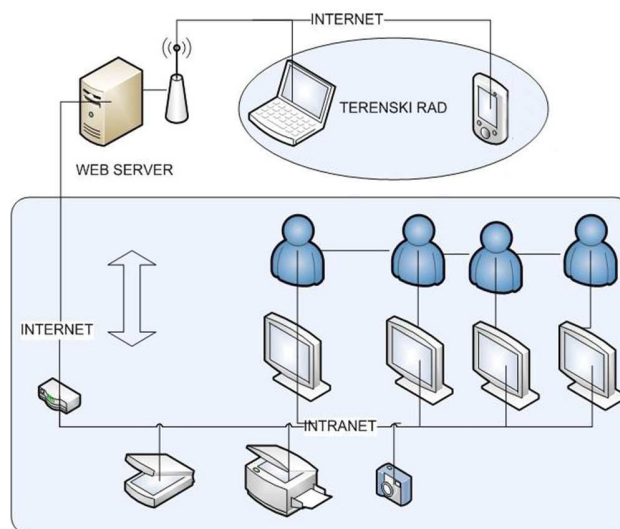


Наручилац: ЈП „Путеви Србије”,
Београд

ПРОГРАМ

Планског одржавања
објекта Јавног предузећа
„Путеви Србије“



Обрађивачи:

Драго Пројект д.о.о.

Милутина Миланковића 32

11070 Београд

телефони: (011) 6145811, 3133501

фах: (011) 3133317, 7115930

мобилни: 063202937

dragoprj@eunet.rs

www.dragoprojekt.co.rs

Јули, 2019.г

УЧЕСНИЦИ У ИЗРАДИ ПРОГРАМА

Предузеће "ДРАГО ПРОЈЕКТ" д.о.о – Београд

dragoprj@eunet.rs

| Назив предузећа и функција: | Име и Презиме | Број лиценце |
|-----------------------------------------|----------------------------------|----------------------------------------|
| Дефинисање подлога и пројектни задатак: | Милош Здравковић, дипл. инж. ел. | 353 L29212 381 135815 453 K66317 |

| Обрађивач: | Име и Презиме | Број лиценце |
|-------------------------|-----------------------------------|-------------------------------------------|
| За Драго Пројект д.о.о. | Владо Петковски, дипл. инж. ел. | 350 5551 03 352 5577 03 353 K178 11 |
| | Љубиша Станојевић, дипл.инж.маш. | 333 E302 07 332 E404 07 |
| | Данијела Мишковић, дипл.инж.грађ. | 315 8962 04 |

ПРЕДГОВОР:

За највећи број људи термин „одржавање“ је појам који је сам по себи јасан и упрво та чињеница деградира суштину одржавања и своди га на тривијалан појам поправљања неисправности или кварова.

Годинама се одржавање третира као прљав, досадан и *ad hoc* посао.

Данас, савремен свет сматра да је планско одржавање критичан фактор за постизање продуктивности, али тек треба да буде препознато као кључна компонента стварања прихода.

Најчешће се поставља питање „Зашто морамо редовно да одржавамо ствари?“

Одговор је: „Да би ствари биле што поузданије.“

Како год, питање које треба поставити је „Колико промена или деградација има да се догоди од последњег круга одржавања?“

Одговор на ово питање је „Не знам. „Данас већина инфраструктурних, машинских и електро услуга зависи од сензорских система управљања који пружају упозорења, аларме и индикаторе.

Оног тренутка када се аларм огласи, већ прекасно да се спречи квар.

Због горе наведеног, неопходно је да се суштина одржавања целовито разјасни како би одржавању обезбедили много значајније место у реалном живору, како би сачували човекове техничке вредности од галопирајућег пропадања и како би одржавање ставили у исту раван са осталим инжењерским вештинама, па можда и **изнад**.

Зашто изнад?

Зато што у роботизованој производњи једини производни радници су **радници одржавања**.

Савремен приступ одржавању је:

Одржавање није поправка кварова, већ рад да се не дозволи квар.

„Онај ко одржава објект без плана и програма је као возач који вози аутомобил без волана и кочница“

Др. Живослав Адамовић

"А онај ко воли праксу без теорије је као морнар који се укрца на брод без кормила и компаса па никада не зна куда плови"

Leonardo da Vinci.

Преглед Садржаја

Програм планског одржавања објеката ЈППС

| | | |
|-------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| | Предговор..... | 3 |
| | Листа скраћеница и акронима..... | 5 |
| 1.0 | Резиме..... | 7 |
| 2.0 | Пројектни задатак..... | 9 |
| 2.1 | Осврт на Пројектни задатак..... | 13 |
| 2.2 | Начин коришћења планског одржавања..... | 15 |
| 2.3 | Успостава одржавања у фази изградње..... | 16 |
| 3.0 | Подлоге..... | 19 |
| 3.1 | Основна средства..... | 19 |
| 3.2 | Организациона шема ЈППС са аспекта планског одржавања..... | 26 |
| 4.0 | Објекти и елементи планског одржавања..... | 30 |
| 4.1 | Увод..... | 29 |
| 4.2 | Објекти и елементи планског одржавања..... | 31 |
| 4.3 | Спецификација радова планског одржавања..... | 37 |
| 4.4 | Документација изведеног стања и упутства за одржавање..... | 47 |
| 4.5 | Технологија одржавања..... | 48 |
| 5.0 | Планско одржавање..... | 49 |
| 5.1 | Предговор..... | 49 |
| 5.2 | Увод..... | 49 |
| 5.3 | Шта је одржавање и чему служи..... | 50 |
| 5.4 | Типови одржавања..... | 52 |
| 6.0 | Шта је планско одржавање..... | 54 |
| 6.1 | Шта је CMMS..... | 55 |
| 6.2 | Како треба да изгледа CMMS и које су му функције..... | 64 |
| 6.3 | Структура CMMS..... | 64 |
| 6.4 | Дојава информација са терена – аларми са имовине..... | 65 |
| 6.5 | Основни изглед (menu) CMMS..... | 66 |
| 6.6 | Унос података о омовини..... | 66 |
| 6.7 | Отварање радног налога..... | 67 |
| 6.8 | Залихе и куповина..... | 67 |
| 6.9 | Очитавање даљинског мерача..... | 67 |
| 6.10 | Закључак о примене CMMS у путној инфраструктури Србије..... | 68 |
| 6.11 | Предлог начина организовања специјализованог софтвера (CMMS) за планско одржавање ЈППС..... | 70 |
| 6.12 | Приказ већ реализованих софтвера (CMMS) у Србији са конотацијом ЈППС..... | 89 |
| 7.0 | Предмер и предрачун увођења система планског одржавања у ЈППС и код Извођача..... | 98 |
| 8.0 | Cost Benefit анализа..... | 99 |
| 9.0 | Презентација мерења електро енергетских параметара и временског дијаграма температуре просторија..... | 103 |
| 10.0 | Закључно разматрање са аспекта енергетске ефикасности..... | 142 |

Листа скраћеница и акронима

| | |
|-----------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ЈППС | Јавно предузеће Путеви Србије |
| Имовина или <i>добро</i> (енг. <i>asset</i>) | Ресурс или средстава којима власник располаже и користи за добијање економске активности или опште друштвену корист. За потребе израде овог Програма подразумева се: објекат, систем, уређај, инсталација. |
| Одржавање | Заједнички појам за интервенције, које су намењене очувању карактеристика и употребне вредности имовине |
| Коловоз | Равномеран и континуалан стабилизован део коловозне конструкције, погодан за кретање возила |
| Коловозна трака | Део коловоза, одговарајуће широк за кретање једне врсте возила у једном смеру |
| Новоградња | Изградња новог пута |
| Ојачање | Значи уградњу више додатних слојева материјала на постојећу конструкцију за побољшање њене носивости и/или очување њене употребљивости на одговарајућем нивоу |
| Пресвлачење | Уграђивање додатног слоја на (оштећену) постојећу коловозну конструкцију, према потреби делимично остругану, тако да је нова површина коловоза виша од првобитне |
| Слој | Један или више слојева материјала са сличним особинама |
| Темељно тло | Су тла или стене, по правилу природне, које су непосредно у додиру са насипом, коловозном конструкцијом или темељом грађевинског објекта, односно налазе се непосредно испод њега |
| Животни век коловозне конструкције | Пројектно време одговарајуће употребљивости саобраћајне површине у односу на безбедност, удобност и економичност вожње |
| Државни путеви I реда | Саобраћајно повезивање територије државе са мрежом европских путева |
| Државни путеви II реда | Саобраћајно повезивање подручје два или више округа или подручје (унутар) округа |
| Општински путеви | Саобраћајно међусобно повезивање територије (унутар) општине, односно градова са територијом, односно градова са мрежом државних путева |

| | |
|---------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| SCADA | Supervisory Control And Data Acquisition |
| CMMS | Computerized Maintenance Management System - или Software |
| Wi-Fi | Бежична мрежа где се подаци између два или више <u>рачунара</u> (или мобилних телефона) преносе помоћу <u>радио фреквенција</u> (РФ) |
| ГИС | Географски информациони систем |
| <i>SMART-ME</i> | Бежични систем за мерење потрошње воде и електричне енергије и слање по систему „ <i>cloud</i> “ |
| <i>КПУ</i> | Кључ показатеља учинка за савремено одржавање |
| <i>КПИ</i> | Кључне перформансе индикатора одржавања |
| СВП (<i>MTTR</i>) | Средње време поправки (<i>Mean Time to Repair</i>) |
| СВИК | Средње време између квара |
| ПО | Превентивно одржавање |

1. РЕЗИМЕ

Јавно предузеће Путеви Србије (ЈППС) је у почетној фази организовања управљања и одржавања најсавременијим саобраћајницама (Коридор 10) са сложеним објектима и инсталацијама.

Траса Коридора 10, осим главне трасе Салзбург - Солун, има и 4 крака. Главна траса на свом делу кроз бившу СФРЈ у потпуности одговара траси некадашњег, делимично реализованог Ауто-пута братство и јединство.

Главна траса: Салзбург (А) - Љубљана (СЛО) - Загреб (ХР) - Београд (СРБ) - Ниш (СРБ) - Скопље (МК) - Велес (МК) - Солун (ГР). Његову друмску компоненту покривају

национални (ауто)путеви А10 (А) - А2 (СЛО) - А3 (ХР) - **A 3**, **A 1** и **A 4** (СРБ) - А1 (МК) - 1(ГР):

- **Крак А:** Грац (А) - Марибор (СЛО) - Загреб (ХР) /А9 (А) - А1 и 9 (СЛО) - А2 (ХР),
- **Крак Б:** Будимпешта (Х) - Нови Сад (СРБ) - Београд (СРБ)/М5 (Х) - А1 (СРБ),
- **Крак С:** Ниш (СРБ) - Софија (БГ) - Димитровград (БГ) - Истанбул (ТР)-преко Коридора 4 /А4 (СРБ)-8 и А1 (БГ)-О3 (ТР),
- **Крак Д:** Велес (МК) - Прилеп (МК) - Битољ (МК) - Флорина (ГР) - Игуменица (ГР)

Кроз Србију Коридор 10 пролази следећом трасом, на којој његов друмски аспект покривају следећи магистрални путеви:

- главни правац (А3-Батровци-Београд, А1-Београд-Прешево): Батровци, општина Шид (граница са Хрватском) - Београд - Табановце, општина Прешево (граница са Северном Македонијом), а кракови у Србији су:
- **Крак Б** (**A 1**): Хоргош, Општина Кањижа (граница са Мађарском) - Београд и
- **Крак С** (**A 4**): Ниш - Градина, општина Димитровград (граница са Бугарском).

Трасом друмског Коридора 10 у Србији, воде следећи Европски путеви:

- **E70** - деоница Батровци, општина Шид (граница са Хрватском) - Београд
- **E75** - деоница Хоргош, Општина Кањижа (граница са Мађарском) - Београд - Табановце, општина Прешево (граница са Северном Македонијом)
- **E80** - деоница Ниш - Градина, општина Димитровград (граница са Бугарском)

ЈППС већ поставља високе стандарде у пословању и унутрашњем функционисању уз реализацију услова за ефикасно спровођење послова из свог домена пословања и управљања горе наведеним инфраструктурним системом.

Са аспекта одржавања, задатак ЈППС је да на ефикасан начин, у најкраћем могућем року, уз максималну рационализацију трошкова обезбеди функционисање ауто-

пута на Коридору 10, ауто-пут Београд- Јужни Јадран и све постојеће регионалне путеве.

Кроз предметни пројектни задатак, менаџмент ЈППС жели да уведе најсавременију софтверску платформу (у даљем тексту **CMMS**) специјализована за област управљања имовином и одржавањем у великим инфраструктурним системима који организује:

- преглед и ажурирање имовине (*објекти, системи, опрема, уређаји, инсталације*),
- управљање ажурном техничком документацијом изведеног стања на основу које се врши планско одржавање, отклањање кварова, демонтажа и поновна монтажа, и тд.,
- набавка и издавање резервних делова,
- on-line праћење техничких параметара објеката (статуси или аларми) за издавање налога за брзу интервенцију услед непредвиђених кварова,
- начин мерења техничких параметара опреме (дефектажа, мануелно мерење, индивидуално процењивање, ...) уз дефинисање термина за контролу,
- дефинисање технологије одржавања за сваки објекат који се плански одржава,
- управљање радним налозима за планско одржавање.

Софтверска платформа би била веб (web) - оријентисано решење којем се приступа путем Интернета, тако да не захтева додатну инфраструктуру и било какве зависне трошкове.

CMMS би било наменско решење, креирано на бази вишегодишњег искуства и рада у области Asset Management-а, посебно за потребе планског одржавања сложених инфраструктурних система.

Напомена

Да би се избегло било какво погрешно тумачење у контексту овог Програма, одлучено је да се термин планског одржавања одвоји од термина: рехабилитације, реконструкција, санација путне мреже, и пратећих објеката, обзиром да су то суштински различите ствари.

Током вишегодишњих активности на дефинисању планског одржавања постоји значајна конфузија око значења појма одржавања путева са пратећим објектима.

Такође, овај Програм не обрађује специјализован рад зимске службе обзиром да се исти формира сходно временским прогнозама и реалном (тренутном) стању на свакој деоници пута.

2.0. ПРОЈЕКТНИ ЗАДАТАК

ПРОЈЕКТНИ ЗАДАТАК

*За израду Програма планског одржавања објеката ЈППС,
са аспекта енергетске ефикасности, са cost benefit анализом*

Садржај:

I. УВОД И ЦИЉЕВИ

II. ИЗРАДА ПРОГРАМА ПЛАНСКОГ ОДРЖАВАЊА ОБЈЕКТА ЈППС

III. COST BENEFIT АНАЛИЗА

IV. ЗАВРШНЕ НАПОМЕНЕ

I. УВОД И ЦИЉЕВИ

ЈП обавља делатност управљања државним путевима, која обухвата:

- коришћење државног пута, организовање и контрола наплате накнаде за употребу државног пута, помоћу сложених објеката и инсталација,
- вршење инвеститорске функције на изградњи и реконструкцији државног пута уз потребе дефинисања технологије одржавања након увођења у функцију државног пута,
- организовање и обављање стручних послова на изградњи, реконструкцији, одржавању и заштити државног пута,
- уступање радова на одржавању државног пута,
- организовање стручног надзора над изградњом, реконструкцијом, одржавањем и заштитом државног пута,
- планирање изградње, реконструкције, одржавања и заштите државног пута,
- означавање државног пута и вођење евиденције о државним путевима и о саобраћајно-техничким подацима за те путеве,
- управљање саобраћајем и организовање и обављање бројања возила на државном путу.

Претежна делатност је изградња саобраћајница уз, касније, одржавање поуздане функције саобраћајнице са свим припадним објектима и инсталацијама.

ЈП може да обавља и друге делатности, у складу са законом и оснивачким актом.

ЈП је дужно да обезбеди трајно, непрекидно и квалитетно одржавање и заштиту државног пута и да омогући несметано и безбедно одвијање саобраћаја на њему.

Мисија ЈП „Путеви Србије“ је да обезбеди корисницима државних путева расположиве, безбедне и комфорне услове путовања, да друштву у целини створи инфраструктурну базу за развој, да партнерима обезбеди дугорочне послове уз могућност развоја, да води рачуна о заштити животне средине и да обезбеди испуњење очекивања запослених.

Кроз све своје, горе наведене активности, ЈППС врши послове одржавања или уступа поједине делове система на услужно одржавање и зато жели да, израдом овог Плана, да свој допринос са аспекта модерног начина планског одржавања сложених инфраструктурних објеката, системе и инсталација (у даљем тексту добра), из свог домена рада.

ЦИЉ

ЈП „Путеви Србије“ (у даљем тексту ЈППС) жели да свој начин пословања, и функционисања, подигне за један степен више увођењем савременог система планског одржавања све имовине коју је Држава Србија уступила ЈППС, на управљање и одржавање.

Одржавање, уопштено говорећи, је поступак којим се жели очување неког стања или нека способности, за перманентан рад и функцију.

Теорија одржавања се темељи на два сукобљена захтева:

- Трошкови одржавања морају да буду што мањи,

- Објекат, уређај, инсталација (добра) мора да ради што поузданије.

Како је немогуће помирити ова два захтева цела теорија одржавања се заснива на компромису односно на покушају да се постигне што већа сигурност уз што мању цену. При томе важну улогу имају закони и правила која морају да се поштују, при раду појединих добара која намећу минимуме стандарда који морају бити задовољени за поједине гране технике.

Циљ менаџмента ЈППС је да приступи увођењу система планског одржавања.

Планско одржавања, уз одржавање по стању, је савремена стратегија одржавања која се данас примењује кад год је то технички и економски разумно, односно када то захтевају правила о сигурности добара.

Обзиром да су добра ЈППС од стратешког значаја за Републику Србију остварењем овог циља ЈППС би значајно унапредио свој начин пословања, смањио трошкове и омогућио становништву да безбедно користи путну инфраструктуру, која је под ингеренцијом ЈППС.

II. ИЗРАДА ПРОГРАМА ПЛАНСКОГ ОДРЖАВАЊА ОБЈЕКТА ЈППС

Израда Програма планског одржавања неопходно је да се анализира и са аспекта других стратегија одржавања као што су:

- а) Корективно одржавање,
- б) Превентивно одржавање,

Након упоредних, стручних, анализа стратегија одржавања, Обрађивач треба да предложи систем планског одржавања који ће Кориснику (ЈППС) да омогући:

1. Ниже трошкове одржавања (кроз краће време и бољу комуникацију у припреми активности, продужење животног века опреме и стварање предуслова за повећање удела превентивног у односу на корективно одржавање);
2. Креирање регистра имовине која се одржава, структурирану и прилозима уз управљање документацијом изведеног стања.
3. Омогући приступ свим информацијама кроз Интегрално информациони систем какав поседује ЈППС, као и уз могућност приступа техничкој документацији добара преко таблета и мобилних телефона;
4. Једнозначно обележавање QR кодом, чијим скенирањем се долази до жељених информација;
5. Имплементацију савременог софтвера подржаног процесом одржавања, од пријаве проблема корисничком сервису, до креирања, праћења и финализацију радног налога;
6. Приступ комплетној историји одржавања за сваки елемент добара;
7. Аутоматизоване процесе редовног одржавања, чиме се генеришу значајне уштеде у времену;
8. Нотификациону платформу која омогућава обавештавање о битним догађајима, чиме се спречава заборављање активности;
9. Планирање и праћење ресурса ангажованих на реализацији радних налога;
10. Могућност преузимања података са SCADA и алармних система;
11. Дефинисане кључне показатеље успешности система (КПИ);
12. Извештавање у реалном времену;
13. Квалитетно одлучивање на бази реалних података;
14. Рад система 24 х, 365(6) дана као што и функционише највећи број добара под ингеренцијом ЈППС.

Имајући у виду сложеност Програма планског одржавања, обрађивач је обавезан да инсталира сопствене уређаје који ће омогућити "он-лине" мерење Напона (V), Струје (I) и Снаге (W) на 3 (три) енергетска блока ЈППС чиме ће се омогућити WiFi праћење рада мреже и нужних извора (ДЕА), уз могућност даљинског укључење/искључење ДЕА, као "пилот" пробну функцију.

Локацију пробних енергетских блокова одабира Наручилац.

Мерења и алармирања врше се уз WiFi пренос података и команди, у реалном времену, на 2 (два) рачунара Наручиоца.

Обрађивач је обавезан да тесно сарађује са стручним тимом ЈППС, у анализи и обради свих горе наведених тачака, као и да сагледа и анализира сву постојећу документацију.

III. COST BENEFIT АНАЛИЗА

Студија треба да садржи cost benefit анализу која би дала смернице за даље активности у овој области.

Поред сагледавања еколошких и економских ефеката, предметног Програма планског одржавања, менаџмент ЈП "Путеви Србије" жели да сагледа могућност смањења трошкова одржавања добара уз повећање безбедности функције истих.

Обрађивач Студије неопходно је да прикупи податке и информације о свим објектима који се тренутно одржавају и који треба да се плански одржавају сходно предметном Програму.

Студија треба да дефинише:

- Обим улагања,
- Фазност реализације намере,
- Економску исплативост,
- Укупне годишње трошкове пословања,
- Очекивани годишњи приход,
- Повраћај уложених средстава,
- Оцена анализе.

Програм треба да омогући сагледавање могућности увођења Интегрално-информационог система одржавања који ће обухватити и сегмент управљања техничком документацијом добара, као и могућност прикључења на "on line" систем мерења техничких параметара добара за потребе планског одржавања.

Предмет Студије су сви објекти ЈППС и то:

- Административно-пословни објекти (укупно 19),
- Наплатне рампе (укупно 50),
- Ормани јавног осветљења са припадним светилкама и инсталацијама (укупно 186).

IV. ЗАВРШНЕ НАПОМЕНЕ

Програм планског одржавања објеката ЈППС доставити у електронској форми у 3 примерка (CD) као и 3 примерка у папирној верзији (hardcopy).

Рок израде је 120 дана од дана ступања уговора на снагу.

ИНВЕСТИТОР.

2.1. ОСВРТ НА ПРОЈЕКТНИ ЗАДАТАК

Увод и циљеви

Значајна путна мрежа, изграђена у Србији, током протеклих деценија требала је да пружи чврсту основу за економски и друштвени развој државе.

Због познатих догађаја крајем прошлог и почетком овог века Србија је била приморана да инвестира у завршетак започетих коридора према југу и истоку земље као и да крене убрзаним темпом да повеже југозапад и северне делове Републике.

Постојећа путна мрежа (углавном изграђена у периоду Југославије) уколико се не рехабилитује, модернизује и плански одржава, за неколико година ће највероватније бити у веома лошем стању што ће условити озбиљне реперкусије на економију.

Из тих разлога дошло је време да се промени приступ управљању постојећим (старим) путним мрежама, као и најновијом путном инфраструктуром са сложеним објектима и инсталацијама.

Кроз овај Програм планског одржавања, објекта ЈППС, наручилац жели да изради смернице за савремен приступ и начин одржавања, пре свега увођењем специјализованог софтвера за планско одржавање.

Одржавање путева је од суштинског значаја за првобитно изграђено стање, (2) заштиту суседних ресурса и сигурност корисника, и (3) обезбеђивање ефикасног путовања дуж руте.

Нажалост, одржавање се често занемарује, или неправилно обавља, што узрокује нагло погоршање стање пута како због климатског утицаја тако и због утицаја возила.

Из тога следи да је немогуће изградити и користити пут који не захтева одржавање.

Инжењерски приступ проблему

Планско одржавање објекта, уређаја, машина и инсталација, у производним и инфраструктурним предузећима, представља веома значајан део укупних трошкова а то директно утиче на профитабилност да би се: (1) сачувао пут у његовом пословању и конкурентност на тржишту.

Одомаћен приступ одржавању „не дирај док ради“ односно „поправи кад се поквари“ у савременом свету је економски неоправдано.

Планским одржавањем производне фирме повећавају продуктивност за 25 до 30%.

Превентивно одржавање (замена дела према унапред дефинисаним часовима рада) је оправдано само у високо ризичним системима и технологијама (нуклеарне електране, високороботизована произвођа, авио индустрија, ...) и зато је савремен свету увео планско одржавање уз повремену дефектажу исправности објекта, уређаја, машина и инсталација.

Циљ је да се планирањем одржавања непредвидиве интервенције сведу на најмању меру, што је могуће остварити увођењем савремене организације управљања техничким одржавањем.

Сложени инфраструктурни системи (као што је ЈППС) захтевају праћења статуса коришћења и управљања објектима, уређајима, машинама и инсталацијама, у било које време и у било ком сегменту са циљем да омогући ефикасно управљање, смањење трошкова, контролу и транспарентност буџета.

То се генерално посматрајући одражава на ефикасније одвијање не само пословних процеса већ и различитих сегмената урбаног живота.

Индустрија, производња и инфраструктурне инсталације морају да се припреме за **Четврту** индустријску револуцију.

Четврта индустријска револуција ће фундаментално променити начин живота, рада и односа једни с другима.

У свом обиму, сложености и трансформације ће се разликовати од свега што је до сада човечанство доживело.

Услуге и сложена инфраструктура мора да се припреми за **Четврту** индустријску револуцију зато што стојимо на ивици технолошке револуције која ће фундаментално изменити начин на који живимо, рад, и односе једни према другима.

У њеном обиму, делокругу и сложености, трансформација ће бити другачија од свега што је до сада људски род искусио.

Још увек не знамо само како ће се одвијати, али једна ствар је јасна: одговор на то мора бити интегрисан и свеобухватан, укључујући све заинтересоване у светској политици, јавни и приватни сектор као и академске заједнице и цивилно друштво.

Прва Индустријска Револуција користила је енергију воде и паре да механизује производњу.

Друга користи електричну енергију за стварање масовне производње.

Трећа користи електронику и информационе технологије за аутоматизацију производње.

Сада **Четврта** индустријска револуција се гради на Трећој, дигиталној револуцији која је настала од средине прошлог века.

Карактерише је технологија фузије којом се долази до претапања границе између физичких, дигиталних и биолошких области.

У својим размерама, обимом и сложености, трансформација ће бити другачија од било које коју је људски род, до сада, искусио.

Вештачка Интелигенција, Роботи, Дронови, Аутомобили без возача, 3D штампачи, револуција сензора, децентрализована енергија, ДНК инжењерство и успон Био-економије креира нову слику која ће преобликовати производњу.

Развој Интернета у којем свакодневни објекти имају мрежну повезаност, омогућују тиме да се шаљу и примају подаци као и да се управља потрошњом и минимизирају трошкови експлатације.

Четврта индустријска револуција ствара подлогу за роботизовану производњу као и за инфраструктурне услуге, пре свега у области саобраћаја.

У роботизованој производњи једини производни радници су радници одржавања.

Интернетом ће ствари да повећају превентивно одржавање, продужиће се животни век и оптимизација погона уз прилагођавање кућних апарата.

Неспорно је да морамо бити спремни за нови свет, где ће се многе од актуелних пракси бити сасвим ирелевантне или збрисане.

Циљ

Управо горе наведено је иницирало менаџмент ЈП „Путеви Србије“ да свој начин пословања и функционисања, подигне за један степен више, увођењем савременог система **планског одржавања** све имовине коју је Држава Србија уступила ЈППС, на управљање и одржавање.

Одржавање, уопштено говорећи, је поступак којим се жели очување неког стања или неке способности за перманентан рад и функцију.

Теорија одржавања се темељи на два сукобљена захтева:

- Трошкови одржавања морају да буду што мањи,
- Објекат, уређај, инсталација (добра) мора да ради што поузданије.

Како је немогуће помирити ова два захтева цела теорија одржавања се заснива на компромису односно на покушају да се постигне што већа сигурност уз што мању цену. При томе важну улогу имају закони и правила која морају да се поштују, при раду појединих добара која намећу минимуме стандарда који морају бити задовољени за поједине гране технике.

Јасан и недвосмислен циљ менаџмента ЈППС је да приступи увођењу система **планског одржавања**.

Да би се ухватио убрзан корак са савременим светом ЈППС, овим Програмом, предлаже се израда подлоге за **набавку и имплементирање најсавременијег софтвера за планско одржавање** (CMMS - *Computerized Maintenance Management System*) са свим својим деловима да би се омогућило коришћење софтвера са било које дестинације у Србији, као и да га користе сви учесници у одржавању.

Да би се увело савремено планско одржавање путева, важно је да се се формира важећа документација постојећег стања (пројекти изведеног стања који су ажурни и стварни) као и списак свих операција одржавања и опсервација.

Пројекат изведеног стања (по новој терминологији пројекат изведеног објекта) треба да садржи следеће:

1. Комплетну спецификацију послова,
2. Комплетну историју пројекта од фазе планирања до крајње фазе изградње,
3. Фотографски записи,
4. Прецизна локација и запажања о нестабилностима у односу на локацију пута,
5. Прецизна локација пропуста и других одводних објеката,
6. Клизне површине које би могле да захтевају додатно ископавање и замену с прикладнијим материјалима,
7. Ажуриране све измене у првобитној техничкој документацији која је служила за грађење.

Вероватно највреднији алат за било који програм одржавања је знање и искуство које су стекли појединци који обављају одржавање.

Напомена:

Кроз анализу целокупног задатка и кроз формирање Програма планског одржавања, Обрађивач је увидео да аспект енергетске ефикасности је од минорног значаја за технологију планског одржавања, па исту није обрађивао.

2.2. НАЧИН КОРИШЋЕЊА ПЛАНСКОГ ОДРЖАВАЊА

Да би се увело савремено планско одржавање путева, важно је да се се формира важећа документација постојећег стања (пројекти изведеног стања који су ажурни и стварни) као и списак свих операција одржавања и опсервација.

Пројекат изведеног стања (по новој терминологији пројекат изведеног објекта) треба да садржи следеће:

1. Комплетну спецификацију послова,
2. Комплетну историју пројекта од фазе планирања до крајње фазе изградње,
3. 3. Фотографски записи,
4. Прецизна локација и запажања о нестабилностима у односу на локацију пута,
5. Прецизна локација пропуста и других одводних објеката,
6. Клизне површине које би могле да захтевају додатно ископавање и замену са прикладнијим материјалима,
7. Ажурирање свих измена у првобитној техничкој документацији која је служила за грађење.

Вероватно највреднији алат за било који програм одржавања је знање и искуство које су стекли појединци који обављају одржавање.

Треба уложити сваки напор да се задрже компетентни, образовани и искусни појединци на овим позицијама, не само са становишта успостављања и извршавања програма одржавања, већ и за будуће потребе планирања пута.

2.3. УСПОСТАВЉЕЊЕ ОДРЖАВАЊА ИМОВИНЕ У ФАЗИ ИЗГРАДЊЕ

Сви физички објекти пролазе кроз животне циклусе који су сложени, али препознатљиви и дефинисани.

Циклус почиње стварањем новог објекта и наставља кроз фазу почетка употребе, модификацијама и адаптацијама до коначног пропадања и застаревања.

У кључним, средњим фазама, активног коришћења, планско одржавање објекта се често превиђа!!!

Пажња и трошак се обилно троше на пројектовање, али мало се размишља о одржавању.

У највећем броју случајева занос при грађењу, у целисти, потисне проблем будућег одржавања.

Међутим, током периода коришћења објекта трошкови одржавања, нормално, ће премашити трошкове изградње или куповине.

Планско одржавање је неопходно да сачува објекат и да га очува кроз период целовитог функционисања.

Суштински, увођењем планског одржавања смањују се трошкови одржавања 3 до 9 пута у односу на непланско.

Успостављање одржавања у фази грађења

Предложена намера је потпуно јасна, односно предлаже се власнику објекта, да инсистира од Извођача (свих специјалности) да, у фази набавке опреме, и њене монтаже, изврши и изради:

- документацију изведеног објекта,
- потпуно дефинисано упутство за руковање сваког дела који захтева одржавање,
- целовито упутство за одржавање објекта са спецификацијом резервних делова,
- успостави редован систем планског одржавања у време пробног рада и гарантног рока,
- дефинише период ремонта и одржавања, и
- достави опис технологије рада и одржавања целокупног система.

На овај начин се избегава велики проблем за каснију функцију објекта.

Зашто се инсистира на овом ?

Емпиријски знамо да након техничког пријема и предаје објекта, и са успостављањем регуларних функција, често недостају многе, од горе наведених ставки, што је често проблематично и за Кориснике и за Власнике објекта.

Приступ Обрађивача

Приступ Обрађивача ове студије је увођење специјализованог софтвера за планско одржавање комплексног система ЈППС са свим његовим деловима и специјалностима.

Овим приступом Обрађивач жели да омогући служби одржавања ЈППС да користи специјализован софтвер за брзо, ефикасно, и уз најмање трошкова, плански одржава, систем који је под ингеренцијом ЈППС.

Неопходно је да је софтвер по „облак“ систему, односно приступа му се преко Интернета, са било ког места, и прилагођен је пословању у Србији, и у целисти је на српском језику.

На овај начин домаћи мајстори и инжењери једноставно користе софтвер у свим његовим фазама рада.



Ко користи софтвер за одржавање?

Као практична алатка за одржавање софтвер је прилагођен да га једноставно користе:

- Мајстори,
- техничари и инжењери,
- лице које врши централну контролу и обезбеђење објекта,
- шеф одржавања,
- магационер резервних делова и алата,
- комерцијала,
- благајна,
- правна служба,
- добављачи резервних делова и материјала за одржавање.

Како се реализује Програм планског одржавања ?

Програм се реализује у 3 фазе:

1. Израда (обезбеђује се од произвођача) техничке документације, сваког уређаја, са спецификацијом свих делова у виду експлозионе шеме.
2. Дефинисање технологије одржавања и то:
 - начин мерења параметара који се сервисирају или замењују,
 - начин и редослед демонтаже и поновне монтаже,
 - одређивање времена сервиса или времена трајања дела који се мења,
 - списак алата који се користе за сваки део,
 - спецификација потрошног материјала.
3. Унос тачке 1. и 2. у специјализован софтвер са израдом налога за планско одржавање са:
 - планирањем, нормирањем и организовањем планског одржавања,
 - додела задатка Извршиоцу са дефинисаним временом почетка рада и временом завршетка,
 - обезбеђење резервног дела и потрошног материјала,
 - достава цртежа и упутства за одржавање уређаја,
 - управљање резервним деловима (набавка, магацинско пословање, обезбеђење финансијских средстава, ...),
 - праћење и извештавање од свакој активности планског одржавања,
 - награђивање Извршиоца.

Закључак

Апелујемо да се током градње уведе систем планског одржавања како би се сачувао вредан и скуп објекат од пропасти и незнања.

Немој те да дозволите да, када искусан мајстор оде у пензију, са њим одлази и сазнање о постојећем стању и начину одржавања сложених објеката, опреме, уређаја и инсталација.

3. ПОДЛОГЕ

Пројектни задатак предвиђа коришћење следећих подлога за израду ове анализе:

- Попис основних средстава,
- Списак административних објеката, наплатних станица и специјалних објеката
- Постојећа документација о изведеним објектима,
- Постојећи подаци о броју запослених и организационој шеми ЈППС,
- Подаци добијени од сектора одржавања.

3.1. ОСНОВНА СРЕДСТВА ЈППС

Имовина (*assets*) је кључни елемент планског одржавања, односно планско одржавање се базира на претходно унешеној имовини која је предмет планског одржавања, преко специјализованог софтвера за планско одржавање.

Имовину, која је предмет планског одржавања, дефинише Самостални стручни сарадник за основна средства и имовину у сарадњи са специјализованим секторима (Сектор за инвестиције, Сектор одржавања државних путева I и II реда, Сектор за стратегију, пројектовање и развој).

Дефинисање имовине значи: специфицирање имовине која се плански одржава, уз обележавање основних средстава привременим и сталним инвентарским бројевима, задужења радника и промене локације средстава.

Самостални стручни сарадник такође учествује у раду комисија за расходовање, повлачење из употребе, одлагање и отуђење расходованих основних средстава. Сарађује са свим службама и запосленима који су задужени за одређена основна средства.

Приликом дефинисања имовине која се плански одржава веома је важно да се разграничи шта се плански одржава, шта се реконструише или адаптира.

Сезонско (зимско одржавање) није предмет планског одржавања обзиром да је кључни елемент планског одржавања унапред дефинисано време одржавања, тачни материјали који се користе (резервни делови, потрошни материјал и тд.) обим и интензитет радова.

Попис основних средстава преузети су са Веб презентације ЈППС.

Табела 1 – Основна средства

| Назив имовине | Предмет планског одржавања (Да/Не) |
|------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|
| ИМОВИНА - ОПШТА СПЕЦИФИКАЦИЈА | |
| 1. Путно земљиште - Грађевинско земљиште на државним путевима IB реда | Не |
| 2. Путно земљиште - Грађевинско земљиште на државним путевима IIA и IIB реда | Не |
| 3. Путно земљиште - Грађевинско земљиште на државним путевима IA реда | Не |
| 4. Путеви - IB реда доњи строј | |
| 5. Путеви - IIA i IIB реда доњи строј | |
| 6. Путеви - IA доњи строј | |
| 7. Путеви - IB реда доњи строј - Косово и Метохија | Да |
| 8. Путеви - Државни пут IIA и IIB реда доњи строј - Косово и Метохија | Да |
| 9. Путеви - IB реда доњи строј | Да |
| 10. Путеви - IIA i IIB реда горњи строј | Да |

| Назив имовине | Предмет планског одржавања (Да/Не) |
|---------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|
| 11. Путеви - I _A реда горњи строј | Да |
| <u>КОСОВО И МЕТОХИЈА</u> | |
| 12. Путеви - II _B реда горњи строј | Да |
| 13. Путеви - II _A i II _B реда горњи строј | Да |
| 14. Путеви горњи строј - Мост преко Каменске реке | Да |
| 15. Путеви горњи строј - Мост преко Ибра /Постење Лепосавић/ | Да |
| 16. Путеви горњи строј - Приштина Драгодан - М - 2 | Да |
| 17. Путеви горњи строј - Обилазак Љипљана | Да |
| 18. Путеви горњи строј - К.Митровица . Урошевац /раскрсница за Обилић/ | Да |
| 19. Путеви горњи строј - Приштина - Косово Поље | Да |
| 20. Путеви горњи строј - Мост преко Ситнице и Јањевске реке | Да |
| 21. Путеви горњи строј - Обилазак Гњилана | Да |
| 22. Путеви горњи строј - Обилазак Призрена | Да |
| 23. Путеви горњи строј - Приштина - Пећ - граница са Ц.Гором | Да |
| 24. Путеви горњи строј - Косовска Митровица - Зубин Поток | Да |
| 25. Путеви горњи строј - Косовска Митровица - Лепосавић | Да |
| 26. Путеви горњи строј - Бело Брдо - Суво рудиште | Да |
| 27. Путеви горњи строј - Дрен – Ракош | Да |
| 28. Путеви горњи строј - Осојане – Ракош | Да |
| 29. Путеви горњи строј - Бело Брдо - Суво Рудиште | Да |
| 30. Путеви горњи строј - Драгаш – Растелица | Да |
| 31. Путеви горњи строј - Зубин Поток - Дрен | Да |
| 32. Путеви горњи строј - Ново Брдо - К.Каменица | Да |
| 33. Путеви горњи строј - Косовска Каменица - Тудјевце | Да |
| 34. Путеви горњи строј - Брезовица - Врбестица | Да |
| 35. Путеви горњи строј - Мусотиште - Врбестица | Да |
| 36. Путеви горњи строј - Косово Поље - Обилић | Да |
| 37. Путеви горњи строј - Мост у селу Мусотиште | Да |
| 38. Путеви горњи строј - Дрен - Брзеће - Бело брдо - Брус | Да |
| 39. Путеви горњи строј - Бањска - Ложиште | Да |
| 40. Путеви горњи строј - Зубин Поток - Ракош | Да |
| 41. Путеви горњи строј - Гњилане - Бостане | Да |
| <u>ОСТАЛО</u> | |
| 42. Стамбене зграде | Да |

| Назив имовине | Предмет планског одржавања (Да/Не) |
|--------------------------------------|---------------------------------------|
| 43. Одмаралиште Златибор | Да |
| 44. Канцеларијска опрема | Да |
| 45. Рачунарска опрема | Да |
| 46. Комуникациона опрема | Да |
| 47. Електронска и фотографска опрема | Да |
| 48. Клима уређаји | Да |
| 49. Опрема за копнени саобраћај | Да |

