

СТУДИЈА ИЗВОДЉИВОСТИ ЗАМЕНЕ ПОСТОЈЕЋИХ ЕЛЕКТРИЧНИХ ГРЕЈНИХ ТЕЛА И РАСХЛАДНИХ УРЕЂАЈА ИНВЕРТЕРИМА СА КОСТ- БЕНЕФИТ АНАЛИЗОМ



НАРУЧИЛАЦ:
**ЈАВНО
ПРЕДУЗЕЋЕ
ПУТЕВИ СРБИЈЕ
БЕОГРАД**



ЈАНУАР 2019

САДРЖАЈ:

1 - ОПШТА ДОКУМЕНТАЦИЈА	4
1.1. Списак учесника у изради техничке документације	5
1.2. Резиме	6
2 - ПРОЈЕКТНИ ЗАДАТАК	9
2.1. Увод и циљеви	10
2.2. Студија	11
2.3. Завршне напомене	12
3 – ТЕКСТУАЛНА ДОКУМЕНТАЦИЈА	13
3.1. Циљеви израде студије	14
3.2. Уводно образложење	14
3.3. Основни појмови о инвертерској технологији	16
4 – РЕГИСТАР ПОТРОШАЧА ТОПЛОТНЕ И РАСХЛАДНЕ ЕНЕРГИЈЕ	25
4.1. Административно пословни објекти општи опис	25
4.2. Наплатне рампе општи опис	28
4.3. Административно пословни објекти детаљни подаци	30
4.4. Наплатне рампе детаљни подаци	42
5 - МЕРЕЊЕ ПОТРОШЊЕ ЕЛЕКТРИЧНЕ ЕНЕРГИЈЕ И ТЕМПЕРАТУРЕ	88
5.1. Анализа резултата мерења	90

6 – КАРАКТЕРИСТИКЕ КЛИМА ОПРЕМЕ	94
6.1. Одржавање клима опреме	100
6.2. Спољне јединице	102
6.3. Унутрашње јединице	104
6.3.1. Касетна унутрашња јединица	104
6.3.2. Касетна јединица са двосмерним издувавањем	105
6.3.3. Танак скривени плафонски уређај	106
6.3.4. Уређај повишеног екстерног притиска	107
6.3.5. Зидни уређај	108
6.4. Контролни системи	109
7 – КОСТ-БЕНЕФИТ АНАЛИЗА	119
7.1. Методолошке основе	119
7.2. Финансијска оцена	120
7.2.1. Обим, време и претпоставке финансијске оцене	120
7.2.2. Пројекција улазних елемената анализе	122
7.2.3. Инвестициона улагања	127
7.2.4. Трошкови одржавања	128
7.2.5. Амортизација	129
7.2.6. Очекивани приходи од експлоатације	130
7.2.7. Индикатори за финансијску оцену	131
7.2.8. Закључак финансијске оцене	133
8 – ПЛАН МЕРА И АКТИВНОСТИ	133
9 – НУМЕРИЧКА ДОКУМЕНТАЦИЈА	135



1. ОПШТА ДОКУМЕНТАЦИЈА

1.1 СПИСАК УЧЕСНИКА

У ИЗРАДИ СТУДИЈЕ ИЗВОДЉИВОСТИ ЗАМЕНЕ ПОСТОЈЕЋИХ ЕЛЕКТРИЧНИХ ГРЕЈНИХ ТЕЛА И РАСХЛАДНИХ УРЕЂАЈА ИНВЕРТЕРИМА СА КОСТ БЕНЕФИТ АНАЛИЗОМ

Руководилац Студије: Предраг Маринковић, дипл.инж.маш.

Обрађивачи: Љубиша Милошевић, дипл.инж. маш.
Милован Протић, дипл.ек.
Жељко Бартол, дипл.маш.техн.
Никола Маринковић, дипл.инж.инф.

1.2 РЕЗИМЕ

Систем управљања енергијом је систем мера и активности повезаних са једним циљем - да се ефикасним поступцима производње, трансформације и потрошње енергије смањује трошак експлоатације објеката, смањује загађење околине и чувају постојећи енергетски ресурси.

Овај циљ се може остварити дугорочним активностима у области енергетике. То обухвата планирање и имплементацију мера за побољшање енергетске ефикасности, праћење и извештавање о ефикасном коришћењу енергије у организацији или установи, као и за оптимално коришћење обновљивих извора енергије . Усвајањем Закона о енергетици у јулу 2004. године, успостављени су нови оквири рада и функционисања енергетског сектора Републике Србије.

Према овом Закону, Министарство рударства и енергетике је надлежно за спровођење енергетске политике кроз реализацију Стратегије развоја енергетике, Програма остваривања стратегије и Енергетског биланса Републике Србије. Законом је такође дефинисано да се енергетска политика на локалном нивоу, и у оквиру јавних предузећа, спроводи кроз редовну израду локалних планова развоја и њихово усклађивање са Стратегијом и Програмом.

Циљ ових мера је да се постигне економску корист за организацију, при том не нарушавајући ниво комфора и квалитета услуга.

У оквиру ових мера потребно је анализирати постојеће потрошаче енергије, а посебно системе грејања и хлађења просторија. На основу тога креиран је и циљ ове студије - смањење утрошка електричне енергије за све објекте који

користе електрична грејна тела и класичне клима уређаје заменом и уградњом нових инвертерских клима уређаја.

Технички разлог за примену оваквих мера је чињеница да инвертер климе имају бољу енергетску класу, тј бољу енергетску ефикасност, да раде на спољним температурама до -20 степени, бољи је учинак утрошене и добијене расхладне односно топлотне енергије, бољи су параметри СЕЕР и СЦОП. Такође остварује се могућност он-лине праћења утршка електричне енергије и рада система климатизације коришћењем интернета и Wi-Fi технологије

Правни разлог за примену оваквих мера је чињеница да Европска унија поставља амбициозне циљеве у погледу заштите климе, које би требало постићи до 2020. године. У циљу постизања тих циљева производи су класификовани у нове енергетске разреде и ознаке енергетске потрошње.

Крајњи циљ је смањене потрошња електричне енергије, дужи век трајања производа и смањени трошкови одржавања и сервисирања.

У складу са овим циљевима Студијом изводљивости замене постојећих електричних грејних тела и расхладних уређаја инвертерским уређајима анализирани су подаци о структури постојећих енергетских потрошача везано за грејање и хлађење објеката. Приказани су сви потрошачи са тренутним стањем по питању грејања и хлађења. За неке карактеристичне потрошаче дати су резултати мерења потрошње електричне енергије, структура потрошње јасно указује на велико учешће грејања и хлађења у укупној потрошњи електричне енергије Дат је приказ постојећег стања и преглед карактеристика које нова опрема треба да испуни, приказани су потенцијални уређаји који одговарају структури пословних објеката ЈП Путеви Србије. На основу

свих ових података урађена је кост бенефит анализа која даје смернице за даље активности у овој области и омогућује сагледавање ефеката замене постојећих електричних грејних тела и расхладних уређаја инвертерима.

Резултати ове анализе показују да се само у првој години јавља укупан негативан финансијски биланс нето ефеката из разлога великих трошкова на име знатно већих иницијалних инвестиционих улагања у набавку новопредложеног система климатизације у односу на постојећи. Међутим, уштеде у експлоатацији које носи систем инверторских топлотних пумпи су значајне и својом континуираном употребом врло брзо доводе до позитивних ефеката на нето финансијски биланс. То је нарочито приметно на примеру пословног простора који се користи без престанка где је већ у трећој години експлоатације кумулативни финансијски ефекат позитиван. У случају објекта у коме је радно време система пуним капацитетом само 50 сати недељно, позитиван кумулативни ефекат се остварује у петој години коришћења

Студија дефинише и све будуће активности, неопходне да се за све објекте Јавног предузећа Путеви Србије изврши припрема за замену грејних и климатизационих система. Ово се пре свега односи на израду документације изведеног стања термотехничких инсталација. Ова документација би била почетни податак - подлога за израду пројеката санације за сваки од објеката. Следећи корак би било сагледавање тачне инвестиционе вредности радова на основу пројектне документације. Тиме би се створили предуслови за дефинисање фазности реализације намере и израду динамичког плана активности.



2. ПРОЈЕКТНИ ЗАДАТАК

2. ПРОЈЕКТНИ ЗАДАТАК

2.1 УВОД И ЦИЉЕВИ

Систем управљања енергијом је систем компатибилан са окружењем а то значи да се ефикасним поступцима производње, трансформације и потрошње енергије смањује загађење околине, чувају ресурси и новци пореских обвезника.

Циљеви система управљања енергијом и утицајима на окружење су смањење загађења и оперативних трошкова.

Пратећи законску регулативу, менаџмент ЈП „Путеви Србије“ је увео одељење за енергетски менаџмент, које је задужено за планирање и имплементацију мера, праћење и извештавање о ефикасном коришћењу енергије у организацији или установи, као и за оптимално коришћење обновљивих извора енергије .

Енергетски менаџмент има за циљ да постигне економску корист за организацију, кроз имплементацију ефективних мера побољшања енергетске ефикасности, односно коришћење обновљивих извора енергије, при том не нарушавајући ниво комфора, квалитет и квантитет услуга или производа.

Енергетски менаџмент треба да обезбеди испуњавање свих релевантних обавеза у складу са законским прописима и националним плановима за, енергетику, енергетску ефикасност и коришћење обновљивих извора енергије, уз пуно поштовање законских обавеза у погледу заштите животне средине, здравља и безбедности на раду.

Суштински, циљ ове студије је смањење утрошка електричне енергије за све објекте који користе електрична грејна тела и класичне клима уређаје инвертерским клима уређајима.

Технички разлог лежи у чињеници да инвертер климе раде на температурама до -20 степени, док обичне он/офф климе раде највише до -5 степени, као и у чињеници да инверторски уређаји имају бољу енергетску класу у односу на он/офф климе.

Такође, бољи је учинак утрошене и добијене расхладне односно топлотне енергије, бољи су параметри СЕЕР и СЦОП (код он/офф клима се и даље гледају стари параметри цоп и еер). Европска унија поставља амбициозне циљеве у погледу заштите

климе, које би требало постићи до 2020. године. У циљу постизања тих циљева производи су класификовани у нове енергетске разреде и ознаке енергетске потрошње.

Код инвертера, број обртаја компресора и спољног вентилатора се електронски мења (и тако прилагођава задатим условима), па се поред наведених особина спорије леди спољна јединица.

Тако се континуално удубава неопходна количина ваздуха, температурна одступања су мања и добија се до 30% економичнији рад, мање оптерећење електричне инсталације сталним укључивањем и искључивањем компресора и далеко бољи рад у зимским условима.

Увођењем најсавеменијих система Wi-Fi праћења (Интернетом) утрошка активне и реактивне електричне енергије, смањење максиграфа и даљинског „он-лине“ праћења рада система климатизације (грејање и хлађење) ЈП „Путеви Србије“ жели рационалан начин утрошка електричне енергије.

За потребе квалитетне анализе електро енергетског оптерећења објеката и дијаграма потрошња обрађивач је обавезан да инсталира сопствене уређаје који ће омогућити "он-лине" праћење ел. енергетског оптерећења, напона, струје, електричну енергију, цос(фи) за 2 (два) административна објеката и 2 (две) наплатне рампе које одреди Наручилац. Праћење потрошње, у реалном времену, омогућити Наручиоцу на 2 (два) рачунара и на 2 (два) мобилна телефона.

Крајњи циљ је смањене потрошња електричне енергије, дужи век трајања производа и смањени трошкови одржавања и сервисирања.

2.2 СТУДИЈА

У духу горе наведених циљева ЈП „Путеви Србије“ намерава да изради Студију изводљивости замене постојећих електричних грејних тела и расхладних уређаја уређајима који користе обновљиве изворе енергије.

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

Поред сагледавања еколошких и економских ефеката, предметне студије, менаџмент ЈП "Путеви Србије" жели да сагледа могућност смањења (буџетских)

трошкова на грејање и хлађење објеката ЈП „Путеви Србије“ (ЈППС) што је и интенција Владе Републике Србије.

Обрађивач Студије неопходно је да прикупи податке и информације о свим објектима који користе системе климатизације (грејања, хлађење или оба) како би се сагледао ниво улагања за потребе Студије изводљивости.

Студија треба да дефинише:

- Обим улагања,
- Фазност реализације намере,
- Економску исплативост,
- Укупне годишње трошкови пословања,
- Очекивани годишњи приход,
- Повраћај уложених средстава,
- Оцена студије,

Студија треба да омогући сагледавање ефеката замене постојећих електричних грејних тела и расхладних уређаја инвертерима.

Предмет Студије су сви објекти ЈППС и то:

- Административно-пословни објекти (укупно 13),
- Наплатне рампе (укупно 43).

2.3 ЗАВРШНЕ НАПОМЕНЕ

Студију доставити у електронској форми у 3 примерка („ЦД – ром“) као и 3 примерка у папирној верзији („хардкопи“).

Рок израде је 65 дана од дана ступања уговора на снагу.

ИНВЕСТИТОР



3.ТЕКСТУАЛНА ДОКУМЕНТАЦИЈА

1.1 ЦИЉЕВИ ИЗРАДЕ СТУДИЈЕ

Систем управљања енергијом је систем компатибилан са окружењем, а то значи да се ефикасним поступцима производње, трансформације и потрошње енергије смањује загађење околине, чувају ресурси, као и новац пореских обвезника.

Основни циљеви система управљања енергијом и утицајима на окружење су смањење загађења и смањење укупних трошкова.

Од 2013 године све земље чланице ЕУ имају обавезу примене ЕрП директиве 20/20/20 која између осталог забрањује продају он/офф клима уређаја и коришћење Р22 расхладног фреона.

У духу горе наведених циљева израђена је и Студија изводљивости замене постојећих електричних грејних тела и расхладних уређаја уређајима који користе обновљиве изворе енергије.

Студија садржи кост беневит анализу која даје смернице за даље активности у овој области.

Поред сагледавања еколошких и економских ефеката предметне студије, менаџмент може да сагледа могућност смањења трошкова на грејање и хлађење објеката ЈП „Путеви Србије“ (ЈППС) што је и интенција Владе Републике Србије.

Крајњи циљ је смањене потрошња електричне енергије, дужи век трајања производа и смањени трошкови одржавања и сервисирања.

3.2 УВОДНО ОБРАЗЛОЖЕЊЕ

Смањење потрошње електричне енергије је више него јасан циљ. Потрошња енергије на светском нивоу се повећава. Удвостручена је у последњих 40 година и према проценама ће се и даље повећавати, за 30 % до 2030.

Производња и коришћење енергије одговорни су за скоро две трећине емисије гасова стаклене баште (ГХГ), а оне су претежан узрок климатских промена. Смањење потрошње енергије један је од најсигурнијих начина смањења емисија ГХГ, чиме се

умањује наш утицај на климу, а истовремено задржава раст светске привреде и унапређује енергетска сигурност за све. Такође, помаже да се уштеде значајна финансијка средства.

Смањење потрошње енергије може се извршити и развојем и примена технологија нових и обновљивих извора енергије али за то треба времена, а промене морају бити имплементирани одмах. Појединачне организације имаће значајну улогу у имплементирању ових мера и то може бити постигнуто побољшањем њиховог менаџмента енергијом.

Усвајањем Националне стратегије одрживог развоја Републике Србије 2008. године, са Акционим планом за спровођење, енергетска ефикасност је утврђена као приоритетна мера овог стратешког оквира. Усвојен је Први национални план за енергетску ефикасност РС 2010. године и од тада Република Србија интензивно ради на имплементацији енергетске ефикасности у складу са Директивом 2010/31/ЕУ Европског парламента и Савета од 19. маја 2010. године о енергетској ефикасности зграда.

Потрошња енергије у зградама, у Србији, била је у сталном порасту током последње деценије, тако да заузима највећи део у укупној бруто финалној потрошњи енергије (БФПЕ).

Укупна финална потрошња енергије достигла је 8.19 Mtoe у 2013 години¹ у следећим секторима потрошње: у домаћинствима, комерцијалном сектору, зградама јавне намене, индустрији и транспорту.

Према секторима потрошње, највише финалне енергије трошило се у сектору:

- домаћинства - 36%,
- затим индустрије - 29%,
- па у сектору саобраћаја - 23%,
- док су остали сектори учествовали са 12%.

У периоду пре економске и финансијске кризе 2008. године, укупна финална потрошња енергије расла је током 6 до 7 година, тако да је премашила раст бруто друштвеног

¹ Republika Srbija, Ministarstvo rudarstva i energetike, M. Banjac, B. Ramić, D. Lilić, A. Pantić: *Energija u Srbiji*, Kosmos d.o.o. Beograd, 2015.

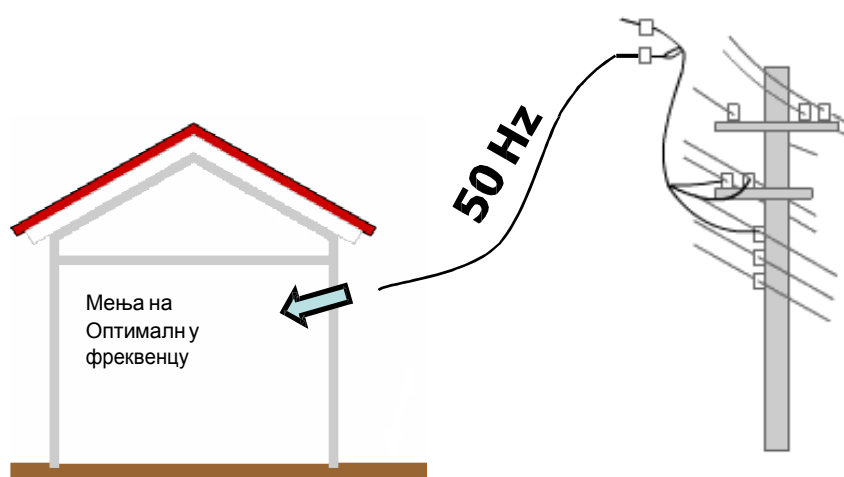
производа. У 2009. години, под утицајем економске кризе, дошло је до пада потрошње од 20 % у поређењу са 2005. годином, али потрошња енергије поново расте након опоравка. Максимум у потрошњи финалне енергије достигнут је 2011. године (преко 9 Мтое), након чега се бележи смањење потрошње на годишњем нивоу, и то највише у сектору индустрије.

С друге стране, од енергената у потрошњи финалне енергије доминира нафта са 30% и електрична енергија са 28%, затим следе угаљ са 8%, природни гас са 12%, топлотна енергија са 9%, док обновљиви извори енергије (огревно дрво) учествују са 13%.

Све ово указује на потпуну оправданост задатог циља – смањење потрошње енергије. У нашем случају то се односи на електричну енергију која се троши за потребе загревања и хлађења објеката.

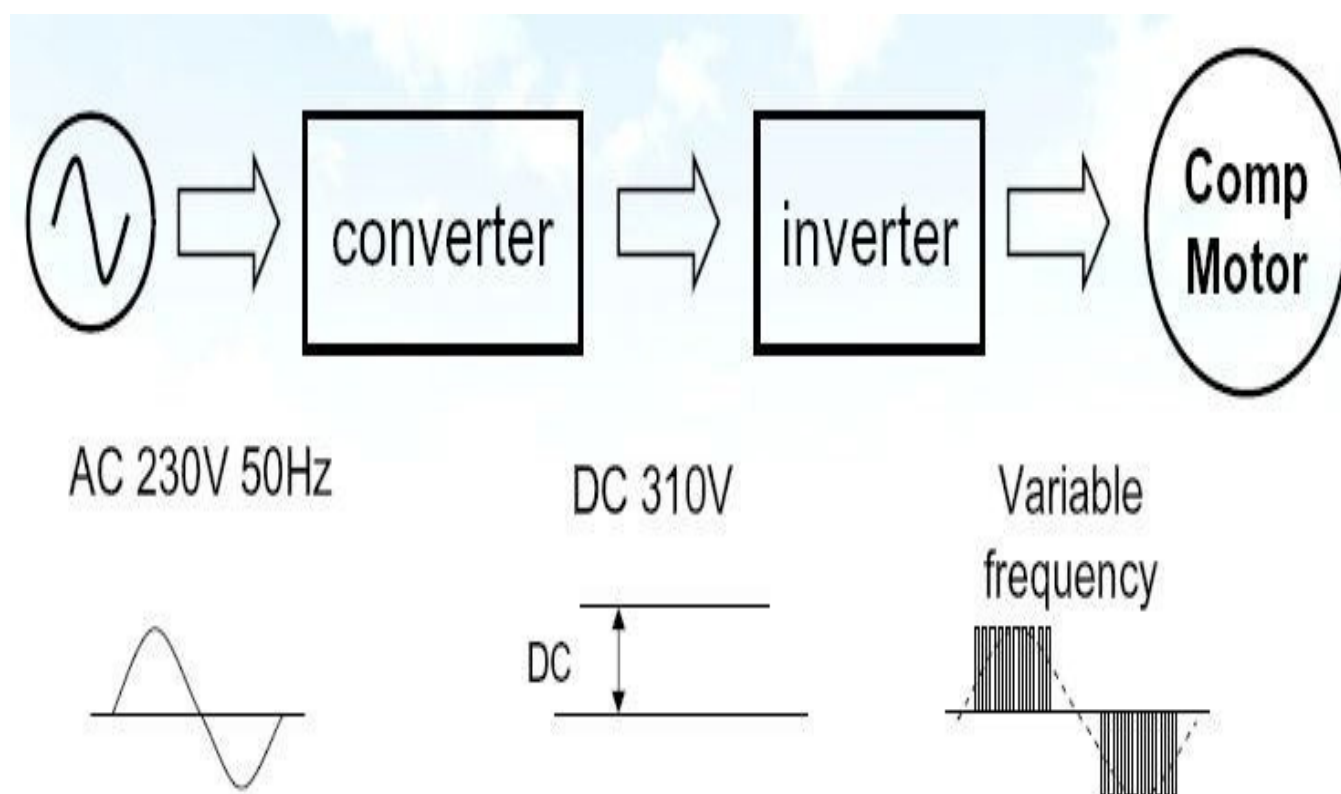
3.3 ОСНОВНИ ПОЈМОВИ О ИНВЕРТЕРСКОЈ ТЕХНОЛОГИЈИ

Шта је то инвертер: Инвертер је технологија која мења фреквенцију електричне енергије (50 Hz) коју нам испоручује Електродистрибуција у фреквенцију која је тренутно потребна и оптимална (Hz)



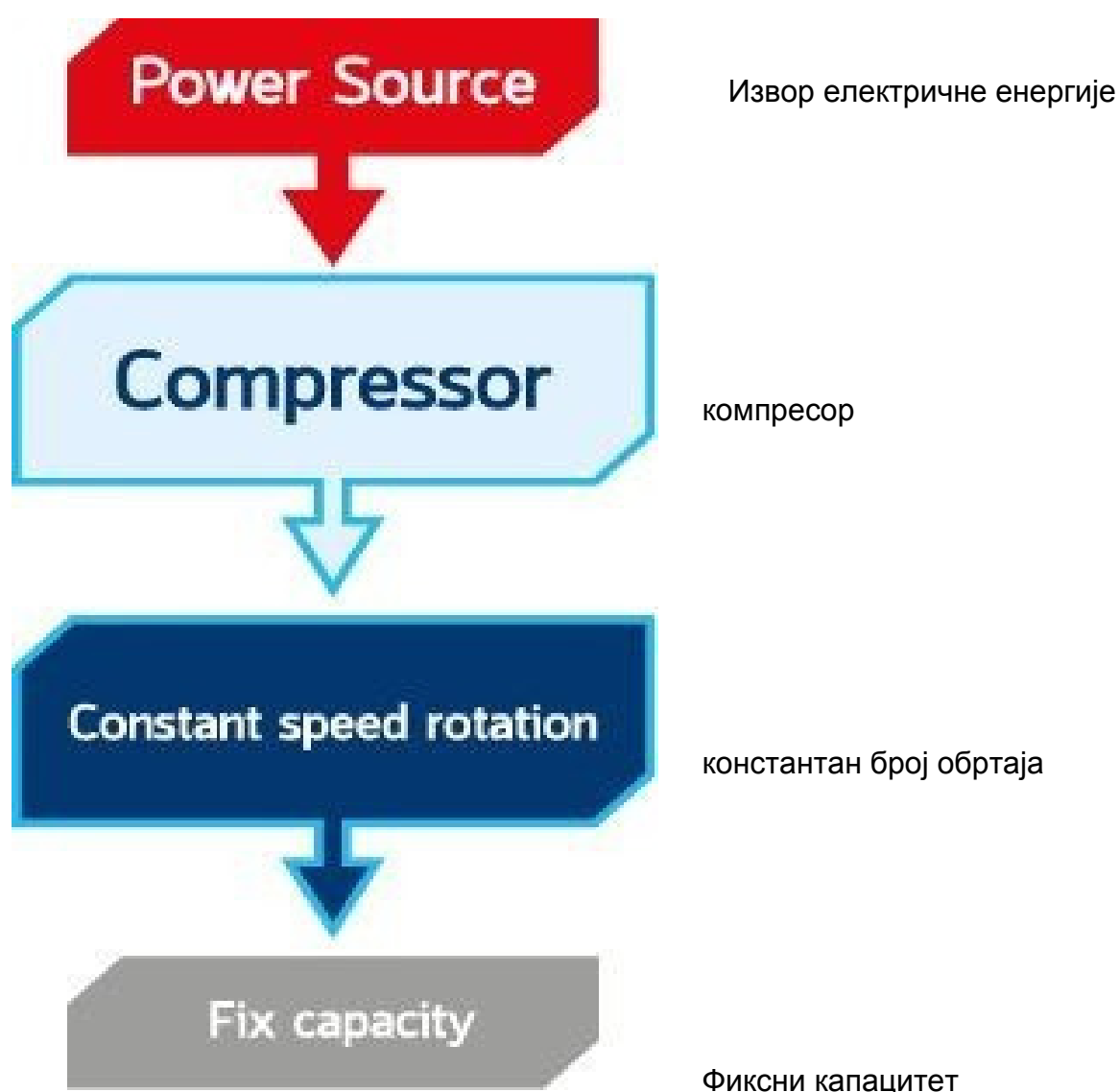
Инвертерски клима уређај тиме мења фреквенцију чиме контролише брзину мотора и тиме компресора.

