Добављача су наведене у Условима уговора.

Добављач је обавезан да уговорене радове изведе у сарадњи са члановима групе понуђача «ТМ ИНЖЕЊЕРИНГ» д.о.о. Београд и «BITINFO IPC» d.o.o. Младеновац, у складу са Споразумом о заједничком наступу и извршењу посла бр. 3250/1-18 од 28.12.2018. године, којим се утврђују обавезе уговорних страна и према коме се члан групе понуђача ИНСТИТУТ «МИХАЈЛО ПУПИН» д.о.о. обавезује да изради подсистем за прикупљање података о кретању возила на аутопуту и наплатним станицама, обезбеђење одговарујуће инфраструктуре за рад камера на порталима, надзорно – управљачки центар, подсистем за мерење укупног и осовинског оптерећења и посистем за обавештавање возача помоћу променљивих саобраћајних знакова на порталима, док се члан групе понуђача «ТМ ИНЖЕЊЕРИНГ» д.о.о. обавезују да изради и постави портале за променљиве саобраћајне знакове и монтира камере и променљиве саобраћајне знакове, а члан групе понуђача «BITINFO IPC» d.o.o. се обавезује да изради подсистем за обавештавање возача радио путем и да учествује у реализацији подсистема за прикупљање података о кретању возила на аутопуту и наплатним станицама.

ОБАВЕЗЕ НАРУЧИОЦА

Члан 9.

Наручилац ће преко Стручног надзора вршити контролу реализације Уговора и сарађиваће преко својих представника са Уговарачима око свих питања меродавних за успешну реализацију Уговора. Обавезе Наручиоца наведене су у Условима уговора.

ОПШТЕ ОДРЕДБЕ

Члан 10.

Уговорне стране су сагласне да су следећа документа саставни део овог Уговора:

- Услови уговора,

- Спецификације из Конкурсне документације,
 - Предмер и предрачун,
 - Понуда Добављач број 404-68/2019 од 10. јануара 2019. године.
- Приоритет у тумачењу делова Уговора дефинисан је клаузулом 2.2 Улова уговора.

ПРЕЛАЗНЕ И ЗАВРШНЕ ОДРЕДБЕ

Члан 11.

Све евентуалне спорове који настану поводом овог Уговора – уговорне стране ће покушати да реше споразумно, а у супротном се уговара надлежност Привредног суда у Београду.

Члан 12.

Овај Уговор се може изменити само писаним анексом, потписаним од стране овлашћених лица свих уговорних страна.

На све што није регулисано одредбама овог Уговора, примениће се одредбе Закона о облигационим односима.

Члан 13.

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

Овај Уговор је сачињен у 8 (осам) истоветних примерака, од чега је 5 (пет) примерака за Наручиоца, а 3 (три) за Добављача.

ЈП «ПУТЕВИ СРБИЈЕ»
в.д. директорат

Зоран Дробњак, дипл.инж.грађ.

ИНСТИТУТ «МИХАЈЛО ПУПИН» д.о.о.
Директор:

Проф др. Сања Вранеш, дипл.инж.

ЈАВНО ПРЕДУЗЕЋЕ «ПУТЕВИ СРБИЈЕ»	
УГОВОР ЈЕ ПРЕГЛЕДАН ОД СТРАНЕ	О В Е Р А В А
НОСИЛАЦ ПОСЛА <i>Милентко Цаковић</i> /име и презиме/	<i>[Signature]</i>
ФИНАНСИЈСКИ СЕКТОР <i>Вранеша Зен</i> /име и презиме/	<i>[Signature]</i>
ПРАВНИ СЕКТОР Зоран Керебић /име и презиме/	<i>[Signature]</i>

ЛИСТА РАНИЈЕ ПРИХВАЋЕНИХ ТЕХНИЧКИХ РЕШЕЊА ЗА СВАКОГ АУТОРА ПОЈЕДИНАЧНО

Мери Дамњановић - Камхи

1. Златомир Дамњановић, Владан Батановић, **Мери Дамњановић - Камхи**, Александар Шенборн, Братислав Лазић, Павле Костић, Гордана Радивојевић, Горана Шормаз, Славица Ранковић, Гордана Томић-Аџић, Милан Милановић, Данило Батинић, Иван Ракочевић, Драган Мићевић, Аца Кринуловић, Душан Ранђеловић: Tunnels Tolling System, Реализација 2011, Примена 2012, Корисник: Караванке –Словенија, Неггертунел, Luebeck Немачка, Категорија: М83
2. Братислав Лазић, Павле Костић, Гордана Радивојевић, Горана Шормаз, **Мери Дамњановић - Камхи**, Небојша Балатов, Милош Зубац: Логичка архитектура Централног нивоа система за наплату путарине, Реализација 2011, Примена 2012, Корисник: ЈП Путеви Србије, Категорија: М84
3. Александар Шенборн, Владан Батановић, Златомир Дамњановић, **Мери Дамњановић - Камхи**, Срђан Врачар, Светлана Павошевић, Зоран Огњеновић, Аца Кринуловић, Душан Ранђеловић, Иван Ракочевић: Working and organizational procedures of Toll Collection Systems in the Developing Countries in Eastern Europe, Реализација 2011, Примена 2012, Корисник: М4 Highway, Section 2 - Russia, Категорија: М86
4. Златомир Дамњановић, Владан Батановић, **Мери Дамњановић - Камхи**, Александар Шенборн, Славица Ранковић, Братислав Лазић, Небојша Балатов, Данило Батинић, Милан Милановић, Гордана Радивојевић: Technical approach and design of Tolling Systems in Eastern Europe Developing Countries, Реализација 2011, Примена 2012, Корисник: М4 Highway, Section 2 - Russia, Категорија: М83
5. **Мери Дамњановић - Камхи**, Златомир Дамњановић, Владан Батановић, Александар Шенборн, Гордана Томић-Аџић, Аца Кринуловић, Милан Милановић, Небојша Балатов, Данило Батинић, Душан Ранђеловић, Драган Мићевић, Роберт Бенчик, Бранислав Мишић: Управљачко-Информациони систем наплатног места, Реализација 2012, Примена 2012, Корисник: ЈП Аутоцесте ФБиХ д.о.о. Мостар, БиХ, Категорија: М82
6. Иван Ракочевић, Драгана Богојевић, Милош Зубац, Здравко Радосављевић, Зоран Огњеновић, **Мери Дамњановић - Камхи**, Златомир Дамњановић, Небојша Балатов, Ксенија Деспотовић: Управљачко-Информациони систем наплате станице, Реализација 2012, Примена 2012, Корисник: ЈП Аутоцесте ФБиХ д.о.о. Мостар, БиХ, Категорија: М82
7. Златомир Дамњановић, Владан Батановић, **Мери Дамњановић - Камхи-Камхи**, Александар Шенборн, Милан Милановић, Аца Кринуловић, Гордана Томић-Аџић, Небојша Балатов, Данило Батинић, Душан Ранђеловић, Иван Ракочевић, Зоран Огњеновић, Драгана Богојевић, Милош Зубац, Здравко Радосављевић, Славица Ранковић, Светлана Павошевић, Срђан Врачар, Роберт Бенчик, Бранислав Мишић, Ксенија Деспотовић: Управљачко-информациони систем за наплату путарине примењен на затвореном наплатном систему у ФБиХ, деоница Сарајево - Зеница, Реализација 2012, Примена 2012, Корисник: ЈП Аутоцесте ФБиХ д.о.о. Мостар, БиХ, Категорија: М81
8. Душан Ранђеловић, Зоран Огњеновић, Аца Кринуловић, **Мери Дамњановић - Камхи-Камхи**, Данило Батинић, Иван Ракочевић, Милан Милановић, Драгана Богојевић, Милош Зубац, Здравко Радосављевић, Небојша Балатов, Гордана Томић-Аџић, Златомир Дамњановић, Славица Ранковић: Унапређење технолошког процеса развоја софтвера наплатног система према препорукама СММ1 модела са применом на наплатном систему у ФБиХ, Реализација 2012, Примена 2012, Корисник: ЈП Аутоцесте ФБиХ д.о.о. Мостар, БиХ, Категорија: М82
9. **Мери Дамњановић - Камхи-Камхи**, Александар Шенборн, Аца Кринуловић, Данило Батинић, Милан Милановић, Драгана Богојевић, Здравко Радосављевић, Данко Ђурић, Небојша Балатов, Гордана Томић-Аџић, Златомир Дамњановић, Душан Ранђеловић: Аутоматска контрола проласка возила са применом на Београдском сајму, Реализација 2012, Примена 2012, Корисник: ЈП "Београдски Сајам", Категорија: М82
10. **Мери Дамњановић - Камхи**, Златомир Дамњановић, Владан Батановић, Александар Шенборн, Гордана Томић-Аџић, Милан Милановић, Душан Ранђеловић, Роберт Бенчик, Бранислав Мишић, Гордана Радивојевић, Горана Шормаз, Славица Ранковић, Светлана Павошевић, Срђан Врачар, Драган Мићевић: Управљачко-Информациони систем за наплату коришћења тунела, Реализација 2013, Примена 2014, Корисник: Путна привреда Републике Црне Горе, Тунел Созина, Категорија: М81
11. **Мери Дамњановић - Камхи**, Златомир Дамњановић, Владан Батановић, Гордана Томић-Аџић, Аца Кринуловић, Милан Милановић, Небојша Балатов, Данило Батинић, Братислав Лазић, Гордана Радивојевић, Горана Шормаз, Славица Ранковић, Срђан Врачар, Зоран Огњеновић, Ксенија Деспотовић: Систем за контролу уласка возила у зони са контролисаним приступом за олимпијски

