



Република Србија
Град Крагујевац



ВИСОКА ТЕХНИЧКА ШКОЛА
СТРУКОВНИХ СТУДИЈА
КРАГУЈЕВАЦ

Енергетска ефикасност и одрживи развој у Крагујевцу

*Ана Радојевић
Енергетски менаџер града Крагујевца*

*Висока техничка школа струковних студија у Крагујевцу,
мај 2019. године*

Предмет: Одрживи развој

Садржај презентације



- О Крагујевцу
- Законски, институционални оквир у области енергетског менаџмента и организација града у области енергетског менаџмента
- О одрживом развоју, енергетској ефикасности и smart city
- Реализоване и планиране активности у области енергетске ефикасности

Град Крагујевац

Срце Србије



- Налази се у срцу Србије, 140km јужно од Београда ауто путем Е10
- Четврти град по величини у Србији
- Има 180.000 становника
- Простире се на површини од 835 km²
- Град Крагујевац је економски, културни, универзитетски, здравствени и политички центар региона Шумадије и Поморавља



Град Крагујевац

Прва престоница Србије



- Први писани документ о Крагујевцу је Турски документ из 1476. год
- Крагујевац је био први у многим областима у Србији:
- Прва престоница (1818)
- Прве новине “Новине Србске” (1820)
- Прва Гимназија (1833)
- Прво позориште “Књажевско – српски театар” (1835)
- Први Универзитет “Лицеум” (1838)
- Прва сијалица (1884)



Крагујевац данас



- Крагујевац је данас Универзитетски центар
- 12 факултета
- 15.000 студената
- Доминантна је аутомобилска индустрија, нова област ИТ сектор



Правни оквир у области енергетске ефикасности



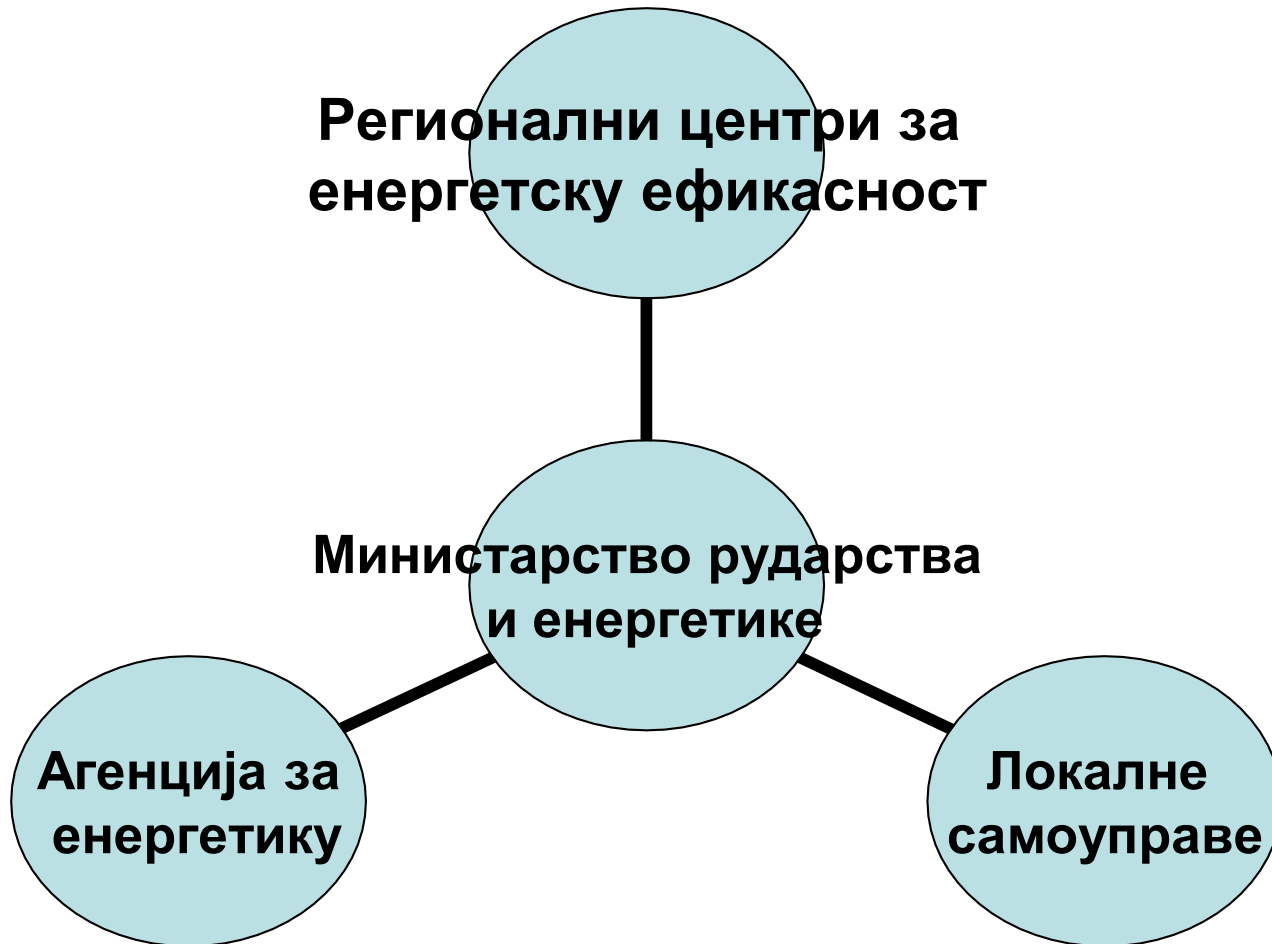
- Закон о енергетици ("Сл. гласник РС", број 145/2014)
- Закон о ефикасном коришћењу енергије ("Сл. гласник РС", број 25/2013)
- Закон о комуналним делатностима ("Сл. гласник РС", број 88/2011)
- Закон о планирању и изградњи ("Сл. гласник РС", број 72/2009)
- Закон о становању ("Сл. гласник РС", број 50/1992, 76/1992)
- Закон о одржавању стамбених зграда ("Сл. гласник РС", број 44/95, 46/98)