ЈАВНА РАСВЕТА (Јс) са припадним разводним орманима

| ЛОКАЦИЈА | МЕСТО | Предмет планског одржавања (Да/Не) |
|------------------------------------------|----------------|---------------------------------------------|
| Јс- АУТОПУТ Е-75/Е70, ТП ЛАСТА-ДОБАНОВЦИ | Београд | Да |
| Јс- АУТОПУТ ЗА ЗАГРЕБ | Земун | Да |
| Јс- УГРИНОВАЧКИ ПУТ | Земун | Да |
| Јс- УГРИНОВАЧКИ ПУТ | Земун | Да |
| Јс- Е-75,БАТАЈНИЦА-ДОБАНОВЦИ | Савски венац | Да |
| Јс- Е-75,БАТАЈНИЦА-ДОБАНОВЦИ | Савски венац | Да |
| Јс- Е-75,БАТАЈНИЦА-ДОБАНОВЦИ | Савски венац | Да |
| Јс- Е-75,БАТАЈНИЦА-ДОБАНОВЦИ | Савски венац | Да |
| Јс- Е-75,ДОБАНОВЦИ | Добановци | Да |
| Јс- ЖИТНА 41 | Добановци | Да |
| Јс- ОБИЛАЗНИЦА ББ | Сурчин | Да |
| Јс- НОВИ БЕОГРАД ББ | Нови Београд | Да |
| Јс- СУРЧИНСКИ ПУТ | Нови Београд | Да |
| Јс- ЗРЕЊАНИНСКИ ПУТ 1 | Палилула | Да |
| Јс- ПАНЧЕВАЧКИ МОСТ 1 | Палилула | Да |
| Јс- ПАНЧЕВАЧКИ ПУТ 221 | Палилула | Да |
| Јс- АУТОПУТ Београд-Панчево | | Да |
| Јс- Гробље ОРЛОВАЧА 2 | Раковица | Да |
| Јс- Гробље ОРЛОВАЧА 3 | Раковица | Да |
| Јс- Гробље ОРЛОВАЧА 4 | Раковица | Да |
| Јс- Гробље ОРЛОВАЧА 1 | Раковица | Да |
| Јс- ИБАРСКИ ПУТ | Раковица | Да |
| Јс-КРУЖНИ ПУТ-Кијево | Раковица | Да |
| Јс-ПЕТЉА Мали Пожаревац | Мали Пожаревац | Да |
| Јс-БУЛЕВАР РЕВОЛУЦИЈЕ 2 | Врчин | Да |
| Јс-АУТОПУТ Бгд-Остружница | Чукарица | Да |
| Јс-БУЛЕВАР РЕВОЛУЦИЈЕ | Умчари | Да |
| Јс-ИБАРСКИ ПУТ 1ББ | Мељак | Да |
| Јс-ИБАРСКИ ПУТ 0 | Велки Црљени | Да |
| Јс-ДРАГИШЕ ПЕТРОВИЋА 100 | Бољевац | Да |
| Јс-ПЕРЕ РАДОВАНОВИЋА 1 | Бољевац | Да |
| Јс-КУЧАЈСКА ББ | Бољевац | Да |
| Јс-ОБИЛИЋЕВА 1 | Бољевац | Да |
| Јс-ЛУКОВО | Луково | Да |
| Јс-НИКОЛЕ ПАШИЋА 300 | Зајечар | Да |
| Јс-РАСКРСНИЦА СЕЛИШТЕ | Шарбановац | Да |
| Јс-АУТОПУТ-ПЕТЉА | Јагодина | Да |
| Јс-ТОМЕ ЖИВАНОВИЋА -ПЕТЉА | Параћин | Да |
| Јс-ПОЈАТЕ-ПЕТЉА | Појате | Да |
| Јс-РАЖАЊ-ПЕТЉА | Ражањ | Да |
| Јс-ПЕТЉА ЋУПРИЈА | Ћуприја | Да |
| Јс-ПЕТЉА НИШ-ЈУГ | Ниш | Да |
| Јс-БУЛЕВАР 12 ФЕБРУАР | Ниш | Да |

| | | |
|-------------------------------------|------------------|----|
| Јс-ЦРВЕНА РЕКА | Бела паланка | Да |
| Јс-ПОЉСКА РЖАНА | Пирот | Да |
| Јс-ПЕТЉА-ВОЈВОДЕ МИШИЋА ББ | Пирот | Да |
| Јс-ПЕТЉА АЛЕКСАНДРОВО | Мерошина | Да |
| Јс-ДОЉЕВАЦ- ПЕТЉА | Дољевац | Да |
| Јс-ПЕТЉА АЛЕКСИНАЦ-РУДНИЦИ | Алексинач | Да |
| Јс-ГЛОГОВИЦА282 | Алексинач | Да |
| Јс-ОДМОРИШТЕ-БОБОВИШТЕ | Алексинач | Да |
| Јс-ЈАСИКА | Крушевац | Да |
| Јс-МАКРЕШАНЕ | Крушевац | Да |
| Јс-КОШЕВИ | Крушевац | Да |
| Јс-БИВОЉЕ | Крушевац | Да |
| Јс-МОСТ НА ДУНАВУ | Смедерево | Да |
| Јс-ОРЕШАЦ М-24 | Смедерево | Да |
| Јс-КОЛАРСКИ ПУТ М-24 | Смедерево | Да |
| Јс-ПЕТЉА ПЕТРИЈЕВО | Смедерево | Да |
| Јс-ПЕТЉА ВОДАЊ | Водањ | Да |
| Јс-ПЕТЉА КОЛАРИ | Колари | Да |
| Јс-ПРЊАВОР | Прњавор | Да |
| Јс-НОВИ МОСТ 77 | Шабац | Да |
| Јс-НОВИ МОСТ | М.Зворник | Да |
| Јс-ПРЕЉИНА | Чачак | Да |
| Јс-БУЛЕВАР ОСЛОБОДИЛАЦА ЧАЧКА | Чачак | Да |
| Јс-КРУЖНИ ТОК КОЊЕВИЋИ | Чачак | Да |
| Јс-БУЛЕВАР ОСЛОБОЂЕЊА | Чачак | Да |
| Јс-КНЕЗА МИЛОША 165 | Чачак | Да |
| Јс-ВЛАДИКЕ НИКОЛАЈА ВЕЛИМИРОВИЋА 95 | Чачак | Да |
| Јс-ПАРМЕНАЦ ББ,БЕЉИНА | Чачак | Да |
| Јс-КЊАЗА МИЛОША 0 | Пожега | Да |
| Јс-ПЕТЉА-МИЛОВИЋА ЛИВАДЕ | Пожега | Да |
| Јс-ШАРГАН-КРЕМНА | Ужице | Да |
| Јс-ЗЛАТИБОР | Ужице | Да |
| Јс-ПАРТИЗАНСКЕ ВОДЕ | Ужице | Да |
| Јс-КРАЉЕВИ КОНАЦИ-ЗЛАТИБОР | Чајетина | Да |
| Јс-УМИНА ВОДА-ПАЛСАД | Чајетина | Да |
| Јс-СТУПЧЕВИЋИ | Ариље | Да |
| Јс-КРАТОВСКА СТЕНА | Лучани | Да |
| Јс-КРЋЕВАЦ | Топола | Да |
| Јс-ВОЈВОДЕ МИЛАНА | Г.Милановац | Да |
| Јс-КОД ХОТЕЛА | Љиг | Да |
| Јс-РАВНОГОРСКА УЛ. | Љиг | Да |
| Јс-РАСКРСНИЦА „ЂЕЛИЈЕ“ | Лајковац | Да |
| Јс-СТУБЛЕНИЦА | Уб | Да |
| Јс-СТУБЛЕНИЦА | Уб | Да |
| Јс-ОРАШКА-ПЕТЉА-ВЕЛИКА ПЛАНА | Велика Плана | Да |
| Јс-ПЕТЉА МАРКОВАЦ | Велика Плана | Да |
| Јс-ПЕТЉА БАТОЧИНА | Баточина | Да |
| Јс-ПЕТЉА -ЛАПОВО | Лапово | Да |
| Јс-ПЕТЉА -РАЉА1 СОПОТ | Раља | Да |
| Јс-ПЕТЉА -РАЉА2 СОПОТ | Раља | Да |
| Јс-ОРАОВИЦА -ГРДЕЛИЦА | Лесковац | Да |
| Јс-ПЕТЉА ВЛАСОТИНЦЕ | Лесковац | Да |
| Јс-ПЕТЉА ПЕЧЕЊЕВЦЕ | Лесковац | Да |
| Јс-ПЕТЉА БРЕСТОВАЦ | Лесковац | Да |
| Јс-М-13,ЦИГАНСКА МАХАЛА | Прекодолац-В.Хан | Да |
| Јс-ПЕТЉА-НИКОЛЕ ТЕСЛЕ ББ | Владичин Хан | Да |
| Јс-ПЕТЉА НС-ЦЕНТАР,ТЕМЕРИНСКИ ПУТ | Нови Сад | Да |
| Јс-ПЕТЉА НОВИ САД-СЕВЕР | Нови Сад | Да |
| Јс-КАЋКА ПЕТЉА | Нови Сад | Да |

| | | |
|----------------------------|---------------|----|
| Јс-Е-75 БАЧКИ ВИНОДОЛ | Суботица | Да |
| Јс-МОСТ НА РЕЦИ БОСУТ | Адашевци | Да |
| Јс-РАСКРСНИЦА ЧЕЛАРЕВО | Бачка Паланка | Да |
| Јс-РАСКРСНИЦА-КАРАЂОРЂЕВО | Бачка Паланка | Да |
| Јс-МОСТ НА ДУНАВУ-БЕЗДАН | Сомбор | Да |
| Јс-МОСТ НА ДУНАВУ-БОГОЈЕВО | Оџаци | Да |
| Јс-ВОЖДА КАРАЂОРЂА | Сечањ | Да |
| Јс-МОСТ-ТИТЕЛ | Тител | Да |
| Јс-РАСКРСНИЦА ЖАБАЉ | Жабалъ | Да |
| Јс-ПЕТЉА ШИМАНОВЦИ | Стара Пазова | Да |
| Јс-МОСТ БЕШКА | Инђија | Да |
| Јс-ПЕТЉА БЕШКА | Инђија | Да |
| Јс-ПЕТЉА ИНЂИЈА | Инђија | Да |
| Јс-ПЕТЉА МАРАДИК | Инђија | Да |

Табела 2 - Списак наплатних станица:

| Р. Бр. | Име објекта | Правац | Локација | Врсте планског одржавања | | |
|--------|-----------------|------------------|--------------|--------------------------|------------|-----------|
| | | | | Р-редовно | Т-техничко | П-посебно |
| 1. | Стара Пазова | Београд-Суботица | Аутопут Е-74 | | Р, Т | |
| 2. | Инђија | Београд-Суботица | Аутопут Е-75 | | Р, Т | |
| 3. | Марадик | Београд-Суботица | Аутопут Е-75 | | Р, Т | |
| 4. | Бешка | Београд-Суботица | Аутопут Е-75 | | Р, Т | |
| 5. | Ковиљ | Београд-Суботица | Аутопут Е-75 | | Р, Т | |
| 6. | Нови Сад Југ | Београд-Суботица | Аутопут Е-75 | | Р, Т | |
| 7. | Нови Сад Север | Београд-Суботица | Аутопут Е-75 | | Р, Т | |
| 8. | Змајево | Београд-Суботица | Аутопут Е-75 | | Р, Т | |
| 9. | Врбас | Београд-Суботица | Аутопут Е-75 | | Р, Т | |
| 10. | Фекетић | Београд-Суботица | Аутопут Е-75 | | Р, Т | |
| 11. | Бачка Топола | Београд-Суботица | Аутопут Е-75 | | Р, Т | |
| 12. | Жедник | Београд-Суботица | Аутопут Е-75 | | Р, Т | |
| 13. | Суботица Југ | Београд-Суботица | Аутопут Е-75 | | Р, Т | |
| 14. | Београд (Врчин) | Београд-Баточина | Аутопут Е-75 | | Р, Т | |
| 15. | Мали Пожаревац | Београд-Баточина | Аутопут Е-75 | | Р, Т | |
| 16. | Умчари | Београд-Баточина | Аутопут Е-75 | | Р, Т | |
| 17. | Водањ | Београд-Баточина | Аутопут Е-75 | | Р, Т | |
| 18. | Колари | Београд-Баточина | Аутопут Е-75 | | Р, Т | |
| 19. | Смедерево | Београд-Баточина | Аутопут Е-75 | | Р, Т | |
| 20. | Пожаревац | Београд-Баточина | Аутопут Е-75 | | Р, Т | |
| 21. | Велика Плана | Београд-Баточина | Аутопут Е-75 | | Р, Т | |
| 22. | Марковац | Београд-Баточина | Аутопут Е-75 | | Р, Т | |
| 23. | Лапово | Београд-Баточина | Аутопут Е-75 | | Р, Т | |
| 24. | Баточина | Београд-Баточина | Аутопут Е-75 | | Р, Т | |

| Р. Бр. | Име објекта | Правац | Локација | Врсте планског одржавања | | |
|--------|---------------------|------------------|---------------|--------------------------|------------|-----------|
| | | | | Р-редовно | Т-техничко | П-посебно |
| 25. | Јагодина | Јагодина-Прешево | Аутопут Е-75 | | Р, Т | |
| 26. | Ђуприја | Јагодина-Прешево | Аутопут Е-75 | | Р, Т | |
| 27. | Параћин | Јагодина-Прешево | Аутопут Е-75 | | Р, Т | |
| 28. | Појате | Јагодина-Прешево | Аутопут Е-75 | | Р, Т | |
| 29. | Ражањ | Јагодина-Прешево | Аутопут Е-75 | | Р, Т | |
| 30. | Алексиначки рудници | Јагодина-Прешево | Аутопут Е-75 | | Р, Т | |
| 31. | Алексинац | Јагодина-Прешево | Аутопут Е-75 | | Р, Т | |
| 32. | Ниш - Трупале | Јагодина-Прешево | Аутопут Е-75 | | Р, Т | |
| 33. | Дољевац | Јагодина-Прешево | Аутопут Е-75 | | Р, Т | |
| 34. | Дољевац село | Јагодина-Прешево | Аутопут Е-75 | | Р, Т | |
| 35. | Брестовац | Јагодина-Прешево | Аутопут Е-75 | | Р, Т | |
| 36. | Лесковац центар | Јагодина-Прешево | Аутопут Е-75 | | Р, Т | |
| 37. | Лесковац југ | Јагодина-Прешево | Аутопут Е-75 | | Р, Т | |
| 38. | Грделица | Јагодина-Прешево | Аутопут Е-75 | | Р, Т | |
| 39. | Предејане | Јагодина-Прешево | Аутопут Е-75 | | Р, Т | |
| 40. | Владичин Хан | Јагодина-Прешево | Аутопут Е-75 | | Р, Т | |
| 41. | Врање | Јагодина-Прешево | Аутопут Е-75 | | Р, Т | |
| 42. | Бујановац север | Јагодина-Прешево | Аутопут Е-75 | | Р, Т | |
| 43. | Бујановац југ | Јагодина-Прешево | Аутопут Е-75 | | Р, Т | |
| 44. | Прешево | Јагодина-Прешево | Аутопут Е-75 | | Р, Т | |
| 45. | Димитровград | Ниш-Димитровград | Аутопут Е-80 | | Р, Т | |
| 46. | Шимановци | Београд-Шид | Аутопут Е-70 | | Р, Т | |
| 47. | Пећинци | Београд-Шид | Аутопут Е-70 | | Р, Т | |
| 48. | Рума | Београд-Шид | Аутопут Е-70 | | Р, Т | |
| 49. | Сремска Митровица | Београд-Шид | Аутопут Е-70 | | Р, Т | |
| 50. | Кузмин | Београд-Шид | Аутопут Е-70 | | Р, Т | |
| 51. | Адашевци | Београд-Шид | Аутопут Е-70 | | Р, Т | |
| 52. | Моровић | Београд-Шид | Аутопут Е-70 | | Р, Т | |
| 53. | Шид | Београд-Шид | Аутопут Е-70 | | Р, Т | |
| 54. | Таково | Љиг-Прељина | Аутопут Е-763 | | Р, Т | |
| 55. | Прељина | Љиг-Прељина | Аутопут Е-763 | | Р, Т | |

Табела 3 – Списак административно-пословних објеката:

| Р. Бр. | Име објекта | Локација | Врсте планског одржавања | | |
|--------|------------------------------|----------------------------|--------------------------|----|-----------|
| | | | Р-редовно | Т- | П-посебно |
| 1. | Булевар краља Александра 282 | Град Београд | | Р | |
| 2. | Љубе Чупе 5 | Град Београд | | Р | |
| 3. | Бео-едицина, Устаничка 64 | Град Београд | | Р | |
| 4. | Бубањ Поток | Град Београд | | Р | |
| 5. | Влајковићева 19а | Град Београд | | Р | |
| 6. | Волгина 15 | Град Београд | | Р | |
| 7. | Газела | Град Београд | | Р | |
| 8. | Милетићева 4 | Град Нови Сад | | Р | |
| 9. | Краља Петра I 28/А | Град Нови Сад | | Р | |
| 10. | Косовска Митровица | Северна Косовска Митровица | | Р | |
| 11. | Управна зграда | Кружни пут, Кијево | | Р | |
| 12. | Канцеларије правне службе | Генерала Транијеа 13/А | | Р | |
| 13. | Регионални центар Ниш | 7 јула бр 6 | | Р | |
| 14. | Служба наплате путарине | Булевар 12 фебруар бр 99 | | Р | |

Табела 4 – Списак специјалних објеката:

| Р.Бр. | Име објекта | Место | Деоница пута | Намена | Деоница пута | | |
|-------|--------------------|--------------|---------------------------|------------------------------|--------------|---------|--------|
| | | | | | Р-редовно | Т-техн. | П-пос. |
| 1. | Нова Стражевица | Београд | Обилазница око Београда | Тунел | | Т, П | |
| 2. | Стара Стражевица | Београд | Обилазница око Београда | Тунел | | Т, П | |
| 3. | Липак | Београд | Обилазница око Београда | Тунел | | Т, П | |
| 4. | Железник | Београд | Обилазница око Београда | Тунел | | Т, П | |
| 5. | ОПЦ - Димитровград | Димитровград | Аутопут Е-80 | Оперативно управљачки центар | | Р, Т | |
| 6. | ОПЦ - Шарани | Љиг-Прељина | Коридор 11- Аутопут Е-763 | Оперативно управљачки центар | | Р, Т | |
| 7. | Пункт – Бановци | Нови Бановци | Петља аутопута ББ | Пункт зимске | | Р | |
| 8. | Шарани - тунел | Љиг-Прељина | Коридор 11- Аутопут Е-763 | Тунел | | Т, П | |
| 9. | Брђани - тунел | Љиг-Прељина | Коридор 11- Аутопут Е-763 | Тунел | | Т, П | |

| Р.Бр. | Име објекта | Место | Деоница пута | Намена | Деоница пута | | |
|-------|--------------------|-------------|---------------------------|--------|--------------|---------|--------|
| | | | | | Р-редовно | Т-техн. | П-пос. |
| 10. | Велики кик - тунел | Љиг-Прељина | Коридор 11- Аутопут Е-763 | Тунел | Т, П | | |
| 11. | Савинац - тунел | Љиг-Прељина | Коридор 11- Аутопут Е-763 | Тунел | Т, П | | |

Напомена

Листа имовине (assets) је кључни елемент приликом дефинисања планског одржавања, односно подлога софтвера за планско одржавање.

Пре организовања (набавке) софтвера за планско одржавање суштински је важно да се иновира списак целокупне имовине са аспекта дефинисања ште се плански одржава.

3.2. ОРГАНИЗАЦИОНА ШЕМА ЈППС СА АСПЕКТА ПЛАНског ОДРЖАВАЊА

Планско одржавање се базира на постулатима који јасно дефинишу шта се и када реализује, ко реализује, начин одржавања уз управљање резервним деловима, потрошним материјалима, коришћењем алата и прибора као и управљање техничком документацијом за потребе одржавања.

У наставку се даје преглед организационе шеме ЈППС са аспекта планског одржавања и то: ко дефинише (**радни налог**) шта се и када ради и ко ради, ко врши контролу да ли је налог реализован и када, ко одређује како се одржава и уз које материјале, ко шаље захтев уколико уочи да нешто не функционише добро (квар, сметња, хаварија, остало).

Јавним Предузећем „Путеви Србије“ управља Директор чији рад контролише Надзорни одбор са:

- Секретаром надзорног одбора и
- Комисијом за ревизију

Надзорни одбор и директор имају могућност контроле свих елемената планског одржавања, а то је, ко има могућност да врши контролу, ко је и када послао захтев и ко врши програмирање.

| ОРГАНИЗАЦИОНА ЈЕДИНИЦА | Врши контролу | Шаље захтеве | Учествује у одржав. | Програмира |
|-------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|--------------|---------------------|------------|
| НАДЗОРНИ ОДБОР ЈП “ПУТЕВИ СРБИЈЕ” | | | | |
| Секретар надзорног одбора | | | | + |
| Комисија за ревизију | | | | + |
| ДИРЕКТОР | | | | |
| Одељење интерне ревизије | | | | + |
| Одељење унутрашње контроле послова надзора, наплате путарине и аутоматска обрада података | | | | + |
| Одељење за односе са јавношћу | | | | |
| Кабинет директора | | | | + |
| Помоћник директора | | | | + |

Сектор за стратегију, пројектовање и развој има кључну улогу у дефинисању технологије планског одржавања.

Дефинисање технологије одржавања врши се заједно са службом одржавања, сходно пракси у великом броју ситуација на терену.

Појам **програмира** подразумева дефинисање (писање) начина одржавања, дефинисање методологије мерења техничких параметара на основу којих се одређује висина и време интервенције, који се материјали користе за одржавања, која је документација потребна за вршење одржавања и тд.

У принципу, право **вршења контроле**, како се и када извршила одређена активност на одржавању, могу да имају сви у оквиру ЈППС.

Надзорни одбор и Директор ЈППС, заједно са менаџментом сектора одржавања одређују кључну особу која може да програмира (дефинише шифре) које лице може да има приступ којој активности у планском одржавању, што значи да одређује шифре приступа. Ово лице мора да буде од изванредне поузданости и одговорности.

| ОРГАНИЗАЦИОНА ЈЕДИНИЦА | Врши контролу | Шаље захтеве | Учествује у одржав. | Програмира |
|------------------------------------------------------------------|---------------|--------------|---------------------|------------|
| <u>Сектор за стратегију, пројектовање и развој</u> | | | | |
| 1. Одељење за техничке припреме | + | + | | + |
| 2. Одељење за стратешко планирање, студије и развој | + | + | | + |
| 3. Одељење за пројектну и планску документацију | + | + | | + |
| 4. Одељење за безбедност саобраћаја | | + | | + |
| 5. Одељење за заштиту животне средине | + | + | | + |
| 6. Одељење за енергетски менаџмент | + | | | |
| | + | + | | + |
| <u>Сектор за инвестиције</u> | | | | |
| 1. Одељење за техничку припрему | + | | | |
| 2. Одељење за оперативно управљање и надзор на пројектима | + | | | |
| 3. Одељење за праћење реализације и планско – аналитичке послове | + | | | |
| 4. Одељење за анализу и решавање одштетних захтева | + | | | |

Сектор одржавања има кључну улогу у вршењу планског одржавања и **учествује у одржавању** директно, или издаје планско одржавање специјализованим фирмама уз писање радних налога (дневни, недељни, месечни, годишњи, сезонски) .

Руководиоци појединих јединица врше израду налога за своје подређене са дефинисањем: објекта планског одржавања, обима одржавања, датума почетка и завршетка реализације налога, количина и врста резервних делова и алата за одржавање.

Под појмом **врши контролу** подразумева се контрола реализације сваког налога како са аспекта квалитета и квантитета, тако и са аспекта утрошка резервних делова, материјала и остало што омогућава квалитетно планско одржавање.

Кључни елемент у планском одржавању је **слање захтева** за интервенцијом које може да изврши било ко из ЈППС или трећа лица која уоче да постоји потреба да се нешто интерветно поправи или се сумња у могућност отказа, хаварије, квара и тд.

Слање захтева се врши са верификованих уређаја за комуникацију (мобилни телефон или други уређај) уз једнозначну контролу личности која је послала захтев и образложење.

Послат захтев анализира служба одржавања и доноси одлуку и даљим активностима.

| ОРГАНИЗАЦИОНА ЈЕДИНИЦА | Врши контролу | Шаље захтеве | Учествује у одржав. | Програмира |
|---------------------------------------------------------------------------|---------------|--------------|---------------------|------------|
| Сектор одржавања државних путева I и II реда | | | | |
| 1. Одељење за заштиту и одржавање аутопутева | + | | + | |
| 2. Одељење за заштиту и одрж. путева Београд | + | | + | |
| 3. Одељење за заштиту и одржавање путева Ниш | + | | + | |
| 4. Одељење за заштиту и одрж.е путева Ужице | + | | + | |
| 5. Одељење за заштиту и одрж. путева Нови Сад | + | | | |
| 6. Одељење за заштиту и одржавање путева Косовска Митровица | + | | | |
| 7. Одељење за одржавање и заштите путних објеката | + | | | |
| 7.1.Одсек одржавања и заштите мостова и путних објеката | + | + | | |
| 7.2.Одсек за клизишта и потпорне зидове | + | + | | |
| 8. Одељење за одржавање електро инсталација | | + | + | |
| 9. Одељење техничких послова | | + | + | |
| 9.1.Одсек заштите путева | | + | | |
| 9.2.Одсек ванредног превоза | | + | | |
| Сектор за управљачко информационе системе у саобраћају | | | | |
| 1.Одељење за ИТД | | | | |
| 1.1.Одсек – оперативно управљачки центар Београд | + | | | |
| 1.2. Одсек – оперативно управљачки центар Таково | + | | | |
| 1.3. Одсек – оперативно управљачки центар Ниш | + | | | |
| 2.Одељење базе података | + | | + | |
| 3.Одељење обраде података | + | | + | |
| 4.Одељење за одржавање информационих система | | | | |
| 4.1.Одсек за развој и одржавање рачунарске мреже | + | | + | |
| 4.2.Одсек за одржавање ИТС опреме | | | | |
| 5.Информативни центар | + | | + | |
| 6.Одељење квалитета | + | | | |
| 7.Одељење за безбеденост и здравље, заштиту од пожара и спасавање на раду | + | | | + |
| | | + | + | |
| Сектор за наплату путарине | | | | |
| 1.Одељење за надзор наплате путарине | | + | | |
| 1.1.Одсек аналитике | | | | |
| 1.2.Одсек контроле видео надзором | | + | | |
| 1.3.Одсек теренске контроле | | | | |
| 1.4.Одсек ФТО | | + | | |
| 2.Одељење за оперетивну наплату путарине | | + | | |
| 2.1.Одсек за наплату путарине | | + | | |
| 3.Одељење за електронску наплату путарине | | + | | |
| 3.1.Одсек за продају и дистрибуцију услуге ЕНП | | + | | |
| 3.2.Одељење за решавање рекламације корисника ЕНП | | | | |
| 4.Одељење за заједничке послове | | | | |
| 4.1.Одсек за рад са корисницима | | | | |

4. ОБЈЕКТИ ПЛАНСКОГ ОДРЖАВАЊА

4.1. Увод

Основна улога и делатност ЈППС је управљање, грађење, одржавање и заштита мреже државних путева магистралних и регионалних путева IA и IB реда као и државни путеви IIA и IIB реда.

Поред ове основне улоге, је и одржавање и заштита мостова, тунела, потпорних и обложних зидова, сигнализација и заштита вегетације на магистралним и регионалним путевима у Србији.

Такође, делатност ЈППС је планирање и развој и изградња путне мреже, безбедност саобраћаја, заштита животне средине и рад зимске службе, као и рад у ванредним ситуацијама (полпаве, олујни ветрови, ерозија, клизишта, одрони, осулине и тд.).

У циљу трајног, непрекидног и квалитетног одржавања и заштите магистралних и регионалних путева (I и II реда), као и обезбеђивања сталне проходности, несметаног и безбедног саобраћаја, а на основу Закона о путевима ЈППС склапа одређене уговоре о одржавању и заштити путева са специјализованим предузећима за одржавање путева.

Уговорима се утврђују средства и услови извршења радова које ће извођач да обавља на одржавању и заштити путева, а у циљу обезбеђења несметаног и безбедног саобраћаја на путевима.

Обзиром да овај Програм је подлога за будућу реализацију сложеног софтвера за планско одржавање, као следећи елемент (после дефинисања имовине) је дефинисање који су конкретни елементи над којима треба да се врши најсавременије планско одржавање.

Да би се извршило прокламовано осавремењавање одржавања, ЈППС ће дефинисати **све елементе планског одржавања** и то свих основних средстава, објеката, опреме, уређаја и инсталација на основу чега ће се дати понуда, цена, рокови и квалитет планског одржавања са припадним софтвером за планско одржавање.

Неопходно је да се разграничи **шта је планско одржавање** а шта реконструкција, санација, унапређења, поправке у ванредним ситуацијама.

Веома је битно да се разграничи план и програм планског одржавања путне инфраструктуре ЈППС од:

- адаптације¹,
- санације²
- реконструкције³ због дотрајалости или модернизације,
- унапређења и модернизација постојећег стања,
- поправки.

Обзиром да је планско одржавање конкретан задатак на очувању постојеће функције објеката, уређаја или инсталација, исто не обухвата активности над: адаптацијом, санацијом, реконструкцијом, унапређењем и модернизацијом постојећег стања, већ тек након завршетка ових радова добија се нова картица за планско одржавање наведених активности.

¹ Адаптација представља извођење грађевинских и других радова на већ постојећем објекту и њима се углавном врши промена организације простора у објекту рушењем или зидањем преградних зидова, врши замена уређаја, постројења, опреме и инсталација истог капацитета.

² Санација најчешће обухвата радове који представљају поправку инсталација, опреме и постројења, замену конструктивних елемената, тј. замену међусpratне, кровне конструкције, без промене спољног изгледа. Према Закону о планирању и изградњи санација јесте извођење грађевинских и других радова на постојећем објекту којима се не утиче на безбедност суседних објеката, саобраћаја и животне средине.

³ Реконструкција, у односу на претходне, подразумева доста сложеније радове. Тако у складу са Законом о планирању и изградњи она представља извођење грађевинских радова на постојећем објекту у габариту и волумену објекта, којима се утиче на стабилност и сигурност, мењају конструктивни елементи или технолошки процес.

Термин **планско одржавање** дефинише појам унапред одређеног редовног одржавања објеката, целина, опреме, опреме, уређаја и инсталација сходно јасно дефинисаној технологији одржавања (поступак мерења експлатационих параметара, начин дефектаже, вршење поступка одржавања, деомонтаже и поновне монтаже, замене одређених потрошних елемената, коришћење потрошног материјала, издавање атеста, сачињавање извештаја и све остало дефинисано технологијом одржавања).

Планско одржавање се врши на основу важеће документације изведеног стања са свим упутствима за одржавање, начином демонтаже и монтаже и поступком мерења функције исправног рада.

4.2. Елементи планског одржавања

За потребе реализације Програма планског одржавања, са софтвером неопходно је да се дефинише над којим се **добрима** (саобраћајница, објекат, уређај, инсталација) врши конкретно планско одржавање и који су елементи у добрима који се одржавају.

У наставку су дата следећа **добра** која су под ингеренцијом ЈППС.

Суштински, као главно добро ЈППС су грађевински елементи пута и то:

- доњи строј пута,
- горњи строј пута,
- путни грађевински објекти,
- саобраћајни знакови, и
- опрема пута.

Такође, на јавним путевима, ван насеља, под ингеренцијом ЈППС је и земљишни појас с обе стране пута ширине најмање један метар рачунајући од линије коју чине крајње тачке попречних профила пута и ваздушни простор изнад коловоза у висини од седам метара.

У састав **доњег строја** улазе:

- *земљани труп,*
- *вештачки објекти.*

Објекти који улазе у састав доњег строја пута су подељени у четири основне групе и то:

- објекти за пропуштање воде кроз пут (пропусти и мостови),
- објекти за укрштање са другим саобраћајницама (надвожњаци и подвожњаци),
- објекти за извршење доњег строја (потпорни зидови, вијадукти и тунели),
- објекти за обезбеђење стабилности пута (обложни зидови и вештачке галерије).

У састав **горњег строја** улазе:

- пешачке и бициклистичке стазе,
- зауставне траке,
- стајалишта,
- паркиралишта,
- ивичњаци,
- ивичне траке,
- банке,
- берме,
- риголе,
- објекти за прикупљање и одвођење воде са коловоза,
- ограда,
- сливници,
- отворени канали,
- решетке уливних шахтова,
- затворени канали и цевни одводи,
- ревизиони силази (окна),
- каскаде са бучницом,

- ретензије,
- сепаратор уља и масти,
- уређај за пријем и третман акцидентних загађења,
- врата у огради за службу одржавања,
- јаркови,
- зелени појас,
- уређаји и опрема за заштиту од буке и других штетних утицаја саобраћаја,
- ограда за улазак животиња.

Опрему пута чине:

- саобраћајна сигнализација (хоризонтална, вертикална и светлосни уређаји);
- стални уређаји за заштиту пута од деловања: ветра, наноса земљишта,
- путоказни стубови, километарски стубови,
- одбојне ограде,
- путни телекомуникациони уређаји и опрема,
- јавна расвета у функцији саобраћаја,
- детектори и бројачи саобраћаја,
- уређаји и опрема у тунелима, ограде,
- саобраћајне ТВ камере и паркинг уређаји,
- електричне и електронске табле за обавешавање.

Објекти у функцији пута су и:

- метеролошке станице,
- командно-контролни центри.
- Аутобуска стајалишта, одморишта и паркиралишта;
- Раскрснице и прикључци на главни пут изграђени на путном земљишту;
- Стационари путне службе, бензинске пумпе, сервиси и други објекти за потребе одвијања саобраћаја и одржавања путева и слично.

Мостови и вијадукти

Са аспекта одржавања, мостови и вијадукти су посебно дефинисани Правилником о техничким нормативима за експлоатацију и редовно одржавање мостова ("Службени лист СРЈ, број 20 од 10. јула 1992.) где је терминолошки дефинисан и термин „поправке“.

Животни век мостова и вијадука је 100 година (век је унапред одређен), и треба га достићи правилном инвестиционом политиком, добрим пројектима и квалитетном градњом.

На трајност мостова утичу правилна концепција, конструктивна решења, технологија и квалитет градње, решења опреме, као и редовно и инвестиционо одржавање.

Редовним планским одржавањем моста спречава се или одлаже настанак већих оштећења, отклањају се мање штете настале у току редовне експлоатације моста.

Редовном експлоатацијом моста, сматра се коришћење моста за саобраћај моторних возила у складу са Правилником о техничким нормативима за одређивање величина оптерећења мостова.

Редовно планско одржавање моста је:

1) чишћење моста

- чишћење коловоза,
- чишћење пешачких стаза,
- чишћење неприступачних места,
- чишћење простора око лежишта,
- чишћење унутрашњости сандучастих конструкција,
- чишћење дилатационих справа,
- чишћење сливника и одводних цеви,
- чишћење и уређење профила испод моста.

2) сервисирање лежишта и дилатационих справа

- сервисирање челних лежишта,
- преправка или замена дилатационих справа,

- замена гумених елемената дилатационих справа,
 - контрола вијака, анкера лежишта и дилатационих справа.
- 8) други неопходни радови на мосту зависно од типа конструкције моста и услова експлоатације.

Напомена:

Правилником о техничким нормативима за експлоатацију и редовно одржавање мостова ("Службени лист СРЈ, број 20 од 10. јула 1992.) термилошки дефинисан и термин „поправке“.

У наставку је дат прилог из предметног службеног листа, који неће бити у обухвату планског одржавања:

2) одржавање саобраћајног профила

- поправка асфалта на коловозу са поправком изолације,
- поправка коловоза од ситне камене коцке са поправком изолације,
- поправка коловоза од цементног бетона са поправком изолације,
- поправка коловоза од туцаничког застора,
- поправка дрвеног коловоза,
- поправка и замена ивичњака,
- поправка делова ограда и замена оштећених делова,
- поправка сливника и одводних цеви.

3) мање поправке бетонских конструкција моста

- поправка бетонских заштитних слојева,
- поправка бетонских баријера, парапета и венаца,
- чишћење корозије и антикорозиона заштита арматуре.

4) мање поправке челичних конструкција моста

- поправка антикорозионе заштите челичних конструкција и елемената,
- притезање или замена вијака,
- поправка мањих оштећења заваривањем.

5) мање поправке камених конструкција моста

- замена недостајућих камених блокова,
- чишћење спојница од земље или вегетације,
- испуна спојница.

6) мање поправке дрвених конструкција моста

- поправка или замена спојних средстава,
- поправка локалне трулежи,
- заштита дрвета нападнутог паразитима“.

Под прегледом мостова подразумева се:

- контролни,
- редовни,
- главни,
- ванредни.

Контролни прегледи обављају се најмање двапут годишње и то по правилу пре и после зимског периода.

Контролним прегледом моста контролише се:

- стање коловоза,
- стање дилатационих справа,
- одводњавање,
- стање заштитних одбојника и ограда.

Контролни преглед има карактер упозорења.

Редовни преглед моста обавља се најмање једанпут у две године и њиме се обавезно утврђује стање:

- коловоза,
- дилатационих справа,

- заштитних одбојника и ограда,
- одводњавања,
- лежишта и зглобова,
- заштита од корозије,
- носеће конструкције моста и стубова,
- и други прегледи дефинисани посебним упутством о прегледу моста.

По извршеном редовном прегледу саставља се записник, а може се водити и фотодокументација уочених оштећења,

Главни преглед моста обавља се најмање једанпут у шест година и њиме се обавезно контролише:

- коловоз,
- дилатационе справе,
- заштитни одбојници и ограде,
- одводњавање,
- лежишта и зглобови,
- заштита од корозије,
- носећа конструкција моста,
- стубови,
- геодетска контрола (нивелање бар ослоначких тачака, вертикалност стубова),
- и други елементи чији је преглед дефинисан посебним упутством о прегледу моста.

Пре главног прегледа, обавезно се проверава функционалност ревизионих колица.

По извршеном главном прегледу моста саставља се записник, а може да се води и фото документација уочених оштећења.

У години када се врши главни преглед моста, не врши се редовни преглед.

За редовно одржавање моста **израђују се технички описи** радова тог одржавања.

Радови редовног одржавања моста изводе се независно од вредности појединих индикатора стања, интензитета саобраћајног оптерећења, ранга и значаја пута током целокупног века експлоатације моста, у складу са годишњим планом и програмом за извршење тих радова.

Радови планског редовног одржавања моста могу да се изводе и ван годишњег плана и програма радова само у случају очигледне потребе њиховог хитног извршења.

Све горе наведено да се сагледа сложености одржавања ове врсте путне инфраструктуре за чију организацију се предкаже софтвер за планско одржавање са свим својим елементима.

Тунели

Сведоци смо увођења у саобраћај најновијег кордора 10 и државни пут IA реда A2 (E-763) са тунелима у којима су реализовани специјални објекти, системи, опрема, уређаји и инсталације.

Тунели, као и мостови и вијадукти немају алтернативу за одржавање без да се уведе најсавременији програм планског одржавања са одговарајућим софтвером.

Основни саставни делови тунела су:

- грађевински објект тунела,
- путни труп у тунелу,
- тунелска опрема.
- Тунелска опрема (tunnel equipment) су уређаји и инсталације који обезбеђују несметан и саобраћајно безбедан проток саобраћаја у делимично ограниченим условима, уједно омогућавају извођење посебних мера у посебним случајевима.

У опрему спадају и елементи, који су постављени на коловозу на потребној удаљености испред улаза у тунел који обезбеђују несметан рад и одржавање грађевинског објекта тунела и саобраћаја кроз њега и то:

- уређаји за одводњавање воде из стена,

- уређаји за проветравање тунела,
- инсталације и елементи за освету путног појаса,
- инсталације и уређаји за противпожарну заштиту,
- саобраћајна опрема (сигнализација, усмеривачи, сигурносне ограде – по потреби) у зависности од категорије пута и количине саобраћајног тока,
- инсталације и уређаји за обезбеђивање сигурности (СОС позив, видео надзор, систем аутоматског препознавања ванредних догађаја, тунелски радио уређаји, специјална саобраћајна сигнализација и опрема, озвучење, јављање плина и дима),
- инсталације и уређаји за слање радио и телефонских сигнала (антене),
- објекти и инсталације за енергетско напајање (главно и у случају нужде).

Наплатне рампе

Наплатне рампе су посебно контруисане за специфичне потребе у Републици Србији.

Функција наплатних рампи је контролисана наплата путарине са:

- A. Мануелном наплатом (кеш или картице),
- B. Аутоматском наплатом путем WiFi уређаја који се налазе у возилим и евидентирају на наплатним рампама.

Објекти који чине наплатну рампу су:

1. Део приступне саобраћајнице са хоризонталном и вертикалном сигнализацијом и спољним осветљењем са припадним разводним орманом,
2. Спољни комплекса наплатне станице са оградом,
3. Зелена површина комплекса наплатне станице,
4. Механизована рампа за ограничавање пролаза возила,
5. Хоризонтална и вертикална сигнализација,
6. Светлосна сигнализација испред наплатне рампе,
7. Светлосни знакови за усмеравање саобраћаја,
8. Индиктивне петље - детектори возила за командовање рампом,
9. Систем камера за препознавање броја таблице са припадним софтвером,
10. Објекат надстрешнице са општим осветљењем,
11. Објекат наплатне рампе са инсталацијама (електро грејања, електричног осветљења, рачунарским системом за наплату,
12. Трафостаница са целокупном опремом,
13. просторија са ДЕА (Dizel električni agregat sa AKU baterijom), дневни резервоар за гориво, систем за загревање просторије ДЕА, систем за вентилацију просторије,
14. Постројење за третман санитарне (фекалне) канализације,
15. Сепаратор уља и масти,
16. Административни део наплатне рампе са одређеним бројем просторија:
 - канцеларије,
 - рачуарска мрежа наплатне рампе са припадним УПС системима,
 - санитарни чвор,
 - ходници и оставе,
 - просторија телекомуникације са оптичким кабловима и приводом,
 - кухиња са кухињским блоком,
 - котларница на гас са припадном опремом и инсталацијама,
 - за објекте који су ван система водоснабдевања насеља користи се сопствени бунар са бунарском пумпом и хидрофорским постројењем, припадним разводним орманом и аутоматиком бунар са бунарском пумпом и хидрофорским постројењем и припадним разводним орманом и аутоматиком.

Путне метеоролошке станице - сензори

- ДЕА (Дизел електрични агрегат са АКУ батеријом)
- Сензори за детекцију падавина
- Сензори за ваздушни притисак
- Температурни сензори

- Сензори за релативна влажност ваздуха
- Ограда са капијом
- Зелена површина и остала хортикултура

Јавна расвета семафори

- Темелји и стубови јавне расвете,
- Светиљке са светлећим изворима,
- Разводни ормани за напајање расвете са припадном аутоматиком,
- Електро инсталација за напајање ормана јавне расвете и мреже јавне расвете,
- Возила и платформе за одржавање јавне расвете.

4.3. СПЕЦИФИКАЦИЈА РАДОВА ПЛАНСКОГ ОДРЖАВАЊА

Под ингеренцијом ЈППС Путну мрежу чине:

Јавни путеви:

- Државни путеви I реда
 - A реда (ауто-путеви): 782 км
 - B реда: 4.487 км
 - Државни путеви II реда
 - A реда: 7.783 км
 - B реда: 3.169 км
- 16.221 км

Путну мрежу Србије укључује и 2.960 мостова на државним путевима, од чега је око 46% на државним путевима првог реда, а око 54% на државним путевима другог реда.

На мрежи државних путева постоји и 85 тунела, укупне дужине 14 км.

Уз најновије тунеле изграђена су и 2 контролно-команда центра.

За наплату путарине ЈППС поседује 55 наплатних рампи.

Користи 14 административно-пословна објекта.

У наставку је дат предлог процедуре управљања одржавањем са спецификацијом конкретних радова за планско одржавање као подлога за будући софтвер одржавања.

Спецификација је у виду приручника (који је дао Обрађивач) као предлог за формирање конкретних задатака који ће се обрађивати у оквиру будућег софтвера за планско одржавање.

Спецификација је намењена за употребу лицима одржавања и другима којима је уступљено одржавање под патронатом ЈППС.

Као битан елемент ове спецификације биће конкретна технологија одржавања, са сваки специфициран задатак, који ће изградити испоручилац софтвера заједно са специјалистима за одржавање у путној инфраструктури.

Номенклатура активности (ШИФРА) биће усаглашена са постојећим шифрама ЈППС која ће бити једиснтвена за све учеснике у ланцу одржавања.

Приликом дефинисања спецификација извршиће се конкретно дефинисање и:

1. јединице мере,
2. конкретна технологија одржавања за сваку интервенцију,
3. јединица мере,
4. цена услуге која ће аутоматизмом да иде у службе рачуноводства и финансија,
5. спецификација резервних делова са посебном номенклатуром за потребе једнозначних набавки,
6. спецификација потребног потрошног материјала који се носи на терен и правда,
7. спецификација алата за потребе рада по радном налогу,
8. спецификација машина које ће се ангажовати у раду одржавања,
9. налог за коришћење транспортних средстава,
10. комплетирање документације изведеног стања за потребе рада на терену
11. конкретна упутства за одржавање за демонтажу и поновно монтажу замењеног дела,
12. начин мерења технолошко-техничких параметара за потребе одређивања термина одржавања (по датуму и времену),

Као посебан параметар биће уведе *on-line* сензор који ће бити повезан са CMMS и достављати информацију о измереном податку (степен вибрације, померање конструкције или дела конструкције, деформације елемента објекта и тд.).

У наставку су дате пример **табела уноса послова планског одржавања** са пратећим елементима за потребе израде налога за одржавање.

