



ПРОТОКОЛ ЗА ЦЕЛЕВИ ОБНОВЯВАНИЯ В СГРАДИ ЗА ОБЩЕСТВЕНО ОБСЛУЖВАНЕ

ВЕРСИЯ ЕС 1.0 – МАРТ 2016 г.



Този проект е получил финансиране от програмата на Европейския съюз за научни изследвания и иновации
Хоризонт 2020 съгласно споразумение за отпускане на финансиране номер 649836. Цялата отговорност за
съдържанието на настоящия документ е на авторите му. То не отразява непременно мнението на Европейския
съюз. Нито Изпълнителната агенция за малките и средните предприятия (EASME), нито Европейската комисия са
отговорни за каквато и да е бъдеща употреба на информацията, съдържаща се в него.

СЪДЪРЖАНИЕ

1.0 INVESTOR CONFIDENCE PROJECT	3
1.1 ПРОТОКОЛ ЗА ЦЕЛЕВИ ОБНОВЯВАНИЯ В СГРАДИ ЗА ОБЩЕСТВЕНО ОБСЛУЖВАНЕ.....	3
1.2 ПРОТОКОЛНА РАМКА.....	4
2.0 ОПРЕДЕЛЯНЕ НА БАЗОВАТА ЛИНИЯ – ОСНОВНИ ИЗИСКВАНИЯ.....	9
2.1 ЕЛЕМЕНТИ	9
2.2 ПРОЦЕДУРИ	11
2.3 ДОКУМЕНТАЦИЯ	11
3.0 ОПРЕДЕЛЯНЕ НА БАЗОВАТА ЛИНИЯ - АНАЛИЗ НА ТАРИФИТЕ, ПОТРЕБЛЕНИЕ, ТОВАРОВ ПРОФИЛ, ИНТЕРВАЛНИ ДАННИ.....	14
3.1 ЕЛЕМЕНТИ	14
3.2 ПРОЦЕДУРИ	14
3.3 ДОКУМЕНТАЦИЯ	14
4.0 ИЗЧИСЛЯВАНЕ НА ЕНЕРГИЙНИТЕ СПЕСТЯВАНИЯ	16
4.1 ЕЛЕМЕНТИ	16
4.2 ПРОЦЕДУРИ	17
4.3 ДОКУМЕНТАЦИЯ	20
5.0 ПРОЕКТИРАНЕ, СТРОИТЕЛСТВО И ВЕРИФИКАЦИЯ	21
5.1 ЕЛЕМЕНТИ	21
5.2 ПРОЦЕДУРИ	21
5.3 ДОКУМЕНТАЦИЯ	22
6.0 ЕКСПЛОАТАЦИЯ, ПОДДРЪЖКА И МОНИТОРИНГ	23
6.1 ЕЛЕМЕНТИ	23
6.2 ПРОЦЕДУРИ	23
6.3 ДОКУМЕНТАЦИЯ	24
7.0 ИЗМЕРВАНЕ И ПРОВЕРКА.....	25
7.1 ЕЛЕМЕНТИ	26
7.2 ПРОЦЕДУРИ	27
7.3 ДОКУМЕНТАЦИЯ	28
8.0 ИНЖЕНЕРНО СЕРТИФИЦИРАНЕ.....	29
9.0 ТЕРМИНОЛОГИЧЕН РЕЧНИК.....	30
10.0 КОНТРОЛЕН СПИСЪК ЗА ОСИГУРЯВАНЕ НА КАЧЕСТВОТО	32

1.0 INVESTOR CONFIDENCE PROJECT

Проектът Investor Confidence Project (ICP) Europe е инициатива за енергийна ефективност (ЕЕ), която адресира бариерите пред инвестиционните пазари, многократно определяни като основни пречки пред масовото навлизане на ЕЕ инвестициите в Европа от International Energy Agency, Buildings Performance Institute Europe (BPIE), Energy Efficiency Financial Institutions Group (EEFIG), както и други заинтересовани страни в областта на ЕЕ в Европа.

Инициативата се основава на успешния опит от сходна инициатива в САЩ, посочена като подход с най-добри практики от Energy Efficiency Financial Institutions Group и International Energy Agency.

Проектът се подкрепя от Европейската програма за научни изследвания и иновации Хоризонт 2020 и от Фондацията Stiftung Family, и има за цел да се утвърди като система с отворен достъп, оперираща в целия ЕС, с цел да се осигурят по-стабилни, предсказуеми и надеждни спестявания, и да се даде възможност за по-големи частни инвестиции чрез по-ефективен, прозрачен пазар.

В основата на системата са протоколите на ICP Europe, които осигуряват цялостни и стабилни насоки за разработване на проекти на европейско ниво, което позволява на пазарните субекти значително да уеднаквят процесите по оценка на проекти по отношение на енергийните им характеристики.

Настоящият протокол е Протокола за целеви обновявания в сгради за обществено обслужване, един от шестте протокола, които включва системата от протоколи на ICP Europe, заедно с документа Ръководство за изготвяне на проекти, в който е събрана цялата релевантна и съпътстваща информация и най-добрите практики за прилагането на системата, които също ще бъдат подкрепени от пакет от инструменти, ресурси и софтуерни продукти, улесняващи прилагането на системата. В целия документ има препратки към съответните части от Ръководството за изготвяне на проекти и те са отбелязани във формат [PD Sec X.X].

Директивата относно енергийните характеристики на сградите от 2010 г. и Директивата относно енергийната ефективност от 2012 г. са основното законодателство на ЕС, свързано с намаляване на консумацията на енергия на сградите (виж раздел 4.2.5 на Ръководството за изготвяне на проекти). във всички методологии и процедури във всички ICP протоколи са взети под внимание изискванията на тези ключови нормативи.

1.1 ПРОТОКОЛ ЗА ЦЕЛЕВИ ОБНОВЯВАНИЯ В СГРАДИ ЗА ОБЩЕСТВЕНО ОБСЛУЖВАНЕ

Този протокол се фокусира върху сгради за обществено обслужване, които са сред най-енергоемките здания и тъй като имат тенденция да проявяват относително постоянни модели на използване на енергия. Протоколът е предназначен за **целеви проекти**, включително единични енергоспестяващи мерки (ЕСМ) или малки групи от ЕСМ, прилагани към една или няколко сгради, които се фокусират само върху едно или малко на брой крайни потребление на енергия в сградата, като осветление, управление или подмяна на ОВК инсталациите. Не трябва да има взаимосвързани ефекти между мерките. Изключението от това правило са проекти за осветление, където може да има взаимодействие между мерките за осветление и отоплителните и охладителните товари, тъй като едно значително подобрение на ефективността на осветлението в сградата би намалило топлинните печалби и следователно има потенциала да доведе до намаление на товара за охлаждане, но също така да увеличи товара за отопление. Този протокол не е предназначен за обновление на цели сгради.

Протоколът за целеви обновявания в сгради за обществено обслужване дава възможност за използване на различни методи за изчисление от типа "отворена книга" (open book

calculations) и разчита на частично и пълно измерване и проверка на потреблението на енергия и системата(ите), към които е приложена енергоспестяващата мярка (ЕСМ) (МПИПР¹ Вариант А: *Зона на реконструкция – измерване на основните параметри* и Вариант Б: *Зона на реконструкция – измерване на всички параметри*). Въпреки това тези подходи може да не са подходящи за сгради, изискващи по-цялостен подход, който може да изисква използването на енергиен модел, за да се определят спестяванията на енергия или подход по МПИПР Вариант В: *„Целият обект“* за измерване и проверка на спестяванията. Когато става въпрос за сграда, която изисква такива алтернативни подходи, следва да се използват Протокола за големи проекти в сгради за обществено обслужване или Протокола за стандартни проекти в сгради за обществено обслужване.

Протоколите са предназначени да служат като минимални изисквания за анализ на качеството на инвестициите и като най-добри практики за поддръжката, измерването и проверката на спестяванията на енергия, а не като изчерпателно описание на всички възможни техники. Всеки раздел от документа установява тези минимални изисквания и предлага допълнителни методи и средства, които могат да бъдат използвани, за да се подобри надеждността на оценката и измерването на спестяванията. Контролният лист, предоставен в раздел 10 от този документ, е предназначен за включване в проектната документация. От разработчиците на проекти се изисква сами да гарантират, че са изпълнили изброените изисквания и да посочат какви допълнителни методи са приложили. Речник на основните термини, използвани в този протокол, също е предвиден в раздел 9.

Този документ ще се развива с течение на времето. Някои методи могат да бъдат преместени от категория "допълнителни" или "препоръчани" в категория "стандартни изисквания".

Членовете на ICP канят инженери, собственици на сгради, разработчици на софтуер, потенциални кредитори и инвеститори, както и други лица да участват в тестването и подобряването на тези протоколи, като ги прилагат по проекти за обновяване на сгради и споделят резултатите си.

