



МИНИСТЕРСТВО ЗА ЕКОНОМИЈА
НА РЕПУБЛИКА МАКЕДОНИЈА



*Развој на Енергетски Конкурентно
Одржливо Стопанство*

ПРИРАЧНИК ЗА ОБУКА ЗА МЕРКИ ЗА ЕНЕРГЕТСКА ЕФИКАСНОСТ

за потребите на техничките лица
од стопанските субјекти во Република Македонија

Скопје, 2016

Овој документ е создаден за потребите на проектот „Развој на Енергетски Конкурентно Одржливо Стопанство“ кој е финансиран од Министерството за економија на Република Македонија и спроведен од Центарот за енергетска ефикасност на Македонија - МАЦЕФ.



Издавач: МАЦЕФ™ - Центар за енергетска ефикасност на Македонија – Скопје
Адреса: ул. „Никола Парачунов“ бр.3а/52, 1000 Скопје



За издавачот:

Проф. д-р Константин Димитров, претседател на Научен совет на МАЦЕФ.

Автори на текстот:

Проф. д-р Константин Димитров, Јасминка Димитрова Капац, м-р Саше Паневски, Жарко Илиевски, Бојан Калиманов, Даниела Трпкоска, Викторија Поповска

Консултации: Проф. д-р Константин Димитров

Дизајн и компјутерска подготовка: Жарко Илиевски.

Тираж: 300 примероци.

Година на печатење: 2016

Содржина

1. ЕНЕРГЕТСКО УПРАВУВАЊЕ	5
1.1. Што претставува енергетското управување (менаџмент) ?	5
1.2. СЕ ПРАШУВАТЕ КАКО ИЛИ ОД КАДЕ ДА ПОЧНЕТЕ?.....	8
1.2.1. Само-проценка.....	8
1.2.2. Обезбедување посветеност од највисокото раководство	8
1.2.3. Утврдување на опсегот и границите	9
1.2.4. Назначување на претставник на раководството	10
1.2.5. Улоги, одговорност и овластувања	11
1.2.6. Основање на тим за енергетско управување	11
1.2.8. Воспоставување структура за спроведување на СЕУ	13
1.2.9. Создавање организациска свесност	14
1.2.10. Разбирање на улогата на комуникацијата, документите и евиденцијата	14
1.2.11. Контрола на документи.....	15
1.2.12. Контрола на евиденцијата	16
2. ЕЛЕКТРИЧНИ СИСТЕМИ - Општо.....	17
2.1. Енергетско ефикасни мерки кои треба да се применат кај електричните системи	17
3. СИСТЕМИ ЗА КЛИМАТИЗАЦИЈА (кондиционирање)	18
3.1. Енергетско ефикасни мерки кои треба да се применат кај системи за климатизација.....	18
4. ОСВЕТЛУВАЊЕ	19
4.1. Енергетско ефикасни мерки кои треба да се применат кај осветлувањето	20
5. ИНДУСТРИСКИ КОТЛИ.....	20
5.1. Енергетско ефикасни мерки кои треба да се применат кај котлите за подготовка на топла вода и пара	21
6. ПАРЕА	22
6.1. Енергетско ефикасни мерки кои треба да се применат кај системите за подготовка на пара	22
7. ИНДУСТРИСКИ ПЕЧКИ И СУШАРИ/СУШИЛНИ	23
7.1. Енергетско ефикасни мерки кои треба да се применат кај индустриските печки и сушари	24
8. СИСТЕМИ ЗА КОМПРИМИРАН ВОЗДУХ.....	25
8.1. Енергетско ефикасни мерки кои треба да се применат кај системите за компримиран воздух.....	25
9. Корисни софтвери за анализа на потрошувачката на енергија во претпријатијата	26
9.1. RETScreen	26
9.2. TLV Engineering Software.....	28
9.3. Wattics	29
9.4. eSight	30
9.5. digitalenergy.....	31
10. Користена литература	33

„Енергијата е ресурс кој се контролира – нејзиното ефикасно користење помага да се зголеми профитот преку намалување на трошоците“

1. ЕНЕРГЕТСКО УПРАВУВАЊЕ

Во последните неколку децении, цената на енергијата постојано се зголемува. Тоа е условено од се поскапиот пристап до резервите на фосилни горива, но и на се помалите резерви. Дури и самиот пристап и откривањето и користењето на резервите предизвикуваат штетно влијание по животната средина. Ерата на евтина енергија е веќе при крај во многу земји. Индустрискиот и претприемачкиот комплекс на светско ниво, пак, кои се строго зависни од фосилните горива, тешко се снаоѓаат новите услови. За да бидат конкурентни на пазарот мора да произведуваат добра по релативно ниска цена. Кога ќе се воочат двете страни, произлегува дека за да се постигне евтино производство, потребно е трошоците за енергија да се намалат на најниското можно ниво. Оваа цел се постигнува преку вклучување, спроведување и ефективната примена на системот за енергетско управување што ќе им помогне на организациите од различна големина да управуваат со користењето енергија на одржлив начин.

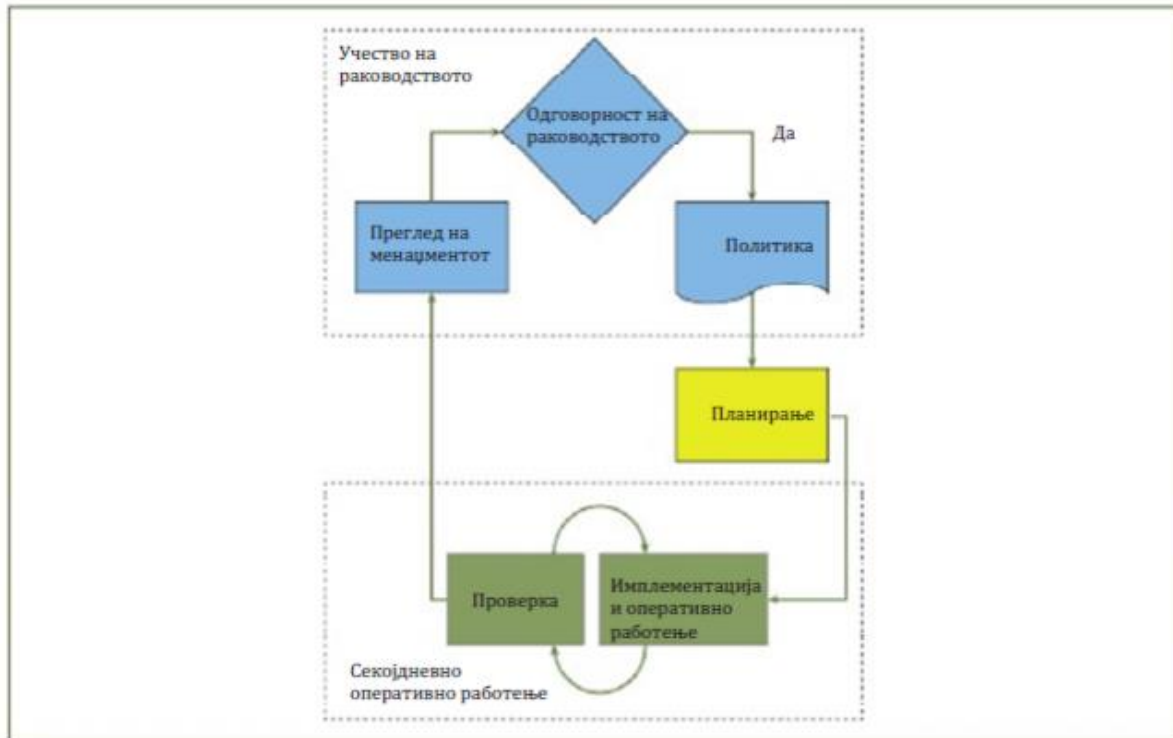
Тоа ќе резултира во:

- ☐ Намалени трошоци;
- ☐ Намалено штетно влијание на животната средина;
- ☐ Зголемена конкурентност.

1.1. Што претставува енергетското управување (менаџмент) ?

Енергетското управување претставува збир на организациски и технички дејства и оперативно работење на економски издржан начин со цел да се подобрат енергетските карактеристики на вашата организација.

Посветување на постојано внимание на потребите и потрошувачката на енергијата е самата срж на енергетското управување. Ваквиот пристап дава можност за континуирани подобрувања на енергетските карактеристики на вашата организација, но и што е уште поважно, и нивно одржување во подолг временски период. Ова значи дека вашата организација постојано ќе минува низ циклусот на „преиспитување“ на своите енергетски можности (вклучително и евалвација на целите), планирање на активностите, спроведување на активностите и проверка на резултатите, преглед на напредокот и ажурирање на политиката и целите, според потребите. Пристапот „Планирај-Направи-Провери-Дејствувај“ (англиски: *Plan – Do – Control – Act* или накратко PDCA) е одразен во постоечките стандарди, како што е прикажано подолу.