А. Табела уноса послова планског одржавања

| ШИФРА | ОПИС ПОСЛА | ОПИС ТЕХНОЛОГИЈЕ РАДА (дефинише технолог одржавања) | ЈЕДИНИЦА МЕРЕ | ЦЕНА | СПЕЦИФИКАЦИЈА | | | | | |
|-------|------------|-----------------------------------------------------------|------------------|------|---------------------|-------------------------|-------|--------|---------------------------|----------------------|
| | | | | | РЕЗЕРВНИХ ДЕЛОВА | ПОТРОШНОГ МАТЕРИЈАЛА | АЛАТА | МАШИНА | ТРАНСПОРТНИХ СРЕДСТАВА | ТЕХНИЧКЕ ДОКУМЕН. |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 |

1. ПОСЛОВИ РУТИНСКОГ ОДРЖАВАЊА

| | | | | | | | | | | |
|------|----------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|--------|--|--|--|--|--|--|
| 1.1 | Пнеуматско опсецање ударних рупа | Опсецање ивица ударних рупа и улегнућа пнеуматским пиштољем, издувавање компресором, вађење материјала, утовар у возило и превоз порушеног материјала до 30 км. Цена обухвата превоз радника и рад радника на обезбеђењу радног простора. | м ¹ | 90,96 | | | | | | |
| 1.2 | Ручно опсецање ударних рупа | Ручно опсецање ивица ударних рупа и улегнућа секачем са вађењем материјала и утоваром у возило чишћење рупе метлом и превоз порушеног материјала до 30 км. Цена обухвата превоз радника и рад радника на обезбеђењу радног простора. | м ¹ | 190,23 | | | | | | |
| 1.3. | Машинско опсецање ивица асфалта | Опсецање ивица асфалтног коловоза д=6 цм маси- ном за сецење асфалта. | м ¹ | 65,47 | | | | | | |
| 1.4. | Машинско рушење испуцалог асфалтног коловоза | Рушење испуцалог асфалтног коловоза д=6-8 цм пнеуматским пиштољем, вађење раскопаног материјала, утовар у возило, превоз раскопаног материјала до 30 км, издувавање компресором и чишћење ручним алатом. За дебљине веће од 8 цм или мање од 6 цм обрачунава се по обрасцу : цена позиције И 7 цм х одговарајућа дебљина. Цена обухвата превоз и рад радника на обезбеђењу радног | м ² | 450,44 | | | | | | |

| ШИФРА | ОПИС ПОСЛА | ОПИС ТЕХНОЛОГИЈЕ РАДА (дефинише технолог одржавања) | ЈЕДИНИЦА МЕРЕ | ЦЕНА | СПЕЦИФИКАЦИЈА | | | | | |
|------------------|-------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|--------|---------------------|-------------------------|-------|--------|---------------------------|----------------------|
| | | | | | РЕЗЕРВНИХ ДЕЛОВА | ПОТРОШНОГ МАТЕРИЈАЛА | АЛАТА | МАШИНА | ТРАНСПОРТНИХ СРЕДСТАВА | ТЕХНИЧКЕ ДОКУМЕН. |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 |
| | | простора. | | | | | | | | |
| 1.5. | Ручно рушење испуцалог асфалтног коловоза | Ручно рушење испуцалог асфалтног коловоза д=6-8 цм крампом, вађење раскопаног материјала, утовар у возило, превоз порушеног матер. до 30 км, чишћење рупе метлом. За дебљине веће од 8 цм или мање од 6 цм обрачунава се по обрасцу : цена позиције И 7 цм х одговарајућа дебљина. Цена обухвата превоз радника и рад радника на обезбеђењу радног простора. | м ² | 680,10 | | | | | | |
| 1.6. до 1.10. | ..... | ..... | .... | .... |  |  |  |  |  |  |
| | | | | | | | | | | |

2. ОДРЖАВАЊЕ ТРУПА ПУТА

| | | | | | | | | | | |
|------------------|---------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|--------|--|--|--|--|--|--|
| 2.1. | Ручно чишћење | Ручно чишћење путних јаркова у слоју до 10 цм. Цена обухвата: превоз радника, чишћење јарка, планирање дна јарка, превоз материјала уз косину колицима на 10 м, ручни утовар у камион и превоз на депонију. | м ¹ | 284.29 | | | | | | |
| 2.2. | ..... | Дефинише технолог одржавања | | | | | | | | |
| 2.4. до 2.39. | ..... | - „ - |  |  |  |  |  |  |  |  |

5. ОДРЖАВАЊЕ ОБЈЕКТА

| | | | | | | | | | | |
|--------|-------|-----------------------------|--|--|--|--|--|--|--|--|
| 5.1. | ..... | Дефинише технолог одржавања | | | | | | | | |
| 5.1.1. | ..... | - „ - |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 5.1.2. | ..... | - „ - |  |  |  |  |  |  |  |  |

6. ОДРЖАВАЊЕ САОБРАЋАЈНЕ ОПРЕМЕ И СИГНАЛИЗАЦИЈЕ

| | | | | | | | | | | |
|------------------|-------|-----------------------------|--|--|--|--|--|--|--|--|
| 6.1. | | Дефинише технолог одржавања | | | | | | | | |
| 6.2. до 6.10. | ..... | - „ - |  |  |  |  |  |  |  |  |

7. САОБРАЋАЈНА ОПРЕМА И СИГНАЛИЗАЦИЈА

| ШИФРА | ОПИС ПОСЛА | ОПИС ТЕХНОЛОГИЈЕ РАДА (дефинише технолог одржавања) | ЈЕДИНИЦА МЕРЕ | ЦЕНА | СПЕЦИФИКАЦИЈА | | | | | |
|-----------------|------------|-----------------------------------------------------------|------------------|------|---------------------|-------------------------|-------|--------|---------------------------|----------------------|
| | | | | | РЕЗЕРВНИХ ДЕЛОВА | ПОТРОШНОГ МАТЕРИЈАЛА | АЛАТА | МАШИНА | ТРАНСПОРТНИХ СРЕДСТАВА | ТЕХНИЧКЕ ДОКУМЕН. |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 |
| 7.1. | | Дефинише технолог одржавања | | | | | | | | |
| 7.2. ДО 7.36 | | - „ - | | | | | | | | |

Напомена: Приликом дефинисања технологије рада, за све појединачне послове, испоручиоц СММС ће извршити дефинисање свих 10 позиција усаглашених са Наручиоцем.

9. ПОСЛОВИ ОДРЖАВАЊА МОСТОВА

| | | | | | | | | | | |
|------|--------------------------------------------------------|-----------------------------|----------------|--|--|--|--|--|--|--|
| 9.1 | Чишћење и репарирање дилатације моста | Дефинише технолог одржавања | м ¹ | | | | | | | |
| 9.2 | Одржавање дилатације и репарирање | - „ - | м ² | | | | | | | |
| 9.3 | Одржавање и поправка пруге моста | - „ - | м ¹ | | | | | | | |
| 9.4 | Одржавање и репарација надграђе-носача моста | - „ - | по часу | | | | | | | |
| 9.5 | Одржавање и репарација било које подконструкције моста | - „ - | по часу | | | | | | | |
| 9.6 | Одржавање канала на мосту | - „ - | по часу | | | | | | | |
| 9.7 | Одржавање електрике моста | - „ - | по часу | | | | | | | |
| 9.8 | Механичко одржавање покретних мостова | - „ - | по часу | | | | | | | |
| 9.9 | Одржавање констукције покретног моста | - „ - | по часу | | | | | | | |
| 9.10 | Поправка оштећења моста | - „ - | по часу | | | | | | | |
| 9.11 | Инспекција моста | - „ - | | | | | | | | |

| ШИФРА | ОПИС ПОСЛА | ОПИС ТЕХНОЛОГИЈЕ РАДА (дефинише технолог одржавања) | ЈЕДИНИЦА МЕРЕ | ЦЕНА | СПЕЦИФИКАЦИЈА | | | | | |
|-------|-------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|------------------|------|---------------------|-------------------------|-------|--------|---------------------------|----------------------|
| | | | | | РЕЗЕРВНИХ ДЕЛОВА | ПОТРОШНОГ МАТЕРИЈАЛА | АЛАТА | МАШИНА | ТРАНСПОРТНИХ СРЕДСТАВА | ТЕХНИЧКЕ ДОКУМЕН. |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 |
| 9.12 | Инспекција подводног дела моста | - „ - | | | | | | | | |
| 9.13 | Прелиминарни инжењеринг моста | - „ - | | | | | | | | |
| 9.14 | Остали делови инжењеринга моста | - „ - | | | | | | | | |
| 9.15 | Надзор над одржавањем и рад мостова | - „ - | | | | | | | | |
| 9.16 | Све операције са мостом | - „ - | | | | | | | | |
| | | - „ - | | | | | | | | |
| | | - „ - | | | | | | | | |

10. ПОСЛОВИ ОДРЖАВАЊА ТУНЕЛА

| | | | | | | | | | | |
|------|-----------------------------|-----------------------------|---------|--|--|--|--|--|--|--|
| 10.1 | Одржавање тунела | Дефинише технолог одржавања | по часу | | | | | | | |
| 10.2 | Све операције са тунелом | - „ - | по часу | | | | | | | |
| | | - „ - | | | | | | | | |
| | | - „ - | | | | | | | | |

11. ОСТАЛЕ ФУНКЦИЈЕ ОДРЖАВАЊА

| | | | | | | | | | | |
|-------|--------------------------------------------------|-----------------------------|---------|--|--|--|--|--|--|--|
| 11.1 | Рад на животној средини | Дефинише технолог одржавања | по часу | | | | | | | |
| 11.2 | Дужности инжењера | - „ - | по часу | | | | | | | |
| 11.3. | Инсталирање уређаја за контролу саобраћаја | - „ - | по часу | | | | | | | |
| 11.4 | Одржавање простора за одмор | - „ - | по часу | | | | | | | |

| ШИФРА | ОПИС ПОСЛА | ОПИС ТЕХНОЛОГИЈЕ РАДА (дефинише технолог одржавања) | ЈЕДИНИЦА МЕРЕ | ЦЕНА | СПЕЦИФИКАЦИЈА | | | | | |
|-------|-----------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|------------------|------|---------------------|-------------------------|-------|--------|---------------------------|----------------------|
| | | | | | РЕЗЕРВНИХ ДЕЛОВА | ПОТРОШНОГ МАТЕРИЈАЛА | АЛАТА | МАШИНА | ТРАНСПОРТНИХ СРЕДСТАВА | ТЕХНИЧКЕ ДОКУМЕН. |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 |
| 11.5 | Одржавање зграда и подручја наплате путарине | - „ - | по часу | | | | | | | |
| 11.6 | Обрада и инспекција дозвола за саобраћајнице и комуналне услуге | - „ - | по часу | | | | | | | |
| 11.7 | Одржавање објекта за вагање са кућицом и околином | - „ - | по часу | | | | | | | |
| 11.8 | Надзор, инспекција и / или инжењеринг одржавања саобраћајница | - „ - | по часу | | | | | | | |
| 11.9 | Надзор, инжењеринг и инспекција уговора за одржавање | - „ - | по часу | | | | | | | |
| 11.10 | Уклањање отпадака | - „ - | по часу | | | | | | | |
| 11.11 | РШВС - Остали трошкови невремена | - „ - | по часу | | | | | | | |
| 11.12 | Други трошкови невремена | - „ - | по часу | | | | | | | |
| 11.13 | Поправка возила / опреме | - „ - | по часу | | | | | | | |
| | | - „ - | | | | | | | | |
| | | - „ - | | | | | | | | |

12. ФУНКЦИЈЕ ОДРЖАВАЊА У ХИТНИМ СИТУАЦИЈАМА

| | | | | | | | | | | |
|--|-----------------------------------------------------------------|-----------------------------|---------|--|--|--|--|--|--|--|
| | Поправка оградe | Дефинише технолог одржавања | по часу | | | | | | | |
| | Инсталирање уређаја за контролу саобраћаја у хитним случајевима | - „ - | ТОНА | | | | | | | |

| ШИФРА | ОПИС ПОСЛА | ОПИС ТЕХНОЛОГИЈЕ РАДА (дефинише технолог одржавања) | ЈЕДИНИЦА МЕРЕ | ЦЕНА | СПЕЦИФИКАЦИЈА | | | | | |
|-------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|------------------|------|---------------------|-------------------------|-------|--------|---------------------------|----------------------|
| | | | | | РЕЗЕРВНИХ ДЕЛОВА | ПОТРОШНОГ МАТЕРИЈАЛА | АЛАТА | МАШИНА | ТРАНСПОРТНИХ СРЕДСТАВА | ТЕХНИЧКЕ ДОКУМЕН. |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 |
| | Поправак асфалтираних путева у хитним случајевима | - „ - | м ³ | | | | | | | |
| | Уклањање отпадака | - „ - | ХЕКТАР | | | | | | | |
| | Хитно сетва семена, ђубриво, малч | - „ - | м ³ | | | | | | | |
| | Хитне поправке косина и јаркова | - „ - | м ¹ | | | | | | | |
| | Поправак у хитним случајевима, замена или чишћење олујних одвода, попречних одвода или одводних јарка уз канале | - „ - | по комаду | | | | | | | |
| | Хитно инсталирање делинеатора / Одбојника / Поправка знакова: | - „ - | по часу | | | | | | | |
| | Хитно поправљање или замена расвете система | - „ - | м ² | | | | | | | |
| | Обележавање пута у нужди / хитно постављање уздужних ознака | - „ - | по часу | | | | | | | |
| | Хитна санација моста | - „ - | по часу | | | | | | | |
| | Инспекција / инжињеринг моста у хитним случајевима | - „ - | по часу | | | | | | | |
| | Санирање поплаве | - „ - | по часу | | | | | | | |
| | Хитни транспорт материјала, потрошног материјала и опреме: | - „ - | по часу | | | | | | | |

| ШИФРА | ОПИС ПОСЛА | ОПИС ТЕХНОЛОГИЈЕ РАДА (дефинише технолог одржавања) | ЈЕДИНИЦА МЕРЕ | ЦЕНА | СПЕЦИФИКАЦИЈА | | | | | |
|-------|---------------------------------------------|--------------------------------------------------------|------------------|------|---------------------|-------------------------|-------|--------|---------------------------|----------------------|
| | | | | | РЕЗЕРВНИХ ДЕЛОВА | ПОТРОШНОГ МАТЕРИЈАЛА | АЛАТА | МАШИНА | ТРАНСПОРТНИХ СРЕДСТАВА | ТЕХНИЧКЕ ДОКУМЕН. |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 |
| | Хитна помоћ механичара другим агенцијама | - „ - | по часу | | | | | | | |
| | Процена штета од невремена | - „ - | по часу | | | | | | | |
| | Безбедносне инспекције – Невремена | - „ - | по часу | | | | | | | |
| | Мониторинг, реагирање, санирање - Невремена | - „ - | по часу | | | | | | | |
| | Контрола саобраћаја | - „ - | по часу | | | | | | | |
| | | - „ - | | | | | | | | |
| | | - „ - | | | | | | | | |

13. РЕЖИЈСКЕ ФУНКЦИЈЕ ЗАПОСЛЕНИХ У ОДРЖАВАЊУ

| | | | | | | | | | | |
|--|------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|---------|--|--|--|--|--|--|--|
| | Обезбеђење | Дефинише технолог одржавања | по часу | | | | | | | |
| | Одржавање објеката и опреме | - „ - | по часу | | | | | | | |
| | ПК/ЛР: Време посвећено побољшању квалитета или развоју људских ресурса | - „ - | по часу | | | | | | | |
| | Чекање (за рад) | - „ - | по часу | | | | | | | |
| | Семинари и састанци | - „ - | по часу | | | | | | | |
| | Обавезе администрације | - „ - | по часу | | | | | | | |
| | Тренинзи | - „ - | по часу | | | | | | | |
| | Општи канцеларијски посао | - „ - | по часу | | | | | | | |

| ШИФРА | ОПИС ПОСЛА | ОПИС ТЕХНОЛОГИЈЕ РАДА (дефинише технолог одржавања) | ЈЕДИНИЦА МЕРЕ | ЦЕНА | СПЕЦИФИКАЦИЈА | | | | | |
|-------|--------------------------|-----------------------------------------------------------|------------------|------|---------------------|-------------------------|-------|--------|---------------------------|----------------------|
| | | | | | РЕЗЕРВНИХ ДЕЛОВА | ПОТРОШНОГ МАТЕРИЈАЛА | АЛАТА | МАШИНА | ТРАНСПОРТНИХ СРЕДСТАВА | ТЕХНИЧКЕ ДОКУМЕН. |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 |
| | Управљање пројектима | - „ - | по часу | | | | | | | |
| | Време путовања | - „ - | по часу | | | | | | | |
| | Истраживање и развој | - „ - | по часу | | | | | | | |
| | Ревизија АКТИВНОСТИ | - „ - | по часу | | | | | | | |
| | Законодавна АКТИВНОСТ | - „ - | по часу | | | | | | | |
| | | - „ - | | | | | | | | |
| | | - „ - | | | | | | | | |

Тачке 12 и 13 из горњег списка биће повезане са системом за управљање документацијом ЈППС.

Као подлога за израду табеле уноса послова планског одржавања (А.) послужио је званичан документ ЈППС, број 953-19467/19-1 од 30.07.2019 „ЦЕНОВНИК РАДОВА НА РЕДОВНОМ ОДРЖАВАЊУ АУТОПУТЕВА“ са применом од 01.05.2019.

Обзиром да CMMS представља интегрално-информациони систем планског одржавања исти ће бити повезан и са:

- Б. ЦЕНОВНИКОМ ПРЕВОЗА РАСУТИХ МАТЕРИЈАЛА ВОЗИЛОМ ОД 10 ТОНА,
- В. ЦЕНОВНИК ПРЕВОЗА РАСУТИХ МАТЕРИЈАЛА ВОЗИЛОМ ОД 25 ТОНА
- Г. ЦЕНОВНИК СРЕДСТАВА РАДА ПО ЧАСУ
- Д. НАБАВНЕ ЦЕНЕ СРЕДСТАВА РАДА
- Ђ, БРУТО САТНИНЕ РАДНЕ СНАГЕ
- Е. НАБАВНЕ ЦЕНЕ ГРАДЕВИНСКИХ МАТЕРИЈАЛА
- Ж. НАБАВНЕ ЦЕНЕ ГУМА И ГУСЕНИЦА
- З. НАБАВНЕ ЦЕНЕ ПОГОНСКИХ ГОРИВА

ОРГАНИЗАЦИЈА ЈППС СА АСПЕКТА ОДРЖАВАЊА

Одржавање имовине ЈППС је под ингеренцијом Сектора одржавања државних путева I и II реда са следећим деловима:

1. Одељење за заштиту и одржавање аутопутева
2. Одељење за заштиту и одржавање путева Београд
3. Одељење за заштиту и одржавање путева Ниш
4. Одељење за заштиту и одржавање путева Ужице
5. Одељење за заштиту и одржавање путева Нови Сад
6. Одељење за заштиту и одржавање путева Косовска Митровица
7. Одељење за одржавање и заштите путних објеката
 - 7.1. Одсек одржавања и заштите мостова и путних објеката
 - 7.2. Одсек за клизишта и потпорне зидове
8. Одељење за одржавање електро инсталација
9. Одељење за техничких послова
 - 9.1. Одсек заштите путева
 - 9.2. Одсек ванредног превоза

Одељења за одржавање и заштиту путева за аутопутеве, за државне путеве првог и другог реда са центрима у Београду, Нишу, Ужицу, Новом Саду и Косовској Митровици

Одељење одржавања и заштите путева бави се припремом за израду планова програма одржавања државних путева I и II реда и прати њихову реализацију.

Одговорно је за квалитетно одржавање путева у складу са Законом о јавним путевима, одобреним програмом и обезбеђеним средствима и за извршење радова по програму за одржавање и заштиту путева. Одељење сарађује са представницима инспекције, локалне самоуправе и МУП-а, а такође води рачуна о извршењу радова на одржавању и заштити путева по налозима МУП-а и инспекцијских органа. Такође се обављају послови прибављања потврда о пријему техничке документације и употребне дозволе, учествује на тендерима за избор извођача на одржавању и заштити путева; предлажу се деонице за пројектовање, периодично одржавање путева.

У одељењу се врше послови: заштите путног земљишта (утврђивањем власништва и прикупљањем података о заузећу путног земљишта који се достављају надлежној служби ЈП"Путеви Србије"), организује и прати активности на геодетском утврђивању

границе путног земљишта, врши контролу испуњења услова из одобрења за прикључење на јавне путеве, учествује у пословима експропријације и решавања имовинско правних односа.

Одељење одржавања и заштите путних објеката

Одељење одржавања и заштите путних објеката је надлежно за редовно и периодично одржавање путних објеката на државним путевима I и II реда.

У одржавање путних објеката спадају радови на одржавању и отклањању свих оштећења и кварова на објектима, као и прегледи, праћење и евидентирање промена стања објеката.

Одсек одржавања и заштите мостова и путних објеката

Одсек одржавања и заштите мостова и путних објеката управља свим активностима везаним за редовно и периодично одржавање мостова и путних објеката.

Редовним одржавањем мостова и путних објеката обезбеђује се трајност и функционалност мостова, спречава се или одлаже настанак већих оштећења, отклањају се мања оштећења настала током редовне експлоатације објекта или припрема објекат за сезонске саобраћајне услове.

Радови редовног одржавања се дефинишу програмом редовног одржавања мостова.

Поред радова на редовном одржавању мостова, ово одељење управља и радовима на периодичном одржавању мостова, у које спадају радови на отклањању сложенијих оштећења – рехабилитације.

Такође постоје и Хитни радови на одржавању мостова, којим се сматрају сви радови на отклањању изненадних појава или штета насталих услед поплава, земљореса...итд., којима се директно угрожава безбедност саобраћаја.

Одсек за клизишта и потпорне зидове

Одсек за клизишта и потпорне зидове бави се управљањем активностима везаним за праћење и евидентирање клизишта и других нестабилних појава на државним путевима I и II реда. У циљу ефикаснијег обављања ових активности, формиран је посебно специјализован тим за праћење и евидентирање клизишта, прати специфичне објекте који захтевају посебну обраду у смислу праћења, посматрања, геолошких истраживања и доношења хитних мера ради збрињавања насталих оштећења и разних патолошких појава на путу и поред пута.

Одељење за одржавање електроинсталација

Одељење за одржавање електроинсталација се бави израдом планова одржавања електричних инсталација на државним путевима првог и другог реда, јавног осветљења и трафостаница, као и надзором изведених радова према усвојеном плану и програму. Сарађује са представницима надлежних електро дистрибутивних предузећа, локалним самоуправама и МУП-ом, у циљу одржавања електричних инсталација у складу са важећом законском регулативом.

Одељење прави планове и врши реализацију послова на изградњи електричних инсталација јавног осветљења на државним путевима првог и другог реда у циљу побољшања безбедности учесника у саобраћају.

Одељење техничких послова

Одељење техничких послова се бави припремама основа за израду планова програма одржавања државних путева I и II реда и прати њихову реализацију. Сарађује са представницима инспекције, локалне самоуправе и МУП-а.

У одељењу се врши пријем, обрада и анализа података из других Одељења у оквиру Сектора, врши се припрема извештаја за интерне потребе и потребе Владе, владиних и државних органа, врши се пријем, анализа, обрада и архивирање свих захтева везаних за одржавање и заштиту путева, а упућених од стране грађана, удружења, министарства и локалних самоуправа.

Састављају се предлози и одговора по свим пристиглим захтевима.

Одсек заштите путева

У Одсеку заштите путева обављају се послови:

- Издавања саобраћајно-техничких услова и сагласности за изградњу, односно реконструкцију прикључка на јавни пут;
(На основу члана 14. став 1. Закона о јавним путевима)
- Издавања саобраћајно-техничких услова и сагласности за измену саобраћајних површина пратећих садржаја јавног пута;
(На основу члана 14. став 4. Закона о јавним путевима)
- Издавања саобраћајно - техничких услова и сагласности за грађење, односно постављање водовода, канализације, гасовода и других сличних објеката, железничких пруга, као и телекомуникационих и електро водова, постројења и сл. на јавном путу и у заштитном појасу јавног пута
(На основу члана 14. став 2. и 3. Закона о јавним путевима)
- Издавања саобраћајно-техничких услова и сагласности за одржавање спортске или друге манифестације на јавном путу;
(На основу члана 14. став 5. Закона о јавним путевима)
 - Издавања саобраћајно-техничких услова и одобрења за постављање рекламних табли, рекламних паноа, уређаја за сликовно или звучно обавештавање или оглашавање на јавном путу, односно поред тог пута.
(На основу члана 14. став 7. Закона о јавним путевима)

4.4. Документација изведеног стања и упутства за одржавање

Савремени системи планског одржавања базирају се на:

- ✓ валидној документацији изведеног стања (израђује извођач радова и тачност верификује надзорни орган),
- ✓ тачним упутствима за одржавање са технологијом одржавања,
- ✓ упутствима за подешавање уређаја након демонтаже и након поновне монтаже, начин мерење технолошких параметара (засори, похабаност, вибрације, баланс и тд.),
- ✓ списак делова који се мењају са временом замене,
- ✓ прецизне техничке карактеристике делова који се мењају (резервни делови),
- ✓ дефинисању мазива и исталих материјала који се користе код експлатације.

Кључни елемент планског одржавања је начин и ресурс за управљање техничком документацијом и упутствима за рад и одржавање.

Под управљањем техничком документацијом подразумева се дистрибуција дела документације изведеног стања и упутстава за одржавање, за сваки конкретан објекат, систем, уређај или инсталацију.

Практично речено, када извшилац налога за планско одржавање (стручно лице које извршава налог) добије радни налог истовремено добија и конкретну документацију (у електронској форми) на основу које врши реализацију планског одржавања за конкретан захтев.

Добрим системом управљања документацијом изведеног стања и упутствима за одржавање ЈППС неће зависити од „искуства“ мајстора као и од флуктоације (одласци) стручних особа које се баве одржавањем добара ЈППС.

Упутства за одржавање са технологијом одржавања

Постоји уобичајена пракса да се кроз фазу израде техничке документације (Идејни пројекти, ПГД, и тд.) паушално предвиђа документација изведеног стања (*изведеног објекта* - по новом закону о планирању и изградњи) али се, углавном, заборављају упутства за коришћење: објеката, система, уређаја или инсталације.

Скоро никада се, техничком документацијом (предмер и предрачун), не захтевају **упутства за одржавање** која дефинишу како се изграђен (и испоручен): објекат, систем, уређај, инсталација (у наставку **добра или имовина**) одржава.

Под одржавањем објеката, система, уређаја, инсталације подразумева се:

- дефинисање шта се временом замењује, подмазује, подешава и тд.,
- израда јасног списка резервних делова који се мењају на одређено време (дефинише испоручиоц опреме),
- израда јасног списка потрошног материјала који је неопходно да се набавља и користи кроз време,
- спецификација свих неопходних алата који се користе за демонтажу и поновну монтажу,
- списак машина које је неопходно да се користе у процесу одржавања,
- сви неопходно цртежи спољашности и унутрашњости предмета одржавања са приказом резервних делова, материјала и тд..

4.4. Технологија одржавања

Технологија одржавања је суштина планског одржавања која децидирано јасно дефинише:

- a. Начин одржавања имовине у свим сегментима експлоатације (годишње доба, редовном и ванредном режиму саобраћаја),
- b. Поступак мерења параметара рада имовине за одређивање стања исправности (вибрације, температура, дилатација, влага, реалтивни или апсолутни положај и тд.),
- c. Мотодологију вршење дефектаже ради експертског одлучивања када се приступа одржавању са свим пратећим радовима,
- d. Начин монтаже, демонтаже и замене резервних делова или потрошног материјала,
- e. Дефинисање трајања времена поступка одржавања (демонтажа, замена старог дела новим, мерење параметара након поновне монтаже односно након завршетка поступка одржавања.

Технологија одржавања се у целости ослања на упутства и документацију изведеног објекта, на детаљна упутства начина монтаже, демонтаже, замене резервних делова и потрошног материјала.

5. ПЛАНСКО ОДРЖАВАЊЕ

5.1. Предговор

Мрежа аутопута је, готово сигурно, највреднија имовина коју поседује било која локална власт; тако да брига о мрежи треба да буде кључни приоритет сваког савета. и као такво његово одржавање је значајан фактор у осигуравању кретања људи и робе слободно, сигурно и ефикасно кроз целокупну државу.

Због тога је овај Програм веома битан за Корисника (ЈППС), али и за његове извођаче - Предузећа за путеве који врше планско одржавање као и зимско одржавање.

У овом контексту Програм одржавања инфраструктуре аутопутева је кључни документ у осигуравању да одговорни за пружање услуге буду свесни захтева, поступака и процеса рада.

Након објављивања почетних кодекса праксе за одржавање аутопутева (цца 1983. године), план и програми одржавања аутопутева развијени су и засновани на кључном принципу најбоље вредности и процене ризика, подржан оригиналним темама снажног режима безбедносне инспекције и планирани инвестициони програм заснован на читавим животним трошковима.

Овај Програм подстиче координацију и доследност у пружању услуга извођачима као и локалним (општинским) службама одржавања путне инфраструктуре и има за циљ да олакша размену најбољих пракси.

Одржавање на бази стања путне инфраструктуре са припадним *добрима* представља програм који на бази информација добијених на основу праћења стања *добара* даје одговарајуће препоруке за доношење конкретних одлука о предузимању интервентних мера.

Плански програм одржавања се састоји из три корака: први корак је прикупљање података, затим њихова обрада и на крају доношење одлука релевантним за одржавање.

Дијагностика и прогностика чине веома битан сегмент Програма и појављују се у многим академским и стручним радовима са њиховом теоретском и практичном применом.

Обим услуге одржавања инфраструктуре на аутопуту је веома широк и обухвата следеће врсте активности:

1. Реактивно - реагује на инспекције, жалбе или ванредне ситуације,
2. Рутинске - редовно у складу распореда за крпљење, чистење, одржавање околине и другим активностима,
3. Програмирани – према унапред планираној шеми, пре свега поправке или обнављање површина, санација или реконструкција,
4. Регулаторни - увид и регулисање других активности,
5. Зимска служба,
6. Временске прилике и друге ванредне ситуације.

5.2. Увод

Значајна путна мрежа, изграђена у Србији, током протеклих деценија требала је да пружи чврсту основу за економски и друштвени развој државе.

Због познатих догађаја крајем прошлог и почетком овог века Србија је била приморана да инвестира у завршетак започетих коридора према југу и истоку земље као и да крене убрзаним темпом да повеже југозапад и северне делове Републике.

Постојећа путна мрежа (углавном изграђена у периоду Југославије) уколико се не рехабилитује, модернизује и плански одржава, за **неколико година ће највероватније бити у веома лошем** стању што ће условити озбиљне реперкусије на економију.

Из тих разлога дошло је време да се промени приступ управљању постојећим (старим) путним мрежама, као и најновијом путном инфраструктуром са сложеним објектима и инсталацијама.

Одржавање путева је од суштинског значаја да би се:

- ◆ (1) сачувао пут у његовом првобитно изграђеном стању,
- ◆ (2) заштитили суседни ресурси и сигурност корисника, и
- ◆ (3) обезбедило ефикасно и практично путовање дуж руте.

Кроз овај Програм планског одржавања превасходно жели да се сачува путна инфраструктура у његовом првобитно изграђеном стању (1) и то је главни задатак, овог Програма планског одржавања, објекта ЈППС.

Неспорно је да је путна (саобраћајна) инфраструктура главно средство за рад и одржавање ЈППС али поред путне инфраструктуре функционишу и други технички системи (види део „*Општи осврт на објекте ЈППС*“) што усложњава приступ планском одржавању.

Кроз овај Програм планског одржавања, објекта ЈППС, наручилац жели да **изради смернице** за савремен приступ и начин одржавања, пре свега увођењем специјализованог софтвера за планско одржавање уз израде егзактне технологије (кораца рада) одржавања како са аспекта дефинисање временског периода одржавања, тако и начин на који се имовина одржава.

5.3. Шта је одржавање и чему служи?

Гледано са аспекта грађевине, механике, електротехнике, инфраструктурних инсталација примећујемо да сви они извршавају одређену функцију кроз одређено временско раздобље.

Природно је да човек жели да ствари, које има, трајно врше своју функцију без проблема у раду, функцији као и без каварова.

Суштина одржавања је да омогући власнику средстава трајну или што је могуће дужу исправну функцију.

Пуно пута смо сведоци да се ствари кваре, односно не извршавају функцију или је не извршавају на задовољавајући начин.

Упростијено речено одржавање је скуп акција са циљем да се одређена ствар задржи, или врати, у стање у којем извршава задату функцију.

Са теоретског аспекта одржавање дефинишемо као комбинацију техничке, административне и организационе (менаџерске) акције током животног циклуса предмета* одржавања, са намером да га задржи у, или да га вратити у стање у којем може да обавља жељену функцију (функцију или комбинацију више функција које се сматрају неопходним да предмет пружи неку услугу).

Под појмом одржавања подразумевамо, уопштено говорећи, све радње и поступке које предузима неки појединац (или служба) за очување пројектоване функције: **објекта, система, уређаја, инсталације** (у даљој терминологији **добра** или **имовина**).

Под **добром** подразумевамо све оно што је човек изградио са намером да му помаже у животу и раду.

Као радње и поступке, у оквиру одржавања добара, подразумевамо:

- пописивање добра и унос у одређену електронску базу података као основ,
- прегледе стања,
- дијагностику,
- дефектажу,
- интервенције,
- поправке,
- замене,

- све остале активности које захтева технологија одржавања којима се продужава радни век добра и исто наставља да функционише сходно својој сврси.

*уопштено под предметом одржавања ЈППС се подразумева:

- пословна зграда;
- пословне јединице у згради, као и све заједничке просторије, све инсталације и сви уређаји који су у функцији објекта;
- **саобраћајна инфраструктура** (саобраћајница, банкина, одбојна-еластична ограда, потпорни зид, шарпа, одводни канал са инсталацијама, зелени појас, заштитна ограда, хоризонтална и вертикална сигнализација, итд.) као и припадни објекти (мостови, вијадукти, тунели, командни центри тунела, разнородне инсталације и тд.);
- наплатне рампе;
- радионице, магацини са свим припадним објектима (унутрашњи и спољашњи), технолошком опремом и системима, уређајима, инсталацијама, унутрашњим и спољашњим возним парком;
- остали објекти са свим својим грађевинским деловима (унутрашњи и спољашњи), инсталацијама, опремом, мобилијаром, уређајима, инсталацијама,
- саобраћајна средства,
- и тд.

Како су добра ЈППС веома разноврсна, сложена и најчешће, различите старости, процес одржавања, као једну од главних претпоставки ефикаснијој производњи чини веома комплексним.

Данашњи системи одржавања разноврсних добара ЈППС у потпуности прате организационе трендове примењене у другим областима, ослањајући се на стандарде ISO и IEC серије, као и на најсавременије могућности управљања и праћења стања.

Сложена добра су за време процеса експлоатације, а често за време стајања, изложени условима хабања и старења, па долази до промене њихове радне способности. Зато одржавање мора да предузме све мере да очува радну способност добара и да јавну услугу чини економичном и без трошкова (да позитивно утиче на ефикасност пословања ЈППС).

Према немачком стандарду DIN 31051 одржавање се дефинише као: „мера за очување и поновно успостављање почетног стања и за утврђивање и процену стварног стања средстава рада, односно укупног радног система“.

У литератури постоје различите дефиниције одржавања, које се међусобно разликују како у обухватању активности које спадају у подручје одржавања тако и третирањем организације у оквиру организационе шеме предузећа (део подсистема у оквиру пословног система, функција пословног система, услужна делатност лиценцираног и уско специјализованог предузећа).

Иако се одржавање техничких система може да дефинише на различите начине, најчешће се под овим појмом подразумева као „скуп активности, поступака, модела и метода који се током периода експлоатације спроводе и користе на техничким системима у циљу спречавања појаве стања у отказу, или за отклањање појаве стања у отказу као и насталог отказа“.

5.4. Типови и врсте одржавања

За бољи, и практичан, приступ овој врсти услуге, у наставку, дајемо преглед типова одржавања као и осврт на CMMS⁴ врсту одржавања.

⁴ CMMS представља компјутеризовани систем за управљање одржавањем (Computerized Maintenance Management System - or Software) и понекад се назива и софтвер за управљање активом предузећа.

Начин, врсту и тип одржавања дефинише власник објекта сходно свом приступу, односно власник одређује коју стратегију одржавања ће применити за своју имовину.

Под стратегијом се подразумева метод управљања са циљем да се изврши одржавање.

Најчешће се користи **корективно одржавање** (чека се да се деси квар) или се примењује **превентивно** или предиктивно одржавање (по стању).

Корективно одржавање које се назива и накнадно, или одржавање по методи отказа или рективно одржавање.

У овој врсти одржавања се врши након појаве отказа.

У политици корективног одржавања се сматра да техничко стање објекта са свим његовим деловима није познато док се не предузму конкретне активности одржавања, односно док се не појави квар.

Планско одржавање обухвата модел:

- превентивног одржавања и,
- одржавања према стању.

Превентивно одржавање (ПО), као вид планског одржавања, је одржавање које квар предвиђа, и само одржавање се врши пре него настане квар.

Овај вид одржавања, пре свега, предвиђа **замену** хабајућих делова **пре настанка квара**.

Овај начин одржавања даје кориснику највећу сигурност приликом рада уређаја, **али је зато најскупље**. Превентивно одржавање се врши према унапред дефинисаним интервалима или према датим критеријумима произвођача тог предмета.

Одржавање по стању или **предиктивно одржавање** је одржавање по потреби, тј. односно у тренутку када се за то укаже потреба. Ово одржавање се изводи када се сигнализира (измери, израчуна,...) да ће доћи до квара.

Одржавање по стању је савремена стратегија одржавања која се данас примјењује кад год је то технички и економски разумно, односно када то захтевају правила о сигурности уређаја. **Ова врста одржавања је најцелисходнија**.

Проактивно одржавање које подразумева предузимање акција да се елиминише узрок који изазива кварове, односно да се коригује техничко решење произвођача *добра*,

Јапанско, тотално, предиктивно одржавање је систем за планирање и управљање одржавањем уз примену савремених техничко-технолошких инструмената за праћење и дијагностику стања система у процесу експлоатације.

На овај начин је омогућено **самоодржавање система**.

Управо овај приступ је увео појам вибродиагностике,

Вибродиагностика и предиктивно одржавање као потреба за ЈППС

Како непланирани откази могу да угрозе стабилност путне и железничке инфраструктуре (потпорни носачи и потпорни зидови, сајле мостова, ...), данас се **предиктивно одржавање** сматра обавезом у модерној индустрији и инфраструктури, ма колико она била велика.

Једна од основних ствари код предиктивног одржавања је мерење вибрација и праћење стања објеката, носача, машина,..., како би се што раније уочиле неправилности и лакше се планирало.

Производи који омогућавају вибродиагностику обухватају: системе за праћење стање (мониторинг) брана, мостова, потпорних зидова, машина су бесконтактни (*Proximity*) сензори, акцелерометри, вибросвечеви, трансмитери, преносиви инструменти и калибратори.

Много је апликација где се може користити предиктивно одржавање, са коришћењем горе наведених система.

Сензор вибрација је могуће уградити на потпорне зидове саобраћајница, бране, електромоторе, уређаје за вентилацију, редукторе, компресоре, пумпе, и остале уређаје.

Сензор информације о вероватности грешке и испада процеса рада (погони, дизалице, пумпе,...) односно вибрација и померање челичних и бетонских контрукција добија се анализом активирања сензора који су уграђени у мостовске и контрукције потпорних зидова, брана и и сл.

Теротехнологија

Појам **теротехнологије** уведен је 1972 године у Лондону, на првој конференцији о теротехнологији, уместо појма „**техничко одржавање**“, на енглеском Институту за гвожђе и челик (први пут дато у књизи „Теротехнологија у индустрији челика, аутори: Др Живослав Адамовић и Др Добривоје Јовановић).

Основна дефиниција Теротехнологије је технологија конструисања, монтаже, увођења у експлоатацију, одржавања и ремонта, замене или извођење из експлоатације **техничких система**, остваривања повратних веза, између конструисања (пројектовања) техничког система и његове експлоатације, примене различитих дисциплина и праксе. Такође, теротехнологија обухвата и стално откривање и отклањање узрока који смањују номинално функционисање техничких система.

Теротехнологија предвиђа и сва будућа побољшања пројектованог објекта (техничког дела) која ће унапредити објекат и смањити експлоатационе трошкове и трошкове одржавања.

Теротехнологија је увела принцип да се битна технолошка мерења, из процеса управљања објектом, **уводе у савремене програме одржавања** како би се благовремено (експертски) видели потенцијални проблеми и предупредиле сметње, кварови, хаварије и руинирања објекта. Теротехнологија је **филозофија** савременог приступа **одржавању**.

Закључак

Применом најсавременијих постулата, у одржавању уз свеобухванто коришћење CMMS (софтвер за управљање одржавањем) Србија има велику шансу да прескочи деценијски заостатак у области одржавања и да убрзано ухвати корак са савременим светом.

Напомена: У савременим системима аутоматског управљања и све већим наиласком роботизоване производње, **једини радници су радници одржавања**.

Обрађивач овог Програма као базну технологију одржавања предлаже:

- коришћење теротехнологије,
- као систем планско одржавање, а
- као модел одржавање по стању.

6.0. Шта је планско одржавање

Планско одржавање је процес утврђивања шта треба завршити и како се обавља.

У њему су детаљно описани материјали, алати, задаци и услуге потребне за успешно решавање проблема.

Планирано одржавање почиње, уз намеру да се обим посла целовито и успешно реализује у унапред дефинисаном термину (датум и време).

То се често ради као одговор на радни налог, мада се може заснивати и на распореду који се понавља.

У оба случаја су потребне тачне информације.

Оператор или надзор, који открије проблем, треба да достави праве информације планеру одржавања. Ове информације укључују детаље о проблему, предметној имовини и свим додатним проблемима који би могли бити повезани са њом.

Након прикупљања свих потребних информација и прецизирања тачног проблема, планер одржавања износи детаље радова који треба извести. Ово укључује обим посла, који алати ће бити потребни и да ли су потребни резервни делови или одређени материјали. Поред тога, од виталног је значаја прегледати градилиште - привремена опрема, материјали и скеле могу бити на путу, што би могло утицати на начин извођења радова.

Такође је важно **детаљно описати процедуре потребне** за успешно окончање рада.

Ставке као што су процедуре рада, захтеви приступа и мере предострожности су од виталног значаја за завршетак задатка одржавања, и важно је да се та питања размотре током фазе планирања.

Једном када је рад описан, њему је потребно дати приоритет и наручити све потребне материјале. Планер одржавања треба да ради на тим задацима како би био сигуран да је посао спреман да крене након што је заказан.

Када је процес планирања завршен, започиње фаза планирања. Планер одржавања може руковати заказивањем или ће га преузети одвојени планер.

Заказивање одржавања је одвојен процес од планирања одржавања, али се оба, у великој мери, ослањају један на другог како би били сигурни да је превентивно одржавање успешно завршено.

Суштина планског одржавања је да се унапред дефинишу задаци, по датуму и времену (сатници), конкретно дати одржаваоцу унапред, са описом технологије рада, са свим резервним деловима и материјалима које треба да понесе, са алатима и машинама које треба да примени, са неопходном техничком документацијом за одржавање (упутство за одржавање, начин демонтаже и монтаже, како се мере технички параметри система, шеме повезивања и подешавања и све остало потребно да се изврши задатак.

Планско одржавање се у целости ослања на софтвер (CMMS) коме приступају сви актери одржавања као и на менаџмент који контролише ефекте и резултате.

6.1. Шта је CMMS ?

Компјутеризован систем за управљање одржавањем (**C**omputerized **M**aintenance **M**anagement **S**ystem – CMMS) представља софтверски алат са циљем да помогне и прати активности одржавања као што су планирано одржавање, радни налози, делови инвентара, набавке резервних делова и пројекти.

CMMS даје пуну прегледност и контролу над активностима одржавања, тако да сви у сваком тренутку и на сваком месту могу да виде шта је већ урађено и шта још треба да се уради.

CMMS и понекад се назива и софтвер за управљање активом предузећа.

CMMS систем је рачунарски софтвер који помаже екипи за одржавање да води евиденцију о свим средствима за које су одговорни, установи редослед одржавања и изда радне налоге, и чува историјат посла који је обављен.



CMMS је је битан оперативни алат за управљање планираним и непланираним одржавањем основних средства.

Одлука да инвестирају у CMMS је важна за ЈППС. Када се користи ефикасно, систем компјутеризованог управљања одржавањем (CMMS) може да побољша профитабилност ЈППС кроз ефикасну употребу ресурса, смањењу оперативних трошкова и смањењу непланираних испада, кварова и хаварија.

Треба да напоменемо да су трошкови реактивног (интерветног) одржавања три до девет пута виши од планираног одржавања због трошкова прековременог рада, непредвиђених штета, хитне набавке делова и услуга ван организованог система одржавања.

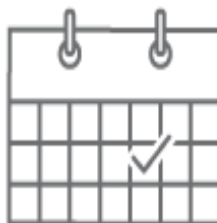
За хитне поправке, класичним начином рада, потребно је много више времена да се реши, јер техничари немају одговарајуће делове, упутства или припремљене шеме.