Конзумира 30% мање (може ићи и до 50% или више) електричне енергије у зависности од неколико фактора као например спољна температура, сврха за коју се користи клима уређај, и др.

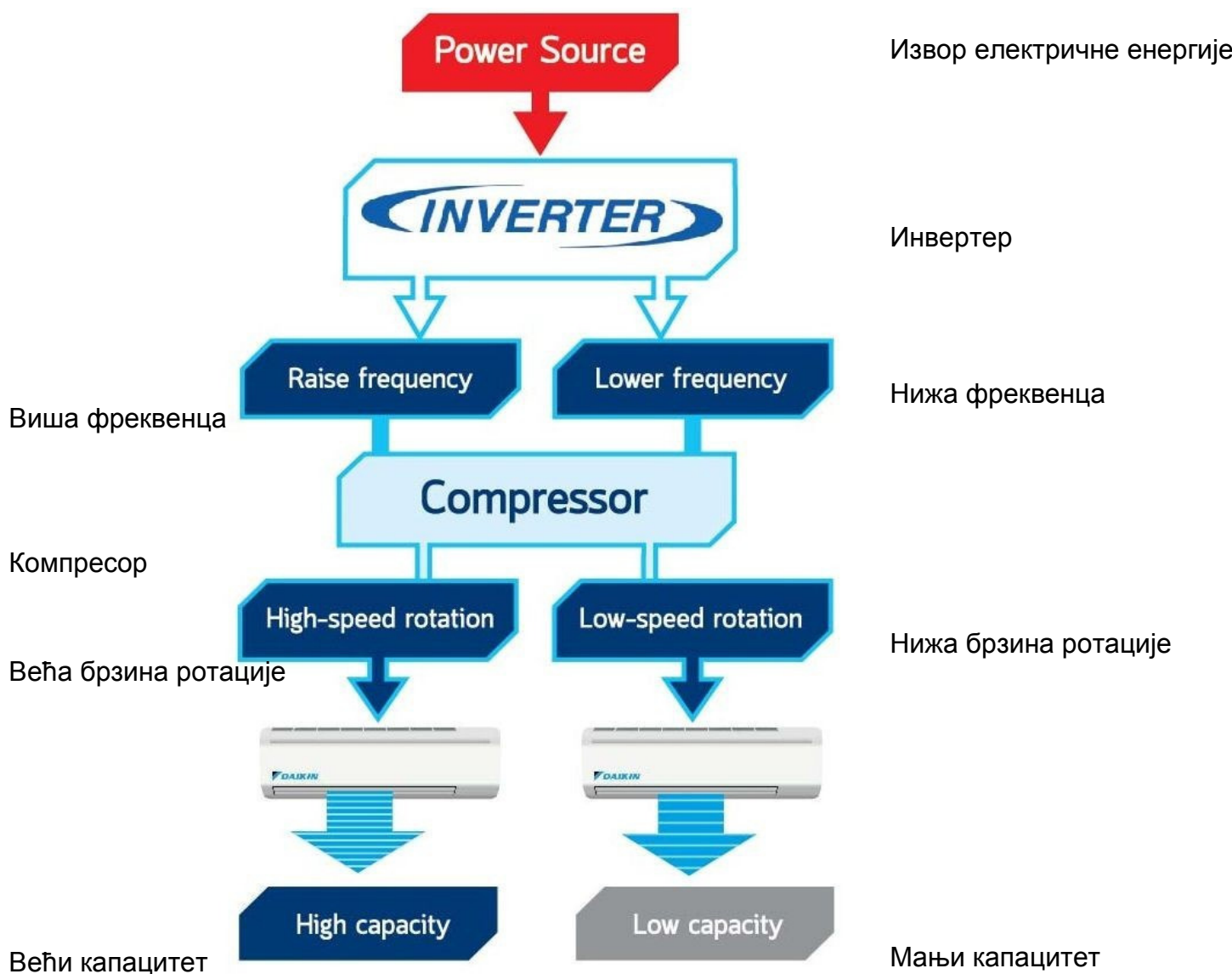


На доњим цртежима шематски је приказан начин рада обе врсте уређаја.

Начин рада класичног, неинвертерског уређаја:

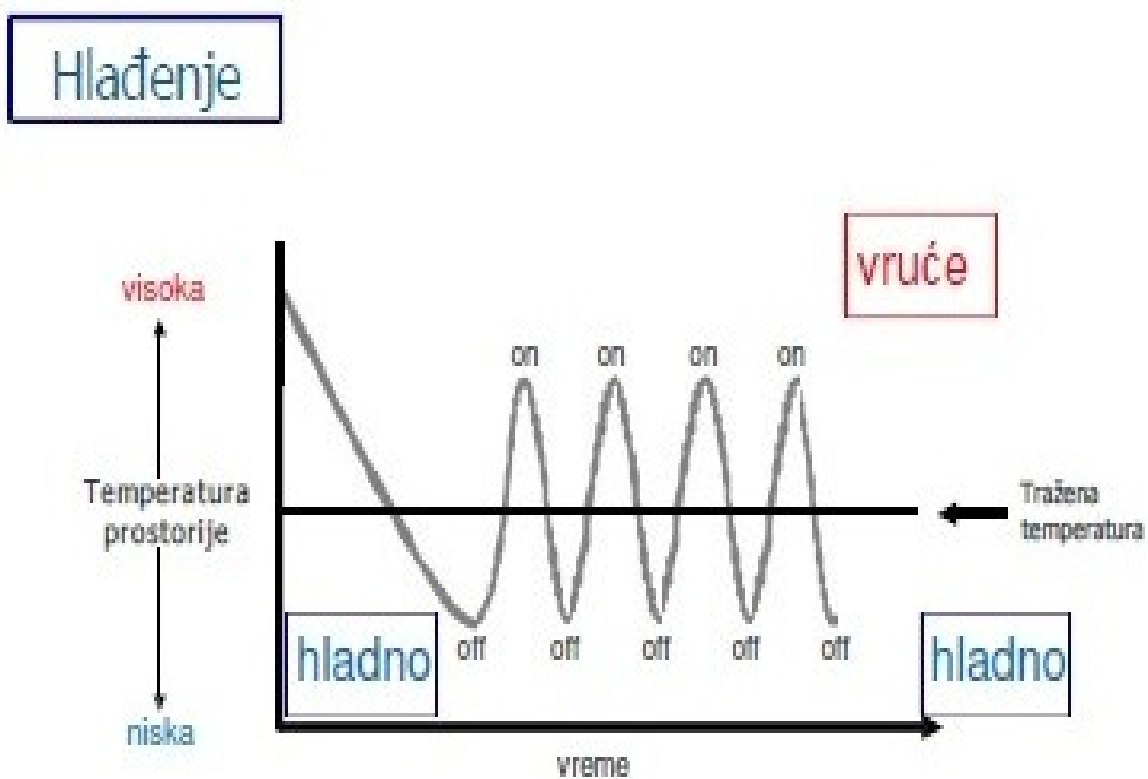


Начин рада инвертерског уређаја:



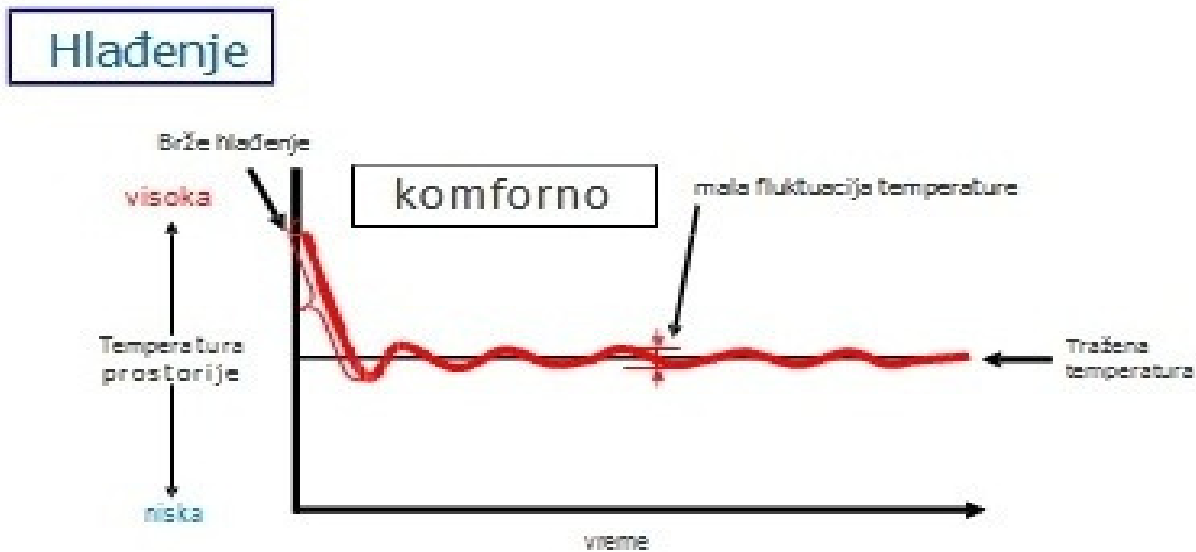
Из овога се може видети зашто су инвертерски клима уређаји енергетски ефикасни. Основна разлика је начин рада, који се директно одражава на потрошњу електричне енергије:

Начин рада не-инвертерских клима уређаја и потрошња електричне енергије:



Овакав уређај ради дисконтинуално, са великим бројем укључења и искључења, што има доста лоших последица и по прикључене потрошаче електричне енергије и по потрошњу ове енергије

Начин рада инвертерских клима уређаја и потрошња електричне енергије:

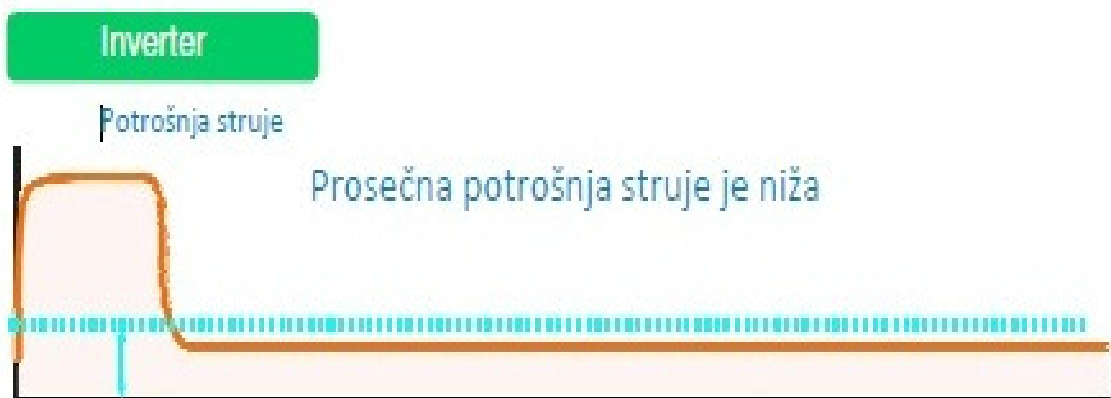


Главна разлика је гледано из угла корисника у малој флукуацији температуре у односу на жељену вредност. Ово знатно побољшава осећај угодности.

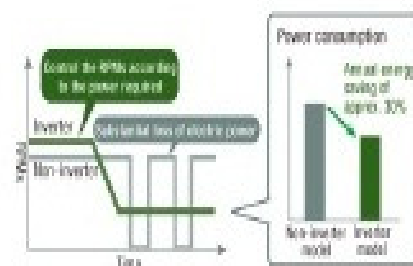
Међутим оно што је битно за уређај то је континуалан рад, са малим бројем стартова уређаја. Ово се одражава на продужени век трајања ових уређаја, као и осталих уређаја у мрежи. Избегнути су велики удари при стартовању и смањена потрошња електричне енергије. Такође избегнути су и губици узроковани честим стартовима компресора.

Из овога је јасно да је потрошња електричне енергије код инвертерских уређаја нижа, што је једна од битних предности овог система

Графички приказано, овако изгледа потрошња електричне енергије код инвертерских и неинвертерских уређаја:



Inverterski sistem eliminiše gubitke koji su uzrokovani čestim startovima kompresora.



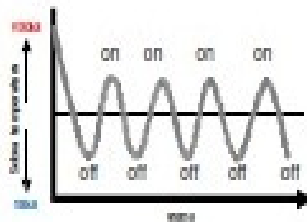
c

Ако користимо аналогију са саобраћајем и вођњом моторних возила рад инверторских уређаја би могли приказати на следећи начин:

Ne-inverterski klima uređaji



gradska vožnja

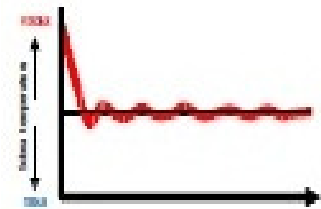


Česti polasci i zaustavljanja

Inverterski klima uređaji



vožnja autoputem



Konstantna vožnja

Јасно је о каквим се особинама ради. Предности инверторских уређаја су:

У режиму хлађења:

- Већа ефикасност која резултира уштедама од 30% у потрошњи струје
- Промењива регулација рада компресора

- Радни век уређаја је дужи
- Мање оптерећење кућних струјних инсталација
- Брже постиже жељену температуру у просторији
- Нижи ниво буке
- Смањени трошкови одржавања и сервисирања

У режиму грејања

- Сви наведени бенефити код хлађења.
- Већа ефикасност која резултира уштедама од 30-60% у потрошњи струје због употребе додатних извора топлоте код не-инвертера.
- За разлику од не-инвертера који могу да греју до спољне -7°C инвертери имају могућност рада и на нижим спољним температурама до -25°C .
- Капацитет грејања опада са нижом спољном температуром па је потребно усвојити капацитет климе који омогућава покривање губитака.

Предност инверторских уређаја се огледа и у коришћењу нових расхладних флуида, конкретно фреона R 32. Предности овог фреона су:

- R32 је 10% енергетски ефикаснији него конвенцијални расхладни фреон исте запремине
- Потенцијал капацитета расхладног фреона: 1.6 пута у односу на R410A
- Нижи падови притиска, за исти капацитет, подразумева тање пречнике цеви
- R32 може смањити неопходно пуњење за 30% за исти капацитет. Тиме утиче на укупно смањење ГВП за 75%.

4. РЕГИСТАР ПОТРОШАЧА ТОПЛОТНЕ И РАСХЛАДНЕ ЕНЕРГИЈЕ

Под Регистром потрошача топлотне и расхладне енергије подразумева се списак свих објеката који су под ингеренцијом ЈП Путеви Србије, а који на било који начин троше топлотну и расхладну енергију са неопходним карактеристикама које ће представљати подлогу за израду пројектне документације.

Објекте можемо да разврстамо у две групе:

- А) Административно - пословни објекти
- Б) Наплатне рампе са припадајућим објектима

4.1. АДМИНИСТРАТИВНО ПОСЛОВНИ ОБЈЕКТИ – ОПШТИ ОПИС

Пословни објекти у надлежности ЈП "ПУТЕВИ СРБИЈЕ" у којима су смештене радне просторије или складишни простори су са становишта Енергетске ефикасности веома разнородни. Мања група објеката има све потребне елементе термичке заштите од спољних временских утицаја. Код осталих објеката постоји доста простора за побољшање енергетске ефикасности, интервенцијом на фасадним зидовима и кровној (таванској) зони или/и заменом лоших фасадних отвора. Потребно је успоставити и могућност контроле уласка директних сунчевих зрака, и прегревања просторија, што изискује додатно расхлађивање. Побољшања су могућа и заменом енергетски неефикасних потрошача намењених за грејање и хлађење просторија као и уградњом мерних и регулационих уређаја за њих.

У регистру потрошача обрађени су следећи објекти :

1. Одељење за путаре, Београд, Љубе Чупе 5
2. Дирекција за путеве, сектор север, Нови Сад, Булевар Краља Петра 1. бр.28/Б

3. Покрајинска заједница за путеве, Нови Сад, Светозара Милетића бр. 4
4. Пословни простор, Београд, Устаничка 64
5. Контролни технички центар „ШАРАНИ“, Аутопут Е-763
6. Управна зграда ЈП "ПУТЕВИ СРБИЈЕ", Београд, Кружни пут, Кијево
7. „АРХИВ“ -Новакова вила, Пирот, Лазе лазаревића бб
8. Министарство саобраћаја и веза ,Гњилане,Лазе Лазаревића1
9. „Предузеће за путеве“, Ниш, Генерала Транијеа 13/А
10. Р.С.Дирекција за путеве – Ниш, улица 7. Јула 6
11. „Р.С.Дирекција за путеве “ – Ниш, Булевар 12. фебруар 99
12. Пункт зимске службе, Петља аутопута Е-75 Нови Бановци
13. Пословни простор, Београд, Булевар краља Александра 282

Са становишта енергетске ефикасности објекти су различитог типа градње и различитих карактеристика. Нарочито је битно станје фасадних зидова и прозора То битно утиче и на енергетске потребе за загревање и хлађење објеката.

Фасадни зидови

Зависно од времена извођења објекта и примењене технологије фасадни зидови су мање или више термички ефикасни. Класично зидани објекат Покрајинске заједнице за путеве у Новом Саду зидном масом обезбеђује солидну заштиту од спољних утицаја, што није случај код објеката изведених половином прошлог века (Одељење за путаре - Београд, Дирекција за путеве, сектор север - Нови Сад, Пословни простор, Устаничка 64 - Београд , „Електроисток изградња“ – Ниш). Знатно боља заштита је изведена код новијих објеката („Предузеће за путеве“- Ниш, Дирекција за путеве – Ниш). Управна зграда ЈП "ПУТЕВИ СРБИЈЕ" у Београду, у улици Кружни пут је смештена у монтажној бараци привременог карактера са фасадним зидовима лоших карактеристика. Просторије пункта зимске службе у Новим Бановцима су смештене у контејнерски објекат са зидовима – префабрикованим панелима.

Прозори

Фасадни отвори су квалитетом термичке заштите углавном усаглашени са обимом заштите фасадних зидова. Изузетак су објекти на којима је извршена замена лоших прозора новим. Дрвени прозори система „крило на крило“ су замењени алуминијумским рамовима са термоизолационим стаклом. Објекат Покрајинске заједнице за путеве је под заштитом Завода за заштиту споменика културе Града Новог Сада, па евентуална замена прозора мора да буде спроведена кроз потребну процедуру.

Начин Грејања / хлађења

Објекти смештени у ужем градском подручју су повезани на даљинској топловод и имају централно грејање. Изузетак чине издвојени објекти код којих се грејање врши локално, уређајима на електричну струју. Хлађење у радним просторијама је обезбеђено климатизерима (сплит систем).

Уграђена опрема није унифицирана, заступљени су различити произвођачи и типови уређаја, што је битан елемент код одржавања опреме и инсталација.

4.2. НАПЛАТНЕ СТАНИЦЕ – ОПШТИ ОПИС

Наплатне станице су у Србији плански распоређене дуж главних путних праваца, аутопутева Е-70, Е-75, Е-80 као и на недавно завршеној деоници аутопута Е-763. Зависно од захтева локације, односно начина наплате и протока возила, наплатне станице се међусобно разликују функционално. Такође, раније изграђене станице се разликују од нових по обради и материјалима од којих су грађене.

Станице грађене од тврдог материјала

Најстарије наплатне станице су грађене класичним системом – фасадни зидови су од опеке (најчешће фасадна) са плитким лименим кровом. Пример овакве обраде је наплатна станица Шимановци. Изузетно, мање наплатне станице се такође изводе као зидани објекат, малтерисан, а четвороводан кров је покривен црепом. Пример за овај тип градње је наплатна станица Умчари, али само са једне стране аутопута.

Станице грађене у монтажном систему

Касније грађене наплатне станице су углавном монтажни објекти различитих типова. Најпре је то комбинација монтажних панела која је обрађена малтером са спољне стране (пример: Стара Пазова), да би се временом прешло на монтажни панелни систем фасадних зидова који у себи садржи и термичку изолацију. Највећи број наплатних станица изграђен је овим системом.

Прозори

Сви новији објекти наплатних станица имају алуминијумске прозоре са термоизолационим (двоструким) стаклом. Само најстарији објекти имају

прозоре од црне браварије и двоструко стакло по систему „крило на крило“.

Грејање / хлађење

Грејање у простору за боравак обевља се локално, преко грејалица на електричну енергију. За хлађење и вентилацију су предвиђени климатизери са спољном и унутрашњом јединицом.

Унутар наплатних кабина ови климатизери су и извор топлотне енергије, а спорадично се користе подне електричне грејелице (калорифери).

У већим наплатним станицама је постојао централни систем климатизације, који је напуштен,

У наставку су дате ближе информације о објектима:

4.3. АДМИНИСТРАТИВНО-ПОСЛОВНИ ОБЈЕКТИ – ДЕТАЉНИ ПОДАЦИ

Објекат:	ЈП „ПУТЕВИ СРБИЈЕ“ – БЕОГРАД
Локација / Адреса:	Београд, Булевар Краља Александра 282
Опис објекта /локације: састоји	Објекат је смештен у ужем градском подручју, се од приземља, спрата и поткровља.
Фасада:	Фасадни зидови дебљине око 35cm су од монтажних префабрикованих бетонских панела, а парапети такође монтажни са термичком изолацијом као испуном.
Прозори: стаклом.	Алуминијумски рамови са термоизолационим
Начин грејања:	Централно грејање, даљинско из топлане.



Објект:	ЈП "ПУТЕВИ СРБИЈЕ", ОДЕЉЕЊЕ ЗА ПУТАРЕ
Локација / Адреса:	БЕОГРАД, Љубе Чупе 5
Опис објекта / локације:	Објект је смештен у ужем градском подручју, састоји се од приземља, спрата и поткровља. ЈП Путеви Србије је запосело лево крило објекта у приземљу и десно на спрату и поткровљу. Електричне инсталације и мерење потрошње је раздвојено по потрошачима.
Фасада:	Фасадни зидови дебљине око 25cm без посебне термичке заштите. Посебно су угрожене зоне армирано бетонских натпрозорника.
Прозори:	Алуминијумски рамови са термоизолационим стаклом.
Начин грејања:	Централно грејање, даљинско из топлане.