В настоящия документ се правят препратки към европейски и международни стандарти, насоки и ресурси, които имат отношение към изискванията на протокола. Когато има съответен национален стандарт, насока или ресурс, те могат да бъдат използвани като незадължителен алтернативен ресурс на съществуващия европейски или международен стандарт. Съответните национални стандарти са посочени в Приложение А. Препратките към ресурси са посочени в *курсив*, последвани от специфичен референтен номер в квадратни скоби (например "[2a]"), който може да се използва, за се намери препратката в Приложение А.

ICP ще бъде разширен и ще бъдат разработени протоколи за допълнителни видове сгради и приложения, когато резултатите оправдават това и ресурсите го позволяват.

1.2 ПРОТОКОЛНА РАМКА

Протоколната рамка на ICP е разделена на пет категории, които заедно следва да представляват целия жизнен цикъл на един добре замислен и добре изпълнен проект за енергийна ефективност:

1. **Определяне на базовата линия**
 - a. Основни изисквания
 - b. Анализ на тарифите, потребление, товаров профил, интервални данни

¹ Международен протокол за измерване и верифициране на спестяванията

2. Изчисление на енергийните спестявания
3. Проектиране, строителство и верификация
4. Експлоатация, поддръжка и мониторинг
5. Измерване и проверка (И&П)

За всяка категория, протоколът установява минималните изисквания, включително:

- Елементи
- Процедури
- Документация

Таблицата по-долу представя преглед на изискванията на всеки етап от ICP процеса. За да се спазят напълно изискванията на ICP, таблицата не трябва да се използва сама по себе си за подготовката на успешни проекти, а заедно с целия протокол и съответните спомагателни раздели на Ръководството за изготвяне на проекти.

Таблица 1 Резюме на протокола: Целеви проекти

Фаза	Цел	Задача	Описание
Определяне на базовата линия	Установяване на текущата консумация на енергия, която ще служи като база за изчисленията на енергийните спестявания	Събиране на информация за консумацията на енергия, свързана с ЕСМ	Събиране на данни относно количествата и цените за енергийни източници, които са свързани с предложените ЕСМ , които да бъдат използвани за изчислението на базовата линия и енергийните спестявания. Събиране на данни за потреблението на енергия , свързани с предложените енергоспестяващи мерки. Разработване на товарови профили, ако различните енергийни тарифи, свързани с начина на използване на енергията и/или времето на нейното потребление, влияят върху потенциалните парични спестявания.
		Разработване на базова линия за метода „зона на реконструкция“, свързана с дейността по обновяване	Идентифициране на независими променливи , които влияят върху консумацията на енергия на ЕСМ (например климатични условия, заетостта) и ако е необходимо, организиране на данните по периоди, за да съответстват на базовия период. Нормализиране на базовите данни спрямо данните за независими променливи, ако това е приложимо към дадената ЕСМ и установяване на точността, с цел да се потвърди качеството на данните.
		Извършване на енергийно обследване за идентифициране на енергоспестяващи мерки	Събиране на оперативни данни/данни за ефективността на сградата, които имат отношение към ЕСМ , които да се използват като база за енергийните изчисления. Идентифициране на характеристиките на базовото потребление на енергията за съответното оборудване (натоварване, часове на използване, постоянно/непостоянно), за да се спомогне за определянето на спестяванията и подхода за измерване и проверка. Създаване на списък с рутинни корекции (очакваните промени в потреблението на енергия) и нерутинни корекции (неочаквани промени, например промяна в начина на използване на пространството), които ще бъдат използвани за коригиране на базовата линия по време на процеса на измерване и проверка на резултатите (И&П). Разработване на описания на енергоспестяващите мерки (ЕСМ) .
Изчисляване на енергийните	Изработване оценка на предложените проекти	Извършване на изчисления за ЕСМ с помощта на електронни таблици	Подготовка на входни данни за изчисленията на базата на наблюдения на място и измерените данни. Разработване на изчисления на енергийните спестявания по метода "отворена книга" (open book calculations), извършени от лице с подходяща квалификация; включване в изчисленията на оценки на взаимосвързани ефекти за проекти за осветление . Калибриране на спестяванията към прости методи за приблизителна оценка, предишни

			проекти или подобни ресурси. Документирани на процесите на изчисление, формулите и допусканията.
		Разработване на инвестиционен пакет	Установяване на инвестиционните критерии , изисквани от инвеститора и подготовка на първоначален набор от ЕСМ. Изготвяне на цялостна предварителна инвестиционна оценка , за да се приоритизират ЕСМ (окончателният инвестиционен пакет следва да се основава на договорените ценови предложения) и установяване на финансовата ефективност на всяка мярка поотделно и след това като пакет . Изготвяне на окончателен доклад , обобщаващ различните ЕСМ, техническата осъществимост на проекта, прогнозираните спестявания и всички съпътстващи данни.
Проектиране, строителство и верификация	Проверка на правилното прилагане на ЕСМ и възможността за реализиране на спестявания	Извършване на верификация на оперативната ефективност	Назначаване на квалифициран специалист по верификация на оперативната ефективност . Специалистът следва да изпълнява задачи по верификацията на оперативната ефективност (мониторинг на проектирането, внесената документация и промените в проекта, както и да извършва визуални проверки на ЕСМ). Документиране на резултатите под формата на Доклад за верификацията на оперативната ефективност , заедно с декларация за съответствие.
		Предоставяне на насоки относно ЕСМ	Обучение на персонала по експлоатация и поддръжка на сградата относно начина на работа с новите системи и оборудване, както и относно целевите енергийни характеристики.
Експлоатация, поддръжка и мониторинг	Осигуряване на оперативна ефективност в съответствие със заложените параметри	Създаване на процедури по експлоатация, поддръжка и мониторинг	Когато спестяванията на енергия дават основание да се предвидят средства за автоматизирана система за мониторинг или периодично повторно въвеждане в експлоатация, изберете текущ режим на управление , включително план за откриване и отстраняване на дефекти. Съставяне на периодични доклади за ефективността , с цел сравнение на действителните резултати с редовните прогнози за спестяванията.

		Изработване на насоки за управлението на ЕСМ	Разработване на Ръководство за експлоатация , което трябва да включва възлагането на отговорности при проблеми/коригиращи действия относно ефективността, планове за поддръжка и дневник на техническо обслужване, гаранции за ново оборудване, както и всякакви ключови показатели за ефективност или цели. Обучение на персонала по експлоатация и поддръжка на сградата и нейните системи относно изпълнението на програмата за експлоатация, поддръжка и мониторинг, и комуникация с наемателите , ако е нужно.
Измерване и проверка	Проверка на спестяванията и надеждността / ефективността на ЕСМ, след инсталирането	Спазване на предписанията на МПИПР Вариант А или Б	Назначаване на външен специалист по измерване и проверка с подходяща квалификация и разработване на План за измерване и проверка преди фазата на строителство. Събиране на данни от преди и след обновяването и верификация на спестяванията по проектите за енергийна ефективност, въз основа на прогнозираните спестявания и като се вземат предвид рутинните и нерутинните корекции. Документиране на анализите на резултатите под формата на Доклад за измерване и проверка .

2.0 ОПРЕДЕЛЯНЕ НА БАЗОВАТА ЛИНИЯ – ОСНОВНИ ИЗИСКВАНИЯ

Технически издържаната базова линия за енергопотреблението осигурява критична отправна точка за точно планиране на потенциалните спестявания на енергия, както и за измервания след обновяването и/или въвеждане в експлоатация на съоръжения с цел по-голяма ефективност. При подход по МПИПР Вариант А или Б следва да се разработи базова линия за метода „зона на реконструкция“, която е специфична за предложените ЕСМ. Базовата линия трябва да показва количествата горива и енергия, които се очаква системата или крайното потребление в сграда да използва в рамките на представителен период (вижте Период на измерване в раздел 2.1 по-долу), както и каква възобновяема енергия се генерира и използва на място. Тя трябва също да вземе предвид въздействието върху базовото потребление на енергия на независими променливи, като например климатичните условия, заетостта и часовете на експлоатация, когато тези променливи оказват въздействие върху базовото потребление на енергия.