Слика 1.

Пристап „Планирај-Направи-Провери-Дејствувај“
(англиски: *Plan – Do – Control – Act* или накратко **PDCA**)

Намалувањето на потрошувачката на енергија е логичен чекор од аспект на управување на бизнисот:

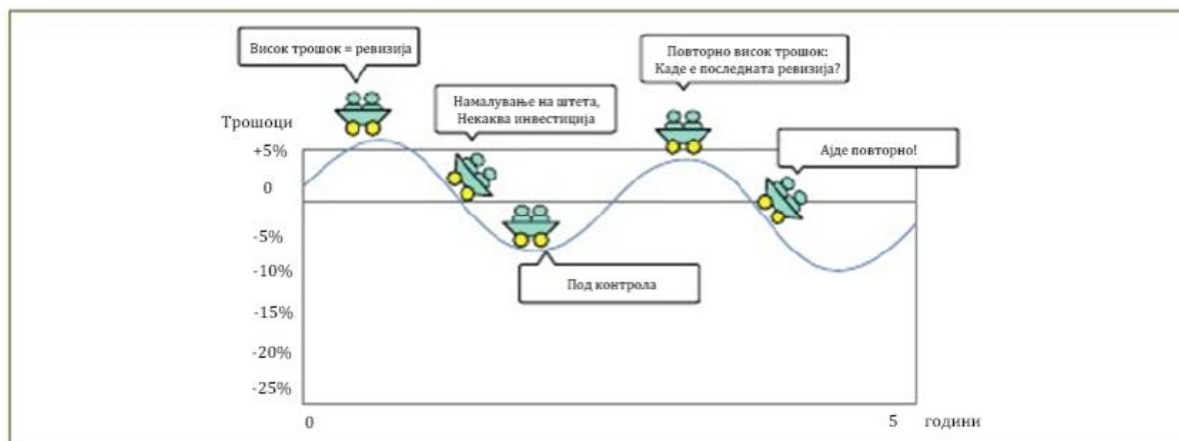
- ☐ со тоа се намалуваат трошоците,
- ☐ се намалува емисијата на стакленички гасови
- ☐ се подобрува имиџот на компанијата.
- ☐ намалувањето на изложеноста на променливите цени за енергија
- ☐ намалување на зависноста од увозни енергенси

Зошто е честопати тешко да се спроведуваат мерки за енергетска заштеда?

Зошто да не направиме едноставни промени во однесувањето вработените на нашата организација со кои ќе се намали количината на потрошена енергија?

Добро е познато дека повеќето компании се колебаат дали да се фокусираат на енергетското управување или да инвестираат во мерки за енергетска ефикасност. Сепак, постојат многу добри примери коишто докажуваат дека систематскиот пристап во управувањето со потрошувачката на енергија може да биде добро комбиниран со приоритетите на компаниите. Тоа е применливо на организации од сите големини, како во јавниот, така и во приватниот сектор.

Сликата 2 покажува како енергетските трошоци се менуваат со текот на времето кога организациите повремено спроведуваат активности за заштеда на енергија како одговор на зголемените трошоци. Трошоците за енергија ќе продолжат да се менуваат и да бидат вон контрола доколку организацијата не управува со потрошувачката на енергија на дневна основа и доколку не направи да тоа биде дел од нормалното деловно работење.



Слика 2: Резултати од „ad hoc“ („чат-пат“) енергетско управување

Преку систематски пристап на енергетското управување се добиваат следните придобивки:

Директни придобивки

- ☐ Заштеда на трошоци за енергија
- ☐ Давање приоритет на можности за заштеда на енергија без или со мали трошоци во секојдневното работење;
- ☐ Намалена емисија на јаглероден диоксид;
- ☐ Намалена изложеност на промени во цената за енергијата;
- ☐ Зголемена безбедност на набавката преку намалување на зависноста од увезени горива
- ☐ Зголемена свесност за енергијата и поголемо учество на вработените;
- ☐ Поголемо знаење за користењето и потрошувачката на енергија и можности за подобрувања;
- ☐ Процес на одлучување кој е заснован на информации;
- ☐ Намалена несигурност заради подобро разбирање за користењето на енергија.

Индиректни придобивки

- ☐ Позитивен публицитет;
- ☐ Подобен приказ на организацијата во јавноста;
- ☐ Подобрена оперативна ефикасност;
- ☐ Подобрени практики за одржување;
- ☐ Подобрени безбедност и здравје.

1.2. СЕ ПРАШУВАТЕ КАКО ИЛИ ОД КАДЕ ДА ПОЧНЕТЕ?

1.2.1. Само-проценка

Меѓу првите активности кои треба да се преземат кога се спроведува систем за енергетско управување во рамки на организацијата е да се провери постојното ниво на енергетско управување во организацијата. Целта на таквата само-проценка е да се идентификуваат главните приоритети на организацијата во однос на процесот на спроведување.



Извор: Michaelides Warner & Co. Ltd

Клучните прашања се:

- ☐ Дали највисокото раководство е посветено на намалување на трошоците за енергија?
- ☐ Дали највисокото раководство знае дека може да се постигне значителна заштеда од трошоците за енергија преку мерки со мали трошоци без потреба од финансиски инвестиции?
- ☐ Дали има воспоставена енергетска политика која е договорена од највисокото раководство?
- ☐ Дали се идентификувани улогите, одговорностите и овластувањата за сите лица кои имаат влијание на значителното користење енергија и дали е тоа документирано?
- ☐ Дали е измерено и документирано значителното користење на енергија на големите потрошувачи?
- ☐ Дали е воспоставена основна состојба за енергетски карактеристики во однос на која може да се мери напредокот?
- ☐ Дали се идентификувани енергетски индикатор(-и) или единица мерка кои ќе се користат при мерењето на напредокот во однос на основната состојба?
- ☐ Дали се идентификувани и документираните специфичните цели и индикатори за енергијата во организацијата?
- ☐ Дали се воспоставени акциски планови за енергија?
- ☐ Дали се оценува системот за енергетско управување најмалку еднаш во годината и дали се прават подобрувања врз основа на резултатите од оценката.

1.2.2. Обезбедување посветеност од највисокото раководство



Извор: U.S DOE

За да енергетското управување даде одлични резултати, од клучна важност е да се има целосна посветеност од страна на највисокото раководство на организацијата. Таа посветеност може да се покаже преку потпишување на енергетска политика, но во принцип потребна е значителна заинтересираност и основно познавање од највисокото раководство за да биде возможно едно успешно енергетско управување.

За да се обезбеди целосна посветеност и поддршка, важно е да се убеди највисокото раководство дека постоењето на енергетското управување е предност за организацијата (енергетска заштеда, заштеда на трошоци, итн.).

Тоа може да се надополни со некои убедливи податоци и информации за:

- ☐ Трендови во користењето енергија, трошоците за енергија и други прашања кои се однесуваат на енергијата;
- ☐ Проценка на податоците за заштеда од расположливите генерички податоци за мерење на заштедата;
- ☐ Податоци за слични искуства од секторот на којшто припаѓа вашата организација;
- ☐ Студии на случај со кои се опишуваат достигнувањата на енергетскиот менаџмент.

Посветеноста значи нешто повеќе од искажување поддршка — тоа треба да значи воспоставување отчетност кај управниците кои се вклучени во спроведувањето на системот и треба да вклучува редовни извештаи за напредокот. Минималните барања за да се покаже посветеност од највисокото раководство се:

- ☐ Воспоставување на енергетска политика (и нејзина имплементација и одржување);
- ☐ Назначување на претставник на раководството (и идентификување на дополнителен клучен персонал кој е потребен за успешен развој и спроведување на CEU¹ во организацијата).
- ☐ Обезбедување ресурси (време, буџет, кадар и информации);
- ☐ Подготовка, договарање и соопштување на сите улоги, одговорности и овластувања кои ќе се применуваат за секоја задача во развојот, имплементацијата и функционирањето на CEU. **Важноста на оваа активност не може да не се пренагласи.**
- ☐ Соопштување на важноста на енергетското управување за организацијата;
- ☐ Поставување на енергетски цели и индикатори;
- ☐ Носење тековни одлуки според потребите за поддршка на подобрувањето на енергетските карактеристики;
- ☐ Вршење прегледи од страна на раководството.

Постоењето на целосна посветеност на највисокото раководство не значи дека се наштетува на останатите приоритети на организацијата. Тоа значи дека соодветен приоритет се дава на прашањата за енергетските карактеристики и дека тие се вклопуваат во севкупните цели и предизвици.

