

Водим по пътя към климатична неутралност



Насоки за индикатори за енергийна
ефективност за местните администрации

Брашов, март 2024 г.

MENERGERS

Supported by:



Federal Ministry
for Economic Affairs
and Climate Action



European
Climate Initiative
EUKI

on the basis of a decision
by the German Bundestag

Тези материали са разработени в рамките на проекта MENERGERS - Услуги на енергийните мениджъри в общините (Energy Managers' Services in Municipalities).

ДОГОВОР: EUKI- No. 81290897

ПЕРИОД: ноември 2022- април 2025

КООРДИНАТОР НА ПРОЕКТА: NATIONAL TRUST ECOFUND (НАЦИОНАЛЕН ДОВЕРИТЕЛЕН ЕКОФОНД, NTEF), България

ПАРТНЬОРИ: ENERGY CITIES ROMANIA (Енергийни градове Румъния, OER), Румъния; INDEPENDENT INSTITUTE FOR ENVIRONMENTAL ISSUES (Независим институт за околната среда, UfU), Германия; SOFIA ENERGY AGENCY (Софийска енергийна агенция, SOFENA), България

НАЦИОНАЛЕН
ДОВЕРИТЕЛЕН
ЕКОФОНД



NATIONAL
TRUST
ECOFUND



UfU
Independent Institute for
Environmental Issues



ГЕНЕРАЛНА ЦЕЛ: Целта на проекта MENERGERS е да развие организационния капацитет в България и Румъния с цел наличието на ефективни енергийни мениджъри, допринасяйки по този начин за постигането на националните климатични и енергийни цели. Проектът се стреми да разработи и тества модел за услуги по енергиен мениджмънт в българските общини и да разшири обхвата услугите по енергиен мениджмънт в общините в Румъния. Проектът се насочва към централна необходимост на общините: да допринесат за постигането на климатична неутралност.

Supported by:



Federal Ministry
for Economic Affairs
and Climate Action



on the basis of a decision
by the German Bundestag

Проектът е част от Европейската инициатива за климата (European Climate Initiative (EUKI) на Федералното министерство за икономика и климатични действия (BMWK) на Германия. Генералната цел на EUKI е да насърчи сътрудничеството в областта на климата в рамките на Европейския съюз, да намали емисиите на парникови газове.

Благодарим на следните институции за техния принос:

- Асоциация за чист въздух (The Association for Fresh Air), Сабин Преда (Sabin PREDA)
- Румънската асоциация за осветление (The Romanian Association for Lighting (A.R.I.)), Дан Вътъйелу (Dan VĂTĂJELU)
- КОГЕТ Румъния (COGEN Romania), Николае Тарня (Nicolae TARNEA)
- Румънският съвет на зелените сгради – клон Трансилвания (The Romanian Green Building Council – Transylvania Branch), Дорин Бей (Dorin BEU)
- Разпоредбата на енергийните одитори в Румъния (The Order of Energy Auditors from Romania), Кътлин Лунгу (Cătălin LUNGU)
- Организацията на одиторите и енергийните мениджъри в Румъния (The Society of Auditors and Energy Managers from Romania (SAMER)), Андрей Цецлан (Andrei CECLAN)
- Техническият университет по строителството Букурещ (The Technical University of Constructions Bucharest), Кристина Кроиторю, Михне Санду (Cristiana CROITORU, Mihnea SANDU)
- УТРЕ – Към пътни карти на прехода с участието на множество заинтересовани лица и с гражданите в центъра (TOMORROW (TOwards Multi-stakeholders transition ROadmaps With citizens at centre)), финансиран от програмата Хоризонт 2020 (Horizon 2020) проект, осъществяван на местно ниво от Агенцията на Брашов за менажиране на енергията и околната среда (Agency of Brasov for Management of Energy and Environment (ABMEE))



Съдържание

1. Увод.....	4
2. Общи критерии, постановени от комюникето на Европейската комисия до Европейския парламент, Съвета на Европа, Европейския икономически и социален комитет и Комитета на регионите във връзка с обществените поръчки за подобряване на околната среда.....	5
3. Енергия	7
Възобновяеми енергийни източници	10
Фотоволтаични панели, инвертори и пр.....	12
Енергия във високоефективна когенерация	18
4. Сгради	20
Санитарни инсталации, отопление, вентилация, климатици, охлаждане, електрически системи и газови инсталации.....	22
План за поддръжка на сградата	24
5. Осветление.....	26

1. Увод

Каква е целта на тези насоки?

През 2050 г. европейските градове трябва да са неутрални при емисиите си на CO₂, да са устойчиви и да могат да предлагат високо качество на живот. За да бъде успешно завършен енергийният преход, **се нуждаем от механизми и инструменти, адекватни на екологичните, икономически и социални аспекти на този процес.**

Понеже енергийният преход означава радикални промени в структурата, културата и практиките на производство на енергия, в консумацията, съхраняването и разпределението, **местните администрации не могат самостоятелно да направляват този процес.** Точно обратното, енергийният преход изисква ефективното интегриране към администрацията на ключови заинтересовани страни от различни, свързани помежду им области.

За да подкрепим местните администрации, в настоящите насоки предлагаме в техническата документация за обществените поръчки (инструкциите за провеждане на търгове) или в разнообразните документации по местни проекти за енергийна ефективност да бъде включен **набор от индикатори за енергийна ефективност.**

За целта на приноса към постигането на местните, национални и европейски енергийни и климатични цели, предложените индикатори вземат предвид:

- Съобразяване с принципа „Energy Efficiency First“¹
- Понижаване на емисиите от CO₂
- Оптимизиране на потреблението на ресурси (енергия, вода, материали и пр.)
- Намаляване на въздействието върху околната среда („зелени решения“)
- Подобряване на качеството на въздуха, на отоплението и на комфорта
- Спазване на екологичното законодателство
- Достъпна приложимост от страна на местната публична администрация
- Фокус върху енергийната ефективност за сметка на специфичните решения и/или на технологиите.

Методология на събирането на данни:

- Изискване на информация от съответните организации в областите, които тези насоки обхващат, нейното последващо обобщаване в съответните раздели.
- Проучване на европейските норми и на съответното национално законодателство с посочване, където е възможно, на източниците в бележки под линия; в края на този документ също така можете да намерите списък с ресурси.
- Проучване на публикации с посочване, където е възможно, на източниците в бележки под линия.
- Разработване на онлайн-книжарница с ресурси, представена в края на Насоките.

¹ Даване на приоритет на енергийната ефективност.



2.Общи критерии, постановени от комюникето на Европейската комисия към Европейския парламент, Съвета на Европа, Европейския икономически и социален комитет и Комитета на регионите във връзка с обществените поръчки за подобряване на околната среда²

Всяка година Европейските власти харчат сума, равняваща се на 16% от брутния национален продукт на ЕС, за набавянето на стоки, услуги или дейности. Стоки като оборудване за офиса, строителни материали или превозни средства с цел транспорт, услуги по поддържането на сградите, транспорта, почистващи или кетъринг услуги, дейности като строежа или реновирането на сгради, при положение че настоящите разходи за поддържане на сградите представлява значителен дял от годишните разходи, надхвърляйки понякога даже 50%.

Концепцията за зелени обществени поръчки (Green Public Procurement, GPP) се базира върху формулирането на ясни и амбициозни екологични критерии за продуктите и услугите, изхождайки от схващането, че обществените поръчки могат да повлияят върху тенденциите в производството и потреблението, но също че целенасоченото търсене на благоприятни за околната среда стоки от страна на администрациите може да допринесе за разрастването на безвредните за околната среда пазари за продукти и услуги.

Критериите за GPP се разделят на „основни“ и „комплексни“ критерии. „Основните“ критерии са замислени за просто прилагане, фокусирайки се върху ключовите области от енергийната ефективност на продукта и държейки административните разходи на минимално ниво. „Комплексните“ критерии вземат предвид повече аспекти от екологичната ефективност и са предназначени за администрации, които желаят да разширят обхвата на подкрепата, оказвана по екологичните цели и иновациите.

² <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/RO/TXT/PDF/?uri=CELEX:52008DC0400>

Основен набор от общи критерии за GPP бе формулиран в учебно пособие³ за Зелените обществени поръчки. Критериите се базират върху критериите за екологичните етикети, важащи на европейско и на национално ниво, както и върху събраната от представляващите промишлеността и гражданското общество заинтересовани страни информация.

Приоритетни сектори, идентифицирани като най-подходящи за прилагане на GPP:

1. Строежи (сурови материали като дърво, алуминий, стомана, бетон, стъкло и продукти за строителството като прозорци, тапети и подови настилки, оборудване за отопление и охлаждане, въпроси, свързани с експлоатацията и затварянето на сгради, услуги по поддръжката, изпълняване на работни договори на място);
2. Храна и кетъринг услуги;
3. Транспорт и транспортни услуги;
4. Енергия (включително възобновяеми енергийни източници);
5. Офисно оборудване и компютри;
6. Облекло, униформи и други текстилни изделия;
7. Хартия и печатни услуги;
8. Мебелировка;
9. Почистващи продукти и услуги;
10. Оборудване, използвано в сградния сектор.

Комисията се нагърби с насърчаването на GPP, защото те представляват ефективен начин за разпространение на пазара на по-малко замърсяващи продукти и услуги. Подобни дейности водят до по-устойчиво потребление и насърчават екологичните иновации, а по-точно също и конкурентоспособността на икономиката на ЕС.