У наставку су дати неке од кључних области за које се CMMS користи.



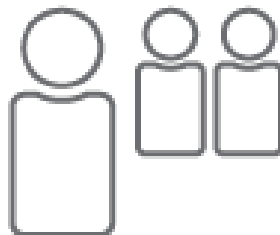
Праћење радних налога

Шеф одржавања дефинише одређен проблем који се решава, опише проблем, и додели тај задатак конкретном мајстору. Када се проблем реши, одговорни мајстор јавља да је задатак "завршен" и шеф је упозорен да је задатак извршен.



Заказивање задатака за одржавање

Када као тим почињете да заказујете превентивно одржавање потребан вам је поуздан радни календар. CMMS системи су посебно добри у заказивању задатака који се понављају и шаље подсетник конкретним особама. Организовано планирање помаже, уз повремено обавештавање, да тим за одржавање не заборави своје задатке.



Спољни захтев за интервенцијом

Тимови за одржавање често морају да извршавају радне захтеве од људи изван свог тима. Ово може да буде захтев од оператора који управља системом, који евидентира сметњу, или од путника који вози свој ауто и види проблем или потенцијални проблем на путу, тунелу, мосту...

Путник се евидентира преко свог мобилног телефона (ради минимизирања лажних дојава), даје обавештење о неправилности или хаварији на путу и обавештење и позив се меморишу. CMMS је централно место за снимање ових захтева и праћење њиховог завршетка.



Евидентирање историјата имовине

Многи тимови одржавања морају да се брину за средства која су 10 , 20 , 30 чак 50 година стари. Ова добра имају дугу историју поправки. Када се појави проблем, увек је корисно да се види како овај проблем је решен последњи пут. У CMMS системима, када се врши поправке, оне се снимају у дневнику историјата машине које могу, поново, мајстори да погледају.



Управљање залихама делова и материјала

Тимови за одржавање морају да складиште и управљају са пуно ствари које укључују:

- резервне делова за објекат, машине, опрему, инсталације, уређаје;
- такође неопходне количине уља, масти,...

CMMS систем омогућава екипи да види колико ствари су у складишту, колико их је коришћено за поправке, и када је потребно да се наручи нови материјали.



Контрола и сертификавање

Многи CMMS системи воде непроменљиву евиденцију о свакој акцији, па историјат одржавања, неког средства, могу да се провере.

Ово је корисно у случају захтева незгоде или осигурања - инспектор може да провери да ли је извршено правилно одржавање на машини. CMMS системи такође чувају податке, у централизованом систему, који помаже у очувању једину верзије истине за ИСО потврде.

CMMS се инсталира на мрежу рачунара у оквиру ЈППС, стим да сви могу да прате реализацију налога или да учествују у пријави одређених запажања, кварова, неисправности,..., али само конкретна служба може да управља планским одржавањем.

Где се инсталира CMMS?

Постоје два уобичајена места где може CMMS софтвер да ради:

- на рачунару (на послу) клијента, или
- на Интернету.

У локалу

Када је посао такве врсте да је неопходно да се CMMS чува у оквиру фирме, то се назива CMMS у локалу.



Предност ове врсте инсталације је у томе што Корисник има потпуну контролу приступа мрежи када је CMMS на сопственом серверу, као и потпуну приватност података (од значаја за одбрану, на пример).

Недостаци рада у локалу су у томе што је ово врста имплементације CMMS веома скупа и сложена.

IT одељење мора да се стално брине о серверу, резервне копије мора да се ураде од стране тима за одржавање, а софтвер може да брзо изађе из ажурности ако се редовно не инсталирају исправке.

Такође, Корисник је увек у проблему када му одлазе кључни IT инжењери, па мора да има више њих који у целости познају систем.

SAAS (У облаку)

Када је CMMS ради на мрежи, она се зове SAAS (*Software-as-a-Service*) или софтвер као сервис CMMS.

Овде је CMMS компанија води рачуна о свим ИТ, Кориснику, безбедности и копијама система.

CMMS систему се може приступити преко било ког рачунара, са претраживача, као што је Internet Explorer - није потребан додатан софтвер на рачунару особе која учествује у одржавању.

Друга предност, SAAS CMMS је да се нова ажурирања софтвера стално примењују на цео систем и Корисник увек користи најновију верзију.

Алтернативно, недостатак власника CMMS је то што можете да га користите само док Интернет веза ради. Међутим, претплатом на SAAS за CMMS омогућено је да се извезе (експортују) информације о систему ЈППС, увек по потреби.

Предности CMMS система

Када се имплементира компјутеризован систем за управљање одржавањем, може да се очекује да се реализују следеће погодности:

- **Мање хаварија:** Лако је радити превентивно одржавање што значи да је мање изненадних кварова,
- **Боља одговорност:** Брзо видети да ли је мајстор радио свој посао на време и да је на време упозорен,
- **Мање прековременог рада:** Боље планирање рада значи да ваш тим не седи беспослен или прековремено ради, што значи рад може да се равномерно распореди,
- **Информативно фотографисање:** Мајстор може да снима проблеме и решења, тако да ова информација се снима за да други то користе,
- **Уштеда приликом куповина:** Планском куповином, на време, постигне се повољна цена резервних делова, уместо куповине у журби,
- **Цертификација и анализа:** Комплетан унос података о имовини и њиховим

перформансама помаже менаџменту да анализира потрошњу енергије и трошкова на реализацији оствареног плана одржавања, и

- **Мерење критичних параметара система:** За високо ризичне делове система чији би отказ могао да има значајне последице или катастрофе предвиђена је уградња сензора који контролишу и даљински јављају технички параметар који ће отказати или је већ отказао (вибрације, висока температура уређаја, померање потпорног зида или носећег стуба, нестанак напона или прегоривање уређаја, појава воде у делу где не сме да буде и тд.).

Ко користи CMMS системе?

Скоро свака врста државних и инфраструктурних институција, индустрија, стамбених и јавних објеката, захтевају одржавање, и CMMS системи помажу да се сними и планира одржавање.

- Постоје 4 главне врсте корисника CMMS система:
- **Линијско одржавање имовине:** Ово је посебна категорија одржавања за предузећа која имају имовину која је километрима дугачка. На пример, линијска имовина једног града су: путеви и водоводне цеви, телекомуникациона компанија за одржавање оптичких и енергетских водова,
- **Одржавање транспорта:** То је брига о возилима и транспорту. Rent a car компаније, возила за доставу хране, аутобуси, транспорт бродовима, камионски, железницом и бродски транспорт,
- **Одржавање производње:** То су компаније које израђују опипљиве производе. Они имају машине, монтажне линије, виљушкаре, и тешку опрему која захтевају често одржавање,
- **Одржавање приватних и јавних објеката:** То је одржавање стамбених зграда и јавних објеката и то: позоришта, болнице, зграде Владе и општина. CMMS системи помажу да се врши одржавање, архитектонско-грађевинског дела, HVAC, ViK, електро инсталација јаке и слабе струје.

Будућност CMMS

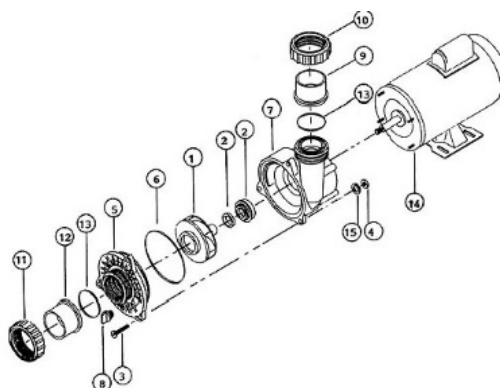
Модерне CMMS компаније се фокусирају, на свим просторима, у правцу будућег развоја:

а) Мобилне CMMS апликације

Радници одржавања проводе већину свог времена ван канцеларије поправљајући машине и водећи рачуна о објектима ЈППС. Омогућавањем да је CMMS доступним, у њиховом мобилном телефону, је велика предност.

Са мобилног интерфејса на CMMS, мајстор може:

- да благовремено добије налог за рад са свим параметрима,
- да даљински провери сличну ситуацију коју има на терену (увидом у дефиницију квара или процедури поправке),
- да погледа упутство за демонтажу и поновну монтажу,



Eksploziona šema složenih uređaja i opreme

- да снима, оно што он ради, на лицу места и да тражи помоћ на терену,
- да даљински командује и да види ефекат команде.

б) Једноставан за коришћење CMMS софтвер

Многе ново основане CMMS компаније израђују програме који су врло тешки за коришћење. Интерфејс се није променио од краја 1990-их и многе непотребне, компликоване функције су додате у њихов софтвер.

Више иновативних CMMS компаније често покушавају да поједноставе процес одржавања и да би њихов софтвер био једноставан за коришћење.

в) Брзи унос CMMS података

Разлог што већина CMMS пројеката не успевају је због пре компликованог захтева за унос података и дугачког времена уноса. Такође, ограничење у CMMS дизајну је лоше пројектован начин за унос података у систем.

г) CMMS системи на Интернет основи

Старији CMMS системи засновани су на преузимању дела софтвера који треба да се ради на серверу у предузећу клијента.

Нове CMMS компаније су углавном фокусиране на пружању приватних CMMS система за своје клијенте који раде на мрежи „у облаку“. Чињеница да CMMS провајдер брине о свим ИТ безбедности, многим тимови за одржавање се жале да се појављују копије.

Показатељи учинка CMMS

Кључ показатеља учинка (КПУ) за савремено одржавање, и како може да се измери уколико ЈППС уведе свој CMMS.

Објашњење

Не можете да побољшате оно што не можете да мерите.

Зато је први корак на путу ка изврности поузданости израчунавање кључних перформанси индикатора одржавања (КПИ) које ће помоћи да ЈППС постигнете своје циљеве.



КПИ се користе за праћење перформанси у многим областима током времена и наговештавају када организација делује унутар или изван прихватљивих нивоа.

Свака привредна организација или државна установа има свој посебан скуп КПИ који се могу користити за доношење информисаних одлука које утичу на безбедност и продуктивност

запослених, ефикасност постројења и планирање и предвиђање буџета.

Постоји 4 главна КПУ за планско одржавање који ће задовољити 90% организација.

Они су:

- средње време поправке (СВП),
- средње време између квара (СВИК),
- укупна ефикасност опреме, и
- усаглашеност Планског Одржавања и проценат планираног одржавања.

Како се прорачунава (СВП) ?

Изражено математички, СВП је укупно време одржавања подељено са укупним бројем акција одржавања у одређеном периоду.

$$\text{СВП} = \frac{\text{Укупно време одржавања}}{\text{Број поправки}}$$

Током трајања средства сваки неуспех ће варирати у зависности од озбиљности проблема. Неки ће проблеми захтевати једноставну замену делова, док ће другима требати дани за дијагнозу и поправак.



Имаћемо велики број поправки које је брзо поправити, и мали број који трају много дуже.

Средње време поправке (СВП)

Средње време поправке (СВП) је просечно време потребно за решавање проблема и поправак неисправне опреме и враћање у нормалне радне услове.

То је основна техничка мера одржавања опреме и делова који се могу поправити.

Време одржавања се дефинише као време између почетка инцидента и тренутка враћања система у производњу (тј. колико дуго је опрема ван производње).

То укључује време обавештавања, дијагностичко време, време поправљања, време чекања или време хлађења, поновно састављање, поравнавање, калибрација, време испитивања, повратак на производњу и тако даље.

Такође је важно имати на уму да СВП углавном не узима у обзир време трајања делова.

Међутим, у целини, СВП одражава колико организација може да одговори на проблем и да га поправи.

Шта средње време поправки (СВП) значи за ЈППС?

За критичну опрему која се односи на мисију, СВП може да има драматичан ефекат на основну линију организације.

Предуго трајање поправке *добара* може да значи веома велики застој у коришћењу путева, колоне на путевима у време годишњих одмора, приговор јавности и менаџмета у Министарствима и лоше пословне односе.

Како би ограничили утицај СВП, организације запошљавају властите тимове за одржавање на терену, држе резервне делове на лицу места или уговарају паралелне фирме за интервенције.

Како може да се измери СВП у CMMS-у?

Сваки пут када систем пријави поправак у вашем CMMS-у, временска ознака се бележи у бази података. CMMS прати време поправке док се систем не врати на мрежи назад у производњу.

Тада је могуће покренути извештаје СВП да бисте видели како се то током времена креће.

Ако се додатно раздвоји време застоја у подкомпонентама као што су техничар на чекању, део који чека, под поправком итд., може да се извуче тачнији прорачун СВП.

Шта може да нам покаже време за поправке ?

Предвиђање броја сати да ће систем или компонента бити недоступни током периода одржавања је врло важно у студијама поузданости и расположивости.

СВП доноси пуно информација које могу да помогну инжењерима о поузданости система да би могли да доносе информисане одлуке као што су: да ли ће поправити или заменити, унајмити, оптимизирати распоред одржавања, складиштити делове на лицу места или променити стратегију њихових делова.

На пример, како систем стари, поправљање може потрајати дуже и дуже.

Временом ће бити заменљивије него поправити.

У овој ситуацији СВП ће се кретати према горе, што ће довести до поправка у односу на одлуку о замени.

Да бисмо тачно израчунали СВП, морамо да направимо следеће претпоставке:

1. Један техничар све задатке обавља узаустопно.
2. Особље је правилно обучено за одржавања.

Које су неке друге употребе СВП-а?

Такође можете да користите СВП за предвиђање перформанси или трошкова животног циклуса нових система.

Произвођачи опреме сада користе модуларну филозофију пројектовања тако да се делови или подсклопови могу брзо и лако заменити.

Размислите да се суочите са одлуком о куповини која укључује 2 слична система - први има нижи МТТР (Mean Time to Repair, средње време поправке) јер је модуларан, други има већи МТТР јер је поправљиве ствари тешко уклонити због своје локације.

Додатно време и трошкови за одржавање система требало би узети у обзир током века система да би се поједноставила одлука о куповини.

Произвођачи такође користе СВП да оправдају редизајн или побољшање система.

Средње време између кварова (СВИК)

Средње време између кварова (СВИК) је важна метрика у којој треба управљати стопом кварова у раду *добра*.

СВИК је просечно време између кварова система. Другим ријечима, СВИК је просечно време у којем систем или компонента нормално функционишу између кварова.

За критична или сложена поправљива средства, попут генератора, танкера или авиона, МТБФ постаје важан показатељ очекиваних перформанси.

Такође је постала основна компонента у пројектовању сигурних система и опреме.

СВИК не узима у обзир никакво планирано одржавање попут прегледа, поновног калибрације, подмазивања или превентивних замена делова.

Док СВП утиче на расположивост, СВИК утиче и на расположивост и на поузданост.

Како се израчунава СВИК ?

Постоји неколико фактора који могу утицати на СВИК и они су углавном људи.

На пример, да ли је производ примењен на исправан начин?

Да ли је правилно дизајниран и изграђен?

Да ли су поступци техничара током претходне поправке допринели квару?

СВИК формула је следећа:

$$\text{СВИК} = \Sigma (\text{Почетак прекида рада} - \text{Почетак наставака рада}) / \text{Број поправки}$$

СВИК се обично мери у сатима.

За тачност, ово мерење укључује само оперативно време између кварова и не укључује време поправке, под условом да се артикл поправи и почне поново да функционише.

Зашто је СВИК корисна ствар за мерење?

Подаци СВИК -а се често користе како би се предвидело колико је вероватно да ће једна јединица пропасти у одређеном временском периоду. Стога је СВИК одличан начин за квантификацију поузданости система или компоненте.

Односи се на просечно време у којем средство нормално функционише пре него што се поквари, па може да се користи за предвиђање будућих перформанси. Организације које пружају помоћ у анализирању аутомобила, на пример, узимају у обзир СВИК приликом одређивања цена.

Што је вероватније да се просечни аутомобил поквари, више ће морати да се поправља.

Произвођачи могу да обезбеде минимум СВИК-а за систем или компоненту како би назначили његову очекивану поузданост на основу интензивног испитивања.

Међутим, у многим случајевима произвођачеве предвиђене метрике СВИК могу бити нетачне.

Прорачун би се могао заснивати на лабораторијским испитивањима, аналитичком моделирању или подацима новијих генерација и технологија.

За тачнију представу СВИК -а за ваш објекат, потребна вам је процена заснована на стварним подацима о терену из сопствене опреме.

„Средње време између кварова је одличан начин да се процени поузданост система или компоненте“.

Како да измерим СВИК у свом CMMS-у?

Већина CMMS апликација долази са уграђеним СВИК извештајима, тако да је лако извући МТБФ податке за било коју одређену имовину директно са вашег CMMS-а.

Када неко средство дође на поправку, једноставно одаберите разлог који тачно описује ситуацију.

Разлози за постављање средства ван система могу да се конфигуришу у табелама за претраживање у одељку с поставкама вашег CMMS-а.

Када је поправка завршена, пријавите систем назад у функцију. Ови подаци у систему / ван система тада се користе за израчунавање СВИК-а.

Усклађеност са превентивним одржавањем

Превентивно одржавање (ПО) предузима мере предострожности и проактивне мере против непланираног застоја опреме и других кварова који се могу избећи.

Сврха превентивног одржавања је покретање редовних прегледа тако да се оштећења могу уочити пре него што прерасту у нешто озбиљније.

Ако оставите превише времена између ПО, већа је вероватноћа да ће имовина доживети велики квар.

Стога је важно да ове премијере испуните и довршите на време.

Ваш резултат усаглашености са превентивним одржавањем је проценат заказаног ПО радног налога који се извршава у одређеном временском интервалу.

Ако се правилно изврши, мерење усаглашености ПО-а и његово планирање према непланираним кварима и трошковима је одличан начин да се утврди да ли ваш ПО програм ради за вас или не.

6.2. Како треба да изгледа CMMS и које су му функције

У претхоним поглављима презентирана је теорија одржавања са детаљним објашњењима о могућностима компјутеризованог систем за управљање одржавањем (CMMS) који је савремен свет развио, и увелико користи, за управљање одржавањем значајних националних система:

- авиоиндустрија,

- нуклеарне електране,
- бродоградилишта,
- сложени водоводи и канализације,
- путна инфраструктура са свим својим објектима и инсталацијама,
- роботизована производња.

Неспорно је да су се сада (2019.) створили услови за масовну примену рачунарских мрежа, Интернета, високоефикасних мобилних телефона (смартфон) који омогућавају коришћење **планског одржавања** у овако значајном инфраструктурном систему државе Србије.

Уколико ЈППС брзо имплементира CMMS Србија ће брзо да прескочи заостатак у дигитализацији јер овакав систем омогућава да ЈППС, као диригент, управља са предузећима за путеве који су извођачи радова на одређеним деоницама државних путева, које су под његовом ингеренцијом, и које одржавају ову стратешку инсталацију.

И јоше је важнија чињеница да ће увођењем CMMS у предузећа за путеве који су извођачи радова на одређеним деоницама државних путева, исти да услове своје подизвођаче да користе CMMS, јер без тога није могуће да се ради брзо, ефикасно, рационално и поуздано.

То је кључни зупчаник дигитализације

У наставку је презентирана конкретна примена CMMS за потребе Јавног Предузећа Путеви Србије (ЈППС) са свим својим деловима и начином рада.

Уведен термин планског одржавања је више пута објашњен и поново скрећемо пажњу да **ПЛАНСКО ОДРЖАВАЊЕ** се значајно разликује од термина **ОДРЖАВАЊЕ**.

Прерогатив **планско** значи да се све активности, одржавања, унапред дефинишу, унапред набављају резервни делови, **УНАПРЕД ПИШУ РАДНИ НАЛОЗИ**, са јасно дефинисаним терминима (време и датум) када се почиње и завршава обавеза одржавања, унапред и једнозначно се дефинише ко реализује одржавање и по којој цени.

И још много тога.

6.3. Структура CMMS

У наставку је дат концизан приказ свих сегмената CMMS (види Прилог 1) који обухвата скоро све активности планског одржавања.

У CMMS рачунарски систем унапред су смештени:

1. Сва **добра** (имовина) ЈППС над којом се врши одржавање (види поглавље 4.), према спецификацији радова који ће се радити. Подаци о добрима се меморишу по ГПС локацији, катастарској парцели, власнику и тд.,
2. Конкретни **радови** које ће неко да обави (види поглавље 4.) са дефинисаном технологијом одржавања (како се одржава, на који начин, како се контролише исправност и тд.) и једнозначном ознаком сваког рада,
3. Списак **извршилаца** по имену и презимену који ће конкретно да реализују сваки задатак,
4. Сва номенклатура **резервних делова**, за конкретан задатак, који се мењају на одређено време рада (број сати, број дана или на други начин), који се унапред обезбеђују и носе на интервенцију,
5. Формира се **магацин-и резервних делова** са подацима о локацији, просторији и полици где се део налази, количинама и ознаком,
6. Сва номенклатура **потрошних материјала** који се користе за конкретан задатак, троше на месту рада, који се унапред обезбеђују и носе на интервенцију,

7. Формира се **магацин-и потрошног материјала** са подацима о локацији, просторији и полици где се део налази, количинама и ознаком,
8. Валидни **пројекти изведеног стања** (објекта) са: цртежима за одржавање, упутствима за одржавање, на начин да могу да се дорађују на лицу места (мале дораде),
9. Формира се **магацин-и алата, опреме, машина** са подацима о локацији, просторији и полици где се део налази, количинама и ознаком,
10. Подаци о претходно уграђеној **сензорици** која упућује на потребе за интервенцијом (кроз време или одмах) и која је *on-line* са CMMS.

У оквиру ЈППС, организација планског одржавања (види Прилог 2) обухвата мрежно повезивање CMMS са:

- a. Генералним директором – информација;
- b. Директором одржавања – информација и верификација појединих параметара;
- c. Управник техничке службе – информација, израда планског налога, верификација појединих параметара;
- d. Диспечер или сменовођа – информција, израда интерветног налога;
- e. Сервисер – информација, приступ документацији, достава извештаја;
- f. Магацин резервних делова – информација, пријем захтева, корекција количина;
- g. Служба набавке – информација, прихвата захтева за набавку, комуницира са добављачима;
- h. Правно-комерцијална служба – информација, организује јавне набавке и тендерску документацију за набавку: резервних делова, потрошног материјала, остало;
- i. Финансијска служба – информација, врши плаћање: резервних делова, потрошног материјала, обрачун извршених радова и плаћање;

Повезивање са предузећима за путеве који су извођачи радова на одређеним деоницама државних путева врши се оптиком или преко cloud-a

Напомена: код уговорних извођача инсталисан је исти CMMS, али са редукованим могућностима одлука и приступа основној бази података.

6.4. Дојава информација са терена – аларми са имовине

Прилози 2,3 и 4 приказују повезивање CMMS са интелигентним сензорима, који преузимају улогу достављача информција о кваровима, нерагуларностима и хаваријама, на путној инфраструктури, са припадним објектима.

CMMS даје велику важност овој могућности и сматра се да је то од суштинске важности за безбедност путне инфраструктуре.

У посебном делу CMMS прихватају се дојаве, од стране трећих лица (из оквира ЈППС или случајних пролазника) али само уз верификовану потврду о лицу које врши дојаву.

На овај начин добија се бесплатна информација о великом броју нерегуларности који могу да буду тривијалне али и веома важене.

Ближе речено, имајући у виду валичину и раузђеност државне путне инфраструктуре, као веома важна информација уводи се **могућност тренутног информисања од стране трећих лица** (случајни пролазници, возачи на државним путевима, становници насеља уз државне путеве и тд.) који своје запажање достављају у CMMS.

Дојава се прима од лица које дојаву шаљу мобилним телефоном, мејлом или на други начин стим да се минимизирају неодговорне и лажне дојаве.

Приликом дојаве, диспечер проверава власништво уређаја за дојаву и повратно позива лице које је извршило дојаву.

Овај начин дојаве омогућава брзо реаговање службе за интерветно одржавање што значајно повећава брзину оскултације нерегуларности, на путној инфраструктури, која је разуђена и лоцирана кроз целу Србију.

Посебним програмом, CMMS омогућава да се дојава врши преко апликације која има могућност притиска на одређен број или симбол на пликацији телефона са типским пријавом нерегуларности.

Посебно је важно да могуће лоцирање дојављивача ГПС системом.

6.5. Основни изглед (menu) CMMS

На прилогу број 5 дефинисан је предлог изгледа основног MENU-а за CMMS који има јасно дефинисане подмену-е у који се улази сходно одобрењу који дефинише одговорни руководилац одржавања.

Уколико лице које му је омогућено да види CMMS тренутно не ради са програмом, на основном екрану, се приказују најважније информације које може (скоро) свако да види у оквиру ЈППС.

На левом делу је приказ могућих улазака у поједине (дозвољене) подмени-је који служе за вршење свих активности које пружа CMMS.

У средњем делу се налазе најважније информације које служе, пре свега, менаџменту да може да брзо види стање свих послова, налога, захтева, акција у току, захтева за куповину резервних делова и тд.

У десном делу налазе се информације о тренутно дедељеним радним налозима за све врсте послова.

6.6. Унос података о имовини

Вредност имовине под ингеренцијом ЈППС је цца 5 милијари Евра.

Рад CMMS је базиран на претходно унетим подацима о власништву ЈППС, над којим се врши планско одржавање и то:

- путна мрежа са припадним објектима, системима, опремом, инсталацијама, уређајима (види део 4.2.);
- возни парк;
- мерно-оскултациона опреме за on-line сигнализацију и дојаву;
- опрему у оквиру административно-пословних објеката;
- инсталација у оквиру административно-пословних објеката која служи за CMMS.

За имовину и објекте који нису линијског карактера неопходно је да се постави бар код идентификација која је са свим необрисивим информацијама, који су битни за потребе одржавања.

Поред повезивања радних налога са власничким листом, унешена имовина служи за одређена сортирања и обраду података који ће се повезати са листом резервних делова и техничке документације изведеног објекта.

Унос, брисање и промену имовине је најобимнији део посла и са истом може да манипулише само лице од навишег приоритета и одговорности, уз контролу његовог рада од стране независног лица које врши меморисање и штампање свих измена и исте одобрава.

6.7. Отварање радног налога - ОДРЖАВАЊЕ

Други битан елемент планског одржавања је радни налог који креира одговорно лице одржавања сходно усвојеним палановима одржавања.

Постоје плански радни налози и хитни или ванредни радни налози.

Плански радни налози се одвијају у будућност и сваки извршилац се обавештава извесно време раније да треба да се реализује налог и ист даје потврду да је радни налог усвојен.

Форма радних налога (види прилог 13, 14, 15) разликује се од врсте радова, начин извршења, са материјалом или без и тд.

Радни налог, поред предмета и обима рада има и део којим се дефинише када (датум) и у колико сати (време) са почиње са радом и када се предвиђа завршетак (датум и време).

Уколико се задатак изврши у програмирано време, извршилац поднесе захтев и оправда утрошен материјал, налог се затвара и формира се налог за исплату.

Уколико се задатак не изврши у програмирано време, систем захтева доставу објашњења и дефинисање следећег рока завршетка, уз одобрење од стране одговорног лица.

У делу ИЗВЕШТАЈИ проналазе се сва објашњења и извештаји о реализованим радовима и радовима, радовима који се реализују, одлуже извршење или се одустаје од извршења.

Све је то праћено одговарајућим финансијским обрачуном.

6.8. Залихе и куповина

Након примарно дефинисаних потреба за резервним деловима, потрошним материјалом, алатима, машинама и опремом за рад, захтеви за новом куповином врше се на основу извештаја о потрошеној роби у магацинима (стоковима) као и на основу извештаја о утрошеној роби по радном налогу, од стране Извршилаца.

Нову куповину, која није усаглашена са динамиком порошње у магацину, може да одобри само одговорно лице које одобрава захтеве извршилаца са терена.

Код редовних радова, захтев за новом набавком CMMS шаље аутоматски након упоређења са минималним бројем (количином) материјала (минимална количина се дефинише програмски, од стране планера) која може да буде на одређеној позицији у магацину.

Интерветни захтеви се одобравају, само уколико се констатује да је, приликом рада (отварања уређаја или система), неопходно да се набави део који, до тада, није био специфициран као резервни део (због квара, прегоревања, оштећења и тд.).

Залихе и куповина се врше у садејству за службом за набавке и припадним одељењима који учествују у ланцу набавки и плаћања.

6.9. Очитавање даљинског мерача

Као што је дефинисано у претходним поглављима CMMS поседује напредну функцију за *on-line* примање података од мерних уређаја који се уграђују или су уграђени на карактеристичним *добрима* како би се аутоматизмом алармирало неко стање или аутоматски слао радни налог (уз одобрење руководиоца) Извршиоцу за рад.

Као пример (I) узимамо дизел-електрични агрегат (ДЕА) на наплатним станицама.

ДЕА има уграђено:

1. Бројач часова рада,
2. Систем за мерење капацитета АКУ батерије,
3. Систем за даљинско пробно укључења-искључење рада ДЕА,
4. Нивопрекидач минималне количине горива,
5. Температурни сензор просторије ДЕА.

Сви наведени елементи (1. до 4.) шаљу своје мерне, сигналне или командне вредности у CMMS на одговарајуће улазе или излазе (преко оптичке комуникације или WiFi преко „cloud“ Interneta).

На основу бројача часова рада (1) CMMS шаље, различите, аутоматске налоге за:

- a. Замену уља,
- b. Замену каиша алтернатора ,
- c. Замена лежаја на радилици и тд.

На основу времена „нерада“ (чекања у *stand bay*) после истека евидентираног времена „нерада“ ДЕА, излазна картица CMMS даљински врши укључење ДЕА (3), и уграђен систем за мерење капацитета АКУ батерије врши мерење капацитета. Уколико је капацитет мањи од унапред дефинисане вредности шаље информацију о критичном капацитету АКУ батерије.

CMMS шаље налог за замену АКУ батерије, као резервни део.

Одговарајући руководилац одржавања тог дела имовине, добија „налог“ који верификује.

На основу мерења (5) и контроле нивоа горива (4) издаје налог за:

- d. поправку калорифера који не греје просторију ДЕА, или
- e. допуне дизел горива у ДЕА, респективно.

Опција ПОДЕШАВАЊЕ управо служи за дефинисање даљински измерених вредности разних мерних и алармних сензора.

6.10. Закључак о примени CMMS у путној инфраструктури Србије

CMMS вам помаже да примените најбоље стратегије одржавања и поузданости на сложеном инфраструктурном систему под ингеренцијом ЈППС, који је од виталног значаја за Србију, пружајући могућност мерења и праћења КПИ-ја одржавања.

Ако се правилно користи, ЈППС може да максимизира вредност улагања у CMMS путем бољег планирања, побољшане ефикасности, повећане свести о сигурности и смањених трошкова.

То сматрамо као најкритичнији «зупчаник» у сложеном систему ЈППС са аспекта одржавања и поузданости.

Подаци у CMMS-у су статични, али садрже вредне информације које могу да се користе за јавно одлучивање ако се користе сви параметри у овом Програму одржавања.

Извештаји пословне интелигенције уграђени, у CMMS, такође могу да се користе за повлачење КПИ-ја одржавања и резимирање или категоризацију свих активности ЈППС.

Анализом кварова добара, застоја, коришчења ресурса и образаца потрошње у CMMS-у, инжењер за праћење поузданости може да имплементира промене које ће додати вредност или умањити ризик.

У почетку фокус треба да се посвети критичним средствима која могу да имају највећи утицај на трошкове и корист.

Кад се искористи за свој пуни потенцијал, плаћа огромне дивиденде држави Србији.

Кључни параметар за примену CMMS је да омогућава повећање доступности за 10%, повећање пропусности саобраћајница за 5% и повећање квалитета услуга од 5%.

Са потпуно функционалним CMMS-ом, заједно с филозофијом превентивног одржавања, видеће се значајно побољшање укупне ефикасности инфраструктурног система, а самим тим и финансије ЈППС.

Треба имати на уму да је управљање имовином (добрима) процес сталног унапређења, па је важно, током времена, да се прате КПИ са трендовима.

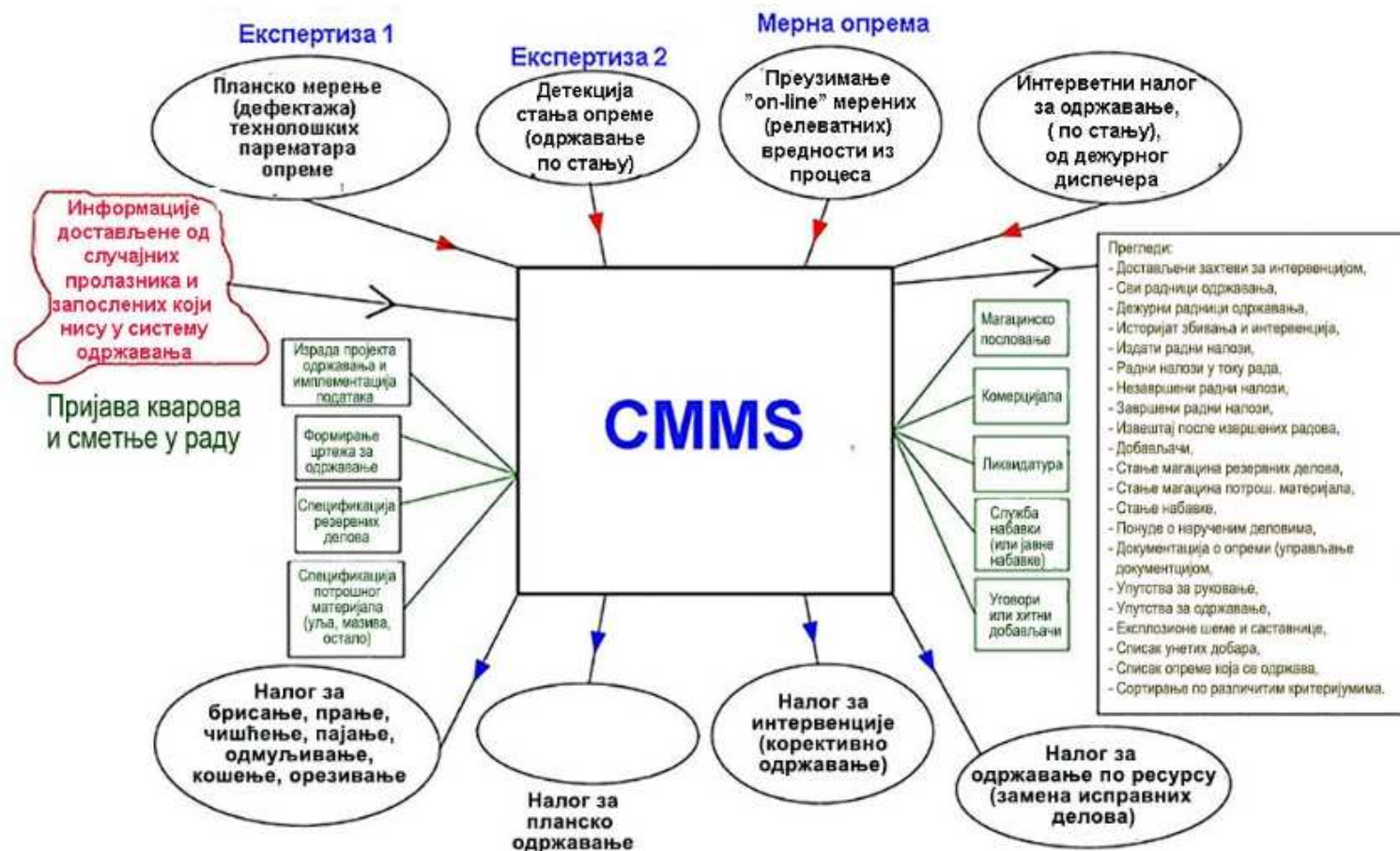
Непрекидно праћење КПИ-ова може да помогне менаџменту ЈППС да утврди да ли су неке промене направиле додатну вредност или смањене трошкове.

Објављивањем ових КПИ-ова у редовним интервалима одржаће сву мотивисаност и посвећеност у постизању корпоративних циљева.

„Не можете да побољшате оно што не можете да измерите.“

6.11. Предлог начина организовања специјализованог софтвера (CMMS) за планско одржавање ЈППС

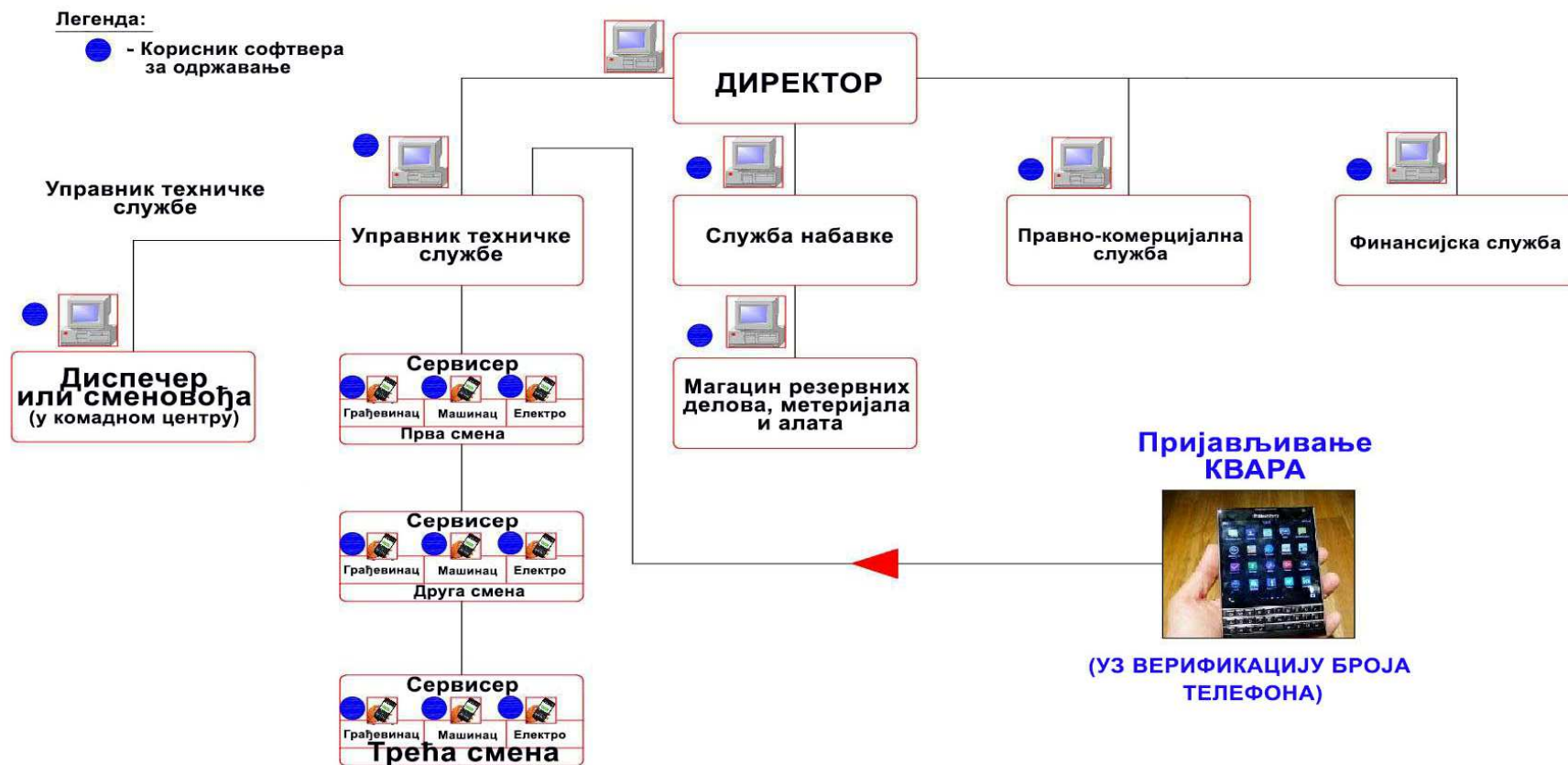
Прилог 1 – Начин организације CMMS



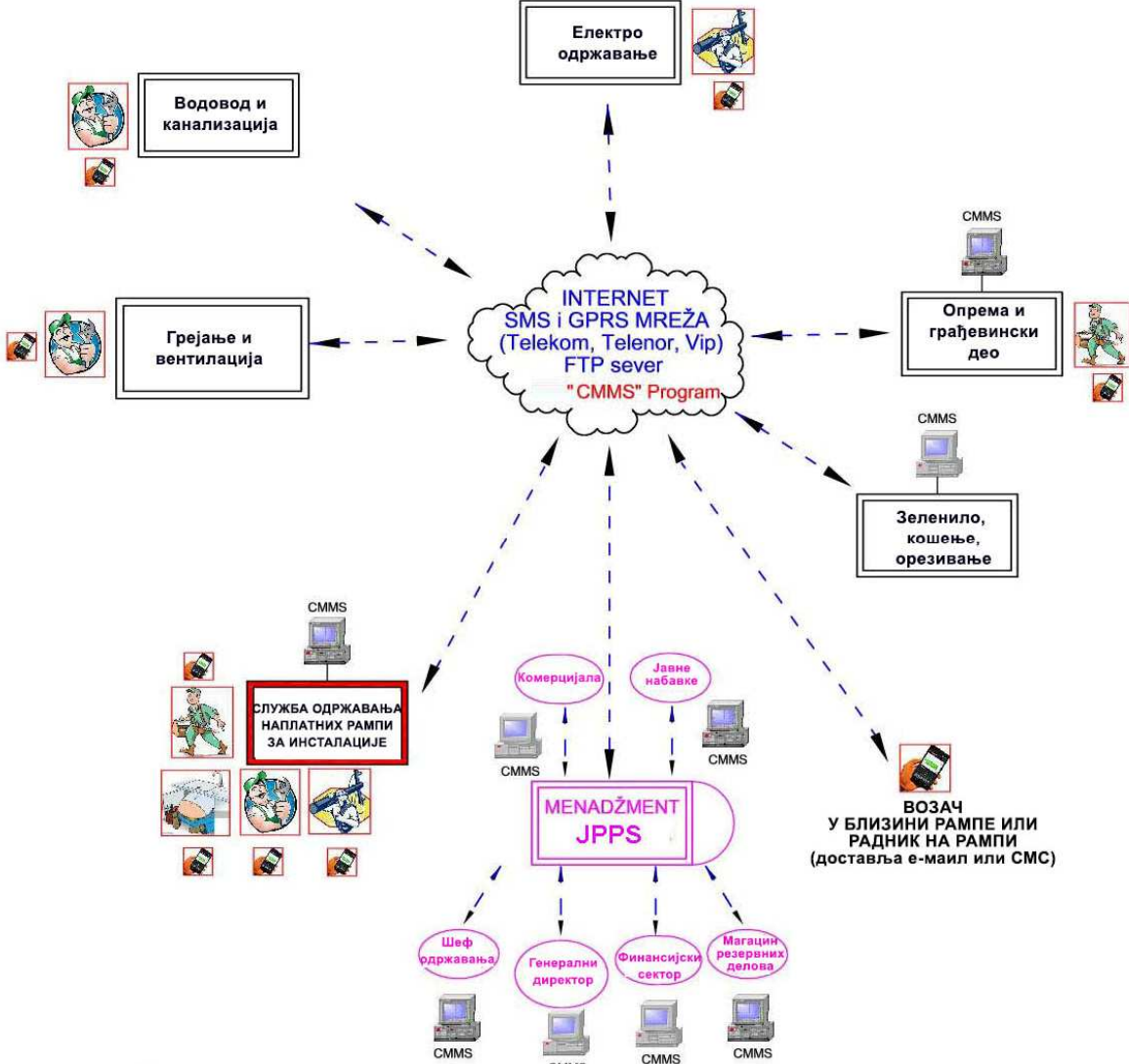
Интегрално-информациони систем планског одржавања