Објект:	ЈП "ПУТЕВИ СРБИЈЕ", ДИРЕКЦИЈА ЗА ПУТЕВЕ, СЕКТОР СЕВЕР
Локација / Адреса:	НОВИ САД, Булевар Краља Петра 1. бр.28/Б
Опис објекта /локације:	Објект је смештен у ужем градском подручју, састоји се од приземља, 7 спратова стамбених јединица и поткровља. ЈП путеве Србије су запосели део објекта у приземљу. .
Фасада:	Фасадни зидови дебљине око 35см без посебне термичке заштите. Посебно су угрожене зоне армирано бетонских натпрозорника.
Прозори:	Браварски рамови са једноструким стаклом.
Начин грејања:	Централно грејање, даљинско из топлане.



Објект:	ЈП "ПУТЕВИ СРБИЈЕ", ПОКРАЈИНСКА ЗАЈЕДНИЦА ЗА ПУТЕВЕ
Локација / Адреса:	НОВИ САД, Светозара Милетића бр. 4
Опис објекта / локације: подручју,	Објект је смештен у ужем градском састоји се од приземља и спрата. ЈП путеви Србије су запосели део објекта на спрату на који се приступа преко пасажа и издвојеног степеништа.
Фасада:	Фасадни зидови дебљине око 50cm без посебне термичке заштите.
Прозори:	Двоструки прозори у широкој кутији. Улични прозори снабдевени унутрашњим дрвеним шалонима.
Начин грејања:	Централно грејање, даљинско из топлане.
Напомена:	Објект је под заштитом Завода за заштиту споменика културе Града Новог Сада.



Објект:	ЈП "ПУТЕВИ СРБИЈЕ", ПОСЛОВНИ ПРОСТОР
Локација / Адреса:	БЕОГРАД, Устаничка 64
Опис објекта /локације: подручју,	Објект је смештен у ужем градском састоји се од приземља, мезанина и 15 спратова. ЈП Путеви Србије је запосело део објекта на петом, деветом и једанаестом спрату. Елекртичне инсталације и мерење потрошње је раздвојено по потрошачима.
Фасада:	Фасадни зидови су бетонски панели дебљине око 25cm без посебне термичке заштите. Посебно су термички угрожене зоне контакта армирано бетонских парапета и прозора.
Прозори:	Браварски рамови (црна браварија) са двоструким стаклом.
Начин грејања:	Централно грејање, даљинско из топлане.



Објект:	КОНТРОЛНИ ТЕХНИЧКИ ЦЕНТАР „ШАРАНИ“
Локација / Адреса:	Аутопут Е763
Опис објекта /локације: непосредној	Објект је смештен на аутопуту Е763, у близини портала тинела Шарани. Садржи техничке просторије намењене контроли и надгледању тунела, дизел агрегат, као и просторије за боравак и рад посаде.
Фасада:	Фасадни зидови објекта су „сендвич“ зид са укљученом термичком заштитом.
Прозори:	Алуминијумски профили са термоизолационим стаклом.
Начин грејања:	Локално грејање, грејалице на електричну енергију.



Објект:	ЈП "ПУТЕВИ СРБИЈЕ", УПРАВНА ЗГРАДА
Локација / Адреса:	БЕОГРАД, Кружни пут, Кијево
Опис објекта /локације: од	Објект је смештен у градском подручју, састоји се приземног објекта у облику ћирилићног слова П, са косим двоводним кровом.
Фасада:	Фасадни зидови су монтажни дебљине око 25cm без посебне термичке заштите. Посебно су угрожене зоне спојева прозорскох рамова са парапетима.
Прозори:	Дрвени рамови са термоизолационим стаклом.
Начин грејања:	Локално, на електричну енергију.



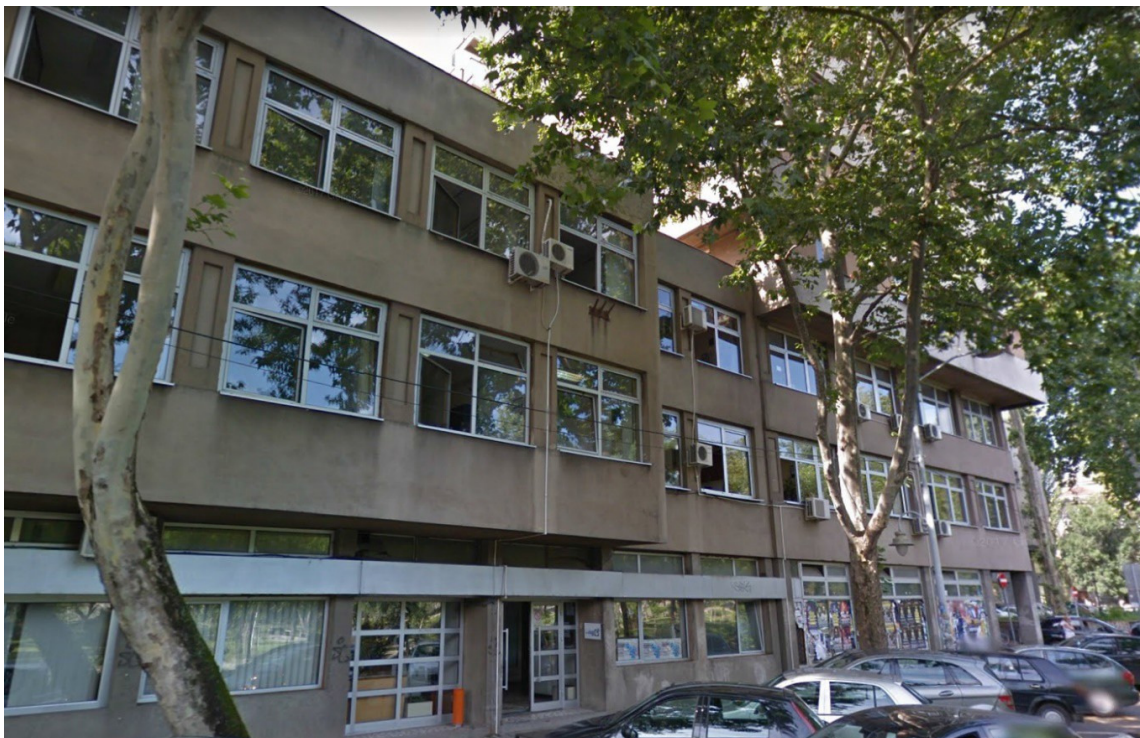
Објект:	АРХИВ -НОВАКОВА ВИЛА
Локација / Адреса:	Пирот, Лазе лазаревића бб
Опис објекта /локације:	Група објеката је смештена у ужем градском подручју, састоји се од великог складишног објекта, портирнице и трафо станице.
Фасада:	Фасадни зидови складишног објекта су од фасадне опеке, портирница је малтерисана.
Прозори:	Браварски рамови са термоизолационим стаклом.



Објект:	„ПРЕДУЗЕЋЕ ЗА ПУТЕВЕ“ – НИШ
Локација / Адреса:	НИШ, Генерала Транијеа 13/А
Опис објекта / локације: састоји	Објект је смештен у ужем градском подручју, се од сутерена, приземља, спрата и поткровља.
Фасада:	Фасадни зидови дебљине око 35см састављени из носећег слоја и слоја термичке заштите.
Прозори:	PVC рамови са термоизолационим стаклом.
Начин грејања:	Централно грејање, даљинско из топлане.



Објект:	ДИРЕКЦИЈА ЗА ПУТЕВЕ – НИШ
Локација / Адреса:	Ниш, Медијана -улица 7. Јула 6
Опис објекта /локације: састоји	Објект је смештен у ужем градском подручју, се од приземља и 2 спрата.
Фасада:	Фасадни зидови дебљине око 38см су класично зидани и обострано малтерисани.
Прозори: стаклом.	Алуминијумски рамови са термоизолационим стаклом.
Начин грејања:	Централно грејање, даљинско из топлане.



Објекат: ДИРЕКЦИЈА ЗА ПУТЕВЕ
Локација / Адреса: Ниш, Булевар 12. фебруар 99

Опис објекта /локације: састоји се од приземља и спрата. Објекат је смештен у ужем градском подручју,

Фасада: Фасадни зидови дебљине око 38cm су класично зидани и обострано малтерисани.

Прозори: Алуминијумски рамови са термоизолационим стаклом.

Начин грејања: Централно грејање, даљинско из топлане.



Објект:	ПУНКТ ЗИМСКЕ СЛУЖБЕ
Локација / Адреса:	Петља аутопута Е-75 Нови Бановци
Опис објекта /локације: аутопута	Објект је смештен на плацу у оквиру петље Е-75 за место Нове Бановце.
Фасада:	Фасадни зидови објекта за боравак су од префабрикованих панела са укљученом термичком заштитом.
Прозори: стаклом.	Алуминијумски рамови са термоизолационим
Начин грејања:	Локално грејање, грејалице на електричну енергију.



4.4. НАПЛАТНЕ РАМПЕ - ДЕТАЉНИ ПОДАЦИ

Објект:	НАПЛАТНА РАМПА „НОВИ САД - ЈУГ“
Локација / Адреса:	Аутопут Е75
Опис објекта /локације:	Објект је смештен на аутопуту Е75, састоји се од две настрешнице са кабинама за наплату, два објекта за боравак и рад посаде са обе стране аутопута, дизел агрегата и оставе.
Фасада:	Фасадни зидови објекта за боравак су од префабрикованих панела са укљученом термичком заштитом.
Прозори:	Алуминијумски профили са термоизолационим стаклом.
Начин грејања:	Локално грејање, грејалице на електричну енергију.



Објект:	НАПЛАТНА РАМПА „НОВИ САД - СЕВЕР“
Локација / Адреса:	Аутопут Е75
Опис објекта /локације:	Објект је смештен на аутопуту Е75, састоји се од две настрешнице са кабинама за наплату, два објекта за боравак и рад посаде са обе стране аутопута, дизел агрегата и оставе.
Фасада:	Фасадни зидови објекта за боравак су од префабрикованих панела са укљученом термичком заштитом.
Прозори:	Алуминијумски профили са термоизолационим стаклом.
Начин грејања:	Локално грејање, грејалице на електричну енергију.



Објект:	НАПЛАТНА РАМПА „ПРЕЉИНЕ“
Локација / Адреса:	Аутопут Е763
Опис објекта /локације: састоји се	Објект је смештен на аутопуту Е763, од настрешнице са кабинама за наплату, објекта за боравак и рад посаде и оставе.
Фасада:	Фасадни зидови објекта за боравак су од префабрикованих панела са укљученом термичком заштитом.
Прозори:	Алуминијумски профили са термоизолационим стаклом.
Начин грејања:	Локално грејање, грејалице на електричну енергију.



Објект:
ГЛОГОВИЦА“

НАПЛАТНА РАМПА „АЛЕКСИНАЦ -

Локација / Адреса:

Аутопут Е-75 на петљи код Алексинца

Опис објекта /локације:
се од

Објект је смештен на аутопуту Е75, састоји

настрешнице са кабинама за наплату и објекта за боравак и рад посаде са једне стране аутопута, дизел агрегата и оставе.

Фасада:

Фасадни зидови објекта су монтажни панели са термоизолацијом.

Прозори:

Алуминијумски профили са термоизолационим стаклом.

Начин грејања:
енергију.

Локално грејање, грејалице на електричну



Објект:	НАПЛАТНА РАМПА „ПЕЋИНЦИ“
Локација / Адреса:	Аутопут Е70
Опис објекта /локације: се од	Објект је смештен на аутопуту Е70, састоји настрешнице са кабинама за наплату и објекта за боравак и рад посаде са једне стране аутопута, дизел агрегата и оставе.
Фасада:	Фасадни зидови објекта за боравак су од фасадне опеке.
Прозори:	Алуминијумски профили са термоизолационим стаклом.
Начин грејања:	Локално грејање, грејалице на електричну енергију.



Објект:	НАПЛАТНА РАМПА „РУМА“
Локација / Адреса:	Аутопут Е70
Опис објекта /локације: се од	Објект је смештен на аутопуту Е70, састоји се од настрешнице са кабинама за наплату и објекта за боравак и рад посаде са једне стране аутопута, дизел агрегата и оставе.
Фасада:	Фасадни зидови објекта за боравак су од фасадне опеке.
Прозори:	Алуминијумски профили са термоизолационим стаклом.
Начин грејања:	Локално грејање, грејалице на електричну енергију.



Објект:	НАПЛАТНА РАМПА „СРЕМСКА МИТРОВИЦА“
Локација / Адреса:	Аутопут Е70
Опис објекта /локације: се од	Објект је смештен на аутопуту Е70, састоји се од настрешнице са кабинама за наплату и објекта за боравак и рад посаде са једне стране аутопута, дизел агрегата и оставе.
Фасада:	Фасадни зидови објекта за боравак су од фасадне опеке.
Прозори:	Алуминијумски профили са термоизолационим стаклом.
Начин грејања:	Локално грејање, грејалице на електричну енергију.



Објект:	НАПЛАТНА РАМПА „КУЗМИН“
Локација / Адреса:	Аутопут Е70
Опис објекта /локације: састоји се од	Објект је смештен на аутопуту Е70, настрешнице са кабинама за наплату и објекта за боравак и рад посаде са једне стране аутопута, дизел агрегата и оставе.
Фасада:	Фасадни зидови објекта за боравак су од фасадне опеке.
Прозори:	Алуминијумски профили са термоизолационим стаклом.
Начин грејања:	Локално грејање, грејалице на електричну енергију.



Објект:	НАПЛАТНА РАМПА „ШИД“
Локација / Адреса:	Аутопут Е-70
Опис објекта / локације:	Објект је смештен на аутопуту Е70, састоји се Од настрешнице са кабинама за наплату и објекта за боравак и рад посаде са једне стране аутопута, дизел агрегата и оставе.
Фасада:	Фасадни зидови објекта за боравак су од фасадне опеке.
Прозори:	Алуминијумски профили са термоизолационим стаклом.
Начин грејања:	Локално грејање, грејалице на електричну енергију.



Објект:	НАПЛАТНА РАМПА „МОРОВИЋ“
Локација / Адреса:	Аутопут Е-70
Опис објекта /локације: се од	Објект је смештен на аутопуту Е70, састоји се од настрешнице са кабинама за наплату и објекта за боравак и рад посаде са једне стране аутопута, дизел агрегата и оставе.
Фасада:	Фасадни зидови објекта за боравак су од фасадне опеке.
Прозори:	Алуминијумски профили са термоизолационим стаклом.
Начин грејања:	Локално грејање, грејалице на електричну енергију.



Објект:	НАПЛАТНА РАМПА „АДАШЕВЦИ“
Локација / Адреса:	Аутопут Е70
Опис објекта /локације:	Објект је смештен на аутопуту Е70, састоји се од велике чеоне настрешнице са кабинама за наплату и објекта за боравак и рад посаде са десне стране аутопута, дизел агрегата и оставе.
Фасада:	Фасадни зидови објекта за боравак су од фасадне опеке.
Прозори:	Метални профили са двоструким стаклом.
Начин грејања:	Локално грејање, грејалице на електричну енергију.





Објект:	НАПЛАТНЕ СТАНИЦЕ „УМЧАРИ“
Локација / Адреса:	Наплатне станице на петљи Умчари на Аутопуту Е-75
Опис објекта / локације:	Објекти су смештени на излазима са аутопута Е-75, а састоје се од две` настрешнице са кабином за наплату, два објекта за боравак и рад посаде са обе стране аутопута.
Фасада:	Фасадни зидови објекта за боравак бр.1 су од префабрикованих панела са укљученом термичком заштитом. Објект бр.2 је класично зидани објект са четвороводним кровом покривен црепом.
Прозори:	Алуминијумски профили са термоизолационим стаклом.
Начин грејања:	Локално грејање, грејалице на електричну енергију.



Објект:	НАПЛАТНА СТАНИЦА „СТАРА ПАЗОВА“
Локација / Адреса:	Аутопут Е-75
Опис објекта / локације: се од	Објект је смештен на аутопуту Е-75, састоји се од чеоне настрешнице са кабинама за наплату, објекта за боравак и рад посаде, дизел агрегата и оставе.
Фасада:	Фасадни зидови објекта за боравак су од префабрикованих алу панела са укљученом термичком заштитом, споља малтерисани.
Прозори:	Алуминијумски профили са двоструким стаклом.
Начин грејања:	Локално грејање, грејалице на електричну енергију.



- Објект:** НАПЛАТНЕ РАМПЕ „ ДОЉЕВАЦ СЕЛО “
- Локација / Адреса:** Наплатне рампе на петљи на Аутопуту Е-75
- Опис објекта / локације:** Објекти су смештени на излазима са аутопута Е-75, а састоје се од две` настрешнице са кабином за наплату, са обе стране аутопута.
- Фасада:** Фасадни зидови кабине за наплату су монтажни са укљученом термичком заштитом.
- Прозори:** Алуминијумски профили са фиксним стаклом.
- Начин грејања:** Локално грејање, грејалице на електричну енергију.



- Објект:** НАПЛАТНА СТАНИЦА „ ДОЉЕВАЦ “

Локација / Адреса:

Аутопут Е-75

Опис објекта /локације:

Објекат је смештен на аутопуту Е-75, састоји се од чеоне настрешнице са кабинама за наплату, објекта за боравак и рад посаде, дизел агрегата и оставе.

Фасада:

Фасадни зидови објекта за боравак су од префабрикованих алу панела са укљученом термичком заштитом.

Прозори:

Алуминијумски профили са двоструким стаклом.

Начин грејања:

Локално грејање, грејалице на електричну енергију.



Објект:	НАПЛАТНА РАМПА „ БЕШКА “
Локација / Адреса: излазу	Наплатна рампа на петљи на Аутопуту Е-75 на ка месту Бешка
Опис објекта / локације:	Објект је смештен на излазу са аутопута Е-75, а састоје се од` настрешнице са кабинама за наплату и објекта за боравак посаде.
Фасада:	Фасадни зидови кабине за наплату су монтажни са укљученом термичком заштитом.
Прозори:	Алуминијумски профили са фиксним стаклом.
Начин грејања:	Локално грејање, грејалице на електричну енергију.



- Објект:** НАПЛАТНА СТАНИЦА „ ШИМАНОВЦИ “
- Локација / Адреса:** Аутопут Е-70
- Опис објекта /локације:** Објект је смештен на аутопуту Е-70, састоји се од чеоне настрешнице са кабинама за наплату, објекта за боравак и рад посаде, дизел агрегата и оставе.
- Фасада:** Фасадни зидови објекта за боравак су од фасадне опеке.
- Прозори:** Браварски профили са двоструким стаклом.
- Начин грејања:** Локално грејање, грејалице на електричну енергију.





Објект:	НАПЛАТНЕ РАМПЕ „ ВРБАС “
Локација / Адреса:	Наплатне рампе на петљи према Србобрану на Аутопуту Е-75
Опис објекта / локације: Е-75, а	Објекти су смештени на излазима са аутопута састоје се од настрешнице са кабином за наплату, са обе стране аутопута. Једна страна има монтажни објект за боравак посаде.
Фасада:	Фасадни зидови кабине за наплату су монтажни са укљученом термичком заштитом.
Прозори:	Алуминијумски профили са фиксним стаклом.
Начин грејања:	Локално грејање, грејалице на електричну енергију.



Објект:	НАПЛАТНЕ РАМПЕ „ ЗМАЈЕВО “
Локација / Адреса:	Наплатне рампе на петљи према Змајеву и Сиригу на Аутопуту Е-75
Опис објекта / локације:	Објекти су смештени на излазима са аутопута Е-75, а састоје се од настрешнице са кабином за наплату, са обе стране аутопута. Једна страна има монтажни објект за боравак посаде.
Фасада:	Фасадни зидови кабине за наплату су монтажни са укљученом термичком заштитом.
Прозори:	Алуминијумски профили са фиксним стаклом.
Начин грејања:	Локално грејање, грејалице на електричну енергију.



Објекат:	НАПЛАТНА РАМПА „АЛЕКСИНАЦ - РУДНИЦИ“
Локација / Адреса:	Аутопут Е-75 на петљи код Алексинца
Опис објекта /локације:	Објекат је смештен на аутопуту Е75, састоји се од настрешнице са кабином за наплату и објекта за боравак и рад посаде.
Фасада:	Фасадни зидови објекта су монтажни панели са термоизолацијом.
Прозори:	Алуминијумски профили са термоизолационим стаклом.
Начин грејања:	Локално грејање, грејалице на електричну енергију.



Објект:	НАПЛАТНА СТАНИЦА „БРЕСТОВАЦ“
Локација / Адреса:	Наплатна станица на аутопуту Е-75 код места Брестовац, веза са путевима 158 и 225.
Опис објекта:	Објект је смештен на излазној саобраћајници са аутопута Е-75, а састоји се од настрешнице са кабином за наплату.
Фасада:	Фасадни зидови кабине за наплату су од префабрикованих панела.
Прозори:	Алуминијумски профили са термоизолационим стаклом.
Начин грејања:	Локално грејање, грејалице на електричну енергију.



Објект:	НАПЛАТНА СТАНИЦА „НИШ - ТРУПАЛЕ“
Локација / Адреса:	Аутопут Е-75
Опис објекта / локације:	Објект је смештен на аутопуту Е-75, састоји се од чеоне настрешнице са кабинама за наплату, више објекта за боравак и рад посаде, дизел агрегата и оставе.
Фасада:	Фасадни зидови објекта за боравак су од префабрикованих алу панела са укљученом термичком заштитом.
Прозори:	Алуминијумски профили са двоструким стаклом.
Начин грејања:	Локално грејање, грејалице на електричну енергију.





Објект:	НАПЛАТНА СТАНИЦА „ВОДАЊ“
Локација / Адреса:	Наплатна станица Водањ на Аутопуту Е-75 на прилазу граду Смедереву
Опис објекта:	Објекти су смештени на излазима са аутопута Е-75, а састоје се од две` настрешнице са кабином за наплату, два објекта за боравак и рад посаде са обе стране аутопута.
Фасада:	Фасадни зидови објекта за боравак су од префабрикованих панела са укљученом термичком заштитом.
Прозори:	Алуминијумски профили са термоизолационим стаклом.
Начин грејања:	Локално грејање, грејалице на електричну енергију.



Објект:	НАПЛАТНА СТАНИЦА „ПАРАЋИН“
Локација / Адреса:	Наплатна станица на прилазу граду Параћин са аутопута Е-75.
Опис објекта:	Објекти су смештени на излазу са обе стране аутопута Е-75, а састоје се од настрешнице са кабином за наплату, објекта за боравак и рад посаде.
Фасада:	Фасадни зидови оба објекта за боравак су од префабрикованих панела са укљученом термичком заштитом.
Прозори:	Алуминијумски профили са термоизолационим стаклом.
Начин грејања:	Локално грејање, грејалице на електричну енергију.



Објекат:	НАПЛАТНА СТАНИЦА „ПОЈАТЕ“
Локација / Адреса: аутопута	Наплатна станица на прилазу месту Појате са Е-75
Опис објекта:	Објекат је смештен на излазној саобраћајници са аутопута Е-75, а састоји се од настрешнице са кабином за наплату, објекта за боравак и рад посаде.
Фасада:	Фасадни зидови објекта за боравак су од префабрикованих панела са укљученом термичком заштитом.
Прозори:	Алуминијумски профили са термоизолационим стаклом.
Начин грејања:	Локално грејање, грејалице на електричну енергију.



Објект:	НАПЛАТНА СТАНИЦА „РАЖАЊ“
Локација / Адреса: аутопута	Наплатна станица на прилазу месту Ражањ са Е-75
Опис објекта:	Објект је смештен на излазној саобраћајници са аутопута Е-75, а састоји се од настрешнице са кабином за наплату, објекта за боравак и рад посаде.
Фасада:	Фасадни зидови објекта за боравак су од префабрикованих панела са укљученом термичком заштитом.
Прозори:	Алуминијумски профили са термоизолационим стаклом.
Начин грејања:	Локално грејање, грејалице на електричну енергију.



