



## Енергийна проверка - етапи



## Сесии

Сесия 1



Сесия 2



Сесия 3

- Нови технологии и нововъведения в сферата на екоинженеринга в обществени сгради
- **Енергийна проверка**
  - Въведение
  - **Етапи на енергийната проверка**
  - Изчисления на ефективността / примери
- Най-добрите практики – Норвежкият опит
- Договори за енергийна ефективност
- Системи за управление на енергията / Енергиен мониторинг

## Дневен ред

- Различните етапи
  - 8 етапа
- Примери

## След тази презентация, вие следва да можете:

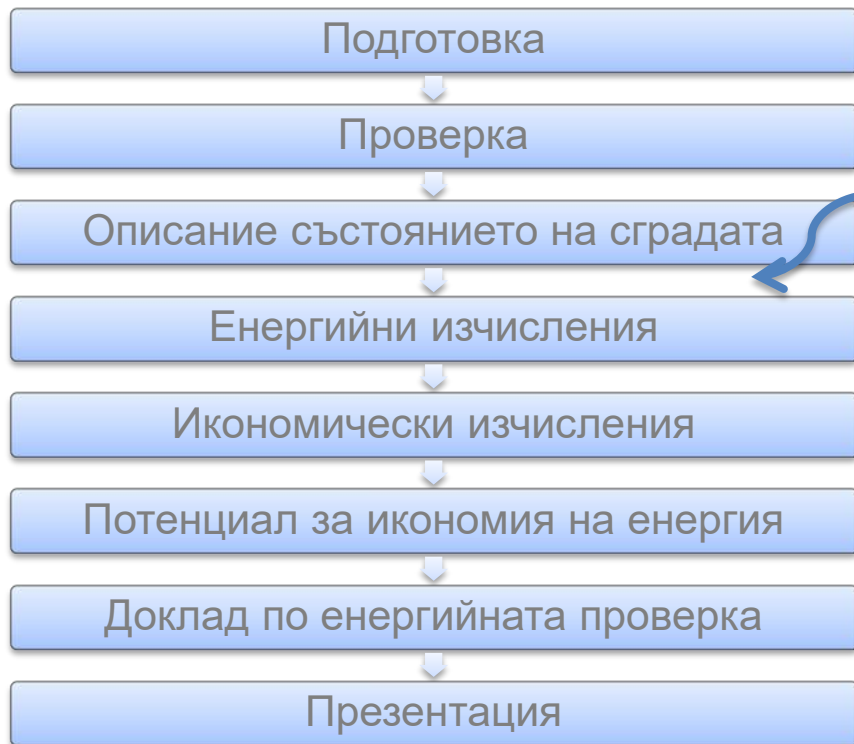
- Да разбирате съдържанието на всеки от етапите
- Да разбирате времевата рамка и работната натовареност на енергийната проверка
- Да сте готови да разработите проверка и да я представите на вземащия решения за сградата
- Да сте наясно с типичните мерки

## Защо провеждаме енергийна проверка?

- Във всяка сграда има потенциал за икономии
- За да получим по-добър климат в сградата
- Понижаване на енергийните разходи

**За определяне потенциала за енергийни икономии, трябва да се извърши енергийна проверка!**

## 8 етапа на енергийната проверка



Мерки за подобрене

## Подготовка (за проверката)

Преди проверката, вие би трябвало да установите възможно най-много за сградата:

- Вид на сградата
- Отоплявана площ
- Отоплителна система
- Енергиен източник / захранване
- Историческо енергийно потребление (през последните три години)
- Ще има ли чертежи на сградата?
- Съществува ли описание на техническите системи?
- Извършени значими ремонти / планове?

**Колкото сте по-подготвени, толкова по-ефективна ще е проверката!**

## Проверка

- Обвивка на сградата
- Отоплителна система
- Вентилационна система
- Климатизационна система
- Система за битова топла вода
- Вентилатори и помпи
- Осветителна система
- Обичайни дейности по работа и поддръжка
- Потребителски модел

**Използвайте Контролен списък, за да проверите ефективно всички части на сградата.  
При необходимост, снимайте и водете записки и чертежи**



## КОНТРОЛЕН СПИСЪК ЗА ПРОВЕРКАТА

### Общи условия

Да Не

Да Не

<p><b>Вътрешна среда</b></p> <p><input type="checkbox"/> Лоша      <input type="checkbox"/> Приемлива   <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Добра</p> <p><b>Инсталирани измервателни устройства</b></p> <p><input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <b>Централно отопление</b></p> <p><input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <b>Мазут</b></p> <p><input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <b>Газ</b></p> <p><input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <b>Електричество</b></p> <p><input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <b>Студена вода</b></p> <p><input type="checkbox"/> <b>Друго</b> .....</p>	<p><b>Наличност на ръководство за работа и поддръжка</b></p> <p><input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <b>Отоплителна система</b></p> <p><input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <b>Вентилационна система</b></p> <p><input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <b>Система за битова топла вода</b></p> <p><input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <b>Осветителна система</b></p> <p><input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <b>Охладителна система</b></p> <p><input type="checkbox"/> <b>Друго</b> .....</p> <p><b>Съществуващи сервизни договори</b></p> <p><input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <b>Отоплителна система</b></p> <p><input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <b>Вентилационна система</b></p> <p><input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <b>Система за битова топла вода</b></p> <p><input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <b>Осветителна система</b></p> <p><input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <b>Охладителна система</b></p> <p><input type="checkbox"/> <b>Друго</b> .....</p>
---	---