Прилог 2 – Међусобни однос одељења у систему планског одржавања

ШЕМА ПЛАНСКОГ ОДРЖАВАЊА ЈППС




Прилог 3 – Комуникација између јединица



Блок шема повезивања учесника у планском одржавању

Прилог 5 – Предлог начина организовања CMMS у свим сегментима планског одржавања


Тражи делова и добављаче

CMMS

ЈП Путеви Србије
Милош Здравковић

ОСНОВНИ ПРИКАЗ

Главни избор

Календар

Додељена имовина

Додељени радни налози

Поднеси радни захтев

Моји захтеви за куповину

Поднеси захтев за куповину

ОДРЖАВАЊЕ

ОБАВЕШТЕЊА

ИМОВИНА

ЗАЛИХЕ

КУПОВИНА

ИЗВЕШТАЈИ

ПОДЕШАВАЊА

Очитавање даљинског мерача

ПОМОЋ
ОДЈАВА

← Повратак
Изабери

Последње измене: Пон., 28 јули, 2019 - 20:46:00

Радни задаци

0

Отворени радни налози

7

За све кориснике

Усклађеност распореда

100%

За све кориснике

Високо приоритетни радни налози

4

За све кориснике

Истекли радни налози

1

За све кориснике

Укупно предвиђен рад

6.50h

За све кориснике

Мале залихе

6

Налози за куповину који чекају одобрење

4

Истекли налози за куповину

1

Истекли захтеви за понуду

3

Додељени радни налози

| Код | Опис задатка | Цена |
|-----|----------------------------------------------|------|
| 9.1 | Чишћење и репарирање дилатације моста Бешка | |
| 1.2 | Ручно одсецање ударних рупа на стационажи XX | |

Прилог 6 – Начин организације документације за управљање документацијом

У наставку су приложени конкретни примери и то:

- Додатак 1. Картица за евиденцију имовине,
- Додатак 2. Картица за опис задатка,
- Додатак 3а. Распоред одржавања и контролни списак — Дневни, недељни,
- Додатак 3б. Распоред одржавања и контролни списак — месечни, квартални,
- Додатак 3с. Распоред одржавања и контролни списак — полуг., год., двогодишњи
- Додатак 4. Алат за праћење одржавања
- Додатак 5 – Додатни обрасци
 - ✓ **Општи опис система**
 - ✓ Одговорни службеници
 - ✓ Мапа подручја услуга
 - ✓ Информације о дозволи
 - ✓ **Информације о сиситему одржавања**
 - ✓ **Шема система за одржавање**
 - ✓ **Листа системских картица / опреме**
 - ✓ **Картица за евиденцију имовине / опреме**
 - Регистрација опреме
 - Потребно одржавање, тип одржавања, учесталост
 - Уговорени рад,
 - Обављене активности одржавања,
 - Резервни део
 - ✓ Пример: Бунар на наплатној рампи
 - ✓ Пример: Пумпа у бунару на наплатној рампи

Додатак 1. Картица за евиденцију имовине

| | | |
|-------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------|
| Назив имовине: | Локација: | |
| Идентификациони број: | Општи опис / функција: | |
| Модел број: | | |
| Серијски број: | Упутство за употребу и одржавање: | |
| Датум инсталације: | Упутство произвођача: | |
| Извођач радова: | Инсталатер: | |
| Произвођач: | Локални провајдер услуга: | |
| Назив: | Назив: | |
| Адреса: | Адреса: | |
| Број телефона: | Број телефона: | |
| Имејл: | Имејл: | |
| Кључне спецификације: | Датуми гаранције: | |
| ▶ | ▶ | |
| ▶ | ▶ | |
| ▶ | ▶ | |
| ▶ | ▶ | |
| ▶ | ▶ | |
| Кључне информације о дизајну: | Кључне вредности поља: | |
| ▶ | ▶ | |
| ▶ | ▶ | |
| ▶ | ▶ | |
| Задаци превентивног одржавања | Учесталост | Бр. картице за опис задатка |
| <input type="checkbox"/> | | |
| <input type="checkbox"/> | | |
| <input type="checkbox"/> | | |
| <input type="checkbox"/> | | |
| <input type="checkbox"/> | | |
| Резервни делови | Локални добављач | Број телефона |
| ▶ | | |
| ▶ | | |
| ▶ | | |
| ▶ | | |

Додатак 2. Картица за опис задатка

| | | Опис задатка Број картице | |
|--------------------------------------------------------------------------------|------|------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
| Назив задатка: | | | |
| Учесталост: | | | |
| Општи опис задатка | | | |
| Назив имовине | | (Напомена: Можете додати линије ако се задатак односи на више имовина (нпр. вода за испирање)) | |
| Идентификацијски број | | | |
| Локација | | (Напомена: додајте линије ако се задатак односи на више локација) | |
| Упутство произвођача | | | |
| Потребне квалификације / вештине: ▶ ▶ ▶ | | Мере безбедности: ▶ ▶ ▶ | |
| Алати, делови, материјали и опрема за тестирање: ▶ ▶ ▶ ▶ ▶ ▶ | | Заштитна опрема: ▶ ▶ ▶ | |
| | | Одлагање опасних материја: ▶ ▶ | |
| Оператор <input type="checkbox"/> | | Контакт информације: | |
| Спољни извођач <input type="checkbox"/> ▶ | | | |
| Кораци поступка / Контролна листа | | | |
| Корак | Опис | Упутство | |
| <input type="checkbox"/> Корак 1 | | | |
| <input type="checkbox"/> Корак 2 | | | |
| <input type="checkbox"/> Корак 3 | | | |
| <input type="checkbox"/> Корак 4 | | | |
| <input type="checkbox"/> Корак 5 | | | |
| <input type="checkbox"/> Корак 6 | | | |
| Просечно / процењено време завршетка: | | | |

Додатак 3в. Распоред одржавања и контролни списак – месечни, квартални

| Општина: | | Систем: | | | | | | | | | | | Година: | | | |
|----------|---------------------|---------|---------|------|-------|-----|-----|-----|--------|-----------|---------|----------|----------|----------|------|--------|
| Бр | Опис задатка | Месец | | | | | | | | | | | | Напомена | Сати | Трошак |
| | Месечни | Јануар | Фебруар | Март | Април | Мај | Јун | Јул | Август | Септембар | Октобар | Новембар | Децембар | | | |
| 1 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 5 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 6 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 7 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 8 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 9 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 10 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 11 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 12 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 13 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 14 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 15 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Иницијали оператора | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | Укупно | | |

| | Квартални | Јануар | Фебруар | Март | Април | Мај | Јун | Јул | Август | Септембар | Октобар | Новембар | Децембар | | | |
|----|---------------------|--------|---------|------|-------|-----|-----|-----|--------|-----------|---------|----------|----------|--------|--|--|
| 1 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 5 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 6 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 7 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 8 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 9 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 10 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 11 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 12 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 13 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 14 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 15 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Иницијали оператора | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | Укупно | | |

Потпис оператора: _____ Надзор: _____

Додатак 3с. Распоред одржавања и контролни списак – полугодишњи, годишњи, двогодишњи

| Општина: | | Систем: | | | | | | | | | | | Година: | | | |
|----------|---------------------|---------|---------|------|-------|-----|-----|-----|--------|-----------|---------|----------|----------|----------|------|--------|
| Бр | Опис задатка | Месец | | | | | | | | | | | | Напомена | Сати | Трошак |
| | Полугодишњи | Јануар | Фебруар | Март | Април | Мај | Јун | Јул | Август | Септембар | Октобар | Новембар | Децембар | | | |
| 1 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 5 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 6 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 7 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 8 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 9 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 10 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Иницијали оператора | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | Укупно | | |

| | | | | | | | | | | | | | | | | |
|----|---------------------|--------|---------|------|-------|-----|-----|-----|--------|-----------|---------|----------|----------|--------|--|--|
| | Годишњи | Јануар | Фебруар | Март | Април | Мај | Јун | Јул | Август | Септембар | Октобар | Новембар | Децембар | | | |
| 1 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 5 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 6 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 7 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 8 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 9 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 10 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Иницијали оператора | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | Укупно | | |

| | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---------------------|--------|---------|------|-------|-----|-----|-----|--------|-----------|---------|----------|----------|--------|--|--|
| | Двогодишњи | Јануар | Фебруар | Март | Април | Мај | Јун | Јул | Август | Септембар | Октобар | Новембар | Децембар | | | |
| 1 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Иницијали оператора | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | Укупно | | |

Потпис оператора: _____ Надзор: _____

Додатак 4. Алат за праћење одржавања

| | | | |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|-----------------------------------------------------------------------------------------|--|
| Изјава о раду | | Захтев за рад бр. | |
| Подносилац захтева: | | Датум : | |
| Имовина која захтева пажњу: Локација: Идентификациони број: | | Тип одржавања: <input type="checkbox"/> Превентивно <input type="checkbox"/> Планско | |
| Број картице за опис задатка: | | Упутство произвођача: | |
| Датум/време контроле: | | Контролор: | |
| Примећен квар: <input type="checkbox"/> Нови <input type="checkbox"/> Постојећи <input type="checkbox"/> Понављајући | | | |
| Природа рада коју треба урадити: | | | |
| Претходно одржавање / обављени тестови: | | | |
| Очекивани узрок проблема | | | |
| Већ предузете акције | | | |
| Посебне инструкције | | | |
| Циљни датум завршетка | | | |

Извршени радови на одржавању

| | |
|-----------------------------------------|--------|
| Извршено од: | Датум: |
| Опис урађеног рада: | |
| Проблеми / резолуције: | |
| Потребно је праћење: | |
| Остала запажања / мере предострожности: | |

Информације о буџету

| Рад | | Материјали / делови | | Изнајмљивање опреме | | Остали трошкови | |
|------|--------|---------------------|--------|---------------------|--------|--------------------------|------------|
| Сати | Трошак | Ставка/ Количина | Трошак | Ставка | Трошак | Ставка | Трошак |
| | дин | | дин | | дин | | дин |
| | дин | | дин | | дин | | дин |
| | дин | | дин | | дин | Укупно | дин |
| | дин | | дин | | дин | УКУПНО ТРОШАК | дин |

Додатак 5 – Додатни обрасци

Општи опис система

| | | | | |
|-----------------------------|--|--|--|--|
| Власник | | | | |
| Име | | | | |
| Адреса | | | | |
| Град | | | | |
| Поштански број | | | | |
| Одговорни службеници | | | | |
| Име | | | | |
| Звање | | | | |
| Адреса | | | | |
| Број телефона | | | | |
| Град | | | | |
| Имејл | | | | |

| |
|-----------------------------|
| Мапа подручја услуга |
| Мапа локације |

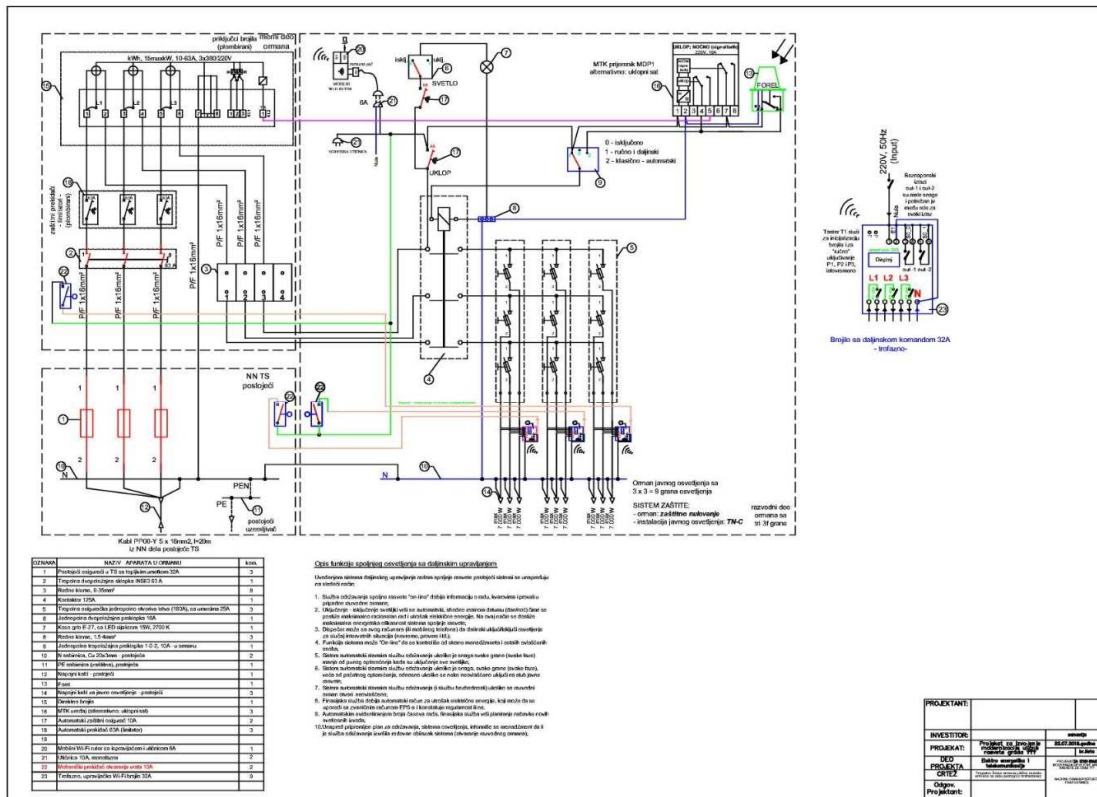
| | | | |
|------------------------------|----------------|------------------|--------|
| Информације о дозволи | | | |
| Број дозволе. | Датум издавања | Локација дозволе | Намена |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |

| | | | |
|----------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|----------------------------------------|--------------------------------|
| Информације о сиситему одржавања | | | |
| Назив објекта | | | |
| Приложене шеме система за одржавање | Да <input type="checkbox"/> | Не <input type="checkbox"/> | |
| Шеме се односе на (назначите на шта се односи): | | | |
| Извори снабдевања <input type="checkbox"/> | Славине за сирову воду <input type="checkbox"/> | Резервоари <input type="checkbox"/> | Друго <input type="checkbox"/> |
| Тачке убризгавања хем. третмана <input type="checkbox"/> | Славине за питку воду <input type="checkbox"/> | Полазне тачке <input type="checkbox"/> | |

Шема система за одржавање јавне расвете на државном путу

Назив објекта: Јавна расвета на наплатној станици „Дољевац“

Шема изведеног стања



Напомена: Уколико се шема изведеног стања промени, услед замена неког дела, Извршилац је дужан да шему изведеног стања коригује и да исту достави надреженој служби на ажурирање.

Унети датум и време промене.

Картица за евиденцију имовине / опреме

| | |
|---------------------------|-------------------|
| Регистрација опреме | |
| Назив опреме | Број опреме |
| Локација | |
| Произвођач | |
| Адреса | |
| Град | |
| Поштански број | |
| Представник продаје | |
| Број телефона | |
| Имејл | |
| Број упутства произвођача | |
| Број телефона | |
| Назив плочице података | Подаци о моторима |

| Потребно одржавање | Тип одржавања | Учесталост |
|--------------------|---------------|------------|
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |

| Уговорени рад | Адреса | Телефон |
|---------------|--------|---------|
| | | |
| | | |
| | | |

| Обављене активности одржавања | Датум | Коментари |
|-------------------------------|-------|-----------|
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |

| Резервни део | Број дела | Број у залихама | Произвођач | Телефон |
|--------------|-----------|-----------------|------------|---------|
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |

Пример: Бунар на наплатној рампи

| | |
|-----------------------------------------------|---------------------------------------------------------|
| Имовина / Спецификације опреме - Бунар | |
| Бунар број. 1 | |
| Није применљиво | <input type="checkbox"/> |
| Назив или идентификација | |
| Број дозволе | |
| Датум дозволе | |
| Локација | |
| Географска ширина | |
| Географска дужина | |
| Приложен дневник бунара | <input type="checkbox"/> Да <input type="checkbox"/> Не |
| Датум бушења | |
| Бушилац бунара | |
| Укупна дубина бунара | m |
| Дужина кућишта | m |
| Пречник | mm |
| Пречник кућишта | m |
| Малтерисано кућиште | <input type="checkbox"/> Да <input type="checkbox"/> Не |
| Дубина малтера | m |
| Капацитет пумпе | L/s |
| Ниво воде за пумпање | m |
| Статични ниво воде | m |
| Мерач дубине | Да <input type="checkbox"/> Не <input type="checkbox"/> |

Пример: Пумпа у бунару на наплатној рампи


| | | |
|-------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|-------------------------------------|
| Пумпе | | |
| Није применљиво | <input type="checkbox"/> | |
| Назив / локација | | |
| Величина (величина усисног цевовода x величина одводног цевовода) | mm | |
| Капацитет | L/s | |
| Глава | m | |
| Произвођач | | |
| Број модела | | |
| Приложене спецификације пумпе | <input type="checkbox"/> Да <input type="checkbox"/> Не | |
| Пречник елисе | mm | |
| Крива пумпе | | |
| Усисни притисак | psi | |
| Потисни притисак | psi | |
| Мерач | <input type="checkbox"/> Да <input type="checkbox"/> Не | |
| Произвођач мотора | | |
| Серијски број мотора | | |
| Коњска снага | | |
| Број обртаја | | |
| Напон | | |
| Струја | | |
| Фаза | | |
| Број кућишта мотора | | |
| Управљање | Ручно <input type="checkbox"/> | Аутоматско <input type="checkbox"/> |

6.12. Приказ већ реализovaniх софтвера (CMMS) у Србији са конотацијом ЈППС

Пример 1 – Начин организовања имовине

 **Registar imovine**

[+ Dodaj](#)

Filtriraj po šifri ili nazivu  JPPS, Putevi Srbije  Vrsta imovine  [Filter](#)

GRUPE IMOVINE **JPPS, Putevi Srbije**

- > Upravna zgrada, Bul. kralja Aleksandra
- > Trafo stanice
- > Vozni park Putevi Srbije
- > Naplatne kućice
- > Naplatne rampe
- ▼ Državni putevi
 - ▼ Državni put I B reda
 - Deonica puta 001
 - Deonica puta 002
 - Deonica puta 128
 - > Državni put I A reda
 - Državni put II A reda

Пример 2



Registar imovine

+ Dodaj



Filtriraj po šifri ili nazivu 

JPPS, Putevi Srbije

Vrsta imovine

Filter

GRUPE IMOVINE JPPS, Putevi Srbije

- > Upravna zgrada, Bul. kralja Aleksandra
- > Trafo stanice
- > Vozni park Putevi Srbije
- > Naplatne kućice
- > Naplatne rampe
- > Putevi
 - Putokazne table
 - Elektro instalacije
- > Mostovi
- > Tuneli

Пример 3

Registar imovine / AST-776



Ford S-MAX (NS 208-RV)

Vozilo

- + Dodaj
- Promeni
- Premesti
- Dupliraj



- Detalji
- O osnovnom sredstvu
- Napomene 2
- Prilozi 22
- Istorija promena
- Tipovi zahteva
- Obaveštenja 3
- QR kod
- Beneficije 1
- Log akcija



Zaštićeno ✕

Osnovne informacije ✓

Pripadajuća imovina ✓

Servisne prijave i zahtevi ✕

Radni nalozi ✕



Пример 4

Registar imovine / AST-776



Ford S-MAX (NS 208-RV)

Vozilo

- + Dodaj
- Promeni
- Premesti
- Dupliraj



- Detalji
- O osnovnom sredstvu
- Napomene 2
- Prilozi 22
- Istorija promena
- Tipovi zahteva
- Obaveštenja 3
- QR kod
- Beneficije 1
- Log akcija

+ Dodaj

| Detalji | Primaoci | Podseti me na dan | Period | Interval | |
|------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|-------------------|--------|----------|--|
| <p>> 27. februara ističe registracija! Kreirao/la Dragan Krstonošić</p> | Dragan Krstonošić | 11.02.2015. | 1 | Godina | |
| <p>> Zamena guma od prvog sledećeg meseca Kreirao/la Dragan Krstonošić</p> | Dragan Krstonošić | 31.10.2014. | 6 | Mesec | |
| <p>> Ističe kasko osiguranje! Kreirao/la Teodora Ivanović</p> | Teodora Ivanović Dragan Krstonošić | 15.02.2020. | | | |

Пример 5

Registar imovine / AST-776



Ford S-MAX (NS 208-RV)

Vozilo

+ Dodaj

✎ Promeni

↶ Premesti

📄 Dupliraj



Detalji

O osnovnom sredstvu

Napomene 2

Prilozi 22

Istorija promena

Tipovi zahteva

Obaveštenja 3

QR kod

Beneficije 1

Log akcija

Osnovni podaci

| | |
|--------------------|-------------------|
| Registracija | NS 208-RV |
| Godina proizvodnje | 2013 |
| Prva registracija | 21.02.2014. |
| Korisnik | Dragan Krstonošić |
| Leasing kuća | S Leasing |
| Odometar | 105663 km |
| Trošak | 9.500,00 RSD |

TEHNIČKI PODACI

| | |
|-------------|-----------------------------|
| Marka | Ford |
| Model | S-MAX TITANIUM 2.0 TDCI |
| Broj šasije | WF0SXXGBWSDR41978 |
| Boja | 7B SIVA SVETLA METALIZIRANA |

Pripadajuća imovina

Filtriraj po šifri ili nazivu

GYW-SMAX | Goodyear 215/55 R16

Zimske gume kupljene u Agrohim-u.

[Više informacija o oneumatiku.](#)

MCH-SMAX | Michelin Primacy 3

Letnje gume kupljene u Agrohim-u.

[Više informacija o oneumatiku.](#)

Пример 6

Registar imovine / AST-776



Ford S-MAX (NS 208-RV)

Vozilo

[+ Dodaj](#) [Promeni](#) [Premesti](#) [Dupliraj](#)



[Detalji](#) [O osnovnom sredstvu](#) [Napomene 2](#) [Prilozi 22](#) [Istorija promena](#) [Tipovi zahteva](#) [Obaveštenja 3](#) [QR kod](#) [Beneficije 1](#) [Log akcija](#)

[Podigni fajl](#) [Podigni više fajlova](#) [Dodaj eksterni link](#)

- reg. nalepnica Ford S max**

Teodora Ivanović, 221kB, 02.08.2019. 13:43

reg. nalepnica reg. važi do 24.02.2020.
- parking kazna**

Teodora Ivanović, 339kB, 03.05.2019. 10:23

Parking kazna

kazna
- UF073**

Teodora Ivanović, 283kB, 05.03.2019. 10:11

Kasko osiguranje do 19.02.2020. broj polise osiguranja je 334294

kasko invoice
- Ovlascenje za preregistraciju**

Teodora Ivanović, 308kB, 20.02.2019. 11:04
- Potvrda**





Teodora Ivanović, 295kB, 20.02.2019. 11:04

Potvrda o izmirenim obavezama u celosti
- IMG_0808**

Dragan Krstonošić, 1.8MB, 08.02.2019. 18:37


ak-961-2019 kasko

Пример 7

<
4 od 20
>



Radni nalozi / WO-10982



Naplatna kućica 223, Bubanji potok

Završen RN interni

Promeni
Status
Obrazac

Detalji
Materijal 1
Rad ljudi 0/2
Sredstva za rad
Prilozi

Opis

Ne mogu da se zatvore vrata na kućici

Osnovne informacije


| | |
|-----------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
| Naručilac | JP Putevi Srbije |
| Broj radnog naloga | 10982 |
| Funkcionalna lokacija | Naplatna rampa Bubanji Potok i |
| Datum dodele | 04.08.2019. |
| Rok završetka | 05.08.2019. |
| Kategorija radova | Održavanje |
| Prioritet | Nizak |
| Ugovor | Dodeli |
| Kreirao/la | Mira Petrović i |
| Povezano sa | REQ-1492, Naplatna rampa Bubanji potok - ne otvaraju se ulazna vrata na kućici |

Dodela rešenja

| | |
|---------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| Radni nalog vodi | Marko Marković i |
| Odgovorni izvršilac | i |
| Servisna služba | OOB, Održavanje objekata |
| Izvođač | JP Putevi Srbije i |


Aktivnosti i izjave

Kreiran radni nalog WO-10982 sa prijave REQ-1492

 05.08.2019. 12:55
Mira Petrović


U realizaciji

Kreće ekipa

 05.08.2019. 12:55
Mira Petrović

Izvršena zamena elektroprihvataka zbog smanjenog napona.

Završen

 05.08.2019. 12:59
Mira Petrović

Moj komentar...

Пример 8

Radni nalozi / WO-10982

< 4 od 20 >



Naplatna kućica 223, Bubanji potok

Završen RN interni

[Promeni](#)
[Status](#)
[Obrazac](#)



[Detalji](#)
[Materijal 1](#)
[Rad ljudi 0/2](#)
[Sredstva za rad](#)
[Prilozi](#)

+ Materijal

Izdati materijal

| # | Šifra, Opis | Količina |
|----|---------------------------------|------------|
| 1. | 3067, Elektroprihvatač za bravu | 1,00 kom ✕ |

Пример 9

Redovno održavanje / RGM-22



Redovno održavanje deonice puta

Aktivan Definicija redovnog održavanja

Promeni

Deaktiviraj

Detalji

Radni nalozi

Kalendar

Lista za proveru

Dodaj raspored

| Početak | Period ponavljanja | Kraj | |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|--------------------|--|
| utorak 01.01.2019. | 30 Dana | utorak 31.12.2019. | |
| ↳ 5, ranije dana - kreiraj radni nalog | | | |
| ↳ 5, ranije dana - poslati obaveštenje | | | |
| <ul style="list-style-type: none"> ✓ Obaveštenje za odgovorno lice ✓ Obaveštenje za servisnu službu ✓ Obaveštenje za servisnu službu | | | |

Danas

| Ponedeljak | Utorak | Sreda |
|------------|---------------------------------|-------|
| 29 | 30 | 31 |
| | Redovno održavanje deonice puta | |
| 5 | 6 | 7 |
| 12 | 13 | 14 |
| 19 | 20 | 21 |

7. ПРЕДМЕР И ПРЕДРАЧУН УВОЂЕЊА СИСТЕМА ПЛАНСКОГ ОДРЖАВАЊА У ЈППС

Овај Предмер и предрачун је намењен за пројектовање трошкова улагања у модернизацију објеката ЈППС за потребе планског одржавања.

| Р. бр. | ОПИС РАДОВА | Мера | Кол. | Ј. цена | Износ (Динара) |
|-------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|------|---------|----------------|
| 1. | Израда Идејног пројекта и извођачког пројекта дигитализације и модернизације постојећих објеката за потребе увођења система планског одржавања. | комплет | 1 | | 15.000.000,00 |
| 2. | Уградња контролних и алармних сензора за даљинско мерење и сигнализирање нерегуларних стања добара на (померања насипа, потпорних зидова, носача, и тд.) као и уређаја за праћење рада добара на наплатним станицама, у свему према Идејном пројекту из поз.1 | ком. | 300 | 600.000 | 180.000.000,00 |
| 3. | Израда специјализоване технологије одржавања за сваку конкретну позицију из спецификације радова планског одржавања, сходно поглављу 4.4. | комплет | 1 | | 50.000.000,00 |
| 4. | Интегрално-информациони систем за планско одржавање (CMMS) за рад по систему SAAS (Software as a-Service), у свему према Идејном пројекту из поз.1 који ће бити усаглашен са техничким карактеристикама дефинисаним у претходним поглављима, овог Програма. | комплет | 1 | | 21.000.000,00 |
| 5. | Инсталација на радним станицама службе одржавања у оквиру ЈППС уз обуку корисника на 20 радних станица. Обрачун је по обученом лицу у трајању од 10 радних дана. | лица | 50 | 200.000 | 10.000.000,00 |
| Укупно (Динара): | | | | | 276.000.000,00 |
| Укупно (Евра): | | | | | 2.360.000,00 |



Обрађивач,
Vlado Petkovski
Vlado Petkovski, dipl.inž.el.

8. COST BENEFIT АНАЛИЗА

Cost-benefit анализа (CBA) или анализа трошкова и користи, или како се понекад зове benefit-cost анализа квантификује и додаје новчане вредности свим ефектима и утрошцима везаним за реализацију пројекта или планирање инвестиција, на основу чега се врши прорачун нето добити датог субјекта.

Фактички врши се процена слабости и снага свих понуђених алтернатива на основу чега се бира опција која остварује највећу добит (benefit), а најмање трошкове реализације (cost).

Ова анализа се не користи за инвестиционе пројекте који доносе само директне комерцијалне ефекте који се могу мерити и квантитивно изразити, већ, пре свега, за пројекте који доносе и значајне индиректне и немерљиве ефекте.

8.1. Методолошке основе анализе

Саставни део студије „Програм планског одржавања⁵ објеката ЈППС“ је Cost-Benefit анализа која треба да укаже на оптимално решење увођења најсавременијег софтвера (*CMMS - Computerized Maintenance Management System*), у постојећи систем одржавања целокупне имовине ЈППС, ради сталног праћења свих активности на планском и корективном одржавању.

Под целокупном имовином подразумева се пре свега путна инфраструктура са пратећим објектима, која ћини више од 95% вредности имовине, као наплатне станице, командо-контролни центри.

Пословно-административни објекти који нису у власништву ЈППС (изнајмљени објекти) биће третирани након разраде софтвера у на путној инфраструктури.

Суштински је битно да се нагласи да је држава Србија уступила право ЈППС да управља одржавањем свих добара путне инфраструктуре Србије (Путеви I и II реда).

JPPS је јавним набавкама (и тендерима), изабрала најповољније специјализоване фирме, које врше одржавање према програмима које доставља ЈППС.

За потребе ефикасног, рационалног, брзог и транспарентног управљања сложеним системом одржавања путне инфраструктуре, овим Програмом, предложен је CMMS који ће на најсавременији начин да горе наведене захтеве.

Сагласно Пројектном задатку анализом се дефинише:

- Обим улагања,
- Фазност реализације намере,
- Економску исплативост,
- Укупне годишње трошкове пословања,
- Очекивани годишњи приход,
- Повраћај уложених средстава,
- Оцена анализе.

8.1.1. Увођење CMMS са припадним радовима

Предметним увођењем Интегрално-информационог система (CMMS) планског одржавања обухвата се:

- a) Дефинисање технологије вршења одржавања за свако добро у власништву ЈППС,
- b) Формирање листе реализатора (извршилаца) одржавања за сваки сегмент и списка задатака за одржавање,
- c) Израда листе неопходних резервних делова и потрошног материјала за потребе

⁵ **Напомена:** Увођење предметног програма, као и CMMS софтвера, нема директан утицај на аспект енергетске ефикасности тако да тај аспект неће бити обрађиван

одржавања *добра*,

- d) Уградња сензора који ће алармирати шта и када треба да се приступи одржавању,
- e) Сачињавање техничке документације (упутства за одржавање и неопходни цртежи) за потребе рада извршилаца на терену. Техничка документација би се користила преко мобилних телефона и преносивих рачунара уз бежични пренос података;
- f) Сачињавање типских радних налога за рад са унапред дефинисаним датумом и временор вршења одржавања, као и одређивањем конкретног извршиоца за сваку активност. Налог се доставља извршиоцу уз потврду пријема,
- g) Сачињавање форме извештаја о обављеним задацима који је реализовао конкретан извршилац,
- h) Интерактивну комуникацију службе одржавања ЈППС са

8.1.2. Инвестирање за увођење CMMS са припадним радовима

Сходно описима дефинисаним у тачки 8.1.1. набавна вредност CMMS је:

| Р. бр. | ОПИС РАДОВА | Износ (Динара) |
|-------------------------|-----------------------------------------------------|----------------|
| 1. | Израда Идејног пројекта одржавања. | 15.000.000,00 |
| 2. | Уградња контролних и алармних сензора . | 180.000.000,00 |
| 3. | Израда специјализоване технологије одржавања. | 50.000.000,00 |
| 4. | Интегрално-информациони систем CMMS. | 21.000.000,00 |
| 5. | Инсталација на радним станицама уз обуку корисника. | 10.000.000,00 |
| Укупно (Динара): | | 276.000.000,00 |
| Укупно (Евра): | | 2.360.000,00 |

Инвестирање у CMMS и припадне радове извршило би се у релевантну интегрално-информациону мрежу ЈППС, сходно унутрашњој организационој шеми, односно менаџмент Сектора одржавања државних путева I и II ред би вршио доделу функција (лицензирање, креирање, програмирање, увид у стање, ...) уз одређене лозинке.

Ова Cost-Benefit анализа има циљ да процени финансијску изводљивост пројекта, у условима чистог новчаног тока са становишта потенцијалног инвеститора.

Ефекти на инвеститора су директни ефекти који се испољавају као непосредан и видљив резултат инвестиције и који непосредно утичу на пословање предметног субјекта кроз утицај на смањење његових трошкова одржавања, али без посебног утицаја на приходе обзиром да је задатак ЈППС очување државног (народног добра) за своју основну функцију – безбедан саобраћај.

Основна карактеристика СВА је дисконтовање. Ово је важно јер се токови трошкова и користи не јављају у исто време, и то прави разлику јер, након што се обави улагање, неопходно је сачекати извесан временски период да би се то генерисало у корист.

Опште начело је да вредност новца данас није иста вредности новца за годину дана. То је разлог зашто је дисконтна стопа (изражена у процентима) установљена у циљу дефинисања годишње амортизације вредности новца.

Дисконтна стопа (FDR) је опортунитетни трошак капитала и вреднује се као губитак прихода од алтернативне инвестиције са сличним профилем ризика.

Узима се у обзир временска вредност новца, на пример чињеница да је сада доступан новац вредан више од истог износа новца у будућности, јер би ово омогућило

зарађивање камате (у ризику без депозита), а ризик од антиципираног будућег новчаног тока је мањи од очекиваног.

Као и свака друга СВА, такође и ова прави поређење између два различита сценарија:

- сценарио који се назива “са пројектом”, који узима у обзир спровођење предложених инвестиционих улагања;
- сценарио који се назива “без пројекта”, који узима у обзир очување постојећег стања.

У конкретном случају, Cost benefit анализа бавиће се ефектима увођења тоталне организације одржавања над целокупном власничком структуром уз планско одржавање, односно унапред задате задатке које ће моћи да контролише Налогодавац (ЈППС), али и Финансијер (Влада Републике Србије).

8.2. ФИНАНСИЈСКА ОЦЕНА

8.2.1. Обим, време и претпоставке финансијске оцене

Циљ финансијске анализе јесте процена да ли проток новца будућег пројекта ствара одговарајуће и одрживе повраћаје, посебно мерене интерном стопом повраћаја (IRR) и одговарајућом нето садашњом вредности (NPV). Ова анализа садржи евалуацију помоћу кључних информација о улазним и излазним вредностима, њиховим ценама и укупном временском оквиру прихода и трошкова.

Анализа се заснива на „инкременталној методи“, с обзиром да укључује вршење поређења између ситуације у којој би пројекат био имплементиран и постојеће ситуације (сценарио пословања без реализације пројекта).

Под реализацијом конкретног пројекта подразумева се предметна предвиђена набавка и експлоатација новопредложеног CMMS, односно унапред програмирани трошкови одржавања уз издате налоге за рад и све остале пројектоване трошкове (резервне делове, потрошни материјал, алати, коришћење машина и тд.) кроз оптимизацију извођења радова, односно минимално могуће застоје и онемогућавање саобраћаја.

Финансијска анализа је спроведена уважавајући следеће претпоставке:

- Анализа је спроведена употребом реалних (сталних) цена;
- Анализа је извршена монетарним исказивањем у еврима (НБС, средњи курс 1EUR=118,0660RSD, на дан 20.08.2019. год.);
- Базна година спровођења анализе је 2018. Год. а на основу званичних података из Завршног рачуна и Закључног листа за претходну годину.
- Период улагања је 1 година;
- Посматрани период експлоатације је 5 година (2019.-2023. год.);
- Након завршне године извршене анализе, набављени систем CMMS наставља да се користи и поседује употребну и комерцијалну вредност;
- Трошкови инвестиционог улагања су калкулисани на основу спроведене анализе параметара локалног и међународног тржишта набавке;
- Трошкови одржавања су калкулисани као просечне вредности очекиваних трошкова насталих услед редовног интензитета употребе;
- Анализа степена коришћења опреме у условима редовне пословне експлоатације у анализираном периоду је базирана на подацима из ранијег периода, као и спроведене пројекције за наредно време.

8.2.2. Пројекција улазних елемената анализе

Пројекције битних елемената за предметну анализу су засноване на званичним резултатима пословања објављеним у Завршним рачунима за претходне године, као и што су резултат анализе тржишта, као и доступним подацима о експлоатационим могућностима и карактеристикама система.

Поред набавке и инсталирања софтвера, предвиђени су и радови на дефинисању сложене технологије начина одржавања сваког добра како по временским периодима тако и по питању резервних делова.

У наредним пројекцијама и анализама ће бити употребљаване овако утврђене просечне вредности које се односе на потрошњу резервних делова, алата за рад, услуга одржавања са свим претећим сегментима.

Такође у наредној анализи ће се користити реалне просечне тржишне набавне цене оба система.

8.3. Инвестициона улагања

Инвестиција која се разматра у оквиру ове Cost-Benefit анализе је набавка система CMMS за комплетно одржавање имовине „ЈП Путеви Србије“ уз уступање радова специјализованим фирмама – Предузећима за путеве која су извођачи радова на одређеним деоницама државних путева.

Спроведеном анализом набавног тржишта утврђене су реалне тржишне цене по којим је могуће спровести набавку, док се увидом у реалне потребе и могућности инвеститора, предлаже следећа висина инвестиционих улагања, као и временска динамика реализације.

Износ једнократне инвестиције је 276.000.000,00 динара, што представља веома мали проценат (2,3%) од укупних једногодишњих (тренутних) трошкова одржавања, од цца 12.000.000.000,00 динара.

Анализа рађена уз претпоставку да ће систем бити имплементиран фазно, односно, прве године ће се извршити инсталирање сложеног система ЦММС у оквиру сектора ЈППС уз мукотрпно уношење података: о имовини, спецификацији радова који су уобичајено коришћене, као и анализа примењених технологија рада службе одржавања и њихово прилагођење новој функцији.

Наредних година приступило би се сукцесивној имплементацији код предузећа за путеве која су извођачи радова на одређеним деоницама државних путева уз усаглашавање са стручним кадром ЈППС.

Резултати коришћења CMMS реално би се сагледали тек треће године уз целовито коришћење свих фаза рада: писање и достава налога, реализација планског одржавања, сагледавање трошкова свих примењених резервних делова, потрошног материјала, алата, машина и уређаја.

Сумирањем свих извршених задатака, на свим деоницама и целокупном имовином сагледали би се реални трошкови одржавања над сложеном путном инфраструктуром која је под ингеренцијом ЈППС.

Закључак

Неспорно је да би се увођењем CMMS створила подлога за реално сагледавање свих релевантних трошкова одржавања и то за:

1. Реактивним одржавањем (на основу реакције инспекције, жалби и ванредне ситуација),
2. Рутинске - редовно одржавање у складу са распоредом за крпљење, чишћење, одржавање околине и других активности,
3. Програмиране – према унапред планираној шеми, пре свега поправке или обнављање површина, санација или реконструкција,
4. Регулаторне,
5. Рад зимске службе у неколико карактеристичних временских прилика и другим ванредним ситуацијама.

Обзиром да Обрађивач није имао децидирано јасне податка о вредности имовина, над којом се врши одржавање (1 до 5), као ни раздвојене трошкове зимске службе од рутинског одржавања (аналитички је уочен просечни однос 20%:80%), Обрађивач је мишљења да предметно инвестирање је у потпуности оправдано, пре свега, са стратешког приступа на очувању овог стратешке имовине чија је тренутна вредност (књишка) око 6 милијарди Евра.

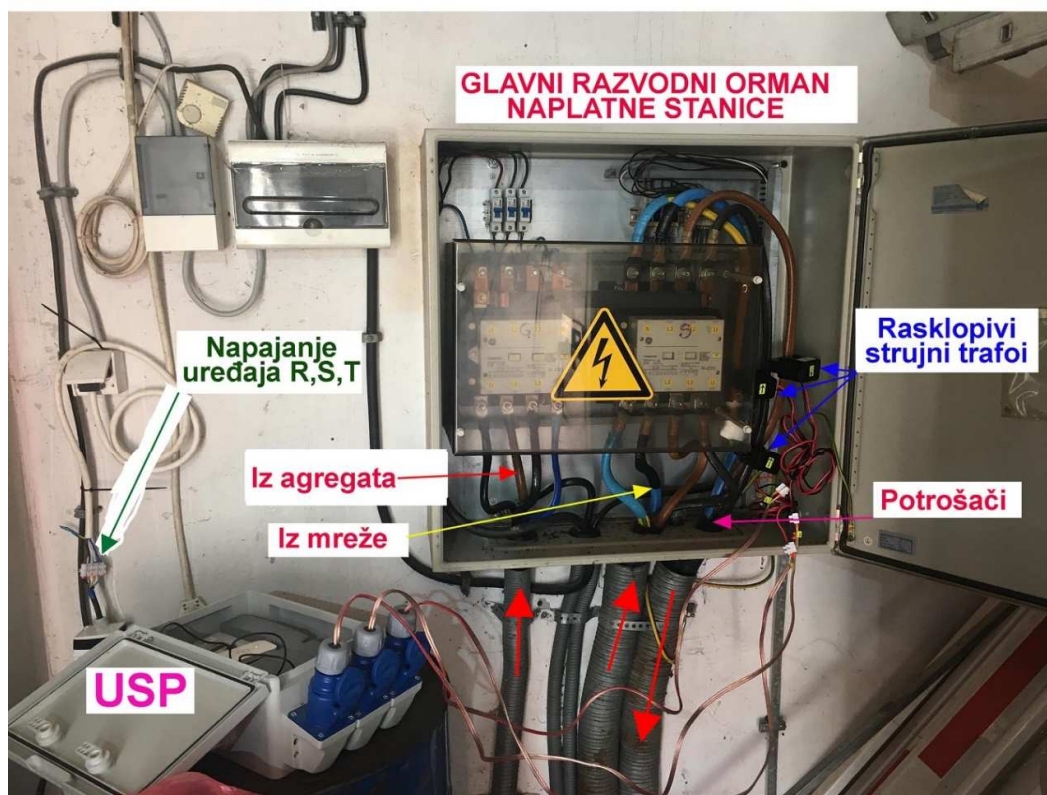
9.0 ПРЕЗЕНТАЦИЈА МЕРЕЊА ЕЛЕКТРО ЕНЕРГЕТСКИХ ПАРАМЕТАРА И ДИЈАГРАМА TEMПЕРАТУРЕ ПРОСТОРИЈА

Имајући у виду сложеност Програма планског одржавања, сходно Пројектном задатку, обрађивач је инсталирао сопствене уређаје који су омогућили "on-line" мерење:

- Напона (V), све три фазе;
 - Струје (I), све три фазе;
 - Активне снаге (W), све три фазе;
 - Реактивне снаге (kVar), све три фазе;
 - Кумулативна вредност утрошка активне енергије (kWh);
 - Кумулативна вредност утрошка реактивне енергије (kvarh);
- A) Такође, "on-line" мерењем омогућено је и праћење временских дијаграма $P = f(t)$, односно $Q = f(t)$, чиме је омогућено да се прати:
- B) Време реаговања максиграфа, односно да се одреди права вредност ангажоване снаге, њиме може да се коригује ова високо постављена вредност, на основу које се бескорисно плаћа месечна апанажа, и
- C) Вредност реактивне енергије на основу које се плаћа, за ($\cos \varphi \geq 0,95$) по цени од 1,217 динара и прекомерна реактивна енергија ($\cos \varphi < 0,9$) по цени од 2,434 динара / kvarh.