Правни оквир у области енергетске ефикасности



- Правилник о условима, садржини и начину издавања сертификата о енергетским својствима зграда ("Сл. гласник РС", број 69/2012)
- Правилник о енергетској ефикасности зграда ("Сл. гласник РС", број 69/2012)
- Одлука о снабдевању града топлотном енергијом ("Сл. Лист града Крагујевца", бр. 10/2009 и 29/2010)
- Уредба о утврђивању методологије за одређивање цене снабдевања крајњег купца топлотном енергијом, на основу члана 362. став 1. Закона о енергетици ("Сл. гласник РС", бр. 145/2014) и члана 42. став 1. Закона о Влади ("Сл. гласник РС", бр. 55/2005, 71/2005 – исправка, 101/2007, 65/2008, 16/2011, 68/2012-УС, 72/2012, 7/2014-УС и 44/2014)

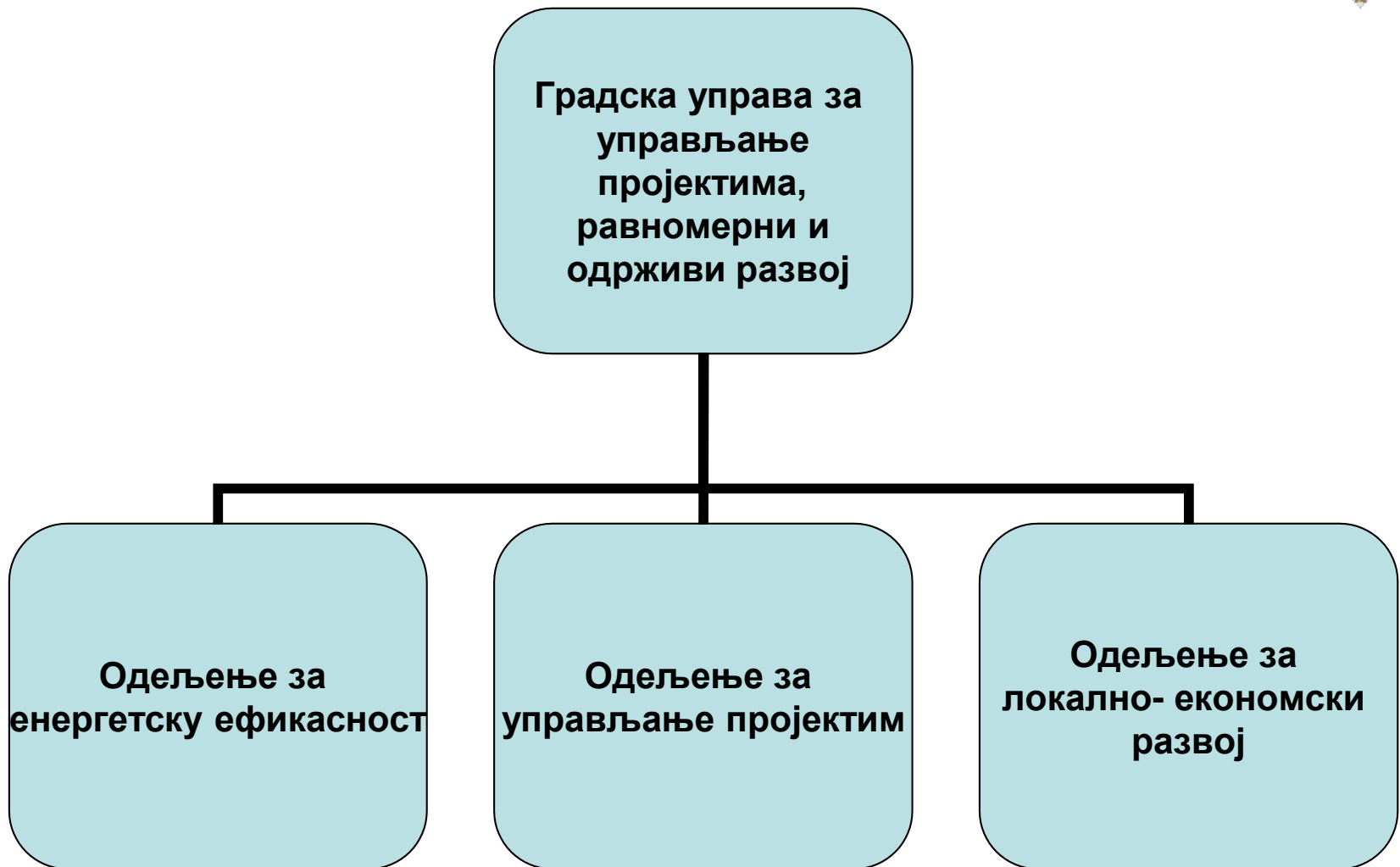
Институционални оквир



Организација Града Крагујевца у области енергетског менаџмента



Организација Града Крагујевца у области енергетског менаџмента



Енергетски менаџер



Према Закону о ефикасном коришћењу енергије ("Сл. гласник РС", број 25/13), енергетски менаџер:

- Прикупља и анализира податке о начину коришћења енергија обвезника система
- Припрема програм и план енергетске ефикасности које град Крагујевац доноси
- Доставља надлежном Министарству годишње извештаје о остваривању циљева садржаних у програму и плану енергетске ефикасности
- Предлаже мере које доприносе ефикасном коришћењу енергије и учествује у њиховој реализацији

Одрживи развој



- Одрживи развој је развој који излази у сусрет потребама садашњице, а да не угрожава способност будућих генерација да задовоље своје сопствене потребе.
- Одрживи развој подразумева развој друштва који расположивим ресурсима задовољава људске потребе, не угрожавајући природне системе и животну средину, чиме се осигурава дугорочно постојање људског друштва и његовог окружења.

Одрживи развој



Три стуба одрживог развоја

- Социјална политика
- Економија
- Заштита животне средине

Документи:

- Агенда 21- Рио де Женеиро 1992. године
- Кјото протокол- Споразум о климатским променама, 1997. године
- Паришки споразум- 2015. године
- Национална стратегија одрживог развоја усвојена 2008. године
- Стратегија одрживог развоја града Крагујевца



ЦИЉЕВИ ОДРЖИВОГ РАЗВОЈА



1 СВЕТ БЕЗ СИРОМАШТВА



2 СВЕТ БЕЗ ГЛАДИ



3 ДОБРО ЗДРАВЉЕ



4 КВАЛИТЕТНО ОБРАЗОВАЊЕ



5 РОДНА РАВНОПРАВНОСТ



6 ЧИСТА ВОДА И САНИТАРНИ УСЛОВИ



7 ДОСТУПНА И ОБНОЉИВА ЕНЕРГИЈА



8 ДОСТОЈАНСТВЕН РАД И ЕКОНОМСКИ РАСТ



9 ИНДУСТРИЈА, ИНОВАЦИЈЕ И ИНФРАСТРУКТУРА



10 СМАЊЕЊЕ НЕЈЕДНАКОСТИ



11 ОДРЖИВИ ГРАДОВИ И ЗАЈЕДНИЦЕ



12 ОДГОВОРНА ПОРТОШЊА И ПРОИЗВОДЊА



13 АКЦИЈА ЗА КЛИМУ



14 ЖИВОТ ПОД ВОДОМ



15 ЖИВОТ НА ЗЕМЉИ



16 МИР, ПРАВДА И СНАЖНЕ ИНСТИТУЦИЈЕ



17 ПАРТНЕРСТВОМ ДО ЦИЉЕВА



SUSTAINABLE DEVELOPMENT GOALS

Енергетска ефикасност



Енергетска ефикасност подразумева мере које се примењују у циљу смањења потрошње енергије, а да се при томе оствари виши или барем исти степен комфора и стандарда у радном и стамбеном простору

Енергетска ефикасност



- Разумно коришћење ресурса
- Уштеда енергије
- Смањење негативних утицаја на околину (угљен-диоксид)

Енергетска ефикасност



- Крајњи циљ енергетске ефикасности је:
 - Одржив развој
 - Ограничавање ефеката климатских промена
 - Квалитетнији живот
- Локалне власти у Србији имају веома важну улогу у сектору енергетике, а тиме и у достизању стандарда енергетске ефикасности

Мере енергетске ефикасности



- **Нискобуџетне мере или такозване мере домаћинског управљања** карактеристичне су по томе што нема ометања или прекида у раду зграда. Инвестициона улагања су непотребна или су незнатна јер се односе на мере текућег одржавања или на промену понашања корисника. Носиоци промена су лица одговорна за јавну зграду и у обавези су да уводе и промовишу промене понашања и да утичу на свест и мотивисаност корисника
- **Средњебуџетне мере** краткотрајно ометају или прекидају рад јавних зграда. Овде се подразумевају одређене инвестиције. Улагања се врше најчешће у нову опрему и подразумевају оптимизацију функционисања појединих подсистема за пренос и трансформацију енергије
- **Високобуџетне мере** подразумевају велика инвестициона улагања. Намењена су реконструкцији зграда, као и замени или модернизацији опреме и инсталација.