- Објекат:** НАПЛАТНА СТАНИЦА „ЋУПРИЈА“
- Локација / Адреса:** Наплатна станица на прилазу граду Ћуприји са аутопута Е-75
- Опис објекта:** Објекат је смештен на излазној саобраћајници са аутопута Е-75, а састоји се од настрешнице са кабином за наплату, објекта за боравак и рад посаде.
- Фасада:** Фасадни зидови објекта за боравак су од префабрикованих панела са укљученом термичком заштитом.
- Прозори:** Алуминијумски профили са термоизолационим стаклом.
- Начин грејања:** Локално грејање, грејалице на електричну енергију.



Објекат:	НАПЛАТНА СТАНИЦА „ЈАГОДИНА“
Локација / Адреса:	Наплатна станица на прилазу граду Јагодини са аутопута Е-75
Број места мерења:	4012805719
Број бројила:	10268
Опис објекта:	Објекат је смештен на излазној саобраћајници са аутопута Е-75, а састоји се од настрешнице са кабином за наплату, објекта за боравак и рад посаде.
Фасада:	Фасадни зидови објекта за боравак су од префабрикованих панела са укљученом термичком заштитом.
Прозори:	Алуминијумски профили са термоизолационим стаклом.
Начин грејања:	Локално грејање, грејалице на електричну енергију.



- Објект:** НАПЛАТНА СТАНИЦА „БАТОЧИНА“
- Локација / Адреса:** Наплатна станица на прилазу месту Баточини са аутопута Е-75
- Опис објекта:** Објекти су смештени на излазу са обе стране аутопута Е-75, а састоје се од настрешнице са кабином за наплату, објекта за боравак и рад посаде.
- Фасада:** Фасадни зидови оба објекта за боравак су од префабрикованих панела са укљученом термичком заштитом.
- Прозори:** Алуминијумски профили са термоизолационим стаклом.
- Начин грејања:** Локално грејање, грејалице на електричну енергију.



Објект:	НАПЛАТНА СТАНИЦА „ЛАПОВО“
Локација / Адреса:	Наплатна станица на прилазу месту Лапово са аутопута Е-75
Опис објекта:	Објект је смештен на излазној саобраћајници са аутопута Е-75, а састоји се од настрешнице са кабином за наплату, објекта за боравак и рад посаде.
Фасада:	Фасадни зидови објекта за боравак су од префабрикованих панела са укљученом термичком заштитом.
Прозори:	Алуминијумски профили са термоизолационим стаклом.
Начин грејања:	Локално грејање, грејалице на електричну енергију.



Објект:	НАПЛАТНА СТАНИЦА „МАРКОВАЦ“
Локација / Адреса:	Наплатна станица на прилазу местима Марковац и Свилајнац са аутопута Е-75
Опис објекта:	Објект је смештен на излазној саобраћајници са аутопута Е-75, а састоји се од настрешнице са кабином за наплату, објекта за боравак и рад посаде.
Фасада:	Фасадни зидови објекта за боравак су од префабрикованих панела са укљученом термичком заштитом.
Прозори:	Алуминијумски профили са термоизолационим стаклом.
Начин грејања:	Локално грејање, грејалице на електричну енергију.



Објекат:	НАПЛАТНА СТАНИЦА „ВЕЛИКА ПЛАНА“
Локација / Адреса: Плана са	Наплатна станица на прилазу месту Велика аутопута Е-75
Опис објекта:	Објекат је смештен на излазној саобраћајници са аутопута Е-75, а састоји се од настрешнице са кабином за наплату, објекта за боравак и рад посаде.
Фасада:	Фасадни зидови објекта за боравак су од префабрикованих панела са укљученом термичком заштитом.
Прозори:	Алуминијумски профили са термоизолационим стаклом.
Начин грејања:	Локално грејање, грејалице на електричну енергију.



Објекат:	НАПЛАТНА СТАНИЦА „ПОЖАРЕВАЦ“
Локација / Адреса: собраћајници	Наплатна станица код Раље на прилазној граду Пожаревцу са аутопута Е-75
Опис објекта:	Објекат је смештен на излазним саобраћајници са аутопута Е-75, а састоји се од настрешнице са кабином за наплату, објекта за боравак и рад посаде.
Фасада:	Фасадни зидови објекта за боравак су од префабрикованих панела са укљученом термичком заштитом.
Прозори:	Алуминијумски профили са термоизолационим стаклом.
Начин грејања:	Локално грејање, грејалице на електричну енергију.



Објект:	НАПЛАТНА СТАНИЦА „СМЕДЕРЕВО – ЈУГ“
Локација / Адреса: на	Наплатна станица „Смедерево – југ“ код Раље прилазу граду Смедереву са аутопута Е-75
Опис објекта:	Објект је смештен на излазној саобраћајници са аутопута Е-75, а састоји се од настрешнице са кабином за наплату, објекта за боравак и рад посаде.
Фасада:	Фасадни зидови објекта за боравак су од префабрикованих панела са укљученом термичком заштитом.
Прозори:	Алуминијумски профили са термоизолационим стаклом.
Начин грејања:	Локално грејање, грејалице на електричну енергију.



Објект:	НАПЛАТНА СТАНИЦА „КОЛАРИ“
Локација / Адреса: граду	Наплатна станица код места Колари на прилазу Смедереву са аутопута Е-75
Опис објекта:	Објекти су смештени на излазу са обе стране аутопута Е-75, а састоје се од настрешнице са кабином за наплату, објекта за боравак и рад посаде.
Фасада:	Фасадни зидови објекта 1 за боравак су од префабрикованих панела са укљученом термичком заштитом. Фасадни зидови објекта 2 су зидани, малтерисани финално.
Прозори:	Алуминијумски профили са термоизолационим стаклом.
Начин грејања:	Локално грејање, грејалице на електричну енергију.



Објекат:	НАПЛАТНА СТАНИЦА „ИНЂИЈА“
Локација / Адреса:	Наплатна станица на укрштању аутопута Е-75 са путем 126 код места Инђија
Опис објекта:	Објекат је смештен на излазној саобраћајници са аутопута Е-75, а састоји се од настрешнице са кабином за наплату, објекта за боравак и рад посаде.
Фасада:	Фасадни зидови објекта за боравак су од префабрикованих панела са укљученом термичком заштитом.
Прозори:	Алуминијумски профили са термоизолационим стаклом.
Начин грејања:	Локално грејање, грејалице на електричну енергију.



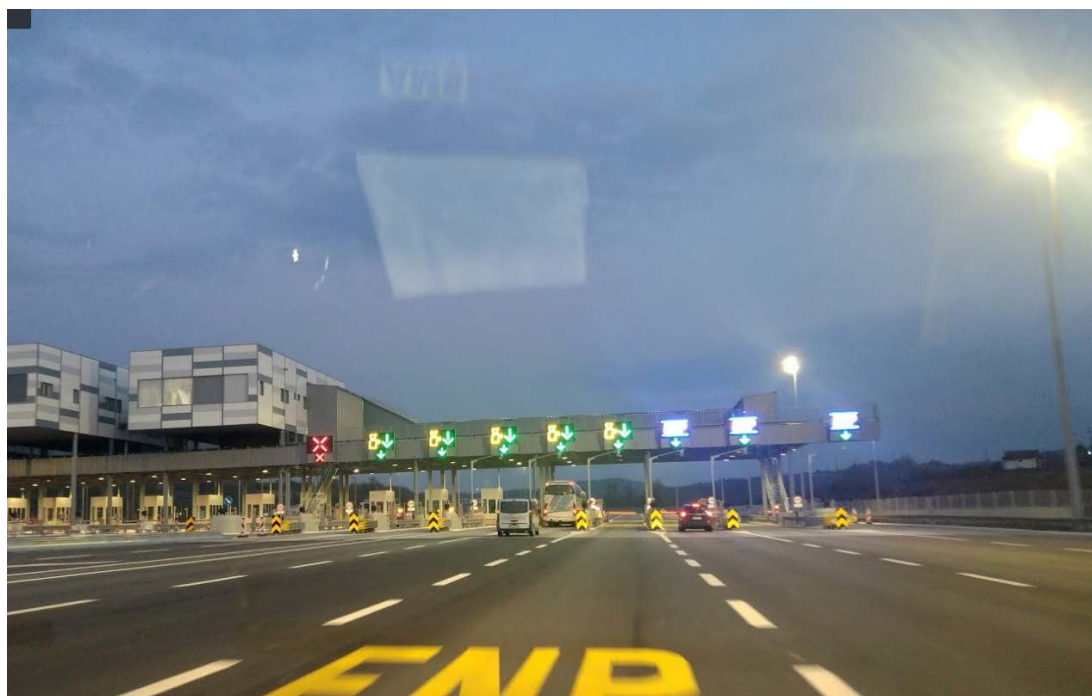
Објект:	НАПЛАТНА СТАНИЦА „ СУБОТИЦА - ЈУГ “
Локација / Адреса:	Аутопут Е-75
Опис објекта /локације:	Објект је смештен на аутопуту Е-75, састоји се од чеоне настрешнице са кабинама за наплату, објекта за боравак и рад посаде, дизел агрегата и оставе.
Фасада:	Фасадни зидови објекта за боравак су од префабрикованих панела са укљученом термичком заштитом.
Прозори:	Алуминијумски профили са термоизолационим стаклом.
Начин грејања:	Локално грејање, грејалице на електричну енергију.





Објекат:	НАПЛАТНА СТАНИЦА „ БЕОГРАД (ВРЧИН) “
Локација / Адреса:	Аутопут Е-75
Опис објекта /локације:	Објекат је смештен на аутопуту Е-75, састоји се од чеоне настрешнице са кабинама за наплату, објекта за боравак и рад посаде, дизел агрегата и помоћних објеката.
Фасада:	Фасадни зидови објекта за боравак су од префабрикованих панела са укљученом термичком заштитом.
Прозори:	Алуминијумски профили са термоизолационим стаклом.
Начин грејања:	Централно грејање.





Објект:	НАПЛАТНА СТАНИЦА „МАЛИ ПОЖАРЕВАЦ“
Локација / Адреса: излазу с	Наплатна станица „Мали Пожаревац“ на са аутопута Е-75
Опис објекта:	Објект је смештен на излазној саобраћајници са аутопута Е-75, а састоји се од настрешнице са кабином за наплату, објекта за боравак и рад посаде.
Фасада:	Фасадни зидови објекта за боравак су од префабрикованих панела са укљученом термичком заштитом.
Прозори:	Алуминијумски профили са термоизолационим стаклом.
Начин грејања:	Локално грејање, грејалице на електричну енергију.



- Објекат:** НАПЛАТНА РАМПА „КОВИЉ“
- Локација / Адреса:** Наплатна рампа на петљи на Аутопуту Е-75 на излазу ка месту Ковиљ
- Опис објекта / локације:** Објекат је смештен на излазу са аутопута Е-75, а састоје се од` настрешнице са кабинама за наплату и објекта за боравак посаде.
- Фасада:** Фасадни зидови кабине за наплату су монтажни са укљученом термичком заштитом.
- Прозори:** Алуминијумски профили са фиксним стаклом.
- Начин грејања:** Локално грејање, грејалице на електричну енергију.



Објекат:	НАПЛАТНА РАМПА „ПРЕШЕВО“
Локација / Адреса:	Аутопут Е-75
Опис објекта / локације:	Објекат је смештен на аутопуту Е75, састоји се од чеоне настрешнице са кабинама за наплату, објекта за боравак и рад посаде, дизел агрегата и оставе.
Фасада:	Фасадни зидови објекта за боравак су од префабрикованих панела са укљученом термичком заштитом.
Прозори:	Алуминијумски профили са термоизолационим стаклом.
Начин грејања:	Локално грејање, грејалице на електричну енергију.



5. МЕРЕЊЕ ПОТРОШЊЕ ЕЛЕКТРИЧНЕ ЕНЕРГИЈЕ И ТЕМПЕРАТУРЕ

Стручна служба Инвеститора одредила је карактеристичне објекте ЈППС за пробно мерење, постојећег енергетског стања, стања уз формирање:

- дијаграма снаге (kW),
- дневне потрошње електричне енергије (kWh)
- температуре радних и помоћних просторија (°C)

Инвеститор је дефинисао следеће објекте за вршење пробног мерења:

1. ГАЗЕЛА - Пословни објекат
2. ВРЧИН - Наплатна рампа
3. ШИМАНОВЦИ - Наплатна рампа са једним делом спољне расвете
4. ШИМАНОВЦИ - Наплатна рампа са другим делом спољне расвете
5. ШИД - Наплатна рампа
6. СТАРА ПАЗОВА - Наплатна рампа
7. СУБОТИЦА - Наплатна рампа
8. БЕОМЕДИЦИНА 5 СПРАТ - Пословни објекат
9. БЕОМЕДИЦИНА 9 СПРАТ - Пословни објекат
10. Љубе Чупе - Пословни објекат

За административне објекте: "Газела", и "Беомедицина" сукцесивно се спроводи мерење укупног електроенергетског оптерећења целокупног објекта и мерење температуре у 5 карактеристичних просторија.

За наплатне рампе: Суботица, Врчин, Шид, Шимановци, Стара Пазова извршено је мерење укупног електроенергетског оптерећења целокупног објекта и мерење температуре у 2 карактеристичне просторије.

Потрошња електричне енергије

Мерења су извршена бежичним системима (Wi-Fi) који стално "on-line" врше мерења, и мерне вредности, директно шаљу на рачунаре и мобилне телефоне стручних служби које примају податке.

Мерење укупног електроенергетског оптерећења, пре свега, дефинише висину ангажоване снаге која чини перманентан трошак Кориснику, без икакве користи од исте.

Такође, анализом утрошка електричне енергије (kWh) врши се оквирна контрола рачуна коју испоставља испоручиоц електричне енергије (ЕПС или неко други).

Обзиром да се врши снимање временског дијаграма потрошње електричне енергије (real time control) стручна служба Корисника сагледава структуру електро енергетског напајања и то:

- минималну и максималну 15-то минутну снагу (kW),
- правилан распоред струјног оптерећења по фазама (A);
- динамика ноћне и дневне потрошње електричне енергије;
- динамика потрошње електричне енергије радним даном и викендом;
- динамику укључења потрошача (истовремено или сукцесивно) почетком радног дана чиме се активира максиграф који наплаћује пенале.

Температура карактеристичних просторија

Извршено је снимање временских дијаграма температуре, карактеристичних просторија, у административним објектима и у наплатним станицама.

Мерења су извршена бежичним системима (WiFi) који стално "on-line" врше мерења, и мерне вредности, директно шаљу на рачунаре и мобилне телефоне стручних служби које примају податке.

Мерењем временског дијаграма температуре, карактеристичних просторија, у објектима, сагледава се ниво температуре у радно време и ван радног времена.

Контрола температуре радних просторија битна је како са аспекта заштите на раду прописа тако и са аспекта потрошње електричне енергије, имајући у виду да се за већину објеката ЈППС као енергент користи електрична енергија.

Обзиром да се врши снимање временског дијаграма температуре (real time control) стручна служба Корисника сагледава ниво температуре са аспекта:

- заштите на раду,
- температурни разред у радно време и ван радног времена;
- температурни разред радним даном и викендом;

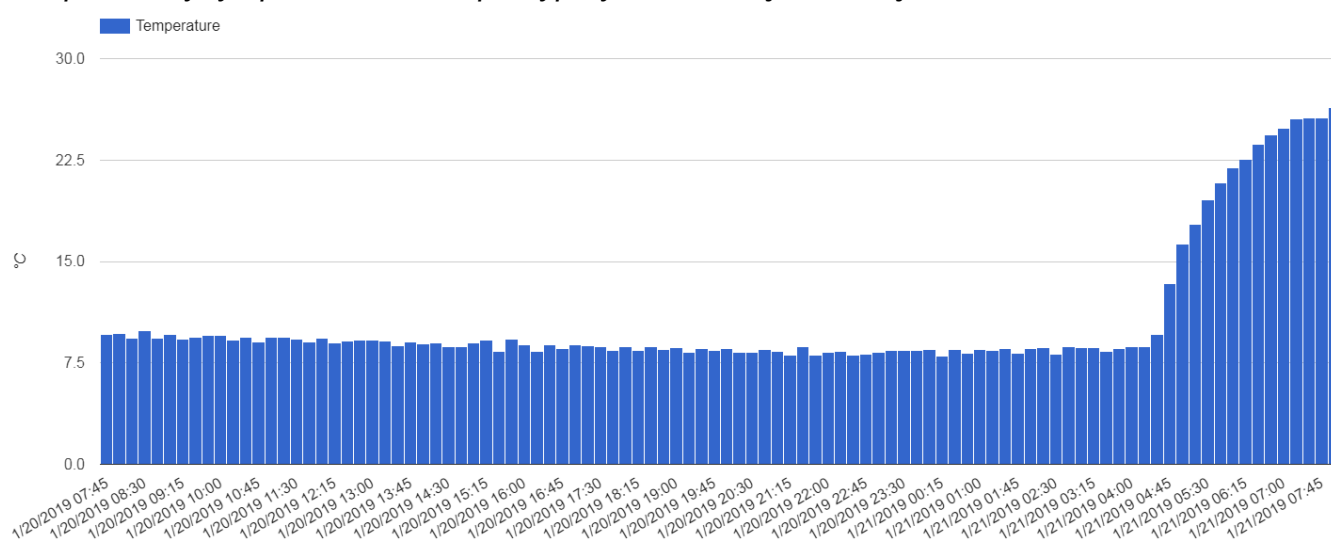
- могућност аутоматизације грејних тела (електро пећи) ради одржавања прописног опсега температуре и ради оптималне (рационалне) потрошње електричне енергије у објектима.

Анализа резултата ових мерења дата је детаљно у другој студији. Овде би се задржали на показатељима који се тичу односа потрошње електричне енергије и унутрашње температуре у просторијама.

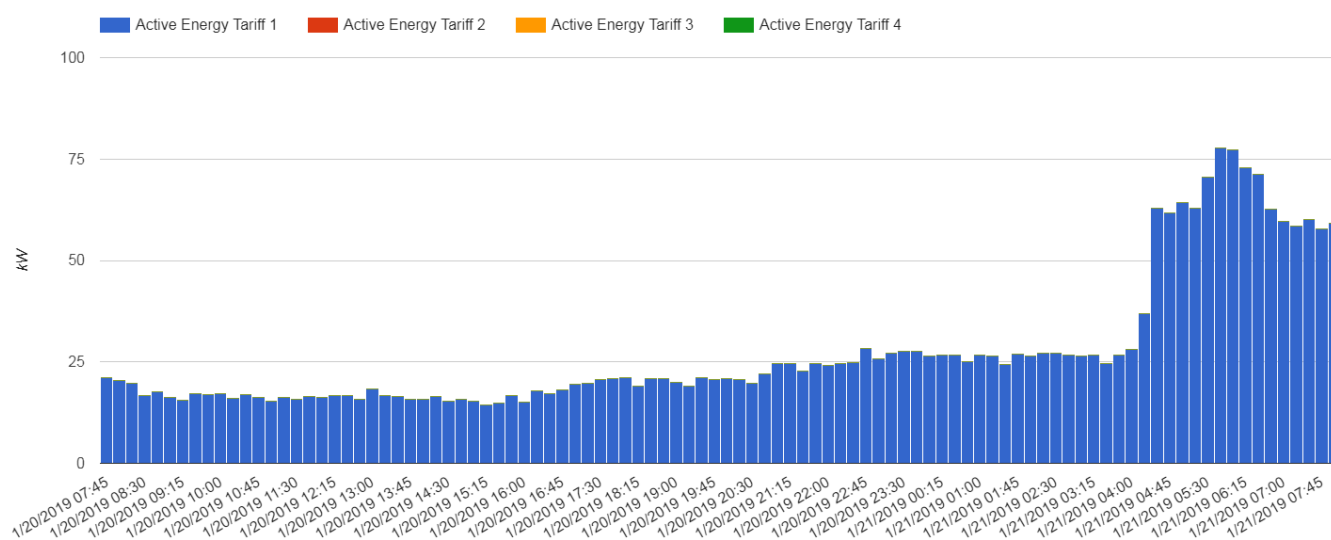
5.1. АНАЛИЗА РЕЗУЛТАТА МЕРЕЊА

Мерење извршено у пословном објекту Газела дало је следеће резултате:

5.1.1 Промена унутрашње температуре у командној соби објекта Газела:



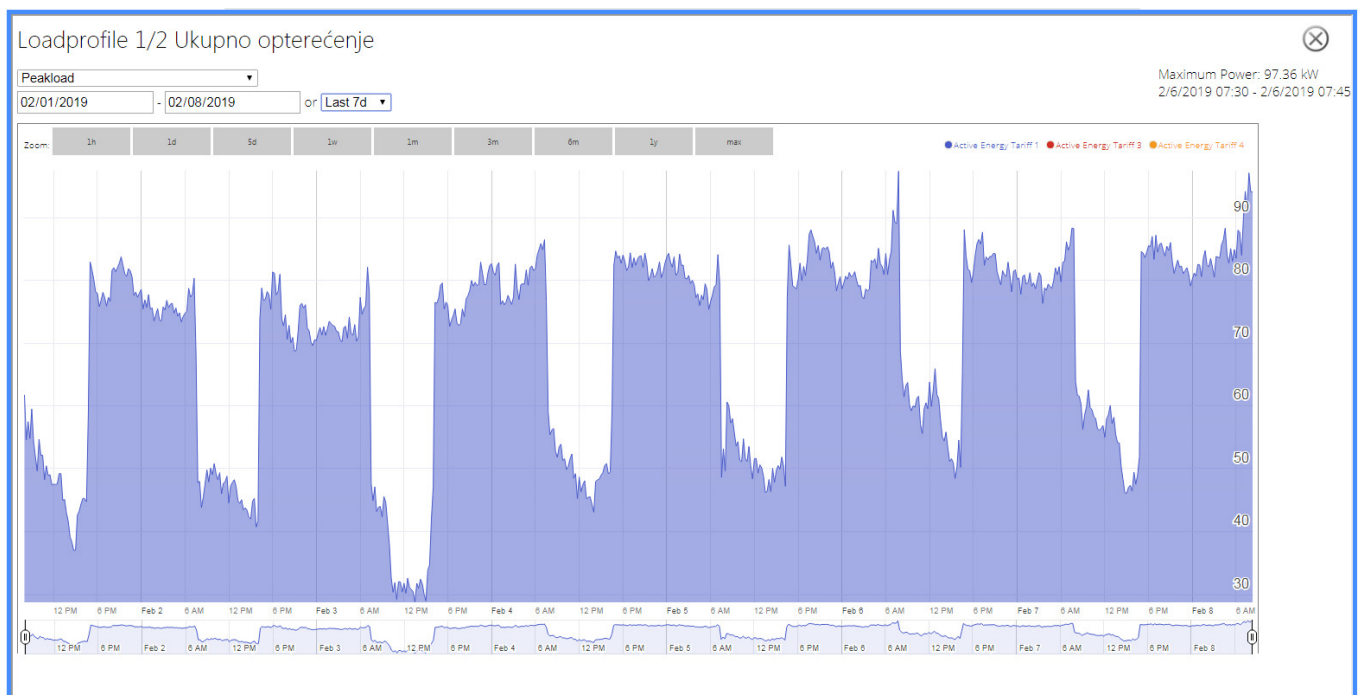
5.1.2 Промена потрошње електричне енергије у објекту Газела



Резултати мерења показују да се у моменту укључења грејања потрошња електричне енергије драстично расте – три пута је већа – тј уместо 25 kW расте на 75 kW.

Слична ситуација је и на наплатној рампи Шимановци, Резултати снимања потрошње електричне енергије указују на нагле скокове потрошње електричне енергије у време загревања објекта

5.1.3 Промена потрошње електричне енергије у објекту Шимановци



Из ових снимака је јасно да је учешће енергије за грејање велико и да би увођење инвертерских уређаја, који за исту топлотну енергију троше мање електричне енергије имало пуно техничко оправдање.