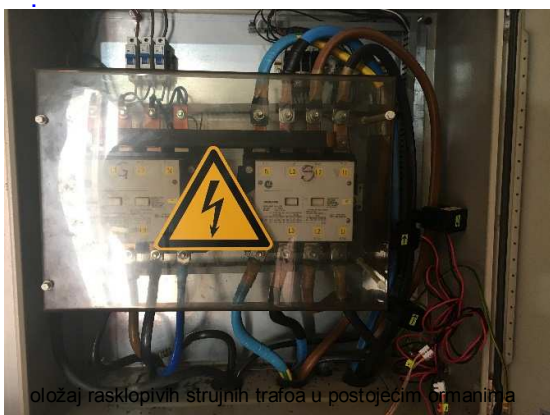
Инсталирани су специјализовани „SMART-ME“ уређаји на наплатним станицама:

- „Стара Пазова„
- „Шимановци“,
- Инђија.+

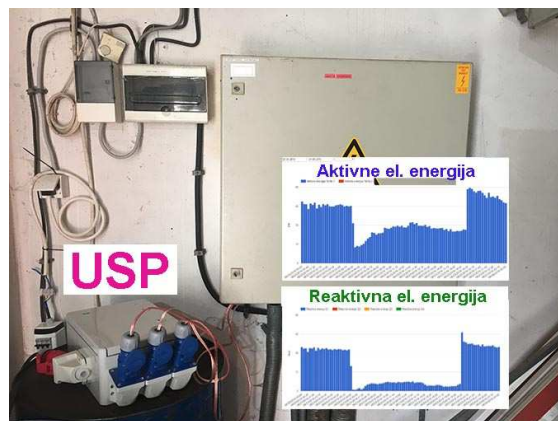


Snimanje potrošnje i elektroenergetskih parametara naplatne stanice "Stara Pazova"

Snimanje je sprovedeno bez isključenja objekta sa napajanja
TROFAZNO INDIRECTNO BROJILО - USP

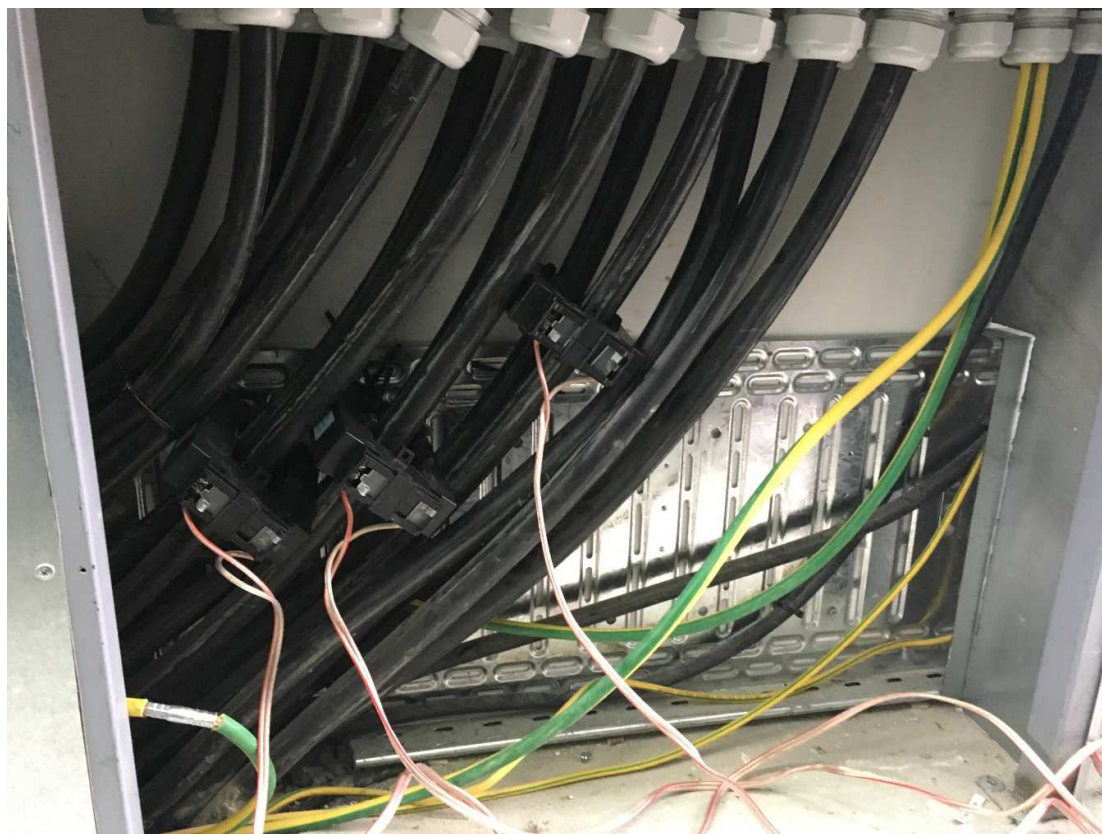


oložaj rasklopivih strujnih trafoa u postojećim ormanima



Целе мерења електроенергетике и температуре извршено

Суштински, мерење временских дијаграма електроенергетике и температуре извршено је уређајима који не захтевају искључење напона на наплатним станицама, знајући да свако искључење изискује застој рада наплатне станице.



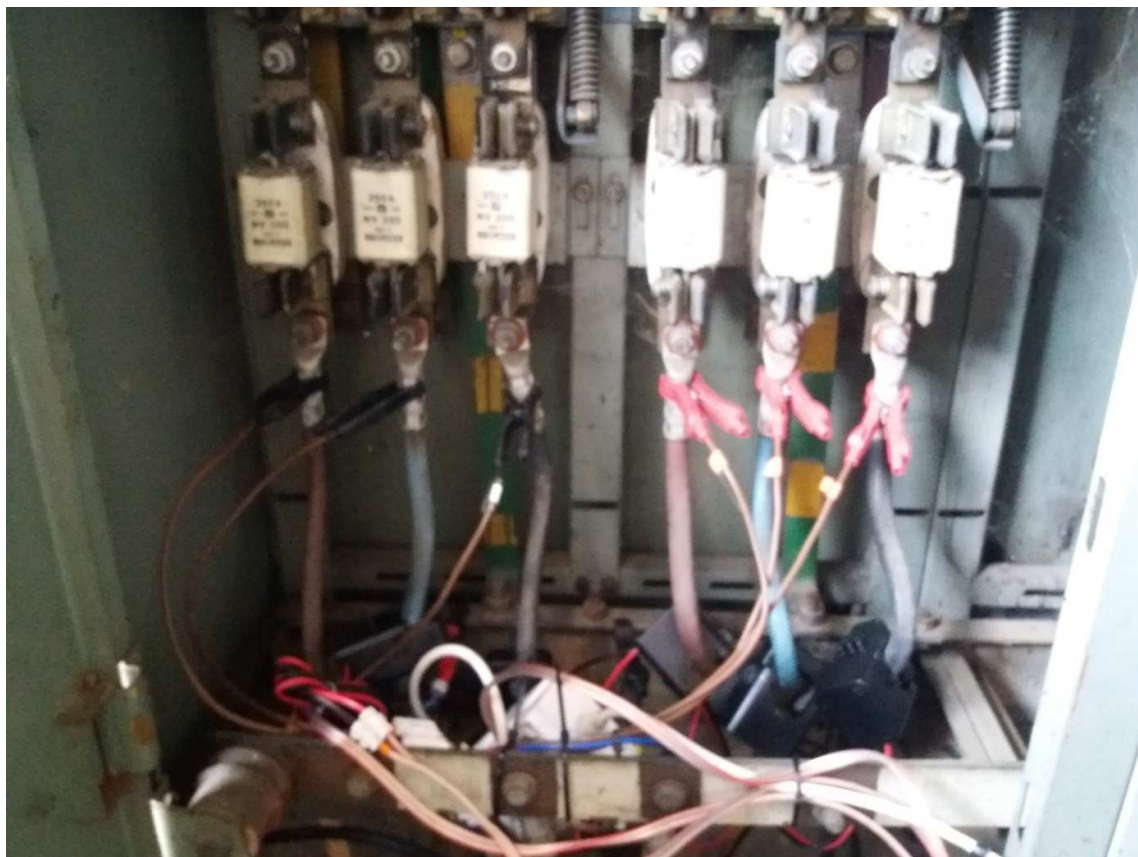
Примењени су расклопиви струјни трансформатори који омогућавају једноставно постављање на фазне водове објекта. Постављањем система за временско мерење електроенергетских параметара Корисник може да једноставно дефинише и коефицијент једновремености, параметре за дређивање ангажоване снаге и параметара за прорачун компензације.



НАПЛАТНА СТАНИЦА ШИМАНОВЦИ

У наплатној станици „Шимановци“ извршено је прикључење два независна уређаја за мерење:

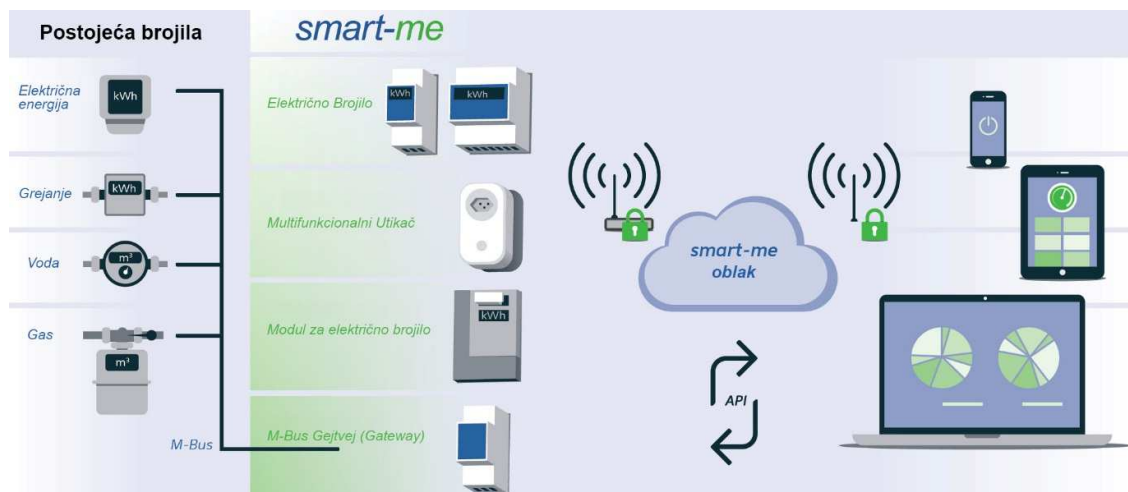
- I - Укупне потрошње наплатне станице, и
- II - Јавно осветљење приступних саобраћајнице према наплатној станици „Шимановци“



НАЧИН МЕРЕЊА ПОТРОШЊЕ ВОДЕ, ГАСА ТОПЛОТНЕ ЕНЕРГИЈЕ

Поред "on-line" мерења електричне енергије „SMART-ME“ сисем омогућава и "on-line" мерење потрошње воде, гаса и топлотне енергије.

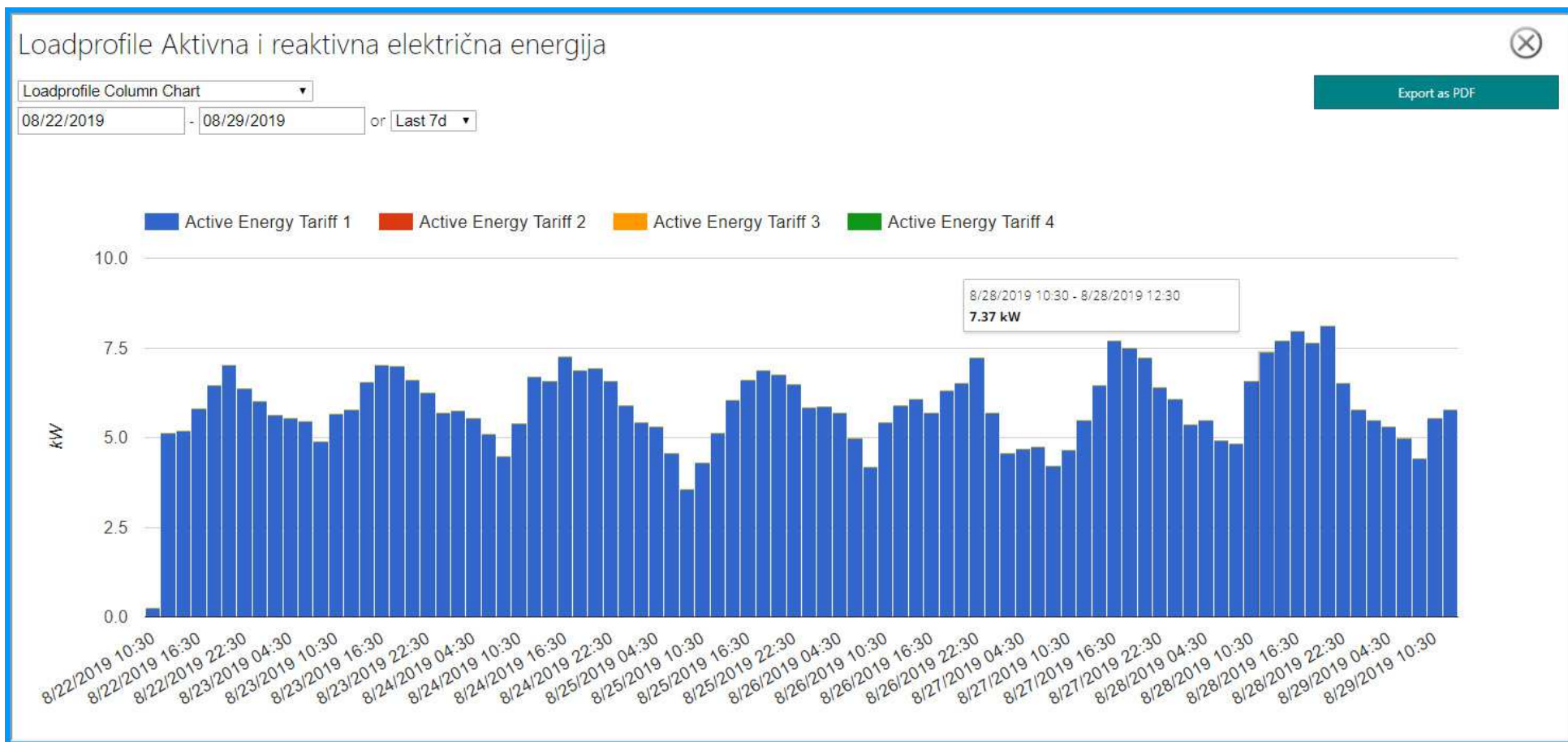
На овај начин омогућава се добијање свих основних рачуна за јавно предузеће и извођаче по „cloud“ систему.



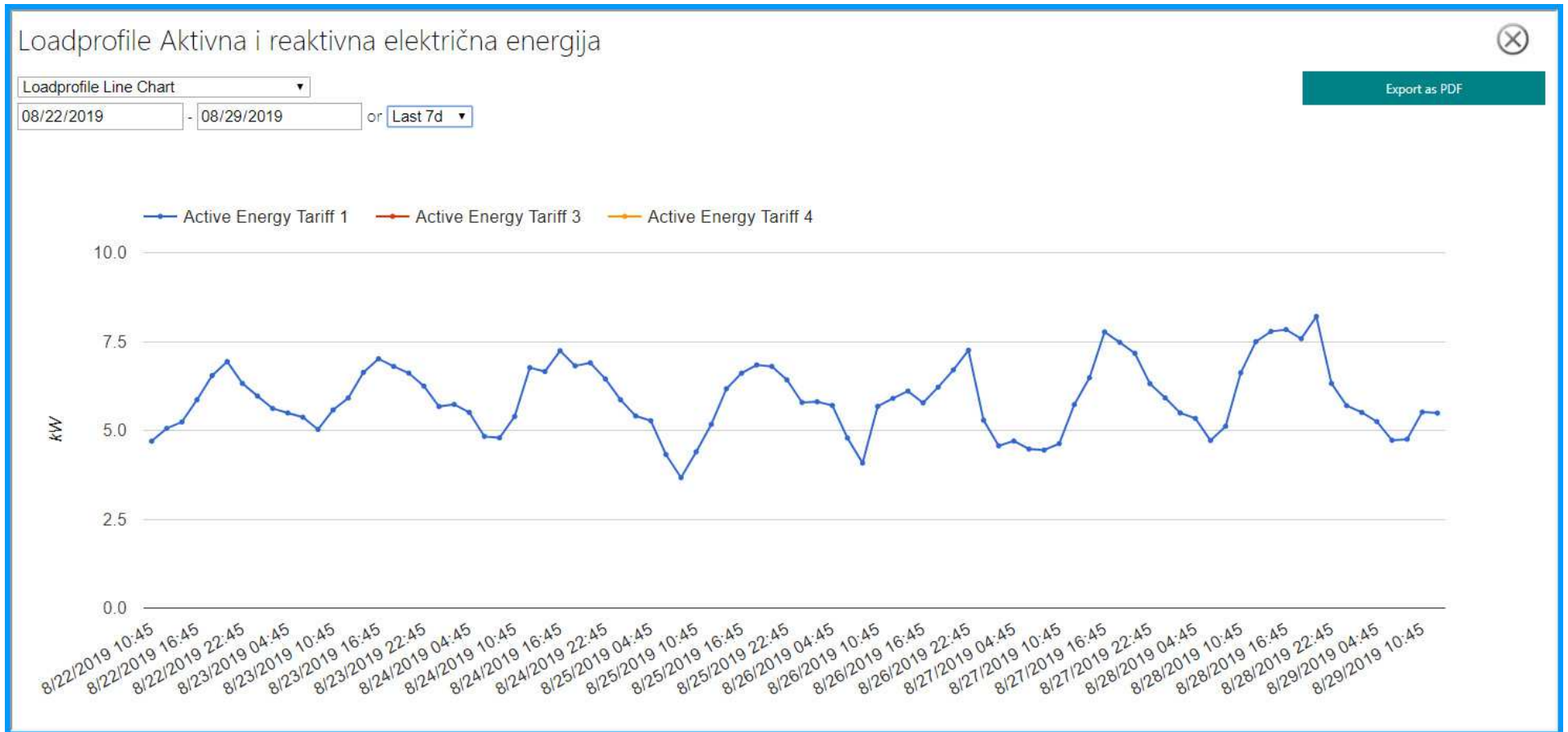
ВРЕМЕНСКИ ДИЈАГРАМИ ЕЛЕКТРОЕНЕРГЕТСКИХ ПАРАМЕТАРА

Наплатна станица „Инђија“

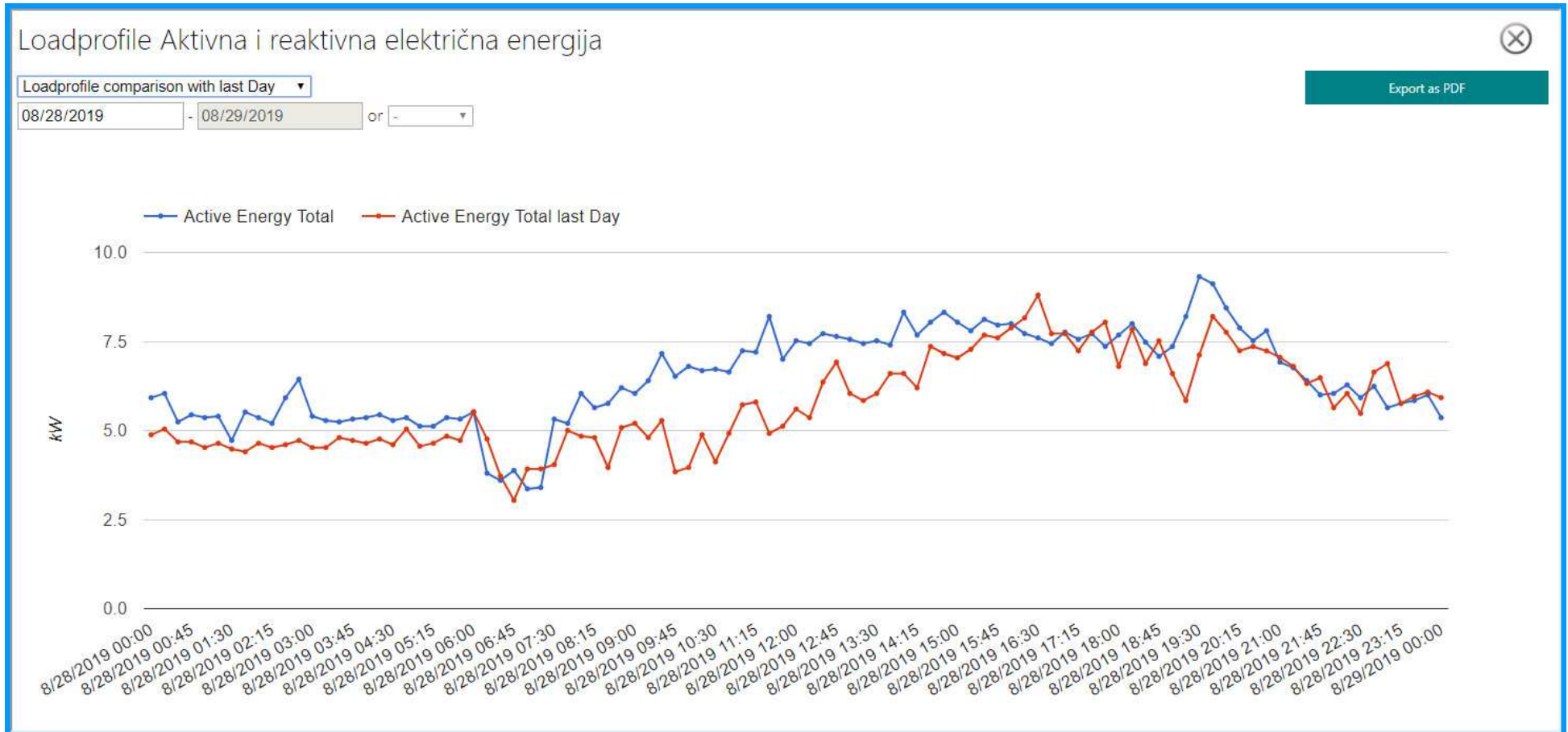
Профил оптерећења – активна снага – стубичасти дијаграм



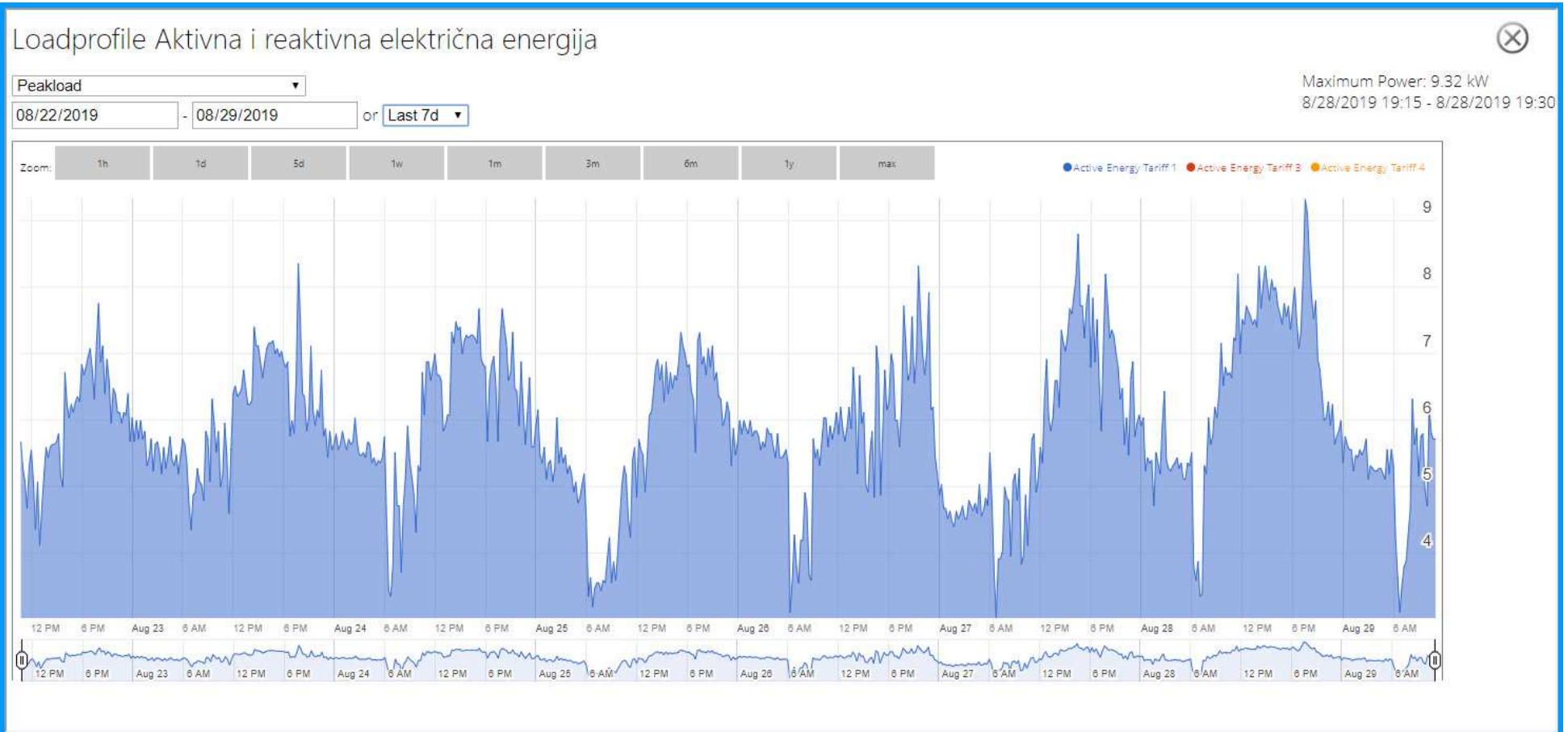
Профил оптерећења – активна снага – линијски дијаграм



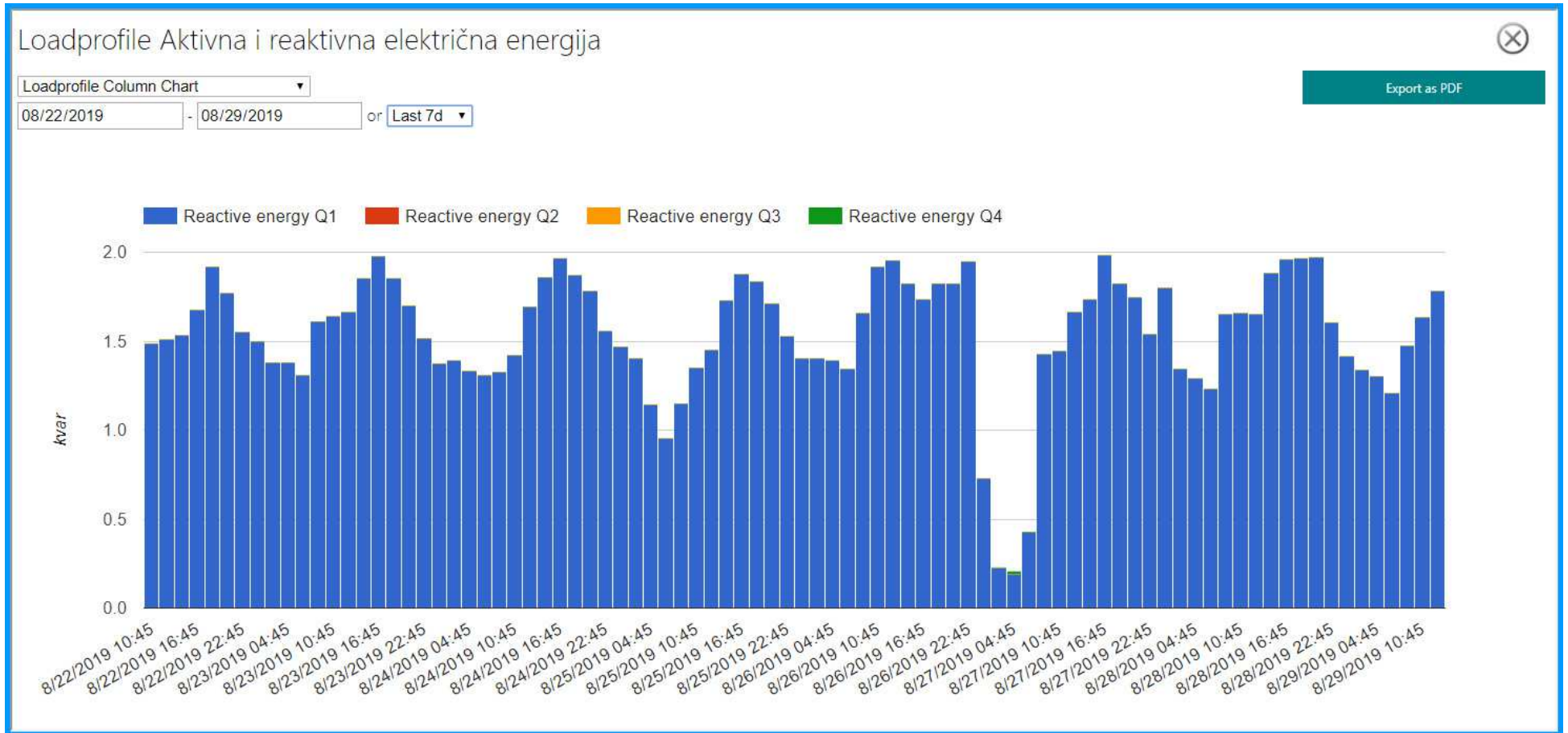
Упоредивање оптерећења 2 дана – Активна снага



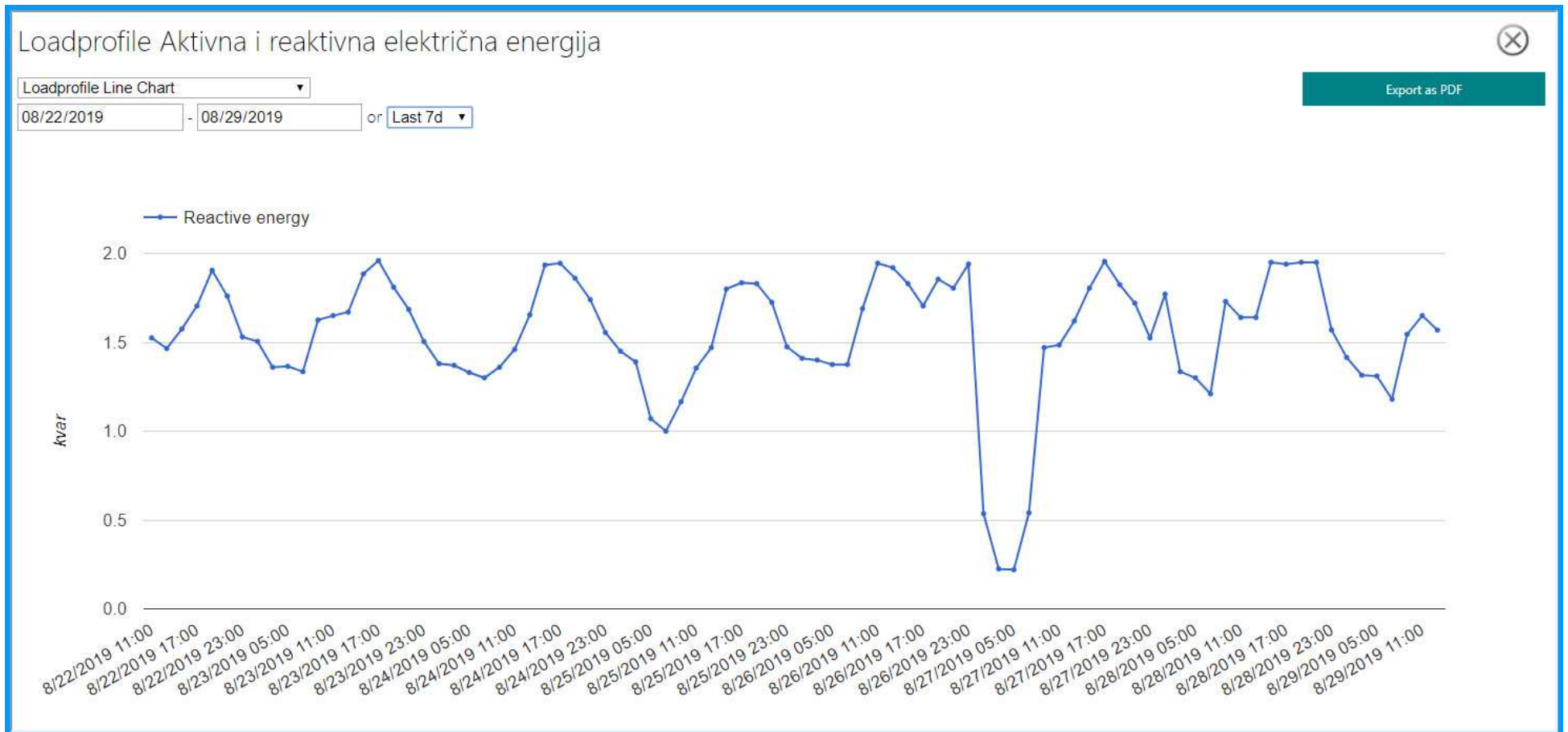
Вршна оптерећења – Активна снага



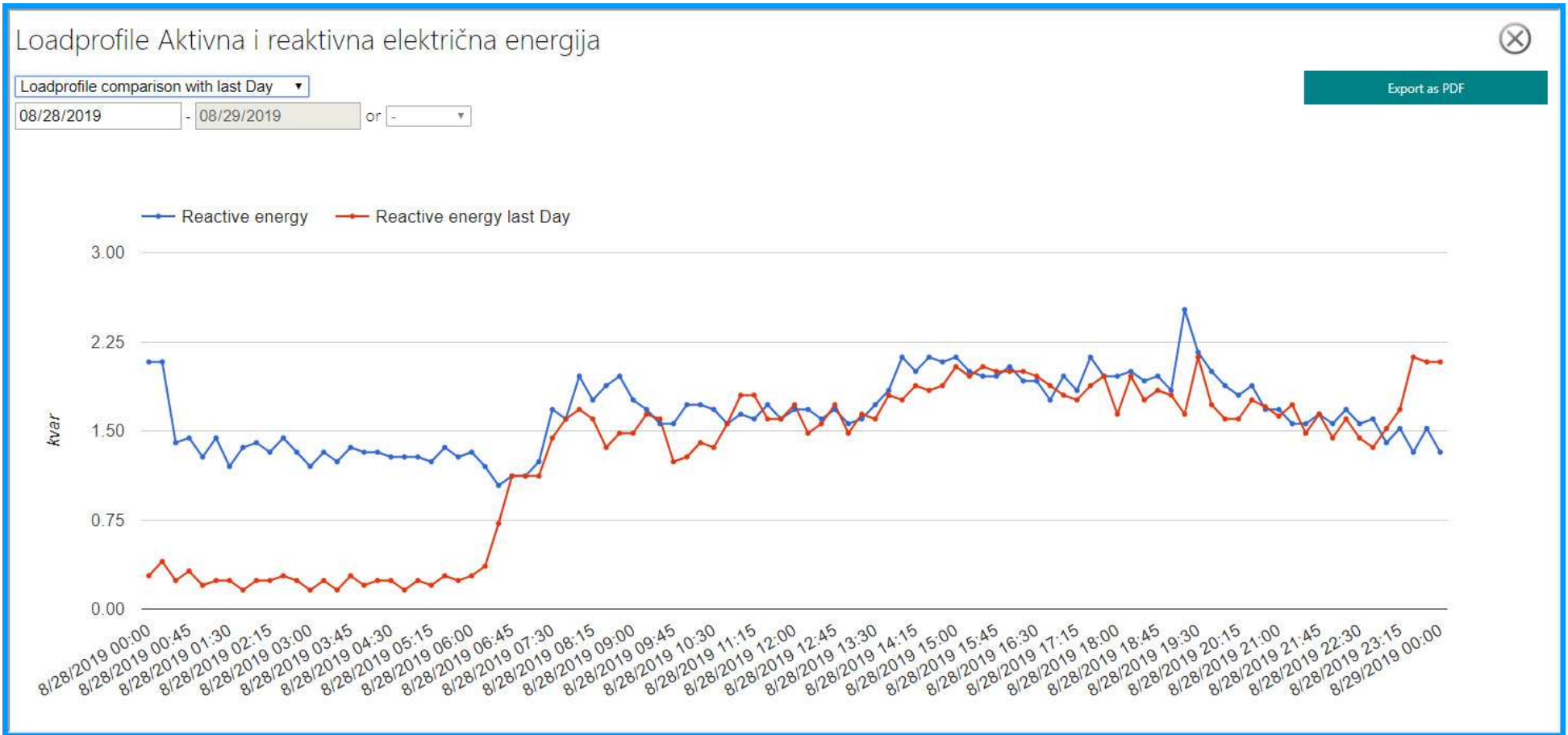
Профил оптерећења – Реактивна снага – стубичасти дијаграм



Профил оптерећења – Реактивна снага – линијски дијаграм



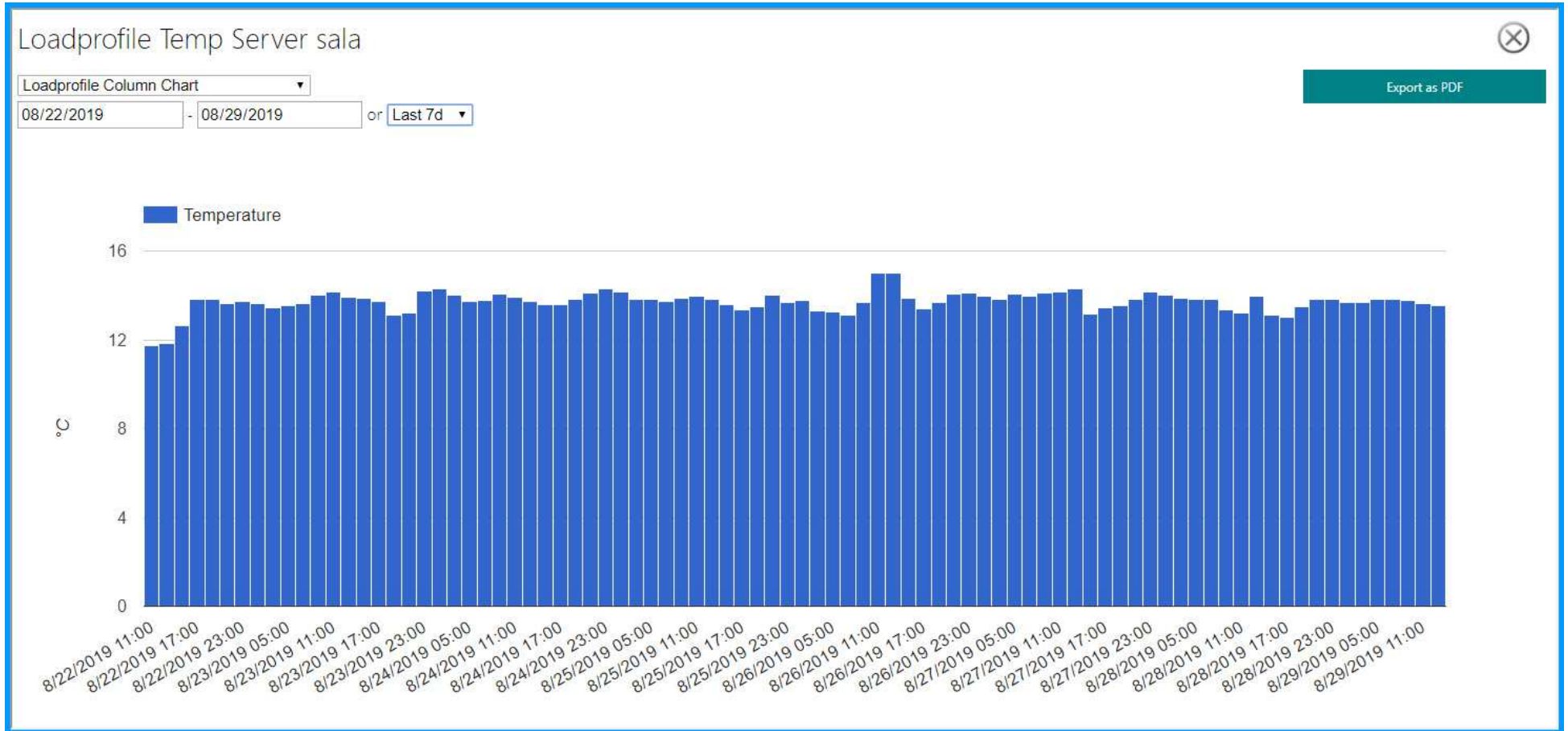
Упоредивање оптерећења 2 дана – Реактивна снага