- комплекс у Сочију, Русија , Реализација 2013, Примена 2013, Корисник: НГО, Русија (са компанијом Karsch, Аустрија), Категорија: М81
12. Драгана Богојевић, Здравко Радосављевић, Зоран Огњеновић, Милош Зубац, Александар Јовановић, Братислав Лазић, **Мери Дамњановић - Камхи**, Златомир Дамњановић, Владан Батановић, Славица Ранковић, Мирјана Катић, Драгана Симовић: Техничко решење за продају ТАГ-ова и ауторизацију приступа Систему за контролу уласка возила у зони са контролисаним приступом за олимпијски комплекс у Сочију, Русија , Реализација 2013, Примена 2013, Корисник: НГО, Русија (са компанијом Karsch, Аустрија), Категорија: М81
 13. Братислав Лазић, Гордана Радивојевић, Горана Шормаз, Павле Костић, Бојана Тасић, Ива Цветковић, Катарина Ружичић, Мирјана Катић, **Мери Дамњановић - Камхи**, Аца Кринуловић, Милан Милановић, Небојша Балатов, Данило Батинић, : Централни управљачки систем за контролу уласка возила у зони са контролисаним приступом за олимпијски комплекс у Сочију, Русија , Реализација 2013, Примена 2013, Корисник: НГО, Русија (са компанијом Karsch, Аустрија), Категорија: М81
 14. **Мери Дамњановић - Камхи**, Никола Кнежевић, Александар Шенборн, Драган Мићевић, Гордана Томић Ацић, Душан Ранђеловић, Роберт Бенчик, Синиша Маринковић, Немања Нерандић: Системи видео надзора и управљања у наплатним системима, Реализација 2013, Примена 2013, Корисник: BS Telecom, Сарајево, ФБИХ и ОЕВК, Конго, Категорија: М 83
 15. **Мери Дамњановић - Камхи**, Драгана Богојевић, Здравко Радосављевић, Милош Зубац, Александар Јовановић, Зоран Огњеновић, Павле Костић, Небојша Балатов, Светлана Павошевић, Драгана Симовић: Ново техничко решење система за персонализацију и продају/допуну ТАГ-ова за електронску наплату путарине у ФБИХ, Реализација 2013, Примена 2013, Корисник: ЈП Аутоцесте ФБИХ, Категорија: М83
 16. Златомир Дамњановић, Владан Батановић, **Мери Дамњановић - Камхи-Камхи**, Александар Шенборн, Милан Милановић, Аца Кринуловић, Гордана Томић-Ацић, Небојша Балатов, Данило Батинић, Душан Ранђеловић, Зоран Огњеновић, Драгана Богојевић, Милош Зубац, Здравко Радосављевић, Славица Ранковић, Светлана Павошевић, Срђан Врачар, Роберт Бенчик, Бранислав Мишић, Александар Јовановић, Гордана Радивојевић, Горана Шормаз: Отворени наплатни систем на доници Међугорје – Љубушки у ФБИХ, Реализација 2014, Примена 2015, Корисник: ЈП Аутоцесте ФБИХ, Категорија: М81
 17. Златомир Дамњановић, Владан Батановић, **Мери Дамњановић - Камхи-Камхи**, Александар Шенборн, Милан Милановић, Аца Кринуловић, Гордана Томић-Ацић, Небојша Балатов, Данило Батинић, Душан Ранђеловић, Славица Ранковић, Светлана Павошевић, Срђан Врачар, Роберт Бенчик, Бранислав Мишић, Драган Мићевић.: Систем за контролу проласка и наплату путарине на саобраћајној траци у отвореном наплатном систему, Реализација 2014, Примена 2015, Корисник: ЈП „Аутопутеви Републике Српске“, Бања Лука, Република Српска, Категорија: М81
 18. Драгана Богојевић, Здравко Радосављевић, Зоран Огњеновић, Милош Зубац, Александар Јовановић, Братислав Лазић, **Мери Дамњановић - Камхи**, Владан Батановић, Мирјана Катић, Драгана Симовић, Тијана Томић, Небојша Балатов, Душан Ранђеловић, Бојана Тасић, Павле Костић.: Надзор и управљање наплатном станицом у отвореним системима наплате путарине, Република Српска,, Реализација 2014, Примена 2015, Корисник: ЈП „Аутопутеви Републике Српске“, Бања Лука, Република Српска, Категорија: М81
 19. Златомир Дамњановић, Владан Батановић, **Мери Дамњановић - Камхи-Камхи**, Александар Шенборн, Милан Милановић, Аца Кринуловић, Данило Батинић, Милош Зубац, Братислав Лазић, Ива Цветковић, Бојана Тасић, Павле Костић, Гордана Радивојевић, Горана Шормаз.: Систем за управљање и надзор нерегуларностима у раду наплатних система у ФБИХ, Реализација 2014, Примена 2014, Корисник: ЈП Аутоцесте ФБИХ, Категорија: М81
 20. Драгана Богојевић, Здравко Радосављевић, Зоран Огњеновић, Милош Зубац, Александар Јовановић, Братислав Лазић, **Мери Дамњановић - Камхи**, Златомир Дамњановић, Мирјана Катић, Драгана Симовић, Горана Шормаз, Биљана Тонић: Ново техничко решење система за персонализацију и продају/допуну ТАГ уређаја у електронској наплати путарине у Србији, Реализација 2014, Примена 2015, Корисник: ЈП "Путеви Србије", Категорија: М83
 21. Златомир Дамњановић, **Мери Дамњановић - Камхи-Камхи**, Александар Шенборн, Милан Милановић, Аца Кринуловић, Гордана Томић-Ацић, Тијана Томић, Горана Шормаз, Братислав Лазић, Ива Цветковић, Роберт Бенчик, Синиша Маринковић, Никола Херцеговац: Методе за превазилажење непоузданог рада улазних периферијских уређаја у систему за наплату путарине, Реализација 2014, Примена 2014, Корисник: ЈП Аутоцесте ФБИХ, ЈП "Путеви Србије", Категорија: М83

22. **Мери Дамњановић - Камхи**, Зоран Огњеновић, Милош Зубац, Драгана Богојевић, Здравко Радосављевић, Александар Јовановић, Братислав Лазић, Ива Цветковић, Гордана Радивојевић: Пројекат редизајниране верзије система за надзор и управљање наплатном станицом у системима наплате путарине, Реализација 2015, Примена 2015, Корисник: ЈП "Путеви Србије", Категорија: М83
23. **Мери Дамњановић - Камхи**, Драгана Богојевић, Здравко Радосављевић, Тијана Томић, Бојана Тасић, : Пројекат реализације система за електронску продају карата за манифестације ETicket у оквиру система за контролу приступа пешака и возила на Београдском сајму, Реализација 2015, Примена 2015, Корисник: ЈП "Београдски Сајам", Категорија: М84
24. Милан Милановић, Небојша Балатов, Аца Кринуловић, Славица Ранковић, Светлана Павошевић, Гордана Радивојевић, **Мери Дамњановић - Камхи**: Унапређење система за електронску наплату путарине у Републици Србији увођењем интероперабилности и најновијих европских стандарда, Реализација 2015, Примена 2015, Корисник: ЈП "Путеви Србије", Категорија: М84
25. Владан Батановић, Златомир Дамњановић, **Мери Дамњановић - Камхи**, Милан Милановић, Гордана Ацић-Томић, Роберт Бенчик, Милош Зубац: Пилот пројекат Система за наплату путарине на магистралним путевима (MAGTOLL), Реализација 2015, Примена 2015, Корисник: ЈП "Путеви Србије", Категорија: М83
26. Златомир Дамњановић, **Мери Дамњановић - Камхи**-Камхи, Небојша Балатов, Аца Кринуловић, Милан Милановић, Гордана Томић Ацић, Братислав Лазић, Павле Костић, Бојана Тасић, Тијана Томић: Интеграција система за одређивање вангабаритног возила у покрету (WIM) и наплатног система у Републици Српској, Реализација 2016, Примена 2016, Корисник: ЈП „Аутопутеви Републике Српске“, Бања Лука, Република Српска, Категорија: М81
27. **Мери Дамњановић - Камхи**, Милан Милановић, Аца Кринуловић, Милош Зубац, Бојана Тасић, Тијана Томић, Братислав Лазић, Горана Шормаз, Александар Шенборн: Нови модел наплате путарине на привременом решењу наплате путарине на деоници аутопута Љиг - Прелјина, Реализација 2016, Примена 2017, Корисник: ЈП "Путеви Србије", Категорија: М83
28. **Мери Дамњановић - Камхи**-Камхи, Владан Батановић, Златомир Дамњановић, Милан Милановић, Аца Кринуловић, Гордана Томић-Ацић, Небојша Балатов, Данило Батинић, Гордана Радивојевић, Павле Костић: Архитектура велике наплатне станице, Реализација 2017, Примена 2017, Корисник: ЈП „Путеви Србије“, Категорија: М82
29. Златомир Дамњановић, Милан Милановић, **Мери Дамњановић - Камхи**-Камхи, Александар Шенборн, Горана Шормаз, Гордана Радивојевић, Милош Зубац: Обједињено решење комбинованих затворених и отворених наплатних система на незавршеним деоницама, Реализација 2017, Примена 2018, Корисник: ЈП „Аутопутеви Републике Српске“, Бања Лука, Република Српска, Категорија: М83
30. Данило Батинић, Небојша Балатов, **Мери Дамњановић - Камхи**-Камхи, Роберт Бенчик, Уна Кисић, Мила Митић: Модуларни подсистем за аутоматско препознавање регистарских ознака возила, независно од типа камере и протокола, Реализација 2018, Примена 2018, Корисник: ЈП „Путеви Србије“, Категорија: М84
31. Аца Кринуловић, **Мери Дамњановић - Камхи**-Камхи, Драган Мићевић, Милан Милановић, Данило Батинић, Милош Зубац, Братислав Лазић, Гордана Томић-Ацић: Систем за наплату путарине на станицама са редукованом опремом и функцијама у Републици Српској, Реализација 2018, Примена 2018, Корисник: ЈП „Аутопутеви Републике Српске“, Бања Лука, РС, Категорија: М81
32. Братислав Лазић, Гордана Радивојевић, Горана Шормаз, Бојана Тасић, Марјана Савићевић, Славица Ранковић, Небојша Балатов, Милош Зубац, Светлана Павошевић, Мирјана Катић, **Мери Дамњановић - Камхи**-Камхи, Владан Батановић: Централизован Систем за мониторинг наплате путарине на аутопутевима у Републици Српској, Реализација 2018, Примена 2018, Корисник: Извођач: Телегрууп доо, Бања Лука, Корисник ЈП „Аутопутеви Републике Српске“, Бања Лука, РС, Категорија: М81
33. Гордана Томић Ацић, Златомир Дамњановић, **Мери Дамњановић - Камхи**, Милош Зубац, Милан Милановић: Дуални модел управљања електромеханичком баријером (рампом), Реализација 2019, Примена 2020, Корисник: „Аутопутеви Републике Српске“, Бања Лука, РС, Категорија: М81
34. **Мери Дамњановић - Камхи**., Гордана Томић Ацић, Аца Кринуловић, Небојша Балатов, Милан Милановић, Драгана Симовић: Динамичко мерење тежине и осовинског оптерећења возила у функцији наплатног система, Реализација 2020, Примена 2020, Корисник: ЈП „Путеви Србије“, Категорија: М82
35. **Мери Дамњановић - Камхи**., Гордана Томић Ацић, Небојша Балатов, Милан Милановић, Данило Батинић, Бранислав Мишић: RDS систем за обавештавање возача о стању саобраћаја и путева у Републици Србији, Реализација 2020, Примена 2020, Корисник: ЈП „Путеви Србије“, Категорија: М82