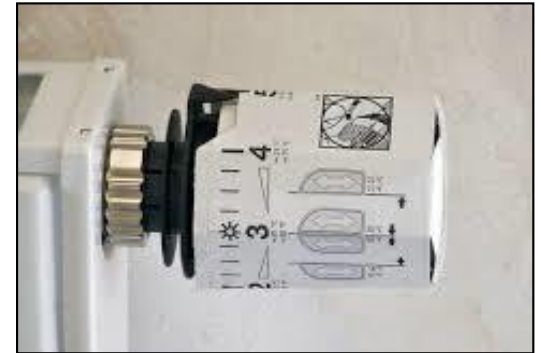
Мере енергетске ефикасности



Најчешће мере које се примењују у циљу губитака енергије и повећања енергетске ефикасности су:

- Замена необновљивих енергената обновљивим
- Замена енергетски неефикасних потрошача ефикасним
- Изолација простора који се греје или хлади
- Замена дотрајале столарије у просторима који се греју или хладе
- Уградња мерних и регулационих уређаја за потрошаче енергије
- Увођење тарифних система од стране дистрибутера који ће подстицати штедњу енергије
- Контрола уласка сунчеве светлости и топлоте у простор

Мере енергетске ефикасности



Реализоване активности - Буџетски фонд за енергетску ефикасност Министарства рударства и енергетике



- ОШ „Станислав Сремчевић“
- Вредност пројекта 22.500.000 динара
- 15.000.000 динара Министарство
- 7.500.000 динара Град
- Замена столарије, замена унутрашњег осветљења - LED расвета и мере на систему даљинског грејања
- Радови су завршени

Реализоване активности - Буџетски фонд за енергетску ефикасност Министарства рударства и енергетике



ISEM база података - Министарство рударства и енергетике и UNDP



Početna Upravljanje korisnicima Upravljanje objektima Izveštaji i grafici GeoAdministracija EnergoAdministracija ana.radojevic O programu DEBUG Odjava

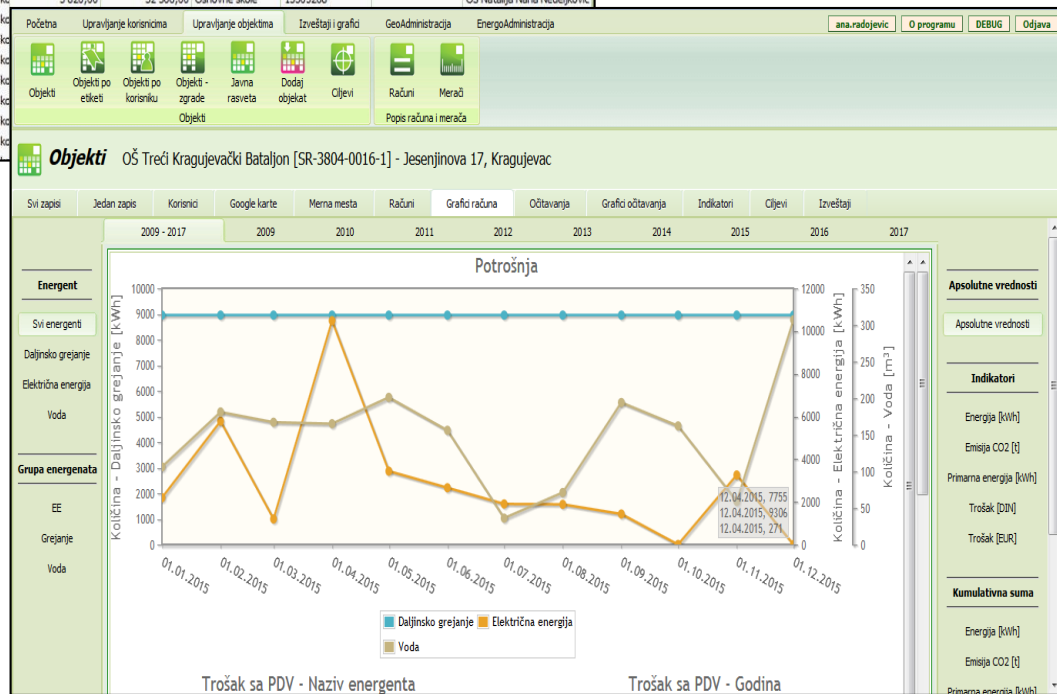
Objekti Objekti po etiketi Objekti po korisniku Objekti - zgrade Javna rasveta Dodaj objekat Ciljevi Računi Merači

Objekti OŠ Natalija Nana Nedeljković [SR-3804-0001-1] - Oktobarskih žrtava 160, Kragujevac

Svi zapisi Jedan zapis Korisnici Google karte Merna mesta Računi Grafički računa Očitavanja Grafičko očitavanja Indikatori Ciljevi Izveštaji