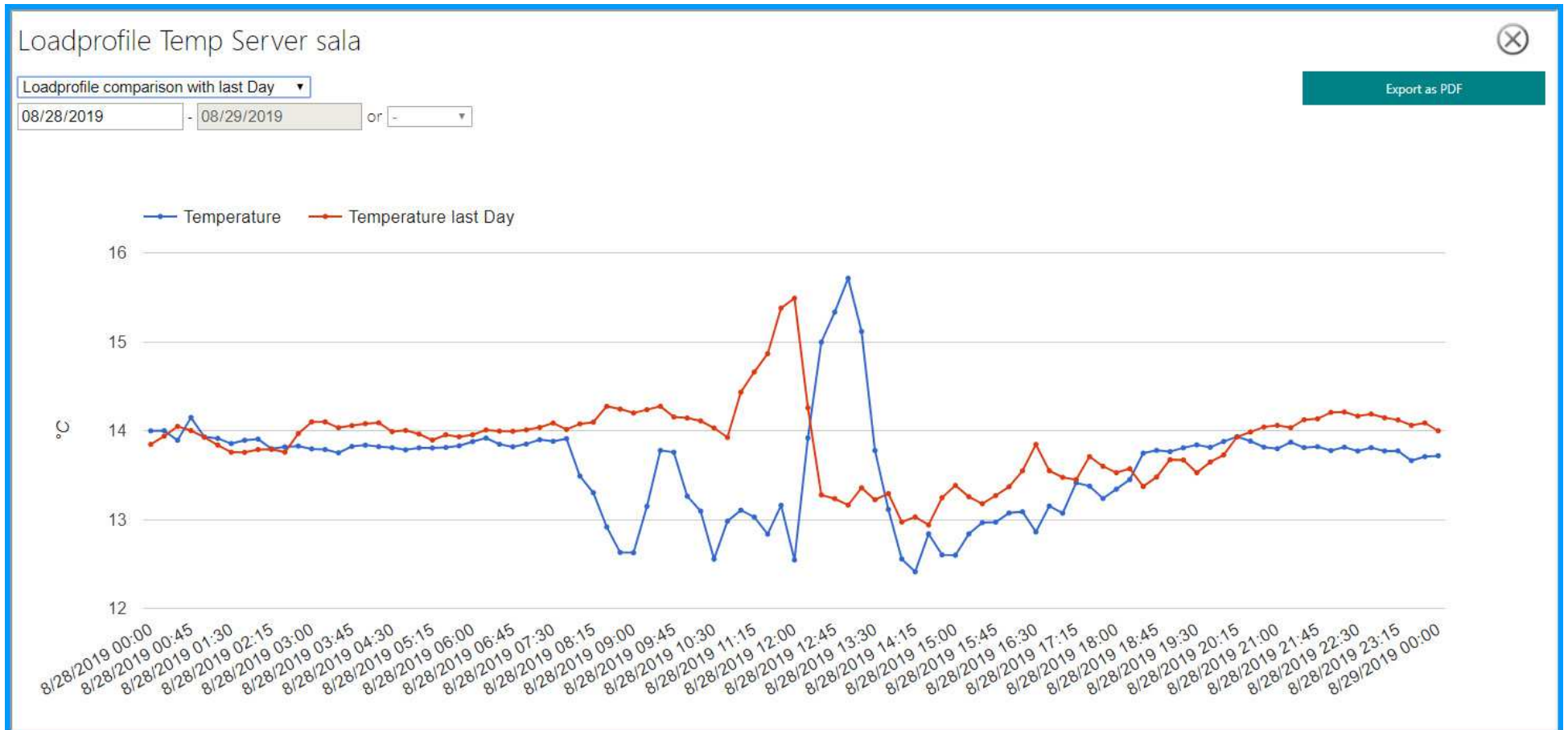
Вршна оптерећења – Реактивна снага



Температура сервер сала у Инђији –Стубичасти дијаграм

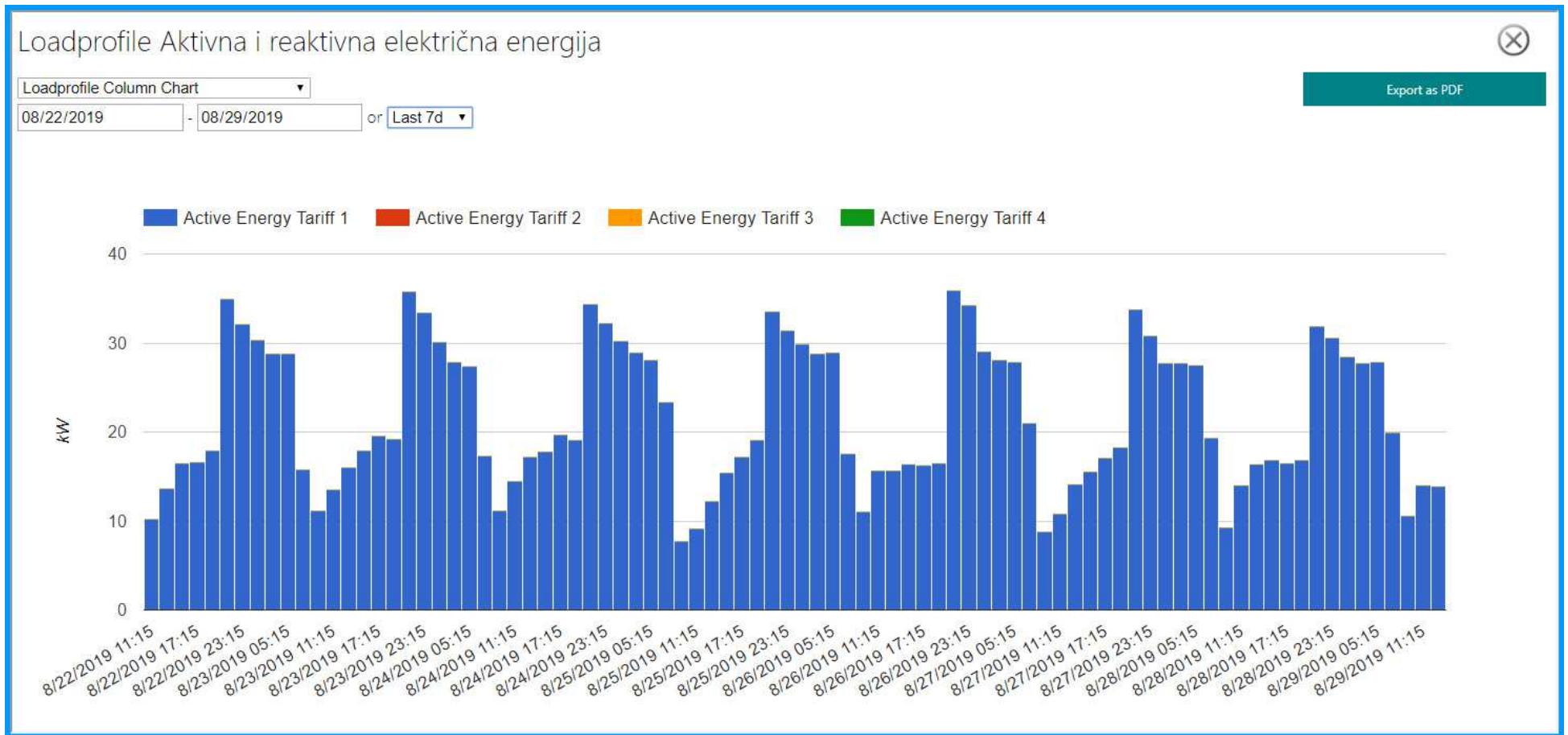


Температура сервер сала у Инђији –Упоредивање 2 дана

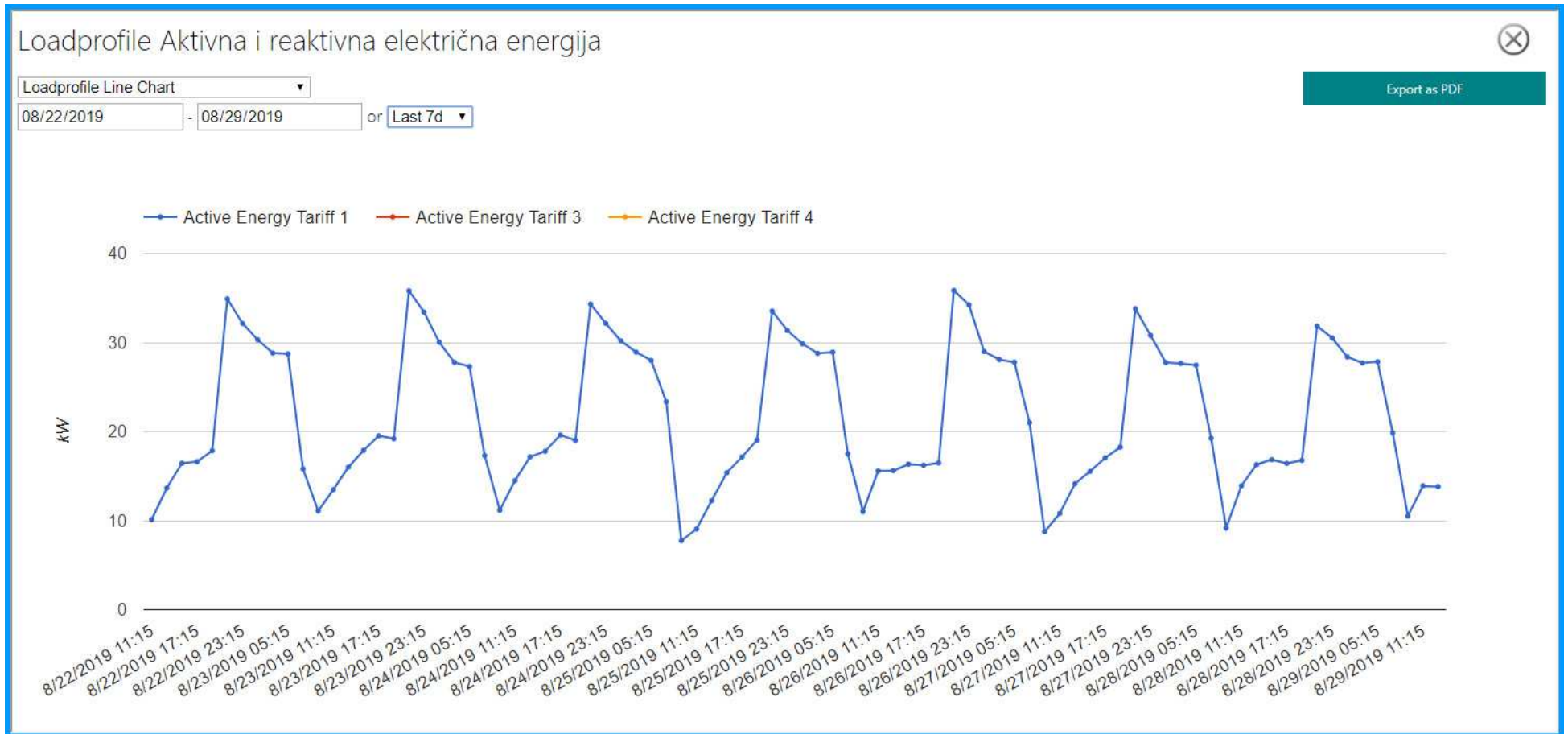


Наплатна станица „Стара Пазова“

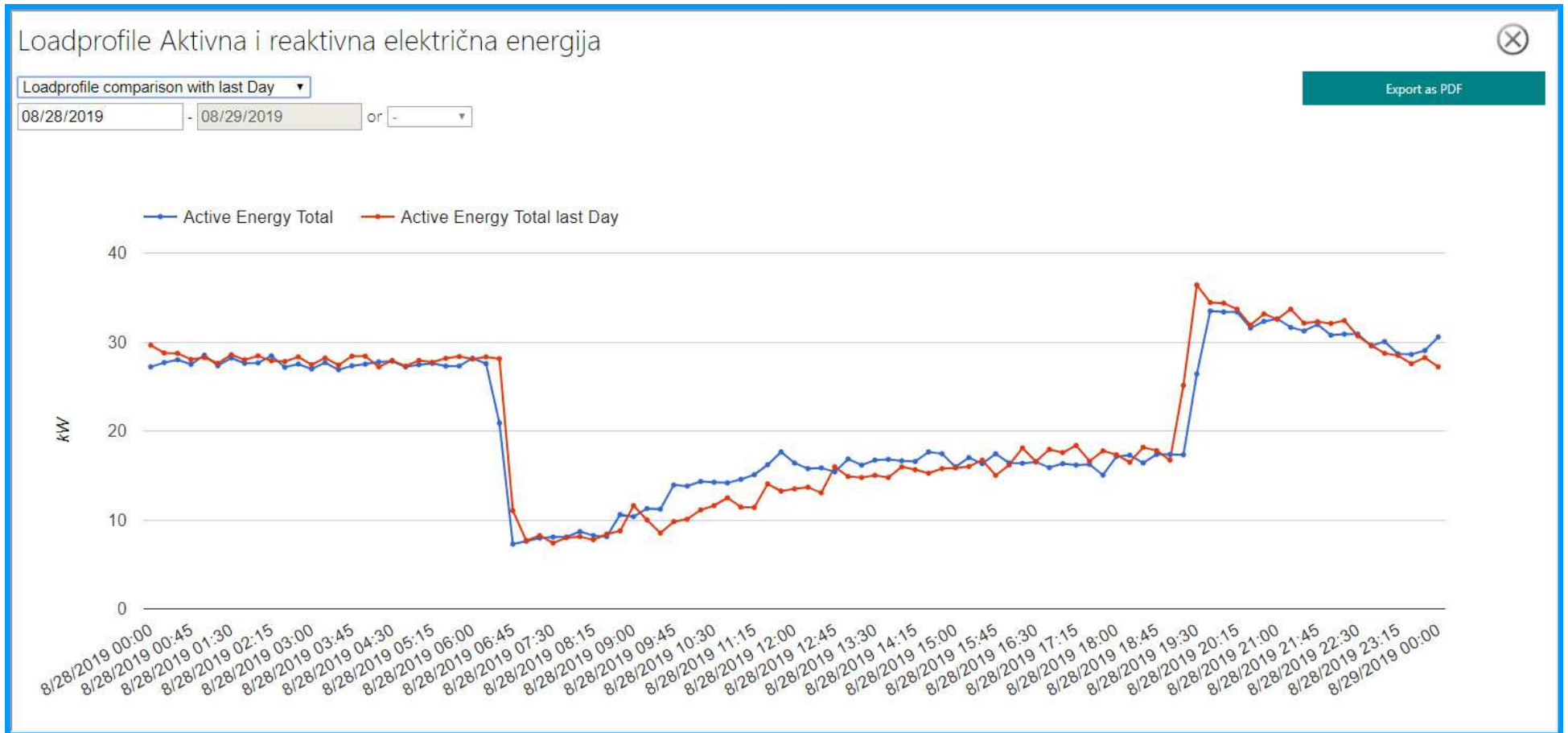
Профил оптерећења – Активна снага – стубичасти дијаграм



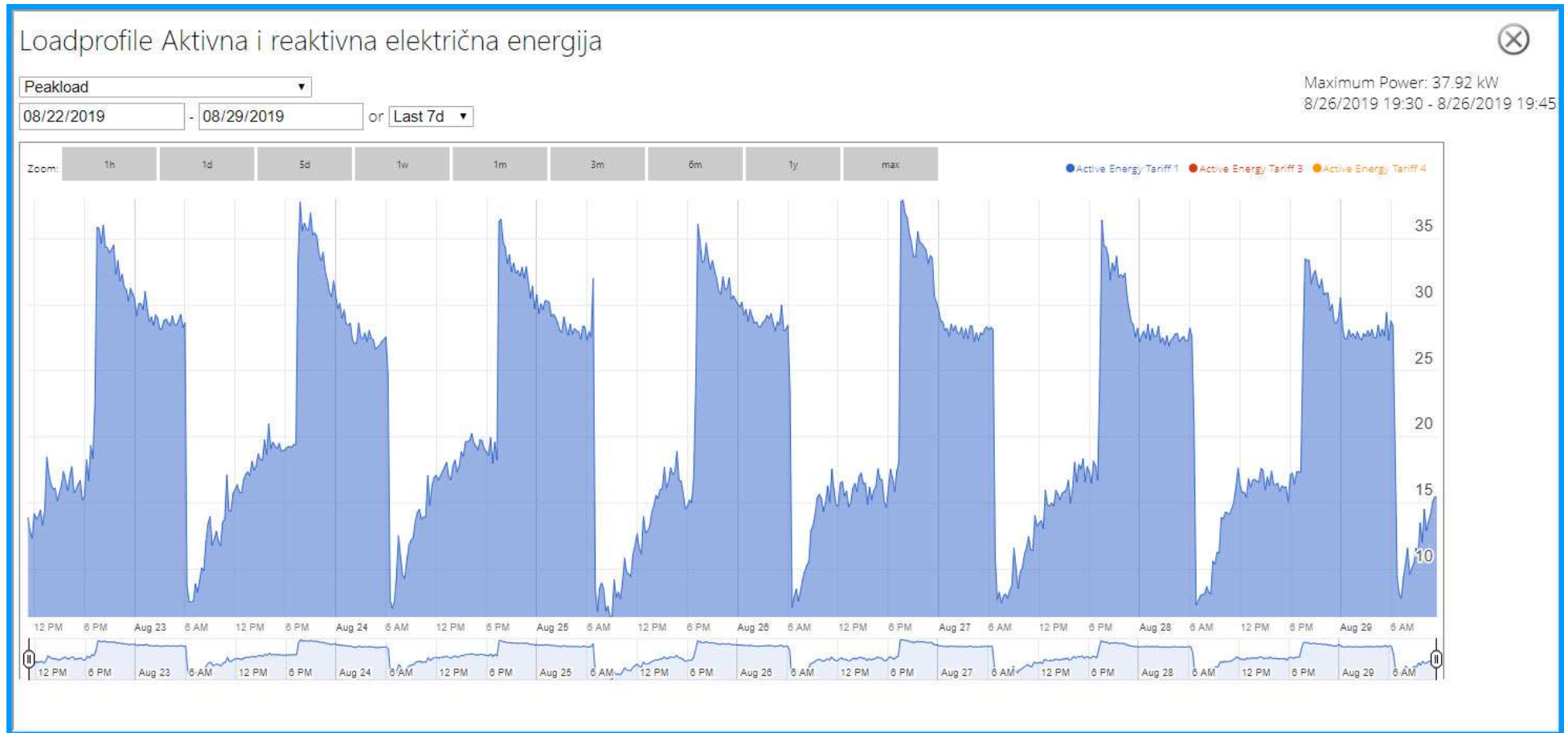
Профил оптерећења – Активна снага – линијски дијаграм



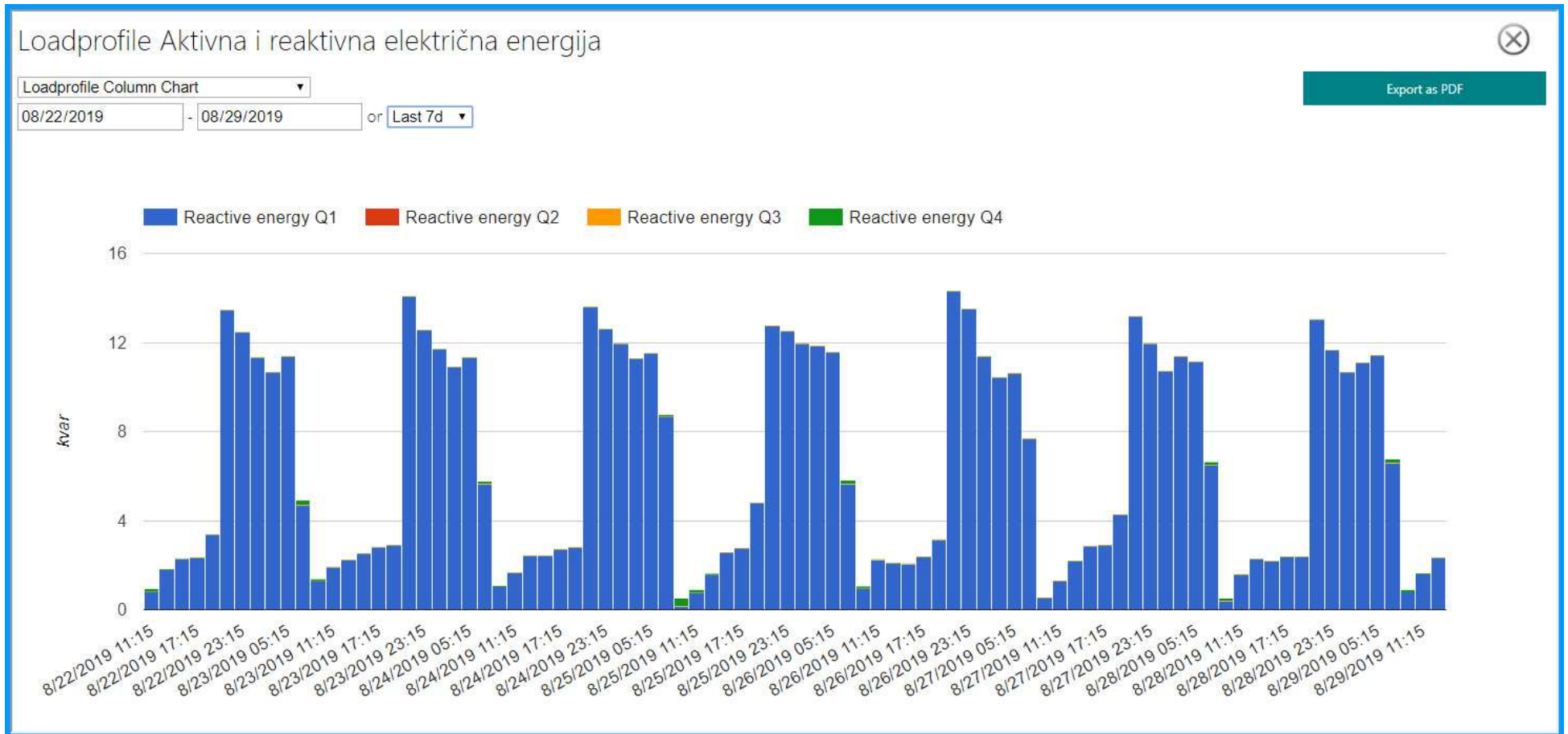
Упоредивање оптерећења 2 дана – Активна снага



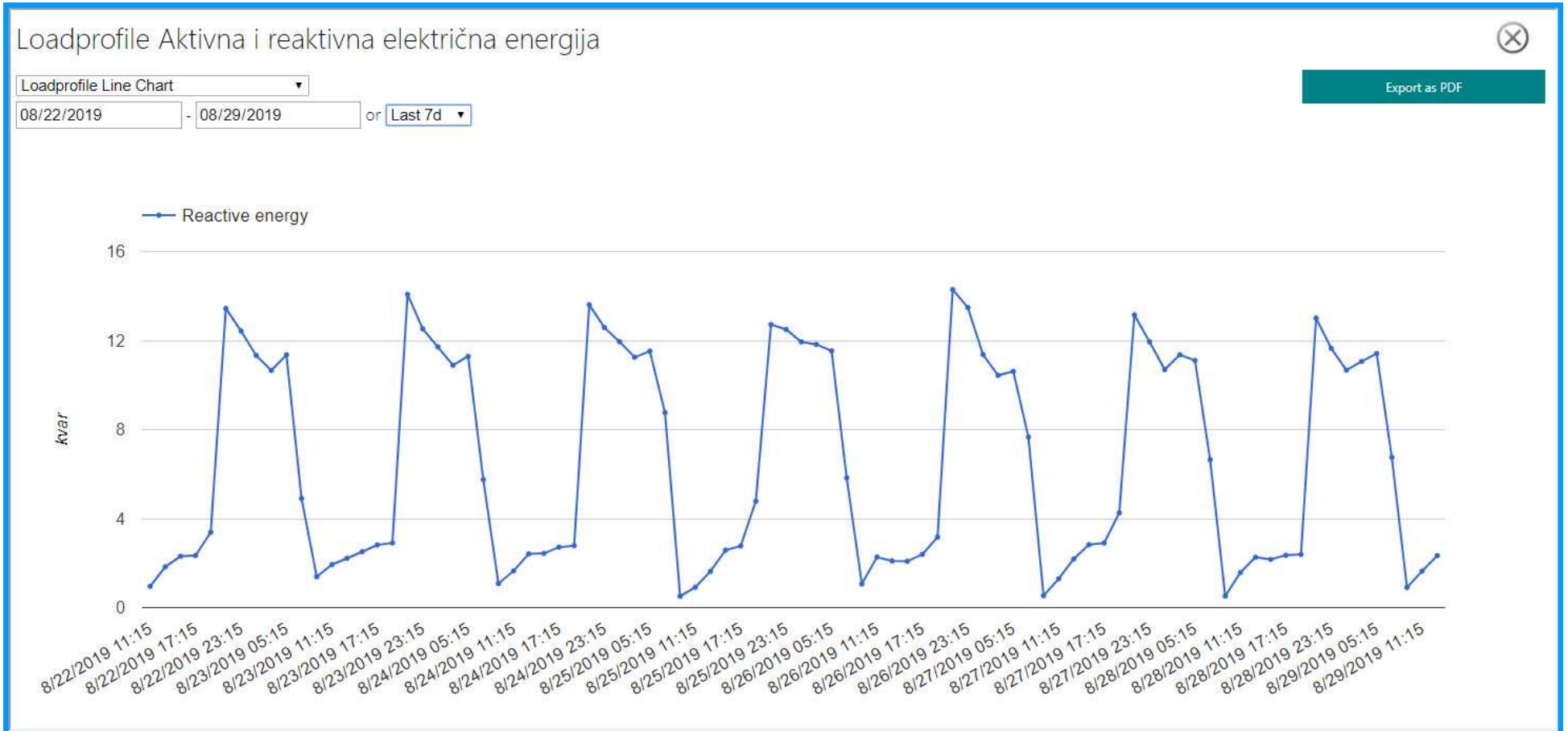
Вршна оптерећења – Активна снага



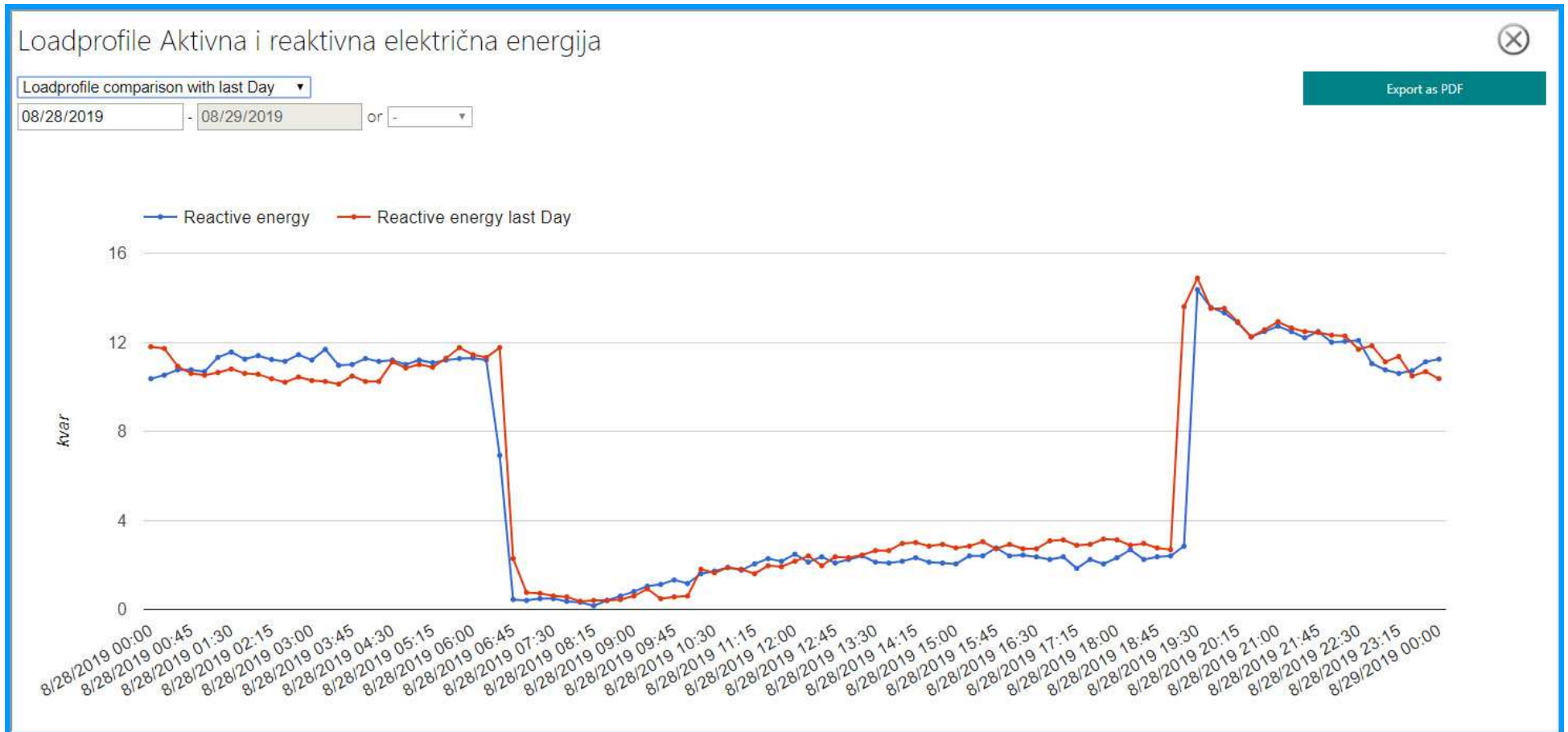
Профил оптерећења – Реактивна снага – стубичасти дијаграм



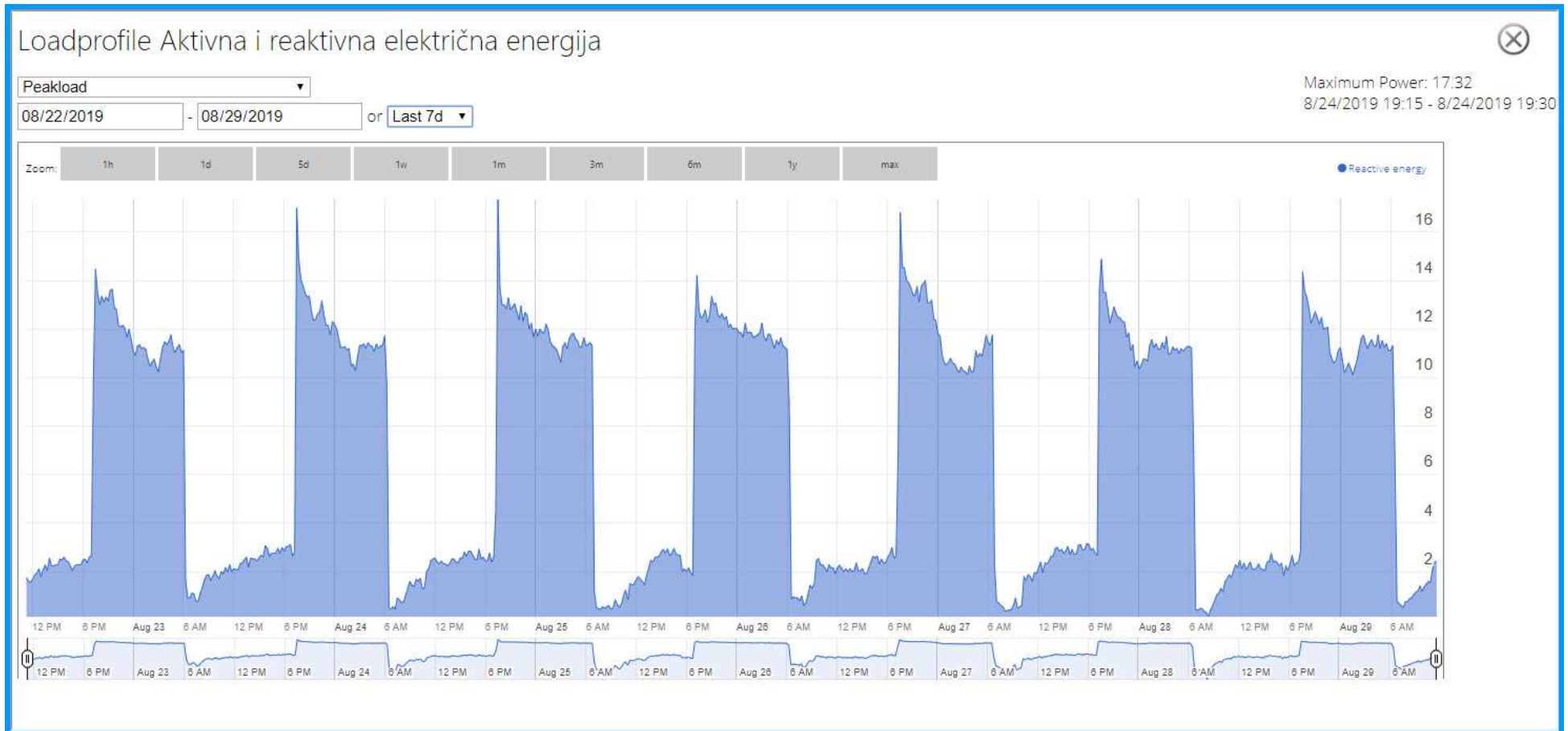
Профил оптерећења – Реактивна снага – линијски дијаграм



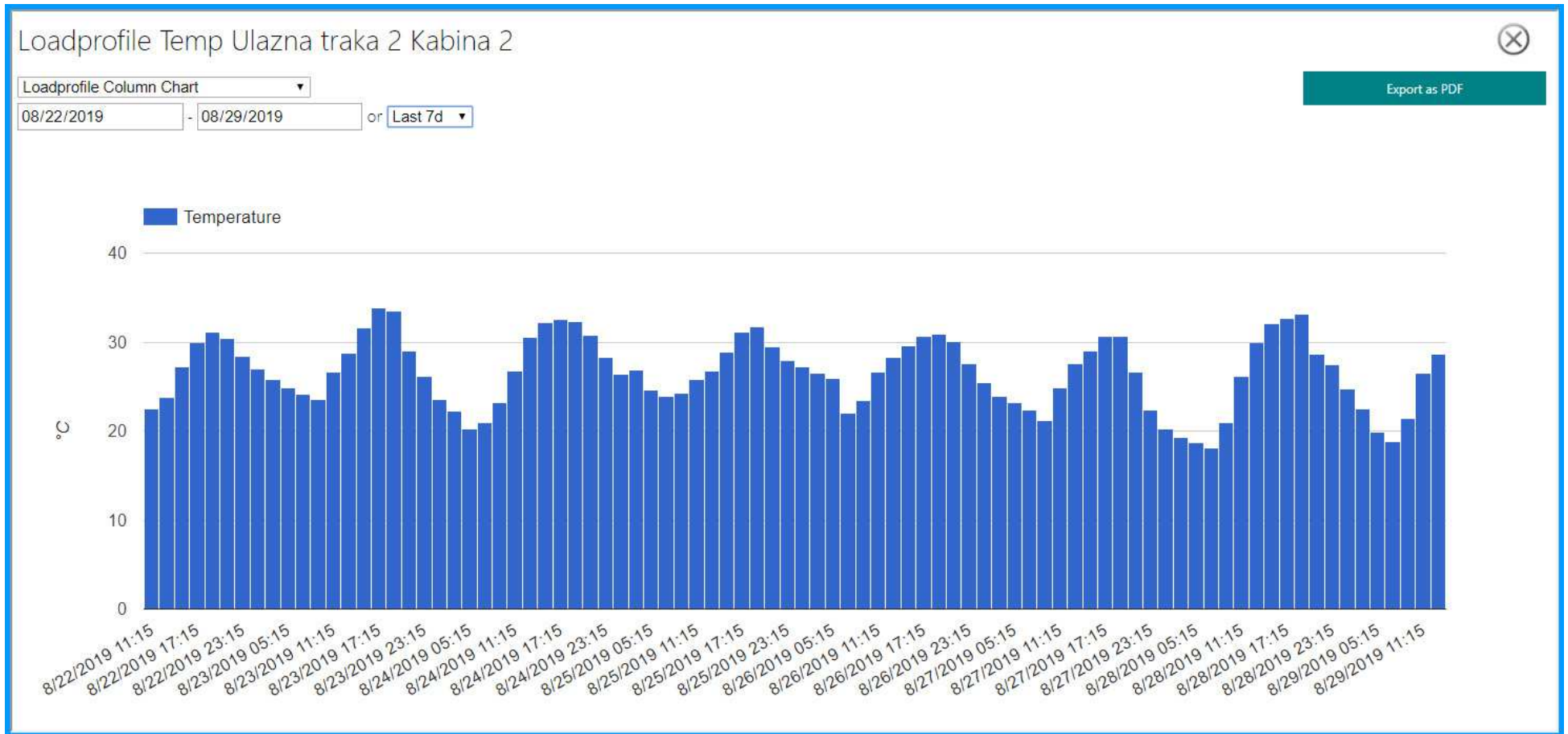
Упоредивање оптерећења 2 дана – Реактивна снага



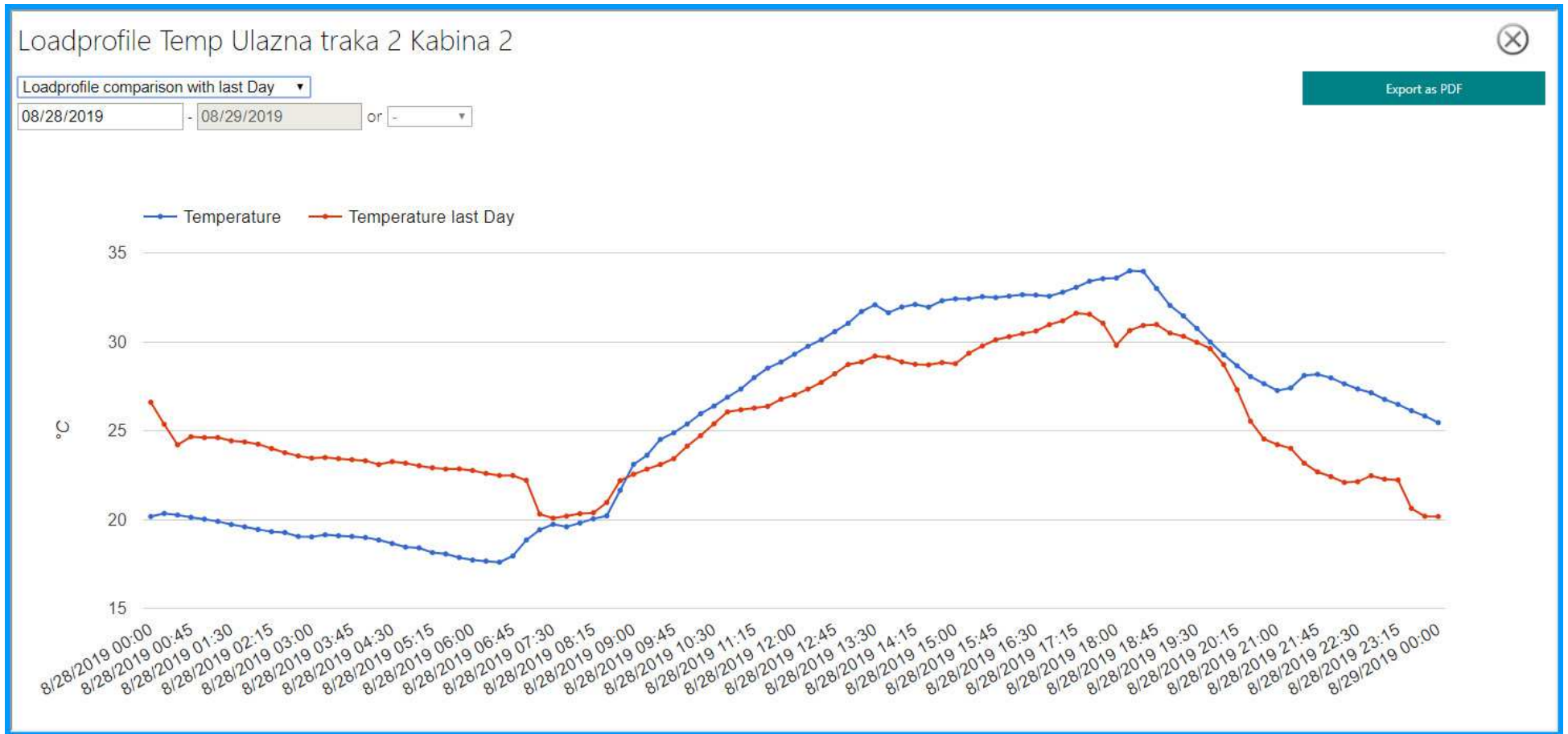
Вршна оптерећења – Реактивна снага



Температура улазне траке, кабина 2 – Стубичасти дијаграм

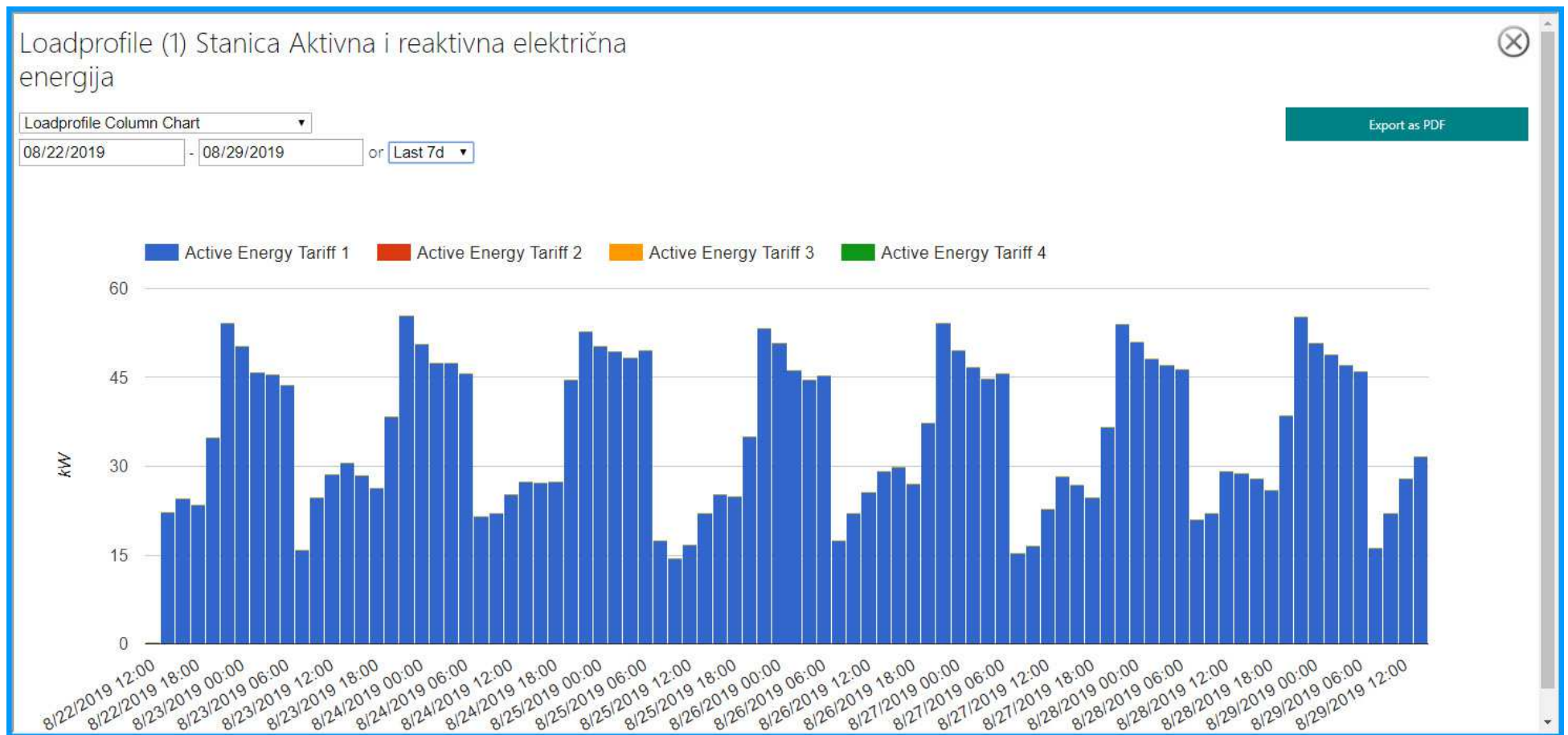


Температура улазне траке, кабина 2 – Упоредивање 2 дана

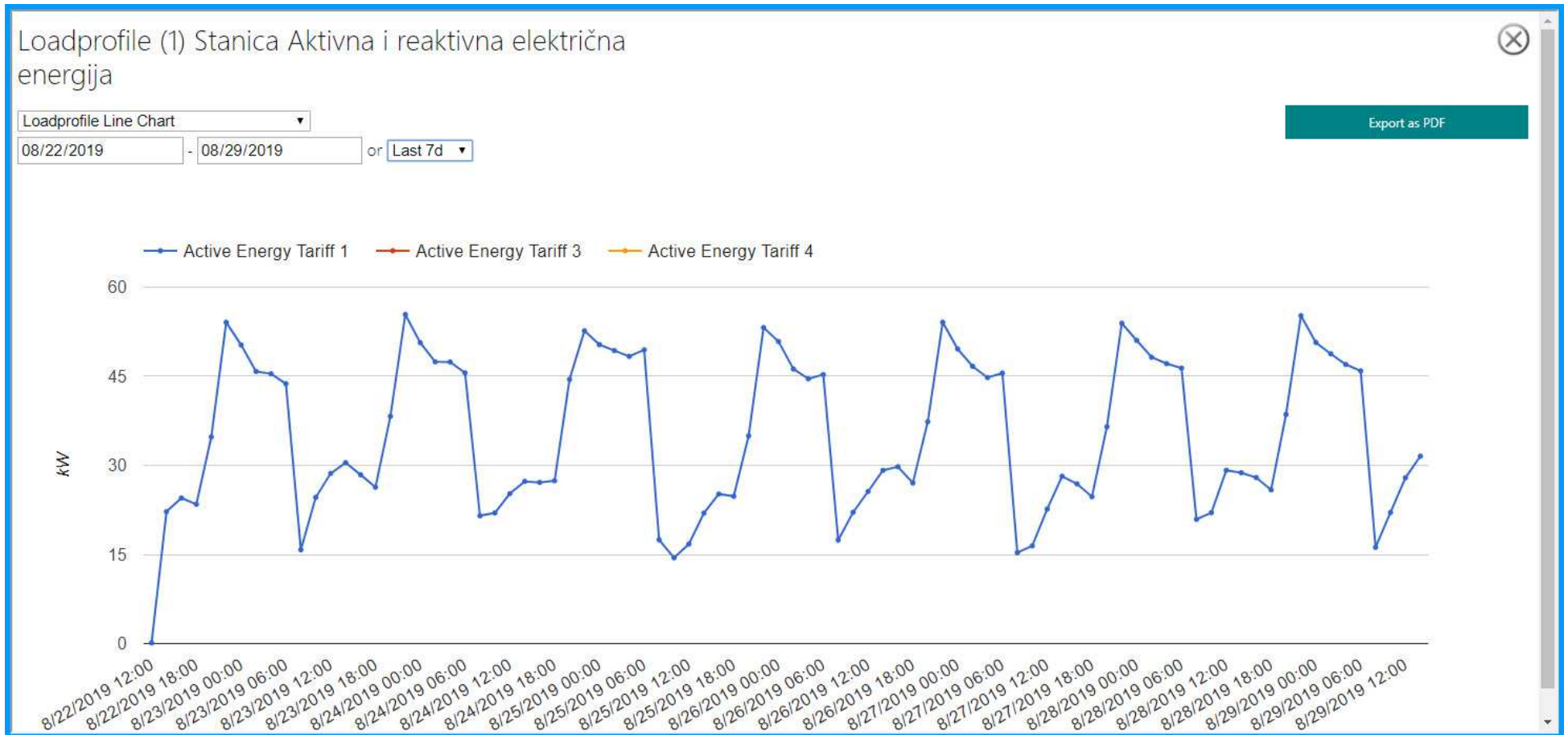


Наплатна станица „Шимановци“ – ОБЈЕКАТ НАПЛАТНЕ СТАНИЦЕ

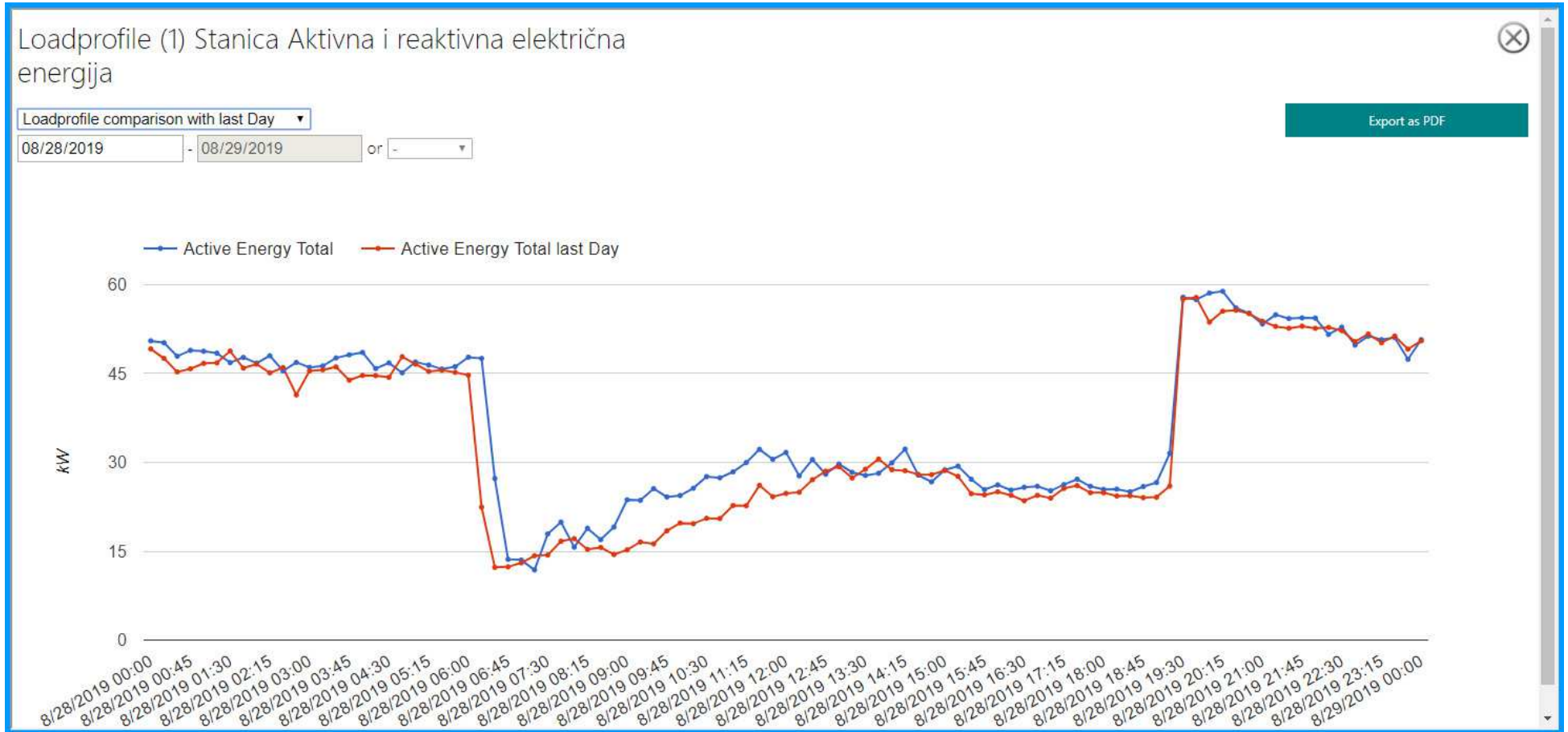
Профил оптерећења – Активна снага – стубичасти дијаграм