Гордана Томић-Аџић

1. Златомир Дамњановић, Владан Батановић, Мери Дамњановић, Александар Шенборн, Братислав Лазић, Павле Костић, Гордана Радивојевић, Горана Шормаз, Славица Ранковић, **Гордана Томић-Аџић**, Милан Милановић, Данило Батинић, Иван Ракочевић, Драган Мићевић, Аца Кринуловић, Душан Ранђеловић: Tunnels Tolling System, Реализација 2011, Примена 2012, Корисник: Караванке –Словенија, Herrentunnel, Luebeck Немачка, Категорија: М83
2. Мери Дамњановић Камхи, Златомир Дамњановић, Владан Батановић, Александар Шенборн, **Гордана Томић-Аџић**, Аца Кринуловић, Милан Милановић, Небојша Балатов, Данило Батинић, Душан Ранђеловић, Драган Мићевић, Роберт Бенчик, Бранислав Мишић: Управљачко-Информациони систем наплатног места, Реализација 2012, Примена 2012, Корисник: ЈП Аутоцесте ФБиХ д.о.о. Мостар, БиХ, Категорија: М82
3. Златомир Дамњановић, Владан Батановић, Мери Дамњановић-Камхи, Александар Шенборн, Милан Милановић, Аца Кринуловић, **Гордана Томић-Аџић**, Небојша Балатов, Данило Батинић, Душан Ранђеловић, Иван Ракочевић, Зоран Огњеновић, Драгана Богојевић, Милош Зубац, Здравко Радосављевић, Славица Ранковић, Светлана Павошевић, Срђан Врачар, Роберт Бенчик, Бранислав Мишић, Ксенија Деспотовић: Управљачко-информациони систем за наплату путарине примењен на затвореном наплатном систему у ФБиХ, деоница Сарајево - Зеница, Реализација 2012, Примена 2012, Корисник: ЈП Аутоцесте ФБиХ д.о.о. Мостар, БиХ, Категорија: М81
4. Душан Ранђеловић, Зоран Огњеновић, Аца Кринуловић, Мери Дамњановић-Камхи, Данило Батинић, Иван Ракочевић, Милан Милановић, Драгана Богојевић, Милош Зубац, Здравко Радосављевић, Небојша Балатов, **Гордана Томић-Аџић**, Златомир Дамњановић, Славица Ранковић: Унапређење технолошког процеса развоја софтвера наплатног система према препорукама СММИ модела са применом на наплатном систему у ФБиХ, Реализација 2012, Примена 2012, Корисник: ЈП Аутоцесте ФБиХ д.о.о. Мостар, БиХ, Категорија: М82
5. Мери Дамњановић-Камхи, Александар Шенборн, Аца Кринуловић, Данило Батинић, Милан Милановић, Драгана Богојевић, Здравко Радосављевић, Данко Ђурић, Небојша Балатов, **Гордана Томић-Аџић**, Златомир Дамњановић, Душан Ранђеловић: Аутоматска контрола проласка возила са применом на Београдском сајму, Реализација 2012, Примена 2012, Корисник: ЈП "Београдски Сајам", Категорија: М82
6. Златомир Дамњановић, **Гордана Томић-Аџић**, Аца Кринуловић: Улазно/излазни контролер (I/O Cont 400), Реализација 2012, Примена 2012, Корисник: ЈП Аутоцесте ФБиХ д.о.о. Мостар, БиХ, Категорија: М82
7. Мери Дамњановић Камхи, Златомир Дамњановић, Владан Батановић, **Гордана Томић-Аџић**, Аца Кринуловић, Милан Милановић, Небојша Балатов, Данило Батинић, Братислав Лазић, Гордана Радивојевић, Горана Шормаз, Славица Ранковић, Срђан Врачар, Зоран Огњеновић, Ксенија Деспотовић: Систем за контролу уласка возила у зони са контролисаним приступом за олимпијски комплекс у Сочију, Русија, Реализација 2013, Примена 2013, Корисник: НГО, Русија (са компанијом Karsch, Аустрија), Категорија: М81
8. Мери Дамњановић Камхи, Никола Кнежевић, Александар Шенборн, Драган Мићевић, Гордана Томић Аџић, Душан Ранђеловић, Роберт Бенчик, Сениша Маринковић, Немања Неранџић: Системи видео надзора и управљања у наплатним системима, Реализација 2013, Примена 2013, Корисник: BS Telecom, Сарајево, ФБИХ и ОЕВК, Конго, Категорија: М 83
9. Мери Дамњановић Камхи, Златомир Дамњановић, Владан Батановић, Александар Шенборн, **Гордана Томић-Аџић**, Милан Милановић, Душан Ранђеловић, Роберт Бенчик, Бранислав Мишић, Гордана Радивојевић, Горана Шормаз, Славица Ранковић, Светлана Павошевић, Срђан Врачар, Драган Мићевић: Управљачко-Информациони систем за наплату коришћења тунела, Реализација 2013, Примена 2014, Корисник: Путна привреда Републике Црне Горе, Тунел Созина, Категорија: М81
10. Златомир Дамњановић, Мери Дамњановић-Камхи, Александар Шенборн, Милан Милановић, Аца Кринуловић, **Гордана Томић-Аџић**, Тијана Томић, Горана Шормаз, Братислав Лазић, Ива Цветковић, Роберт Бенчик, Сениша Маринковић, Никола Херцеговац: Методе за превазилажење

- непоузданог рада улазних периферијских уређаја у систему за наплату путарине, Реализација 2014, Примена 2014, Корисник: ЈП Аутоцесте ФБИХ, ЈП "Путеви Србије", Категорија: М83
11. Златомир Дамњановић, Владан Батановић, Мери Дамњановић-Камхи, Александар Шенборн, Милан Милановић, Аца Кринуловић, **Гордана Томић-Ацић**, Небојша Балатов, Данило Батинић, Душан Ранђеловић, Зоран Огњеновић, Драгана Богојевић, Милош Зубац, Здравко Радосављевић, Славица Ранковић, Светлана Павошевић, Срђан Врачар, Роберт Бенчик, Бранислав Мишић, Александар Јовановић, Гордана Радивојевић, Горана Шормаз: Отворени наплатни систем на доници Међугорје – Љубушки у ФБИХ, Реализација 2014, Примена 2015, Корисник: ЈП Аутоцесте ФБИХ, Категорија: М81
 12. Златомир Дамњановић, Владан Батановић, Мери Дамњановић-Камхи, Александар Шенборн, Милан Милановић, Аца Кринуловић, **Гордана Томић-Ацић**, Небојша Балатов, Данило Батинић, Душан Ранђеловић, Славица Ранковић, Светлана Павошевић, Срђан Врачар, Роберт Бенчик, Бранислав Мишић, Драган Мићевић,: Систем за контролу проласка и наплату путарине на саобраћајној траци у отвореном наплатном систему, Реализација 2014, Примена 2015, Корисник: ЈП „Аутопутеви Републике Српске“, Бања Лука, Република Српска, Категорија: М81
 13. Златомир Дамњановић, **Гордана Томић-Ацић**, Аца Кринуловић, Никола Херцеговац, Павле Костић, Дамјана Димитријевић: Нови контролер наплатног уређаја I/O Cont 500, Реализација 2014, Примена 2015, Корисник: ЈП „Аутопутеви Републике Српске“, Бања Лука, Република Српска, Категорија: М84
 14. Златомир Дамњановић, Мери Дамњановић-Камхи, Небојша Балатов, Аца Кринуловић, Милан Милановић, Гордана Томић Ацић, Братислав Лазић, Павле Костић, Бојана Тасић, Тијана Томић: Интеграција система за одређивање вангабаритног возила у покрету (WIM) и наплатног система у Републици Српској, Реализација 2016, Примена 2016, Корисник: ЈП „Аутопутеви Републике Српске“, Бања Лука, Република Српска, Категорија: М81
 15. Гордана Томић Ацић, Аца Кринуловић, Небојша Балатов, Гордана Радивојевић, Данило Батинић, Милош Зубац: Унапређење система за наплату путарине у Републици Македонији увођењем механизма за праћење реда возила, Реализација 2016, Примена 2016, Корисник: ЈП за државне путеве Републике Македоније, Категорија: М84
 16. Гордана Томић Ацић, Небојша Балатов, Аца Кринуловић, Горана Шормаз, Братислав Лазић: Даљински надзор система за аутоматску категоризацију возила, Реализација 2017, Примена 2017, Корисник: ЈП „Путеви Србије“, Категорија: М85
 17. Мери Дамњановић-Камхи, Владан Батановић, Златомир Дамњановић, Милан Милановић, Аца Кринуловић, **Гордана Томић-Ацић**, Небојша Балатов, Данило Батинић, Гордана Радивојевић, Павле Костић: Архитектура велике наплатне станице, Реализација 2017, Примена 2017, Корисник: ЈП „Путеви Србије, Категорија: М82
 18. Данило Батинић, Милан Милановић, Аца Кринуловић, Гордана Томић Ацић, Братислав Лазић, Бојана Тасић, Павле Костић: Подсистем за надзор, контролу и интервенције на ЕНП и тракама без посаде, Реализација 2017, Примена 2017, Корисник: ЈП „Путеви Србије, Категорија: М83
 19. Милан Милановић, Златомир Дамњановић, Данило Батинић, Александар Шенборн, **Гордана Томић-Ацић**, Бранислав Мишић, Милош Зубац: Унапређење подсистема за дистрибуцију картица у циљу скраћења задржавања корисника на станици, Реализација 2018, Примена 2018, Корисник: ЈП „Аутопутеви Републике Српске“, Бања Лука, РС, Категорија: М83
 20. Аца Кринуловић, Мери Дамњановић-Камхи, Драган Мићевић, Милан Милановић, Данило Батинић, Милош Зубац, Братислав Лазић, **Гордана Томић-Ацић**: Систем за наплату путарине на станицама са редукованом опремом и функцијама у Републици Српској, Реализација 2018, Примена 2018, Корисник: ЈП „Аутопутеви Републике Српске“, Бања Лука, РС, Категорија: М81
 21. Братислав Лазић, Гордана Радивојевић, Горана Шормаз, Бојана Тасић, Милан Милановић, Аца Кринуловић, **Гордана Томић-Ацић**: Контрола брзине на деоницама аутопутева у Републици Србији, Реализација 2018, Примена 2018, Корисник: ЈП „Путеви Србије“, Категорија: М82