³ https://green-business.ec.europa.eu/green-public-procurement/gpp-training-toolkit_en



3. Енергия

Законът за енергийна ефективност нр. 121/2014, изменен от закон нр. 160/2016 и Извънредното правителствено постановление (Government Emergency Ordinance, GEO) нр. 184/2020 постановяват, че местните административни власти в градове, чието население надхвърля 5000 жители, са задължени да разработят Програма за подобряване на енергийната ефективност (Energy Efficiency Improvement Programme, EEIP), която да включва краткосрочни мерки и мерки за период от 3 до 6 години.,



В процеса на докладване по EEIP следва да бъде разгледана серия от индикатори; следователно, за да се осигурят данните за доклада, тези индикатори могат да бъдат имани предвид в процеса на обявяване на обществената поръчка и да бъдат включени в спецификациите на тръжната процедура:

НР.	КАТЕГОРИЯ ПО ЕЕІР	ИНДИКАТОРИ
1.	Регенериране на енергията	- Вид на регенерираната енергия (горива, електричество, термална енергия, механична енергия); - Вид използвано оборудване, вид възстановена енергия и метод на потребление; - Годишно количество на регенерираната енергия.
2.	Собствени възобновяеми енергийни източници	- Вид възобновяема енергия (слънчева енергия – електрическа/топлинна енергия, вятърна енергия – електричество, геотермална енергия, хидроенергия, биомаса, други видове енергия от възобновяеми източници); - Вид на използваното оборудване, вид на произвежданата енергия и метод на потребление; - Годишно количество регенерирана енергия; - Дял от общото потребление.
3.	Приложени мерки за енергийна ефективност, включително ремонти и модернизации, или дейности по преоборудването	- Описание на приложената мярка; - Дата на възлагане; - Период за възстановяване на инвестицията (в години); - Разходи за инвестицията; - Спестена енергия; - Спестени разходи; - Конкретна цена на спестената енергия.
4.	Оборудване с превозни средства на гориво (технологични превозни средства & такива за превоз на стоки, също превозни средства за превоз на пътници)	- Вид на превозното средство; - Брой единици; - Вид на горивото; - Потребление;
5.	Сгради	- Вид на сградата; - Отоплявана площ; - Общ обем; - Отопляван обем; - Потребление на енергия за отопление; - Цялостно потребление на електричество; - Цялостно потребление на енергия; - Специфично потребление на енергия.



Списък с индикатори⁴ може да се вземе предвид във връзка с енергийната ефективност и устойчивостта:

НР.	ИНДИКАТОР	ЕДИНИЦА НА ИЗМЕРВАНЕ
1.	Специфично потребление на крайна енергия	кВтч/м ² /година
2.	Годишни спестявания на енергия за цялата сграда	кВтч/година
3.	Намаляване на крайната енергия	кВтч/м ² /година
4.	Разходи за инвестицията	На изчислени кВтч/м ² , евро/ кВтч/м ² /година
5.	Понижаване на емисиите от CO ₂	кгCO ₂ /м ² /година
6.	Разходи за инвестицията	На изчислени кгCO ₂ /м ² , евро/ кВтч/м ² /година или годишно спестяване на CO ₂ на инвестиционна единица tCO ₂ e/евро
7.	Разходи за жизнения цикъл	За годишни спестени кВтч евро/ кВтч (Цялостен разход – сумата от първоначалния разход и разходите за експлоатация и поддръжка – разделени на годишната спестена енергия)
8.	Инвестирани евро	За 1 кВтч/година от първичната енергия, спестена за цялата сграда, евро/кВтч
9.	Производство на място на възобновяема енергия	кВтч/м ² /година
10.	Подобрен достъп до зелени площи & места за обществена интеракция	м ²
11.	Подобряване на инфраструктурата за пешеходци и велосипедисти	М
12.	Засилено ползване на обществен транспорт и намалена зависимост от замърсяващи превозни средства, напр. премахване на паркоместа	(м ²) или реновиращи с броя (единиците) инсталирани зарядни станции за електромобили

⁴ Предложен от Техническият университет по строителството Букурещ (UTCb) <https://utcb.ro/>

■ Възобновяеми енергийни източници⁵

Подкрепата на законодателството и на неговото влизане в действие, включващо възобновяемите енергийни източници (Renewable Energy Sources, RES), представлява решаваща стъпка в прехода към по-чиста и по-устойчива икономика. Тази инициатива е мотивирана от глобалната необходимост от намаляване на въглеродните емисии и от ограничаване на зависимостта от изкопаеми горива, които се изчерпват и упражняват значително въздействие върху околната среда. На този фон Европейският съюз и страните членки, включително и Румъния, приеха редица закони и регулации, които не само насърчават разработването и интегрирането на възобновяеми енергии в енергийната матрица, но също така задават необходимата рамка за ефективното прилагане на тези технологии.

Директивата (EU) 2018/ 2001 за налагане на употребата на енергия от възобновяеми източници (RED) бе преработена през декември 2018 г. като част от пакета „Чиста енергия за всички европейци“ („Clean Energy for All Europeans“) и постави нова цел за 2030 г., когато поне 32% от крайното потребление на енергия трябва да бъдат покрити от възобновяеми източници, с повишената цел от 14% възобновяеми горива в сферата на транспорта. Това също включи разработването на Национални енергийни и климатични планове за периода 2021-2030 г., които периодично биват подлагани на мониторинг и оценка.

По-наскоро, при инициативата „Fit for 55“ от юли 2021 г. и плана REPowerEU от май 2022 г., целта за 2030 г. бе повишена до 45% енергия, която да идва от възобновяеми източници, в съгласие с намаляването на зависимостта от изкопаеми горива, доставяни от Руската федерация. Също така бе насърчена употребата на водород и биометан от възобновяеми източници в производството и транспорта.

През октомври 2023 г. директивата RED бе актуализирана, като се постави цел от 42.5% за 2030 г. с намерение да бъдат достигнати 45%. Новата директива въведе ускорени процедури за оторизиране на нови инсталации за възобновяема енергия в срок от максимално 12 месеца в районите, които са благоприятни за използването им, и от 24 месеца в останалите региони. В сферата на транспорта целта за възобновяемите енергии бе определена на 29%, или 14.5% понижаване на емисиите на парникови газове с фокус върху напредналите биогорива и небιологичните възобновяеми горива. В промишления сектор целите за водород от възобновяеми източници са 42% към 2030 г. и 60% към 2035 г., заедно с ориентировъчна цел за годишното увеличаване на възобновяемите източници, както и цел за технологичните иновации при възобновяемите енергии към 2030 г.

Румъния въведе Европейските директиви за възобновяемите енергийни източници (RES) в националното законодателство посредством редица ключови закони, включително Закон нр. 372/ 2005 за енергийната ефективност на сградите, който представлява версия на Директивата за енергийна ефективност на сградите. Тази директива има за цел подобряването на енергийната ефективност на сградите, насърчавайки интегрирането на възобновяеми

⁵ Допринесли към тази глава са Кристина Кроитору (Cristina Croitoru) и Михне Санду (Mihnea Sandu) – Технически университет по строителство Букурещ (UTCБ) <https://utcb.ro/>



технологии от рода на соларни системи и отоплителни помпи в проектирането и строежа на нови, както и на реновираните сгради. Законовата рамка също включва закон нр. 220/ 2008 ([Law no. 220/ 2008](#)), който въведе система за насърчаване на производството на възобновяема енергия чрез механизма на зеления сертификат, и [ANRE Order no. 59/ 2013](#), което актуализира правилата за прилагане на закона с цел по-адекватния отговор на развитието на технологиите и на пазара.

Закон нр. 248/ 2022 ([Law no. 248/ 2022](#)) също измени енергийното законодателство с цел подобряване на интегрирането на възобновяемите енергии в националната енергийна мрежа, съчетавайки се по този начин с Директива 2018/ 2001 за насърчаването на потреблението на енергия от възобновяеми източници. Стратегически инструменти като Енергийната стратегия на Румъния (Energy Strategy of Romania) за периода 2019-2030 г. и Националния енергиен и климатичен план за периода 2021-2030 г. (The 2021-2030 National Energy and Climate Plan (NECP)) доказват усилията на Румъния да насърчава потреблението на възобновяеми енергии и да отговори на ангажиментите си към Европа, засилвайки прехода към устойчива икономика и намалявайки зависимостта от изкопаемите горива. Тези стратегически регулаторни мерки подчертават решимостта на Румъния да подобри енергийната ефективност на сградите и да подкрепи интегрирането на възобновяеми енергийни източници.

Прилагането на възобновяеми енергийни източници се разпростира от производството на електрическа и топлинна енергия до иновативни решения за отопление и охлаждане. Слънчевата, вятърната, водната, термалната енергия, както и биомасата са само част от изследваните и прилагани в широк обхват технологии. Те не само допринасят за енергийната сигурност, но също така предлагат икономически предимства от рода на създаването на нови работни места и понижаването на дългосрочните разходи за енергия.

a) Вятърна енергия

■ **Ограничения:** основните фактори, ограничаващи разпространението на вятърната енергия, са непостоянството, разнообразието и непредвидимостта на вятъра. Изчислява се, че вятърната енергия може да бъде ефективно интегрирана в електрическата мрежа до стойност от 15-20%, без значително увеличение на разходите.

■ **Възможни приложения в градска среда: малки ветрени турбини (микро-турбини), можещи да бъдат** инсталирани на покривите, бидейки ефективни в условията на променлив вятър и можещи да се адаптират към градската среда. Те обаче са замислени да бъдат използвани на достатъчно открити места с адекватна скорост на вятъра.

b) Слънчева енергия

■ **Различни приложения:** слънчевата енергия може да се използва за затоплянето на въздуха или на водата (соларни термални панели), както и за генериране на електричество (фотоволтаични панели).