1.2.3. Утврдување на опсегот и границите

Неопходно е да се дефинира што ќе биде опфатено со системот за енергетско управување - CEU. Понекогаш, организацијата може да одлучи да не вклучува некои аспекти.

Примери за одлуките кои се носат за опсегот и границите се:

- ☐ Дали треба да се вклучат сите објекти на капацитетот?
- ☐ Дали треба да се вклучат сите оддели на организацијата? Тоа е применливо само доколку се развива систем на корпоративно ниво. Може да се одлучи да се направи пилот проект за концептот во еден или мал број од капацитетите.
- ☐ Дали се вклучени сите одделенија?
- ☐ Дали се вклучени сите процеси?
- ☐ Дали се вклучени сите извори на енергија?
- ☐ Дали е вклучен транспортот?
- ☐ Дали е вклучено управувањето со вода? Иако водата не е извор на енергија, управувањето со неа е многу слично на енергетското управување и многу организации

¹ CEU - Систем за енергетско управување

одбираат тоа да го прават со истиот систем. Истото важи и за други агенсии кои организацијата ги користи во големи количина при својата работа, како што е азот или други процесни (технички) гасови кои се користат на големо.

Откако ќе се одлучи за опсегот и границите, потребно е тоа да се документира.

1.2.4. Назначување на претставник на раководството



Претставникот на раководството е одговорен за воспоставување, спроведување и подобрување на системот за енергетско управување. Тој/таа е назначен од страна на највисокото раководство и добива соодветни овластувања и неопходни ресурси за да се исполни спроведувањето на задачата.

Претставникот за енергетско управување не мора времето да го посветува исклучиво на имплементацијата на системот за енергетско

управување. Во пракса, тој/таа исто така честопати врши функција која е тесно поврзана со енергетско управување (на пр.: инженерски управник, управник за екологија, управник на производство, управник на оператива, итн.). Претставникот на раководството треба да ги има следните минимални одговорности:

- ☐ Спроведување на системот за енергетско управување;
- ☐ Извештаи за највисокото раководство за остварувањата на системот за енергетско управување;
- ☐ Извештаи за највисокото раководство за енергетските карактеристики на организацијата;
- ☐ Формирање на тим за енергетско управување секогаш кога тоа е соодветно и можно;
- ☐ Планирање и насочување на активностите за енергетско управување.

Следните вештини и квалификации се потребни во тимот за енергетско управување. Тие се честопати поделени помеѓу претставникот на раководството и управникот одговорен за енергија доколку во структурата на организацијата ги има двете улоги одделно.

- ☐ Комуникациски вештини на високо ниво, вклучително одржување врски, преговори и консултации;
- ☐ Организација и водење на состаноци и тимски активности;
- ☐ Докажано искуство во управување со проекти;
- ☐ Разбирање за трошоците за енергија и расположливата тарифна структура,
- ☐ Познавање на инженерските системи и технологии за енергетска ефикасност;
- ☐ Познавање и искуство во управување на промени;

Други релевантни вештини, знаења и искуства може да вклучуваат:

- ☐ Искуство во спроведување на системи за енергетско управување;
- ☐ Мотивација и подготвеност за понатамошно обучување и стекнување вештини;
- ☐ Способност за користење Word, Excel и бази на податоци;

- ☐ Разбирање на работењето и други области како што се безбедност, квалитет, финансии и екологија.
- ☐ Подготвеност да испитува „status quo“ ситуации.

1.2.5. Улоги, одговорност и овластувања



Извор: AmpliFund

За успешното спроведување на системот за енергетско управување потребна е посветеност и напор на целиот кадар и на секое ниво на организацијата. Во текот на фазата на планирање се идентификуваат луѓето кои имаат директни и индиректни заложби за користењето енергија во организацијата и нивните потреби за обука.

За секое од работните места кои се идентификувани, направете листа на одговорности во однос на CEУ, започнувајќи од највисокото ниво на раководство и работењето низ целата организација.

Кога се документираат улогите и одговорностите, важно е јасно да се дефинира кој има овластувања за кои елементи на CEУ. Така ќе се избегне било каков судир или недоразбирање помеѓу, на пример, производството и одржувањето.

Претставникот на раководството треба да обезбеди дека секое вклучено лице во подобрувањето на енергетските карактеристики на организацијата јасно ја знае својата улога, кои се одговорностите и кое е нивото на овластување во поддршка на CEУ.

1.2.6. Основање на тим за енергетско управување



Извор: OpenView Venture Partners

Зависно од големината на организацијата треба да се разгледа основањето на тимот за енергетско управување. Целта на формирањето тим за енергетско управување е да се ангажираат разни оддели или работни единици на организацијата (на пр. набавки, производство, разни капацитети) во развојот и спроведувањето на CEУ. Тимот за енергетско управување обезбедува видливи докази за важноста на соработката низ организацијата за да се обезбеди успешност на CEУ и честопати тоа е првиот конкретен чекор за промена на организациската култура во однос на енергијата. Тимот има улога да помага на претставникот на раководството низ процесот на спроведување на системот за енергетско управување.

Во тимот може да бидат вклучени некои или сите кои се подолу наведени:

- ☐ Претставник на раководството;
- ☐ Управник/одговорен за енергија или инженер за енергија (во помалите организации, претставникот на раководството може да биде и управникот за енергија или екологија, лицето одговорно за безбедност и здравје или сите тројца);
- ☐ Лица кои покажале интерес или чија помош ќе го помогне непреченото спроведување;

- ☐ Претставник од секоја клучна област во која значително се користи енергија, така што ќе бидат претставени сите делови на организацијата. Големината на тимот ќе се менува зависно од обемот и комплексноста на организацијата и користењето енергија во неа;
- ☐ Управник за финансии;
- ☐ Управник(ци) на производство и/или оператива;
- ☐ Управник за квалитет и здравје и безбедност на работното место;
- ☐ Кадар за комуникации или обука;

Други релевантни одделенија кои може да имаат влијание на користењето енергија или потенцијал за помош.

Генерално, управникот за енергија ги има следните задачи:

- ☐ Да дава водство и совети на претставникот на раководството;
- ☐ Да дава помош при изработка на политика за енергетско управување, енергетски преглед и акциски план;
- ☐ Да помага во ширење на информациите и извештаи за напредокот на програмата;
- ☐ Да помага во промовирањето на иницијативи за енергетско управување;
- ☐ Да дава генерално поддршка на претставникот на раководството.

Забележете дека во повеќето случаи нема управник за енергија со полно работно време кој е вработен во организацијата, освен доколку организацијата е многу голема или користењето енергија е значителен дел од оперативните трошоци. Енергетскиот менаџер обично има друга улога, како што е инженер за одржување, управник за инженерство, итн.

1.2.7. Дефинирање на енергетската политика

Од суштинско значење е дека секој ефективен систем за енергетско управување - СЕУ добива целосна поддршка од највисокото раководство на организацијата.

Изјавата за енергетска политика е официјален документ со кој највисокото раководство ја покажува својата посветеност и поддршка за системот за енергетско управување за постигнување на континуирано подобрување на енергетските карактеристики.

Целта на енергетската политика е да се документа посветеноста на организацијата и севкупниот пристап кон енергетското управување на високо ниво. Притоа, не се потребни никакви детали за тоа како организацијата ќе раководи со користењето енергија. Тоа ја сочинува основата за сите останати делови на СЕУ.

Степенот на комплексност на системот за енергетско управување ќе се менува зависно од обемот и комплексноста на активностите за користење на енергија на организацијата. СЕУ **не смее** да биде прекумерно комплициран и/или бирократски.

За политиката е потребно да се обезбеди следното:

- ☐ Потребно е да биде соодветна на природата и големината на користење енергија во организацијата;
- ☐ Потребно е редовно да се ревидира и ажурира (на пример: годишно) за да се задржи нејзината релевантност. Овој преглед вообичаено ќе биде дел од редовниот преглед на управниот одбор за севкупниот СЕУ.
- ☐ Потребно е да им се соопшти на сите вработени и на сите изведувачи за да им се покаже дека највисокото раководство е посветено на системот за енергетско управување.

Мора да се води грижа дека политиката не е само симбол на посветеноста на раководството без да постои реално воспоставена посветеност во нејзина поддршка.

Политиката треба да вклучува упатување на следното:

- ☐ Посветеност на континуирано подобрување на енергетските карактеристики преку развој и остварување на релевантните цели и резултати;
- ☐ Посветеност за обезбедување на неопходните ресурси за да се постигнат енергетските цели и резултати.
- ☐ Посветеност за развој на неопходните мерки за да се покаже подобрување на карактеристиките.
- ☐ Посветеност за постапување согласно на сите законски и други барања кои се применливи на дејноста за користење на енергија.
- ☐ Поддршка за набавка на енергетски ефикасни производи и услуги каде тоа е економски остварливо.