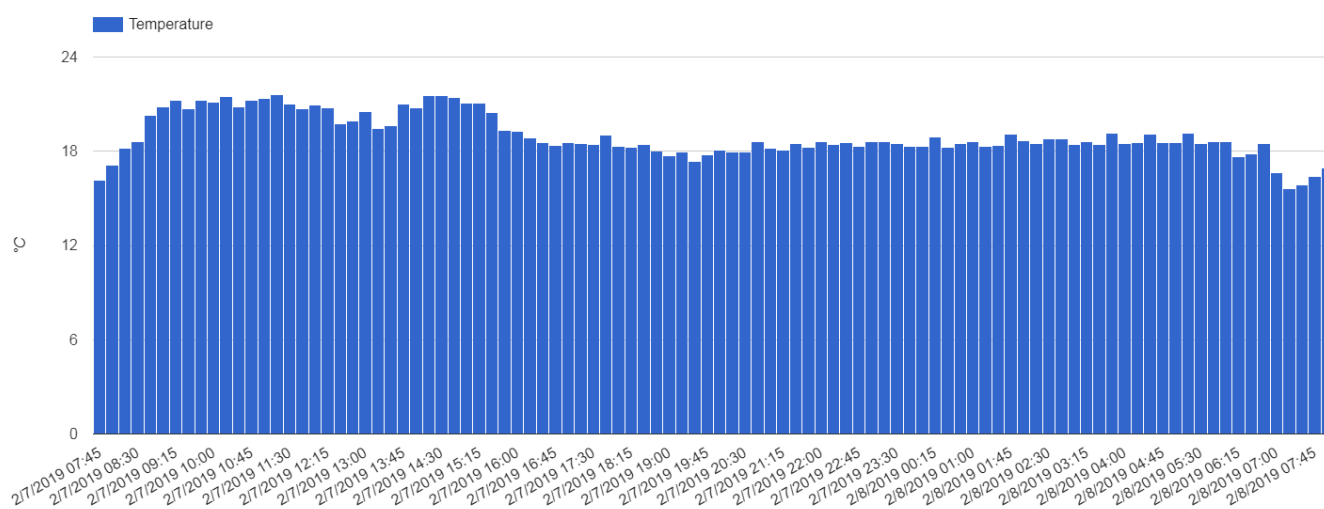
Ово указује и на потребу контроле укључивања и искључивања уређаја централизовано, на даљину, а у складу са потребним температурским условима. При томе режим загревања и хлађења сваке од просторија је другачији, прилагођен корисницима

Наплатне рампе су ту нарочито интересантне и на њиховој потрошњи се могу постићи најбољи резултати. Прецизна регулација унутрашње температуре и њено планирање у односу на очекиване температурске промене дало би одличне резултате.

У том смислу илустративни су подаци из два следећа снимка.

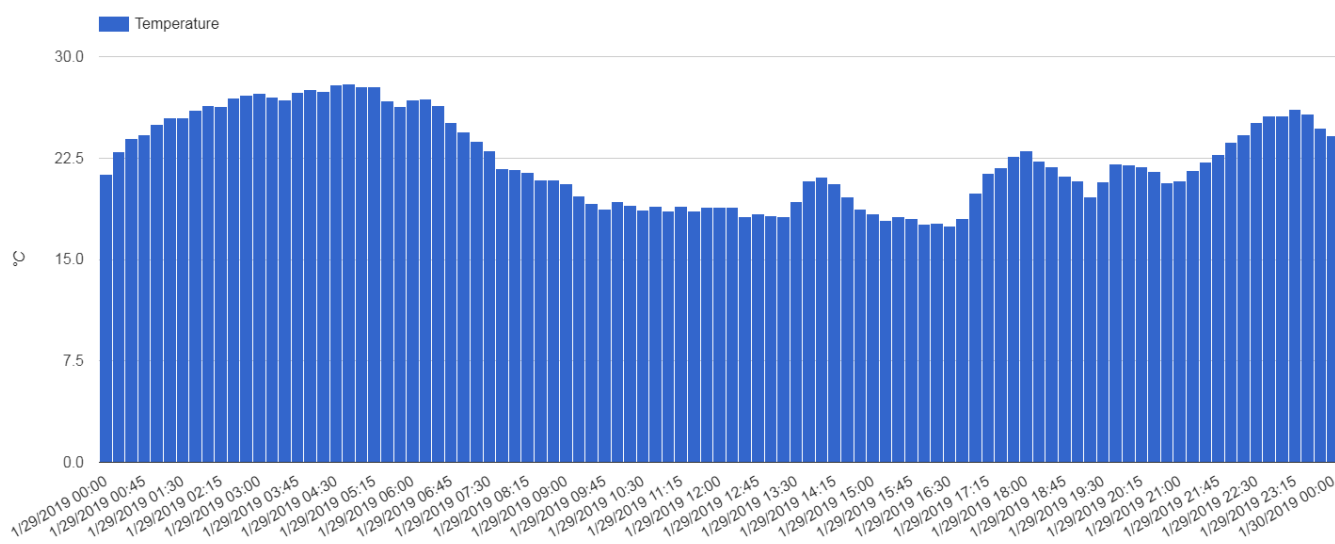
Температура у канцеларији на наплатној рампи Шимановци има практично константну вредност, јер је канцеларија запоседнута све време. Мерењем су констатоване осцилације од 16 – 22 Ц. Квалитетном опремом за регулацију, ово се може ублажити и постићи одређене уштеде. Оно што је битно је да је у канцеларији константна унутрашња температура све време, тј свих 24 часа, седам дана у недељи.

5.1.4 Наплатна рампа Шимановци – унутрашња температура у канцеларији



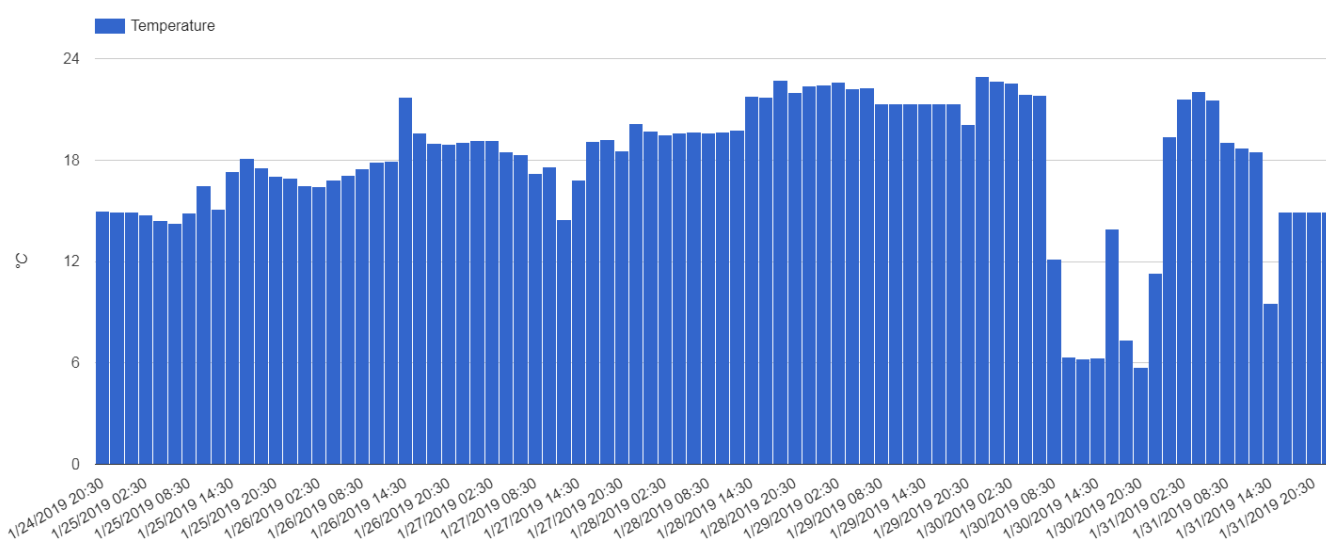
Резултати мерења у канцеларији наплатне рампе у Суботици су слични онима у Шимановцима, али су осцилације унутрашње температуре много веће, а просечна температура нешто виша. Ово још више указује на потребу даљинског читавања и управљања постројењима за грејање и хлађење.

5.1.5 Наплатна рампа Суботица – унутрашња температура у канцеларији



Са друге стране промена температуре у кућици на наплатној рампи има велике осцилације, што се види на снимку унутрашње температуре у кућици наплатне рампе у Суботици. Ово је резултат специфичне потребе за повременим загревањем и хлађењем кућица, у складу са прометом возила на ауто путу.

5.1.6 Наплатна рампа Суботица – унутрашња температура у кућици



Ово представља посебан изазов за инсталисану опрему, јер су промене тражених параметара честе, и не могу се увек детаљно планирати. Значи поставља се неколико захтева које опрема мора да испуни. То су:

- флексибилност по питању капацитета

- брзи старт и постизање пуног капацитета

- централизовано управљање усклађено са очекиваним прометом возила

- могућност утицаја на систем управљања локално, са самог објекта

- поуздан рад и у најтежим временским условима (ниске температуре, ветар, али и екстремно високе температуре)

Зато се мора посветити пуна пажња избору опреме за грејање и хлађење. Постоји читав низ критеријума за оцену квалитета опреме – енергетска ефикасност, удобност при

коришћењу, висока поузданост система, квалитетна контрола и управљање, квалитетна сервисна подршка, изглед опреме, брза и лака уградња у објектима специфичне намене. Осим тога, а пре свега осталог битан је и утицај ових система на околину.

6.КАРАКТЕРИСТИКЕ КЛИМА ОПРЕМЕ

Висока ефикасност у чувању енергије

- Променљива температура расхладног флуида остварује највишу сезонску ефикасност
- Прилагођава ваш ВРВ за максималну сезонску ефикасност и комфор
- До 28% већа сезонска ефикасност (ЕСЕЕР)
- Нема неугодног ефекта хладне промаје изазване јаким уносом ваздуха са ниским температурама
- Потпуна поузданост података захваљујући Еуровент сертификацији спољних јединица са ваздушним хлађењем
- Најбољи партнер за „зелене“ пројекте – пројекте који воде рачуна о очувању околине

Високи степен удобности

- Променљива температура расхладног флуида спречава хладну промају
- Истински непрестано грејање, чак и током одмрзавања уређаја
- Велики избор класа уређаја за мале, добро изоловане просторије (касете, зидни и скривени плафонски модели)
- Тихе унутрашње и спољне јединице
- Сензори присутности и подни сензори усмеравају проток ваздуха даље од особа
- Истовремено пружају равномерну расподелу температуре

Велика поузданост система

- техничко хлађење до -20 °Ц
- Детаљно тестирање уређаја пре испоруке
- Изузетно распрострањена сервисна мрежа и подршка после продаје
- Висока доступност резервних делова
- Превентивно одржавање путем и-Нета

Врхунски систем контроле и управљања радом уређаја

- Паметни управљач на додир, јефтин мини БМД интегрисан са свим Даикин производима
- Лако интегрисање с производом другог произвођача БМС путем БАЦнета, ЛонВеоркса, Модбуса и КНХа
- Специјална контролна решења за специјалне примене, као што су пословне просторије, наплатне рампе, техничко хлађење сервер просторија, ...



Модеран изглед унутрашњих јединица

- Унутрашње јединице су прилагођене за уградњу у спуштене плафоне
- Широки спектар јединица са побољшаним дизајном – Емура систем
- Брижљиво дизајнирани сви детаљи на унутрашњим јединицама

Знатно олакшана уградња и пробни погон опреме

- Аутоматско пуњење и провера количине расхладног флуида
- клима-комора типа „прикључи и покрени“
- Тотално решење које укључује ниско и високотемпературни хидробокс, ваздушне завесе, итд
- ВРВ конфигурациони софтвер за брже пуштање у рад, конфигурацију и прилагођавање
- Монитор спољне јединице за брзо подешавање на лицу места
- Слободно комбиновање спољашњих јединица које одговарају простору за инсталацију или захтевима за ефикасношћу
- Компактне јединице којима је потребно мало простора за уградњу

БИМ – моделовање информација о објектима

БИМ је паметан процес који је заснован на моделу који вам омогућава увид и помаже вам у планирању, дизајну, изградњи и управљању зградама и инфраструктуром. БИМ користи 3Д модел да би пружио праву информацију правим људима у правом моменту. Овај процес побољшава ефикасност током пројектовања и фазе изградње, увећава штедњу тиме што открива сударе још током фазе пројектовања а не касније, током фазе изградње.

Овај процес омогућава клијентима, надзорној служби и извођачима радова приступ пројектованим решењима, уз коришћење информација за управљање монтажом опреме, одржавањем и контролом примењених пројектних решења.

Примењени захтеви „зелене“ градње

Коришћење ове опреме испуњава захтеве Леед и Брееам сертификације, нарочито у делу повраћаја тј рекуперацији топлоте, побољшању услова комфора коришћењем променљивих температура хлађења, мрежним управљањем путем И-нета.

У блиској будућности од већине нових пројеката изградње и реконструкције у Европи се очекује да буду зеленог квалитета. Готово сви (тачније око 93%) инвеститора и предузетника сматрају зелени сертификат веома битним.

Већина посматраних објеката у принципу користи већи број различитих система за грејање, хлађење и топлу воду. Резултат овог приступа је непотребно разбацавање енергије. ВРВ технологија, конципирана као тотално решење, представља много ефикаснију алтернативу. Ово решење контролише до 70% енергетске потрошње објекта, што оставља много простора за уштеду.

Примена овако конципираног решења омогућава

- Грејање и хлађење - пун комфор током целе године

- Ефикасну производњу санитарне топле воде
- Вентилација за окружење са ваздухом високог квалитета
- Контрола за максималну ефикасност у раду
- Хлађење за серверске просторије, телекомуникациона склоништа,

Осим тога ВРВ технологија својом конструкцијом омогућује више технолошких предности које се одражавају на побољшани квалитет функционисања инсталације. То су:

- Промењива расхладна температура

Захваљујући својој револуционарној технологији променљиве расхладне температуре (ВРТ), ВРВ ИВ константно прилагођава како брзину инвертерског компресора тако и расхладну температуру код хлађења и грејања, дајући неопходан капацитет који одговара оптерећењу зграде уз највишу ефикасност

- Континуирана удобност током одмрзавања

Топлотне пумпе познате су по својој високој енергетској ефикасности, али накупљени мраз на њиховом измењивачу топлоте током грејања мора се периодично одлеђавати помоћу функције одмрзавања која преокреће циклус расхлађивања. Ово проузрокује привремени пад температуре и снижен ниво комфора унутар објекта.

Одмрзавање може трајати и дуже од десет минута (у зависности од величине система) и јавља се углавном између -7 и $+7$ °Ц уз висок ниво влаге у ваздуху те се влага накупља на калему, што као резултат испрва има ниже перформансе а касније и слабо грејање.

За ВРВ топлотне пумпе са системом с једном јединицом користи се јединствени топлотно акумулациони елемент. Овај елемент, заснован на фазној измени материјала, обезбеђује енергију за одмрзавање спољашње јединице.

Спирала спољне јединице се одмрзава ... помоћу енергије акумулиране у

елементу за акумулацију топлоте

Од свих мулти јединица система само један спољашњи калем се одмрзава у о дређеном тренутку, што омогућава континуирани комфор током читавог процеса.

- ВРВ конфигуратор

ВРВ конфигуратор је усавршено софтверско решење које омогућава поједностављено конфигурисање и пуштање у погон система. Потребно је провести мање времена на крову због конфигурисања спољне јединице

Више система на различитим локацијама којима се може управљати на исти начин, и тако понудити једноставније пуштање у рад главних рачуна а што се лако може постићи иницијалним подешавањем на спољашњој јединици

Екран спољне јединице служи за брзо подешавање параметара и једноставно читавање грешке, као и за проверу рада основних функција путем означавања сервисних параметара. Тиме се добија лако разумљив извештај о грешкама.

Једноставан мени који служи за брзо и лако директно подешавање параметара. Показивач основних сервисних параметара који брзо проверава основне функције: висок притисак, низак притисак, фреквенцију и време рада компресора у прошлости, температуру цеви приликом пражњена/усисавања

Нема потребе за скидањем великог предњег панела јединице захваљујући једноставном прилазу за сервисирање

- Ново развијени инвертерски компресор

Потпуно инвертерски компресор који омогућује променљиву температуру расхладног флуида и ниску струју покретања и континуалну контрола капацитета. Уграђени релуктантни ДЦ мотор без четкица повећава ефикасност у поређењу са АЦ моторима тиме што истовремено користи нормални и релуктантни обртни моменат. Снажни неодимски магнети ефикасно генеришу велики обртни моменат. Уље под високим притиском смањује губитке снаге потиска. Високо ефикасни

шестополни мотор има 50% јаче магнетно поље и повећану ефикасност ротације.

Потпуно инвертерски контролисани компресори омогућују готово континуалну контролу количине расхладног флуида. На тај начин, капацитет савршено одговара различитом оптерећењу у свакој просторији, чиме се избегава непотребна, прекомерна употреба енергије.

Осим тога, сви инвертерски компресори такође дозвољавају прецизну контролу температуре хлађења аутоматским прилагођавањем вашег ВРВ вашој згради и условима климе, смањујући текуће трошкове за 28%.

На крају, будући да нема компресора који се укључују/ искључују, то значи да нема ни високе почетне струје, коју све више ограничавају мрежни оператори и дистрибутори струје

- Расхладним флуидом хлађени ПЦБ

Поуздано хлађење, јер на њега не утиче спољна температура. ТО се одражава и на димензије командне табле- мања командна табла омогућује равномернији проток ваздуха кроз измењивач топлоте и повећава његову ефикасност за 5%

- Четворострани измењивач топлоте

Оваквим конструктивним решењем повећана је површина измењивача топлоте, па самим тим и његова ефикасност. Повећање ефикасности, зависно од модела, износи и до 30%

- Предвидљива контрола

Повезивање уређаја на и – Нет софтвер омогућује праћење и анализу података. Тиме се стварају услови за програмирање предвидивих контролних функција

- Спољашњи ротор ДЦ вентилатор мотора

Већи пречник ротора даје већу снагу за исту јачину магнетног поља, чиме се

постиже већа ефикасност

- Мотор вентилатора са једносм. струјом (ДЦ)

Употреба ДЦ мотора вентилатора пружа значајно побољшање радне ефикасности у поређењу са АЦ моторима, нарочито при малој брзини ротације. Оптимизација синусне криве (синоусоидални ДЦ инвертер) обезбеђује равномернију ротацију мотора и његову повећану ефикасност. Већи пречник ротора даје већу снагу за исту јачину магнетног поља, чиме се постиже већа ефикасност, боља контрола - резултат је већи број степена брзине компресора, што адекватније одговара стварном капацитету

6.1 ОДРЖАВАЊЕ

Професионално одржавање клима система је неопходно. Потребно га је поверити овлашћеном сервисеру. Предности које доноси квалитетно одржавање су:

Побољшана безбедност

Када клима јединица не ради у оптималним условима у дужем временском периоду, то може изазвати небезбедне радне услове или несреће. Редовно одржавање омогућава безбедан рад јединице и њено исправно функционисање.

Потпуна усаглашеност с правним прописима

Самим тим што се клима опрема одржава и сервисира испуњене су законске обавезе по питању безбедности али и по питању заштите околине од загађења (нпр. пропис о Ф- гасу) испуњени. Ово се пре свега односи на одредбу (ЕУ) бр 517/2014 ЕВРОПСКОГ ПАРЛАМЕНТА И ЕВРОПСКОГ САВЕТА од 16.04.2014. о флуорованим гасовима са ефектом стаклене баште

Чист ваздух

Правилно одржаван ВРВ систем не само да ће одржавати просторије топлим или хладним већ ће и спречити проблеме с квалитетом ваздуха у њима. Чисти филтери и калеме значе

боље дисање за све кориснике. Неодржавана јединица је легло прљавштине, буђи и бактерија, а све то може узроковати или погоршати респираторне проблеме онима који живе или раде у оваквом објекту .

Уштеда

На дуже стазе, одржавање је увек јефтиније од на пречац извршених сервисних интервенција. Превентивно одржавање омогућава вам да планирате унапред и тако избегнете хитне интервенције. Сервисери ће доћи спремни те ће се тако избећи поновне посете и додатна узнемиравања.

Још једна предност је чиста и транспарентна цена која се лако може прилагодити буџету, као и чисти и добро заокружени извештаји о веку трајања а који указују на будуће потребе и захтеве који се могу размотрити унапред. Током времена ово смањује укупан трошак својине (ТЦО) и повезане трошкове рада.

Застој система сведен на минимум

Унапред заказане посете за одржавање су транспарентне и лако је планирати што даје довољно времена за проналажење погодног датума за посету да би се избегао утицај на производњу или комфор. Добро одржаван систем има мање шансе да се поквари у јеку сезоне. Одржавање јединице ажурном приликом свих инспекција и редовних провера значи мање бриге да би се могла покварити управо онда када је најпотребнија.

Повећање ефикасности система

Редовно одржавање ВРВ система обезбеђује да цене електричне енергије и перформансе нису угрожене и да су безбедносне карактеристике и интегритет система у складу с најновијим стандардима и прописима.

Рутинско одржавање као што су инспекције, замена уља и флуида, замена делова и остале мање поправке могу помоћи вашем ВРВ да ради много ефикасније.

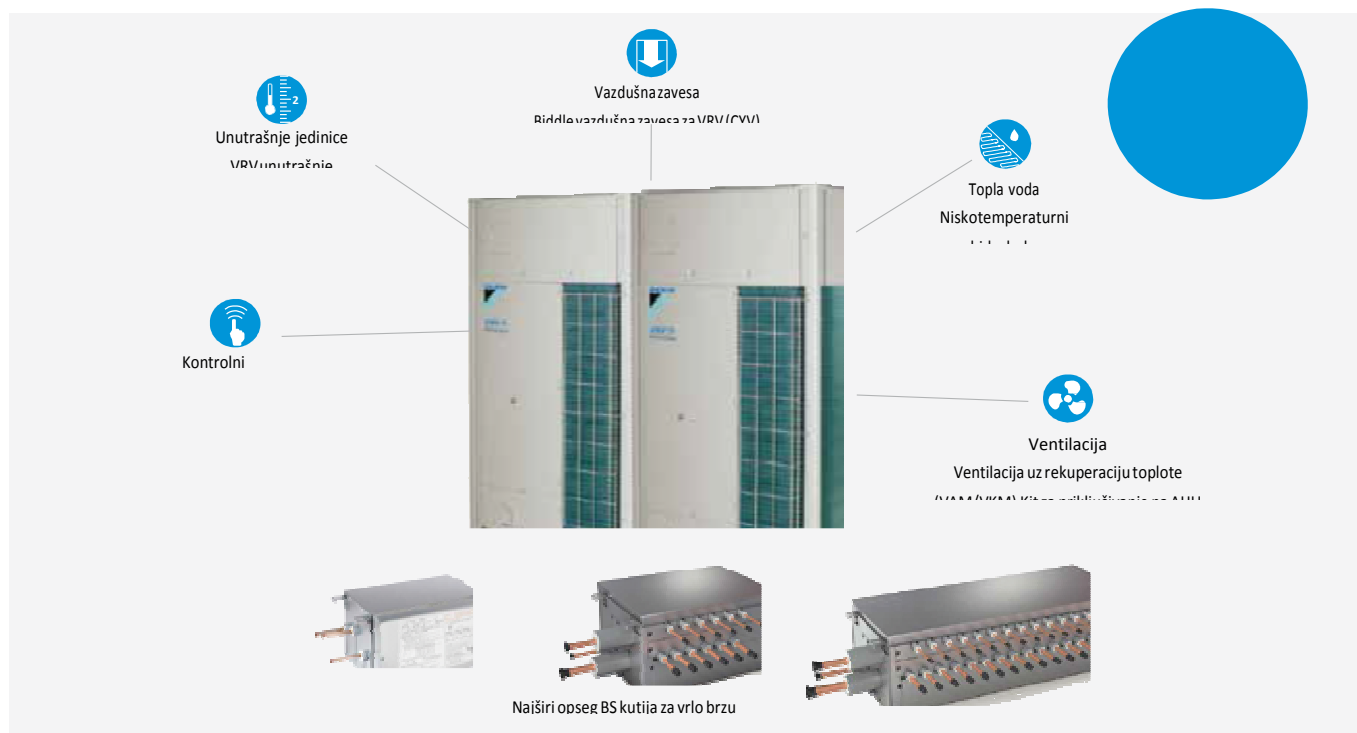
Заузврат, имаћете користи од уштеде у гориву и енергији јер ће јединица врхунски радити.

6.2 СПОЉНЕ ЈЕДИНИЦЕ

Производи се широки спектар спољних јединица. Карактеристике ове опреме омогућују пројектна решења са високом енергетском ефикасношћу и максималним комфором.