22. Данило Батинић, Братислав Лазић, Бојана Тасић, Владан Батановић, Златомир Дамњановић, Гордана Томић Ацић, Аца Кринуловић, Небојша Балатов: Мерење оптерећења возила у покрету – WIM, Реализција 2019, Примена 2019, Корисник: ЈП „Путеви Србије, Категорија: М82
 23. Гордана Томић Ацић, Златомир Дамњановић, Мери Дамњановић Камхи, Милош Зубац, Милан Милановић: Дуални модел управљања електромеханичком баријером (рампом), Реализција 2019, Примена 2020, Корисник: „Аутопутеви Републике Српске“, Бања Лука, РС, Категорија: М81
 24. Мери Дамњановић Камхи., Гордана Томић Ацић, Аца Кринуловић, Небојша Балатов, Милан Милановић, Драгана Симовић: Динамичко мерење тежине и осовинског оптерећења возила у функцији наплатног система, Реализција 2020, Примена 2020, Корисник: ЈП „Путеви Србије, Категорија: М82
 25. Мери Дамњановић Камхи., Гордана Томић Ацић, Небојша Балатов, Милан Милановић, Данило Батинић, Бранислав Мишић: RDS систем за обавештавање возача о стању саобраћаја и путева у Републици Србији, Реализција 2020, Примена 2020, Корисник: ЈП „Путеви Србије, Категорија: М82
 26. Златомир Дамњановић, **Гордана Томић-Ацић**, Аца Кринуловић: Електронски модул АЦ 100, Реализција 2012, Примена 0, Корисник: ЈП "Путеви Србије", Категорија: М84
-

Аца Кринуловић

1. Златомир Дамњановић, Владан Батановић, Мери Дамњановић, Александар Шенборн, Братислав Лазић, Павле Костић, Гордана Радивојевић, Горана Шормаз, Славица Ранковић, Гордана Томић-Ацић, Милан Милановић, Данило Батинић, Иван Ракочевећ, Драган Мићевић, **Аца Кринуловић**, Душан Ранђеловић: Tunnels Tolling System, Реализација 2011, Примена 2012, Корисник: Караванке –Словенија, Herrentunnel, Luebeck Немачка, Категорија: М83
2. Александар Шенборн, Владан Батановић, Златомир Дамњановић, Мери Дамњановић Камхи, Срђан Врачар, Светлана Павошевић, Зоран Огњеновић, **Аца Кринуловић**, Душан Ранђеловић, Иван Ракочевећ: Working and organizational procedures of Toll Collection Systems in the Developing Countries in Eastern Europe, Реализација 2011, Примена 2012, Корисник: М4 Highway, Section 2 - Russia, Категорија: М86
3. Мери Дамњановић Камхи, Златомир Дамњановић, Владан Батановић, Александар Шенборн, Гордана Томић-Ацић, **Аца Кринуловић**, Милан Милановић, Небојша Балатов, Данило Батинић, Душан Ранђеловић, Драган Мићевић, Роберт Бенчик, Бранислав Мишић: Управљачко-Информациони систем наплатног места, Реализација 2012, Примена 2012, Корисник: ЈП Аутоцесте ФБиХ д.о.о. Мостар, БиХ, Категорија: М82
4. Златомир Дамњановић, Владан Батановић, Мери Дамњановић-Камхи, Александар Шенборн, Милан Милановић, **Аца Кринуловић**, Гордана Томић-Ацић, Небојша Балатов, Данило Батинић, Душан Ранђеловић, Иван Ракочевећ, Зоран Огњеновић, Драгана Богојевић, Милош Зубац, Здравко Радосављевић, Славица Ранковић, Светлана Павошевић, Срђан Врачар, Роберт Бенчик, Бранислав Мишић, Ксенија Деспотовић: Управљачко-информациони систем за наплату путарине примењен на затвореном наплатном систему у ФБиХ, деоница Сарајево - Зеница, Реализација 2012, Примена 2012, Корисник: ЈП Аутоцесте ФБиХ д.о.о. Мостар, БиХ, Категорија: М81
5. Душан Ранђеловић, Зоран Огњеновић, **Аца Кринуловић**, Мери Дамњановић-Камхи, Данило Батинић, Иван Ракочевећ, Милан Милановић, Драгана Богојевић, Милош Зубац, Здравко Радосављевић, Небојша Балатов, Гордана Томић-Ацић, Златомир Дамњановић, Славица Ранковић: Унапређење технолошког процеса развоја софтвера наплатног система према препорукама СММ1 модела са применом на наплатном систему у ФБиХ, Реализација 2012, Примена 2012, Корисник: ЈП Аутоцесте ФБиХ д.о.о. Мостар, БиХ, Категорија: М82
6. Мери Дамњановић-Камхи, Александар Шенборн, **Аца Кринуловић**, Данило Батинић, Милан Милановић, Драгана Богојевић, Здравко Радосављевић, Данко Ђурић, Небојша Балатов, Гордана Томић-Ацић, Златомир Дамњановић, Душан Ранђеловић: Аутоматска контрола проласка возила са применом на Београдском сајму, Реализација 2012, Примена 2012, Корисник: ЈП "Београдски Сајам", Категорија: М82
7. Златомир Дамњановић, Гордана Томић-Ацић, **Аца Кринуловић**: Улазно/излазни контролер (I/O Cont 400), Реализација 2012, Примена 2012, Корисник: ЈП Аутоцесте ФБиХ д.о.о. Мостар, БиХ, Категорија: М82
8. Мери Дамњановић Камхи, Златомир Дамњановић, Владан Батановић, Гордана Томић-Ацић, **Аца Кринуловић**, Милан Милановић, Небојша Балатов, Данило Батинић, Братислав Лазић, Гордана Радивојевић, Горана Шормаз, Славица Ранковић, Срђан Врачар, Зоран Огњеновић, Ксенија Деспотовић: Систем за контролу уласка возила у зони са контролисаним приступом за олимпијски комплекс у Сочију, Русија, Реализација 2013, Примена 2013, Корисник: НГО, Русија (са компанијом Karsch, Аустрија), Категорија: М81
9. Братислав Лазић, Гордана Радивојевић, Горана Шормаз, Павле Костић, Бојана Тасић, Ива Цветковић, Катарина Ружичић, Мирјана Катић, Мери Дамњановић Камхи, **Аца Кринуловић**, Милан Милановић, Небојша Балатов, Данило Батинић, : Централни управљачки систем за контролу уласка возила у зони са контролисаним приступом за олимпијски комплекс у Сочију, Русија, Реализација 2013, Примена 2013, Корисник: НГО, Русија (са компанијом Karsch, Аустрија), Категорија: М81
10. Братислав Лазић, Павле Костић, Александар Шенборн, Бојана Тасић, Небојша Балатов, Данило Батинић, **Аца Кринуловић**, Сениша Маринковић, Марко Рогановић, Немања Неранчић, Тијана Томић, Милош Зубац, Душан Ранђеловић: Комуникациони системи за наплату путарине у Босни

