



Технически инструменти в помощ на партньорствата на
МСП за предоставяне на иновативни енергийни услуги

ЕЕ №7

Системи за управление и мониторинг на потреблението в
сградите

Януари 2016 г.



Съфинансиран от Европейския съюз

Информация за контакт

Reinhard Ungerböck
Grazer Energieagentur GmbH
Kaiserfeldgasse 13/1
A-8010 Graz
T: +43 316 811848-17
E-Mail: ungerboeck@grazer-ea.at
Website: www.grazer-ea.at

Daniela Bachner
e7 Energie Markt Analyse GmbH
Walcherstraße 11/43
A-1020 Vienna
T: +43 1 907 80 26 - 0

Превод и адаптация:

Черноморски изследователски енергиен център (ЧИЕЦ)

Този документ е разработен в рамките на проекта *Договори с гарантиран резултат плюс* (EPC+) и е публикуван на страницата му в интернет.

www.epcplus.org

Задача: 4.2.
Документ: 4.2.



Проектът EPC+ се финансира от Програмата за изследвания и иновации „Хоризонт 2020“ на Европейския съюз в рамките на споразумението за безвъзмездна помощ №649666. Съдържанието на тази публикация отразява единствено мнението на нейните автори и ИАМСП не носи отговорност за каквото и да е използване на включената в нея информация.

Съдържание

1. Въведение	4
2. Набор от мерки	5
2.1. Системи за управление и измерване потреблението в сградите	6
2.1.1. Техническо описание.....	6
2.1.2. Метод за изчисление.....	7
2.1.3. Процес на изпълнение: в това число мерки за гарантиране на качеството преди и след въвеждането на мярката.....	8
2.1.4. Начини за измерване и верифициране с цел оценка на спестяванията спрямо договорените резултати.....	8

1. Въведение

Проектът EPC+ има за цел да помогне на партньорствата на МСП за предлагане на услуги по ДГР да намалят разходите си по сделките чрез стандартизиране на техническите мерки при изпълнението на договори с гарантиран резултат (ДГР).

Настоящият документ е част от поредицата помощни материали, разработени в рамките на проекта, предназначени да послужат на доставчиците по ДГР като ръководство за стандартизиране на мерките (проектни параметри, методи за изчисление, технологични процеси) и налагане на стандарти за качество в процеса на измерване и удостоверяване на постигнатите спестявания. Текстовите модули на описанията може също така да бъдат използвани за комуникация с клиентите с оглед изграждането на доверие в предложените мерки.

За всяка мярка е дадено общо описание, а освен това са посочени проектните параметри и възможностите за прилагане, както и случаите, в които конкретната мярка не е приложима.

Метод за изчисление

За улеснение на партньорствата на МСП при внедряването на мерки е описан методът за изчисляване разходите по изпълнението, експлоатацията и поддръжката и спестяванията, под формата на универсален, отворен калкулатор.

Технологичен процес

Поради наличието на няколко участника и комуникационен интерфейс, в проекта на **плана на услугата** задължително се включва диаграма на процеса.

2. Набор от мерки

Всяка техническа мярка е придружена от общо и от подробно описание. Мерките са разделени на такива, които се отнасят до енергийната ефективност, и такива, които са свързани с оползотворяване на възобновяема енергия.

Мерки за енергийна ефективност:

1. Вътрешно осветление: светодиоди + система за управление
2. Хидравличен баланс на отоплителната система
3. Модернизация на помпите
4. Модернизация на електрическите двигатели
5. Нощно охлаждане
6. Системи за управление на ОВК
- 7. Системи за управление и мониторинг на потреблението в сградите**
8. Обновяване/смяна на котлите за отопление
9. Енергийно-ефективни прозорци
10. Рекупериране на топлина чрез продухване на индустриални парни котли

Мерки, свързани с използване на възобновяема енергия:

1. Битова гореща вода със слънчева енергия
2. Отоплителни системи на биомаса
3. Когенерация
4. Фотоволтаични панели
5. Вятърна енергия
6. Термопомпи

2.1. Системи за управление и измерване потреблението в сградите

2.1.1. Техническо описание

2.1.1.1. *Общо описание*

Системите за сградна автоматизация може да допринесат за повишаването на енергийната ефективност, тъй като те позволяват да се контролира работата както на системите за ОВК, така и на редица други приложения – от една страна, битова гореща вода, осветление или параметри на засенчване, а от друга страна – измерване и мониторинг на системите и общото потребление на енергия и профилите на потребление на сградите. Благодарение на тях става възможно регистрирането на ранен етап на евентуални слабости и повреди във функционирането на техническите системи на сградите и предотвратяването на увеличаването на разходите за енергия чрез коректно задаване на работните параметри. Системите за сградна автоматизация са удобен начин за обслужване на техническите системи на сградите, който допуска известна гъвкавост на заложените параметри и се явява мощен механизъм за анализ и оценка. Особено за обекти, в които има голям брой инсталации, мярката може да е много ефективна от гледна точка на управлението на техническите системи и мониторинга на общото потребление в рамките на един общ софтуер, вместо индивидуална проверка на оперативните параметри и данни за потреблението. Това позволява да се откриват неефективни взаимовръзки между отделните системи, като например едновременно функциониране на системите за отопление и охлаждане. За интегрирания мониторинг са необходими изходни данни, които може да се получат чрез детайлно измерване на енергопотреблението. Системата за сградна автоматизация се състои от хардуер и софтуер; изисква електроника за контрол, сензори, датчици, пренос на данни и софтуер с потребителски интерфейс.