2.1 ЕЛЕМЕНТИ

- **Базова линия за метода „зона на реконструкция“:** Базовата(ите) линия(и) са специфични за предложените ЕСМ. Тя е в основата на оценки на спестяванията по МПИПР Вариант А или Б (вижте МПИПР (раздел 4.7.1) за насоки) и се използва впоследствие за верифициране на постигнатите спестявания на енергия. Базовата линия трябва да бъде сравнена с прости оценки или предишни оценки на енергийни спестявания, за да се гарантира, че тя е реалистична. [PD Sec 4.2.6]
- **Характеристики на енергоспестяващата мярка (ЕСМ):** За предложените ЕСМ трябва да бъдат документирани компонентите, натоварване и часове на потребление, и дали тези компоненти са постоянни или променливи. Определената(ите) базова(и) линия(и) трябва да се базира на цялата налична информация, включително опис на оборудване и оперативните резултати, и трябва да бъде(ат) съвместима с изчисленото потребление на енергия за крайна консумация. [PD Sec 4.2.6]
- **Граница на измерването:** трябва да се направи ясна дефиниция на границата на измерването. Границата може да бъде определена за конкретна част от оборудването, комбинация от оборудване, включваща подсистема на сградата или за конкретно крайно приложение. Границата на измерване трябва също да вземе предвид дали оборудването, или крайното използване е постоянен или променлив товар, или постоянен или променлив график. [PD Sec 4.2.6 и 9.2.1]
- **Взаимосвързани ефекти (само за ЕСМ за осветление):** Както е описано в раздел 1.1 на този документ, този протокол е предназначен за проекти без взаимосвързани ефекти. Изключение от това правило са ЕСМ за осветление, където може да има взаимодействия между отоплителните и охладителните товари. Когато се планира този вид проект, следва да бъде приет един от следните подходи:
 - a. Въздействието върху отоплителните и охладителните товари трябва да бъде оценено за всеки сезон на годината, като се използват конвенционални изчисления на отоплението и охлаждането. Резултатът трябва да бъде представен като дял от спестяванията на енергия за осветление, а общата сума на спестяванията на енергия трябва да бъде коригирана в съответната степен; или
 - b. Трябва да бъде направена оценка на въздействието върху отоплителните и охладителни товари с помощта на опростената методология, описана по-долу. Резултатът трябва да бъде представен като дял от спестяванията на енергия за осветление, а общата сума на спестяванията на енергия трябва да бъде

коригирана в съответната степен; или

- с. Границата на измерване трябва да бъде разширена, за да включва взаимосвързаните ефекти. [PD Sec 4.2.7]

- **Измерени и оценени параметри:** Измерването на подобластите на потребление (подизмерване) е точен метод за определяне на крайното потребление на енергия. Въпреки това Вариант А може да се приложи за "по-прости" мерки, за които се очаква най-малко един от параметрите да бъде сравнително постоянен или константен, и следователно да може да бъде оценен. При разглеждане на подход по Вариант А и на това кои променливи да бъдат оценени, трябва да се вземе предвид размерът на вариацията в базовото потребление на енергия или енергийният ефект, който променливите имат върху ЕСМ, преди да се вземе решение кои променливи да бъдат оценени. Оценките трябва да се основават на надеждни, документируеми източници, с висока степен на сигурност. Тези оценки никога не трябва да се основават на "общоприети правила", източници с непублична методология (напр. собствен софтуер) или "инженерни преценки". Ключовите параметри, които имат постоянен характер (и следователно не трябва да се оценяват), трябва да бъдат измерени. Това обикновено включва параметри като капацитет, ефективност или експлоатация - по същество, всички параметри, които представляват значителна част от несигурността при спестяванията. Когато няколко версии на една и съща инсталация на ЕСМ са включени в границите на измерването, е разрешено правенето на точкови измервания (виж МПИПР раздел 4.7). [PD Sec 9.2.4]
- **Период на измерване:** Базовият период трябва сравнително добре да представлява всички условия на експлоатация на нормален оперативен цикъл за параметрите, свързани с енергоспестяващата мярка (виж МПИПР раздел 4.5.2). Параметрите могат да бъдат непрекъснато измервани или периодично измервани за кратки периоди от време. Честотата на измерване се определя от очакваните вариации на параметъра. За крайни потребления, зависими от климатичните условия или за такива, които варират в зависимост от други независими променливи, периодът на измерване следва да обхваща период, който да улови, както минимални, така и максимални натоварвания. [PD Sec 9.2.1]
- **Данни за климатичните условия:** Ако климатичните условия влияят върху базовото потребление на енергия, съберете данни за тях, за определения базов период (най-малко отоплителни и охладителни денградузи) от най-близката метеорологична станция или от измервания на място, за същия период от време, като този на потребление на енергията. [PD Sec 4.2.3]
- **Данни за заетост на сградата:** Ако заетостта има значителен ефект върху базовото потребление на енергия, съберете от наемателя и/или собствениците или ползвателите на сградата данни за процента на свободните площи, използването на площите и графици на експлоатация за определения базов период, като спазвате изискванията, определени в *БДС EN 16247-2 Енергийни одити - Част 2: Сгради (раздел 5.3.2) [26]*. Тези данни следва да включват информация за наемателя (например естеството на неговия договор за наем, вида дейност, периоди на използване), където това е приложимо и оценка на това как моделите на заетост на сградата влияят върху консумацията на енергия. [PD Sec 4.2.4]
- **Данни за сградните характеристики:** Тези данни ще са специфични за енергоспестяващите мерки и системи, участващи в проекта и следователно не е необходимо да съдържат пълен набор от данни за всички системи на сградата. Точна разгъната обща застроена площ (за кондиционираните и некондиционираните обеми), като се следват насоките, изложени в *БДС EN ISO 13790:2008 Енергийни*

характеристики на сгради. Изчисляване на потребната енергия за отопляване и охлаждане на пространство (раздел 3.2.6) [2а] и спецификации/опис на системи и материали, въз основа на чертежите на сградата (например подробности за ОВК оборудване), като се следват изискванията, определени в методологията в EN 16247-2 *Енергийни одити. Част 2: Сгради (раздел 5.3.2 и Приложение Г) [2в]*. Тази информация е необходима като отправна точка за всякакви евентуални бъдещи промени, които могат да бъдат направени на сградните характеристики. [PD Sec 4.2.5]

- **Точност:** Когато се изисква нормализиране на базовите данни за енергията, трябва да се постигне подходящо статистическо съответствие на променливостта на енергийните данни към независимите променливи, като се използва методологията на МПИПР (виж приложение Б). Коририраната стойност на R^2 (коефициент на детерминация) трябва да бъде най-малко 0,75, а коефициентът на вариация [средноквадратична грешка] (CV[RMSE]) трябва да бъде по-малко от 0,2, като стойностите подлежат на смекчаващи обстоятелства; в случай, че съответствието е извън дадените рамки, такива смекчаващи обстоятелства трябва да бъдат описани.

2.2 ПРОЦЕДУРИ

1. Съберете енергийни данни, оперативни данни/данни за ефективността и данни за сградните характеристики, специфични за енергоспестяващите мерки и системите, включени в проекта. Идентифицирайте кои независими променливи се смятат за най-важни, на базата на типа сграда и използваното пространство.
2. Относно ЕСМ за осветление установете дали има някакви взаимосвързани ефекти върху отоплителните и охладителни товари и ако те са значителни или ги оценете, както е описано в раздел 2.1, или разширете границите на измерване, за да бъдат включени.
3. Ако се изисква, организирайте по периоди данните за независимите променливи, така че да отговарят на интервала от време, съответстващ на определения базов период.
4. Нормализирайте базовите данни спрямо променливите, определени по-горе, за да разработите модел(и) за базовата линия за метода “зона на реконструкция”, като използвате методологията, описана в БДС ISO 50006:2014 *Системи за управление на енергията. Измерване на енергийната ефективност при използване на енергийни базови линии и показатели за енергийна ефективност (Приложение Г) [2д]*. Когато се счита, че независимите променливи не оказват значително влияние върху базовата линия, не се изисква нормализиране. Въпреки това следва да бъде предоставена ясна обосновка на този подход, включително оценка на въздействието върху енергийните спестявания.
5. Разработете характеристиките на базовото потребление на енергия за оборудването или крайното използване, разделени на компонентите натоварване и часове на потребление, както и дали тези компоненти могат да се считат за постоянни, или променливи. Това ще служи за база на процеса на измерване и проверка.
6. Създайте списък с фактори за рутинна и нерутинна корекция, които да бъдат взети под внимание по време на процеса на измерване и проверка, като също отбележите типовете потенциални нерутинни корекции, които могат да бъдат необходими.

2.3 ДОКУМЕНТАЦИЯ

Следната информация е необходима за всички проекти:

- Датите на началото и края на базовия период за метода „зона на реконструкция“, и защо този период е избран.
- Чертежи на сградата, опис на оборудване, спецификации на системите и материалите, резултати от полеви проучвания и/или извадки от CAD, наблюдения, данни от краткосрочен мониторинг, измервания на място и резултати от изпитване на функционалните характеристики, където е уместно спрямо препоръчаните подобрения. Тези данни ще са специфични за енергоспестяващите мерки и системи, участващи в проекта и следователно не е задължително да съдържат пълен набор от данни за всички системи на сградата.

Следните изисквания са зависими от предложените ECM и следователно не са задължителни, при условие, че се осигури достатъчна обосновка за невключването им:

- Данни за климатичните условия (съдържащи отоплителни и охладителни денградуси, и данни за средните дневни температури за местонахождението, както е описано по-горе).
- Енергийни данни в електронен формат, включващи:
 - Необработените показания на измервателните уреди: от дата до дата, като стойност в енергийни единици, такси за употребената енергия, заявеното потребление и такси за свръхпотребление. Трябва да се използва местна валута.
 - Наборът от данни трябва да обхваща всички форми на закупена енергия и енергия, произведена на място, когато те са от значение за базовата(ите) линия(и). Когато е приложимо, това трябва да включва обобщени данни за наемателите или приблизителни данни за използване на енергия от наемателите, както и описания на измерването и локалното измерване на енергията в сградата, както и как енергийните разходи се заплащат от ползвателите на сградата.
 - Представете кратко описание на това как периодите са консолидирани за приложения базов период. Датите на периодите на отчитане на измервателните уреди могат да варират за различните източници на енергия. Вижте методологията в *ISO 16346:2013 Енергийни характеристики на сградите. Оценка на цялостната енергийна ефективност (раздел 8.2.2) [2g]* за насоки относно "календаризация" на частични месечни данни.
- Структурата на цените на комуналните услуги, публикувана от доставчиците на комунални услуги и на енергийни ресурси (ако двете са различни), с разбивка на разходите за разпределение и доставка, разходите за енергийни ресурси, таксите за свръхпотребление, както и всякакви разлики в тарифите, в зависимост от частта от денонощието за всеки от тези елементи. Отчет за това как сградата в момента купува енергия е включен в следващия раздел.
- Оценка на всички взаимосвързани ефекти, ако е приложимо.