- и Русији, Реализација 2013, Примена 2013, Корисник: ЈП Аутоцесте ФБИХ, Karsch Русија, Категорија: М 81
11. Братислав Лазих, Гордана Радивојевић, Горана Шормаз, Павле Костић, Александар Шенборн, Мила Митић, **Аца Кринуловић**, Небојша Балатов, Милан Милановић, Златомир Дамњановић, Драгана Богојевић, Здравко Радосављевић: Техничко решење централног надзорно – управљачког система за наплату коришћења тунела, Реализација 2013, Примена 2014, Корисник: Путна привреда Републике Црне Горе, Тунел Созина, Категорија: М81
 12. Златомир Дамњановић, Владан Батановић, Мери Дамњановић-Камхи, Александар Шенборн, Милан Милановић, **Аца Кринуловић**, Данило Батинић, Милош Зубац, Братислав Лазих, Ива Цветковић, Бојана Тасић, Павле Костић, Гордана Радивојевић, Горана Шормаз,: Систем за управљање и надзор нерегуларностима у раду наплатних система у ФБИХ, Реализација 2014, Примена 2014, Корисник: ЈП Аутоцесте ФБИХ, Категорија: М81
 13. Златомир Дамњановић, Мери Дамњановић-Камхи, Александар Шенборн, Милан Милановић, **Аца Кринуловић**, Гордана Томић-Ацић, Тијана Томић, Горана Шормаз, Братислав Лазих, Ива Цветковић, Роберт Бенчик, Сениша Маринковић, Никола Херцеговац: Методе за превазилажење непоузданог рада улазних периферијских уређаја у систему за наплату путарине, Реализација 2014, Примена 2014, Корисник: ЈП Аутоцесте ФБИХ, ЈП "Путеви Србије", Категорија: М83
 14. Милан Милановић, **Аца Кринуловић**, Тијана Томић, Небојша Балатов, Горана Шормаз, Гордана Радивојевић, Данило Батинић, Уна Кисић, Мила Митић, Славица Ранковић: Симулатор система контроле приступа у Сочију, Реализација 2014, Примена 2014, Корисник: НГО, Русија (са компанијом Karsch, Аустрија), Категорија: М82
 15. Златомир Дамњановић, Владан Батановић, Мери Дамњановић-Камхи, Александар Шенборн, Милан Милановић, **Аца Кринуловић**, Гордана Томић-Ацић, Небојша Балатов, Данило Батинић, Душан Ранђеловић, Зоран Огњеновић, Драгана Богојевић, Милош Зубац, Здравко Радосављевић, Славица Ранковић, Светлана Павошевић, Срђан Врачар, Роберт Бенчик, Бранислав Мишић, Александар Јовановић, Гордана Радивојевић, Горана Шормаз: Отворени наплатни систем на доници Међугорје – Љубушки у ФБИХ, Реализација 2014, Примена 2015, Корисник: ЈП Аутоцесте ФБИХ, Категорија: М81
 16. Златомир Дамњановић, Владан Батановић, Мери Дамњановић-Камхи, Александар Шенборн, Милан Милановић, **Аца Кринуловић**, Гордана Томић-Ацић, Небојша Балатов, Данило Батинић, Душан Ранђеловић, Славица Ранковић, Светлана Павошевић, Срђан Врачар, Роберт Бенчик, Бранислав Мишић, Драган Мићевић,: Систем за контролу проласка и наплату путарине на саобраћајној траци у отвореном наплатном систему, Реализација 2014, Примена 2015, Корисник: ЈП „Аутопутеви Републике Српске“, Бања Лука, Република Српска, Категорија: М81
 17. Златомир Дамњановић, Гордана Томић-Ацић, **Аца Кринуловић**, Никола Херцеговац, Павле Костић, Дамјана Димитријевић: Нови контролер наплатног уређаја I/O Cont 500, Реализација 2014, Примена 2015, Корисник: ЈП „Аутопутеви Републике Српске“, Бања Лука, Република Српска, Категорија: М84
 18. Милан Милановић, Небојша Балатов, **Аца Кринуловић**, Славица Ранковић, Светлана Павошевић, Гордана Радивојевић, Мери Дамњановић: Унапређење система за електронску наплату путарине у Републици Србији увођењем интероперабилности и најновијих европских стандарда, Реализација 2015, Примена 2015, Корисник: ЈП "Путеви Србије", Категорија: М84
 19. Александар Шенборн, Драган Мићевић, Златомир Дамњановић, Милан Милановић, **Аца Кринуловић**, Гордана Ацић-Томић, Душан Ранђеловић, Гордана Радивојевић, Славица Ранковић, Светлана Павошевић: Систем за обавештавање возача о стању на наплатним станицама, Реализација 2015, Примена 2015, Корисник: ЈП "Путеви Србије", Категорија: М82
 20. Златомир Дамњановић, Мери Дамњановић-Камхи, Небојша Балатов, **Аца Кринуловић**, Милан Милановић, Гордана Томић Ацић, Братислав Лазих, Павле Костић, Бојана Тасић, Тијана Томић: Интеграција система за одређивање вангабаритног возила у покрету (WIM) и наплатног система у Републици Српској, Реализација 2016, Примена 2016, Корисник: ЈП „Аутопутеви Републике Српске“, Бања Лука, Република Српска, Категорија: М81

21. Гордана Томић Ацић, **Аца Кринуловић**, Небојша Балатов, Гордана Радивојевић, Данило Батинић, Милош Зубац: Унапређење система за наплату путарине у Републици Македонији увођењем механизма за праћење реда возила, Реализација 2016, Примена 2016, Корисник: ЈП за државне путеве Републике Македоније, Категорија: М84
22. Мери Дамњановић Камхи, Милан Милановић, **Аца Кринуловић**, Милош Зубац, Бојана Тасић, Тијана Томић, Братислав Лазић, Горана Шормаз, Александар Шенборн: Нови модел наплате путарине на привременом решењу наплате путарине на деоници аутопута Љиг - Прељина, Реализација 2016, Примена 2017, Корисник: ЈП "Путеви Србије", Категорија: М83
23. Гордана Томић Ацић, Небојша Балатов, **Аца Кринуловић**, Горана Шормаз, Братислав Лазић: Даљински надзор система за аутоматску категоризацију возила, Реализација 2017, Примена 2017, Корисник: ЈП „Путеви Србије“, Категорија: М85
24. Мери Дамњановић-Камхи, Владан Батановић, Златомир Дамњановић, Милан Милановић, **Аца Кринуловић**, Гордана Томић-Ацић, Небојша Балатов, Данило Батинић, Гордана Радивојевић, Павле Костић: Архитектура велике наплатне станице, Реализација 2017, Примена 2017, Корисник: ЈП „Путеви Србије“, Категорија: М82
25. Данило Батинић, Милан Милановић, **Аца Кринуловић**, Гордана Томић Ацић, Братислав Лазић, Бојана Тасић, Павле Костић: Подсистем за надзор, контролу и интервенције на ЕНП и тракама без посаде, Реализација 2017, Примена 2017, Корисник: ЈП „Путеви Србије“, Категорија: М83
26. **Аца Кринуловић**, Мери Дамњановић-Камхи, Драган Мићевић, Милан Милановић, Данило Батинић, Милош Зубац, Братислав Лазић, Гордана Томић-Ацић: Систем за наплату путарине на станицама са редукованом опремом и функцијама у Републици Српској, Реализација 2018, Примена 2018, Корисник: ЈП „Аутопутеви Републике Српске“, Бања Лука, РС, Категорија: М81
27. Гордана Радивојевић, Бојана Тасић, Горана Шормаз, Братислав Лазић, Данило Батинић, Небојша Балатов, Душан Ранђеловић, **Аца Кринуловић**: Алгоритам за детекцију саобраћајних незгода, Реализација 2018, Примена 2018, Корисник: ЈП „Путеви Србије“, Категорија: М85
28. Братислав Лазић, Гордана Радивојевић, Горана Шормаз, Бојана Тасић, Милан Милановић, **Аца Кринуловић**, Гордана Томић-Ацић: Контрола брзине на деоницама аутопутева у Републици Србији, Реализација 2018, Примена 2018, Корисник: ЈП „Путеви Србије“, Категорија: М82
29. Гордана Радивојевић, Братислав Лазић, Горана Шормаз, Марјана Савићевић, Александар Шенборн, Драган Мићевић, **Аца Кринуловић**, Небојша Балатов, Данило Батинић: Детекција просечене брзине возила на сегментима аутопута, Реализација 2019, Примена 2019, Корисник: ЈП „Путеви Србије“, Категорија: М82
30. Данило Батинић, Братислав Лазић, Бојана Тасић, Владан Батановић, Златомир Дамњановић, Гордана Томић Ацић, **Аца Кринуловић**, Небојша Балатов: Мерење оптерећења возила у покрету – WIM, Реализација 2019, Примена 2019, Корисник: ЈП „Путеви Србије“, Категорија: М82
31. Мери Дамњановић Камхи., Гордана Томић Ацић, **Аца Кринуловић**, Небојша Балатов, Милан Милановић, Драгана Симовић: Динамичко мерење тежине и осовинског оптерећења возила у функцији наплатног система, Реализација 2020, Примена 2020, Корисник: ЈП „Путеви Србије“, Категорија: М82
32. **Аца Кринуловић**, Тијана Томић, Драгана Богојевић, Здравко Радосављевић, Мила Митић: Систем за аутоматску идентификацијуи обавештавање надлежних органа о прекршајима дозвољене брзине кретања на аутопутевима Србије, Реализација 2020, Примена 2020, Корисник: ЈП „Путеви Србије“, Категорија: М82
33. Златомир Дамњановић, Гордана Томић-Ацић, **Аца Кринуловић**: Електронски модул АЦ 100, Реализација 2012, Примена 0, Корисник: ЈП "Путеви Србије", Категорија: М84