Promeni grupu računa Masovna promena Premesti račun Prikaži stavke računa

Objekt	Naziv energenta	Naziv energenta / Godina / Zaglavlje	Mesec / Za	Serijski broj račun	Naziv dobavljača	Naziv grupe račun	Izračunata količina	Izračunata cena	Vrsta objekta	Šifra mernog mesta	Kratak opis	Naziv objekta / Opšte info
<input type="checkbox"/>	Električna energija	Električna energija	2016	9	EPS Snabdevanje	Široka potrošnja - kc	760,00	6 812,45	Osnovne škole	13505268	OŠ Natalija Nana Nedeljković	OŠ Natalija Nana Nedeljković
<input type="checkbox"/>	Električna energija	Električna energija	2016	8	EPS Snabdevanje	Široka potrošnja - kc	480,00	4 598,21	Osnovne škole	13505268	OŠ Natalija Nana Nedeljković	OŠ Natalija Nana Nedeljković
<input type="checkbox"/>	Električna energija	Električna energija	2016	5	EPS Snabdevanje	Široka potrošnja - kc	1 300,00	11 082,77	Osnovne škole	13505268	OŠ Natalija Nana Nedeljković	OŠ Natalija Nana Nedeljković
<input type="checkbox"/>	Električna energija	Električna energija	2016	4	EPS Snabdevanje	Široka potrošnja - kc	1 940,00	20 902,11	Osnovne škole	13505268	OŠ Natalija Nana Nedeljković	OŠ Natalija Nana Nedeljković
<input type="checkbox"/>	Električna energija	Električna energija	2016	3	EPS Snabdevanje	Široka potrošnja - kc	4 020,00	34 545,08	Osnovne škole	13505268	OŠ Natalija Nana Nedeljković	OŠ Natalija Nana Nedeljković
<input type="checkbox"/>	Električna energija	Električna energija	2016	2	EPS Snabdevanje	Široka potrošnja - kc	2 600,00	22 238,56	Osnovne škole	13505268	OŠ Natalija Nana Nedeljković	OŠ Natalija Nana Nedeljković
<input type="checkbox"/>	Električna energija	Električna energija	2016	1	EPS Snabdevanje	Široka potrošnja - kc	4 240,00	35 771,84	Osnovne škole	13505268	OŠ Natalija Nana Nedeljković	OŠ Natalija Nana Nedeljković
<input type="checkbox"/>	Električna energija	Električna energija	2015	12	EPS Snabdevanje	Široka potrošnja - kc	3 560,00	30 160,48	Osnovne škole	13505268	OŠ Natalija Nana Nedeljković	OŠ Natalija Nana Nedeljković
<input type="checkbox"/>	Električna energija	Električna energija	2015	11	EPS Snabdevanje	Široka potrošnja - kc	3 820,00	32 306,00	Osnovne škole	13505268	OŠ Natalija Nana Nedeljković	OŠ Natalija Nana Nedeljković
<input type="checkbox"/>	Električna energija	Električna energija	2015	10	EPS Snabdevanje	Široka potrošnja - kc						
<input type="checkbox"/>	Električna energija	Električna energija	2015	9	EPS Snabdevanje	Široka potrošnja - kc						
<input type="checkbox"/>	Električna energija	Električna energija	2015	8	EPS Snabdevanje	Široka potrošnja - kc						
<input type="checkbox"/>	Električna energija	Električna energija	2015	7	EPS Snabdevanje	Široka potrošnja - kc						
<input type="checkbox"/>	Električna energija	Električna energija	2015	6	EPS Snabdevanje	Široka potrošnja - kc						
<input type="checkbox"/>	Električna energija	Električna energija	2015	5	EPS Snabdevanje	Široka potrošnja - kc						
<input type="checkbox"/>	Električna energija	Električna energija	2015	4	EPS Snabdevanje	Široka potrošnja - kc						



Обука за крајње кориснике ISEM база података - UNDP



- Дводневна обука
- 70 полазника
- Полазници из рачуноводства школа, вртића, установа културе, ЈКП, административних зграда



Додела сертификата за крајње кориснике ISEM база података - UNDP



- У јуну 2018. године
- За свих 70 полазника који су похађали обуку и уносе податке у ISEM базу



Сарадња са *UNDP* - ом



- Размена искустава са представницима руске делегације у организацији UNDP- а
- Ана Краснова, енергетски менаџер града Псков, Русија
- Александар Москалуов, UNDP-GEF Project



Потписивање споразума са ГИЗ пројектом “Развој одрживог тржишта биоенергије у Србији”



Радионица у оквиру ГИЗ пројекта Јавно - приватно партнерство



Реализоване активности у области енергетске ефикасности

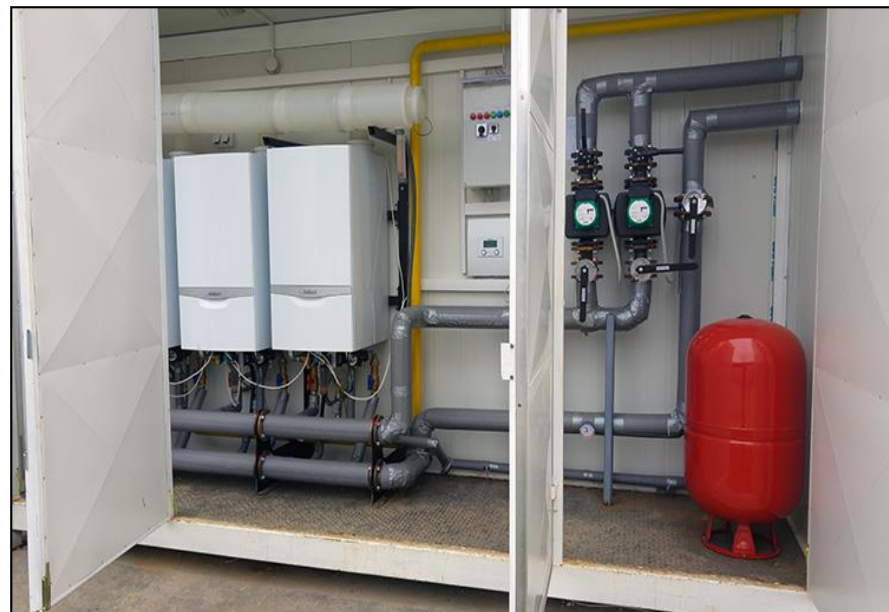


	Реализована активности у 2016. и 2017. години (из градског буџета)	Износ
1.	ОШ “Живадинка Дивац”- замена столарије	3.548.548,00
2.	ОШ “ 19. Октобар” Маршић- прелазак са пећи на дрва и угаљ на природни гас	3.360.000,00
3.	Израде техничке документације за корекције на електро -опреми у школама	300.000,00
4.	Набавка опреме за компезацију реактивне енергије	1.000.000,00
5.	Штампање бојанки и материјала за пројекат “Подизање свести о енергетској ефикасности”	400.000,00
6.	Набавка пројектне документације- израда енергетских елабората	499.000,00
7.	Набавка мерно- регулационе опреме за подстанице даљинског грејања	2.000.000,00