### Коментари

### Мерки за енергийна ефективност

<p><input type="checkbox"/> <b>Система за управление на енергията</b></p> <p><input type="checkbox"/> <b>Система за управление на сградата</b></p> <p><input type="checkbox"/> .....</p>	<p><input type="checkbox"/> <b>Ръководство за работа и поддръжка</b></p> <p><input type="checkbox"/> <b>Обучение на оперативния и поддържащ персонал</b></p> <p><input type="checkbox"/> .....</p>
--	--

Обвивка на сградата

Да Не

Да Не

<p>Стени <input type="checkbox"/> Тухла <input type="checkbox"/> Бетон <input type="checkbox"/> Дърво</p> <p>Дебелина на изолацията..... мм</p> <p>External Стени area ..... м<sup>2</sup></p> <p>Прозорци <input type="checkbox"/> Единични <input type="checkbox"/> Двойни <input type="checkbox"/> Тройни <input type="checkbox"/></p> <p>Дограма <input type="checkbox"/> Дърво <input type="checkbox"/> Алюминий <input type="checkbox"/> ПВХ</p> <p>Прозоречна площ..... м<sup>2</sup></p> <p><input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Свързани стъкла на прозорците</p> <p><input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Прозоречно стъкло с енергийно покритие</p> <p>Покрив <input type="checkbox"/> Наклонен/с таван <input type="checkbox"/> Плосък</p> <p style="padding-left: 40px;"><input type="checkbox"/> Бетон <input type="checkbox"/> Дърво</p> <p>Дебелина на изолацията..... мм</p> <p>Покривна площ (топлинни загуби)..... м<sup>2</sup></p>	<p>Подът над неотапляема площ</p> <p><input type="checkbox"/> Земя <input type="checkbox"/> Неотапляемо мазе</p> <p>Дебелина на изолацията..... мм</p> <p>Видими термомостове .....</p> <p>Видими повреди в:</p> <p><input type="checkbox"/> Връзки <input type="checkbox"/> Прозорци <input type="checkbox"/> Врати</p> <p>Подова площ (топлинни загуби)..... м<sup>2</sup></p> <p>Нетна височина на помещението .....</p>
--	---

Коментари

Мерки за енергийна ефективност при обвивката на сградата

<p><input type="checkbox"/> Допълнителна изолация, външни стени</p> <p><input type="checkbox"/> Поправка на врати</p> <p><input type="checkbox"/> Нови врати</p> <p><input type="checkbox"/> Уплътняване на прозорци, врати</p> <p><input type="checkbox"/> Нови прозорци</p> <p><input type="checkbox"/> Допълнителна изолация, под</p>	<p><input type="checkbox"/> Уплътняване на връзките по фасадата</p> <p><input type="checkbox"/> Поправка на входни врати</p> <p><input type="checkbox"/> Нови входни врати</p> <p><input type="checkbox"/> Поправка на прозорци</p> <p><input type="checkbox"/> Допълнителна изолация, покрив</p> <p><input type="checkbox"/> .....</p>
--	---

# КОНТРОЛЕН СПИСЪК ЗА ПРОВЕРКАТА

## Отоплителна система

Отоплителна система		Да	Не
<p><b>Енергийно производство</b></p> <p><input type="checkbox"/> директно ЦО   <input type="checkbox"/> ЦО през топлообменник   <input type="checkbox"/> Мазут</p> <p><input type="checkbox"/> Газ                    <input type="checkbox"/> Въглища            <input type="checkbox"/> Електричество</p> <p><input type="checkbox"/> Термопомпа   <input type="checkbox"/> Дърва            <input type="checkbox"/> Друго .....</p> <p>Обща мощност ..... kW</p> <p>Състояние на системата за енергийно производство:</p> <p><input type="checkbox"/> Лошо                    <input type="checkbox"/> Средно            <input type="checkbox"/> Лошо</p> <p><b>Отоплителна система</b></p> <p><input type="checkbox"/> Радиатори            <input type="checkbox"/> Конвектори            <input type="checkbox"/> Подово отопление</p> <p><input type="checkbox"/> Покривно отопление                    <input type="checkbox"/> Директно електрическо</p> <p><input type="checkbox"/> топла вода            <input type="checkbox"/> Друго .....</p>	<p><b>Разпределителна система</b></p> <p><input type="checkbox"/> Еднотръбна            <input type="checkbox"/> Двутръбна</p> <p><input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Балансирана разпределителна система</p> <p><input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Термостатични вентили</p> <p><b>Система за автоматичен контрол, отоплителна централа</b></p> <p><input type="checkbox"/> Не            <input type="checkbox"/> Лоша            <input type="checkbox"/> Модерна</p> <p><input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Спад в температурата</p> <p><input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Теч .....</p> <p><input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Изолирани тръби, вентили, и др.</p> <p><input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Затворен разширителен съд</p> <p><input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Затварящо тяло, горелка</p> <p><input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Циркулация в неработещи бойлери</p>		
<b>Коментари</b>			
<b>Мерки за енергийна ефективност при отоплителната система</b>			
<p><input type="checkbox"/> Балансиране на отоплителната система</p> <p><input type="checkbox"/> Смяна на повредени термостатични вентили</p> <p><input type="checkbox"/> Нова система за автоматичен контрол</p> <p><input type="checkbox"/> Инсталиране на затворен разширителен съд</p> <p><input type="checkbox"/> Промивка на бойлера</p> <p><input type="checkbox"/> Последователен контрол на горелките</p> <p><input type="checkbox"/> Инсталиране на клапа на дымохода</p> <p><input type="checkbox"/> Изолация на тръби, вентили, и др.</p>	<p><input type="checkbox"/> Инсталиране на Термостатични вентили</p> <p><input type="checkbox"/> Поправка на системата за автоматичен контрол</p> <p><input type="checkbox"/> Понижаване на температурата</p> <p><input type="checkbox"/> Настройка на горелката/бойлера</p> <p><input type="checkbox"/> Нова горелка/бойлер</p> <p><input type="checkbox"/> Спиране на циркулацията в неработещите бойлери</p> <p><input type="checkbox"/> Поправка на течовете</p> <p><input type="checkbox"/> Ръководство за работа и поддръжка</p>		