Небојша Балатов

1. Братислав Лазић, Павле Костић, Гордана Радивојевић, Горана Шормаз, Мери Дамњановић, **Небојша Балатов**, Милош Зубац: Логичка архитектура Централног нивоа система за наплату путарине, Реализација 2011, Примена 2012, Корисник: ЈП Путеви Србије, Категорија: М84
2. Златомир Дамњановић, Владан Батановић, Мери Дамњановић Камхи, Александар Шенборн, Славица Ранковић, Братислав Лазић, **Небојша Балатов**, Данило Батинић, Милан Милановић, Гордана Радивојевић: Technical approach and design of Tolling Systems in Eastern Europe Developing Countries, Реализација 2011, Примена 2012, Корисник: М4 Highway, Section 2 - Russia, Категорија: М83
3. Мери Дамњановић Камхи, Златомир Дамњановић, Владан Батановић, Александар Шенборн, Гордана Томић-Аџић, Аца Кринуловић, Милан Милановић, **Небојша Балатов**, Данило Батинић, Душан Ранђеловић, Драган Мићевић, Роберт Бенчик, Бранислав Мишић: Управљачко-Информациони систем наплатног места, Реализација 2012, Примена 2012, Корисник: ЈП Аутоцесте ФБиХ д.о.о. Мостар, БиХ, Категорија: М82
4. Иван Ракочевић, Драгана Богојевић, Милош Зубац, Здравко Радосављевић, Зоран Огњеновић, Мери Дамњановић Камхи, Златомир Дамњановић, **Небојша Балатов**, Ксенија Деспотовић: Управљачко-Информациони систем наплате станице, Реализација 2012, Примена 2012, Корисник: ЈП Аутоцесте ФБиХ д.о.о. Мостар, БиХ, Категорија: М82
5. Златомир Дамњановић, Владан Батановић, Мери Дамњановић-Камхи, Александар Шенборн, Милан Милановић, Аца Кринуловић, Гордана Томић-Аџић, **Небојша Балатов**, Данило Батинић, Душан Ранђеловић, Иван Ракочевић, Зоран Огњеновић, Драгана Богојевић, Милош Зубац, Здравко Радосављевић, Славица Ранковић, Светлана Павошевић, Срђан Врачар, Роберт Бенчик, Бранислав Мишић, Ксенија Деспотовић: Управљачко-информациони систем за наплату путарине примењен на затвореном наплатном систему у ФБиХ, деоница Сарајево - Зеница, Реализација 2012, Примена 2012, Корисник: ЈП Аутоцесте ФБиХ д.о.о. Мостар, БиХ, Категорија: М81
6. Душан Ранђеловић, Зоран Огњеновић, Аца Кринуловић, Мери Дамњановић-Камхи, Данило Батинић, Иван Ракочевић, Милан Милановић, Драгана Богојевић, Милош Зубац, Здравко Радосављевић, **Небојша Балатов**, Гордана Томић-Аџић, Златомир Дамњановић, Славица Ранковић: Унапређење технолошког процеса развоја софтвера наплатног система према препорукама СММ1 модела са применом на наплатном систему у ФБиХ, Реализација 2012, Примена 2012, Корисник: ЈП Аутоцесте ФБиХ д.о.о. Мостар, БиХ, Категорија: М82
7. Мери Дамњановић-Камхи, Александар Шенборн, Аца Кринуловић, Данило Батинић, Милан Милановић, Драгана Богојевић, Здравко Радосављевић, Данко Ђурић, **Небојша Балатов**, Гордана Томић-Аџић, Златомир Дамњановић, Душан Ранђеловић: Аутоматска контрола проласка возила са применом на Београдском сајму, Реализација 2012, Примена 2012, Корисник: ЈП "Београдски Сајам", Категорија: М82
8. Мери Дамњановић Камхи, Златомир Дамњановић, Владан Батановић, Гордана Томић-Аџић, Аца Кринуловић, Милан Милановић, **Небојша Балатов**, Данило Батинић, Братислав Лазић, Гордана Радивојевић, Горана Шормаз, Славица Ранковић, Срђан Врачар, Зоран Огњеновић, Ксенија Деспотовић: Систем за контролу уласка возила у зони са контролисаним приступом за олимпијски комплекс у Сочију, Русија, Реализација 2013, Примена 2013, Корисник: НГО, Русија (са компанијом Karsch, Аустрија), Категорија: М81
9. Братислав Лазић, Гордана Радивојевић, Горана Шормаз, Павле Костић, Бојана Тасић, Ива Цветковић, Катарина Ружичић, Мирјана Катић, Мери Дамњановић Камхи, Аца Кринуловић, Милан Милановић, **Небојша Балатов**, Данило Батинић: Централни управљачки систем за контролу уласка возила у зони са контролисаним приступом за олимпијски комплекс у Сочију, Русија, Реализација 2013, Примена 2013, Корисник: НГО, Русија (са компанијом Karsch, Аустрија), Категорија: М81
10. Братислав Лазић, Павле Костић, Гордана Радивојевић, Горана Шормаз, Драгана Богојевић, Здравко Радосављевић, Мила Митић, Александар Јовановић, Роберт Бенчик, Бранислав Мишић, **Небојша Балатов**, Данило Батинић, Владан Батановић: Web апликације у систему за наплату путарине у ФБиХ, Реализација 2013, Примена 2013, Корисник: ЈП Аутоцесте ФБиХ, Категорија: М 84

11. Братислав Лазић, Павле Костић, Александар Шенборн, Бојана Тасић, **Небојша Балатов**, Данило Батинић, Аца Кринуловић, Синиша Маринковић, Марко Рогановић, Немања Неранђић, Тијана Томић, Милош Зубац, Душан Ранђеловић: Комуникациони системи за наплату путарине у Босни и Русији, Реализација 2013, Примена 2013, Корисник: ЈП Аутоцесте ФБИХ, Karsch Русија, Категорија: М 81
12. Мери Дамњановић Камхи, Драгана Богојевић, Здравко Радосављевић, Милош Зубац, Александар Јовановић, Зоран Огњеновић, Павле Костић, **Небојша Балатов**, Светлана Павошевић, Драгана Симовић: Ново техничко решење система за персонализацију и продају/допуну TAG-ова за електронску наплату путарине у ФБИХ, Реализација 2013, Примена 2013, Корисник: ЈП Аутоцесте ФБИХ, Категорија: М83
13. Братислав Лазић, Гордана Радивојевић, Горана Шормаз, Павле Костић, Александар Шенборн, Мила Митић, Аца Кринуловић, **Небојша Балатов**, Милан Милановић, Златомир Дамњановић, Драгана Богојевић, Здравко Радосављевић: Техничко решење централног надзорно – управљачког система за наплату коришћења тунела, Реализација 2013, Примена 2014, Корисник: Путна привреда Републике Црне Горе, Тунел Созина, Категорија: М81
14. Милан Милановић, Аца Кринуловић, Тијана Томић, **Небојша Балатов**, Горана Шормаз, Гордана Радивојевић, Данило Батинић, Уна Кисић, Мила Митић, Славица Ранковић: Симулатор система контроле приступа у Сочију, Реализација 2014, Примена 2014, Корисник: НГО, Русија (са компанијом Karsch, Аустрија), Категорија: М82
15. Роберт Бенчик, Бранислав Мишић, Уна Кисић, Синиша Маринковић, Мила Митић, Мирјана Катић, Биљана Тонић, **Небојша Балатов**: Мерна станица за препознавање регистарских таблица возила у покрету у оквиру система за детекцију саобраћајних прекршаја IdentiCarPlus, Реализација 0, Примена 2014, Корисник: ЈП Аутоцесте ФБИХ, ЈП "Путеви Србије", Категорија: М84
16. Златомир Дамњановић, Владан Батановић, Мери Дамњановић-Камхи, Александар Шенборн, Милан Милановић, Аца Кринуловић, Гордана Томић-Аџић, **Небојша Балатов**, Данило Батинић, Душан Ранђеловић, Зоран Огњеновић, Драгана Богојевић, Милош Зубац, Здравко Радосављевић, Славица Ранковић, Светлана Павошевић, Срђан Врачар, Роберт Бенчик, Бранислав Мишић, Александар Јовановић, Гордана Радивојевић, Горана Шормаз: Отворени наплатни систем на доници Међугорје – Љубушки у ФБИХ, Реализација 2014, Примена 2015, Корисник: ЈП Аутоцесте ФБИХ, Категорија: М81
17. Златомир Дамњановић, Владан Батановић, Мери Дамњановић-Камхи, Александар Шенборн, Милан Милановић, Аца Кринуловић, Гордана Томић-Аџић, **Небојша Балатов**, Данило Батинић, Душан Ранђеловић, Славица Ранковић, Светлана Павошевић, Срђан Врачар, Роберт Бенчик, Бранислав Мишић, Драган Мићевић,: Систем за контролу проласка и наплату путарине на саобраћајној траци у отвореном наплатном систему, Реализација 2014, Примена 2015, Корисник: ЈП „Аутопутеви Републике Српске“, Бања Лука, Република Српска, Категорија: М81
18. Драгана Богојевић, Здравко Радосављевић, Зоран Огњеновић, Милош Зубац, Александар Јовановић, Братислав Лазић, Мери Дамњановић Камхи, Владан Батановић, Мирјана Катић, Драгана Симовић, Тијана Томић, **Небојша Балатов**, Душан Ранђеловић, Бојана Тасић, Павле Костић,: Надзор и управљање наплатном станицом у отвореним системима наплате путарине, Република Српска,, Реализација 2014, Примена 2015, Корисник: ЈП „Аутопутеви Републике Српске“, Бања Лука, Република Српска, Категорија: М81
19. Милан Милановић, **Небојша Балатов**, Аца Кринуловић, Славица Ранковић, Светлана Павошевић, Гордана Радивојевић, Мери Дамњановић: Унапређење система за електронску наплату путарине у Републици Србији увођењем интероперабилности и најновијих европских стандарда, Реализација 2015, Примена 2015, Корисник: ЈП "Путеви Србије", Категорија: М84
20. Павле Костић, Братислав Лазић, **Небојша Балатов**, Горана Шормаз, Ива Цветковић, Данило Батинић: Нови комуникациони процесор Централног система за наплату путарине са адаптабилном скалабилношћу у вршним оптерећењима, Реализација 2015, Примена 2015, Корисник: ЈП "Путеви Србије", Категорија: М83
21. Златомир Дамњановић, Мери Дамњановић-Камхи, **Небојша Балатов**, Аца Кринуловић, Милан Милановић, Гордана Томић Аџић, Братислав Лазић, Павле Костић, Бојана Тасић, Тијана Томић: Интеграција система за одређивање вангабаритног возила у покрету (WIM) и наплатног система