Незадължителни:

- Данни от локални измервания, включително оборудване за отопление и охлаждане, и друго голямо оборудване или крайно потребление.
- Копия на актуални свидетелства за калибриране за всички измервателни устройства за комунални услуги или уреди за регистрация на данни, като се посочват стандартите, по които са калибрирани.

- Информация за отдаването на сградата под наем, събрана от собственика (показваща нива на заетост на имота и периодите на отдаване под наем за всеки наемател) за съответния период, и описание на вида на използване на пространствата от наемателите; ако детайлните описания се смятат за поверителна информация, по-обща описания на крайната употреба биха били достатъчни. Одиторът трябва да вземе предвид особено енергоемките ползвания на имота, включително ресторанти и центрове за данни.

3.0 ОПРЕДЕЛЯНЕ НА БАЗОВАТА ЛИНИЯ - АНАЛИЗ НА ТАРИФИТЕ, ПОТРЕБЛЕНИЕ, ТОВАРОВ ПРОФИЛ, ИНТЕРВАЛНИ ДАННИ

В зависимост от местоположението на въпросната сграда, частта от денонощието, в която се спестява енергия, може да окаже значително влияние върху паричната стойност на реализираните спестявания. Когато има в сила специални тарифи, зависещи от потреблението на енергия или ценообразуването е в зависимост от това кога се използва енергията и тези фактори оказват влияние върху очакваните спестявания, трябва да бъдат осигурени товарови профили, за да се демонстрира типичната променливост в потреблението.

3.1 ЕЛЕМЕНТИ

- **Закупуване на енергия:** Описание на това как сградата закупува енергия и на прилаганите такси и тарифи в зависимост от времето и начина на използване на енергията, за всички в зоната на реконструкция на ЕСМ
- **Товаров профил:** Товарови профили за всички измервани параметри за продължителността на периода на измерване, показващи всички промени и върховото потребление.
- **Време на потребление:** Обобщение на данните от потреблението по месеци в зависимост от начина на тарифиране – в реално време или за минал период.

3.2 ПРОЦЕДУРИ

1. Установете месечното върхово потребление и ценообразуване въз основа на месечните сметки за горивата, които имат отношение към предложения проект. Когато месечните данни не са на разположение, обяснете защо и опишете всички потенциални въздействия, които този факт може да има върху изчисленията на базовата линия и енергийните спестявания, и как тези проблеми ще бъдат решени.
2. Където има ценообразуване, взимащо под внимание върховото потребление на енергия или това кога се използва енергията, изгответе графика на средното дневно потребление за измерените параметри и за целия период на измерване в интервали от половин час (или в максимално възможната честота, ако данни за интервали от половин час не са налични) с времето по оста X и kW по оста Y за типични делнични и празнични дни през пролетта, есента, зимата и лятото. [PD Sec 5.2.1]

3.3 ДОКУМЕНТАЦИЯ

- Когато е уместно за предложения проект, копия от най-малко една сметка за електроенергия и на всеки друг вид използвано гориво и енергия. Ако наемателите плащат сметките си директно, представете разбивка по комунални услуги, заплащани от собственика и такива, заплащани от наемателите. Копия от договори за покупка на енергийни ресурси и/или списъци със ставки за комунални услуги или съответните текстове, описващи върховете и невърховете ставки, таксите, зависещи от върховото потребление, периодите от време, сезонността.

Незадължителни:

- Месечен товаров профил на консумация за всеки вид енергия и/или гориво.

- Интервални данни за 12 месеца от измервателните уреди за съответните крайни приложения на енергията (ако съществува интервално измерване), представени във формат на електронна таблица.

4.0 ИЗЧИСЛЯВАНЕ НА ЕНЕРГИЙНИТЕ СПЕСТЯВАНИЯ

Изчисленията на очакваните спестявания за проекти от съответния мащаб, трябва да се основават на методи или инструменти за изчисление от типа "отворена книга" (open book calculations). Изчисленията трябва да се основават на устойчиви инженерни методи и да са в съответствие с подхода по МПИПР (вижте МПИПР, точка 4.5), и резултатите да бъдат калибрирани към очаквано или измерено потребление на енергия за крайно приложение. Същата методика ще бъде използвана, за да се определят верифицираните енергийни спестявания, като част от процесите по мониторинг и верификация, като се използват данни от мониторинга след обновяването.

Използването на собствени методи за изчисление от типа "затворена книга" (closed book calculation), не се препоръчва. Все пак, ако се използват собствени инструменти за изчисление на енергийните спестявания, те трябва да бъдат добре документирани. Документацията трябва да включва описание на предишна употреба, подробно описание на методологиите за изчисление и допусканията, използвани от инструмента, както и документи, проучвания или документация, които доказват техническата целесъобразност на инструмента и използваните методики.

4.1 ЕЛЕМЕНТИ

- **Инструменти за изчисление:** За разработване на оценки на енергийните спестявания за различните ЕСМ, следва да се използват методи, включващи калкулиране от типа "отворена книга" и електронни таблици или други методи за неенергийно моделиране, които са или комерсиални продукти, или са разработени за целите на проекта.
- **Квалификации:** Изчисленията на енергийните спестявания и/или техния преглед следва да бъдат извършени от лице с:
 - а. Квалификация за професионален инженер **или**
 - б. (Минимум) пет години доказан опит в изчисляването на спестявания на енергия, документирани под формата на автобиография, очертаваща съответния опит по проекти.
- **Описания на мерките за спестяване на енергия:** Описания на съществуващите условия, предложените обновления и потенциалните взаимосвързани ефекти за всяка мярка за осветление. [PD Sec 6.2.1]
- **Данни за изчисленията:** Представяне и описание на входните данни (стойности по подразбиране или допускания), включително и такива от всякакви помощни инструменти (например товарни калкулатори, полеви тестове), използвани за подготовка на входни данни за изчисленията.
- **Калибриране на мерките:** Измерените параметри, свързани с потреблението на енергия преди преоборудването по проекта, трябва да се сравнят с прости оценки или исторически данни за потреблението на енергия, за да се гарантира, че те са реалистични.
- **Описание на процеса на изчисление:** Задоволително описание на изчислителните процеси, така че (с необходимата входяща информация) одиторът да може да пресъздаде изчисленията. Това описание трябва да включва документация на използваните формули, както и използваните допускания и техните източници. Изчисленията следва да са ясни, което означава, че използваните константи или допускания не бива да са "вградени" във формулите, а да има препратки към тях в

електронната таблица и да са документирани с техните източници, стойности и мерни единици. [PD Sec 6.2.4]

- **Взаимодействия (само за ЕСМ за осветление):** Изчисленията следва да вземат предвид въздействието на мярката върху сградните отоплителни и охладителни товари (напр. подмяна/реконструкция на осветителната инсталация). Например значително подобряване на ефективността на осветлението в сградата би намалило топлинните печалби и следователно потенциално би намалило товара за охлаждане, но в същото време би увеличило товара за отопление. Взаимосвързаните ефекти могат да бъдат пренебрегнати, когато за очакваната корекция, необходима за всяка мярка, може да бъде доказано, че е по-малко от 5% от прогнозираните спестявания в резултат от мярката. Това трябва да бъде ясно документирано, включително описание на всеки взаимосвързан ефект и на каква база е направена оценката или определено влиянието. [PD Sec 6.2.5]
- **Докладване:** Използване на формат, който е утвърден в сектора, за отчитане на резултатите и за описание на методите и основните данни, използвани за изчисленията на отделните енергоспестяващи мерки, както и за пакета от препоръчани мерки. В момента общоприетият стандарт в сектора за представяне на данни за ЕСМ, данни за сградите и потреблението на енергия е *EN 16247-2 Енергийни одити. Част 2: Сгради (раздел 5.6) [46]*. Освен това годишните енергийни спестявания по видове гориво и/или енергия трябва да бъдат документирани като енергийни единици, процент от общото количество на всяко гориво и/или енергия, и като намаление на разходите, като се използва правилната пределна тарифа за съответния вид енергия. [PD Sec 6.2.8]

4.2 ПРОЦЕДУРИ

1. Ползвайте наблюдения на място и измерени данни като **основа за входните данни за изчисленията**.
 - Подгответе ясни изчисления в лесно четим и използваем формат на базата на строителната документация от скици, графици за работата на оборудването, полеви потвърждения, наблюдения и тестове.
 - Документирайте процесите на изчисление, формулите, както и използваните допускания и техните източници.
 - В случаите, когато входните данни трябва да включват данни за ефективността, отношения и други стойности, които не са лесно измерими, базата за избор на тези данни трябва да бъде ясно посочена.
 - Идентифицирайте профили на частично натоварване на оборудването, експлоатационни условия и свързаните с тях данни за ефективност.
 - Потвърдете работните графици в зависимост от сезонните и зоновите вариации, извънредното използване, графиците и практиките за почистване.
2. **Проверка и настройка.** Сравнете измерените параметри, свързани с потреблението на енергия преди обновяването за всяка система, участваща в ЕСМ, с оценки или предишни данни за потреблението на енергия, за да се гарантира, че те са реалистични. Сравнете очакваните спестявания на енергия с общоприети норми и приблизителни изчисления, както и с предишни оценки от подобни проекти в миналото.
3. **Само за проекти за осветление, отчетете всички взаимосвързани ефекти**, когато се изисква, като вземете предвид отоплителните и охладителни товари за сградата, както

и взаимодействията между самите мерки за осветление (например смяна на лампи, заедно с инсталирането на контрол на осветлението).