# КОНТРОЛЕН СПИСЪК ЗА ПРОВЕРКАТА

## Вентилационна система

	Да	Не	
			Вентилационна система
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Естествена <input type="checkbox"/> Механично изпускане <input type="checkbox"/> Балансирана
			Норма на вентилация ..... m <sup>3</sup> /ч
			Оперативен период ..... ч/седмица
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Топлообменник <input type="checkbox"/> ..... %
			Тип .....
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Преработен въздух .....
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Балансирани вентилационни тръби
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Механично овлажняване
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Отоплителна система на горещ въздух
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Отоплителна спирала <input type="checkbox"/> На водна основа <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Електрическа
			Обща мощност..... kW

	Да	Не	
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Охлаждаща спирала ..... kW
			Автоматичен контрол, Вентилационна система
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Не <input type="checkbox"/> Лош <input type="checkbox"/> Модерен
			Темп. [°C]    Зададена точка на измерване
			Входящ въздух .....    .....
			Изходящ въздух .....    .....
			Друго .....    .....
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Клапи <input type="checkbox"/> Лошо <input type="checkbox"/> Затварящи <input type="checkbox"/> Запечатани
			Филтър <input type="checkbox"/> Входящ <input type="checkbox"/> Изходящ
			Изолирани тръби <input type="checkbox"/> Входящ <input type="checkbox"/> Изходящ

## Мерки за енергийна ефективност при вентилационната система

<input type="checkbox"/>	Балансиране на вентилационните тръби	<input type="checkbox"/>	Инсталиране на tight dampers
<input type="checkbox"/>	Инсталиране на дву-степенни вентилаторни мотори	<input type="checkbox"/>	Инсталиране на нови вентилатори
<input type="checkbox"/>	Инсталиране на топлообменник	<input type="checkbox"/>	Нова вентилационна система с топлообменник
<input type="checkbox"/>	Почистване на топлообменника	<input type="checkbox"/>	Честотен контрол на вентилаторите
<input type="checkbox"/>	Инсталиране на таймер	<input type="checkbox"/>	Поправка на системата за автоматичен контрол
<input type="checkbox"/>	Нова система за автоматичен контрол	<input type="checkbox"/>	Контрол на персоналните детектори
<input type="checkbox"/>	Монтаж/смяна на филтри	<input type="checkbox"/>	Отстраняване на овлажнителя
<input type="checkbox"/>	Ръководство за работа и поддръжка	<input type="checkbox"/>	.....

# КОНТРОЛЕН СПИСЪК ЗА ПРОВЕРКАТА

Система за битова топла вода	Да Не
<p><b>Производство на енергия</b></p> <p><input type="checkbox"/> Директно ЦО    <input type="checkbox"/> ЦО с топлообменник    <input type="checkbox"/> Мазут</p> <p><input type="checkbox"/> Газ                    <input type="checkbox"/> Електрическо                    <input type="checkbox"/> Друго .....</p> <p>Обща мощност .....kW</p> <p>Състояние на инсталацията за производство на енергия:</p> <p><input type="checkbox"/> Лошо                    <input type="checkbox"/> Средно                    <input type="checkbox"/> Добро</p> <p><b>Разпределителни тръби</b></p> <p><input type="checkbox"/> Отделни                    <input type="checkbox"/> През отоплителната система</p> <p><input type="checkbox"/> Съхранение на топлата вода ..... литра ..... °C</p> <p><input type="checkbox"/> Водоспестяващи душове</p> <p><input type="checkbox"/> Термостатични смесители, душове</p> <p><input type="checkbox"/> Автоматичен старт/стоп, душове</p> <p>Брой душове на седмица:.....</p>	<p><input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> измиване на пода ..... пъти/седмица</p> <p><input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Студен обяд ..... порции/ден</p> <p><input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Топъл обяд ..... порции/ден</p> <p><input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Вода с висока температура (&gt; 70 °C)</p> <p>Миене/прање:    <input type="checkbox"/> Дрехи                    <input type="checkbox"/> Чинии</p> <p>Система за автоматичен контрол, Битова топла вода</p> <p><input type="checkbox"/> Не                    <input type="checkbox"/> Лоша                    <input type="checkbox"/> Модерна</p> <p><input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Термостатичен контрол..... °C</p> <p><input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Таймерен контрол, разпределителна помпа</p> <p><b>Теч</b></p> <p><input type="checkbox"/> Тоалетни, чешми    <input type="checkbox"/> Разпределителна система    <input type="checkbox"/> Друго.....</p> <p><input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Изолирани тръби, вентили, и др.</p>