- у Републици Српској, Реализација 2016, Примена 2016, Корисник: ЈП„Аутопутеви Републике Српске“, Бања Лука, Република Српска, Категорија: М81
22. Гордана Томић Ацић, Аца Кринуловић, **Небојша Балатов**, Гордана Радивојевић, Данило Батинић, Милош Зубац: Унапређење система за наплату путарине у Републици Македонији увођењем механизма за праћење реда возила, Реализација 2016, Примена 2016, Корисник: ЈП за државне путеве Републике Македоније, Категорија: М84
 23. Павле Костић, Братислав Лазић, **Небојша Балатов**, Горана Шормаз, Гордана Радивојевић, Бојана Тасић, Данило Батинић, Владан Батановић: Привремени Централни систем за управљање и надзор наплате путарине у Републици Српској, Реализација 2016, Примена 2016, Корисник: ЈП„Аутопутеви Републике Српске“, Бања Лука, Република Српска, Категорија: М81
 24. Александар Шенборн, **Небојша Балатов**, Славица Ранковић, Милош Зубац, Светлана Павошевић, Бојана Тасић: Развој апликација базираних на Андроид и ИОС платформи за кориснике наплате путарине, Реализација 2017, Примена 2017, Корисник: ЈП„Путеви Србије“, Категорија: М85
 25. Гордана Томић Ацић, **Небојша Балатов**, Аца Кринуловић, Горана Шормаз, Братислав Лазић: Даљински надзор система за аутоматску категоризацију возила, Реализација 2017, Примена 2017, Корисник: ЈП„Путеви Србије“, Категорија: М85
 26. Мери Дамњановић-Камхи, Владан Батановић, Златомир Дамњановић, Милан Милановић, Аца Кринуловић, Гордана Томић-Ацић, **Небојша Балатов**, Данило Батинић, Гордана Радивојевић, Павле Костић: Архитектура велике наплатне станице, Реализација 2017, Примена 2017, Корисник: ЈП„Путеви Србије, Категорија: М82
 27. Данило Батинић, **Небојша Балатов**, Мери Дамњановић-Камхи, Роберт Бенчик, Уна Кисић, Мила Митић: Модуларни подсистем за аутоматско препознавање регистарских ознака возила, независно од типа камере и протокола, Реализација 2018, Примена 2018, Корисник: ЈП„Путеви Србије,, Категорија: М84
 28. Гордана Радивојевић, Бојана Тасић, Горана Шормаз, Братислав Лазић, Данило Батинић, **Небојша Балатов**, Душан Ранђеловић, Аца Кринуловић: Алгоритам за детекцију саобраћајних незгода, Реализација 2018, Примена 2018, Корисник: ЈП„Путеви Србије“, Категорија: М85
 29. Братислав Лазић, Гордана Радивојевић, Горана Шормаз, Бојана Тасић, Марјана Савићевић, Славица Ранковић, **Небојша Балатов**, Милош Зубац, Светлана Павошевић, Мирјана Катић, Мери Дамњановић-Камхи, Владан Батановић: Централизован Систем за мониторинг наплате путарине на аутопутевима у Републици Српској, Реализација 2018, Примена 2018, Корисник: Извођач: Телегрууп доо, Бања Лука, Корисник ЈП„Аутопутеви Републике Српске“, Бања Лука, РС, Категорија: М81
 30. Гордана Радивојевић, Братислав Лазић, Горана Шормаз, Марјана Савићевић, Александар Шенборн, Драган Мићевић, Аца Кринуловић, **Небојша Балатов**, Данило Батинић: Детекција просечене брзине возила на сегментима аутопута, Реализација 2019, Примена 2019, Корисник: ЈП„Путеви Србије, Категорија: М82
 31. Данило Батинић, Братислав Лазић, Бојана Тасић, Владан Батановић, Златомир Дамњановић, Гордана Томић Ацић, Аца Кринуловић, **Небојша Балатов**: Мерење оптерећења возила у покрету – WIM, Реализација 2019, Примена 2019, Корисник: ЈП„Путеви Србије, Категорија: М82
 32. Мери Дамњановић Камхи., Гордана Томић Ацић, Аца Кринуловић, **Небојша Балатов**, Милан Милановић, Драгана Симовић: Динамичко мерење тежине и осовинског оптерећења возила у функцији наплатног система, Реализација 2020, Примена 2020, Корисник: ЈП„Путеви Србије, Категорија: М82
 33. Мери Дамњановић Камхи., Гордана Томић Ацић, **Небојша Балатов**, Милан Милановић, Данило Батинић, Братислав Мишић: RDS систем за обавештавање возача о стању саобраћаја и путева у Републици Србији, Реализација 2020, Примена 2020, Корисник: ЈП„Путеви Србије, Категорија: М82

Милан Милановић

1. Златомир Дамњановић, Владан Батановић, Мери Дамњановић, Александар Шенборн, Братислав Лазић, Павле Костић, Гордана Радивојевић, Горана Шормаз, Славица Ранковић, Гордана Томић-Ацић, **Милан Милановић**, Данило Батинић, Иван Ракочевић, Драган Мићевић, Аца Кринуловић, Душан Ранђеловић: Tunnels Tolling System, Реализација 2011, Примена 2012, Корисник: Караванке –Словенија, Herrentunnel, Luebeck Немачка, Категорија: М83
2. Златомир Дамњановић, Владан Батановић, Мери Дамњановић Камхи, Александар Шенборн, Славица Ранковић, Братислав Лазић, Небојша Балатов, Данило Батинић, **Милан Милановић**, Гордана Радивојевић: Technical approach and design of Tolling Systems in Eastern Europe Developing Countries, Реализација 2011, Примена 2012, Корисник: М4 Highway, Section 2 - Russia, Категорија: М83
3. Мери Дамњановић Камхи, Златомир Дамњановић, Владан Батановић, Александар Шенборн, Гордана Томић-Ацић, Аца Кринуловић, **Милан Милановић**, Небојша Балатов, Данило Батинић, Душан Ранђеловић, Драган Мићевић, Роберт Бенчик, Бранислав Мишић: Управљачко-Информациони систем наплатног места, Реализација 2012, Примена 2012, Корисник: ЈП Аутоцесте ФБиХ д.о.о. Мостар, БиХ, Категорија: М82
4. Златомир Дамњановић, Владан Батановић, Мери Дамњановић-Камхи, Александар Шенборн, **Милан Милановић**, Аца Кринуловић, Гордана Томић-Ацић, Небојша Балатов, Данило Батинић, Душан Ранђеловић, Иван Ракочевић, Зоран Огњеновић, Драгана Богојевић, Милош Зубац, Здравко Радосављевић, Славица Ранковић, Светлана Павошевић, Срђан Врачар, Роберт Бенчик, Бранислав Мишић, Ксенија Деспотовић: Управљачко-информациони систем за наплату путарине примењен на затвореном наплатном систему у ФБиХ, деоница Сарајево - Зеница, Реализација 2012, Примена 2012, Корисник: ЈП Аутоцесте ФБиХ д.о.о. Мостар, БиХ, Категорија: М81
5. Душан Ранђеловић, Зоран Огњеновић, Аца Кринуловић, Мери Дамњановић-Камхи, Данило Батинић, Иван Ракочевић, **Милан Милановић**, Драгана Богојевић, Милош Зубац, Здравко Радосављевић, Небојша Балатов, Гордана Томић-Ацић, Златомир Дамњановић, Славица Ранковић: Унапређење технолошког процеса развоја софтвера наплатног система према препорукама СММ1 модела са применом на наплатном систему у ФБиХ, Реализација 2012, Примена 2012, Корисник: ЈП Аутоцесте ФБиХ д.о.о. Мостар, БиХ, Категорија: М82
6. Мери Дамњановић-Камхи, Александар Шенборн, Аца Кринуловић, Данило Батинић, **Милан Милановић**, Драгана Богојевић, Здравко Радосављевић, Данко Ђурић, Небојша Балатов, Гордана Томић-Ацић, Златомир Дамњановић, Душан Ранђеловић: Аутоматска контрола проласка возила са применом на Београдском сајму, Реализација 2012, Примена 2012, Корисник: ЈП "Београдски Сајам", Категорија: М82
7. Мери Дамњановић Камхи, Златомир Дамњановић, Владан Батановић, Гордана Томић-Ацић, Аца Кринуловић, **Милан Милановић**, Небојша Балатов, Данило Батинић, Братислав Лазић, Гордана Радивојевић, Горана Шормаз, Славица Ранковић, Срђан Врачар, Зоран Огњеновић, Ксенија Деспотовић: Систем за контролу уласка возила у зони са контролисаним приступом за олимпијски комплекс у Сочију, Русија, Реализација 2013, Примена 2013, Корисник: НГО, Русија (са компанијом Karsch, Аустрија), Категорија: М81
8. Братислав Лазић, Гордана Радивојевић, Горана Шормаз, Павле Костић, Бојана Тасић, Ива Цветковић, Катарина Ружичић, Мирјана Катић, Мери Дамњановић Камхи, Аца Кринуловић, **Милан Милановић**, Небојша Балатов, Данило Батинић, : Централни управљачки систем за контролу уласка возила у зони са контролисаним приступом за олимпијски комплекс у Сочију, Русија, Реализација 2013, Примена 2013, Корисник: НГО, Русија (са компанијом Karsch, Аустрија), Категорија: М81
9. Мери Дамњановић Камхи, Златомир Дамњановић, Владан Батановић, Александар Шенборн, Гордана Томић-Ацић, **Милан Милановић**, Душан Ранђеловић, Роберт Бенчик, Бранислав Мишић, Гордана Радивојевић, Горана Шормаз, Славица Ранковић, Светлана Павошевић, Срђан Врачар, Драган Мићевић: Управљачко-Информациони систем за наплату коришћења тунела, Реализација 2013, Примена 2014, Корисник: Путна привреда Републике Црне Горе, Тунел Созина, Категорија: М81