Профил оптерећења – Активна снага – линијски дијаграм



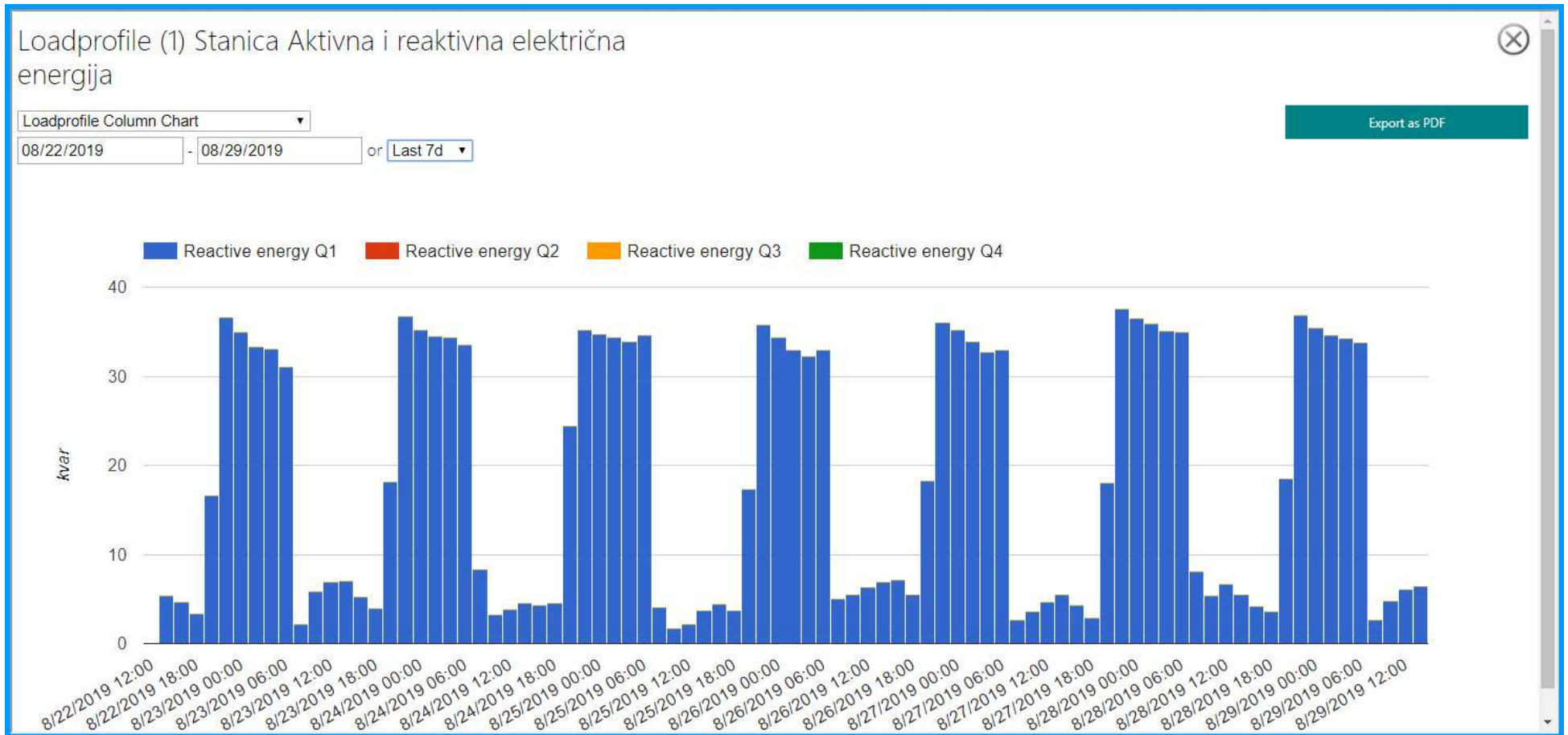
Упоредивање оптерећења 2 дана – Активна снага



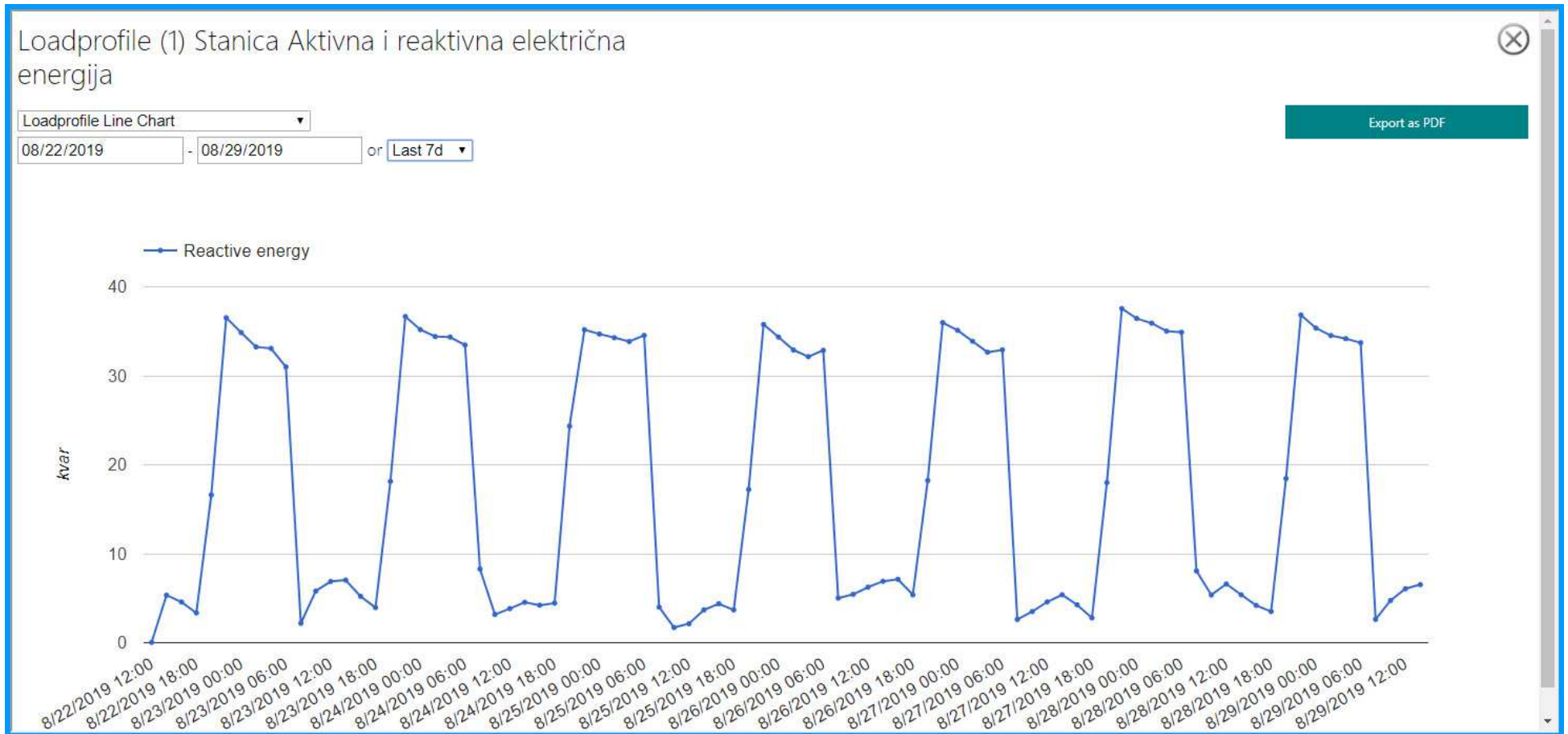
Вршна оптерећења – Активна снага



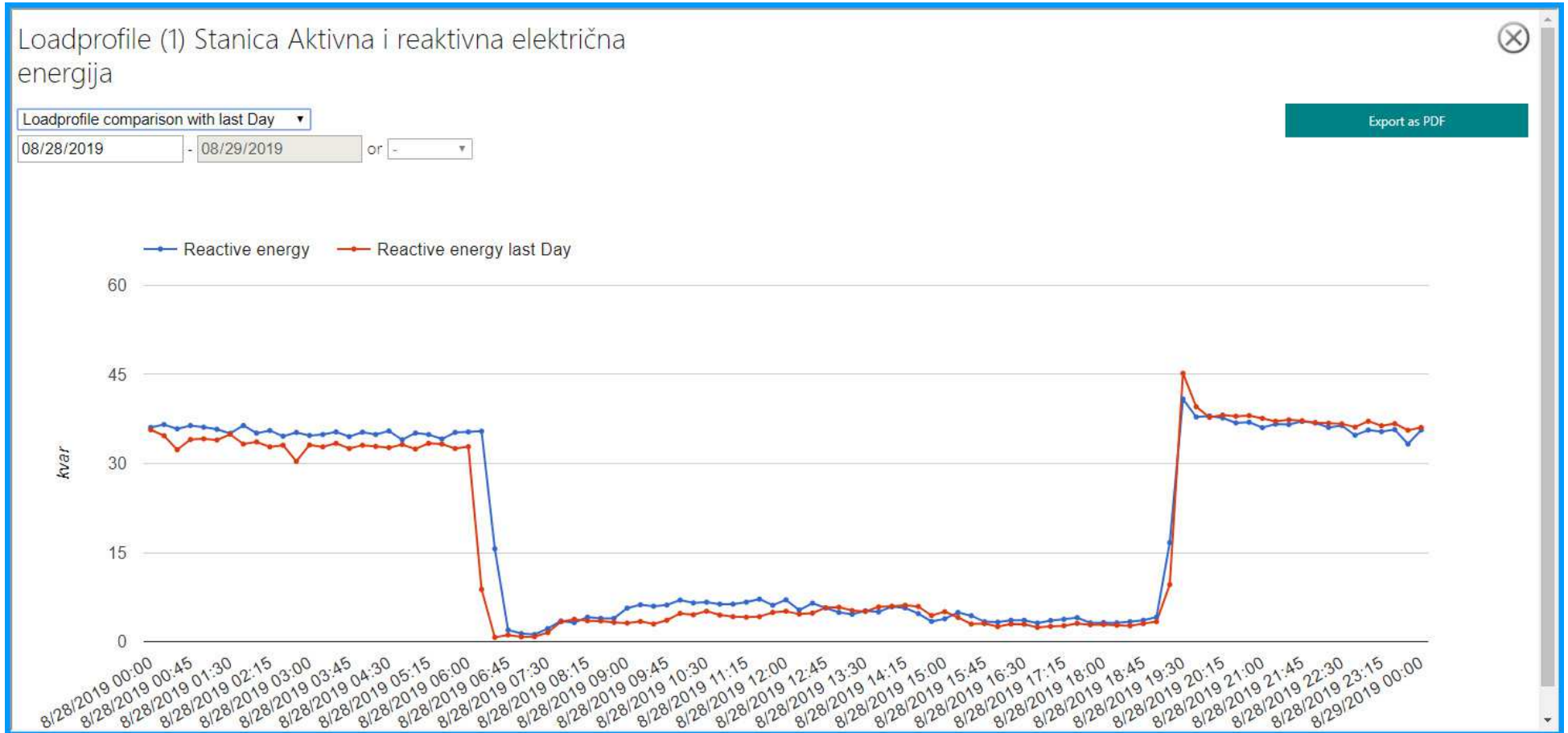
Профил оптерећења – Реактивна снага – стубичасти дијаграм



Профил оптерећења – Реактивна снага – линијски дијаграм

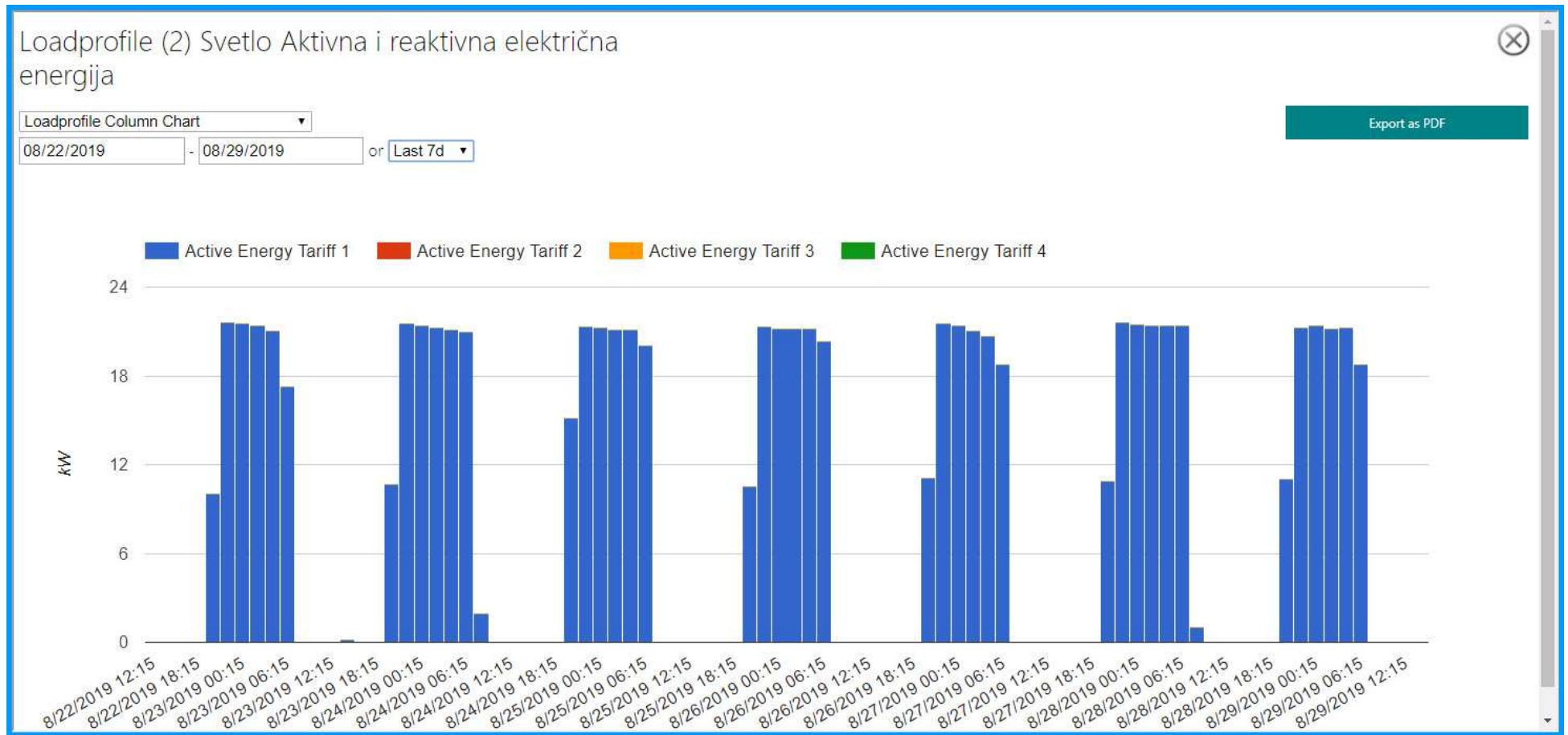


Упоредивање оптерећења 2 дана – Реактивна снага

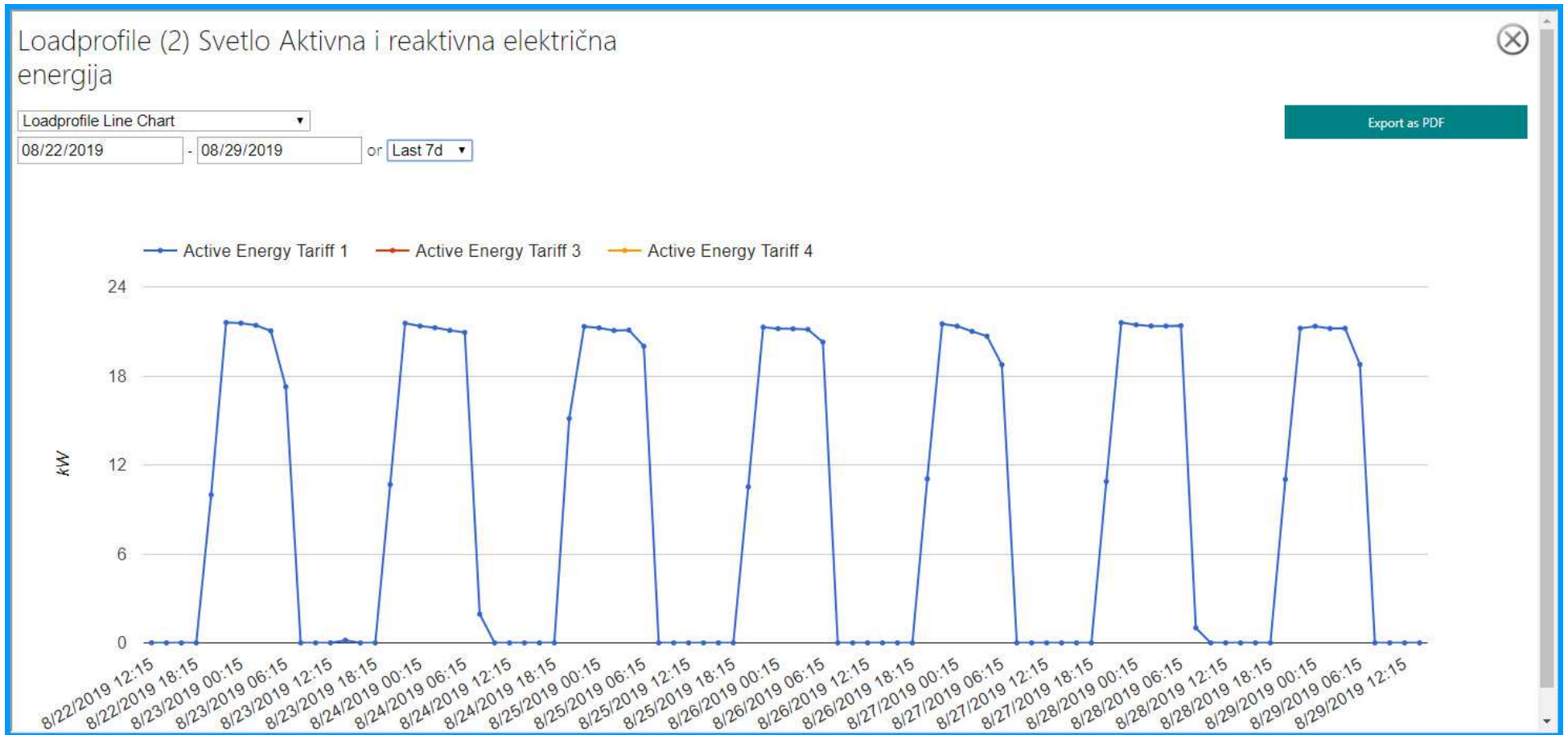


JAVNA RASVETA - Наплатна станица „Шимановци“

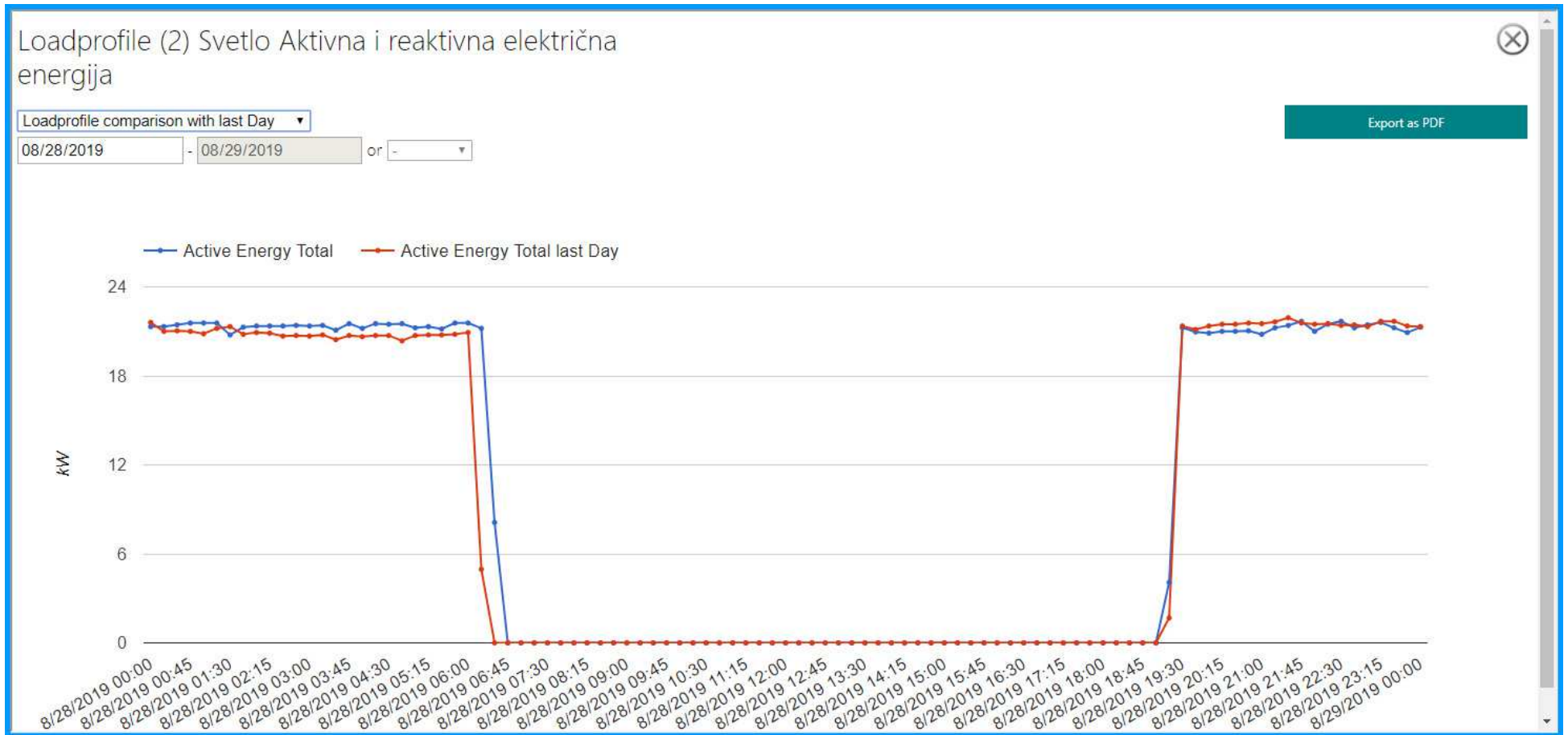
Профил оптерећења – активна снага – стубичасти дијаграм



ЈАВНО ОСВЕТЉЕЊЕ - Профил оптерећења – активна снага – линијски дијаграм



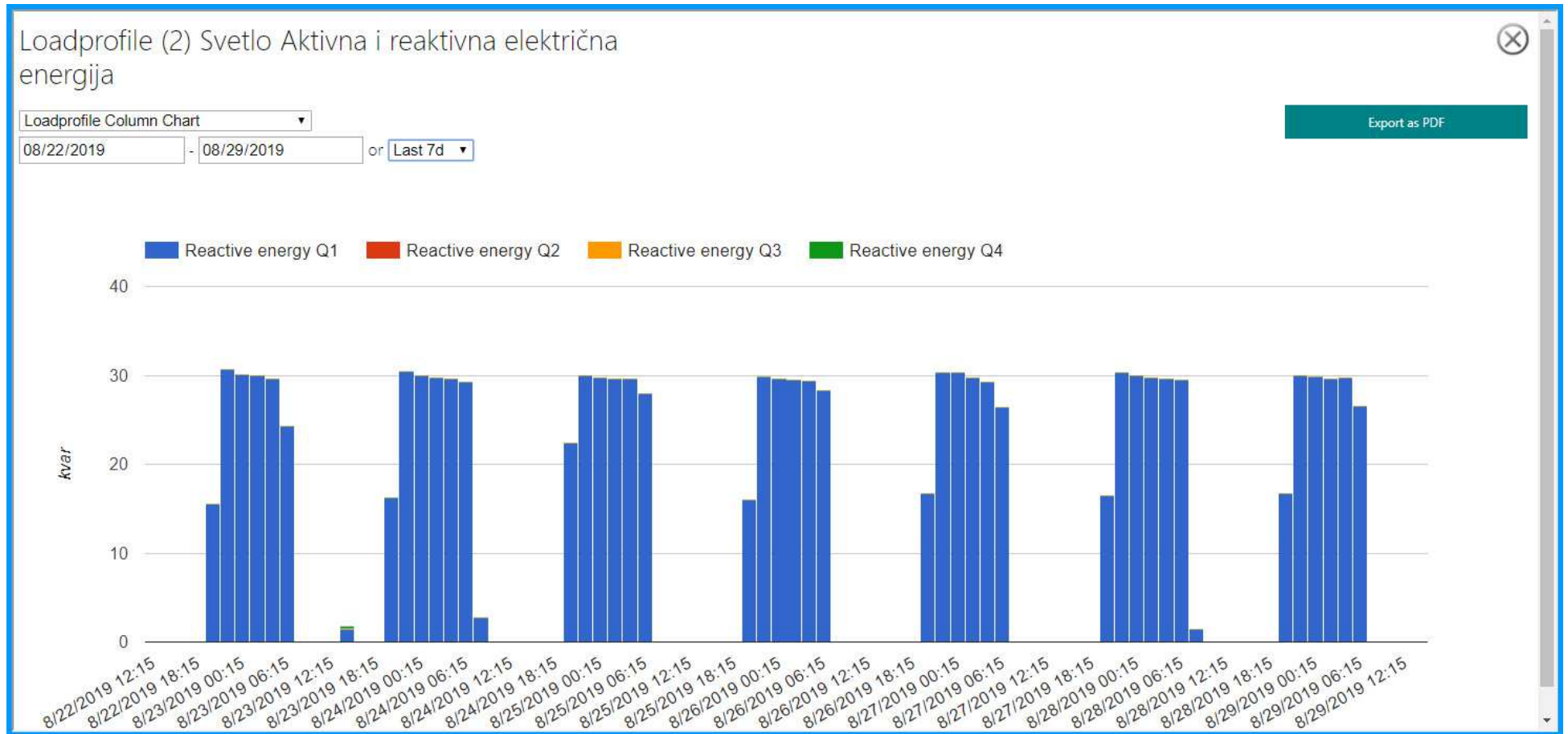
ЈАВНО ОСВЕТЉЕЊЕ - Упоредивање оптерећења 2 дана – Активна снага



JAVNO OSVETLJEЊE - Вршна оптерећења – Активна снага



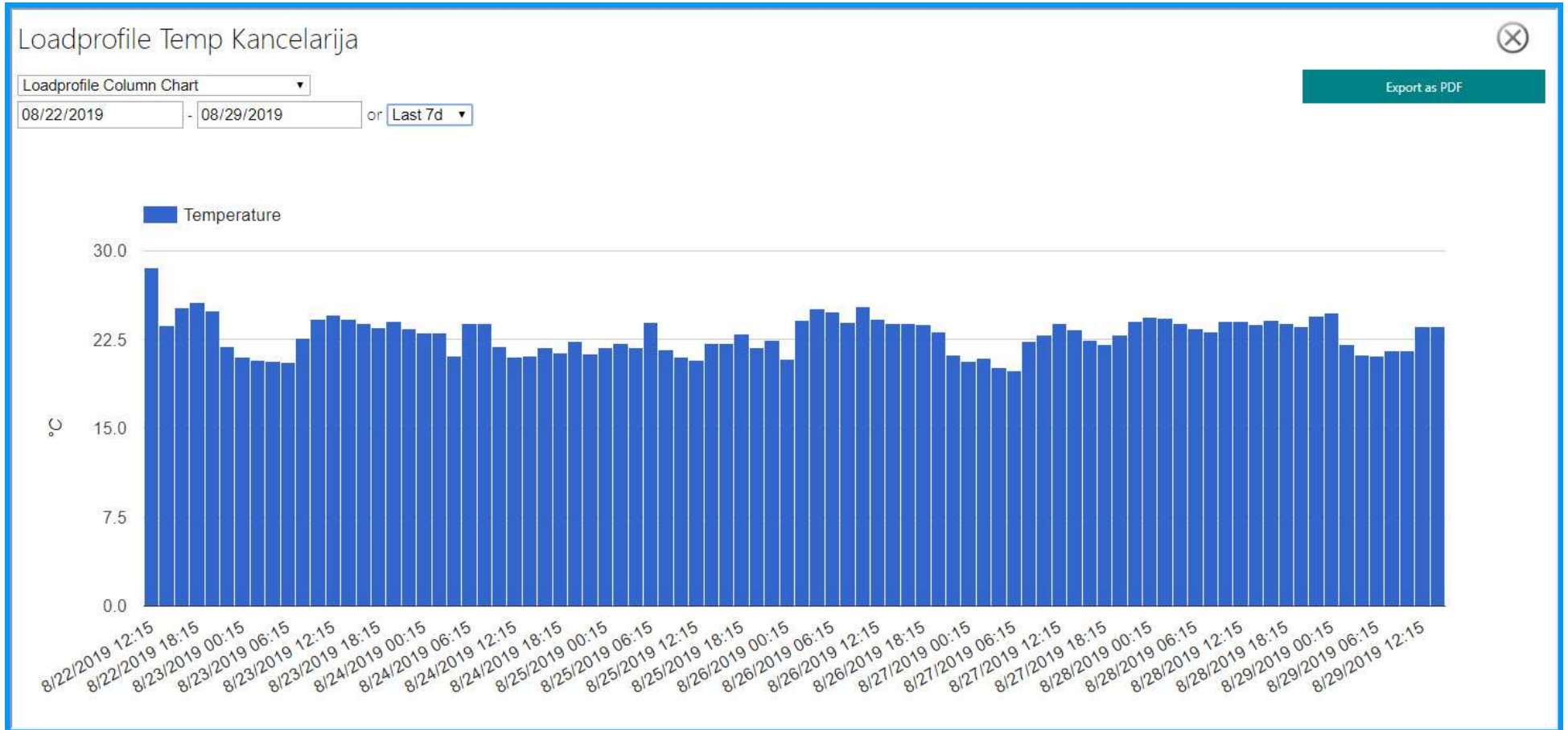
ЈАВНО ОСВЕТЉЕЊЕ - Профил оптерећења – активна снага – стубичасти дијаграм



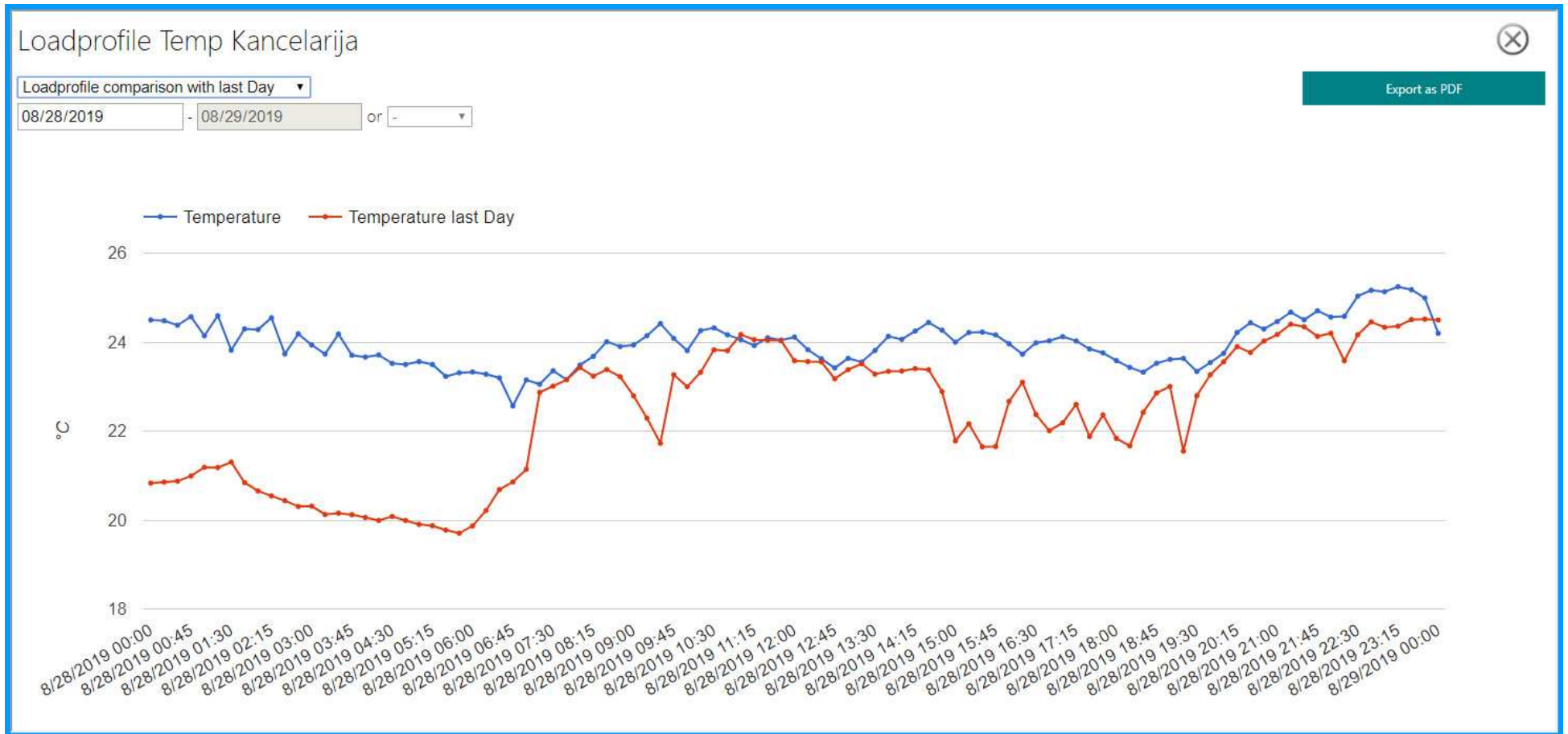
JAVNO OSVETLJEЊE - Профил оптерећења - Вршна оптерећења - Реактивна снага



Наплатна станица „Шимановци“ - Температура канцеларије – Стубичасти дијаграм



Наплатна станица „Шимановци“ - Температура канцеларије –Упоредивање 2 дана



10.0 Закључно разматрање са аспекта енергетске ефикасности

Закључак

Системом мерења, у реалном времену, сагледани се електро енергетски параметри и температуре радних просторија, наплатних станица, уз детаљан снимак.

Гледано са аспекта енергетске ефикасности и експлоатационих трошкова уочено је следеће:

1. Скоро у свим сервер салама, које су без посаде, температура је константна и износи око $14,5^{\circ}\text{C}$. Безбедна температура (за потребе поузданог рада опреме) је 22 до 24°C . Све ван тога је неоправдан трошак електричне енергије и „раубовање“ опреме;
2. Неопходно је да се ангажована снага коригуја два пута годишње, односно за зимски период – вредност 1 и за летњи период вредност 2. На тај начин постиже се значајна уштеда електричне енергије без опасности да се плаћају пенали максиграфа (прекомерна снага (kW));
3. Изузев на наплатној станици „Инђија“, на наплатним станицама „С.Пазова“ и „Шимановци“, карактеристика реактивна енергије је таква да је $\cos \varphi = P/S < 0,95$, односно у дневном режиму је $\cos \varphi \geq 0,95$ што условљава прекомерну реактивну енергију која се плаћа по актуелној цени од 2.434 динара по kvarh.
4. Сходно наводима из тачке 3. обрађивач предлаже да се изврши детаљно снимање потрошње електричне енергије (активна и реактивна енергија) како би се одредио ниво компензације, чијом уградњом може значајно да се смање трошкови наплате прекомерне реактивне енергије.

Прилог - Образложење

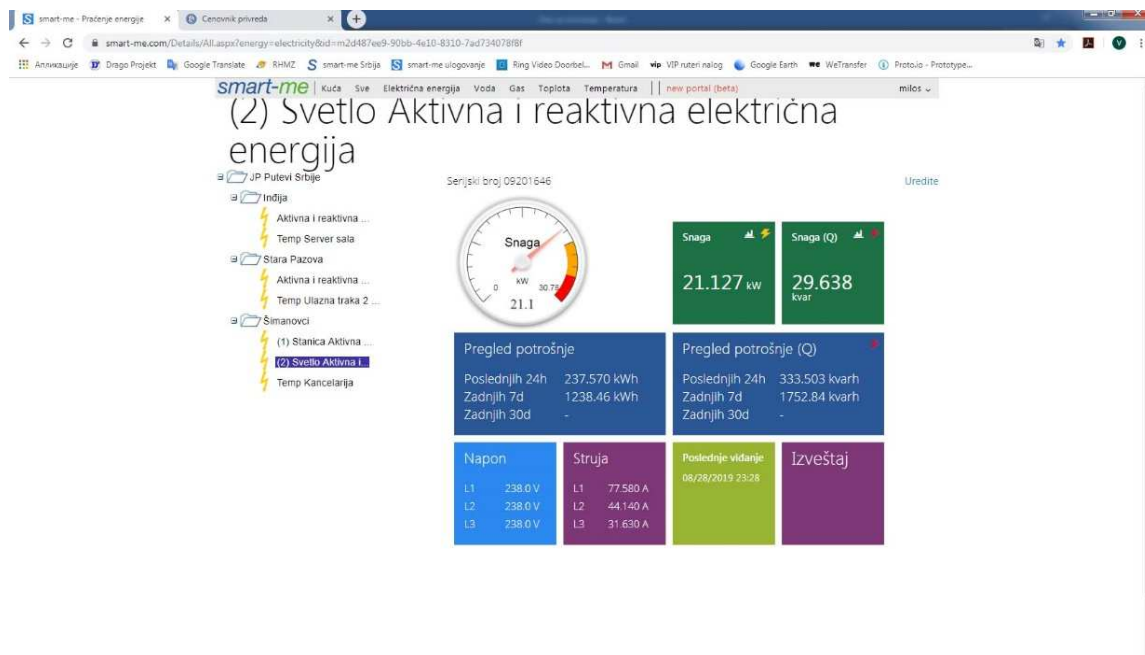
Као практичан приказ утрошка реактивне енергије, у делу наплатне станице „Шимановци“, приложен је временски снимак спољне осветљење.

Извод у трафо станици са кога се напаја спољна расвета:

Активна $P = 21,127 \text{ kW}$

Реактивна $Q = 29,638 \text{ kVAr}$

Привидна снага $S = 36,40 \text{ kVA}$, $\cos \varphi = P/S = 0,58$



Обзиром да је $\cos \varphi = 0,58$, дневни трошак реактивне енергије износи:

Из прегледа потрошње последњих 24x је:

- реактивна енергија ($\cos \varphi \geq 0,95$) = $333,503 \text{ kvarh} \times 1,217 = 423$ Динара

- прекомерна реактивна енергија ($\cos \varphi < 0,95$) = $333,503 \text{ kvarh} \times 2,434 = 811$

Динара

Укупно: 2.234 Динара

Месечни трошак износи: $31 \times 2.234 = 69.254$ Динара.

Годишњи трошак износи: $12 \times 69.254 = 831.048$ Динара.

Уградњом аутоматске компензације уложена средства би се вратила за мање од 6 месеци.



Известилац,

Vlado Petkovski

Владо Петковски, дипл.инж.ел.