Няколко международни доставчици предлагат всеобхватни системи за сградна автоматизация: Honeywell, Siemens EMC, ENVIDATEC JEVIS, IngSoft InterWatt и др. Освен това, в повечето държави може да се намерят такива продукти на национални доставчици.

Внедряването на система за сградна автоматизация само по себе си не повишава енергийната ефективност. Анализирайки енергийното потребление с помощта на интегрирана система за мониторинг и откривайки неправилното регулиране на техническите системи на сградите, се установява какъв е потенциалът за спестяване.

2.1.1.2. *Проектни параметри*

- Кои параметри следва да се проучат при проектирането на мярката?
 - Технически параметри на съществуващото оборудване
 - Използва ли се вече система за сградна автоматизация?
 - Спазени ли са всички технически изисквания за използването на системата за сградна автоматизация?
 - Възможно ли е да се оборудват сегашните измервателни уреди с уред за автоматично регистриране, който да съхранява данните за потреблението на енергия в електронен вид и да ги пренася в съответния софтуер?
 - Колко на брой електромери и сензори се използват понастоящем и какво е тяхното разпределение (по един на всеки етаж / един за всяка система за ОВК или друго)?

- Съществува ли историческа база с данни за потреблението на енергия?
- Какви технически изменения в системи на сградите са необходими, за да се инсталират сензори и измервателни уреди?
- Технически параметри на новото оборудване
 - Необходимо ли е да се уведоми доставчикът на енергия или да се иска разрешение за смяна или настройка на измервателното оборудване?
 - Има ли на разположение инженери, които да могат да обслужват системите за сградна автоматизация / за мониторинг?

2.1.1.3. Мярката е подходяща за

- Сгради с множество технически сградни системи
- Сгради с голям брой консуматори на електроенергия

2.1.1.4. Мярката не е подходяща за

- Сгради, които имат малко технически сградни системи

2.1.2. Метод за изчисление

2.1.2.1. Очаквани спестявания

Внедряването на система за управление и мониторинг на сградните инсталации и тяхното потребление не води до енергийни спестявания, без промяна в настройките въз основа на събрана информация. Следователно не е възможно да се изчислят достижимите спестявания чрез определен метод. Очаква се, че внедряването на система за сградна автоматизация помага за намаляването на общото потребление на енергия с 5 до 10%, благодарение на откриването и коригирането на слабостите в системата. Обхватът на достижимите спестявания също зависи от настоящото състояние на енергийната ефективност на сградата.

Закупуването на система за сградна автоматизация позволява по-лесното внедряване в един общ процес на комбинации от няколко мерки, свързани със системите за ОВК. Подробности за измерването на енергийните спестявания от системите за отопление, охлаждане и вентилация можете да намерите в документа Технически инструментариум №6, а за мерките, свързани с осветлението - №1.

2.1.2.2. Инвестиционни разходи

- Материали:
 - Софтуер за системи за сградна автоматизация
 - Измервателно оборудване, включващо уреди за автоматично регистриране и система за пренос
- Труд:
 - Инсталиране на системата за сградна автоматизация и измервателното оборудване

2.1.2.3. Оперативни разходи

- Периодични проверки на качеството след внедряването на мярката

- Анализ и проверка на качеството на събраните данни за потреблението в началото на мониторинговите дейности с цел определяне и изпълнение на организационни мерки, както и периодична проверка на тяхното влияние и на характеристиките на потреблението на енергия.
- Дългосрочен анализ и проверка на качеството на измерването

2.1.2.4. Очакван експлоатационен живот на мярката и свързаните с това разходи за смяна на оборудването (ако има)

Продължителността на живот на мярката зависи изцяло от редовния анализ на данните от провеждания мониторинг и проверката на достоверността.

Компонентите на хардуера – сензори и измервателни уреди, са предмет на периодична смяна. Очакваната продължителност на живот на сървърите и софтуерния интерфейс е 5 години, а този на останалите компоненти – 10-15 години.

2.1.2.5. Анализ на дисконтирания паричен поток и нетната настояща стойност

За извършването на анализ на дисконтирания паричен поток, вкл. нетната настояща стойност, може да се използват инструментите, разработени по проекта, които са на разположение на www.epcplus.org/energy-service-packages/. За изчисляване амортизационната норма на системата за мониторинг, може да се използва програмата, разработена от e7 (само на немски език) - <https://e-sieben.shinyapps.io/evm-roi>.