■ **Системни конфигурации:** фотоволтаичните системи могат да бъдат конфигурирани като свързани с мрежата, самостоятелни или в хибридна форма, с възможност за съхранение на енергия в батерии за по-късна употреба.

- **Соларен потенциал:** Румъния обхваща региони с различен потенциал за соларна енергия, най-подходящите от които са Добруджа и Румънската низина, където средният годишен приток на слънчева енергия е значителен.
 - **Ограничения в градска среда:** инсталирането на слънчеви панели може да е трудно в гъстонаселени градски области или върху сгради с нетипични покриви (напр. зелени покриви), т.е. тяхната приложимост в определени контексти е ограничена.
- c) **Отоплителни помпи**
- **Ефективност:** геотермалните отоплителни помпи (земя-вода или вода-вода) са най-ефективни, често достигайки коефициент на ефективност (COP) над 5 благодарение на постоянната температура на почвата или на подпочвените води.
 - **Разходи:** отоплителните помпи въздух-вода или въздух-въздух са по-достъпни и по-често срещани се поради по-ниските първоначални разходи в сравнение с геотермалните.
 - **Приложения:** те са идеални за отопление на по-ниски температури (напр. подово отопление) и могат да бъдат ефективни в офис-сгради или в жилищни постройки.

Предимствата и недостатъците на RES трябва да бъдат анализирани с оглед контекста, вземайки предвид оценката и приложението на технологии на възобновяема енергия в зависимост от специфичните характеристики на всеки регион и потребността от енергия по места.

■ Фотоволтаични панели, инвертори и пр.⁶

Технически препоръки за инсталираните върху обществени сгради фотоволтаични системи

За свързаните с електрическата мрежа фотоволтаични електрически инсталации (фотоволтаични системи), с които се произвежда и консумира ток и които са инсталирани върху покрива на вече налични сгради, са релевантни следните критерии:

- За потреблението на енергия в сградите е необходимо да бъде изчислена печалбата за всяка сграда, получаваща се от разполагането на произвеждащи енергия на местно ниво фотоволтаични системи.
- С оглед разположението на инсталациите е от значение максималното излагане на слънце и ориентацията в южна посока. Там, където това не е възможно, с оглед изложението и структурата на наличните сградни покриви, се търси решение с ориентация на югоизток, югозапад или изток, или на запад, в зависимост от структурата на покрива. Възможно в най-голяма степен се бяга от ориентиране в северна посока, където ефективността на фотоволтаичните системи е минимална.
- За сгради с плосък покрив се взема предвид източно-западна ориентация, осигуряваща възможно най-доброто покритие на покривната повърхност. При

⁶ УТРЕ – Към преходни пътни карти с множество заинтересовани лица и с гражданите във фокуса (TOMORROW (TOwards Multi-stakeholder transition ROadmaps With citizens at centre)), проект, финансиран от програмата Хоризонт 2020 (Horizon 2020) и прилаган на местно ниво от Агенцията за енергиен и екологичен мениджмънт в Брашов (Agency of Brasov for Management of Energy and Environment (ABMEE) <https://abmee.ro/project/tomorrow/>)



разполагането на панелите на покрива се търси възможно най-голямото покриване на площ с цел достигането на максималния соларен потенциал на сградите.

- Въпреки че за експлоатацията на фотоволтаична система в режим производство-потребление не се изисква разрешително, трябва да бъде проведена структурна оценка на покрива, който носи фотоволтаичните панели, преди фотоволтаичната система да бъде инсталирана. Препоръчва се управителят на съответната обществена сграда да изиска доклад с техническа експертиза относно механичната устойчивост и стабилността, изисквания A1 & A2, преди да даде ход на тръжната процедура.

Действащо законодателство:

- Чл. 11, (7) алинея f, от Закон nr. 50/ 1991 ([Law no. 50/ 1991](#)), актуализиран през 2023 г., относно оторизирането на строителни дейности (f) взема предвид инсталирането на фотоволтаични системи върху сгради, пристройки и на земята за целта на производството на електричество от страна на произвеждащи потребители, както е определено в Чл. 2 x ^1) от Закон nr. 220/2008 ([Law no. 220/ 2008](#)) за създаването на система за насърчаване на производството на енергия от възобновяеми енергийни източници, препубликувана, както и изменена и допълнена с: „и/или слънчеви панели за отопление или за производство на топла вода за потребление в домакинството, при предварително уведомяване на местната общинска администрация и в съгласие с действащото законодателство“. Фотоволтаичните системи и/или слънчевите панели са носени от създадена от строителни материали структура, които са способни да гарантират стабилността на цялата конструкция и да издържат на тежестта, произтичаща от собственото им тегло и от това на панелите, както и на произтичащото от въздействието на вятъра и на натрупания сняг въздействие.
- Чл. 3, nr. 95 от Извънредното правителствено постановление nr. 143/ 2021 ([Government Emergency Ordinance no. 143/ 2021](#)), изменящ и допълващ Закона за електричеството и природния газ nr. 220/2008 (Law on Electricity and Natural Gas, no. 220/2008) с цел създаването на система за насърчаване на производството на енергия от възобновяеми енергийни източници (95. Произвеждащ потребител – крайният клиент, който провежда дейности в собственото си жизнено пространство, разположено в конкретен регион, или на други места в близост, и който произвежда електричество от възобновяеми източници за собствено потребление, чиято специфична дейност не е производството на електричество, който консумира и може да съхранява и да продава възобновяемата енергия, произведена в неговата сграда, включително в жилищния блок, в жилищния район, във фирмата, магазина или фабриката, или в същата изолирана система на разпространение, при положение че в случая на автономни, непринадлежащи към домакинството потребители на енергия от възобновяеми източници въпросните дейности не представляват основната им търговска или професионална дейност).

Нормативни актове, издадени от Румънската агенция за енергийно регулиране (ANRE) относно статута на произвеждащите потребители:

- Наредба нр. 228/2018 ([ANRE Order no. 228/ 2018](#)) относно одобряването на техническата норма „Технически условия за свързване към електромрежи от обществен интерес за произвеждащи потребители с активно вливане на електричество в мрежата“.
- Наредба нр. 132/2020 ([ANRE Order no. 132/ 2020](#)) относно изменението и окончателното формулиране на техническата норма „Технически условия за свързване към електромрежи от обществен интерес за произвеждащи потребители с активно вливане на електричество в мрежата“.
- Наредба нр. 19/2022 ([Order no. 19/ 2022](#)) относно одобряването на процедурата, засягаща връзката между принадлежащите на произвеждащите потребители точки на потребление и на производство и електромрежите от обществен интерес.
- Наредба нр. 15/2022 ([Order no. 15/ 2022](#)) относно одобряването на методология за установяване на правила за търговия с електричество, произведено в принадлежащи на произвеждащите потребители електроцентрали на възобновяема енергия с инсталиран електрически капацитет до 400 киловата на точка на потребление.
- Закон нр. 10/1995 ([Law no. 10/ 1995](#)) относно постройките, допълнително изменен.

Препоръчва се постоянното проверяване на релевантното законодателство с оглед на честите изменения, които в последно време бяха направени в специфичното законодателство.

Общо оборудване за фотоволтаични системи:

За проектирането и инсталирането на фотоволтаични системи се предлагат следните минимални технически и качествени изисквания:

- Фотоволтаични панели за инсталиране върху наклонени покриви;
- Носещи елементи за монтиране на фотоволтаични панели;
- Трифазови инверторни климатици;
- Разпределително табло за инверторни климатици (TE-INV);
- Свързващи кабели и конектори;
- Свързване с наличната гръмоотводна система;

Разполагането на фотоволтаични панели се нагажда спрямо наличните инсталации и оборудването на покрива (гръмоотвод, комин, вентилатори и пр.) за всяка сграда, в зависимост от конкретните ѝ особености. Произвежданата от фотоволтаичните панели енергия е предназначена за вътрешно потребление, а излишъкът отива в мрежата на енергийния доставчик.

Препоръки относно ефективността на елементите за производство на електричество чрез използване на фотоволтаични панели:

- Ефективността на панелите може да бъде >20% за силиконови монокристални панели; стандартни условия за тестване (Standard Test Conditions, STC): слънчева радиация 1000 вата/м²; въздушна маса AM 1,5; температура на клетката 25°C;
- Инверторните климатици трябва да следват разпоредбите на наредбите на ANRE нр. 228/2018 и нр. 132/2020; Европейската ефективност трябва да е >97%; изходното напрежение в AC 400 V (трифазови инверторни климатици).



Препоръчани характеристики на фотоволтаичните панели:

- Технология: монокристални соларни клетки;
- Вид на панелите: тип N и/или Tier 1;
- Мощност на панелите: минимум 420 Wp;
- Ефективност на фотоволтаичната конверсия: минимум 20.89%;
- Интервал на температурата при експлоатация: (-40 ...+85)°C
- Електрическо свързване на фотоволтаичните панели:
 - Паралелно, така че максималното изходно напрежение да не превишава 1,500V DC;
 - Серийно, така че максималният електрически ток да не превишава 15A.