Клима систем са рекуперацијом топлоте

Ово је решење са великом ефикасношћу и комфором. Потпуно интегрисано решење са рекуперацијом топлоте омогућује квалитетне услове комфора, уз контролисану потрошњу енергије. При томе прецизна контрола се врши са једног места, централизовано. Омогућено је прикључење широког спектра унутрашњих јединица, уз могућност истовременог грејања и хлађења појединих просторија везаних на исти систем.



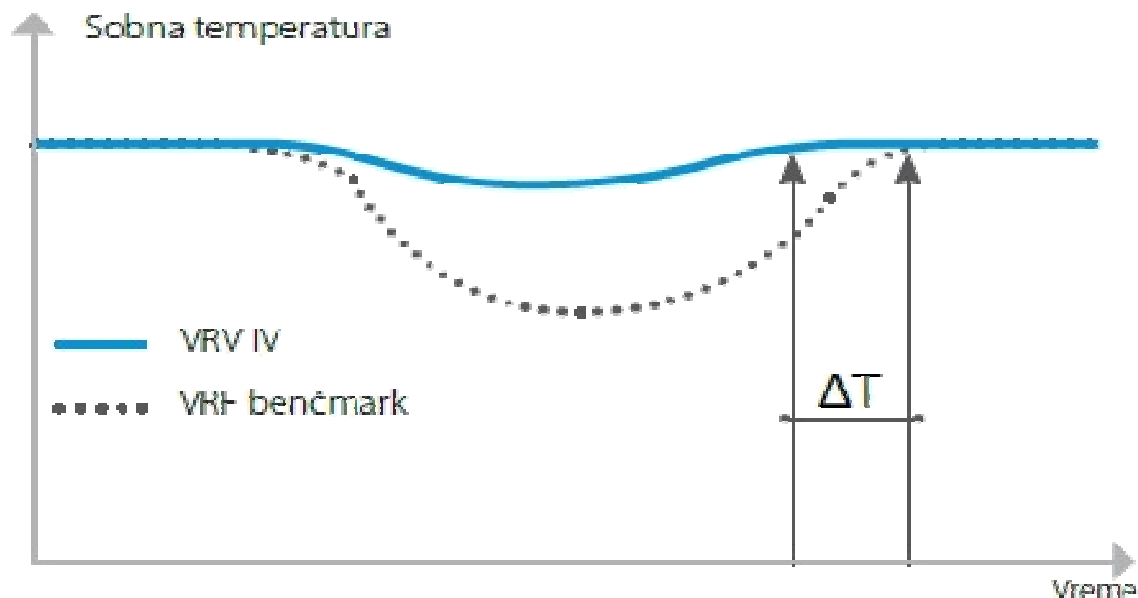
Клима систем са непрекидним грејањем

У односу на друге клима системе ова врста спољних јединица захваљујући побољшаном техничком решењу, омогућује у зимском режиму непрестано грејање, и за време одмрзавања уређаја. Има све друге особине везано за енергетску ефикасност као и други уређаји

Топлотне пумпе су познате по својој високој енергетској ефикасности, али накупљени лед на њиховом измењивачу топлоте у периоду грејања (нарочито при спољној температури -5 до $+5$ и високој влаги спољњег ваздуха) мора се периодично одлеђивати. Код конвенционалних уређаја ово се обавља аутоматски,

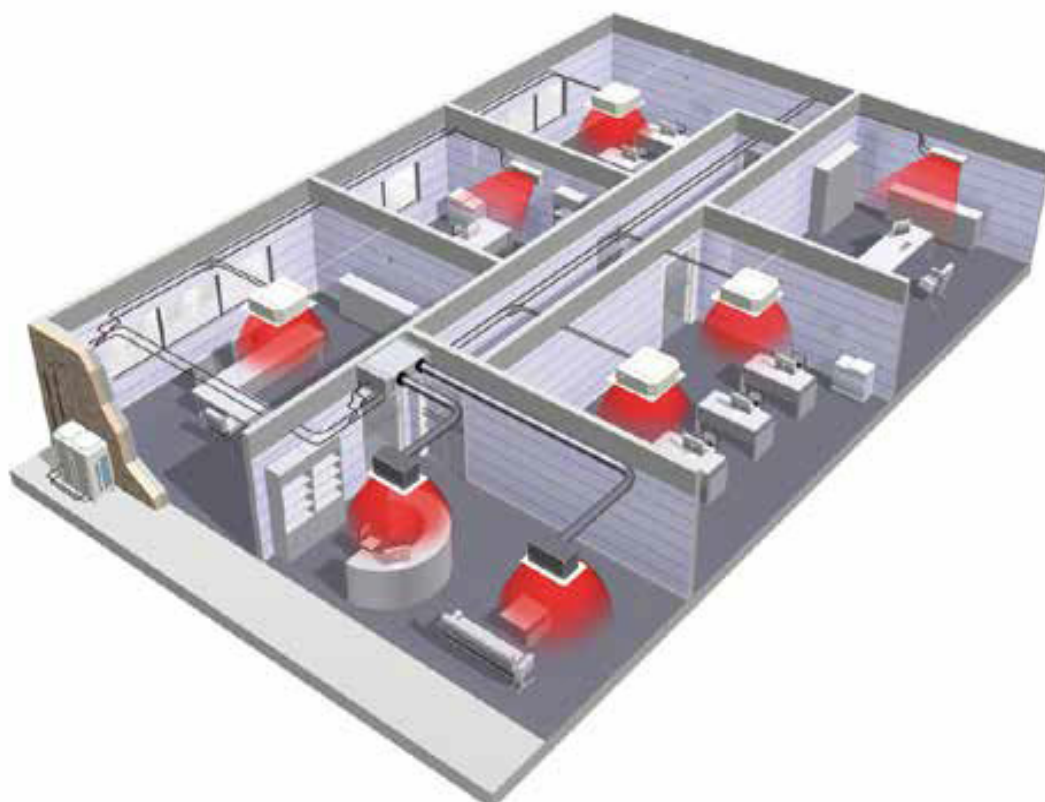
помоћу функције одмрзавања, са прекидом грејања.

Ново решење омогућује грејање и током периода одмрзавања користећи енергију акумулисану у посебном акумулационом елементу



Компактни клима системи

Основна предност компактних система је величина и тежина спољне јединице. Ова карактеристика омогућује лакшу монтажу опреме и мањи простор за смештај и сервисирање. При томе ефикасност уређаја је несмањена.



6.3 УНУТРАШЊЕ ЈЕДИНИЦЕ

Унутрашње јединице клима система су битан елемент инсталације који својом конструкцијом, начином исисавања и издувавања ваздуха, и начином управљања могу битно утицати на услове комфора у простору који се климатизује. Основне предности квалитетних уређаја су:

- Инвертерска технологија
- Управљање радом јединице и када корисник није присутан
- Могућност коришћења само вентилационог режима, без грејања или хлађења
- Сензор присуства корисника и подни сензор и рад у складу са тим подацима
- Спречавање промаје
- Тихи рад, избор брзине рада вентилатора
- Аутоматско пребацивање грејање- хлађење
- Филтрирање ваздуха у простору где се налази унутрашња јединица

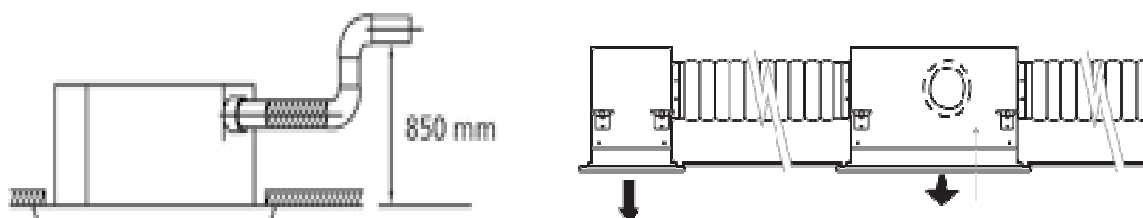
По својој лонструкцији и дизајну разликује се више типова унутрашњих јединица. Основни типови су:

6.3.1 КАСЕТНА УНУТРАШЊА ЈЕДИНИЦА СА КРУЖНИМ ПРОТОКОМ ВАЗДУХА

Карактеристике ове јединице су такве да омогућују уградњу у свим пословним просторијама. Овај тип унутрашње јединице има могућност уноса и свежег ваздуха у простор који се климатизује. Дистрибуција ваздуха је веома квалитетна – пун круг са отворима за иструјавање, уз могућност корекције – затварања појединих делова иструјног отвора.

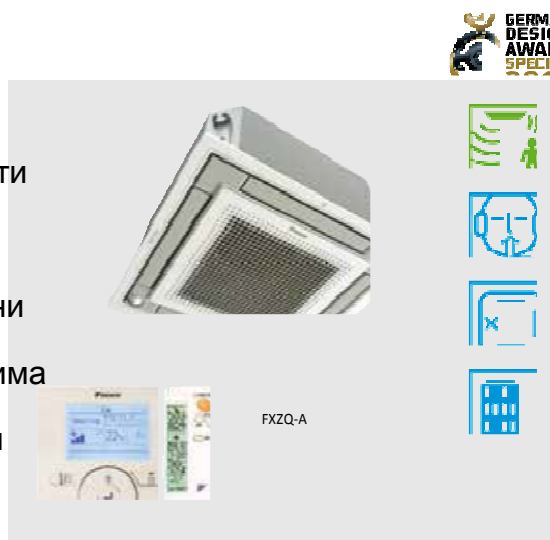


Уређај је опремљен пумпом за одвод кондензата, што знатно повећава флексибилност овог система. Осим тога мала уградна висина – 215 мм – омогућава низ предности при



уградњи, Овај тип унутрашње клима јединице има могућност и доградње иструјног елемента за мале суседне просторије.

Ова се унутрашња јединица може појавити и као равна унутрашња касета. Основна предност ове варијанте је уградња у равни са плафонским архитектонским елементима. Маска уређаја остаје истурена свега 8 мм. Осим тога има опцију уређаја са малим Капацитетом за уградњу у мање канцеларије.



6.3.2 ПЛАФОНСКА КАСЕТНА ЈЕДИНИЦА СА ДВОСМЕРНИМ ИЗДУВАВАЊЕМ

Танка касета мале тежине се једноставно монтира у уским просторијама и ходницима. Дебљина свих уређаја је 620 мм - идеално за уске просторе. Појединачна контрола крилаца: флексибилност - одговара сваком облику просторије, без премештања уређаја. Смањена је енергетска потрошња захваљујући специјалном измењивачу топлоте са малом цеви, мотору вентилатора са једносмерном струјом и одводној пумпи. Модеран уређај, одлично се уклапа у сваки ентеријер. Ако је уређај искључен, крилца се потпуно затварају тако да се усисне решетке уопште не виде. Усис свежег ваздуха у оквиру истог система, што смањује трошкове инсталације јер није потребна додатни

уређај за вентилацију Отвор за усис свежег ваздуха на кућишту доноси до 10% свежег ваздуха у просторију. Проток ваздуха се аутоматски подешава у складу са потребним оптерећењем.

Сервисирање се врши једноставним отклањањем предње маске Испуст гране канала омогућује оптимизацију расподеле ваздуха у просторијама неправилног облика или довод ваздуха у мале суседне просторије



Угаона инсталација са једносмерним издувом

Мање димензије - може једноставно да се монтира у уском простору у таваници (потребно је само 220 мм простора за уградњу, Оптимални услови за проток ваздуха стварају се или издувавањем ваздуха надоле или фронталним издувавањем ваздуха (путем опционе решетке) или комбинацијом оба начина



Downward discharge



Frontal discharge



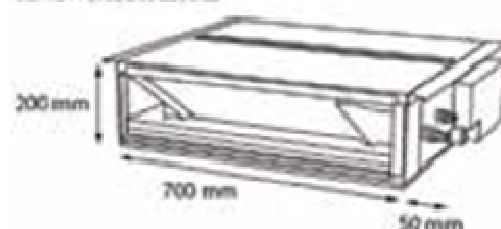
Closed decoration panel



6.3.3 ТАНАК СКРИВЕНИ ПЛАФОНСКИ УРЕЂАЈ

Мање димензије, може се лако монтирати у празнини од свега 240 мм

SERIE A (13, 20, 25, 32)

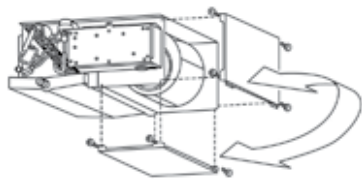


Средњи статички притисак до 44 Па поједностављује употребу флексибилних канала разних дужина

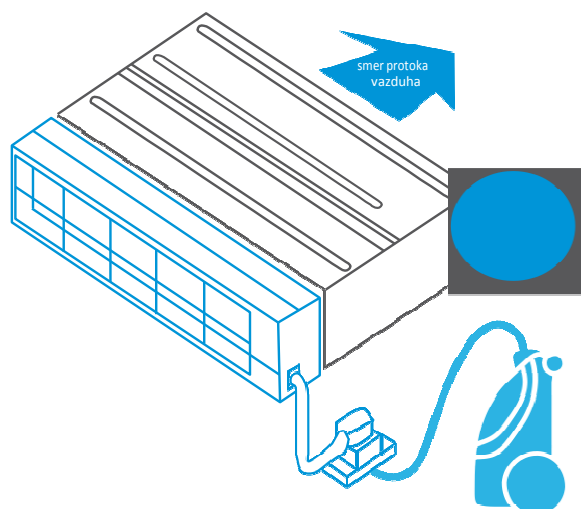
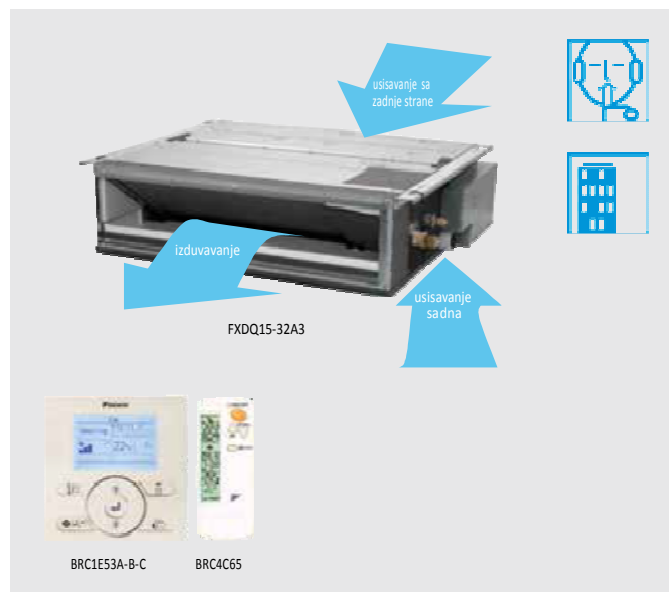
Дискретно скривен у таваници: виде се само усисна и издувна решетка. Уређај класе 15 специјално конципиран за мале и добро изоловане просторије, као што су хотелске собе, мање канцеларије, итд.

Смањена потрошња електричне енергије захваљујући специјално конципираном мотору вентилатора једносмерне струје

Флексибилна инсталација - може се бирати правац усисавања ваздуха:



Стандардно уграђена пумпа са 750 мм подигнутим одводом повећава флексибилност и скраћује време потребно за инсталацију



6.3.4 УРЕЂАЈ ПОВИШЕНОГ ЕКСТЕРНОГ ПРИТИСКА

Овај тип уређаја има повишени статички притисак што омогућује прикључење на каналски развод веће дужине. Танка јединица, само 245 мм (300 мм уградне висине) и зато уски плафонски простори нису проблематични. Рад тих као шапат: ниво звучног притиска снижен до 25 дБА

Средњи спољни статички притисак до 150 Па поједностављује употребу флексибилних

канала разних дужина. Могућност промене ЕСП-а путем жичаног даљинског управљача обезбеђује оптимизацију количине доведеног ваздуха. Дискретно скривен у зиду: виде се само усисна и издувна решетка

Смањена потрошња енергије - захваљујући специјално креираном мотору вентилатора са једносмерном струјом и одводној пумпи, опциони унос свежег ваздуха

Флексибилно монтирање: смер усиса ваздуха може се променити са задњег усиса на усис са дна и изабрати између слободне употребе или конекције на опционе усисне решетке

6.3.5 ЗИДНИ УРЕЂАЈ

За просторије без спуштених плафона и без слободног подног простора могућа је уградња зидних уређаја. Њивове карактеристике су: Равна, модерна предња маска се лако уклапа у сваки ентеријер и лако се чисти, може се једноставно монтирати како у новоградњама тако и у реновираним објектима Смањена потрошња електричне енергије захваљујући специјално конципираном мотору вентилатора једносмерне струје, због 5 различитих углова испуштања који се могу програмирати помоћу даљинског управљача ваздух се неосетно шири навише и наниже Поправке и контроле се могу једноставно обавити са предње стране уређаја



6.4 КОНТРОЛНИ СИСТЕМИ

За управљање радом клима уређаја нуде се различита решења, прилагођена захтевима корисника. Основни тип је за клијенте мањих захтева и своди се на примену типских контролера који су уграђени на самој опреми. Следећи степен предвиђа уградњу контролних решења у постојећи ЦСНУ уз повезивање на све контролне функције и читавање података о радним параметрима.

Трећа опција је испорука мини ЦСНУ који садржи врхунско енергетско управљање.

У следећој табели приказане су опције контролних система за примену у пословним објектима:

Пословни објекти	Контрола уређаја	Интегрисана контрола			Усавршена контрола	
	БРЦ1Е53АВ /Ц	ЕКМБДХА	ДМС504Б51	ДМС502А 51 / ДАМ412Б 51	ДЦЦ601А51	ДЦМ601А51
	1 даљинск и управља ч за 1 унутраш њу јединицу	1 мрежни пролаз за макс. 64 унутрашње јединице (групе) и 10 спољних	1 мрежни пролаз за 64 унутрашње јединице (групе)	1 мрежни пролаз за 128 унутрашњих јединица (група) и 20 спољних (2)	1 јединица за 32 унутрашње јединице (групе)	1 иТМ за 64 унутрашње јединице (групе) (1)
Аутоматска контрола климатизације	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Централизована контрола за руководиоце		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Локална контрола за запослене	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Ограничење могућности контроле особљу	<input type="checkbox"/>				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Уградња уређаја у постојеће БМС системе путем Модбус-а		<input type="checkbox"/>				
Уградња уређаја у постојеће БМС системе путем ХТТП-а					<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Уградња уређаја у постојеће БМС системе путем ЛонТалк-а			<input type="checkbox"/>			
Уградња уређаја у постојеће БМС системе путем БАЦнет-а				<input type="checkbox"/>		
Очитавање енергетске потрошње	<input type="checkbox"/>					
Надгледање енергетске потрошње					<input type="checkbox"/> (4)	<input type="checkbox"/>
Усавршено управљање коришћењем енергије					<input type="checkbox"/> (4)	<input type="checkbox"/>
Интегрисање међусекторских производе у БМС						<input type="checkbox"/>
Уградите производе других произвођача у БМС					<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Контрола путем Интернета					<input type="checkbox"/> (4)	<input type="checkbox"/>
Управљање на више локација					<input type="checkbox"/> (4)	<input type="checkbox"/> (5)

За специфичну опрему за инфраструктурно хлађење – сервер сале, командне собе и сличне просторије нуде се посебне опције контролних система.

Инфраструктурно хлађење	Уређај	Интеграција		Усавршени
	БРЦ1Е53А/Е1	РТД-10	ДТА113Б5	ДЦМ601А/Е1
	1 даљински управљач за 1 унутрашњу јединицу (групу) (2)	1 мрежни пролаз за 1 унутрашњу јединицу (групу) До 8 мрежних пролаза може бити	1 адаптер за оп до 4 јединице	1 иТМ за 64 унутрашње јединице (групе) (1)
Аутоматска контрола климатизације	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Операција подршке	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Ротирање с једног уређаја на други	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Ограничавање могућности контроле у свим техничким просторијама	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>
Ако је температура у просторији већа од максимално дозвољене, укључиће се аларм и активираће се пасивни уређај		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>
Ако дође до грешке, на екрану ће се приказати аларм	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>
Уколико дође до грешке, активира се алармни излаз	Преко КРП2/4 А опције	<input type="checkbox"/>		Преко WAFO И/О

Појединачни контролни системи нуде се у форми жичаних или бежичних инфрацрвених даљинских контролера. Најчешћи типови ових уређаја су:

Инфрацрвени даљински контролер



Управљачки дугмићи: ОН/ОФФ, тајмер режим старт/стоп, тајмер режим он/офф, програмирано време, подешавање температуре, смер протока ваздуха (1), начин рада, контрола брзине вентилације, ресетовање ознаке за филтер (2), инспекција(2)/индикација теста (2)

Дисплеј: Режим рада, промена батерије, подешавање температуре, подешавање правца дувања (1), програмирано време, брзина рада вентилатора, провера/тест (2)

Жичани даљински контролер



Лак за употребу даљински управљач модерног дизајна

Једноставан за употребу: директан приступ свим главним функцијама

Једноставно пуштање у погон: лако разумљив интерфејс са могућношћу подешавања основних и осталих параметара

Оптимизује климатизациони систем активирањем серија функција које штеде енергију (ограничење температурног опсега, функција померања уназад, тајмер за искључивање,...)

Подесиво до 3 независна распореда, тако да корисник лако може сам променити распоред целе године (нпр. лето, зима, средина сезоне)

Часовник који показује реално време са аутоматским пребацивањем на зимско/летње време

Жичани даљински контролер



Овај контролер има следеће функције :

Петодневни распоред се подешава на следећи начин:

жељена температура: уређај је укључен („ОН“) и остаје у нормалном режиму рада

Искључивање: уређај је искључен (ОФФ1)

границе: уређај је укључен („ОН“) као и контрола мин./макс

„Одсуство из куће“ (заштита против мрза): У току одсуства, унутрашња температура може бити одржавана на одређеном нивоу. Ова функција може такође и да искључи и укључи уређај по потреби

ХРВ функција лака за употребу, захваљујући увођењу дугмета за вентилацију и брзину рада вентилатора

Непосредни приказ неисправне локације и стања

На дисплеју - екрану су приказане следећи подаци:

- › Режим рада
- › Режим вентилације уређаја за рекуперацију топлоте (ХРВ)
- › Контрола пребацивања између хлађења / грејања
- › Индикатор централизованог управљања
- › Индикатор управљања групом
- › Подешавање температуре
- › Смер протока ваздуха
- › Програмирано време
- › Режим провере / рада
- › Брзина вентилатора
- › Чишћење филтера за ваздух
- › Одмрзавање / вруће покретање
- › Квар

Жичани даљински контролер за ВРВ уређаје



- › Контрола по захтеву: смањује потрошњу струје до 70 или 40 % када други велики потрошачи морају бити укључени
- › Границе температурног опсега
- › Функција смањеног рада
- › Прикључци за сензор присуства и подни сензор
- › Подешавање температурних параметара - аутоматско враћање на почетно стање
- › Програматор за искључивање

- › Индикатор kWh показује оквирну потрошњу електричне енергије током последњег дана/месеца/године.
- › Часовник који показује реално време са аутоматским пребацивањем на зимско/летње време
- › Уграђено резервно напајање струјом: кад дође до прекида струје, подешене вредности неће бити изгубљене - систем их чува током наредних 48 сати

Централизовани контролни системи

Централизовано управљање системима климатизације се може постићи путем једноставних даљинских управљача мањих димензија. Ови управљачи се могу користити независно или у комбинацији, при чему 1 група представља комбинацију неколико (до 16) унутрашњих јединица а 1 зона представља комбинацију неколико група.

Централизовано даљинско управљање је идеално за коришћење у зградама у којима се користи пословни простор чије коришћење варира, тако да се унутрашње јединице могу сврстати у групе по корисницима (зонирање).

Програматор служи за програмирање временског распореда и радних услова за сваког корисника и може се лако подешавати у складу са променљивим потребама. Ово је посебно применљиво код наплатних рампи и кабина са променљивим режимом коришћења.