ОШ “19. октобар” у Маршићу - прелазак на гас



- Вредност радова **3.400.000** динара



ОШ “Живадинка Дивац” замена столарије



- **Вредност радова 3.600.000 динара**



Мере у области уштеде електричне енергије



Компензација реактивне енергије Централизована јавна набавка и увођење мерних група

Компензација реактивне енергије

- У току 2016. и 2017. године године, на основу елабората, анализе рачуна и мерења на терену, у 13 основних и средњих је уграђена опрема за компензацију реактивне енергије
- Вредност опреме **1.000.000 динара**
- Опрема се исплатила за 6 месеци
- Сваке наредне године уштеда од **2.000.000 динара**



Мере у области уштеде топлотне енергије



- У школама и вртићима смо прешли са паушалне наплате на наплату по утрошку
- Рачуни за топлотну енергију за период јануар - август 2017. године за основне, средње школе и вртиће су мањи за **2.500.000 динара**

Мере у области уштеде топлотне енергије



Уградња мерно - регулационе опреме у школе које су на даљинском грејању

- Инвестиција **2.174.762 динара**
- Опрема омогућава искључивање система грејања када школа не ради, усклађивање рада система у зависности од спољашње температуре, праћење потрошње у реалном времену путем мобилног телефона или рачунара
- Остварена уштеда јануар - фебруар 2018. - **1.700.000 динара**
- Критеријуми за избор објеката:
 - Предузете мере енергетске ефикасности - замењена је столарија
 - Фискултурне сале је потребно да раде и када школе не раде
 - Директори се домаћински понашају

Подизање свести о енергетској ефикасности - 40 радионица у вртићима



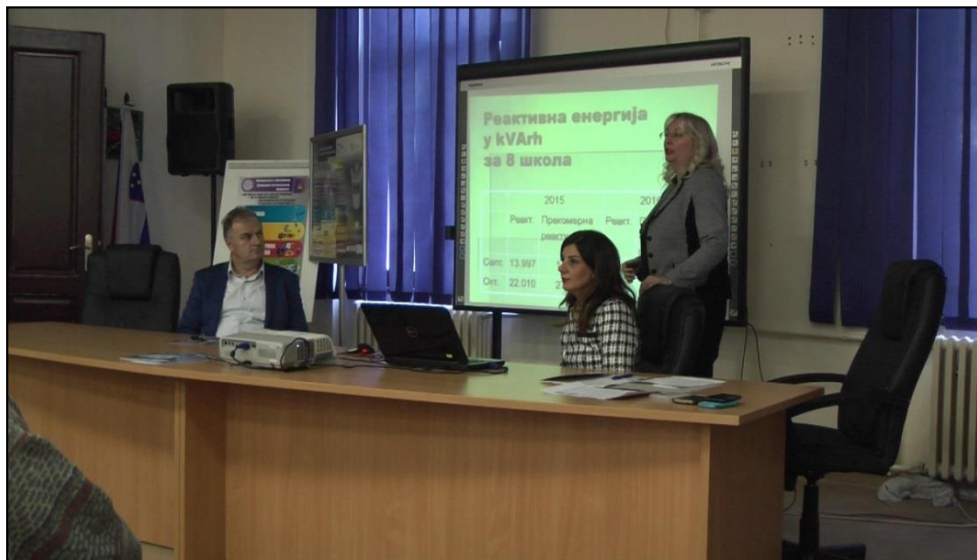
Подизање свести о енергетској ефикасности - 30 радионица за ученике IV разреда ОШ



Подизање свести о енергетској ефикасности - Радионица о одрживом развоју у Првој техничкој школи са Факултетом инжењерских наука



Подизање свести о енергетској ефикасности - Актив директора



Обележавање Дана енергетске ефикасности



Сарадња са цивилним сектором



- Архус центар Крагујевац - Студијске посете, пројекат Промоција циркуларне економије
- Стаклено звоно - 4 емисије о одрживим градовима
- Удружење грађана Грађевински кластер Шумадије и Поморавља- предавања у МЗ

Предавање о енергетској санацији објеката

У организацији:  Удружење грађана
ГРАЂЕВИНСКИ КЛАСТЕР
ШУМАДИЈЕ И ПОМОРАВЉА

место: _____
време: _____
датум: _____



Реализоване активности у области енергетске ефикасности



- У 2015, 2016. и 2017. години уложено је 259.703.230 динара за енергетску санацију школа у Крагујевцу
- Град Крагујевац је учествовао са 21.609.548 дин.
- Министарство рударства и енергетике 15.000.000 дин.
- Министарство просвете 32.500.00 дин.
- KfW развојна банка Немачке 60.000.000 дин.
- Република Србија, Канцеларија за управљање јавним улагањима 145.593.682 дин.
- Број школа 22 (17 основних и 5 средњих)