Препоръчани характеристики на структурата при монтиране на фотоволтаичните панели:

- Структурата трябва да бъде подбрана в зависимост от типа покрив, плосък или наклонен, както и в зависимост от покривното покритие – битумно или ПВЦ мембрана, керамични/бетонни/битумни керемиди, метални листове, гофрирани метални листове или „сандвич“ панели;
- Лека метална структура от алуминий и/или от неръждаема стомана със закрепващи елементи от неръждаема стомана A2-70;
- Адекватна структура за покриви с наклон в диапазона от 1° до 75°.

Препоръчани характеристики на инверторите:

- Необходимо е инверторите климатици да са произведени от лицензирани фирми;
- Препоръчва се използването на съвременни технологии с инсталиран капацитет от 3, 5, 6, 8, 10, 20, 25 кв., тип „стринг инвертор“;
- Производствена технология: силова електроника, трифазно превключване без трансформатор;
- Входящо напрежение: максимум 1.100V CC (препоръчва се между 500V-800V);
- Изходящо напрежение: трифазно 400 V;
- Максимална ефективност: 98.6%/ 98.4%, честота 50Hz.

Теоретични параметри на инвертора:

- Инверторът превръща произведената от директен ток енергия в променлив ток, съвместим с електромерната. Връзката между инвертора и вътрешната мрежа се създава от общо разпределително табло на фотоволтаика, което след това се свързва с главното разпределително табло;
- Инверторът не изисква захранване за собствените си нужди, понеже притежава естествена вентилация. През нощта ако е необходимо, се захранва от разпределителното табло в обратната посока;
- Трифазовият инвертор следва да отговаря на важащите изисквания и технически норми на местния доставчик (енергийни и качествени параметри, защита от спиране на работата на отделни клетки и пр.), както и също на регулацията на Транселектрика (Transelectrica) във връзка с качеството на доставяното за мрежата

електричество и съответно експлоатационните условия на фотоволтаична инсталация, свързана с RED – наредба на ANRE нр. 208/2018;

- Инверторът ще бъде монтиран в съгласие със спецификациите на производителя в упътването за инсталиране.
- Инверторът ще рестартира след в рамките на 15 минути след възстановяване на напрежението във вътрешната мрежа на обществената сграда, в съгласие с мрежовия код на ANRE (EN-50549).

Функциите на инверторите включват:

- Ограничаване на активната мощност – инверторът може да ограничи активната мощност, произведена и вкарана в управляваната от оператора електромережа, вземайки данните за потреблението от опционални помощни източници (напр. Janitza UMG 508);
- Вкарване на реактивна мощност – по команда на оператора или в съгласие с предварително настроена крива с характеристики инверторът може да произвежда или консумира реактивна мощност;
- Повторно свързване след повреда – след премахване на повредата в мрежата, инверторът може бързо да започне работа на пълна мощност или на 10% от предвидената мощност на минута до достигане на ограничението за максимална мощност;
- Защита от изолация на клетките – тази функция разпознава формирането на остров на фотоволтаичната инсталация по време или след повреда и разкача инвертора от електромережата.

Система за мониторинг/експлоатация на електроцентралата:

- Събраната от инвертора информация се предава към мониторингов портал и през Интернет стига до портала на неговия производител. Това позволява на бенефициента да следи и да експлоатира инсталацията.

Връзка с наличната система за защита на осветлението и за електрическо свързване на тоководещи части:

- Препоръчва се системата да е оборудвана с външна система за защита на осветлението;
- Системата може да бъде съставена от монтирана на покрива осветителна мрежа. Осветителните проводници могат да бъдат направени от цинкован метален проводник OLZn Ø10 мм и монтирани на покрива 10 см над него. Спускащите се надолу проводници могат да бъдат направени от проводник OLZn Ø10 мм. Те могат да бъдат свързани със заземения контакт чрез връзките за проверка (електрически разединители, монтирани върху фасадата на сградата).
- Монтажната система за фотоволтаичните панели може да бъде свързана със системата за защита на осветлението на фасадата на сградата с цинкован метален проводник OLZn Ø10 мм, поддържайки минимална дистанция на разделение от всички елементи от 0.5 м.



Цялата мрежа от инсталираните на фасадата на сградата нови елементи се свързва със системата за осветление и за електрическо свързване на тоководещи части в съгласие с техническите спецификации за всеки елемент от оборудването, следейки за спазването на всички важащи регулации.

Връзка с вътрешната мрежа на потребителя и с местната разпределителна мрежа:

- Препоръчва се в техническия проект да бъде описано техническото решение за свързване на фотоволтаичната централа с вътрешната електрическа инсталация. Произведената от фотоволтаичната централа мощност трябва да бъде адекватно разпределена на релейните шини, отдавайки приоритет на покриването на вътрешното потребление.

Определяне на сенчестите площи:

- Разполагането на панели, както и определянето на сенчестите площи следва да имат предвид: избягване на капандури, комини и други елементи, можещи да хвърлят сянка, проектиране на пътеки за достъп, които да улеснят почистването и поддръжката на фотоволтаичните панели и тяхното равномерно разпределение;
- Преди да е започнат проектът за фотоволтаична система се препоръчва формулирането на технически експертен доклад с анализ на устойчивостта на покрива (покривите) на фона на националното законодателство. На управителя на обществената сграда се препоръчва да изиска технически експертен доклад относно механичната устойчивост и стабилност, изисквания A1 & A2, преди да даде ход на тръжната процедура. Трябва да се обърне специално внимание на сектори с исторически паметници, в които регулациите за градско планиране не позволяват монтирането на фотоволтаични панели.

Сключване на договор, изпълнение, въвеждане в експлоатация и процес на комерсиалното експлоатиране на фотоволтаичната система:

- За да бъдат направени фотоволтаични системи с високо качество се препоръчва доставчикът на фотоволтаични системи да работи с квалифицирани сътрудници, както е постановено от действащото законодателство;
- Препоръчва се доставчиците на технически решения да са сертифицирани от страна на ANRE (на ниво, които да отговаря на наличната електрическа връзка) с цел улесняване на свързването на фотоволтаичната система с електромерната;
- Препоръчва се техническият проект да е създаден в съгласие с изискванията на оператора на мрежата / доставчика на енергия при зачитане на нормите на ANRE за произвеждащите потребители, гарантирайки по този начин оптималното разпределение на инсталираната мощност във фотоволтаичните панели и в инверторите;
- Препоръчва се техническият проект да включва енергийна симулация (за изчисление на производството на енергия – може да бъде от полза при сравняване на изчислената продукция с потреблението по места);
- Препоръчва се доставчиците на технически решения да завършат разработката на проекта за фотоволтаична система с тестове и въвеждане в експлоатация, с подготовка на документацията по ползването, предавайки я на оператора на

мрежата с оглед получаване на одобрение за техническо свързване. Завършването на проекта се състои при подписване от страна на възложителя на споразумението за произведената и доставена на мрежата енергия.

С цел осигуряване на качеството се препоръчва тези изисквания да бъдат включени от страна на възложителя в тръжните спецификации. За целта на оптималното проектиране на фотоволтаична система се взема предвид необходимостта от енергия на наличния потребител, както и състоянието на покрива на сградата. Препоръчва се доставчиците на технически решения да извършат предварителен анализ на терен на мястото и да проверят местното потребление на базата на издадените за период от една календарна година фактури, за да определи месечното разпределение на потреблението, така че да бъдат адекватно определени параметрите на проектираната система.

Гаранция:

Препоръчва се производителят да даде гаранция от 15 години върху структурата на фотоволтаичните панели, а също така панелите, инверторите и структурата да отговарят на производствените изисквания на Европейския съюз.

Би било от полза гаранцията върху монтажа да покрива период от 48 месеца, както и документацията да бъде предоставена след изтичане на гаранцията заедно с процедурите за експлоатация и поддръжка.

Препоръчва се да бъде изискано провеждането на обучителен семинар от страна на представител на институцията с цел гарантиране на оптималното ползване на приложението за мониторинг на инсталацията, зачитането на индикаторите за експлоатация и опериране на инсталацията, и предотвратяването на компрометиране на техническото решение.

■ Енергия във високоефективна когенерация

Могат да се вземат предвид следните индикатори⁷:

НР.	ИНДИКАТОР	ОПИСАНИЕ
1.	Цялостен годишен добив от производството на електричество и термална енергия	Дава израз на всички трансформации, произведени от всички технически системи (оборудване, устройства, машини и пр.), включени в производството на специфичен продукт.
2.	Коефициент на експлоатация на инсталираната мощност	Дава израз на максималния период на експлоатация на направената инвестиция или максималната инсталирана мощност.
3.	Специфично потребление на електричество за доставката на термална	Дава израз на количеството енергия, необходимо за производството на термална енергия по време на периода на докладване (месец, тримесечие, година).

⁷ Представеният списък съдържа информация, получена от членовете на COGEN Romania, професионална асоциация, посветила се на развитието на сектора на когенерацията и топлофикацията в Румъния. <https://www.cogen.ro/>



енергия		
4.	Енергийна ефективност на оборудването или на системата (сбор от елементи за оборудване)	Измерва колко ефективно елемент от оборудването / системата оперира в сравнение с консумираната от него / нея енергия.
5.	Коефициент на натоварване	Дава израз на съотношението между реалната използвана мощност и инсталираната мощност на системата.
6.	Дял на експлоатацията на възобновяема енергия / инвестиции в CCUS (улавяне, използване и съхранение на въглероден диоксид)	Дава израз на процента от потребената енергия, който идва от възобновяеми източници / количеството уловен/използван/съхранен CO ₂
7.	Спестена енергия	Дава израз на количеството енергия, спестена в резултат от прилагането на мерки за енергийна ефективност.
8.	Ефективност на термичната изолация	Дава израз на съотношението между нивото на потребление преди и след рехабилитацията.