10. Братислав Лазић, Гордана Радивојевић, Горана Шормаз, Павле Костић, Александар Шенборн, Мила Митић, Аца Кринуловић, Небојша Балатов, **Милан Милановић**, Златомир Дамњановић, Драгана Богојевић, Здравко Радосављевић: Техничко решење централног надзорно – управљачког система за наплату коришћења тунела, Реализација 2013, Примена 2014, Корисник: Путна привреда Републике Црне Горе, Тунел Созина, Категорија: М81
11. Златомир Дамњановић, Владан Батановић, Мери Дамњановић-Камхи, Александар Шенборн, **Милан Милановић**, Аца Кринуловић, Данило Батинић, Милош Зубац, Братислав Лазић, Ива Цветковић, Бојана Тасић, Павле Костић, Гордана Радивојевић, Горана Шормаз,: Систем за управљање и надзор нерегуларностима у раду наплатних система у ФБИХ, Реализација 2014, Примена 2014, Корисник: ЈП Аутоцесте ФБИХ, Категорија: М81
12. Златомир Дамњановић, Мери Дамњановић-Камхи, Александар Шенборн, **Милан Милановић**, Аца Кринуловић, Гордана Томић-Ацић, Тијана Томић, Горана Шормаз, Братислав Лазић, Ива Цветковић, Роберт Бенчик, Синиша Маринковић, Никола Херцеговац: Методе за превазилажење непоузданог рада улазних периферијских уређаја у систему за наплату путарине, Реализација 2014, Примена 2014, Корисник: ЈП Аутоцесте ФБИХ, ЈП "Путеви Србије", Категорија: М83
13. **Милан Милановић**, Аца Кринуловић, Тијана Томић, Небојша Балатов, Горана Шормаз, Гордана Радивојевић, Данило Батинић, Уна Кисић, Мила Митић, Славица Ранковић: Симулатор система контроле приступа у Сочију, Реализација 2014, Примена 2014, Корисник: НГО, Русија (са компанијом Karsch, Аустрија), Категорија: М82
14. Златомир Дамњановић, Владан Батановић, Мери Дамњановић-Камхи, Александар Шенборн, **Милан Милановић**, Аца Кринуловић, Гордана Томић-Ацић, Небојша Балатов, Данило Батинић, Душан Ранђеловић, Зоран Огњеновић, Драгана Богојевић, Милош Зубац, Здравко Радосављевић, Славица Ранковић, Светлана Павошевић, Срђан Врачар, Роберт Бенчик, Бранислав Мишић, Александар Јовановић, Гордана Радивојевић, Горана Шормаз: Отворени наплатни систем на доници Међугорје – Љубушки у ФБИХ, Реализација 2014, Примена 2015, Корисник: ЈП Аутоцесте ФБИХ, Категорија: М81
15. Златомир Дамњановић, Владан Батановић, Мери Дамњановић-Камхи, Александар Шенборн, **Милан Милановић**, Аца Кринуловић, Гордана Томић-Ацић, Небојша Балатов, Данило Батинић, Душан Ранђеловић, Славица Ранковић, Светлана Павошевић, Срђан Врачар, Роберт Бенчик, Бранислав Мишић, Драган Мићевић,: Систем за контролу проласка и наплату путарине на саобраћајној траци у отвореном наплатном систему, Реализација 2014, Примена 2015, Корисник: ЈП „Аутопутеви Републике Српске“, Бања Лука, Република Српска, Категорија: М81
16. **Милан Милановић**, Небојша Балатов, Аца Кринуловић, Славица Ранковић, Светлана Павошевић, Гордана Радивојевић, Мери Дамњановић: Унапређење система за електронску наплату путарине у Републици Србији увођењем интероперабилности и најновијих европских стандарда, Реализација 2015, Примена 2015, Корисник: ЈП "Путеви Србије", Категорија: М84
17. Владан Батановић, Златомир Дамњановић, Мери Дамњановић, **Милан Милановић**, Гордана Ацић-Томић, Роберт Бенчик, Милош Зубац: Пилот пројекат Система за наплату путарине на магистралним путевима (MAGTOLL), Реализација 2015, Примена 2015, Корисник: ЈП "Путеви Србије", Категорија: М83
18. Александар Шенборн, Драган Мићевић, Златомир Дамњановић, **Милан Милановић**, Аца Кринуловић, Гордана Ацић-Томић, Душан Ранђеловић, Гордана Радивојевић, Славица Ранковић, Светлана Павошевић: Систем за обавештавање возача о стању на наплатним станицама, Реализација 2015, Примена 2015, Корисник: ЈП "Путеви Србије", Категорија: М82
19. Златомир Дамњановић, Мери Дамњановић-Камхи, Небојша Балатов, Аца Кринуловић, **Милан Милановић**, Гордана Томић Ацић, Братислав Лазић, Павле Костић, Бојана Тасић, Тијана Томић: Интеграција система за одређивање вангабаритног возила у покрету (WIM) и наплатног система у Републици Српској, Реализација 2016, Примена 2016, Корисник: ЈП „Аутопутеви Републике Српске“, Бања Лука, Република Српска, Категорија: М81
20. Мери Дамњановић Камхи, **Милан Милановић**, Аца Кринуловић, Милош Зубац, Бојана Тасић, Тијана Томић, Братислав Лазић, Горана Шормаз, Александар Шенборн: Нови модел наплате

- путарине на привременом решењу наплате путарине на деоници аутопута Љиг - Прeљина, Реализација 2016, Примена 2017, Корисник: ЈП "Путеви Србије", Категорија: М83
21. Мери Дамњановић-Камхи, Владан Батановић, Златомир Дамњановић, **Милан Милановић**, Аца Кринуловић, Гордана Томић-Ацић, Небојша Балатов, Данило Батинић, Гордана Радивојевић, Павле Костић: Архитектура велике наплатне станице, Реализација 2017, Примена 2017, Корисник: ЈП, „Путеви Србије, Категорија: М82
 22. Данило Батинић, **Милан Милановић**, Аца Кринуловић, Гордана Томић Ацић, Братислав Лазић, Бојана Тасић, Павле Костић: Подсистем за надзор, контролу и интервенције на ЕНП и тракама без посаде, Реализација 2017, Примена 2017, Корисник: ЈП, „Путеви Србије, Категорија: М83
 23. Златомир Дамњановић , **Милан Милановић**, Мери Дамњановић-Камхи, Александар Шенборн, Горана Шормаз, Гордана Радивојевић, Милош Зубац: Обједињено решење комбинованих затворених и отворених наплатних система на незавршеним деоницама, Реализација 2017, Примена 2018, Корисник: ЈП, „Аутопутеви Републике Српске“, Бања Лука, Република Српска, Категорија: М83
 24. **Милан Милановић**, Златомир Дамњановић, Данило Батинић, Александар Шенборн, Гордана Томић-Ацић, Бранислав Мишић, Милош Зубац: Унапређење подсистема за дистрибуцију картица у циљу скраћења задржавања корисника на станици, Реализација 2018, Примена 2018, Корисник: ЈП „Аутопутеви Републике Српске“, Бања Лука, РС, Категорија: М83
 25. Аца Кринуловић, Мери Дамњановић-Камхи, Драган Мићевић, **Милан Милановић**, Данило Батинић, Милош Зубац, Братислав Лазић, Гордана Томић-Ацић: Систем за наплату путарине на станицама са редукованом опремом и функцијама у Републици Српској, Реализација 2018, Примена 2018, Корисник: ЈП „Аутопутеви Републике Српске“, Бања Лука, РС, Категорија: М81
 26. Братислав Лазић, Гордана Радивојевић, Горана Шормаз, Бојана Тасић, **Милан Милановић**, Аца Кринуловић, Гордана Томић-Ацић: Контрола брзине на деоницама аутопутева у Републици Србији, Реализација 2018, Примена 2018, Корисник: ЈП, „Путеви Србије“, Категорија: М82
 27. Гордана Радивојевић, Горана Шормаз, Бојана Тасић, Светлана Павошевић, Милош Зубац, **Милан Милановић**: Дефинисање скупа извештаја о саобраћају на аутопуту, Реализација 2019, Примена 2019, Корисник: ЈП, „Путеви Србије, Категорија: М84
 28. Гордана Томић Ацић, Златомир Дамњановић, Мери Дамњановић Камхи, Милош Зубац, **Милан Милановић**: Дуални модел управљања електромеханичком баријером (рампом), Реализација 2019, Примена 2020, Корисник: „Аутопутеви Републике Српске“, Бања Лука, РС, Категорија: М81
 29. Мери Дамњановић Камхи., Гордана Томић Ацић, Аца Кринуловић, Небојша Балатов, **Милан Милановић**, Драгана Симовић: Динамичко мерење тежине и осовинског оптерећења возила у функцији наплатног система, Реализација 2020, Примена 2020, Корисник: ЈП, „Путеви Србије, Категорија: М82
 30. Мери Дамњановић Камхи., Гордана Томић Ацић, Небојша Балатов, **Милан Милановић**, Данило Батинић, Бранислав Мишић: RDS систем за обавештавање возача о стању саобраћаја и путева у Републици Србији, Реализација 2020, Примена 2020, Корисник: ЈП, „Путеви Србије, Категорија: М82

Драгана Симовић

1. Драгана Богојевић, Здравко Радосављевић, Зоран Огњеновић, Милош Зубац, Александар Јовановић, Братислав Лазић, Мери Дамњановић Камхи, Златомир Дамњановић, Владан Батановић, Славица Ранковић, Мирјана Катић, **Драгана Симовић**: Техничко решење за продају ТАГ-ова и ауторизацију приступа Систему за контролу уласка возила у зони са контролисаним приступом за олимпијски комплекс у Сочију, Русија, Реализација 2013, Примена 2013, Корисник: НГО, Русија (са компанијом Kapsch, Аустрија), Категорија: М81
 2. Мери Дамњановић Камхи, Драгана Богојевић, Здравко Радосављевић, Милош Зубац, Александар Јовановић, Зоран Огњеновић, Павле Костић, Небојша Балатов, Светлана Павошевић, **Драгана Симовић**: Ново техничко решење система за персонализацију и продају/допуну ТАГ-ова за електронску наплату путарине у ФБИХ, Реализација 2013, Примена 2013, Корисник: ЈП Аутоцесте ФБИХ, Категорија: М83
 3. Драгана Богојевић, Здравко Радосављевић, Зоран Огњеновић, Милош Зубац, Александар Јовановић, Братислав Лазић, Мери Дамњановић Камхи, Владан Батановић, Мирјана Катић, **Драгана Симовић**, Тијана Томић, Небојша Балатов, Душан Ранђеловић, Бојана Тасић, Павле Костић,: Надзор и управљање наплатном станицом у отвореним системима наплате путарине, Република Српска,, Реализација 2014, Примена 2015, Корисник: ЈП „Аутопутеви Републике Српске“, Бања Лука, Република Српска, Категорија: М81
 4. Драгана Богојевић, Здравко Радосављевић, Зоран Огњеновић, Милош Зубац, Александар Јовановић, Братислав Лазић, Мери Дамњановић Камхи, Златомир Дамњановић, Мирјана Катић, **Драгана Симовић**, Горана Шормаз, Биљана Тонић: Ново техничко решење система за персонализацију и продају/допуну ТАГ уређаја у електронској наплати путарине у Србији, Реализација 2014, Примена 2015, Корисник: ЈП "Путеви Србије", Категорија: М83
 5. Мери Дамњановић Камхи., Гордана Томић Аџић, Аца Кринуловић, Небојша Балатов, Милан Милановић, **Драгана Симовић**: Динамичко мерење тежине и осовинског оптерећења возила у функцији наплатног система, Реализација 2020, Примена 2020, Корисник: ЈП „Путеви Србије“, Категорија: М82
 6. Данило Батинић, Драгана Богојевић, Здравко Радосављевић, Светлана Павошевић, Славица Ранковић, Биљана Тонић, Мирјана Катић, **Драгана Симовић**: Национални систем за надзор и управљање саобраћајем у градовима, Реализација 2020, Примена 2021, Корисник: Министарство унутрашњих послова Црне Горе, Подгорица, Категорија: М81
-