## Коментари

### Мерки за енергийна ефективност при Системата за топла битова вода

<p><input type="checkbox"/> Водоспестяващи душове</p> <p><input type="checkbox"/> Термостатични смесители, душове</p> <p><input type="checkbox"/> Таймерен контрол на водоразпределителната помпа</p> <p><input type="checkbox"/> Възстановяване на топлина от отпадната вода</p> <p><input type="checkbox"/> Изолация на тръби, вентили, и др.</p>	<p><input type="checkbox"/> Таймерен контрол на душове</p> <p><input type="checkbox"/> Термостатичен контрол на температурата на топлата вода</p> <p><input type="checkbox"/> Инсталиране на термо помпа</p> <p><input type="checkbox"/> Поправка на течове</p> <p><input type="checkbox"/> Ръководство за работа и поддръжка</p> <p><input type="checkbox"/> .....</p>
---	---

## КОНТРОЛЕН СПИСЪК ЗА ПРОВЕРКАТА

### Вентилатори и помпи

Да Не

Да Не

- |   |  |
|---|--|
| <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> | <b>Нагнетателен вентилатор</b> .....kW           |
| <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> | <b>Изпускателен вентилатор</b> .....kW           |
|   | Общо вентилатори ..... W/m <sup>2</sup>          |
|   | Оперативен период ..... ч/седмица                |
| <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> | <b>помпи, отопление/вентилация</b> .....kW       |
|   | Общо ..... W/m <sup>2</sup>                      |
|   | Оперативен период ..... ч/седмица                |
| <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> | <b>помпи, топла вода за битови нужди</b> .....kW |
|   | Общо ..... W/m <sup>2</sup>                      |
|   | Оперативен период ..... ч/седмица                |

- |   |                                   |
|---|-----------------------------------|
| <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> | <b>помпи, охлаждане</b> ..... kW  |
|   | Общо ..... W/m <sup>2</sup>       |
|   | Оперативен период ..... ч/седмица |
| <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> | <b>Друго помпи</b> ..... kW       |
|   | Общо ..... W/m <sup>2</sup>       |
|   | Оперативен период ..... ч/седмица |

### Коментари

### Мерки за енергийна ефективност in вентилатори и помпи

- |                          |  |                          |  |
|--------------------------|--|--------------------------|--|
| <input type="checkbox"/> | Таймерен контрол на вентилатори                | <input type="checkbox"/> | Таймерен контрол на помпи за битова топла вода |
| <input type="checkbox"/> | Честотен контрол на вентилатори                | <input type="checkbox"/> | Честотен контрол на помпи                      |
| <input type="checkbox"/> | Инсталиране на нови вентилатори                | <input type="checkbox"/> | Инсталиране на нови помпи                      |
| <input type="checkbox"/> | Инсталиране на двустепенни вентилаторни мотори | <input type="checkbox"/> | .....  |

<b>КОНТРОЛЕН СПИСЪК ЗА ПРОВЕРКАТА</b>	
<b>Осветителна система</b>	
Да	Не
<p>Осветителни тела, основен вид:</p> <p><input type="checkbox"/> крушки с нажежаема жичка   <input type="checkbox"/> Флуоресцентно осветление</p> <p style="padding-left: 40px;"><input type="checkbox"/> Енергоспестяващо осветление</p> <p>Възраст на инсталациите ..... години</p> <p>Едновременно захранване ..... W/m<sup>2</sup></p> <p>Оперативен период ..... ч/седмица</p>	<p><input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Осветителни тела, редовно почистване</p> <p><input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Времеви контрол</p> <p><input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Осветление, изключено в неизползваеми части</p>
<b>Коментари</b>	
<b>Мерки за енергийна ефективност при Осветителната система</b>	
<p><input type="checkbox"/> Инсталиране енергоспестяваща осветителна система</p> <p><input type="checkbox"/> Инсталиране на система за автоматичен контрол</p> <p><input type="checkbox"/> Ръководство за работа и поддръжка</p>	<p><input type="checkbox"/> Постоянен контрол на нивото на осветеност</p> <p><input type="checkbox"/> Контрол на персоналните детектори</p> <p><input type="checkbox"/> .....</p>

## КОНТРОЛЕН СПИСЪК ЗА ПРОВЕРКАТА

Различни използвани консуматори			
Да	Не		
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<b>Компютри</b> , брой..... Инсталирана мощност ..... kW Оперативен период ..... ч/седмица	Общо едновременно захранване ..... W/m <sup>2</sup> Оперативен период ..... ч/седмица
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<b>Копирна машина</b> ..... kW Оперативен период ..... ч/седмица	
<input type="checkbox"/>		<b>Друго</b> ..... kW Оперативен период ..... ч/седмица	
Различни неизползвани консуматори			
Да	Не		
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<b>Оборудване</b> ..... kW Оперативен период ..... ч/седмица	Общо едновременно захранване ..... W/m <sup>2</sup> Оперативен период ..... ч/седмица
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<b>Асансьор</b> ..... kW	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<b>Перално</b> ..... kW	
<input type="checkbox"/>		<b>Друго</b> ..... kW Оперативен период ..... ч/седмица	
Коментари			
Мерки за енергийна ефективност при Различните консуматори			
<input type="checkbox"/>	Контрол за ограничаване на захранването	<input type="checkbox"/>	Информация и обучение на потребителите
<input type="checkbox"/>	Изключване на оборудването извън оперативния период	<input type="checkbox"/>	.....