Централизовани даљински управљач

- › Контрола до 64 групе
(128 унутрашњих јединица, макс. 10 спољних јединица)
- › Контрола до 128 група (128 унутрашњих јединица, макс. 10 спољних јединица) помоћу 2 централизоване даљинске управљача на одвојеним локацијама
- › Управљање зоном



- › Управљање групом
- › Приказ шифре квара
- › Максимална дужина каблова износи 1000 м (укупно: 2000 м)
- › Могуће је контролисати правац и брзину протока ваздуха ХРВ-а
- › Проширена функција програматора

Програматор



- › Омогућава програмирање до 64 групе.
- › Контрола до максимално 128 унутрашњих јединица
- › 8 врста недељног распореда
- › До 48 сати резервног напајања струјом
- › Максимална дужина каблова износи 1000 м (укупно 2000)

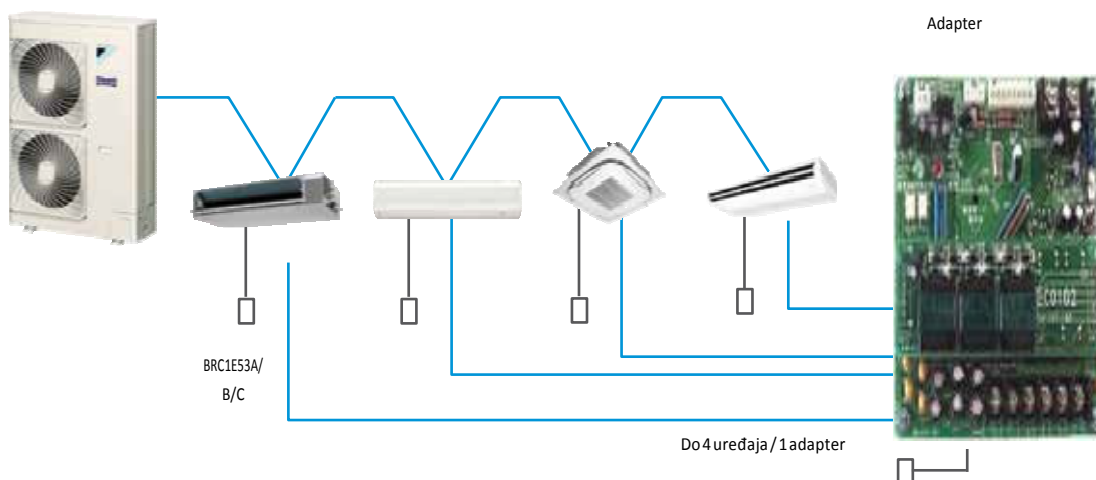
Обједињена контрола укључивања и искључивања



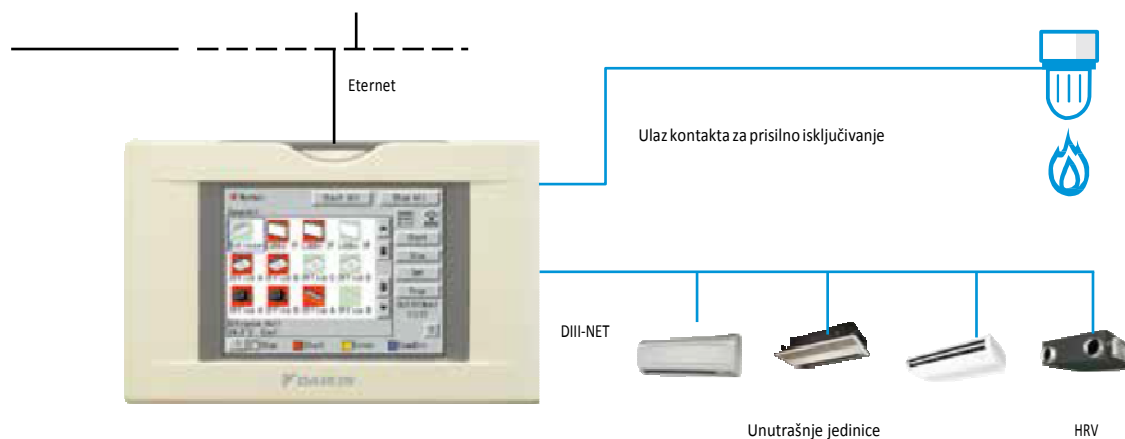
- › Може да управља симултано или појединачно са 16 група унутрашњих јединица.
- › Контрола до 16 група (128 унутрашњих јединица)
- › Контрола може да се врши помоћу 2 даљинска управљача који се налазе на засебним локацијама
- › Индикатор стања (нормалан рад, аларм)
- › Индикатор централизованог управљања
- › Максимална дужина каблова износи 1000 м (укупно: 2000 м)

Основно решење за контролу климатизационих система

Коришћењем једноставног адаптера могућа је контрола до 4 унутрашње јединице повезане у јединствен систем при чему је задржана могућност појединачне контроле сваке од унутрашњих јединица.



Интелигентни „тач-скрин“ контролер



Овај уређај омогућује детаљно и лако надгледање и управљање климатизационим системима. Коришћењем овог уређаја могуће је контролисати до 64 јединице. Коришћење тач-скрин технологије омогућен је једноставан начин управљања и комуникације.

Омогућена је нонтрола:

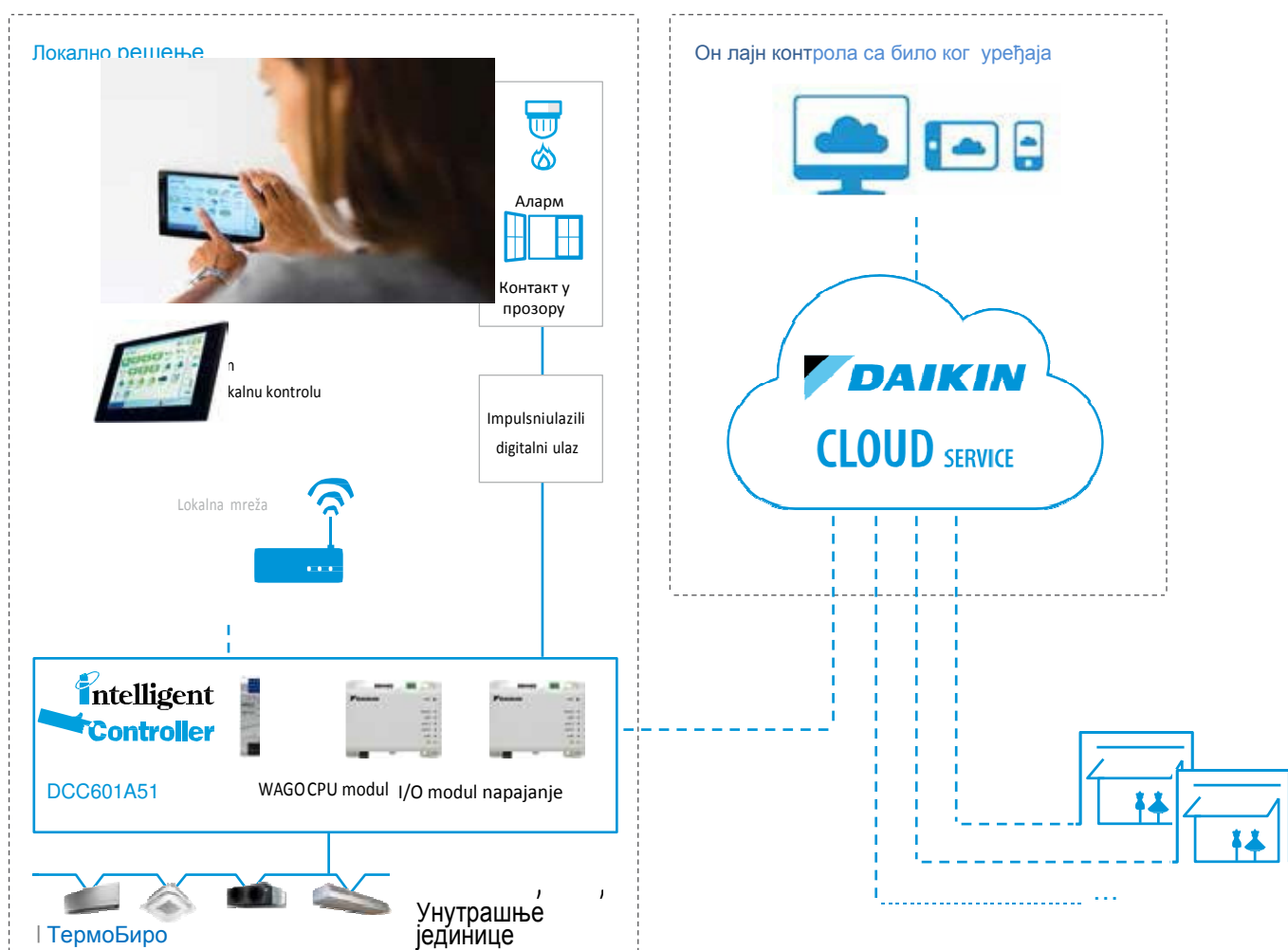
- Брзине рада вентилатора за сваку од 64 јединице
- Програмирање периода смањеног рада

- Побољшана функција – 8 програма и 17 програмских шема
- Флексибилно груписање у зоне
- Програмирање на годишњој бази
- Хитно заустављање у случају пожара
- Управљање условном блокадом
- Аутматско пребацивање режима грејање – хлађење
- Оптимизација грејања

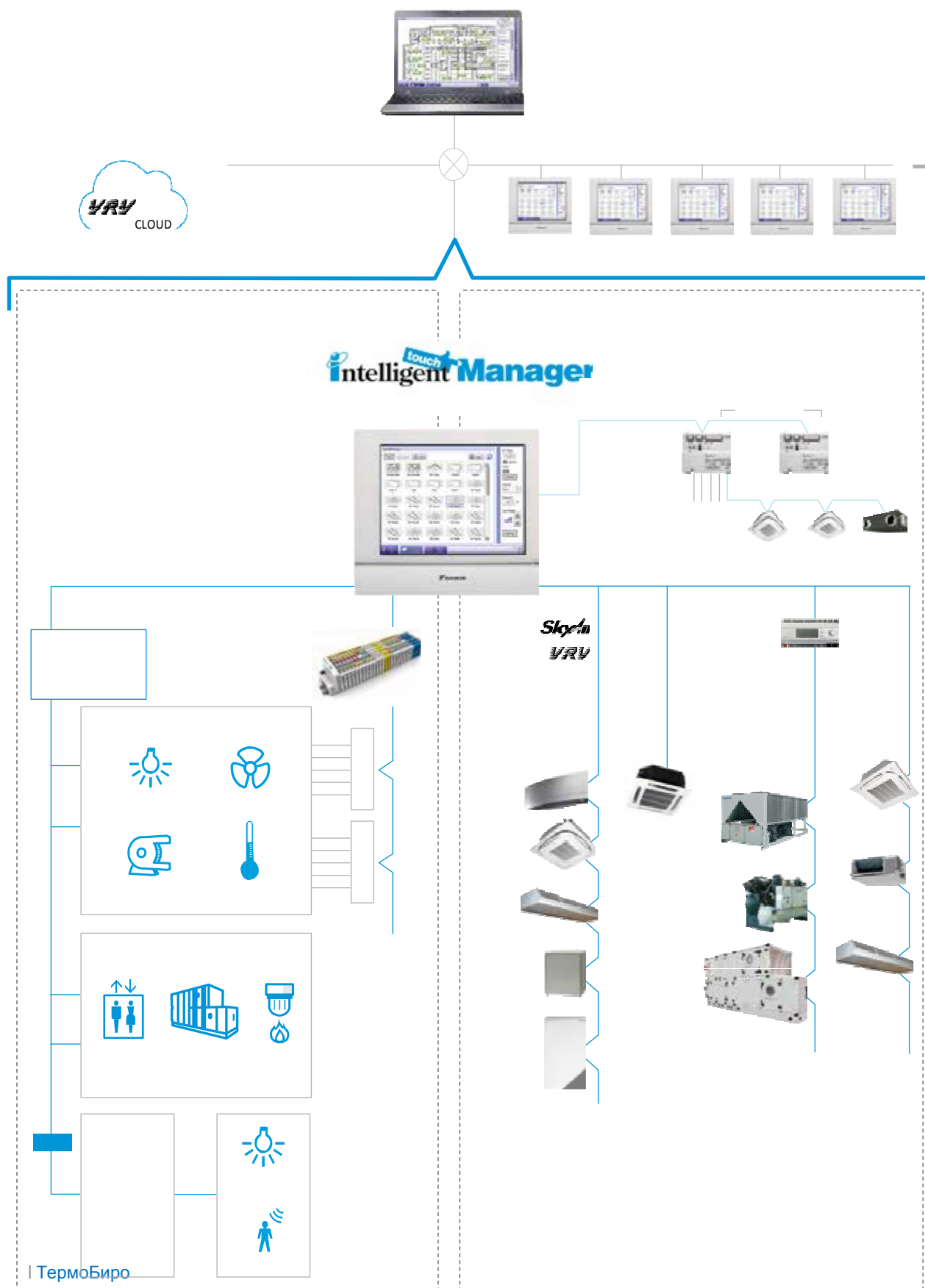
Такође омогућено је надгледање – приказ путем графичког корисничког интерфејса

Напредни централизовани управљач са „клауд“ конекцијом

Ово је пример интуитивног, а при томе једноставног корисничког интерфејса. Остварен је флексибилни концепт за примене на већем броју локација. При томе, врши се надгледање и контрола са било ког уређаја – лап-топ, таблет. Предмет надгледања, осим рада климатизационих система може бити и потрошња електричне енергије. Систем је лак за употребу, погодан за контролисање више локација са више позиција, тако да се омогућује приступ информацијама свим стручним службама које корисник жели,

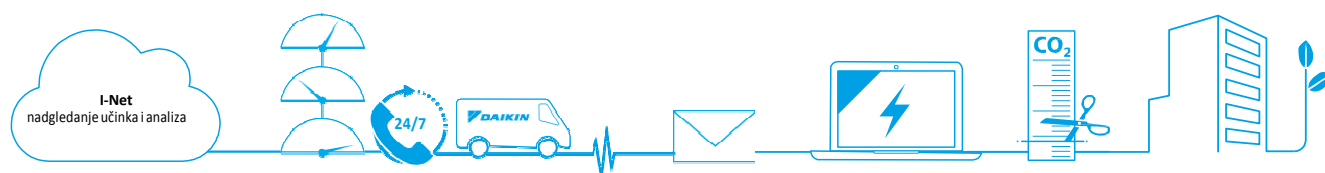


Осим тога омогућена је и сервисна интервенција путем клауд сервиса, што битно олакшава посао служби одржавања. Даља доградња система за централизовано управљање омогућује коришћење интернета, што битно утиче на једноставност и флексибилност коришћења и драстично повећава обим расположивих информација. Омогућено је надгледање, али и детаљна анализа учинка.



Улога Инернета је и да сачува климатизациони систем у оптималном стању током читавог његовог века трајања значи усмеравати га у правцу енергетски ефикасног функционисања и свести вероватноћу неочекиваних кварова и трошкове на апсолутни минимум т.ј. побољшање ефикасности вашег система за управљање објектом.

И-Нет је ваша веза - прикључак између вас, вашег климатизационог система и центра за даљинско надгледање. Овај софтвер вам омогућује да надгледате вашу потрошњу енергије. Он истовремено омогућује сервисним стручњацима да непрекидно, током целе године, надгледају стање читавог вашег система. Захваљујући анализи података, ови стручњаци ће моћи да предвиде кварове и да вам понуде техничке савете. Моћи ћете да максимално избегнете непланиране прекиде рада, и да оптимално контролишете енергетске трошкове, без смањења нивоа комфора. На тај начин, и-Нет унапред спречава могуће проблеме, продужује век трајања система и смањује рачун за струју.



7.COST BENEFIT АНАЛИЗА

7.1 МЕТОДОЛОШКЕ ОСНОВЕ АНАЛИЗЕ

Саставни део студије „Замена постојећих електричних грејних тела и расхладних уређаја инвертерима“ је Cost-Benefit анализа која треба да укаже на оптимално решење замене постојећег амортизованог система климатизације. Потенцијални ефекти замене постојећег система грејања и климатизације системом топлотних пумпи са инвертерским уређајем су анализирани *Cost-Benefit анализом* (CBA), тј. са усклађеном и верификованом методологијом која представља заједнички стандард за инвестиције свих величина и области примене. Cost-Benefit анализа је извршена тако што су на страни трошкова обрачуната сва потребна инвестициона улагања и трошкови експлоатације, а на страни користи су исказани сви позитивни финансијски ефекти који би се остварили овом инвестицијом. Cost-Benefit анализом је извршено поређење исплативости увођења енергетски ефикасног решења система климатизације на примеру два репрезентативна објекта инвеститора и то:

1. Канцеларија на наплатној рампи „Шид“ као један од 43 истоветна објекта на наплатним рампама широм земље који су у функцији 24 часа дневно 7 дана у недељи
2. Административна зграда „Газела“ као административни објекат који се користи 8-10 сати дневно радним данима

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 његове трошкове и приходе.

Основна карактеристика CBA 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 извештај 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 замене амортизованог система климатизације и проценом користи и трошкова уколико би се замена система вршила истим решењем које подразумева електричне грејалице и стандардне клима уређаје у односу на нови систем топлотних пумпи са инвертерским уређајем као енергетски ефикасним решењем.

7.2 ФИНАНСИЈСКА ОЦЕНА

7.2.1 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 се подразумева предметна предвиђена набавка и експлоатација новопредложеног решења климатизације, односно употреба система грејања и хлађења кроз оптимизацију потрошње електричне енергије.

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 18.02.2019. год.);
- Анализа је вршена уз рестриктивну претпоставку раста цена електричне енергије од 5% на годишњем нивоу. Претпоставка је рестриктивна имајући у виду да је просечна цена струје у Србији 20% нижа од цене у земљи са другом најнижом ценом струје у Европи
- У анализи је употребљена доступна јединичне цена енергента за подручје Србије, према подацима "Eurostat"-а;
- Базна година спровођења анализе је 2018. год;
- Период улагања је 1 година;
- Посматрани период експлоатације је 5 година (2019.-2023. год.);
- Након завршне године извршене анализе, набављени систем климатизације 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.

7.2.2 Пројекција улазних елемената анализе

Пројекције битних елемената за предметну анализу су засноване на резултатима анализе тржишта, као и доступним подацима о експлоатационим карактеристикама система. У наредној табели су приказани резултати спроведених тржишних истраживања и анализа, представљени у виду основног компаративног прегледа новопредложеног решења климатизације са системом топлотних пумпи са инвертерским уређајем и постојећег система грејања и хлађења који користи електричне грејалице и стандардне клима уређаје. У наредним пројекцијама и анализама ће бити употребљаване овако утврђене просечне вредности које се односе на потрошњу, јединичне цене и јединичне трошкове потрошње електричне енергије, као и утврђене просечне годишње трошкове одржавања. Такође у наредној анализи ће се користити реалне просечне тржишне набавне цене оба система. Ови јединични елементи су приказани у следећем табеларном прегледу

Табела 7.2. Упоредни преглед трошкова набавке и употребе система климатизације

Табела 7.2.1 Режим грејања на репрезентативном објекту од 70м²

	Постојеће решење			Новопроектвано решење		
	Потрошња у KWH	Тренутна цена KWh и EUR	Трошак EUR/h	Потрошња у KWH	Тренутна цена KWh и EUR	Трошак EUR/h
Потрошња на 1 сат рада пуном снагом	14	0.0664	0.9296	3.5	0.0664	0.2324
Набавна вредност			Инвестиција у EUR			Инвестиција у EUR
			400			12500*
Годишњи трошак одржавања			Трошак у ЕУР			Трошак у ЕУР
			50			250

*систем обухвата комплетан систем климатизације

Табела 7.2.2 Режим хлађења на репрезентативном објекту од 70м²

	Постојеће решење			Новопроектирано решење		
	Потрошња у KWH	Тренутна цена KWh и EUR	Трошак EUR/h	Потрошња у KWH	Тренутна цена KWh и EUR	Трошак EUR/h
Потрошња на 1 сат рада пуном снагом	4.55	0.0664	0.30212	3.5	0.0664	0.2324
Набавна вредност			Инвестиција у EUR			Инвестиција у EUR
			2500			Укључена у вредност у табели 6.1.1
Годишњи трошак одржавања						
			250			250

Табела 7.2.3. Режим грејања на репрезентативном објекту од 200м²

	Постојеће решење			Новопроектвано решење		
	Потрошња у KWH	Тренутна цена KWh и EUR	Трошак EUR/h	Потрошња у KWH	Тренутна цена KWh и EUR	Трошак EUR/h
Потрошња на 1 сат рада пуном снагом	40	0.07	2.8	10	0.07	0.7
			Инвестиција у ЕУР			Инвестиција у ЕУР
Набавна вредност			1143			35714*
Годишњи трошак одржавања			143			714

*вредност обухвата комплетан систем климатизације

Табела 7.2.4 Режим хлађења на репрезентативном објекту од 200м²

	Постојеће решење			Новопроековано решење		
	Потрошња у КВН	Тренутна цена КВh и EUR	Трошак EUR/h	Потрошња у КВН	Тренутна цена КВh и EUR	Трошак EUR/h
Потрошња на 1 сат рада пуном снагом	13	0.07	0.91	10	0.07	0.7
			Инвестиција у ЕУР			Инвестиција у ЕУР
Набавна вредност			7143			Укључена у вредност у табели 6.1.1
Годишњи трошак одржавања			714			714

Додатне претпоставке у виду улазних елемената битних за наредну анализу су утврђене на основу реално очекиваних времена рада у предстојећем, будућем периоду, као и измерених података о раду система грејања у случајно изабраним месецима. Имајући у виду да се објект на наплатној станици користи 24 часа дневно, 7 дана у седмици, претпостављено је да ће систем климатизације радити пуном снагом 24 часа дневно само у вршним месецима сваке сезоне, дакле у периоду новембар – фебруар зими и јун – август лети, док ће се у осталим месецима користити упола мање, односно 12 часа дневно. С друге стране, претпостављено је да се климатизација у административној згради пуним капацитетом користи само у радно време односно десет сати дневно, без дана

викенда. Ван радног времена радним данима и данима викенда претпостављен је рад климатизације са 50% снаге како би се одржавао минимум прихватљиве температуре у објектима

		Објекат 70 м2	Објекат 200 м2
Просечни степен искоришћености - годишња употреба	дани	365	260
Просечна дневна употреба у раду пуном снагом	h	20	12.8
Укупно коришћење на годишњем нивоу у раду пуном снагом	h	7290	4681

Презентирани пројекциони подаци су просечне величине које ће бити употребљаване у наредној анализи и они су претпоставка заснована на реалним очекивањима, где ће у практичној примени свакако долазити до одступања по појединим објектима у зависности од њихове микролокације.

7.2.3 Инвестициона улагања

Инвестиција која се разматра у оквиру ове Cost-Benefit анализе је набавка система климатизације за два репрезентативна објекта „ЈП Путеви Србије“ која би се могла применити на све објекте на наплатним рампама и административним зградама овог предузећа. Претпостављена је набавка система климатизације у текућој години и исплативост исте на период од 5 година.

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.

Табела 7.3. Очекивана улагања у набавку новопредложеног система климатизације

Година набавке	Набавка и инсталирање система за објекат од 70м2			Набавка и инсталирање система за објекат од 200 м2			Вредност набавке (у EUR)
	Количина (комада)	Јединична цена (у EUR)	Вредност набавке (у EUR)	Количина (комада)	Јединична цена (у EUR)	Вредност набавке (у EUR)	
2019.	1	12.500	12.500				
2019				1	35.700	35.700	
Укупно:	1		12.500	1		35.700	48.200

Имајући у виду да је анализа рађена као показни пример на репрезентативним објектима, а не за целокупан систем ЈП Путеви Србије, предвиђено је спровођење целокупне инвестиције у првој години и анализирани њени ефекти на укупан период од 5 година. Анализа замене на свим објектима би подразумевала фазни приступ и континуирано улагање у нешто дужем периоду, али је овде исказани приступ довољан да се донесу закључци о исплативости и рочности инвестиције на нивоу целог предузећа.