4. Сгради

В общината сградният сектор има голямо значение от гледна точка на потреблението на енергия. Сградите могат да бъдат подразделени на общински сгради, администрирани от и собственост на административно-териториалните единици, трети сгради, търговски сгради и жилищни сгради.

Потреблението на енергия в общинските сгради се определя от:

- Осветителните системи във и извън сградата;
- Отоплителните системи;
- Системите за топла вода на домакинствата;
- Системите за вентилация и климатици;
- Офисното и електронното оборудване.

Следните индикатори за ефективност могат да се вземат предвид за целта на тръжните спецификации в случая на сградите:

НР.	ИНДИКАТОРИ ЗА ЕНЕРГИЙНА ЕФЕКТИВНОСТ в случая на сградите ⁸	Мерна единица ⁹
1.	Потребление на не-възобновяема първична енергия за отоплителната система (електрически вектор и термален вектор)	кВтч/м ² /година
2.	Потребление на възобновяема първична енергия за отоплителната система (електрически вектор и термален вектор)	кВтч/м ² /година
3.	Потребление на не-възобновяема първична енергия за системата с топла вода за домакинството (електрически вектор и термален вектор)	кВтч/м ² /година
4.	Потребление на възобновяема първична енергия за системата с топла вода за домакинството (електрически вектор и термален вектор)	кВтч/м ² /година
5.	Потребление не-възобновяема първична енергия за охладителната система (електрически вектор и термален вектор)	кВтч/м ² /година
6.	Потребление на възобновяема първична енергия за охладителната система (електрически вектор и термален вектор)	кВтч/м ² /година
7.	Потребление на не-възобновяема първична енергия за вентилационната система (електрически вектор)	кВтч/м ² /година
8.	Потребление на възобновяема първична енергия за вентилационната система (електрически вектор)	кВтч/м ² /година
9.	Потребление на не-възобновяема първична енергия за осветителната система (електрически вектор)	кВтч/м ² /година
10.	Потребление на възобновяема първична енергия за осветителната система (електрически вектор)	кВтч/м ² /година

⁸ <https://www.oaer.ro/>

⁹ Методология за изчисление Mc001/2022 <https://www.mdipa.ro/uploads/articole/attachments/63d8dcfe6ae8244797864.pdf>



11.	Потребление на не-възобновяема първична енергия за системата ВАС (Building Automation and Control – автоматизация и контрол на сградата) (електрически вектор)	кВтч/м ² /година
12.	Потребление на възобновяема първична енергия за системата ВАС (Building Automation and Control – автоматизация и контрол на сградата) (електрически вектор)	кВтч/м ² /година
13.	Цялостно потребление на не-възобновяема първична енергия (термален вектор)	кВтч/м ² /година
14.	Цялостно потребление на не-възобновяема първична енергия (електрически вектор)	кВтч/м ² /година
15.	Цялостно потребление на възобновяема първична енергия (термален вектор)	кВтч/м ² /година
16.	Цялостно потребление на възобновяема първична енергия (електрически вектор)	кВтч/м ² /година
17.	RER (renewable energy rate) – дял на възобновяемата енергия	%
18.	Изнесена първична енергия, електрически и термален вектори	кВтч/м ² /година

Сгради nZEB

Методологията за изчисление на енергийната ефективност в сградите, индикатив Мс001/2022, представя минималните изисквания за термична и енергийна ефективност за nZEB¹⁰.

С оглед на обвивката на сградата и насградата като цяло, минималните изисквания за енергийна ефективност се определят различно за новите сгради (nZEB) и за вече наличните сгради, както и съобразно видовете сгради (жилищни и не-жилищни).

Минималните (задължителни) изисквания, специфицирани в методологията, се отнасят до осигуряването на комфортни и здравословни климатични условия вътре в сградата, включително на адекватното качество на въздуха в затворените помещения (за да бъдат предотвратени негативни последици от рода на неадекватна вентилация), до условията по места, до заложената в проекта пътна карта, както и до възрастта на сградата.

За нови жилищни сгради (nZEB) се препоръчва обезпечаването на вентилационни системи с възстановяване на топлината с номинална ефективност $\geq 75\%$ и специфично потребление на ток $\leq 0.15 \dots 0.30$ ватчаса/м³, а за новите не-жилищни сгради (nZEB) се изисква въвеждането на механични вентилационни системи с възстановяване на топлината, които имат номинална ефективност $\geq 75\%$ и специфично потребление на ток $\leq 0.15 \dots 0.30$ ватчаса/м³.

За системите за отопление, охлаждане, осветление, производство и потребление на топла вода в жилищните и не-жилищните сгради, новите или реновираните сгради, **трябва да се използва единствено оборудване с отговарящи на националните и/или европейските регулации за зелено производство технически и енергийни характеристики**, там където са приложими. Ако за определени видове оборудване не съществуват национални или европейски регулации за зелено производство с минимални изисквания за ефективност, то минималните изисквания за енергийна ефективност в случая следва да бъдат установени под формата на средно аритметично от поне 3 налични на пазара сходни продукта.

¹⁰ nZEB ("nearly Zero Energy Building") = сграда с почти нулева енергия

SAMER препоръчва отделно от индикаторите за енергийна ефективност, основаващи се на количеството/качеството, тръжните спецификации да включват и изисквания за качеството и професионалните компетентности, включващи специалистите по nZEB¹¹ (в случая на реновирането на сгради) и общинските енергийни мениджъри и пр.

■ Санитарни инсталации, отопление, вентилация, климатици и газови инсталации

Следните индикатори¹² могат да бъдат имани предвид в процеса на обявяване на обществена поръчка за определени услуги и/или набавяне на оборудване за отопление, вентилация и климатични инсталации.

НР.	ИНДИКАТОР	ОПИСАНИЕ
1.	Държава/регион на произхода на оборудването	В ЕС важат стриктни регулации по отношение производството и сигурността на оборудването. Тези регулации включват задължителен контрол върху производството, общи референтни стандарти и санкции. Приемането на регулациите гарантира, че закупуваното оборудване отговаря на необходимите стандарти за сигурност и качество. Това помага да се поддържа честната конкуренция и дава приоритет на сигурността на гражданите.
2.	Интегриране на енергийно ефективни технологии/оборудване	Например експлоатацията на вентилационни устройства с интегрирано възстановяване на топлината, с батерия за извличане на топлина в централизирана енергийно ефективна система. За предпочитане с работещ с вода термален агент, като по този начин, независимо от климатичните условия, преработеният от уредите въздух ще има комфортна температура, а и експлоатацията е лесна. Друг пример е използването на вентилационни уреди с възстановяване на топлината и на влажността. Има устройства за възстановяване на топлината, които възстановяват влажността, предлагайки двойна полза: запазване на подходящите нива на влажност по време на студения сезон и частично премахване на влагата по време на топлия сезон, което понижава натоварването върху охлаждащото оборудване и съответно

¹² Тези индикатори бяха синтезирани с подкрепата на Асоциацията за чист въздух <https://aeriseste.ro/>



потреблението на енергия.		
3.	Провеждане на анализ на разходите и ползите преди набавянето	Например вземете предвид алтернативи на електрическото извличане на топлина. То е по-скъпо и създава проблеми, свързани с наличието на мощност и вътрешната електрическа инсталация.
4.	Издаден от независима/управлявана от трети лица лаборатория сертификат за ефективност или декларация за ефективност от страна на производителя с цел предотвратяване/минимизиране на риска от рекламации поради недостатъчна ефективност	Например, вентилационните уреди могат да бъдат сертифицирани от TÜV, DIBt (Немски институт за строителна техника / Deutsches Institut für Bautechnik) или Eurovent.
5.	Съобразяване с EN308, EN 1254, за да се гарантира, че купувачът може да направи сравнение на оборудването.	Една част от информацията, налична на уебстраниците на доставчиците или предоставяна от тях, може да не отговаря на действителността, тъй като следва принципите и целите на маркетинга. Някои доставчици не специфицират условията, обемните разходи или изчисляването на температурата, на която оперира оборудването. Тези данни могат да бъдат взети от производителя и следва да послужат за отправна точка.



■ План за поддръжка на сградата

Поддръжката на сградата представлява общия сбор от техническите, административни и мениджърски мерки, приложени с цел осигуряване функционирането на оборудването на най-високото и най-ефективно ниво, посредством дейности по поддръжка и ремонт. Най-важната задача на поддръжката е да гарантира дългосрочното наличие и функционалност на оборудването. Услугите по техническа поддръжка имат за главна цел осигуряване на оптималното функциониране на сградните системи чрез превантивна, прогностична и корективна поддръжка, която, ако се прилага ефективно, води до удължен жизнен цикъл и ефективност на сградните системи.

Превантивната поддръжка следователно се състои от план с дейности с цел предотвратяване на повредите и неизправностите в оборудването, създаден с цел да гарантира и поддържа експлоатацията на оборудването, заменяйки износените компоненти преди да откажат да работят. Необходими са редовни проверки, частични и/или пълни основни ремонти на специфични времеви интервали. Доброто планиране на превантивната поддръжка включва организирането на следните фази и дейности:

- Оценка на настоящото състояние на оборудването;
- Организиране на повторемостта на проверките/ремонтите;
- Установяване на продължителността на действие на оборудването;
- Менажиране на бюджета;
- Мониторинг върху ефективността на оборудването;
- Оценки на риска;
- Комуникация и коопериране;

Прогностичната поддръжка допринася за определяне на състоянието на работещото оборудване с цел акуратната прогноза на действия по поддръжката. Този подход има за следствие значителното понижаване на разходите в сравнение с рутинните дейности по поддръжката, понеже се провежда по време на експлоатацията на оборудването, свеждайки по този начин до минимум прекъсванията в нормалните операционни системи.