## КОНТРОЛЕН СПИСЪК ЗА ПРОВЕРКАТА

### Охладителна система

Да Не	Да Не
<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <b>Охладителна система</b> (Климатизация) <input type="checkbox"/> Охлаждане чрез вентилиран въздух <input type="checkbox"/> Вент. конвектори <input type="checkbox"/> Охлаждаеми тавани <input type="checkbox"/> Друго ..... Обща мощност ..... kW Оперативен период ..... ч/седмица Сезон на охлаждане ..... d/година Лятна проектна температура ..... °C Максимална вътрешна темп. .... °C Температура на вход. въздух ..... °C помпи ..... kW	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Свободно охлаждане <b>Система за автоматичен контрол, охлаждане</b> q Не      q Лошо      q Модерно <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Охлаждане на компютърни помещения и др. Обща мощност ..... kW Оперативен период ..... ч/седмица помпи ..... kW <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Измерване на енергията

### Коментари

#### Мерки за енергийна ефективност при Охладителната система

<input type="checkbox"/> Свободно охлаждане	<input type="checkbox"/> Последователен контрол отопление/охлаждане
<input type="checkbox"/> Поправка на системата за автоматичен контрол	<input type="checkbox"/> Нова система за автоматичен контрол
<input type="checkbox"/> Ръководство за работа и поддръжка	<input type="checkbox"/> .....

## КОНТРОЛЕН СПИСЪК ЗА ПРОВЕРКАТА

Външни		Да Не	
Да	Не	Да	Не
<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Външно осветление, основен тип: <input type="checkbox"/> Осв. тела с нажежаема жичка <input type="checkbox"/> Флуоресцентни <input type="checkbox"/> Енергоспестяващи осветителни тела Възраст на инсталациите                    ..... години Едновременно захранване                    ..... W/m <sup>2</sup> Оперативен период                                ..... ч/седмица <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Машинен нагревател: Едновременно захранване                    ..... kW Оперативен период                                ..... ч/седмица	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <b>Снеготопене</b> Едновременно захранване                    ..... kW Обхваната площ                                    ..... м <sup>2</sup> Оперативен период                                ..... ч/седмица <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <b>Времеви контрол</b> <input type="checkbox"/> Външно осветление <input type="checkbox"/> Машинен нагревател <input type="checkbox"/> Снеготопене <input type="checkbox"/> .....		
<b>Коментари</b>			
<b>Мерки за енергийна ефективност при Външните съоръжения</b>			
<input type="checkbox"/> Контрол за ограничаване на мощността <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> Таймерен контрол на машинния нагревател <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> Инсталиране на фото-клетки при външната осветителна система	<input type="checkbox"/> Таймерен контрол на снеготопенето
<input type="checkbox"/> Автоматичен контрол на снеготопенето <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> .....		

## Описание на състоянието на сградата

- **Общо състояние**
- **Обвивка на сградата**
- **Отоплителна система**
- **Вентилационна система**
- **Охладителна система**
- **Система за битова топла вода**
- **Вентилатори и помпи**
- **Осветителна система**
- **Разнообразно оборудване**
- **Външни съоръжения**

**Какво може да се направи, за да се намали консумацията на енергия?**

## Описание на състоянието на сградата

Повторен преглед на КОНТРОЛНИЯ СПИСЪК ЗА ПРОВЕРКА и събраната информация

Водене на допълнителни записки, оценки и коментари за обобщение на състоянието на сградата

Оценка на възможните мерки за енергийна ефективност и обновяване

## Пример за описание състоянието на сградата

### Външни стени

- Външните стени се състоят от експандиран глинен гранулат, 250 мм, без изолация
- $U_{\text{стени}} = 1,0 \text{ W/m}^2\text{K}$

### Прозорци

- Прозорците са с двойни стъкла, с дървена дограма и без енергийно покритие
- $U_{\text{прозорец}} = 3,0 \text{ W/m}^2\text{K}$

### Покрив

- Наклонен покрив с таван. Подът на тавана е покрит със силно импрегнирани елементи, без изолация
- $U_{\text{покрив}} = 0,65 \text{ W/m}^2\text{K}$

## Пример за описание състоянието на сградата

### Вентилационна система – Технически данни

Параметри		Проект	Измерено
Входящ въздух	[м <sup>3</sup> /ч]		
Изходящ въздух	[м <sup>3</sup> /ч]		
Оперативен период	[ч/седмица]		
Оперативен период	[седмици/година]		
Топлообменник	[%]		
Отопление на мазут	[kW]		
Входящ въздух	[°C]		
Изходящ въздух	[°C]		



**Почивка – 5 минути!**

## Енергийни изчисления

- Изчислете нетната енергийна консумация на сградата
- Настройка на енергийната консумация според местния климат
- Разпределение на енергията в различни категории
  - Стайно отопление, вентилация, топла питейна вода, вентилатори и помпи, осветление, механично охлаждане и други
- Изчисление икономията на енергия от всяка мярка
  - Изчисление – ръчно, или чрез софтуер – за всяка мярка



## Икономически изчисления

- Нетни икономии (€/година)
- Инвестиции (€)
- Рентабилност (изплащане)
  