7.2.4 Трошкови одржавања

Трошкови текућег одржавања код новопредложеног решења су обрачунати на основу спецификација и препорука произвођача такве врсте система за оптималну употребу у околностима континуираног рада. Систем топлотних пумпи са инвертерским уређајем је конципиран на начин да континуирано ради за разлику од обичних система хлађења и грејања који функционишу на принципу паљења и гашења приликом достизања задате температуре. Због таквог принципа функционисања се и троши мања количина енергије приликом рада уређаја, али је захтевано и строго придржавање упутства о коришћењу и текућем

одржавању уређаја. На основу анализе тржишних података кроз комуникацију са овлашћеним сервисерима за овакве врсте уређаја утврђено је годишњи трошак одржавања који се може свести на трошак по киловату инсталисане снаге од око 17 еур годишње. На тај начин се дошло до износа од 250 еур годишњег трошка одржавања за објекат од 70 м² и 714 еур годишње у случају већег објекта.

С друге стране, утврђени су и историјски трошкови одржавања постојећих система грејања и хлађења поређењем података из ранијих година са подацима доступним на тржишту и утврђени су износи од 300 еур и 859 еур за објекте од 70 и 200 м² респективно.

7.2.5 Амортизација

Утврђивање нивоа амортизације је неопходно ради правилног дефинисања века трајања основних средстава, у овом случају предметних возила, на основу чега се утврђује резидуална вредност. Међународним рачуноводственим стандардима су дефинисани могући начини и методе обрачуна отписа вредности возила које се користе у службене сврхе. Сам привредни субјект обрачуном амортизације се опредељује за начин отписа основних средстава током њихове експлоатације, и у складу са изабраним рачуноводственим принципима и опредељеном финансијском политиком, врши се отпис вредности, који може бити линеаран, прогресиван, или дегресиван, у односу на проток времена, али у сваком случају је потребно да буде усклађен са реалним током кретања трошкова, који треба реално да осликавају степен трошења предметних основних средстава.

Резидуална вредност, као остатак вредности уложеног капитала, на крају посматраног пројекционог периода се узима у обзир у последњој години периода евалуације и одражава разлику између стварног економског века употребе средстава и референтног периода који се у овој анализи разматра. Целокупни измерени економски век употребе инвестиције проистиче из века употребе сваке специфичне компоненте. Резидуална вредност представља процењену тржишну вредност предмета инвестиције, односно вредност по којој би се

предмет инвестиције могао продати након претпостављеног периода експлоатације. Нето резидуална вредност је разлика између резидуалних вредности алтернативних инвестиционих сценарија представљених у Cost benefit анализи.

Целокупни измерени век употребе система ће бити дужи од посматраних 5 година пројекционог периода, нарочито имајући у виду да је постојећи систем доспео на замену тек након 15 година коришћења. Из ових разлога је у последњој посматраној години пројекције исказана резидуална вредност целокупне инвестиције, јер постоји остатак вредности инвестиције који ће преостати по истеку посматраног периода пројекције. На основу очекиване дужине експлоатационог века новог система, резидуална вредност у 5. години је обрачуната у висини од 40% од укупне инвестиције и у обрачуну представља приход за инвеститора. На овај начин утврђена резидуална вредност, представља остатак вредности предметне инвестиције који преостаје по завршетку посматраног пројекционог периода и који наставаља да егзистира у наредном, предстојећем времену, које није предмет пројекције токова посматраних прихода и расхода.

7.2.6 Очекивани приходи од експлоатације

Приходи од набавке и употребе новопредложеног решења огледају се кроз уштеде у његовој експлоатацији у односу на постојеће решење одвојених система грејања и хлађења. Новопредложено решење је 4 пута ефикасније приликом грејања, односно користи 4 пута мање електричне енергије за испоруку исте количине топлотне у односу на постојећи систем. У режиму хлађења, новопредложено решење је неких 30% ефикасније, односно омогућава уштеду од 30% у потрошњи електричне енергије приликом експлоатације.

Инвестициона вредност система топлотних пумпи са инвертером је значајно виша у односу на вредност решења са грејалицама и стандардним клима уређајем, где Cost benefit анализа треба да покаже да ли уштеде у експлоатацији, исказане као приходи у анализи, могу да оправдају значајно вишу набавну вредност.

7.2.7 Индикатори за финансијску оцену

Финансијска оцена пројекта је извршена применом стандардних динамичких показатеља оправданости инвестиције:

- Нето садашња вредност (NPV);
- Интерна стопа рентабилитета (IRR);

Нето садашња вредност - (енг. Net Present Value - NPV) је показатељ који уважава временске преференције и представља збир нето добити у економском веку пројекта сведених дисконтовањем на садашњи тренутак, тј. на почетак улагања. Метод нето садашње вредности се темељи на претпоставци дисконтовања свих будућих прихода и трошкова на почетку имплементације пројекта, уз унапред одређену дисконтну стопу. Пројекат је прихватљив ако је NPV већа од нуле.

Интерна стопа рентабилности - (енг. Intern Rate of Rentability - IRR) је стопа по којој се NPV пројекта изједначава са 0. Та стопа одсликава тржишно-финансијску ефикасност пројекта. Као критеријум прихватљивости се узима да она треба да буде већа од дисконтне стопе.

У динамичкој оцени утврђује се рентабилност пројекта. Основни показатељи у оцени финансијско-тржишне ефикасности су показатељи рентабилности пројекта који се, применом динамичког приступа, утврђују за читав период пројекције.

Предуслов за динамичку оцену исплативости је и утврђивање адекватне дисконтне стопе. Дисконтна стопа по којој неко предузеће процењује исплативост своје инвестиције се одређује на основу очекивања које предузеће има од ефеката предметне инвестиције. Имајући у виду да је инвестициона вредност новопредложеног решења далеко виша од

постојећег, у анализи је примењена дисконтна стопа од 10% имајући у виду да се очекују значајне уштеде новопредложеног решења у односу на постојеће.

Ефекти улагања - трошкови и користи, који су сагледани по годинама у пројекционо посматраном економском веку од 5 година са комплетним улагањем извршеним у првој години, дисконтовањем помоћу изабране дисконтне стопе сведени су на заједнички именитељ, односно изражени су у садашњим вредностима новчаних јединица.

Пројекција финансијског биланса нето-ефеката овог пројекта за објекте површине 70м² на наплатној рампи и 200м² административне зграде приказана је у табелама 6.4.1. и 6.4.2 респективно.

Примећује се да се само у првој години јавља укупан негативан финансијски биланс нето ефеката из разлога великих трошкова на име знатно већих иницијалних инвестиционих улагања у набавку новопредложеног система климатизације у односу на постојећи. Међутим, уштеде у експлоатацији које носи систем топлотних пумпи су значајне и својом континуираном употребом врло брзо доводе до позитивних ефеката на нето финансијски биланс. То је нарочито приметно на примеру пословног простора који се користи без престанка где је већ у трећој години експлоатације кумулативни финансијски ефекат позитиван. У случају објекта у коме је радно време система пуним капацитетом само 50 сати недељно, позитиван кумулативни ефекат се остварује у петој години коришћења.

Утврђена нето садашња вредност (NPV) улагања у нови систем климатизације на примеру објекта од 70м² који се континуирано користи је 7.082,45 ЕУР, а на примеру већег објекта 8.688 ЕУР и то када се примењује релативно висока дисконтна стопа (односно очекивана стопа приноса) од 10%. Позитивна нето садашња вредност пројекта значи да ће инвеститор бити у добитку од пројекта уколико очекује принос по стопи од 10%.

Интерна стопа рентабилности (IRR) пројекта је 35,32% односно 13.88% у случају мањег коришћења, што се може сматрати повољном финансијском интерном стопом, ако се има у виду да је пројекат прихватљив ако има IRR минимум 10%.

7.2.8 Закључак финансијске оцене

Главни резултати финансијске оцене, као што је већ приказано, су следећи:

- интерна стопа рентабилности је 35,32% и 13.88% (позитивна и изнад дисконтне стопе);
- финансијска нето садашња вредност је позитивна, утврђена на нивоу 7.085 ЕУР и 8.688 EUR

Наведени подаци доводе до закључка изводљивости инвестиције са строго финансијског становишта. Пројекат остварује одговарајући и задовољавајући повраћај уложених средстава и финансијски је профитабилан.

Утврђени позитивни финансијски индикатори за пројекат могу послужити као основ за доношење позитивне одлуке о имплементацији овог пројекта. Такође, ови резултати показују високу утврђену друштвену добит које се односе на дати пројекат.

8. ПЛАН МЕРА И АКТИВНОСТИ

Сходно детаљној анализи постојећег стања енергетске ефикасности, у ЈППС, неопходно је да се реализују следеће мере и захвати у циљу унапређења објекта, опреме и термотехничких инсталација:

Р. бр.	ОПИС РАДОВА	Мера	Количина	Ј. цена	Износ (динара)
1.	Израда техничке документације санације објеката и термотехничких инсталација као и неопходна техничка документација за унапређење рада. Документација треба да обухвати свих 78 објеката	комплет	1		22.500.000
2.	Замена постојећих, застарелих, расхладних уређаја у кабинама и у управној згради са инверторским (са мањим утршком електричне енергије добије се исти расхладни ефекат или бољи); Комплетно са монтажом, повезивањем и увођењем у функцију.	комплет	1		95.000.000
3.	Замену постојећих неефикасних грејних тела у помоћним просторијама, у свим наплатним станицама (мобилни уљни радијатори) са фиксним грејним панелима (мермерни радијатори, вентилатор конвектори или сл.) и са централним термостатима за регулацију температуре сваког посебног простора, сходно документацији из позиције 1.	комплет	1		7.000.000
4.	Увођење интегрално-информационог система за планско одржавање термотехничких инсталација свих објеката, као део јединственог система за све објекте под ингеренцијом ЈППС.у складу са пројектном документацијом из позиције 1.	комплет	1		6.000.000
5.	Израда "пилот" програма - снимање постојећег стања термотехничких инсталација и временског дијаграма температуре, за комплетан објекат наплатне станице са: 8 наплатних кабина, управном зградом, енергетским блоком (нпр. "Стара Пазова").	комплет	1		700.000
	Укупно:				131.200.000

Напомена: Стручне службе ЈППС ће у сарадњи са обрађивачем израдити детаљан Пројектни задатак за реализацију позиције 1, како би се омогућила целовита реализација осталих позиција овог сумарног прегледа.



9. НУМЕРИЧКА ДОКУМЕНТАЦИЈА

Табела 9.1.1. Пројекција финансијског биланса нето ефеката за објекат од 70 м²-
Износи у EUR

Година	Новопредложено решење			Постојеће решење			Нето резидуална вредност	Биланс нето ефекат	Кумулативни ефекат
	Трошак струје у ЕУР	Инвестиција	Трошак одржавања	Трошак струје у ЕУР	Инвестиција	Трошак одржавања			
1	<i>a</i> <i>b</i>	1,696	12,500	250	4,712	2,900	300	(6,534)	(6,534)
2	<i>e</i> <i>л</i>	1,780		250	4,947		300	3,217	(3,317)
3	<i>a</i>	1,869		250	5,195		300	3,375	58
4	<i>b</i>	1,963		250	5,454		300	3,541	3,600
5	<i>4</i>	2,061		250	5,727		300	5,000	8,716
									12,316

IRR= 35,32%
NPV= 7.085
DS= 10,00%

Табела 9.1.2. Пројекција финансијског биланса нето ефеката за објект од
200 м2 Износи у EUR

Godina	Новопредложено решење			Постојеће решење			Нето резидуална вредност	Биланс нето ефекат	Кумулативни ефекат
	Трошак струје у ЕУР	Инвестиција	Трошак одржавања	Трошак струје у ЕУР	Инвестиција	Трошак одржавања			
1	3,277	35,714	714	9,123	8,286	857		(21,440)	(21,440)
2	3,441		714	9,579		857		6,281	(15,158)
3	3,613		714	10,058		857		6,588	(8,570)
4	3,794		714	10,561		857		6,910	(1,660)
5	3,983		714	11,089		857	14,200	21,449	19,789

IRR= 13,88%
NPV= 8.688
DS= 10,00%

Табела 9.2

Повећање инвестиције за 10%

Година	0 Новопредложено решење			Постојеће решење			Нето резидуална вредност	Биланс нето ефекат	Кумулативни ефекат
	Трошак струје у ЕУР	Инвестиција	Трошак одржавања	Трошак струје у ЕУР	Инвестиција	Трошак одржавања			
1	1,696	13,750	250	4,712	2,900	300	0	(7,784)	(7,784)
2	1,780	-	250	4,947	-	300	0	3,217	(4,567)
3	1,869	-	250	5,195	-	300	0	3,375	(1,192)
4	1,963	-	250	5,454	-	300	0	3,541	2,350
5	2,061	-	250	5,727	-	300	5,500	9,216	11,566
							IRR	26.78%	
							NPV	6,260	
							DS	10.00%	

Табела 9.3

Смањење инвестиције за 10%

Година	0 Новопредложено решење			Постојеће решење			Нето резидуална вредност	Биланс нето ефекат	Кумулативни ефекат
	Трошак струје у ЕУР	Инвестиција	Трошак одржавања	Трошак струје у ЕУР	Инвестиција	Трошак одржавања			
1	1,696	11,250	250	4,712	2,900	300	0	(5,284)	(5,284)
2	1,780	-	250	4,947	-	300	0	3,217	(2,067)
3	1,869	-	250	5,195	-	300	0	3,375	1,308
4	1,963	-	250	5,454	-	300	0	3,541	4,850
5	2,061	-	250	5,727	-	300	4,500	8,216	13,066
							IRR	47.45%	
							NPV	7,911	
							DS	10.00%	

Табела 9.4

Повећање прихода за 10%

Година	Новопредложено решење			Постојеће решење			Нето резидуална вредност	Биланс нето ефекат	Кумулативни ефекат
	Трошак струје у ЕУР	Инвестиција	Трошак одржавања	Трошак струје у ЕУР	Инвестиција	Трошак одржавања			
1	1,696	12,500	250	5,183	2,900	300	0	(6,063)	(6,063)
2	1,780	-	250	5,442	-	300	0	3,712	(2,351)
3	1,869	-	250	5,714	-	300	0	3,895	1,544
4	1,963	-	250	6,000	-	300	0	4,087	5,631
5	2,061	-	250	6,300	-	300	5,000	9,289	14,919
								IRR	47.52%
								NPV	9,041
								DS	10.00%

Табела 9.5

Смањење прихода за 10%

Година	Новопредложено решење			Постојеће решење			Нето резидуална вредност	Биланс нето ефекат	Кумулативни ефекат
	Трошак струје у ЕУР	Инвестиција	Трошак одржавања	Трошак струје у ЕУР	Инвестиција	Трошак одржавања			
1	1,696	12,500	250	4,241	2,900	300	0	(7,005)	(7,005)
2	1,780	-	250	4,453	-	300	0	2,722	(4,283)
3	1,869	-	250	4,675	-	300	0	2,856	(1,427)
4	1,963	-	250	4,909	-	300	0	2,996	1,569
5	2,061	-	250	5,154	-	300	5,000	8,143	9,712
								IRR	24.41%
								NPV	5,130
								DS	10.00%

Табела 9.6

Повећање инвестиције за 20%

0		Новопредложено решење			Постојеће решење			Нето резидуална вредност	Биланс нето ефекат	Кумулативни ефекат
Година	Трошак струје у ЕУР	Инвестиција	Трошак одржавања	Трошак струје у ЕУР	Инвестиција	Трошак одржавања				
1	1,696	15,000	250	4,712	2,900	300	0	(9,034)	(9,034)	
2	1,780	-	250	4,947	-	300	0	3,217	(5,817)	
3	1,869	-	250	5,195	-	300	0	3,375	(2,442)	
4	1,963	-	250	5,454	-	300	0	3,541	1,100	
5	2,061	-	250	5,727	-	300	6,000	9,716	10,816	
							IRR	20.41%		
							NPV	5,434		
							DS	10.00%		

Табела 9.7

Смањење инвестиције за 20%

0		Новопредложено решење			Постојеће решење			Нето резидуална вредност	Биланс нето ефекат	Кумулативни ефекат
Година	Трошак струје у ЕУР	Инвестиција	Трошак одржавања	Трошак струје у ЕУР	Инвестиција	Трошак одржавања				
1	1,696	10,000	250	4,712	2,900	300	0	(4,034)	(4,034)	
2	1,780	-	250	4,947	-	300	0	3,217	(817)	
3	1,869	-	250	5,195	-	300	0	3,375	2,558	
4	1,963	-	250	5,454	-	300	0	3,541	6,100	
5	2,061	-	250	5,727	-	300	4,000	7,716	13,816	
							IRR	66.32%		
							NPV	8,737		
							DS	10.00%		

Табела 9.8

Повећање прихода за 20%

	0 Новопредложено решење			Постојеће решење			0	0	0
Година	Трошак струје у ЕУР	Инвестиција	Трошак одржавања	Трошак струје у ЕУР	Инвестиција	Трошак одржавања	Нето резидуална вредност	Биланс нето ефекат	Кумулативни ефекат
1	1,696	12,500	250	5,654	2,900	300	0	(5,592)	(5,592)
2	1,780	-	250	5,937	-	300	0	4,206	(1,385)
3	1,869	-	250	6,234	-	300	0	4,414	3,029
4	1,963	-	250	6,545	-	300	0	4,632	7,661
5	2,061	-	250	6,872	-	300	5,000	9,861	17,523
								IRR	61.38%
								NPV	10,997
								DS	10.00%

Табела 9.9

Смањење прихода за 20%

	0 Новопредложено решење			Постојеће решење			0	0	0
Година	Трошак струје у ЕУР	Инвестиција	Трошак одржавања	Трошак струје у ЕУР	Инвестиција	Трошак одржавања	Нето резидуална вредност	Биланс нето ефекат	Кумулативни ефекат
1	1,696	12,500	250	3,769	2,900	300	0	(7,476)	(7,476)
2	1,780	-	250	3,958	-	300	0	2,227	(5,249)
3	1,869	-	250	4,156	-	300	0	2,336	(2,912)
4	1,963	-	250	4,363	-	300	0	2,451	(462)
5	2,061	-	250	4,582	-	300	5,000	7,571	7,109
								IRR	14.50%
								NPV	3,174
								DS	10.00%

Табела 9.10

Повећање инвестиције за 10%

Godina	Новопредложено решење			Постојеће решење			Нето резидуална вредност	Биланс нето ефекат	Кумулативни ефекат
	Трошак струје у ЕУР	Инвестиција	Трошак одржавања	Трошак струје у ЕУР	Инвестиција	Трошак одржавања			
1	3,277	39,286	714	9,123	8,286	857	0	(25,011)	(25,011)
2	3,441	-	714	9,579	-	857	0	6,281	(18,730)
3	3,613	-	714	10,058	-	857	0	6,588	(12,142)
4	3,794	-	714	10,561	-	857	0	6,910	(5,231)
5	3,983	-	714	11,089	-	857	15,620	22,869	17,638
							IRR	8.82%	
							NPV	6,323	
							DS	10.00%	

Табела 9.11

Смањење инвестиције за 10%

Godina	Новопредложено решење			Постојеће решење			Нето резидуална вредност	Биланс нето ефекат	Кумулативни ефекат
	Трошак струје у ЕУР	Инвестиција	Трошак одржавања	Трошак струје у ЕУР	Инвестиција	Трошак одржавања			
1	3,277	32,143	714	9,123	8,286	857	0	(17,868)	(17,868)
2	3,441	-	714	9,579	-	857	0	6,281	(11,587)
3	3,613	-	714	10,058	-	857	0	6,588	(4,999)
4	3,794	-	714	10,561	-	857	0	6,910	1,912
5	3,983	-	714	11,089	-	857	12,780	20,029	21,940
							IRR	20.70%	
							NPV	11,053	
							DS	10.00%	

Табела 9.12

Повећање прихода за 10%

Godina	Новопредложено решење			Постојеће решење			Нето резидуална вредност	Биланс нето ефекат	Кумулативни ефекат
	Трошак струје у ЕУР	Инвестиција	Трошак одржавања	Трошак струје у ЕУР	Инвестиција	Трошак одржавања			
1	3,277	35,714	714	10,035	8,286	857	0	(20,527)	(20,527)
2	3,441	-	714	10,537	-	857	0	7,239	(13,288)
3	3,613	-	714	11,064	-	857	0	7,594	(5,694)
4	3,794	-	714	11,617	-	857	0	7,967	2,272
5	3,983	-	714	12,198	-	857	14,200	22,558	24,830
								IRR	20.47%
								NPV	12,475
								DS	10.00%

Табела 9.13

Смањење прихода за 10%

Godina	Новопредложено решење			Постојеће решење			Нето резидуална вредност	Биланс нето ефекат	Кумулативни ефекат
	Трошак струје у ЕУР	Инвестиција	Трошак одржавања	Трошак струје у ЕУР	Инвестиција	Трошак одржавања			
1	3,277	35,714	714	8,211	8,286	857	0	(22,352)	(22,352)
2	3,441	-	714	8,621	-	857	0	5,323	(17,029)
3	3,613	-	714	9,052	-	857	0	5,582	(11,446)
4	3,794	-	714	9,505	-	857	0	5,854	(5,592)
5	3,983	-	714	9,980	-	857	14,200	20,340	14,748
								IRR	7.64%
								NPV	4,902
								DS	10.00%

Табела 9.14

Повећање инвестиције за 20%

Godina	Новопредложено решење			Постојеће решење			Нето резидуална вредност	Биланс нето ефекат	Кумулативни ефекат	
	Трошак струје у ЕУР	Инвестиција	Трошак одржавања	Трошак струје у ЕУР	Инвестиција	Трошак одржавања				
1	3,277	42,857	714	9,123	8,286	857	0	(28,582)	(28,582)	
2	3,441	-	714	9,579	-	857	0	6,281	(22,301)	
3	3,613	-	714	10,058	-	857	0	6,588	(15,713)	
4	3,794	-	714	10,561	-	857	0	6,910	(8,803)	
5	3,983	-	714	11,089	-	857	17,040	24,289	15,486	
									IRR	4.91%
									NPV	3,958
									DS	10.00%

Табела 9.15

Смањење инвестиције за 20%

Godina	Новопредложено решење			Постојеће решење			Нето резидуална вредност	Биланс нето ефекат	Кумулативни ефекат	
	Трошак струје у ЕУР	Инвестиција	Трошак одржавања	Трошак струје у ЕУР	Инвестиција	Трошак одржавања				
1	3,277	28,571	714	9,123	8,286	857	0	(14,297)	(14,297)	
2	3,441	-	714	9,579	-	857	0	6,281	(8,016)	
3	3,613	-	714	10,058	-	857	0	6,588	(1,427)	
4	3,794	-	714	10,561	-	857	0	6,910	5,483	
5	3,983	-	714	11,089	-	857	11,360	18,609	24,092	
									IRR	30.48%
									NPV	13,418
									DS	10.00%

Табела 9.16

Повећање прихода за 20%

Godina	Новопредложено решење			Постојеће решење			Нето резидуална вредност	Биланс нето ефекат	Кумулативни ефекат
	Трошак струје у ЕУР	Инвестиција	Трошак одржавања	Трошак струје у ЕУР	Инвестиција	Трошак одржавања			
1	3,277	35,714	714	10,948	8,286	857	0	(19,615)	(19,615)
2	3,441	-	714	11,495	-	857	0	8,197	(11,418)
3	3,613	-	714	12,070	-	857	0	8,600	(2,818)
4	3,794	-	714	12,673	-	857	0	9,023	6,205
5	3,983	-	714	13,307	-	857	14,200	23,667	29,871
							IRR		27.47%
							NPV		16,262
							DS		10.00%

Табела 9.17

Смањење прихода за 20%

Godina	Новопредложено решење			Постојеће решење			Нето резидуална вредност	Биланс нето ефекат	Кумулативни ефекат
	Трошак струје у ЕУР	Инвестиција	Трошак одржавања	Трошак струје у ЕУР	Инвестиција	Трошак одржавања			
1	3,277	35,714	714	7,299	8,286	857	0	(23,264)	(23,264)
2	3,441	-	714	7,663	-	857	0	4,365	(18,899)
3	3,613	-	714	8,047	-	857	0	4,577	(14,322)
4	3,794	-	714	8,449	-	857	0	4,798	(9,524)
5	3,983	-	714	8,871	-	857	14,200	19,231	9,707
							IRR		1.70%
							NPV		1,115
							DS		10.00%