Политиката треба да биде потпишана од страна на највисокото раководство за да ја покаже својата посветеност на СЕУ.

Многу организации може ќе одлучат да ја интегрираат енергетската политика во еколошката политика. Тоа може да биде добра идеја бидејќи честопати има значајни преклопувања. Сепак, политиката мора да ги вклучува сите елементи кои се опишани во овој дел за да биде ефективна.

1.2.8. Воспоставување структура за спроведување на СЕУ

За успешно спроведување на СЕУ, потребно е високо ниво на планирање и проектно управување.

На самиот почеток, планот треба да вклучува колку што е можно поедноставен СЕУ. Комплексноста може да се додава со искуството во идните години, иако може веројатно да се покаже дека едноставноста е секогаш подобра.

Претставникот на раководството треба да биде ангажиран во процесот и да го поддржува спроведувањето според потребите.

Забележете дека примената на СЕУ не е проект кој има крај;
тоа е континуиран процес на управување

1.2.9. Создавање организациска свесност



Извор: www.pinterest.com

Важно е целиот кадар и сите вработени во организацијата да бидат свесни за посветеноста на организацијата за подобрување на енергетските карактеристики. Многу организации ќе вклучат обуки за подигнување на свеста кај вработените за важноста на енергетското управување и намалувањето на трошоците за енергија. Многумина, исто така го вклучуваат контекстот на климатски промени и емисии на јаглероден диоксид и врската помеѓу користењето енергија од организацијата и емисиите на јаглероден диоксид.

1.2.10. Разбирање на улогата на комуникацијата, документите и евиденцијата

За ефективно раководење и функционирање на СЕУ неопходно е да се врши документирање на многу работи. Подолу е наведена листа на вообичаени документи кои може да бидат потребни; а тоа се разликува од организација до организација:

- ☐ Енергетска политика;
- ☐ Енергетски преглед;
- ☐ Копии од енергетска контрола или извештаи од проценка;
- ☐ Краткорочни и долгорочни цели, резултати и акциски планови;
- ☐ Планови за обука;
- ☐ Листа на критични оперативни параметри;
- ☐ Технички дизајн на системот и опремата вклучувајќи го процесот и функционални дијаграми (P&IDs) и/или дијаграми за текот на процесот;
- ☐ Техничка спецификација на опремата;
- ☐ Набавка на спецификации за користење на ефикасна енергетска опрема;
- ☐ Индикатори за енергетски карактеристики (EnPIs);
- ☐ Основна состојба;
- ☐ Оперативни дневници;
- ☐ Евиденција за одржување и сервисирање;
- ☐ Записници од состаноци;
- ☐ Останати работи поврзани со енергијата.

До одреден степен тоа може да изгледа премногу бирократско, но на долг рок овие информации ќе бидат многу корисни за да се помогне на организацијата околу подобрувањето

на енергетските карактеристики и за одржување на трендот на подобрувања. Откако еднаш ќе се воспостави, лесно е потоа да се одржува.

1.2.11. Контрола на документи



Извор: Rhea Multi Talenta

Вообичаено е за организациите да имаат тешкотии околу наоѓањето на важни документи, технички цртежи и оперативни прирачници. Тоа е лоша ситуација и белешките подолу треба да помогнат да се воспостави едноставен систематски метод на управување со документите. Не е важно дали документите се на хартија или во електронска форма, за нив важат истите принципи.

Документите треба да бидат:

- ☐ Одобрени за употреба за да има сигурност дека се точни. Одобрението треба да се обезбеди пред да се користи документот.
- ☐ Периодично прегледани и ажурирани за да се гарантира дека не се застарени, на пример дека работните процеси не се променети. Тоа не треба да изгледа толку тешко и мачно како што звучи. За многу документи може да не биде потребно ажурирање, но неопходно е од време на време да се врши нивни преглед за да се обезбеди сигурност за тоа.
- ☐ Тековната верзија треба да биде соодветно означена, а старите верзии да бидат архивирани во архивата за да има сигурност дека се користи најновата верзија.
- ☐ Тие треба да бидат читливи.
- ☐ Тие треба да може лесно да се најдат и идентификуваат

Корисно е да се одржува индекс на документи, којшто претставува листа на сите релевантни документи.

1.2.12. Контрола на евиденцијата



Извор: <http://www.ebme.co.uk>

Целта на водењето евиденција е да има документ на кој може да се упатите кога нешто треба да се провери кое се случило порано. Примери за евиденција се планови за обука, книги на оператори, акциски планови и разни други алатки за табеларни прикази кои се однесуваат на овој Водич. Евиденцијата е исто така и документиран доказ да се покаже усогласеноста со условите за СЕУ. Тоа ќе помогне лесно да се покаже усогласеноста кога се врши внатрешна ревизија на системот за енергетско управување. Примери за евиденција се: извештаи, записници од состаноци, распореди за обука, итн. За да

се олесни на организацијата и на самиот контролор, се препорачува да се воспостават контроли со кои се води грижа дека евиденцијата е:

- ☐ Читлива и разбирлива од очигледни причини;
- ☐ Лесно може да се најде и идентификува.

2. ЕЛЕКТРИЧНИ СИСТЕМИ - Општо



Извор: Dash Control Systems

Електрична енергија обезбедува метод за движење на енергијата од една точка до друга. Некоје количество на енергија ќе биде изгубено во процесот, бидејќи методот на пренесување не е совршен. Сепак на крајот, електричната енергија ќе дојде до крајната точка на употреба, каде што ќе предизвика корисна работа. За да се разбере како да се намали количината на електрична енергија која се наплатува, корисно е да се следи протокот на

енергија од местото на снабдување (купување) до местото на употреба. Откако го минува мерното место, електрична енергија се упатува преку системот за дистрибуција на објектот до точката на реализација, каде што ќе се претвори во друга форма на енергија, како што се осветлување, механичка енергија во мотор, во топлина или можеби во звук. Во некои случаи, електричната енергија ќе може да се користи директно, како кај електричниот заварувач или електричен греач, каде што протокот (лакот) на електрична струја загрева и топи метал или ја загрева водата во бојлерот.

2.1. Енергетско ефикасни мерки кои треба да се применат кај електричните системи

- Користете ограничувачи на побарувачката (моќноста на ел.енергија) каде што е соодветно.
- Заменете ги преголемите мотори и заменете ги старите мотори со нови енергетско ефикасни мотори.
- Испитајте дали може да се подобри факторот на моќност.
- Користете мотори со две или три брзини за придвижување на пумпите и вентилаторите, кога од нив се очекува да работат со намален интензитет.
- Подобрете го одржувањето на целата опрема.
- Намалете го нивото на осветлување онаму каде што тоа нема да го намали индустриското производство, квалитетот или ефикасноста на продажбата. Исклучете ги светлата кога не се потребни. Заменете го осветлувањето со извори на светлина со поголема ефикасност.
- Во процесот на производство контролирајте го времето на загревање и времето на исклучување.
- Распоредете го производството или други работни операции така што електричното оптоварување да биде подеднакво распоредено со што ќе се подобри и факторот на оптоварување.
- Кога е можно, распоредете го оптоварувањето рамномерно, наместо постојано да се вклучува и исклучува.
- Инсталирајте мали електрични котли за локалните потреби наместо за нив да работи комплетниот систем за пареа или топла вода.
- Во производствените капацитети, инсталирајте мерачи на потрошувачка за секоја производствена секција. Со тоа можете одредена производствена секција да ја направите центар за енергетска заштеда.
- Користете мотори со променлива брзина.
- Инсталирајте генератори со ограничување на пиковите (врвовите) на електричното оптоварување.