- Икономическо изчисление
  - Изчисление – ръчно, или чрез софтуер

**При изчисленията използвайте прогнозни цени, ако нямате време да се снабдите с точните цени**

## Пример: Социални жилища за работниците в корабостроителница Керсон (Украйна)

Мерки		Годишна икономия		Инвестиция	Изплащане
1.	Замяна на крушките с нажежаема жичка с компактни флуоресцентни тела	18 562 kWh	€ 1 114	€ 0	0,0 години
2.	Преминаване към двутръбна отоплителна система	17 772 kWh	€ 1 066	€ 4 578	4,3 години
3.	Монтаж на вентили на всеки радиатор	31 985 kWh	€ 1 919	€ 2 088	1,1 години
4.	Изолация на тръбите и компонентите на отоплителната система	18 714 kWh	€ 1 123	€ 587	0,5 години
5.	Етикетиране и установяване на системи за работа и поддръжка	10 662 kWh	€ 640	€ 601	0,9 години
6.	Въвеждане на Система за Енергиен Мониторинг (СЕМ)	15 055 kWh	€ 903	€ 540	0,6 години
7.	Слънчева енергия за топла домакинска вода и отоплителната система	24 877 kWh	€ 1 493	€ 11 748	7,9 години
8.	<b>Смяна на прозорци</b>	<b>174 794 kWh</b>	<b>€ 10 488</b>	<b>€ 83 592</b>	<b>8,0 години</b>
9.	Подобряване на вентилационната система	-90 897 kWh	-€ 5 454	€ 31 200	безсрочно
<b>ОБЩО</b>		<b>221 524 kWh</b>	<b>€ 13 291</b>	<b>€ 134 934</b>	<b>-</b>

## Топлоизолация на вентили и фланци

### Отоплителна централа в болница Суннаас, Норвегия



Инвестиция = 8 375 €

Икономии = 6 250 €/година

Изплащане = 1,3 години

## Проект: Детска градина в Керсон, Украйна

Изолация на тръби и компоненти в отоплителната централа и мазето

- Инвестиция: 704 €
- Годишни икономии на енергия: 380 €/година
- Изплащане: 1.8 години



## Възстановяеми енергийни източници

- Слънчева енергия (соларни панели, фотоволтаици)
- Био-гориво (пелети, стърготини, био-дизел)
- Термопомпи (почва, вода, въздух)



# Прогимназия Вьоененга

## Решение с тепмопомпа и Общ договор



- Прогимназия Вьоененга в Баарум, Норвегия
- ”Екологично училище” – фокус при етапите на инженеринг и въвеждане
- Високоэффективна термопомпа, предоставяща отопление и охлаждане
- Отоплението се предоставя чрез система за хидравлично разпределение, състояща се от подово отопление и радиатори

- **Инвестиция:** 1 000 000 н.к./година
- **Енергийни икономии:** 256 954 н.к./година
- **Изплащане** ≈ 4 години



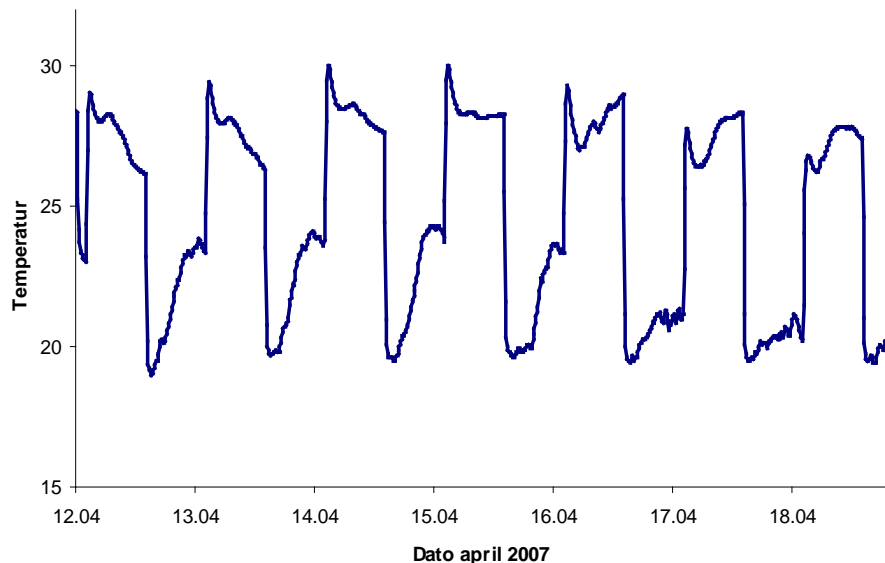
## Пример: Детска градина в Керсон, Украйна

Използване на слънчевата енергия за доставка на топла вода

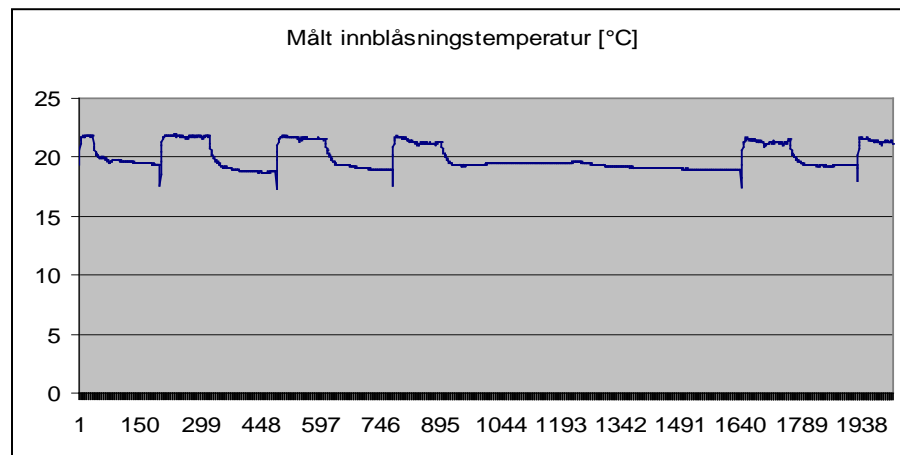


- Инвестиция: €2 700
- Годишни икономии: 530 €година
- Изплащане: 5 години

## Проверка на вентилацията (измерване)



Измерване на работното време на вентилацията (частна клиника, Осло 2007 г.)