Корективната поддръжка включва операционната интервенция като решение на неизправност във функциониращото оборудване. Основните дейности се състоят в поправка, рестарт или подмяна на компонентите от засегнатото оборудване.

Най-важният аспект¹³ от поддръжката на сградата е осигуряването на условия за доброто здраве и за сигурността на хората вътре. Това включва редица много важни дейности от рода на:

1. **Поддръжка на основните системи:** електрическите, отоплителните, вентилационните системи и климатиците (HVAC) трябва да работят правилно, за да поддържат комфортна и сигурна околна среда. Редовните проверки и ремонти предотвратяват можещи да засегнат комфорта или сигурността неизправности.
2. **Проверка и поправка на сградната структура:** включва покрива, основите, стените и други структурни елементи. Навременното откриване на проблеми от рода на

¹³ Принос към този раздел: Кристина Кроитору и Михне Санду – Технически университет по строителството Букурещ (UTCБ)
<https://utcb.ro/>



проникване на вода или на пукнатини може да предотврати по-сериозни и скъпоструващи проблеми в бъдеще.

3. **Сигурност срещу пожар:** гаранцията, че цялото оборудване и системите за защита от пожари функционират и отговарят на важащите регулации, е от основно значение за сигурността на ползвателите.
4. **Проверки на изпълнението на изискванията:** сградите трябва да отговарят на местните и национални сградни кодове, включително да са достъпни за лица в неравностойно положение. Гарантирането на спазването на критериите може да предотврати глоби и съдебни спорове.
5. **Почистване и естетика:** поддръжката на чистотата и на добро естетическо състояние на сградата не само обогатява възприятието на ползвателите ѝ, но също така може да удължи жизнения цикъл на използваните строителни материали.



5. Осветление

Румънската асоциация за осветление¹⁴ въплъщава европейските интереси в тази област, както и ангажиментите към околната среда на Румъния и на Европейските градове, препоръчвайки можещи да бъдат използвани за публичното осветление документи: **GPP (Green Public Procurement / Зелени обществени поръчки¹⁵)**, в които критериите на ЕС за зелени обществени поръчки в сферата на уличното осветление и на светофарите са структурирани в три ключови раздела: енергийна ефективност, светлинно замърсяване и устойчиви решения; също така техническият доклад и предложените критерии за преглед на критериите на ЕС за зелени обществени поръчки за улично осветление и за светофарите¹⁶.

Румънската асоциация за осветление разработи модел със спецификации за контрол върху уличното **осветление**, подробен документ, който може да бъде полезен инструмент в процеса на обявяване на поръчките, за да се сравняват по ефективен начин офертите и да се предотврати неадекватното търсене. По-долу ще намерите синтез на индикаторите, а за специфични характеристики / детайли можете да консултирате наличните на уебстраницата на Асоциацията документи¹⁷.

Централна система за менажиране (CMS)

1. Физически характеристики и изисквания

- CMS хостинг: спецификация на метода на хостване (вътрешен, външен, облак и пр.);
- Архитектура, наличие, надеждност, мащабируемост и сигурност: да се изиска тяхното описание независимо от мястото на хостване;
- Потребителски интерфейс: да се изискат примери за екрани с потребителски интерфейс, за да бъдат илюстрирани определени свойства;
- Достъпност: CMS трябва да са достъпни за оторизирани индивидуални потребители, за приложения на трети лица чрез сигурна API, както и за преносими мобилни устройства, бидейки адаптирани за интерфейса на всяко устройство;
- Съхраняване на данните: CMS трябва да съхраняват всички данни относно елементите, както и данните от отдалечения мониторинг;

2. Логически характеристики и изисквания

- Сигурна комуникация: да се гарантира сигурната комуникация с контролерите на всички осветителни точки, като се съгласуват с подчинените комуникационни протоколи;
- Откриване на повреди: откриване на проблеми в комуникацията и генериране на предупреждения към потребителите;
- Менажиране на фърмуера: позволяване на актуализации на фърмуера за контролерите на осветителните точки, одит на

¹⁴ <https://www.ari-iluminat.ro/>

¹⁵ <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/RO/TXT/PDF/?uri=CELEX:52008DC0400>

¹⁶ <https://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/handle/JRC115406>

¹⁷ <https://www.ari-iluminat.ro/model-de-specificatii-pentru-controlul-iluminatului-stradal/>



	версии на фърмуера и идентифициране на повреди/кибератаки; ■ Мониторинг на мрежата и на контролерите: следене на работата на комуникационната мрежа и на контролерите на осветителните точки с цел идентифициране и докладване на аномалиите; ■ Интегриране с друг софтуер: предлагане на отворени интерфейси за интегриране със софтуер на трети лица. ■ Изпълнение на критериите: следване на изискванията за радиочестотна комуникация и системна сигурност.
3. Функционални характеристики и изисквания	■ Въвеждане в експлоатация на нови контролери: позволяване на въвеждането в експлоатация на нови контролери и изпращане на конфигурационните параметри; ■ Събиране и съхранение на данните: събиране и съхранение на онлайн параметрите на контролерите на осветителните точки, на засечените събития и на програмите за докладване; ■ Ръчен контрол: предоставяне на ръчен контрол за пускане и спиране на индивидуални или на групи от осветителни устройства; ■ Дефиниране на групи: позволяване да се дефинират групи от осветителни устройства с цел прилагане на програмите или на плановете; ■ Контролни програми: позволяване създаването на контролни програми с пускане и спиране, както и с понижаване на светлинната интензивност (1% - 99%); ■ Плановете: позволяване създаването на плановете, формирани от контролните програми и разпределени по дни в годината, в съгласие с изискванията на оператора; ■ Разпределение на плановете: позволяване на разпределението на плановете към групи от осветителни устройства и гарантиране на коректното прилагане и изпълнение; ■ Контрол върху изходната светлина: позволяване активирането на постоянен контрол върху изходната светлина в затъмняващия режим на осветителното устройство; ■ Доклади: позволяване създаването на изискуеми на момента планирани доклади (по имейл) с цел анализ на разнообразни параметри на групите осветителни устройства, пресети през специфични критерии; ■ Предупреждения: позволяване конфигурирането и изпращането на предупреждение на потребителите по имейл или текстово съобщение (SMS), или в някои случаи през програмния интерфейс на приложението.
4. Съвместимост – Централна система за менажиране (CMS)	CMS ще е съвместима с няколко опции.

Комуникационна мрежа

1. Спецификации за основен ремонт	Опционални
2. Спецификация на комуникационната мрежа за полеви устройства – физически характеристики и изисквания	- Опериране на нивото на температурата на околната среда: мрежата трябва да оперира нормално в рамките на специфичен температурен диапазон (например -20°C до +50°C); - Клас за защита на IP: инсталираните външно или отдалечено от осветителните устройства компоненти на мрежата трябва да имат минимален клас за защита на IP от IP65 (устойчивост на прах и вода); - Напрежение на захранването с мощност: мрежата трябва да оперира на номинално напрежение от 230V (+/- 10%);
3. Спецификация на комуникационната мрежа за полеви устройства – логически характеристики и изисквания	- Комуникационен протокол: използване на специфициран протокол или на стандарт за физическа комуникация; - Свързваемост: свързване с централизирани системи за менажиране чрез отворени мрежови технологии, базирани върху специфични стандарти; - Сигурност: всички комуникации на данни през мрежата трябва да бъдат подсиgurени с помощта на адекватни методи; - Контрол върху достъпа: позволяване само на лицензиран и оторизиран достъп до мрежовите услуги; - Времево стиковане: спазване на подходящото време за улесняване синхронизацията на устройствата; - Мониторинг: предоставяне на подробен поглед върху нейната топология и функциониране в реално и в историческо време; - Менажиране на конфигурацията: позволяване на менажирането от разстояние на конфигурацията, включително разглеждане, прилагане на промени, актуализации и поправки в опериращите системи, както и прилагане върху мрежовите устройства; - Автоматични актуализации: позволяване на автоматичното актуализиране на специфични интервали на опериращите системи и приложения на всички свързани шлюзове и осветителни точки; - Логване: запис на дейности и на времето за тяхното изпълнение, с можещо да бъде конфигурирано ниво на логване. Логването трябва да съдържа IP адреса на източника за всяка операция на писане или изпълнение; - Защитна стена и маршрутизация: предоставяне на способности за защитна стена и за базисна маршрутизация; - Спазване на критериите: да отговаря на важащи в Румъния и в Европа регулации за електрическа сигурност и на регулациите за радиочестотна комуникация;
4. Спецификация на комуникационна мрежа за полеви	Двупосочна комуникация: улесняване на двупосочната комуникация между устройствата в мрежата и централната система на менажиране;



