



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

ВЕИ №5

Вятърни турбини

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

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.
Доклад: 4.2.



Проектът EPC+ се финансира от Програмата за изследвания и иновации „Хоризонт 2020“ на Европейския съюз в рамките на споразумение 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. Вятърни турбини	6
2.1.1. Техническо описание.....	6
2.1.2. Метод за изчисление.....	7
2.1.3. Начини за измерване и верифициране с цел оценка на спестяванията по отношение на конкретни договорени 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).

Този 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). 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 приложение, както и случаите, в които конкретната мярка не е приложима.

Метод за изчисление

В случаите, когато е приложимо, се описва 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. Енергийно-ефективни помпи
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. Рекуперирани 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. **Вятърни турбини**
6. Термопомпи

2.1. Вятърни турбини

2.1.1. Техническо описание

2.1.1.1. Общо описание

Съвременните ветроенергийни системи работят автоматично. Анемометърът, който мери постоянно скоростта на вятъра, е част от повечето системи за контрол на вятърните турбини. Когато скоростта на вятъра е достатъчно висока, за да преодолее триенето в трансмисията на турбината, управлението позволява на ротора да се върти и да произвежда много малко количество електроенергия. Минималната работна скорост на вятъра обикновено е тази на умерения вятър – ок. 4 м/с. Мощността се покачва рязко с увеличаването на скоростта на вятъра. Когато се достигне максималната мощност, за която е проектирана машината, контролерите я регулират до номиналната ѝ мощност. Скоростта на вятъра, при която се постига номиналната скорост, се нарича номинална скорост на вятъра и обикновено отговаря на силен вятър със скорост от ок. 15 м/с. Ако скоростта се увеличи още, контролерите на турбината я спират, за да предотвратят повреди в машината. Тази минимална скорост на вятъра е обикновено от порядъка на 25 м/с.

Общоприетото уравнение за изчисляване на енергията, улавяна от роторните перки на вятърната турбина, която задвижва електрически генератор, е следното:

$$P_m = \frac{1}{2} C_p \cdot \rho \cdot A \cdot V_{wind}^3$$

Където ρ е плътността на въздуха (kg/m^3), A е площта на ротора, V е скоростта на вятъра (m/s), C_p представлява коефициентът на мощността на вятърната турбина.

Вертикално осевите вятърни турбини, макар и не толкова широко прилагани в практиката напоследък като хоризонтално осевите, са също рентабилни.

N.V. Инсталирането на вятърна турбина може да се приеме като продукт на ДГР+, ако се съчетае с мярка за енергийна ефективност, тъй като целта на тези договори е пестенето, а не доставката на енергия. За да се опрости процедурата по мониторинга и удостоверяването на спестяванията, на нея се подлага само нуждата от снабдяване с енергия противно на стандартната практика, прилагана при интегрираните договори за енергия. Индикативните мерки за ЕЕ, които може да се изпълнят във връзка с инсталирането на вятърна турбина са:

- Енергийно-ефективно осветление,
- Модернизирани електромоторите.

2.1.1.2. Проектни параметри

Параметри, които трябва да се вземат предвид при проектирането на мярката:

- Технически параметри
 - Създаване профил на вятъра на площадката чрез непрекъснато измерване с анемометър в продължение на най-малко една година

- Работни часове, брой на смените, сезонни колебания;
- Базов електрически товар;
- Пикови натоварвания.

2.1.1.3. Мярката е подходяща за

- Малки и средни централи за производство на електроенергия, разположени в райони с добър ветрови профил;
- Инсталации, разположени в крайбрежни зони или на голяма височина;
- Инсталации с над 4000 оперативни часа/годишно;
- Сравнително висока цена на електроенергията и добър базов товар;
- Наличие на достатъчно свободно пространство на площадката;
- Без населени места в близост;
- Без отрицателни въздействия върху околната среда;
- Произвеждат електроенергия, която се употребява на място, но имат възможност да продават излишъка от производството си на мрежата.

2.1.1.4. Мярката не е подходяща за

- Райони с ниска средна годишна скорост на вятъра;
- Инсталации с по-малко от 4000 оперативни часа/годишно;
- Ниски цени на електроенергията
 - Пренаселен район,
 - Потенциални проблеми, свързани с планирането.

2.1.2. Метод за изчисление

2.1.2.1. Очаквани спестявания

Спестяванията в резултат от приложената мярка за ЕЕ спрямо базовото потребление може да се изчислят с помощта на програмата RETscreen, която включва произведената електроенергия (MWh) и нетната стойност на спестяванията след приспадането на оперативните разходи и разходите за поддръжка:

www.energyplan.eu/othertools/allscales/retscreen

2.1.2.2. Инвестиционни разходи

Изграждане, собственост, експлоатация:

- Партньорството на МСП или ЕСКО дружеството изграждат, притежават и експлоатират турбината;
- Рискът за клиента е минимален;
- Клиентът не се нуждае от капитал.

2.1.2.3. Експлоатационни разходи

- Оперативни разходи и разходи за поддръжка;
- Възстановяване на капитала;

- **Застраховка.**

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

>20 години

2.1.2.5. Анализ на дисконтирания паричен поток и нетната настояща стойност

Решение за изпълнение се взема след като се извърши анализ на дисконтирания паричен поток, нормата на възвръщаемост и нетната настояща стойност на инвестицията.

Задължителни изходни параметри:

1. Погасяване на кредита (€/год.)
2. Начислена лихва (€/год.)
3. Остатъчна сума (€/год.)
4. Паричен поток (€/год.)
5. Кумулативна настояща стойност (€/год.)
6. Вътрешна норма на възвръщаемост

2.1.3. Начини за измерване и верифициране с цел оценка на спестяванията по отношение на конкретни договорени резултати¹

Вариант В на Международния протокол за измерване и удостоверяване на резултатите: Пълен анализ на площадката:

- Преди изпълнението на мярката се прави пълен анализ на профила на електроенергийния товар за период от най-малко 6 месеца, за да се установи базовата линия;
- След това, с помощта на лицензиран софтуер се установява оптималния размер на вятърната турбина, необходим за постигането на желаните спестявания на клиента и доставчика;
- В държави, в които има разрешения за нетен износ, се изисква план за измерване въз основа на данни от измервания на интервали и на четвърт час;
- След изпълнението на мярката нетното потребление на електроенергия се изчислява и се фактурира на договорената с клиента цена;
- Измерените данни, освен използваните MWh, показват на клиента също така и финансовите икономии и въглеродните спестявания вследствие от инсталирането на вятърната турбина.

Недопустими от гледна точка на Партньорството на МСП са:

1. Изчисляване статичния срок на откупуване;
2. Еднократно измерване веднага след инсталирането на съоръженията/оборудването.

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