Реализоване активности у области енергетске ефикасности



Р. бр.	Реализоване активности 2015. и 2016. година (РЕПУБЛИКА СРБИЈА - Мин. просвете, Канцеларија за јавна улагања и KfW)	Вредност пројекта
1.	Туш Тоза Драговић	19.000.000,00
2.	Политехничка школа	49.819.550,00
3.	Друга крагујевачка гимназија	22.789.450,00
4.	ОШ Трећи крагујевачки батаљон	27.416.538,00
5.	ОШ Милутин и Драгиња Тодоровић	24.547.817,00
6.	ОШ Милутин и Драгиња Тодоровић-Илићево	11.020.327,00
7.	ОШ Мома Станојловић	55.000.000,00
8.	Прва техничка школа	13.500.000,00

Друга крагујевачка гимназија



ОШ „III крагујевачки батаљон“



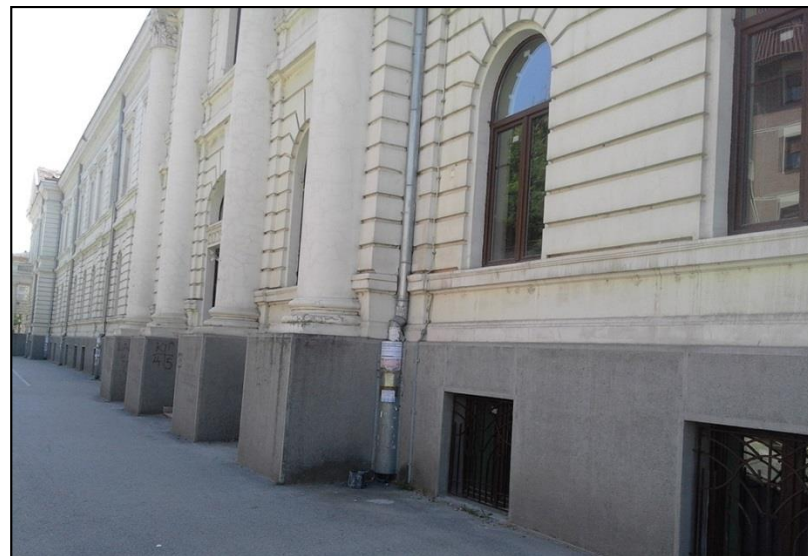
ОШ „Милутин и Драгиња Тодоровић“



ОШ „Мома Станојловић“



Политехничка школа



Прва техничка школа



Туш Тоза Драговић



Уштеде



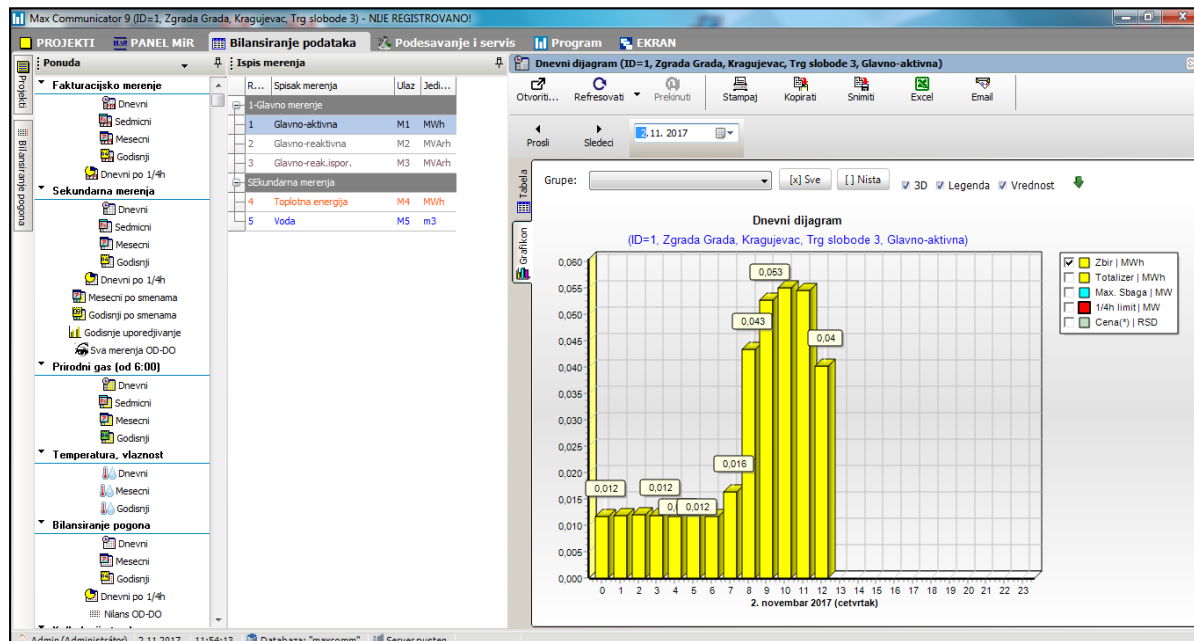
Приказ остварених уштеда топлотне енергије у две средње школе (Прва техничка школа и Туш Тоза Драговић), остварених применом мера енергетске ефикасности