устройства – функционални характеристики и изисквания	■ Автоматично възобновяване: подновяване на автоматично възстановяване на комуникацията в случай на повреди на алтернативните маршрути; ■ Автоматични повторни опити: провиждане на повторни опити за съобщения/пакети, които не са били изпратени успешно; ■ Асинхронни предупреждения: генериране на асинхронни предупреждения и тяхното изпращане на мрежата от полеви устройства и други релевантни устройства, включително централната система на менажиране;
5. Съвместимост	Опционална
6. Номинална продължителност на живот и сигурност	■ Номиналната продължителност на живота на всичките компоненти на комуникационната мрежа за полеви устройства на температура на околната среда от 25 градуса Целзий трябва да е по-дълга, отколкото специфициран брой години (например 10 години); ■ Необходимо е доставчикът да представи прогноза за сигурността на компонентите на комуникационната мрежа за полеви устройства, изчислена на базата на средното време между повредите (MTBF – Mean time between failures) (например над 10,000 часа).
7. Захранване с мощност на мрежата по време на стендбай режим	Доставчикът дава информация за потреблението на енергия от за шлюзовете и рутърите в режим стендбай.
Спецификации на контролерите на осветителните точки	
1. Информация за контролера на осветителната точка	Доставчикът предоставя достъп до следната информация относно контролера на осветителната точка: марка, тип, номер на модела.
2. Физически характеристики и изисквания	■ Функциониране на специфични температури: в специфицирания обхват на температурата на околната среда (например -20°C до +50°C); ■ Защита на IP: инсталираните външно или отдалечено от осветителните устройства контролери трябва да бъдат защитени в кутии с минимална оценка на защитата на IP (например IP65); ■ Напрежение на захранването с мощност: номинална мощност от 230V; ■ Интегриране: контролерът трябва да бъде интегриран с осветителните контролни точки. ■ Контрол на статуса: възможност за контролиране на статуса за пускане/спиране на осветителните устройства; ■ Затъмняване: възможност за контролиране на затъмняването чрез генериране на контролен сигнал с няколко опции, като промените в статусите на затъмняване трябва да се появяват на специфични интервали.

	■ Измерване на параметрите на мощността: възможност за измерване и мониторинг на специфични параметри на мощността (например напрежение, ток, потребление на енергия); ■ Защита от свръхнапрежение: включване на вътрешна защита от свръхнапрежение на специфични стойности; ■ Идентифициране на екологични параметри: възможност за откриване и пълен мониторинг за времеви период на специфични екологични параметри (например температура, влажност); ■ Записване на потреблението на енергия: записване на потреблението на енергия на интервали от по 30 минути или възможност за акуратно определяне на потреблението на енергия, базирайки се върху промените и кумулативното потребление на всеки контролер; ■ Специфициране на записването: записването на кумулативното потребление на енергия трябва да се извършва в съгласие с дефинираните спецификации; ■ Авто-рестарт: възможност за автоматично рестартиране без интервенция от страна на ползвателите.
3. Логически характеристики и изисквания	■ Докладване на онлайн параметри: възможност за докладване на определени параметри на осветителната контролна точка в реално време онлайн; ■ Подробно докладване онлайн: възможност за докладване на всички параметри на осветителната контролна точка онлайн за всички осветителни контролни точки, когато стойностите се променят с повече от специфициран процент в сравнение с очакваното ниво, с минимална честота на докладването веднъж на ден; ■ Четене на онлайн параметрите: способност за отговор на всяко запитване за четене в реално време на всички параметри на контролера на осветителната точка за отделен контролер, на специфичен времеви интервал; ■ Изпълнение на команди: изпълняване на всички команди, получени от комуникационната мрежа с полевите устройства в по-кратък от предварително специфициран времеви интервал; ■ Докладване на офлайн данните: автоматично докладване на всички съхранени по време на офлайн експлоатацията данни при възстановяване на връзката; ■ Проверка на интегритета на фърмуера: включване на метод за проверка на интегритета на фърмуера цел предотвратяване задействането на контролера на неоторизиран или модифициран софтуер; ■ Съчетаемост с регулациите: успоредяване с всички важащи в страната и/или в региона на експлоатация релевантни регулации за радиочестотни комуникации; ■ Сигурност: производство, инсталиране и въвеждане в експлоатация в съгласие с адекватните нива на сигурност; ориентиране спрямо най-добрите практики в тази област.



4. Функционални характеристики и изисквания	■ Индивидуален или групов контрол: способност за контролиране на отделно осветително устройство или на групи от осветителни устройства; ■ Ръчни команди: позволяване на ръчен контрол върху статуса пускане/спиране и затъмняване на отделно осветително устройство или на група от осветителни устройства чрез команди от централната система за менажиране или от друг контролер с директно прикрепен сензор; ■ Групов контрол: позволяване на контрола върху групи от осветителни устройства чрез предварително зададени програми или календари; ■ Контролни програми: способност за менажиране на съставени от групи инструкции програми, включващи: превключване между режим пускане/спиране и непрекъснати команди за затъмняване (от 1% до 99%), дефинирани на специфичен интервал; ■ Контрол върху календара: позволяване на контрол чрез задаване на повтаряща се основа на специфични програми за контрол за дни от годината; ■ Зададен календарен контрол: способност за задаване на групи от контролни програми на групи от осветителни устройства, осигурявайки коректното изпълнение на календарите за всеки индивидуален контролер; ■ Контролни програми със сигнализиране: позволяване на конфигурация на генериращите сигнали от осветителните устройства контролни програми да предават предупреждения в посока населеното място (например за гасене на осветлението в определен момент); ■ Офлайн контрол: способност за поддържане на контрола върху осветителните устройства чрез използване на предварително дефинирани методи, дори по време на оперирането офлайн (напр. при загуба на връзка с мрежата).
5. Съчетаемост	Опционална
6. Номинален жизнен цикъл и надеждност	■ Номиналният жизнен цикъл на нивото на температурата на околната среда от 25 градуса Целзий трябва да бъде поне 10 години; ■ Доставчикът докладва прогнозираната надеждност на контролерите, изчислена върху средното време между повредите (mean time between failures (MTBF)).
7. Специфициране на потреблението на ток в мрежата при режим стендбай	■ Доставчикът предоставя информация за потреблението на ток в мрежата при режим стендбай (W) за осветителните контролни точки.
Спецификации по отношение инсталирането и въвеждането в експлоатация на системата	

1. Отговорност за инсталирането на системата	- Кой инсталира: инсталацията трябва да бъде проведена от отговорна страна, напр. от доставчика или друга определена организация; - Доставка на компоненти: всички необходими за инсталирането и за комуникационната мрежа хардуерни компоненти се предоставят от доставчика;
2. Изисквания за обучение с цел инсталирането на системата	- Обучение на доставчика: ако доставчикът не е отговорната за инсталирането на системата страна, той предоставя обучение на отговорните за инсталацията на оборудването, както и предоставя оценка на обичайното време за инсталация на компонентите; - Упътвания и документация: доставчикът предоставя учебни упътвания за инсталацията, както и цялата поддържаща документация в електронен формат.
3. Изисквания за инсталиране на системата	- Координиране с IT-персонала: специфициране на всякаква необходима координация с IT-персонала на ползвателя за целта на инсталацията; - Монтиране на електрическата връзка: трябва да бъде извършено на свободни от източници на електромагнитна радиация места; - Инспекция на инсталираната система: инсталираната система трябва да бъде инспектирана с цел проверка дали работи според спецификациите; - Електрическа инспекция: оторизиран електрически техник трябва да инспектира инсталираната система след завършването на доставката и трябва да издаде сертификат за спазване на изискванията по електричеството; - Доклади от инспекциите: отговорната страна изпраща кратки доклади в писмен вид, в които са описани дефектите в материалите, проблемите при ръчната работа и резултатите от тестовете; - Окончателен доклад: отговорната страна изпраща окончателен доклад, съдържащ списък с инсталираните компоненти, с проведените тестове, резултатите от тестовете, схемите и окончателния подпис.
4. Изисквания за обучение с цел стартиране на системата	Упътвания и документация: отговорната страна ще предостави упътвания за стартирането на системата и цялата релевантна документация.
5. Изисквания за стартиране на системата	- Представител на производителя: оторизиран представител на производителя трябва да бъде на разположение с цел подкрепа на старта на системата. - Координиране с IT-персонала: специфициране на цялата необходима координация за целта на завършването на старта на системата; - Конфигурация: конфигуриране на хардуера, фърмуера и софтуера с цел осигуряване коректното опериране на всички компоненти; - Актуализиране на фърмуера и на софтуера: гарантиране на инсталацията на последните версии и провеждане на всички



	необходими актуализации; ■ Демонстрация на функциите: демонстриране коректното опериране на всички функции и възможности на системата; ■ Период на тестване/верификация: осигуряване на траещ специфичен брой дни период на тестване/верификация за функционирането на системата след приемането на демонстрацията от страна на ползвателя; ■ Нормално време на опериране: всички функции на системата трябва да оперират нормално през поне 99% от времето по време на периода на тестване/верификация; ■ Отстраняване на проблеми: отстраняване на идентифицираните по време на периода на тестване/верификация проблеми; ■ Окончателна документация: предоставяне на писмена документация относно всички направени по време на стартирането на системата конфигурации и промени.
6. Обучителни изисквания за целта на въвеждането на системата в експлоатация	Упътвания и документация: отговорната страна предоставя обучителни упътвания за стартирането на системата, както и цялата поддържаща документация.
7. Изисквания за въвеждане в експлоатация на системата	■ Представител на производителя: оторизиран представител на производителя трябва да бъде на място с цел оказване на съдействие по време на процеса на въвеждане в експлоатация; ■ Конфигурация на софтуера: всички настройки на софтуера на системата трябва да бъдат фиксирани както е необходимо, за да бъдат напълно конфигурирани всичките му функции; ■ Демонстрация на функционирането: доставчикът трябва успешно да демонстрира, че всички функции на системата оперират в съгласие с изискванията на ползвателя; ■ Период на тестване: след приемането на демонстрацията от страна на ползвателя започва продължаващ поне 7 дена период на тестване на въвеждането в експлоатация; ■ Съчетаемост на функционалността със спецификациите: всички функции на системата трябва да оперират в съгласие със спецификациите на ползвателя през поне 99% от времето след въвеждането в експлоатация; ■ Отстраняване на проблемите: доставчикът отстранява всякакви проблеми по време на периода на тестване на въвеждането в експлоатация; ■ Измерване и верификация след въвеждането в експлоатация: ползвателят има възможността да проведе измерване и процес на верификация на цялостната система на осветление след въвеждането в експлоатация, за да потвърди желаните резултати в осветлението. Този процес може да бъде проведен в съответствие с Европейския стандарт EN 13201-4:2015 улично осветление – част 4 и Анекс D – Насоки за измервателни системи на адаптивното улично осветление. Други методи, включително базирани върху превозни средства техники за измерване на динамичното осветление, могат да бъдат използвани за верифициране ефективността на осветлението и

на контролната система.