Измерване температурата на входящия въздух (детска градина, Осло 2007 г.)



## Пример: Частна клиника Осло

Измерване	Годишни икономии		Инвестиции [н.к.]	Изплащан [години]
	[kWh/година	[н.к./година]		
Корекция на отоплението при входа на сградата	42 000	23 500	0	0
<b>Намален обем входящ въздух през нощта</b>	<b>148 000</b>	<b>74 000</b>	<b>6 250</b>	<b>0,1</b>
Система за енергиен мониторинг	60 000	33 600	6 250	0,2
Намалено оперативно време на вентилацията	10 000	5 600	1 250	0,2
Намалено осветление	8 400	4 700	6 250	1,3
<b>Общо</b>	<b>268 400</b>	<b>141 400</b>	<b>20 000</b>	<b>0,1</b>

## Пример: Училище в Скадовск

Мерки		Годишни икономии		Инвестиции	Изплащане
1.	Замяна на осветителните тела с нажежаема жичка с КЛТ	14 330 kWh	€ 860	€ 0	0,0 години
2.	Подобрен режим на регулиране та газовите бойлери и отоплителната система	24 814 kWh	€ 1 489	€ 1 135	0,8 години
3.	Изолиране на тръби и компоненти в отоплителната и тръбната централа	15 450 kWh	€ 927	€ 860	1,0 години
4.	Изоляция на покрива	120 517 kWh	€ 7 231	€ 10 455	1,4 години
5.	Етикетиране и въвеждане на системи за работа и поддръжка	10 065 kWh	€ 604	€ 601	1,0 години
6.	Въвеждане на Система за енергиен мониторинг (СЕМ)	7 772 kWh	€ 466	€ 540	1,2 години
7.	Смяна на електрическия водонагревател в кухнята	2 406 kWh	€ 144	€ 660	4,6 години
8.	Смана на прозорците	149 635 kWh	€ 8 978	€ 122 220	∞
9.	<b>Въвеждане на ефективна вентилационна система</b>	<b>-42 477 kWh</b>	<b>-€ 2 549</b>	<b>€ 39 120</b>	<b>∞</b>
<b>ВСИЧКО</b>		<b>302 512 kWh</b>	<b>€ 18 151</b>	<b>€ 175 591</b>	<b>-</b>

## Доставка на топла вода – типични мерки

- Отстраняване на течове
- Ефикасни душове
- Възстановяване на топлина от отпадната вода

## Пример: Частна клиника в Осло

Мерки	Годишни Икономии		Инвестиции	Изплащане
	[kWh/година]	[н.к./година]	[н.к.]	[години]
1. По-малък обем на въздуха през нощта	47 000	26 320	0	0
2. Намалена температура на водата	2 500	1 400	0	0
3. Система за енергиен мониторинг	63 180	35 700	2 500	0,1
4. Разработване на процедури за работа и поддръжка	63 180	35 700	37 500	1,1
<b>5. Енергийно-ефективни души</b>	<b>40 300</b>	<b>16 000</b>	<b>20 125</b>	<b>1,3</b>
6. Изолация на тръби, вентили	11 617	6 505	16 520	2,5
<b>7. Възстановяване на топлина от отпадната вода</b>	<b>150 000</b>	<b>90 000</b>	<b>625 000</b>	<b>6,9</b>
Общо	377 777	211 625	701 645	3,3

## Пример: Спортно училище в Керсон, Украйна

Мерки		Годишни икономии		Инвестиция	Изплащане
1.	Индивидуални топломери	19 272 kWh	€ 848	€ 2 610	3,1 години
2.	Изолация на тръби и компоненти в топлоцентралата и мазето	8 917 kWh	€ 392	€ 800	2,0 години
3.	Термостатични чешми	8 471 kWh	€ 373	€ 690	1,9 години
<b>4.</b>	<b>Енергийно-ефективни души</b>	<b>14 400 kWh</b>	<b>€ 634</b>	<b>€ 425</b>	<b>0,7 години</b>
5.	Покриване на басейна	11 475 kWh	€ 505	€ 906	1,8 години
6.	Етикетиране и система за работа и поддръжка	3 569 kWh	€ 157	€ 259	1,6 години
7.	Система за енергиен мониторинг	4 212 kWh	€ 185	€ 540	2,9 години
8.	Смяна на прозорци	13 980 kWh	€ 615	€ 4 987	8,1 години
9.	Соларни колектори	17 595 kWh	€ 774	€ 2 710	3,5 години
10.	Подобряване на вентилационната система	7 803 kWh	€ 343	€ 7 375	∞
<b>Общо</b>		<b>109 693 kWh</b>	<b>€ 4 826</b>	<b>€ 21 301</b>	<b>-</b>