Назив школе	Врста грејања	Мера енергетске ефикасности	I - VIII 2017.год.	I - VIII 2016.год.	РАЗЛИКА '16-'17 (РСД)
I техничка школа Крагујевац	Даљинско грејање	Замењена је сталарија, у току распушта је искључено грејање	10.210.705,00	12.715.488,00	2.504.78,00
					УШТЕДА 19,7%
Назив школе	Врста грејања	Мера енергетске ефикасности	I - XII 2015.год.	I - XII 2016.год.	РАЗЛИКА '15-'16 (РСД)
ТУШ ТОЗА ДРАГОВИЋ Крагујевац	Природни гас	Замењена је сталарија, грејање се искључује када школа не ради	2.748.161,91	2.107.969,71	640.192,20
					УШТЕДА 23%

Софтвер за праћење потрошње енергије у реалном времену у Згради града



- Донација фирме ЦРЦ инжењеринг
- Прва зграда локалне самоуправе, четврта јавна зграда у Србији
- Вредност око 10.000 евра



Тренутне активности

Програм енергетске ефикасности Града Крагујевца за период 2018-2021. година



- Скупштина града Крагујевца усвојила на седници 27. априла 2018. године **Програм енергетске ефикасности Града Крагујевца за период 2018-2021. година**
- Програм је урађен у сарадњи са Факултетом инжењерских наука - Катедром за енергетику и процесну технику
- Програмом је обухваћена потрошња енергије у јавним зградама, јавном осветљењу и у саобраћају
- Циљ Програма је смањење потрошње енергије и одређивање приоритета у избору пројеката

Тренутне активности

Програм енергетске ефикасности Града Крагујевца за период 2018-2021. година



- Обухваћено је преко 300 јавних зграда - административне зграде, основне и средње школе, вртићи, установе културе, спортске установе, Домови здравља и апотеке, јавно комунална предузећа, односно све оне установе и предузећа за које град директно или индиректно плаћа трошкове енергије Подаци се односе на три године - 2014, 2015 и 2016. годину
- Предложене мере за период од 3 године, уштеда од 3% на годишњем нивоу, укупна вредност мера 1.200.000 €



Програм енергетске ефикасности града Крагујевца
за период 2018-2020 година
Крагујевац, 2017/2018. године

Тренутне активности

Потписан Меморандум са UNDP-ом



- 12. марта 2018. године свечано је потписан Меморандум о сарадњи између Програма Уједињених нација за развој (UNDP) и Града Крагујевца
- Сарадња се односи на унапређење система енергетског менаџмента, а спроводи се кроз имплементацију UNDP пројекта енергетске ефикасности у Србији у сарадњи са Министарством рударства и енергетике Републике Србије.
- Циљ Меморандума је:
 1. Развој напредних функција ISEM-а које се односе на аутоматски пријем података.
 2. Тестирање нових модула ISEM-а

Тренутне активности Крагујевац, део *Energy Cities*



- Градови Крагујевац, Пожаревац, Зрењанин и општине Горњи Милановац и Нова Црња су заједно са CEDEF-ом, постали део мреже која обухвата преко 1.000 градова и општина из преко 30 земаља



Тренутне активности



Међународни дан енергетске ефикасности, 5. март 2019. године- Играј за енергију, Министарство рударства и енергетике



Тренутне активности



- Награда у оквиру пројекта “Локални развој отпоран на климатске промене“, који подржавају Министарство заштите животне средине Републике Србије и Програм Уједињених нација за развој (UNDP)
- Пројектна идеја “Крагујевац, отвореним подацима у борби против климатских промена“



Тренутне активности



Портал <https://www.data.kragujevac.rs/>

- Аутор портала др Владимир Недић, професор на Високој техничкој школи струковних студија
- На порталу су отворени подаци о потрошњи енергије у јавним зградама

A screenshot of a web browser displaying the website https://www.data.kragujevac.rs/. The browser window shows several tabs, including '39th Euroheat & Power Cong...', 'Примљене (3.028) - radojevic...', 'Висока техничка школа стру...', 'РТК | Крагујевац "Паметан гр...', and 'Портал отворених података'. The address bar shows the URL. The website content features a green-themed header with a navigation menu on the left containing links like 'Отворени подаци', 'Увод', 'Шта је и како функционише Портал отворених података?', 'Зашто институције отварају податке?', 'Ко управља процесом отварања података у Србији?', 'Отворени подаци на међународном нивоу', 'О нама', and 'Контакт'. The main content area displays a large, colorful illustration of a green landscape with trees and a building, overlaid with a white box containing the text 'Портал отворених података'. The Windows taskbar at the bottom shows the system tray with the date and time '14:44 15.5.2019'.

Планиране активности у области енергетске ефикасности



Ред бр.	Планиране активности за 2019. годину (из градског буџета и Буџетског фонда за ЕЕ)	Вредност пројекта (РСД)
1.	Замена котла у основној школи у Чумићу (прелазак са грејања на електричну енергију на грејање на пелет)	22.000.000,00
2.	Набавка мерно регулационих сетова за 10 објеката које се греју на даљинско грејање	2.700.000,00
3.	Набавка термостатских вентила за јавне зграде	2.000.000,00
4.	Израда пројектне документације	6.000.000,00
5.	Набавка опреме за компензацију реактивне енергије	500.000,00
6.	Подизање свести о енергетској ефикасности	400.000,00
7.	Дан енергетске ефикасности - награде	200.000,00



Република Србија
Град Крагујевац

Ана Радојевић, дипл. машински инжењер
Енергетски менаџер града Крагујевца
Тел. 034 304 490, 065 205 7000, 060 234 0 373
E-mail: aradojevic@kg.org.rs