Управувањето со електричната енергија своите најголеми заштеди ги остварува согласно основниот принцип:

'WHEN YOU DON'T NEED IT, TURN IT OFF'
"КОГА НЕ ВИ Е ПОТРЕБНА, ИСКЛУЧЕТЕ ЈА"

3. СИСТЕМИ ЗА КЛИМАТИЗАЦИЈА



Извор: Graves Heating and Air Conditioning

HVAC системите се дизајнирани за да обезбедат удобна, сигурна и продуктивна средина за корисниците во форма на соодветна вентилација, удобна температура и ниво на влажност. Во овој документ интересот ќе биде ограничен на подсистемите за контрола и испорака. Пред спроведувањето на системот за оптимизација преку енергетско управување (ЕМОС) на системите за климатизација, важно е да се имаат некои знаења за факторите кои влијаат на удобноста на работната и животната средина. Тие ги вклучуваат температурата на воздухот, средната осетна температура, влажноста,

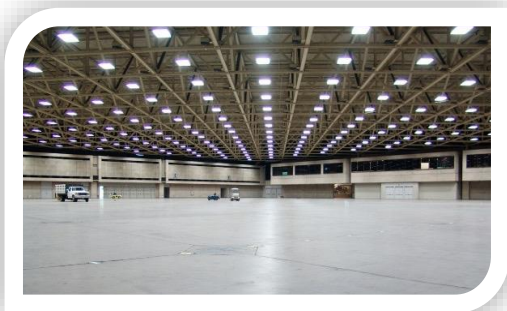
квалитетот на воздухот, брзината на воздухот, нивото на активност во просториите или производните хали. Промените кај HVAC системите можат да влијаат на овие фактори и да предизвикаат негативни реакции кај корисниците. Според тоа, познавањето на ефектите може да спречи појавување на определени проблеми. HVAC системите можат да бидат доста сложени, со широк спектар на начини на работа во зависност од амбиенталните услови во околината, намената, типот на производниот процес, распоредот на користење, како и сезонски и други фактори. Затоа е важно да се има добро разбирање за тоа како системот е проектиран да работи и како овие системи всушност работат. Често се случува да се постигнат значителни заштеди на енергија само со враќање на системот на состојба која е препорачана со неговиот проект. Историските оперативни податоци од работните дневници и разговорите со операторите на овие системи можат да бидат доста корисни во оценување на системот во текот на целиот спектар на услови за работа.

3.1. Енергетско ефикасни мерки кои треба да се применат кај системи за климатизација

- Исклучете ги клима уредите во сите простории кои не се користат.
- Уверете се дека системот за климатизација е во добра работна состојба: сите филтри, изменувачи и вентилатори треба да бидат чисти.
- Користете локално ладење само кај оние места кои се користат во периоди со различен и неправилен распоред на користење од останатиот простор.
- Исчистете ги ладилните кондензатори за да се намали напорот врз компресорската единица.

- Користете системи за контрола на влажноста на воздухот кој ќе и овозможи на влажноста да се качи на највисоката прифатлива вредност—системите кои користат повторно загревање се особено корисни.
- Намалете ја топлината создадена од светилки, машини или опрема кои се вклучени кога непотребно.
- Оставете ги вратите и прозорците затворени во текот на летото со цел да се спречи навлегувањето на топлината која доаѓа однадвор.
- Користете осветлување кое се лади со вода, доколку истото е можно.
- Ако канцеларискиот простор е целосно испразнет по нормалното времетраење на смената, исклучете го клима уредот најмалку еден час пред времето на напуштање на просториите.
- Ако е можно, користете опрема која произведува топлина (како што се фотокопирањето) во раните утрински часови или доцна попладне.
- Користете тенди или нијанси на фасадни бои да се намали топлина добивка од сончевото зрачење.
- Поттикнете ги вработените да носат полесна облека, со цел да се навикнат на малку повисока температура во канцеларијата или во постројката.
- Размислете за инсталирање на систем за распрскување на вода или друго средство за испарување на водата на покривот за да се намали оптоварувањето на клима уредот.
- Димензионирајте ги каналите, решетките за воздух и изменувачите со цел да се намали отпорот на воздухот.

4. ОСВЕТЛУВАЊЕ



Извор: Olt Omnitech Lighting India

Осветлувањето претставува големо, но и многу важен дел од електричната потрошувачка во повеќето стопански објекти. Во споредба со другите форми на енергетска конверзија (претворање на енергијата од еден во друг вид), постојат многу други фактори кои влијаат и покрај важните фактори како ефикасноста на конверзија и намалувањето на загубите. Квалитетот на осветлувањето и визуелната удобност за корисниците мора да биде висок приоритет во сите организации, затоа што падот на продуктивноста на работниците поради недоволно осветлување може да многу да ги

надмине заштедите на енергија. Изворот на светлина (светилка, рефлектор, диода) е само дел од целиот систем. Целиот затворен простор треба да се смета за дел од системот, бидејќи многу фактори, како што се бојата на ѕидот, рефлексивноста, поставеноста и големината на прозорците и внатрешниот распоред на секции (модули) може да има исто толку големо влијание на количината на светлина што се испорачува до местото каде се извршуваат работните задачи. Квалитетната употреба на системот за осветлување може да се измери преку нивото на светлина на местото на извршување на задачата (корисно осветлување).

4.1. Енергетско ефикасни мерки кои треба да се применат кај осветлувањето

- Исклучете ги сите светла кои осветлуваат простории кои не се користат;
- Заменете ги изворите со ниска светлосна ефикасност со флуоресцентни, живини, натриумови или светилки со висок интензитет на директно осветлување;
- Одржувајте ги чисти светилките и нивните приклучни тела;
- Селективно отстранете ги светилките - и придушниците —онаму каде што нивоата на осветлување ги надминуваат воспоставените стандарди;
- Намалете го или елиминирајте го декоративното осветлување.
- Инсталирајте фотокелии, со цел да се контролира надворешното или периметарското осветлување;
- Користете директна сончева светлина како извор на светлина секогаш кога тоа е можно;
- Користете пониска моќност на осветлување кога тоа е можно;
- Користете светли бои на таваните, сидовите, подовите и мебелот;
- Инсталирајте временски ограничувачи за работа на светилките во слабо користените области на фабриката;
- Користете автоматски прекинувачи со цел да се осигурате дека осветлувањето е исклучено по последната смена во фабриката;
- Обезбедете посебни прекинувачи за светлата во канцелариските области за да се овозможи исклучување на индивидуалните светла;
- Поставете ги прекинувачите за светло на истакнати места;
- Отфрлете ги неефикасните светилки од резервите на фабриката, но и од каталозите.
- Размислете за исклучување на светлата во фабриката за време на паузите за ручек.

5. ИНДУСТРИСКИ КОТЛИ



Извор: Indian Trade Bird

Котелот претставува генератор на топлина, во кој се создава топла вода или пара со параметри (p и t) преку предавање на топлина ослободена со согорување на горивото на водата што во него континуирано се доведува. Според изворното значење, парниот котел претставува уред во кој топлинската енергија, добиена со согорување на горивата, преку загревните површини, се пренесува на работниот флуид, кој во него се загрева, испарува и до одредена температура се прегрева. Водата што се доведува во котелот се нарекува напојна вода.

Еден котел се состои од три основни системи:

- систем за напојна вода;
- систем за топла вода, или пареа, и
- систем за гориво.

Совршенството во трансформацијата и предавањето на топлината во котелот се оценува преку т.н. *коэффициент на полезно дејство на котелот*. Во најопшт случај тој претставува однос

пomeѓу топлината предадена на работниот флуид и вкупната топлина внесена со горивото или на друг начин во котелот.

Подготовката на водата во котелот е важна област, бидејќи квалитетот на водата има големо влијание врз ефикасноста на котелот, како и на неговата сигурна работа. Колку е притисокот повисок, толку квалитетот на водата треба да биде подобар. Квалитетот на водата во котелот континуирано треба да се контролира во насока на количината на растворените соли и тврдината на водата. Ефикасноста, т.е. коефициентот на полезно дејство на котелот се подобрува со следните активности:

5.1. Енергетско ефикасни мерки кои треба да се применат кај котлите за подготовка на топла вода и пареа

- Намалување на температурата на излезните гасови, која се остварува со:
 - загревање на напојната вода со излезните гасови;
 - загревање на воздухот за согорување со излезните гасови.
- Да се избегнува непотполно согорување;
- Намалување на загубите со зрачење и конвекција (добра изолација);
- Воведување на автоматска контрола на согорувањето;
- Примена на променлива брзина на вентилаторите, дувалките и пумпите;
- Изолирање на сите резервоари за складирање на топла вода и пареа;
- Контрола на горилниците;
- Контрола на присуството на кислород;
- Примена на хемиска подготовка на водата;
- Враќање на чистиот кондензат од кондензирање на пареата;
- Користење на повеќе котли наместо еден или 2 со голем капацитет (да се избегне делумното оптоварување);
- Воведување на програма за одржување на котелот;
- Замена на стариот котел со нов поефикасен;
- Проверувајте ги температурите на гасовите на согорување како тековен показател на ефикасното функционирање на котелот;
- Вршете чести проверки на перформансите на котелот;
- Ако повеќе од еден котел е во употреба, користете ги котлите со опаѓачки редослед на ефикасност;
- Сите површини кои вршат пренос на топлина треба да се чуваат чисти;
- Подобрете ги системите за контрола на работата на котелот;
- Намалете го „вишокот на воздух“ со цел да се зголеми ефикасноста на котелот;
- Инсталирајте котли за искористување на отпадната топлина и/или економајзери со цел да ги искористат топлиите гасови од согорувањето;
- Искористете ја топлината добиена со одкалување („одмуљување“) на котелот преку добивање на пареа со низок притисок или за добивање на топла вода преку инсталирање на разменувач на топлина, се со цел да се загрее напојната вода во котелот;
- Намалете го бројот на одкалувања на котелот преку контрола на напојната вода.