2.1.3. Процес на изпълнение: в това число мерки за гарантиране на качеството преди и след въвеждането на мярката

Процесът на внедряване на система за сградна автоматизация и измервателни уреди започва от оценката на настоящата измервателна инфраструктура в сградата и броя на съществуващите уреди, както и изискванията на сградните системи, които ще бъдат управлявани от новата система в бъдеще. Мониторинговата концепция следва да се развие съвместно с инженерите, които поддържат системите в сградата, както и да се поставят времеви рамки за редовна проверка на качеството на събраните данни и тяхната обработка.

2.1.4. Начини за измерване и верифициране с цел оценка на спестяванията спрямо договорените резултати ¹

Забележка: Много е важно, преди подписването на договора с гарантиран резултат, да се изясни с клиента кои са реално необходимите параметри на комфорт (вътрешна температура и влажност на въздуха, въздухообмен, работни часове) и базовите данни според подробното енергийно обследване. За определянето на целевите параметри на комфорт може да се използва стандартното съдържание на договорните споразумения.

¹ Критерий: минимално усилие, но качествено доказателство за стабилно изпълнение и постигане на сериозни резултати, а не само инсталиране

Данните за референтния период трябва да бъдат събрани и надлежно записани. Те трябва да са на разположение през целия срок на договора. На тази основа се прави план за измерване и удостоверяване на спестяванията, който съдържа подробна информация относно инсталирането и калибрирането на необходимото измервателно оборудване. След внедряването на мерките за енергийна ефективност, се прави проверка на функционалността. Планът завършва с отчет на осъществените енергийни и финансови икономии.

Партньорството на МСП и клиентът трябва да определят съвместно следните:

- Начин и степен на детайлност на удостоверяването на енергийните спестявания (например верифициране, което е специфично за дадената система).
- Влияещи фактори (интензивност на използване във връзка с нуждата от пространство или степента на обитаемост, климатични условия, промени в реалните нужди и пр.).
- Обхват на незначителните промени (например $\pm 5\%$ изменение спрямо установените фактори).
- Предварително трябва да се изясни кой носи отговорност за приемането на оперативните параметри (управителят на сградата, член на партньорството на МСП или друг). Всички промени в контролните параметри трябва да се записват в електронен вид. Подходящ начин за документиране на организационните мерки може да бъде запис в протокола на промените в софтуера, или на екрана на променените оперативни параметри на техническите системи на сградите в интерфейса на системата за сградна автоматизация.

Поради това, че мярката представлява въвеждане на система за детайлно измерване с дългосрочни цели, работата на системата може да се гарантира чрез редовни проверки (седмично или месечно) на нейната надеждност с цел предотвратяване липси в данните или неизправности.

Съгласно Международния протокол за измерване и удостоверяване на резултатите, за изчисляване на енергийните спестявания следва да се прилага вариант Б. Той гласи, че всички необходими параметри следва да се измерят на място. Системата за ОВК определя границите. Следователно може да се намалят усилията за мониторинг на независимите променливи и постоянните фактори.

За удостоверяването на спестяванията са необходими следните данни най-малко по тримесечия:

- Параметри на комфорт и съответна стайна температура (например измервана през интервали от 15 минути).
- Потребление на електроенергия и на други видове енергия за отопление, охлаждане и вентилация (например измервани през интервали от 15 минути или веднъж на всеки час).
- Степен на обитаемост на сградата, пространствени изменения за нормализиране.
- Отбелязани промени в контролните настройки на системата за ОВК.
- Общо потребление на енергия на сградата: препоръчва се да се направи проверка на достоверността на постигнатите спестявания, като се използва общото потребление на енергия на сградата.

Като резервен вариант може да се използва профилът на товара на цялата сграда.

Ако всички външни параметри, определящи енергийното потребление на сградата са известни или постоянни, концепцията за измерването и удостоверяването на резултатите може да се опрости като се използва профилът на потреблението на сградата. Затова е нужно да се определи конкретен времеви диапазон за измерване профила на потреблението преди изпълнението на мярката

(например два месеца или една година). В някои държави, като Австрия например, профилите на топлината и електроенергията се предоставят безплатно от оператора на мрежата за интервали от 15 минути. Трябва да се измерят всички външни параметри за дадения период, като температура или работни часове.

След внедряването на мярката за енергийна ефективност се прави ново измерване на профила на потреблението, което включва всички външни параметри за същия времеви интервал. Външните параметри се използват за оценката на постигнатите, благодарение на мярката, енергийни спестявания за нормализиране на измерените профили на потреблението.

Не трябва да се забравя, обаче, че този метод трябва да се прилага много внимателно и се препоръчва само като изключение.