4. **Използвайте резултатите, за да определите дали целите на проекта са изпълнени (например целите за спестяване на енергия).**

Анализ на енергоспестяващите мерки (ECM)

1. Установете и документируйте критериите за възвращаемост на инвестицията на инвеститора, който може да бъде както наемодателя, така и наемателя, и които се изразяват най-добре като прост срок на откупване или като вътрешна норма на възвращаемост (IRR), нетна настояща стойност (NPV), анализ на паричните потоци, или съотношение на спестявания към инвестиции (SIR). [PD Sec 6.2.7]
2. Подгответе набор от енергоспестяващи мерки, които вероятно биха изпълнили инвестиционните критерии, въз основа на опита на инженерите, които участват в проекта, предпочитанията на собственика на сградата, наблюдаваното състояние и експлоатацията на съществуващите системи, предварителните изчисления и препоръките на изпълнителя. [PD Sec 6.2.1]
3. Създайте предварителна оценка на разходите (виж Ценообразуване/Оценка на разходите по-долу).
4. Оценете ефективността на спестяванията и ефективността на разходите за всяка ECM поотделно. Използвайте изчислителни методи, като например регресионен анализ. За всяка ECM ясно документируйте методологията на изчисление, формулите, входните данни, допусканията и техните източници. [PD Sec 6.2.4]
 - a. Материали като МПИПР (раздел 4.7) и *EN 16212:2012 Енергийна ефективност и изчисляване на енергийни спестявания. Методи "отгоре-надолу" и "отдолу-нагоре"* (раздел 6) [42] предоставят подробни насоки за методи за изчисляване и най-добри практики.
 - b. Проверени изчислителни инструменти могат да бъдат използвани или посочени като модели за изчислителните методи.
 - c. Скрининг подходите са приемлив метод за предварително разглеждане на приложимостта на мерките, но не трябва да се използват като заместител на подробни методи на изчисление.
 - d. Забележка: Ако се използват собствени изчислителни инструменти, трябва да бъде включена достатъчна документация, за да се гарантира безпристрастната оценка на предвижданията за енергийните спестявания.
5. Опишете цените на енергията, използвани за определяне на паричната стойност на спестяванията. Представете тази информация, както за собственика, така и за наемателите на сградата, ако спестяванията следва да бъдат споделяни. Това конвертиране от потребление на енергия към разходи трябва да се основава на съответния локален списък с тарифи на комуналните услуги, който е в сила в съответния момент или ако съоръжението закупува услуги от независим доставчик, на цената на енергийните ресурси и цената за доставка на комунални услуги. Пределната цена трябва да се използва за изчисляване на разхода за следващата единица, използвана или спестена енергия. *Използвайте Хармонизирания индекс на потребителските цени на Европейската централна банка (<https://www.ecb.europa.eu/stats/prices/hicp/html/index.en.html>) или източник на прогнозни национални данни [4д] за инфлационните стойности, ако такива се прилагат в анализа. Когато това е уместно, следва да се предоставят подробности за всякакви тарифи/плащания за управление на потреблението.*

6. Само за ЕСМ за осветление: вземете предвид взаимодействията между мерките и потенциалните намаления и увеличения на отоплителните и охладителните товари за сградата.
7. Извършете преглед на контрола на качеството за препоръчаните мерки и за цялостните прогнозни спестявания на базата на опит и данни от съпоставими проекти, като например оценено или локално измерено крайно потребление на енергия.
8. Разработете оценка на разходите за ЕСМ, включително разходите за експлоатация и поддръжка, и финализирайте анализа и препоръките, направени на базата на електронни таблици, въз основа на прогнозното ценообразуване.
9. Подгответе окончателен доклад във формат, общоприет в сектора, обобщаващ ЕСМ и съдържащ цялата необходима помощна информация.

Ценообразуване / Оценка на разходите [PD Sec 6.2.6]

Крайният пакет от ЕСМ трябва да бъде финансово оценен, въз основа на офертите, които представят цената, на която изпълнителят е поел ангажимент да направи обновлението.

На етап предпроектно проучване може да се съберат предварителни оферти от изпълнители, при условие че се използват най-малко три такива. Препоръчително е за проекта да се използват изпълнители, познати на собственика на сградата. Друга опция е оценката на разходите да се базира на опита на инженера с предишни проекти.

Всеки от тези подходи може да бъде използван, за да се класифицират подобренията и да се определи кои мерки ще бъдат включени в окончателния тръжен пакет. Прогнозите за разходите на фаза изчисления трябва да включват:

- Преглед на осъществимостта на строителството, който посочва кои мерки ще бъдат включени, описание на методите на строителство, допустимите часове на работа, въздействието върху съоръжението, точките за достъп за доставяне на голямо оборудване, големи отстранявания (разрушавания), изискваните разрешителни, както и евентуалните проблеми, свързани с околната среда (т.е. азбест, опасни материали или други проблеми, които оказват въздействие на качеството на въздуха в затворени помещения).
- Категории и бюджетни пера за всички необходими дейности, т.е. строителни (структурна работа и работа на обект, разрушаване, скелета), механични, ВиК, електрически, архитектурни (облицовки), екологични (смекчаване на действието на опасни материали), осигуряване на временни услуги, където е необходимо. Трябва да бъдат представени списъци или таблици, които са поддържаща документация и които включват информация за разходите.
- Всички бюджетни пера за всяка дейност трябва да включват труд и материали. "Труд" може да бъде определено като бюджетна квота, а не като часове и часови ставки.
- Разходи за експлоатация и поддръжка през целия живот на проекта.
- Бюджетни пера за професионални хонорари, инженерни услуги, въвеждане в експлоатация, управление на строителството, разрешителни, измерване и проверка, режимни и печалба (O&P) на изпълнителя, и за непредвидени разходи. Те обикновено се изчисляват като процент от общия размер на разходите за изпълнение.
- Може да се наложи очакваните разходи да се разделят на общи разходи и добавъчни разходи, в зависимост от целевата група и предвидената инвестиция. Добавъчните разходи са допълнителните разходи за инсталиране на енергийно ефективна система или част от оборудване в сравнение с базовите разходи, или с инвестиции, несвързани

с енергопотреблението. Например стимулите за енергоспестяване често са на базата на добавъчни разходи.

- Не се изисква Анализ на разходите за жизнения цикъл (LCCA), но такъв може да бъде включен, където има ползи от предложеното обновяване, различни от спестявания от разходите за енергия. Вижте *ISO 15686-5:2008 Сгради и застроени активи. Планиране на експлоатационния живот. Част 5: Остойността на жизнения цикъл [4е]*.
- Не се изискват прогноза за полезния експлоатационен живот на оборудването и прогноза за амортизирането на оборудването (въпреки че някои проекти могат да ги изискват, когато се оценяват финансовите показатели), но могат да бъдат включени, за да се оцени цялостната финансова ефективност на предложените обновления. Тези оценки трябва да бъдат консервативни (т.е. да се използват долните граници на предвидените диапазони на жизнения цикъл) и да са въз основа на приети стойности (вижте *БДС EN 15459:2008 Енергийна ефективност на сградите. Процедура за икономическа оценка на енергийните системи в сградите (Приложение А) [4ж]*) за данни за експлоатационния живот.

Процес на контрол на качеството

1. Сравнете резултатите от изчисленията със сходни проекти и прости методи за оценка, за да проверите колко уместни са те. Ако не са в съответствие със сходни проекти, изтъкнете причини, поради които разглежданият проект е различен.
2. Ясно документируйте всички източници, използвани за входни данни и допускания, формули и методология.