6. ПАРЕА



Извор: Fairuz Amirah

Пареата најчесто се користи како медиум за дистрибуција на топлинска енергија од котелот до местото на употреба. Истите карактеристики кои ја прават пареата корисна како транспортен медиум (висок топлински капацитет за носење), исто така, го прават нејзиниот дистрибутивен систем осетлив на загуби на енергија. Системите за снабдување со пареа и на кондензатот бараат редовни инспекции и одржување (а понекогаш и малку детективска работа) со цел да се минимизираат или елиминираат овие загуби. Откога пареата ќе се генерирана

во котелот, таа се транспортира под притисок од страна на системот за дистрибуција на пареа. Вообичаено, латентната топлина на пареата се конвертира во разменуваач на топлина при што пареата се кондензира (се враќа во течна состојба). Овој жежок кондензат се враќа преку системот за враќање на кондензатот за да ја загрее напојната вода во котелот со што повторно ќе го започне циклусот на подготовка на пареа. Во некои случаи, пареата се вбригува директно во процесот, при што тогаш не постои враќање на кондензат. Системите за пареа може да се класифицираат според притисокот и методот на враќање на кондензат (гравитациски или со пумпа). Поради сеприсутната опасност во системите на пареа под притисок, националните правила се многу строги кога станува збор за изменување на системот. Сите системи за управување со енергијата кои предвидуваат промени во цевките или опремата мора да бидат точно дизајнирани, имплементирани и проверени од страна на квалификуван и добро обучен персонал. Оптимизирањето на системот за пареа/кондензат може да се сумира преку две активности – да се добие потребното количество пареа на бараната дестинација и да се добие кондензат назад во котелот со минимални загуби. Најчести загуби во овие системи се протекување на пареа, вклучувајќи заглавени отвори на кондензни лончиња како и слабо изолирани или воопшто неизолирани цевки. Без-контактниот (инфрацрвен) термометар е корисна алатка за пронаоѓање на протекувањето на пареа во парните и кондензните системи. Дополнителна добивка на оптимизиран парно/кондензациски систем е заштеда на хемикалиите потребни за третманот на вода – повратниот кондензат не содржи само топлинска енергија, туку и корисни хемикалии за третман на напојната вода.

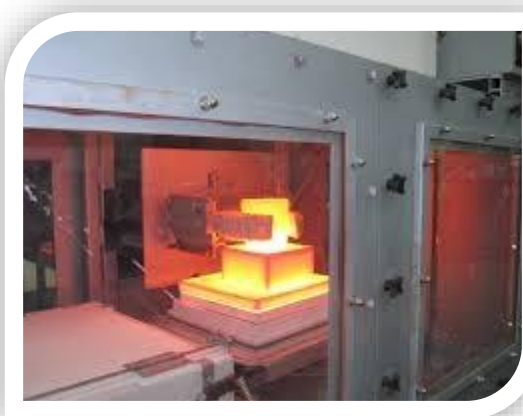
6.1. Енергетско ефикасни мерки кои треба да се применат кај системите за подготовка на пареа

- Целосно изолирајте ги сите линии за пареа и кондензат како и процесната опрема;
- Покријте ги и изолирајте ги резервоарите за кондензат;
- Поправете ги или заменете ги оштетените кондензни лончиња;
- Поправете ги сите други извори на истекување на пареата вклучувајќи ги и прирабниците и вентили за редуцирање на висок притисок;
- Одржување на млазниците за пареа кои се користат за ејекторскиот систем (струјна пумпа или термокомпресор).
- Уверете се дека котлите ги употребувате со највисоката ефикасност;
- Одржувајте ги површините на котловските цевки чисти.
- Враќајте го кондензатот во котелот – или користете претходно омекната вода од ладењето на компресорите како напојна вода – со цел да се минимизира одкалувањето, но и целокупната

потрошувачка на енергија и вода.

- Надгледувајте ја хемиската анализа при одкалувањето на котелот.
- Искористете ја енергијата на водата при одкалувањето со користење на разменувачи на топлина или резервоари за пареа со низок притисок.
- Користете воздушни греалки и/или економајзери за да се искористи отпадната топлина од котловските димни гасови.
- Намалете го растојанието кое пареата мора да го помине со повторно преуредување на процесна опрема.
- Користете изолациски вентили со цел да се подели системот за дистрибуција на пареа.
- Управувајте ги процесите кои користат пареа на најниската дозволена температура.
- Намалувајте го притисокот на пареата секаде каде што е можно.
- Користете кондензни лонци и/или отвори за воздух за урамнотежување на притисок со цел да се елиминира воздушните слоеви во парните линии.
- Користете ја пареата со низок притисок во процеси кои бараат пониски притисоци.
- Искористете го чистиот кондензат да се користи за перење доколку истиот не може да се врати во котелот.
- Исклучете го загревањето на процесните парни линии при поблаго климатски услови.
- Заменете го загревањето на парните линии со гликол со медиум за загревање - пареа.
- Размислете за замена на електромоторите со противпритисни парни турбини со што ќе ја искористите топлината на излезната пареа за некој од процесите.
- Користете кондензни лонци со соодветната големина.
- Затворете ги кондензните лонци на линиите за прегреана пареа кога тие не се во употреба.
- Оптимизирајте ја работата на повеќестепените термокомпресори или ејектори.
- Употребувајте изолација со оптимална дебелина.
- Употребувајте контрола на соодносот за повратен проток на пареа или слична контрола, наместо контрола на проток кај дестилационите кули.
- Заменете ги врелите течности (термо масло) од процесите со пареа.

7. ИНДУСТРИСКИ ПЕЧКИ И СУШАРИ/СУШИЛНИ



Извор: DelTech Furnaces

Процесните печки и сушарите се користат за различни операции како што се топење на метал, сушење дрво, испарување на водата, производство на вар, тули и керамика. Некои објекти се изградени и користат исклучиво за целите на производствениот процес кој користи загревање. Како резултат на тоа, печката може да биде единствениот најголем потрошувач на гориво. Сите неелектрични печки користат горилник за да ја измеша смесата од гориво и воздух за процесот на согорување, процес кој произведува топлина, кој потоа се пренесува на производот или директно (во рамките на комората за согорување) или индиректно (преку разменувач на топлина). Исто така, во процесот

може да постои и влез на електрична енергија за да работи дополнителната опрема, како што се компресорите и вентилаторите за создавање на промаја. Како и со котлите, и кај печките е важно е да се оцени ефикасноста и особините(перформансите) на печката во опсегот од

делумни до максимални товари. За разлика од котлите, кај печките обично не постои голем систем за дистрибуција на топлинската енергија заедно со придружните загуби (т.е. крајната употреба на топлината е всушност самата печка). Одржувањето на оптималниот сооднос на гориво и воздух е од клучно значење за ефикасно функционирање на печките кои користат согорување на гориво. Недостатокот на воздух доведува до нецелосно согорување, што резултира со загуба на гориво во излезните гасови (темен чад). Вишокот воздух непотребно ги зголемува загубите од сувите издувни гасови, преку повисоката температура на излезните гасови. Покрај тоа, вишокот воздух во печката мора да се загрее на соодветна температура, со што се зголемуваат и загубите на енергија. Температурата на излезните гасови, исто така, зависи од ефикасноста на пренос на топлина на производот кој се обработува и е добар показател за состојбата на внатрешните површини за пренос на топлина. Во некои случаи е потребна голема количина на вишок на воздух за да се задржи квалитетот на производот. Во таков случај треба да се размислува за рекулпација на топлината (враќање на топлина од издувните гасови назад во процесот). Преносниот гасен анализатор за димни гасови е корисен инструмент за проценка на ефикасноста на согорување на процесните печки за сушарите.

7.1. Енергетско ефикасни мерки кои треба да се применат кај индустриските печки и сушари

- Пресметај ја и бележи ја ефикасноста на котелот секојдневно.
- Воспостави детален план за одржување на горилникот.
- Прилагодувајте ги горилниците редовно за поефикасно работење.
- Загревајте го горивото на соодветна температура за добро распрскување (атомизација).
- Елиминирајте ги запаливите гасови кои се наоѓаат во димните гасови.
- Намалете го протокот на воздух за согорување на оптимално ниво.
- Заменете ги застарените горилници со нови поефикасни.
- Користете отпад и нус-производи како гориво секогаш кога е можно.
- Ограничувајте го и контролирајте го секундарниот воздух за согорување во работењето на печката.
- Пресметајте го „енергетскиот биланс“ за севкупната опрема (за целиот систем) за согорување со цел подобро да се разбере каде се троши или користи енергијата.
- Искористете ја топлината на димните гасови како извор на енергија.
- Изолирајте ги печките и сушарите за да се намали загубата на топлина.
- Контролирајте ја инфилтрацијата (навлегувањето) на ладен воздух во печките.
- Исклучете го согорувањето при мирување секогаш кога тоа е можно.
- Размислете за контролирање со камери или со помош на други системи со цел да се контролира системот за исклучување на опремата за согорување.
- Распоредете ги производствените операции за да постои „целосна оптовареност“ на работењето на опремата за сушење или печење.
- Намалете ги загубите на енергија во текот на процесите за утовар и истовар (повторувачки процеси).
- Елиминирајте го предимензионирањето на опремата во практичната работа.
- Редовно анализирајте ги димните гасови.
- Размислете за користење на автоматски контролирани заклопки за димни гасови.