## Пример: Частна клиника в Осло

Мярка	Годишни икономии		Инвестиции [н.к.]	Изплащане [години]
	[kWh/година]	[н.к./година]		
Корекция на отоплението при входа на сградата	42 000	23 500	0	0
Намален обем на входящия въздух през нощта	148 000	74 000	6 250	0,1
Система за енергиен мониторинг	60 000	33 600	6 250	0,2
Намалено оперативнво време на вентилацията	10 000	5 600	1 250	0,2
<b>Намалено осветление</b>	<b>8 400</b>	<b>4 700</b>	<b>6 250</b>	<b>1,3</b>
<b>Общо</b>	<b>268 400</b>	<b>141 400</b>	<b>20 000</b>	<b>0,1</b>

## Пример: Училище в Посад-Покровск, Украйна

Мерки	Годишни икономии		Инвестиция	Изплащане
1. <b>Замяна на осветителните тела с нажежаема жичка с КФТ</b>	<b>10 952 kWh</b>	<b>€ 657</b>	<b>€ 0</b>	<b>0,0 години</b>
2. Подобряване на регулационния режим на газовите бойлери и отоплителната система	24 222 kWh	€ 1 453	€ 2 136	1,6 години
3. Инсталиране на затворена разширителна система	8 039 kWh	€ 482	€ 454	1,0 години
4. Изолиране на тръби и компоненти в отоплителната и тръбната централа	9 654 kWh	€ 579	€ 770	1,3 години
5. Монтаж на вентили на всеки радиатор и ребалансиране на отоплителната система	32 781 kWh	€ 1 967	€ 2 320	1,1 години
6. Етикетиране и въвеждане на система за работа и поддръжка	10 544 kWh	€ 633	€ 529	0,8 години
7. Въвеждане на Система за енергиен мониторинг (СЕМ)	7 230 kWh	€ 434	€ 540	1,2 години
8. Смяна на електрическият водонагревател в кухнята	1 960 kWh	€ 118	€ 420	3,6 години
9. Въвеждане на ефективна вентилационна система	-13 167 kWh	-€ 790	€ 31 200	∞
10. Смяна на прозорците	96 372 kWh	€ 5 782	€ 105 462	∞
<b>ВСИЧКО</b>	<b>188 587 kWh</b>	<b>€ 11 315</b>	<b>€ 143 831</b>	<b>-</b>



## Потенциал за енергоспестяване

- Предишна консумация на енергия
  - Сравнение с ключовите показатели за същия тип сгради
  - Разликата ще покаже потенциала за икономии

Oppvarmet areal: 4 214 m <sup>2</sup>	Forbruk* før tiltak		Norm*		Forbruk* etter tiltak	
	[kWh/år]	[kWh/m <sup>2</sup> /år]	[kWh/år]	[kWh/m <sup>2</sup> /år]	[kWh/år]	[kWh/m <sup>2</sup> /år]
Oppvarming	201 258	48	176 988	42	104 118	25
Ventilasjon	191 675	45	168 560	40	52 640	12
Varmtvann	62 294	15	54 782	13	62 294	15
Vifter og pumper	95 837	23	84 280	20	53 607	13
Belysning	134 172	32	117 992	28	134 172	32
Kjøling	-	-	-	-	-	-
Diverse	52 711	13	46 354	11	52 711	13
<b>Sum</b>	<b>737 948</b>	<b>175</b>	<b>648 956</b>	<b>154</b>	<b>459 542</b>	<b>109</b>

\*) Forbruk korrigert for endringer i klima og nødvendige endringer

## Потенциал за енергоспестяване

### Днес

- жилищен блок, построен през 1980



Специфична консумация на енергия  
= 250 kWh/m<sup>2</sup>

### Ключов показател

- жилищен блок, построен преди 1987



Специфична консумация на енергия  
= 185 kWh/m<sup>2</sup>

**Потенциалът за енергоспестяване на тази сграда е:**

$$250 \text{ kWh/m}^2 - 185 \text{ kWh/m}^2 = 65 \text{ kWh/m}^2$$

**Общо годишно енергоспестяване за тази сграда :**

$$65 \text{ kWh/m}^2 * 10\,000 \text{ m}^2 = 650\,000 \text{ kWh/година}$$

## Доклад за енергийната проверка

1. Резюме
2. Въведение
3. Описание на състоянието на сградата
4. Консумация на енергия
5. Потенциал за енергоспестяване
6. Мерки
7. Изпълнение
8. Финансиране
9. Работа и поддръжка
10. Управление на енергията

## Представяне на енергийната проверка

- Представяне на енергийната проверка пред собственика
- Съсредоточаване върху икономическия аспект
- Допълнително внимание върху необходимостта от поддръжка

**Използвайте доклада за енергийната проверка, за да убедите собственика на сградата да продължи да прилага мерките**

## Резултат от енергийната проверка?



Съществуваща  
сграда

+



Проверка и оценка/анализ от  
квалифициран енергиен одитор

=



Резултат = **Доклад за  
енергийната проверка**

## Сесии

Сесия 1



Сесия 2



Сесия 3

- нови технологии и нововъведения в сферата на енергоспестяването в обществени сгради
- **Енергийна проверка**
  - Въведение
  - **Етапи на енергийната проверка**
  - Изчисления на ефективността / Примери
- Най-добри практики – Норвежкия опит
- Договори за енергийна ефективност
- Системи за управление на енергията / Енергиен мониторинг

## След тази презентация, вие би трябвало:

- Да разбирате съдържанието на всеки от етапите
- Да сте наясно с времевата рамка и работната натовареност на енергийната проверка
- Да сте готови да извършите проверка и да я представите на вземащите решения за сградата
- Да имате познания за типичните мерки