4.3 ДОКУМЕНТАЦИЯ

- Квалификациите на лицето(ата), извършващо изчисленията на енергийните спестявания.
- Документацията трябва да включва всички фактори, които са взети под внимание при създаването на оценки за изчисляване на енергийните спестявания.
- Документацията трябва също да включва, без да се ограничава само до това:
 - Работни книги, електронни таблици и други инструменти за изчисление, използвани за изчисленията на спестяванията.
 - Данните за климатичните условия, които са били използвани за анализа, включващ данни за ефективността при различни честоти на повторемост на външната температура (temperature bin analysis) или регресионния анализ, ако е приложимо.
 - Оценка на всички взаимосвързани ефекти, ако е приложимо.
 - Основа за оценка на разходите, включително, ако е приложимо, обхвата на работа, на който се основават тръжните пакети, както и тръжните пакети.
 - Ако е приложимо, офертите по дейности с разбивки по единична стойност (виж по-горе).
 - Резултати от изчислението на енергийните спестявания.
 - Доклад за контрол на качеството, посочващ констатациите от прегледа на резултатите от изчисленията в сравнение с данни от сходни проекти. Спестяванията трябва да бъдат изразени като процент от потреблението на енергия за съответното крайно приложение.

5.0 ПРОЕКТИРАНЕ, СТРОИТЕЛСТВО И ВЕРИФИКАЦИЯ

Екипът по проектиране и строителство трябва да се ангажира с реализирането на намерението на препоръките на енергийния одит, т.е. енергоспестяващите мерки, одобрени от собственика на проекта. Като част от тези усилия, екипът по проектиране и строителство трябва да извърши проверка на оперативната ефективност на мерките, приложени като част от проекта.

За разлика от процеса на пълно въвеждане в експлоатация, този процес не включва оценка на всички системи и контроли. Вместо това той е насочен към гарантиране, че изпълнените ЕСМ могат да постигнат прогнозираните икономии на енергия и включва проверка на това, че мерките са били приложени правилно и могат да имат ефект.

Като минимално условие, процесът на верификация на оперативната ефективност включва визуална проверка на инсталираните системи и контрол на експлоатационните условия, за да се гарантира, че те са били приложени по план. При по-сложни мерки или при мерки с по-високи разходи за изпълнение и прогнозираните спестявания на енергия, това може да включва и целево изпитване на функционалните характеристики, произволни измервания или краткосрочен мониторинг.

5.1 ЕЛЕМЕНТИ

- **Специалист по верификация на оперативната ефективност:** Изисква се назначаване на трето лице, квалифициран специалист по верификация на оперативната ефективност, за ръководител на процеса на верификация на ефективността.
- **План за верификация на оперативната ефективност:** Разработване на План за верификация на оперативната ефективност (преди фазата на строителство), който описва дейностите по верификацията, целевите енергийни бюджети и ключови показатели за ефективност. [PD Sec 7.2.1]
- **Проектиране и строителство:** Специалистът трябва да гарантира, че ЕСМ са реализирани, както са проектирани и може да се очаква да функционират според техния замисъл и както са планирани по време на фазата изчисляване на енергийните спестявания. Това следва да включва консултация с екипа на проекта, мониторинг на проектите, внесената документация и промените в проекта, както и проверки на извършените промени. Специалистът трябва да има отговорността и средствата да докладва за отклонения от проекта и прогнозираните спестявания на енергия на собственика на проекта в регистър на възникналите проблемни въпроси. [PD Sec 7.2.1]
- **Обучение:** Обучение на персонала по експлоатация и поддръжка на сградата относно експлоатацията на новите системи/оборудване, включително техните целеви енергийни характеристики и ключови показатели за ефективност. [PD Sec 7.2.2]
- **Доклад за верификация на оперативната ефективност:** Следва да се предостави кратка документация, която описва в детайли извършените дейности, като част от процеса на верификация на оперативната ефективност и съществените констатации от тези дейности, които се актуализират непрекъснато в течение на даден проект. [PD Sec 7.2.1]

5.2 ПРОЦЕДУРИ

1. Назначете квалифициран специалист по Верификация на оперативната ефективност ("специалист"), с най-малко пет години доказан опит във верификацията на оперативна ефективност, документиран под формата на автобиография, очертаваща съответния опит по проекти.

2. Консултирайте се с екипа осъществил енергийното обследване, извършвайте мониторинг на проектите, внесената документация и промените в проекта, както и визуална проверка на извършените промени.
3. Специалистът трябва да извършва дейности по верификацията на оперативната ефективност и да документира резултатите от верификацията на оперативната ефективност, като част от постоянната документация на сградата.
4. Обучете операторите относно правилната експлоатация на всички нови системи и оборудване, включително и постигането на целевите енергийни характеристики.

5.3 ДОКУМЕНТАЦИЯ

- Квалификации на специалиста по верификация на оперативната ефективност.
- Изявления на специалиста, че проектът, най-напред, както е проектиран и впоследствие, както е построен, отговаря на намерението и обхвата на енергийните спестявания, и има способността да постигне прогнозираните спестявания на енергия.
- Кратък Доклад за верификация на оперативната ефективност, който представлява документиране на резултатите от верификацията на оперативната ефективност. Докладът трябва да включва снимки, екранни снимки на Системата за управление на сградата (BMS), ако е уместно, копия на фактури, тестване и резултати от анализ на данни, когато е уместно.
- Материали за обучение и документиране на обучението.

Незадължителни:

- **План за верификация на оперативната ефективност:** Кратък План за верификация на оперативната ефективност за всички нови системи и/или основни части от оборудването по проекта. Планът следва да определи всички тестове, които трябва да бъдат извършени, както и контролен списък за ефективността.
- **Изисквания за изпитване:** Изискванията за изпитване на системите и оборудването трябва да включват специфични тестове и документация, които са свързани с енергийната ефективност на новите и модифицирани системи и/или оборудване, проведени в подходящ набор от експлоатационни (или симулирани експлоатационни) условия и в рамките на подходящ период от време.
- **Документация за проекта и оборудването:** Пълната документация за всички нови и модифицирани системи и оборудване под формата на Ръководства за управление на системите, която следва да бъде изготвена в съответствие с насоките, изложени в *EN 13460:2009 Поддръжка. Документи за поддръжка [5a]*.
- **Доклади за енергийна ефективност:** Документацията трябва да включва целеви енергийни бюджети (на месечна база, когато е възможно) и други ключови показатели за ефективност за модифицираните системи и основното оборудване.

6.0 ЕКСПЛОАТАЦИЯ, ПОДДРЪЖКА И МОНИТОРИНГ

Експлоатация, поддръжка и мониторинг е практиката на систематичен мониторинг на ефективността на енергийната система и прилагането на коригиращи действия, за да се гарантира енергийната ефективност "по предписание" (често наричана Текущо въвеждане в експлоатация, Въвеждане в експлоатация, базирано на мониторинг, Мониторинг, базиран на ефективността и Пренастройка на сграда).

Препоръчително е необходимите елементи, процедури и документация, както са описани в Протокола за стандартни проекти в сгради за обществено обслужване, да бъдат използвани за проекти с такъв обхват, който дава основание за подобен обем от работа (проекти със спестявания на енергия, които обосновават необходимия бюджет за автоматизирана система за мониторинг или периодично повторно въвеждане в експлоатация). За целеви проекти в сгради за обществено обслужване, които нямат нужния обхват, за да обосноват такова усилие, са необходими най-малко следните елементи, процедури и документация.

6.1 ЕЛЕМЕНТИ

- **Дейност:** Разработване на кратко, целенасочено Ръководство за експлоатация, което съдържа информация за новите ЕСМ или системи, включително разпределение на отговорностите за докладване на проблеми с ефективността и прилагане на коригиращи действия.
- **Обучение:** Обучение на персонала по експлоатация и поддръжка на сградата относно най-добрите практики за правилна поддръжка на новите и модифицирани системи/оборудване.
- **Информирание:** Уведомяване на наемателите на сградата за подобренията, извършени в сградата като част от проекта и описания на всички промени в поведението на ползвателите или най-добри практики, препоръчани като част от работата за енергийна ефективност.

6.2 ПРОЦЕДУРИ

1. Съставете кратко Ръководство за експлоатация относно новите системи и тяхната експлоатация, включително разпределение на отговорностите за докладване на проблеми с ефективността и прилагане на коригиращи действия. То следва да включва подробности за това как трябва да се използват и експлоатират системите, както и ключови показатели за ефективност, референтни стойности и всички допълнителни цели или критерии за успешни резултати. В много случаи Ръководството за експлоатация и Ръководството за управление на системите могат да бъдат комбинирани в един документ, който да бъде използван от персонала по експлоатация и поддръжка. [PD Sec 8.2.2]
2. Обучете операторите на най-добрите практики за правилна поддръжка на всички нови системи и оборудване (вижте Ръководството за експлоатация и Ръководството за управление на системите, и *EN 15331:2011 Критерии за проектиране, управление и контрол на услугите по поддръжка на сгради [6a]* за насоки). [PD Sec 8.2.3]
3. Уведомете наемателите на сградата за подобренията, извършени в сградата, като част от проекта и за описанията на всички промени в поведението на ползвателите или най-добри практики, препоръчани като част от работата за енергийна ефективност. [PD Sec 8.2.4]

6.3 ДОКУМЕНТАЦИЯ

- Ръководство за експлоатация, описващо новите системи и тяхната правилна оперативна ефективност, както и организационна схема с информация за контакт с всички служители, които участват в ежедневната експлоатация на системата и отговорностите за коригиращи действия.
- Планове за поддръжка и дневник на техническо обслужване, включително гаранции за всякакво ново оборудване.
- Програма за обучение.