8. СИСТЕМИ ЗА КОМПРИМИРАН ВОЗДУХ



Извор: BOGE Compressed Air System

Системите со компримиран воздух вообичаено се бучни големи потрошувачи на електрична енергија, но неопходни системи во индустријата. Повеќето модерни системи за компримиран воздух се состојат од слични големи подсистеми и многу други компоненти.

Големите подсистеми за компримиран воздух вклучуваат компресор како главен двигател, елементи за контрола, опрема за третирање на воздухот и додатоци, и системот за дистрибуција. Компресорот е механички уред кој го зема амбиенталниот воздух и го зголемува неговиот притисок. Главниот двигател го напојува компресорот (обично тоа

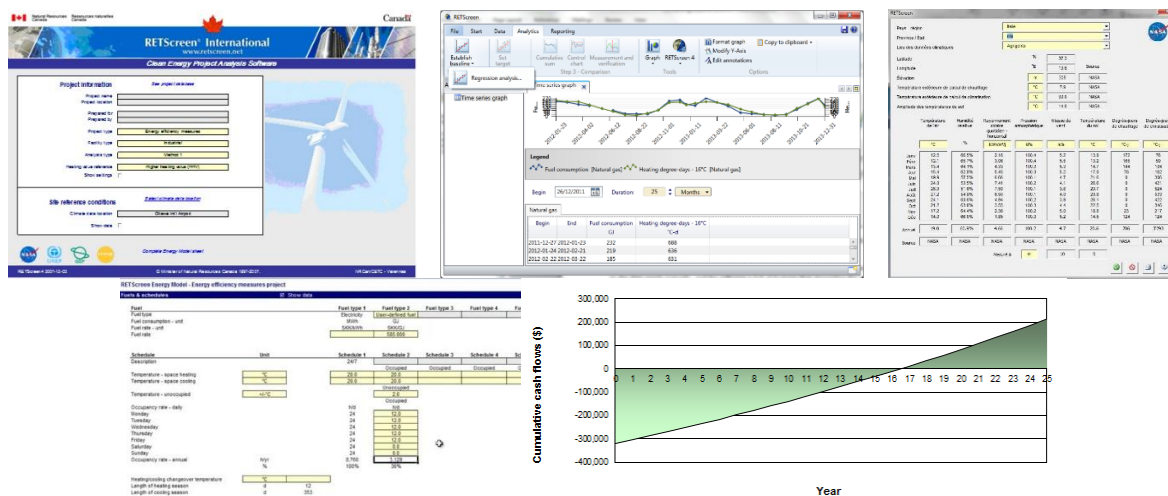
е електричен мотор). Контролните уреди служат за да се регулира количината на компримиран воздух што се произведува. Опремата за третирање ги отстранува нечистотиите и водата од компримиран воздух, а останатите уреди во системот се користат за да се задржи правилната работа на системот. Дистрибутивниот систем се состои од цевки преку кои се врши транспорт на компримиран воздух таму каде што е потребно.

8.1. Енергетско ефикасни мерки кои треба да се применат кај системите за компримиран воздух

- Направете оптимизиран избор на еден централен компресор наспроти голем број на помали зонски компресори.
- Изберете компресор со највисока ефикасност.
- Изберете локација на всис на воздух која обезбедува сув и чист воздух.
- Редовно одржувајте ги компресорските ремени, но и сите други критични делови.
- Уверете се дека каналите за водата за ладење на компресорот не се блокирани.
- Користете поголеми или дополнителни резервоари за постоечките компресори.
- Размислете за инсталирање на системи за автоматска контрола.
- Обезбедете ги основните инструменти со цел да се измери ефикасноста на системот.
- Поправајте ги сите протекувања веднаш како дел од редовната програма за одржување.
- Користете долги радиуси на кривините и заварените spoevi на цевките секогаш кога тоа е можно.
- Вклучете цедилки (решето) и подмачкувачи во секој уред којшто се погонува на воздух.
- Редовно одржувајте ја опремата за компримиран воздух, како и уредите за третирање – филтрите, регулаторите за притисок и подмачкувањето.
- Не ја ракувајте опремата погоре од препорачаниот работен притисок на производителот.
- Намалете го притисокот на воздухот на најниско можно ниво, но сепак да може да ја врши функцијата.
- Користете го топлиот воздух од воздушното ладење на компресорите за греење на простории каде истото е економски исплатливо.
- Искористената вода за ладење од водено-ладените компресори има многу корисен потенцијал во индустрискиот објект.

9. Корисни софтвери за анализа на потрошувачката на енергија во претпријатијата

9.1. RETScreen



Софтверската алатка за управување со енергијата **RETScreen Clean Energy Management Software** (скратено **RETScreen**) е бесплатен софтверски пакет развиен од страна на Владата на Канада, која вклучува **RETScreen верзија 4** и **RETScreen Plus**.

RETScreen 4 е Excel-базирана софтверска алатка за анализа на проекти за чиста енергија која им помага на носителите на одлуки да ја утврдат техничката и финансиската одржливост на проектите кои вклучуваат обновливи извори на енергија, енергетската ефикасност и комбинирано производство (комбинирана топлинска и електрична енергија). Исто така конвенционалните енергетски проекти може да се моделираат и споредуваат во однос на почисти алтернативи. Корисниците спроведуваат анализа во пет чекори, вклучувајќи енергетска анализа, анализа на трошоците, анализа на емисиите, финансиска анализа и анализа на чувствителност/ризик.

RETScreen Plus е Windows-базирана софтверска алатка за управување со енергијата која им овозможува на сопствениците на проектите да ги потврдат тековните енергетски карактеристики на нивните капацитети.

RETScreen Expert, кој во моментот е во развој, е напредна нова верзија на софтверот **RETScreen** и се очекува да им овозможи на корисниците да ги оценат инвестициите во енергетските проекти во текот на целиот животен циклус (вклучувајќи рангирање, анализа на изводливост и ефикасност) во целосно интегриран начин преку една софтверска платформа.

За да му помогне на корисникот, софтверот интегрира голем број на бази на податоци, вклучувајќи ја глобалната база на податоци на климатските услови добиени од 6700 копнени станици и сателитски податоци на НАСА; основна база на податоци; база на податоци на

проектот; хидролошка база на податоци и бази на податоци за производи. Софтверот исто така вклучува политички и правни алатки за чиста енергија, како и голема количина на повеќе јазичен бесплатен мултимедијален материјал за обука вклучувајќи и електронски учебник.

Бесплатна верзија:	Да
Пробна верзија:	Да
Поставување:	Windows OS
Тренинг:	Документација, интернет семинари
Поддршка:	онлајн

Податоци за производителот:

- Име: **Government of Canada**
- веб страна: **www.retscreen.net**
- Основање: /
- Земја на потекло: **Canada**

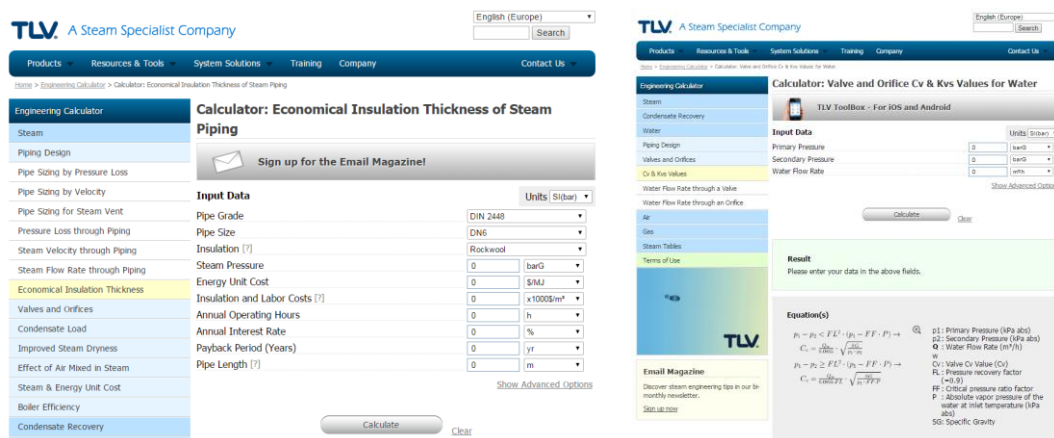
Карактеристики на софтверската алатка:

- глобалната база на податоци на климатските услови добиени од 6700 копнени станици и сателитски податоци на НАСА;
- основна база на податоци;
- база на податоци на проектот;
- хидролошка база на податоци
- бази на податоци за производи. Софтверот исто така вклучува
- политички и правни алатки за чиста енергија
- повеќе јазичен бесплатен мултимедијален материјал за обука
- електронски учебник.