8. Изисквания за поддръжката

Ако поддръжката се провежда от трети страни или от ползвателя:

1. Доставчикът предоставя подробни упътвания за поддръжката и за обучение в офиса на ползвателя, покривайки всички аспекти от системата;
2. Доставчикът предоставя подкрепа при поддръжката, при хардуера и софтуера в съгласие с условията на гаранцията за времето на гаранционния период. Всякакви условия за поддръжка влизат в сила след края на валидния период на гаранция;
3. Доставчикът специфицира всякаква задължителна поддръжка, необходима за изпълнение на гаранционните условия, както и прогноза за годишния брой часове, необходим за поддръжката на системата.

Ако поддръжката се провежда от доставчика:

1. Доставчикът отговаря за пълната поддръжка на системата и без прекъсване гарантира спазването на всички условия на спецификация;
2. Доставчикът предлага обхванат аварийен план за софтуерните услуги, системата, сървъра и съхранените данни, ако последният хоства системата.

Измерване и верификация за поддръжка и гаранция:

- Ползвателят може да проведе процес на измерване и верификация на цялостната осветителна система по всяко време след инсталацията и въвеждането в експлоатация с цел потвърждаване на поддръжката на специфицираните резултати от осветяването. Този процес може да бъде извършен в съгласие с Европейския стандарт EN 13201-4:2015 улично осветление – част 4 и Анекс D – Насоки за измервателни системи за адаптивното улично осветление. Други методи, включително базирани върху превозни средства техники за измерване на динамичното осветление могат да бъдат използвани за верифициране ефективността на осветителната и на контролната система.

Задължения на доставчика:

- Резервни части: доставчикът разполага с достатъчен запас от резервни части, за да може да ги изпрати в рамките на 24 часа след получаване на съобщение. За одобрение на ползвателя се предоставя достъп до списък с препоръчаните резервни части, както и със складираните количества.
- Техническа подкрепа: доставчикът създава начин да получава и да отговаря на запитвания за техническа подкрепа в рамките на 24 часа.



По-долу можете да намерите препоръките за подбор и прилагане на адекватните решения за вътрешното осветление¹⁸, базирани върху най-добрите практики в сферата на осветлението и отговарящи на международно признатите стандарти:

1. Следване на стандарта SR EN 12464:1:

- Важно е да бъде следван стандартът SR EN 12464-1:2011 Light and lighting (Светлина и осветление). Осветление на работното място. Част 1: работни места на закрито¹⁹ с цел осигуряване на комфортна и продуктивна работна околна среда.

2. Препоръчани свойства на осветителните устройства LED:

- Светлинна ефективност на устройството: повече от 130 лумена/вата
- Индекс на цвето предаване: повече от 80 (CRI)
- Корелирана цветова температура: между 2700K и 4500K
- Драйвър с протокол DALI: позволява индивидуален контрол на осветителните устройства
- Жизнен цикъл: повече от 50,000 часа
- Специфична мощност: по-малко от 1.3 ват/кв.м./100 лукса
- Нумеричен индикатор на осветителната енергия LENI (Lighting Energy Numeric Indicator): по-малко от 7 кВтч/кв.м./година

3. Демонстрация на ефективността:

- Ефективността на осветителните устройства LED трябва да бъде демонстрирана чрез изчисления при използването на специализиран софтуер за симулация на осветлението от рода на DIALux или Relux.

4. Приемане на общественото осветление:

- Приемането на структурите на общественото осветление се извършва на базата на измервания на нивата на осветление, константността и температурата на цветовете, проведено от независима от доставчика фирма.

¹⁸ Съвет на зелените сгради в Румъния <http://www.rogbc.org/ro/>

¹⁹ <https://magazin.asro.ro/ro/standard/193427>

Релевантни документи и полезни линкове:

1. **SR ISO 37120:2020 – Устойчиви териториални общини и градове – индикатори за градски услуги и качество на живот.** Този стандарт дефинира и установява методологии за набор от индикатори, позволяващи направляването и измерването на ефективността на градските услуги и на качеството на живот. Стандартът е приложен към всеки град, община или местна администрация, които се ангажират с измерването на ефективността по позволяващ сравненията и верификацията начин, независимо от размерите и разположението.
2. **Методология за изчисление на енергийната ефективност на сградата, индикатив Mc 001-2022²⁰.** Предметът на регулация покрива множество аспекти, включително:
 - Оценка и сертифициране на енергийната ефективност на сградите за различни категории от нови и вече съществуващи сгради;
 - Енергийни одити за сгради, които ще станат енергийно ефективни след ремонт;
 - Определяне на минимални критерии за ефективност за нови и вече налични сгради с близко до нулевото потребление на енергия (nZEB);
 - Дефиниране на мерки и пакети от мерки, приложими с цел повишаване на енергийната ефективност на сградите или на съществуващите сградни единици, както и формулиране на метод за количествено измерване на свързаните с тези мерки разходи.
 - Представяне на минималните изисквания за енергийна ефективност за жилищни и не-жилищни сгради, реновирани сгради или за сгради с близко до нулевото потребление на енергия.
3. **Критериите на ЕС за зелени обществени поръчки (GPP)** са разработени с цел улесняване закупуването от страна на публичните власти на стоки, услуги и дейности с ниско въздействие върху околната среда. Използването на критериите е опционално. Критериите са така формулирани, че да могат да бъдат интегрирани (частично или изцяло) в документите по поръчката на публичната администрация с минимални промени, ако последната сметне това за необходимо. Преди обнародването на тръжна процедура на публичните власти се препоръчва да прегледат наличните оферти за стоки, услуги и дейности, които възнамеряват да закупят от пазара, на който оперират.
4. **Модел за спецификация на контрола върху уличното осветление** – Румънска асоциация за осветление.
5. **Норма за разработването, изпълнението и експлоатацията на вентилационните и климатични системи** Индикатив I 5 – 2022²¹.

²⁰ <https://aaecr.ro/wp-content/uploads/2023/01/Mc-001-2022-Metodologie-calcul-performanta-energetica-cladiri.pdf>

²¹ <https://ventilatie-recuperare.ro/wp-content/uploads/2023/02/I5-2022-NORMATIV-INSTALATII-VENTILARE-SI-CLIMATIZARE.pdf>



Тези материали са създадени от Енергийни градове Румъния (Energy Cities Romania (OER)) в рамките на проекта EUKI MENERGERS с помощта на неговите стратегически партньори, на релевантните асоциации от индустрията и на ключовите заинтересовани страни.



Енергийни градове Румъния (**OER**) повторно обединява преминаващите през енергийния преход местни власти, целещи да се превърнат в общини с ниски емисии и да постигнат климатична неутралност. OER бе основана през 1995 г. чрез програмата PHARE с подкрепата на европейската мрежа **Energy-Cities**, чийто член е от 1997 година насам. От 2009 г. OER влезе в ролята на „подкрепяща структура“ за присъединилите се към Конвента на кметовете (Covenant of Mayors) румънски градове. Нагърбихме се с мисията да подкрепяме местните власти в процеса на енергиен преход към климатично неутрални общини. Освен това, подкрепяме производството на възобновяема енергия на местно ниво. Улесняваме диалога между представителите на местните и на националните власти в хода на налагането на Плановете за устойчива енергия и климатични дейности.



Конвентът на кметовете (Covenant of Mayors) повторно обединява хиляди местни администрации, желаещи да осигурят по-добро бъдеще за гражданите си. Членуващите общини доброволно се задължават да налагат целите на ЕС в сферите на климата и на енергията. OER представлява подкрепящата структура за тази инициатива в Румъния.



Енергийни градове (Energy Cities) подкрепя градовете в процеса на придаване на облик на прехода в посока подготвени за бъдещето общини. Асоциацията бе основана през 1990 г. и се състои от лица, изпълняващи ръководна роля на местно ниво от над 1,000 града от 30 европейски страни. OER е член на Енергийни градове от 1997 г. насам.



Национален доверителен екофонд, България
www.ecofund-bg.org ecofund@ecofund-bg.org
бул. „Шипченски проход“ 67Б, 1574, София



Софийска Енергийна Агенция – SOFENA, България
www.sofena.com office@sofena.com
ул. „Цар Иван Асен II“ 65, 1124, София



Независим институт за околна среда – Берлин, Германия
www.ufu.de mail@ufu.de
ул. „Грайфвалд“ 4, 10405, Берлин



Енергийни градове – Румъния
www.oer.ro office@oer.ro
бул. „Михаил Когълничеану“ 19, 500090, Брашов

Supported by:



on the basis of a decision
by the German Bundestag