Незадължителни:

- Проследяващи действия за мониторинг или оценка, за да се оцени ефективността на предприетите действия.

7.0 ИЗМЕРВАНЕ И ПРОВЕРКА

Следните общи принципи следва да ръководят всеки План за измерване и проверка:

- **Прозрачност:** всички входни данни, изчисления на базовата линия и извеждане на променливи трябва да бъдат на разположение на всички участници в проекта и всички оторизирани одитори.
- **Възпроизводимост:** при еднакви изходни данни и описание на методологията за коригиране, всеки компетентен специалист трябва да е в състояние да произведе идентични или почти идентични резултати.
- **Безпристрастие:** корекциите на базовата линия не бива да демонстрират никаква систематична статистическа грешка към положителен или отрицателен резултат.

Трябва да се следват методите, описани в МПИПР Варианти А (Зона на реконструкция – измерване на основните параметри) и Б (Зона на реконструкция – измерване на всички параметри), подкрепени от методологията за събиране на данни, описана в *EN 16247-2 Енергийни одити - Част 2: Сгради [2в]*. По-специално трябва да се направи справка с МПИПР Допълнение Б, което описва анализа на неопределеността. Преди вземане на решения за инвестиции (например като част от изготвянето на договор и инвестиционно предпроектно проучване) трябва да се изработи План за измерване и проверка за подобряване на енергийната ефективност, за да се гарантира, че съществуват надеждни счетоводни методи за спестяване на енергия.

Забележка: МПИПР Вариант В („Целият обект“) не е представен като опция по този Протокол за целеви обновявания в сгради за обществено обслужване. Все пак той може да е приложим за някои проекти с обхват и енергийни спестявания, които оказват значително влияние върху цялостното използване на енергия на сградата. Ако се счете за уместно да се използва подход по Вариант В, следва да се използват Протокола за големи проекти в сгради за обществено обслужване или Протокола за стандартни проекти в сгради за обществено обслужване.

Стандартен метод за измерване и проверка

Надеждното количествено определяне на спестяванията по проекти за спестяване на енергия (или по индивидуални ЕСМ) изисква сравнение на ефективността и потреблението от приетата базова линия и тези след инсталирането на новото оборудване, след като стойностите са нормализирани, за да отразяват един и същи набор от условия. За целите на този протокол, базовата линия за потреблението на енергия преди обновяването, която е разработена в раздела Определяне на базовата линия на този протокол, е отправната точка за измерване и проверка. Стандартният метод е да се измери потреблението на енергия на компонентите, засегнати от дадена ЕСМ преди и след обновяването. В случай, че се използва МПИПР вариант А, някои от тези параметри се оценяват приблизително вместо да се измерват. Спестяванията на енергия се проверяват чрез сравняване на енергийната ефективност на системата(ите) преди и след обновяването.

Изборът на подход по Вариант А (Зона на реконструкция – измерване на основните параметри) или Вариант Б (Зона на реконструкция – измерване на всички параметри) следва да зависи от нивото на спестяване на енергия и сигурността/променливостта, свързани с всяка ЕСМ и от параметрите, свързани с енергийните спестявания. Насоки относно кой вариант е най-подходящ за дадена мярка могат да бъдат намерени в МПИПР том III 2006 г. таблица 1, в раздел 4.1, раздел 4.2.9 (Вариант А: Най-добрите приложения) и раздел 4.3.1 (Вариант Б: Най-добрите приложения), както и в МПИПР том I 2012 г., раздел 4, таблица 3 и фигура 4.

Спестяванията се определят чрез сравнение с наблюдаваната базова енергия и потреблението на енергия след инсталирането, като те са отнесени към един и същ набор от условия (натоварвания). Подходът изисква корекции на изходното ниво на потреблението на енергия, както следва:

1. **Рутинни корекции:** Вземете предвид очакваните промени в потреблението на енергия.
2. **Нерутинни корекции:** Вземете предвид неочакваните промени в потреблението на енергия, които не са в резултат на приложени ЕСМ.

Рутинните корекции обикновено включват корекции за промени в метеорологичното време. Нерутинните корекции обикновено включват промени в заетостта на сградата, вида на използване на пространството, оборудването, експлоатационните часове, нивото на предоставяните услуги (например нов наемател може да изисква по-студен въздух) и цените на комуналните услуги (където разликата в разходите, а не в потреблението е желани резултат).

Уравнението за корекция има следния общ вид:

$$\text{ПотреблениеНаЕнергия}_{\text{Ново}} = \text{ПотреблениеНаЕнергия}_{\text{Базово}} \pm \text{Корекции}$$

Например специалист-инженер може да оцени въздействието на промяната в заетостта върху потреблението на енергия на една система. Коефициентът на корекция, който следва да се приложи, може да бъде извлечен чрез сравнение на действителните данни за потреблението за периоди с по-ниска или по-висока заетост.

7.1 ЕЛЕМЕНТИ

- Назначаване на трето лице, което е специалист по измерване и проверка със сертификат за Сертифициран специалист по измерване и проверка (CMVP) или има най-малко пет години доказан опит в областта на измерването и проверката, документиран под формата на автобиография, очертаваща съответния опит по проекти, което да предоставя услуги в областта на измерването и проверката, или да упражнява надзор на процеса на измерване и проверка.
- План за измерване и проверка, който се придържа към МПИПР (виж глава 5). Това е в основата на дейността по измерване и проверка, и следва да се разработи възможно в най-ранен стадий на проекта. [PD Sec 9.2.1 предоставя списък на това какво трябва да бъде включено.]
- Определяне на базовата линия и периодизацията след преоборудването.
- Всички базови данни за потреблението на енергия и разходните параметри (зависимите променливи в изчислението на корекции).
- Определяне на базовите стойности на параметрите на рутинните корекции, които имат отношение към проекта (независимите променливи, като например външна температура).
- За МПИПР Вариант А, дефиниция на пресметнатите параметри, включително цялостното им значение, отнесено към общите очаквани спестявания. [PD Sec 9.2.4]
- Цените на комуналните услуги, приложими към базовите стойности.
- Избройте и опишете всички методи за рутинни корекции, свързани с проекта.
- Избройте и опишете всички известни и очаквани нерутинни корекции, свързани с проекта.

- Предоставете всички параметри за корекциите и формулите за рутинни, както и известни или очаквани нерутинни корекции.
- Дефинирайте принципите, на които ще се основават всички неизвестни нерутинни корекции.
- Групите от входни данни, допусканията и изчисленията трябва да бъдат достъпни за всички участници в даден проект за ефективност, както и за всички назначени или независими одитори. [PD Sec 9.2.5]
- Техническа идентификация на границите на определянето на спестяванията (например част от оборудването, система). Характерът на всякакви енергийни влияния отвъд тези граници трябва да бъде описан и техните възможни въздействия да бъдат оценени.
- Спецификация на измервателните точки, оборудването, въвеждането в експлоатация и калибрирането на оборудването, както и протоколите за измерване, включително очакваната точност.
- Спецификация на методите, използвани за решение на проблеми с липсващи или изгубени измерени данни. [PD Sec 9.2.2]
- Спецификация на набора от условия, използвани за всякакви корекции на метеорологичните данни, включително използваните периоди и/или метеорологични данни, както и всякакви предположения или интерполации, направени в случай на липсващи или непълни данни.
- Описание на процедурите за осигуряване на качеството, прилагани към процеса на измерване и проверка.
- Спецификация за формата за докладване на резултатите (формат на Доклада за измерване и проверка).

7.2 ПРОЦЕДУРИ

Тук са включени планирането и координирането на дейностите по измерване и проверка. Съобразете се с приложимите раздели на МПИПР Варианти А и Б. [PD Sec 9.2.1]

1. План за измерване и проверка. Той трябва да бъде разработен преди фазата на строителство.
2. Съберете данни - преди и след планираното обновяване. [PD Sec 9.2.2]
3. Проверете спестяванията за проектите, както е посочено в раздел 7.1 по-горе. Това включва разглеждане на границите на измерване, всякакви взаимосвързани ефекти (само за проекти за осветление), избор на подходящи периоди за измерване и база за корекции. Трябва да се вземе под внимание следното през отчетния период:
 - Рутинни корекции:
 - Вижте МПИПР Варианти А и Б.
 - Процедури за нерутинни корекции:
 - Доколкото е възможно, трябва да се използват текущи процеси за въвеждане в експлоатация, за да се намали нуждата от нерутинни корекции. Повреди в оборудването и други аномалии трябва да бъдат идентифицирани и разгледани преди да бъдат направени нерутинни корекции. Въпреки това по време на периода след монтажа, могат да настъпят неочаквани промени в сградите. За целите на обективно сравнение с базовата линия, въздействието на тези неочаквани промени

трябва да се определи в количествени стойности и да се направят съответните корекции, отговарящи на тези промени.