9.2. TLV Engineering Software

TLV A Steam Specialist Company

Engineering Software



The screenshot displays two web-based calculators from TLV. The left calculator, 'Economical Insulation Thickness of Steam Piping', includes input fields for pipe grade (DIN 2448), insulation type (Rockwool), steam pressure (0 barG), energy unit cost (0 \$/MJ), annual operating hours (0 h), annual interest rate (0 %), payback period (0 yr), and pipe length (0 m). The right calculator, 'Valve and Orifice Cv & Kv Values for Water', includes input fields for primary pressure (0 barG), secondary pressure (0 barG), and water flow rate (0 m³/h). Both calculators feature a 'Calculate' button and a 'Show Advanced Options' link.

Бесплатна верзија:	Да
Пробна верзија:	Да
Поставување:	Web
Тренинг:	Документација, интернет семинар
Поддршка:	Он-лајн во работно време 24/7.

Податоци за производителот:

- Име: **TLV**
- веб страна: **www.tlv.com**
- Основање: **1950**
- Земја на потекло: **Велика Британија**

Engineering Software е Windows базирана софтверска алатка за пресметка која е лесна за користење. Софтверот поседува богат мени и е многу корисен за секојдневна работа.

Предности:

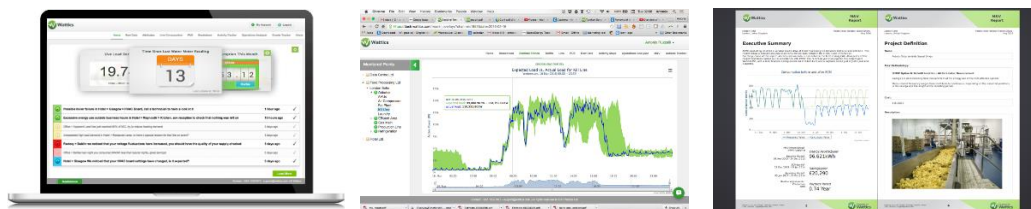
- Софтвер за инженерски пресметки за Windows оперативниот систем.
- Широка понуда на пресметки кои се корисни за секојдневна употреба.
- Пресметува конструкција на парниот систем и парната цевна мрежа.
- Пресметување за димензионирање на системи за пареа, поврат на кондензат, флуиди, воздух и природен гас.
- Лесен за ракување
- Користи метод на интерактивно внесување за лесно ракување.
- Сеопфатни инструкции кои го водат корисникот кон креирањето на записи.
- Единиците мерки кои се користат за внесување на записите можат да бидат избрани така што ќе одговараат на изборот на корисникот.
- Единиците мерки кои се користат во пресметката на резултатите може да бидат заменети за да одговараат на изборот на корисникот.

- Содржи избор на табели за пареа (сатурација, итн.) и како и конвертор на единици мерки.

Поле на примена:

- Цевна мрежа за пареа во индустрија
- Избор на опрема и инструменти за работа на парни системи.

9.3. Wattics



Почетна цена:	\$15.00/месечно/корисник
Бесплатна верзија:	Да
Пробна верзија:	Да
Поставување:	Cloud, SaaS, Web
Тренинг:	Документација, интернет семинар, во живо во Бостон
Поддршка:	Он-лајн во работно време 24/7.

Податоци за производителот:

- Име: **Wattics**
- веб страна: **www.wattics.com**
- Основање: **2011**
- Земја на потекло: **Ирска**

Wattics е софтверска платформа за управување со енергијата која се користи од страна на стотици производствени компании на глобално ниво кои се занимаваат со проекти за заштеда, корисничко однесување, договори за работа и зачувување на енергијата. Таа е комплетна, ефтина и лесна за употреба.

Некои нејзини предности се:

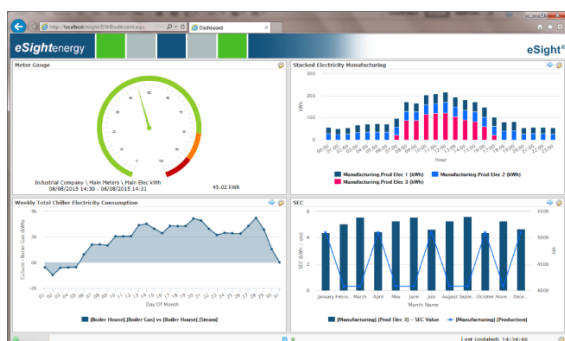
- Уникатен софтвер кој учи енергетски шеми и известува за отстапување од нормата;
- Најкомплетна IPMVP алатка за мерење и верификација за ЕПС и ISO50001
- Врвно корисник искуство преку контролна табла
- Широк спектар на компатибилни уреди.

Карактеристики на софтверската алатка:

- Одредување на индикатори и рангирање;
- Ревизија на сметки;
- База на податоци од сметките
- Можност за увезување на сметки
- Буџетирање и предвидувања
- Усогласување со стандарди и нормативи
- Управување со договори
- Известување за трошоци / користење
- Следење на емисии на стакленички гасови
- Анализа на цената на енергијата
- Контрола на оптоварување
- Предвидувања за оптоварување
- Следење на мерачите
- Справување со ризици
- Нормализација на климатски податоци

9.4. eSight

eSight®



Пробна верзија:	Да
Поставување:	Cloud, SaaS, Web, можност за инсталација на Windows OS
Тренинг:	Документација, интернет семинар
Поддршка:	Во работно време

Податоци за производителот:

- Име: **eSight Energy**
- веб страна: **www.esightenergy.com**
- Основање: **1998**
- Земја на потекло: **Велика Британија**

Компанијата **eSight Energy** се специјализирани во создавање на софтвери за управување на енергија. **eSight** е софтверска алатка за следење и насочување на енергијата. Сеопфатна и интуитивна, **eSight** обезбедува широк спектар на техники за управување со сите аспекти на енергија податоци за компании од сите големини и сектори.

Карактеристики на софтверската алатка:

- Одредување на индикатори и рангирање;
- Ревизија на сметки;
- Можност за увезување на сметки;
- Буџетирање и предвидувања;
- Усогласување со стандарди и нормативи;
- Управување со договори;
- Известување за трошоци / користење;
- Следење на емисии на стакленички гасови;
- Анализа на цената на енергијата;
- Контрола на оптоварување;
- Предвидувања за оптоварување;
- Следење на мерачите;
- Нормализација на климатски податоци;

9.5. digitalenergy



Пробна верзија:	Да
Поставување:	Cloud, SaaS, Web, можност за инсталација на Android OS
Тренинг:	Документација, интернет семинар, во живо
Поддршка:	Во работно време

Податоци за производителот:

- Име: **digitalenergy**
- веб страна: **www.digitalenergy.com**
- Основање: **2003**
- Земја на потекло: **Велика Британија**

Софтверот за управување со енергија **digitalenergy** обезбедува апликации за намалување на трошоците за енергија и потрошувачка во објекти. Како систем за управување со енергија, тој ги собира податоците за енергијата и ги користи за три главни цели: известување, следење и ангажирање - овозможување ефикасно управување и работење.

Карактеристики на софтверската алатка:

- Одредување на индикатори и рангирање;
- Ревизија на сметки;
- Можност за увезување на сметки;
- Буџетирање и предвидувања;
- Усогласување со стандарди и нормативи;
- Известување за трошоци / користење;
- Следење на емисии на стакленички гасови;
- Анализа на цената на енергијата;
- Следење на мерачите.

10. Користена литература

1. *Applied Industrial Energy and Environmental Management*, Zoran K. Morvay and Dusan D. Gvozdenac © John Wiley & Sons, Ltd
2. *Енергетска ефикасност во мали и средни претпријатија*, Сојуз на стопански комори на Македонија
3. *EnErgy Savings Toolbox – An Energy audit Manual and Tool*, Canadian Industry Program for Energy Conservation
4. *Практичен водич за Имплементација на Систем за Енергетски Менаџмент*, © Организација на Обединети нации за индустриски развој 2013
5. *Energy Efficiency and Energy Management Handbook*, EnCon Services