- Несигурност: въпреки че несигурността не следва непременно да бъде изразена количествено, трябва да се използват дейности за осигуряване на качеството, за да се намали несигурността и риска до минимум по време на процеса на разработване на проекти за енергийна ефективност.
4. Проверете спестяванията за целия проект.
 5. Докладвайте резултатите.

7.3 ДОКУМЕНТАЦИЯ

- План за измерване и проверка.
- Обосновка за избора на вариант(и) на МПИПР, които да се приложат към мерките.
- Данните, които са събрани и използвани в анализа.
- Преработените изчисления в резултат на работата по измерване и проверка, включително всички предположения и цялата документация.
- Рутинни корекции.
- Нерутинни корекции.
 - Описание на причината или източника на неочаквани промени.
 - Въздействие.
 - Временно или перманентно.
 - Непроменливо или променливо въздействие.
 - Засегнатото количество енергия.
- Измервания, направени, за да се определят количествено нерутинните корекции.
- Описание на процедурата за корекция на базовата линия.

8.0 ИНЖЕНЕРНО СЕРТИФИЦИРАНЕ

С настоящото удостоверявам, че инженерният дизайн, използван при подготовката на това заявление, приложенията и допълненията са изпълнени от мен или под моя пряк надзор. Допълнително декларирам, че доколкото ми е известно и по отношение на проекта описан тук, елементите, изброени по-долу, са били изпълнени в съответствие с протоколите, определени като част от **Протокол за целеви обновявания в сгради за обществено обслужване**:

- ОПРЕДЕЛЯНЕ НА БАЗОВА ЛИНИЯ ЗА ПОТРЕБЛЕНИЕТО НА ЕНЕРГИЯ
 - АНАЛИЗ НА ТАРИФИТЕ
 - ПОТРЕБЛЕНИЕ
 - ТОВАРОВ ПРОФИЛ
- ИЗЧИСЛЯВАНЕ НА ЕНЕРГИЙНИТЕ СПЕСТЯВАНИЯ
- ПРОЕКТИРАНЕ, СТРОИТЕЛСТВО И ВЕРИФИКАЦИЯ
- ЕКСПЛОАТАЦИЯ, ПОДДРЪЖКА И МОНИТОРИНГ
- ИЗМЕРВАНЕ И ПРОВЕРКА
 - МЕТОДОЛОГИЯ НА ИЗМЕРВАНЕ И ПРОВЕРКА
 - ФОРМУЛИРАНИ ФАКТОРИ ЗА КОРИГИРАНЕ НА БАЗОВАТА ЛИНИЯ
 - РАЗПОРЕДБИ В ДОГОВОРА ОТНОСНО ИЗМЕРВАНЕТО И ПРОВЕРКАТА

Име

Звание

Адрес

Регистрация / Номер на лиценз

Телефонен номер

Държава

Подпис

Дата

9.0 ТЕРМИНОЛОГИЧЕН РЕЧНИК

Симуляционен модел на сграда - компютърно моделиране, използвано за оценка на енергийната ефективност на сграда динамично, т.е. в течение на цяла една година.

Енергоспестяваща мярка (ЕСМ) - мярка прилагана, за да се намали първичната консумация на енергия. Това може да включва мерки за енергийна ефективност, като например електродвигатели с променлива скорост и автоматизиран контрол на осветлението, както и мерки с ниски или нулеви въглеродни емисии, като например комбинирано производство на топлинна и електрическа енергия, както и слънчеви фотоволтаични панели.

Крайно потребление на енергия - консумираната енергия от система или оборудване, класифицирани според вида на натоварване, например вътрешно осветление, охлаждане, процеси, помпи и др.

Базова линия за потреблението на енергия - потреблението на енергия за определен период от време, което да служи за база за сравнение на енергийната ефективност преди и след прилагането на ЕСМ. Базовата линия обикновено е нормализирана спрямо променливи, влияещи върху потреблението на енергия.

Зелено наемодателство - стандартен договор за наем на имот, който включва допълнителни специфични задължения и цели, за да се гарантира, че сградата се управлява по устойчив и ефективен начин.

Взаимосвързани ефекти - вторични енергийни ефекти, настъпили в резултат на ЕСМ, които обикновено се свързват с отопление и охлаждане. Например значително подобряване на ефективността на осветлението в сграда би намалило топлинните печалби и следователно потенциално би намалило товара за охлаждане, но в същото време би увеличило товара за отопление.

Международен протокол за измерване и проверка на резултатите (МПИПР) - стандартизиран подход към измерване и проверка на енергийната ефективност, разработен от Организацията за оценка на ефективността (EVO).

Измерване и проверка - процес, използван, за да се определят количествено реалните спестявания, постигнати след изпълнението на ЕСМ и да се определи дали те отговарят на предвидените цели.

Интервални данни - Данни от периодични измервания. Добре и ясно сегментирам запис или архив от данни от периодично/регулярно измерване на различни величини през определен период в рамките на един ден, всеки ден. **Граница на измерване** - според МПИПР Варианти А и Б, това е границата, начертана около всички значими енергийни изисквания на системите и съоръженията, свързани с ЕСМ.

Нерутинни корекции - корекции, направени на базовата линия за отчитане на неочаквани промени в използването на енергия, които не се дължат на инсталираните енергоспестяващи инсталации, като например промени в заетостта на имота, вида на използване на пространството, оборудване, време на експлоатация, ниво на обслужване и цени на комуналните услуги.

Ръководство за експлоатация - документ за употреба от персонала по експлоатацията и поддръжката, съдържащ цялата информация, необходима за правилното използване и функциониране на ЕСМ или системите, като например строителна документация, местоположение на оборудването и материали за обучение. В много случаи, това е раздел в рамките на Ръководството за управление на системите.

Верификация на оперативната ефективност - процес, използван, за да се гарантира, че приложените ЕСМ са изпълнени правилно и ще могат да доведат до прогнозираните спестявания на енергия по време на оперативната фаза.

Ръководство за изготвяне на проекти - документ, който събира цялата релевантна и помощна информация и най-добрите практики за използване на системата.

Базова линия за изолиране на преоборудването - базова линия, която е специфична за предлаганите ЕСМ и която е най-подходяща, когато се прилага подход по МПИПР Вариант А или Б.

Рутинни корекции - корекции, направени на базовата линия за отчитане на очакваните промени в използването на енергия; обикновено това са такива, свързани с метеорологичното време.

Произволни измервания - статистически валидни проби, използвани като валидни измервания на общия параметър.

Внесена документация - това са документи, внесени от изпълнителите за одобрение (например чертежи или данни за оборудването).

Ръководство за управление на системите - документ, описващ модифицираните системи и оборудване, предназначен за подпомагане на експлоатацията и поддръжката на сградата, както и за оптимизиране на системите на съоръжението по време на техния полезен живот. То съдържа информация и документация във връзка с проектирането и строителството на сградата, въвеждането ѝ в експлоатация, оперативните изисквания, изискванията и процедурите по поддръжката, обучението и тестването.

10.0 КОНТРОЛЕН СПИСЪК ЗА ОСИГУРЯВАНЕ НА КАЧЕСТВОТО

ICP Quality Assurance Checklist v1.0		INVESTOR CONFIDENCE PROJECT
Client:	Energy Performance Protocol Targeted Tertiary v1.0	
Project:		
Project Developer:		
QA Provider:		
 BASELINING CORE REQUIREMENTS ☐ Energy source data and rates relevant to ECMs ☐ Energy consumption data relevant to ECMs ☐ Weather data - related baseline, if relevant to ECMs ☐ 12 mos occupancy - related baseline, if relevant to ECMs ☐ Building asset data related to ECMs ☐ Baseline operational/performance data related to ECMs ☐ Retrofit isolation baseline ☐ Utility rate structure <i>(if Demand Charges or Time of Use apply)</i> ☐ Annual load profile ☐ Average daily load profiles ☐ Peak usage ☐ TOU summary by month <i>(if applicable)</i>	 SAVINGS CALCULATIONS ☐ Energy Analyst credentials ☐ Weather file, if relevant to ECMs ☐ Energy Efficiency Report <u>Energy Conservation Measures (ECMs)</u> ☐ ECM calculations ☐ ECM variables and assumptions ☐ ECM results ☐ Cost estimates ☐ Investment criteria ☐ Quality assurance statement	
 DESIGN, CONSTRUCTION, AND VERIFICATION ☐ OPV authority credentials	 MEASUREMENT AND VERIFICATION ☐ Measurement and Verification plan ☐ M&V agent credentials	
 OPERATIONS, MAINTENANCE, AND MONITORING ☐ Ongoing management regime	☐ Project Developer Credential	
QA Firm: Reviewer*: Date: Signature:  * Reviewer must be qualifying individual per ICP QA Application <i>By signing this ICP QA checklist, the ICP Quality Assurance Provider attests to having reviewed the project development documentation and certifies that the project substantially follows the ICP Energy Performance Protocols and the ICP Project Development Specification. This Quality Assurance review and signature does not constitute a guarantee of energy savings performance, nor does it signify that the reviewer is taking professional responsibility for the required documents and engineering produced by the Credentialed Project Developer.</i>		