# ТЕХНОЛОГИЧНИ РЕШЕНИЯ ЗА ДЕКАРБОНИЗИРАНЕ НА БИТОВОТО ОТОПЛЕНИЕ – РЪКОВОДСТВО ЗА СПЕЦИАЛИСТИ –

replace

**Ефективно, достъпно и чисто отопление и охлаждане за европейските потребители**

**Информация за публикацията:**

Доклад T4.3 и 4.4

Координатор на проекта: Австрийска енергийна агенция – AEA

Лидер на работен пакет 4: WIP Renewable Energies


Автори: Benedetta Di Costanzo, WIP Renewable Energies

Ingo Ball, WIP Renewable Energies

Dominik Rutz, WIP Renewable Energies

Генади Кондарев, ЧИЕЦ

Ангел Николаев, ЧИЕЦ

Със съдействието на: Herbert Tretter, Austrian Energy Agency

Franz Zach, Austrian Energy Agency

Andreas Scharli, Energiewende Oberland



Дата на публикуване: Април 2021 г.

Документът може да бъде намерен и на: www.replace-project.eu

Този проект се финансира от програмата за научни изследвания и иновации „Хоризонт 2020“ на Европейския съюз по силата на договор № 847087.



***Ограничение на отговорността:***

*Европейската комисия и лицата, които я представляват, не носят никаква отговорност за използването на поместената в публикацията информация. Отговорността за изразените в тази публикация мнения принадлежи единствено на авторите ѝ. Те не отразяват непременно мнението на Европейската комисия. Възпроизвеждането и преводът с нетърговска цел са разрешени, при условие че е посочен източникът.*

# РЕЗЮМЕ

Проектът REPLACE си е поставил за цел да мотивира и подкрепи жителите на десет региона от девет европейски държави да подменят старите си и неефективни отоплителни системи с екологосъобразни алтернативи или да изпълнят прости мерки за обновяване, които цялостно ще намалят енергийното потребление на сградите. Това начинание би било успешно само ако получи широка подкрепа и в него се ангажират инсталаторите, инвеститорите и крайните потребители.

Докладът, изготвен специално за нуждите на професионалистите (инсталатори, комин очистачи, строителни предприемачи, енергийни консултанти и др.), предоставя задълбочена информация относно системите за отопление и охлаждане, оползотворяващи възобновяема енергия, които се предлагат днес на пазара. Целта му е да подготви професионалистите за изпълнението на проекти в областта на отоплението и охлаждането с възобновяеми източници (ВИ) и да им даде насоки как да комуникират очакваните енергийни и финансови икономии, както и по-широките обществени ползи от подмяната на системите за отопление и охлаждане.

Документът също така би бил полезен за инвеститорите (финансови институции, публични власти, доставчици на енергия, собственици на жилища), предоставяйки им информация относно икономическите въпроси, най-добрите примери от практиката и иновативните бизнес модели, както и типовите договори в областта на отоплението и охлаждането с ВИ.

В днешно време потребителите, инсталаторите и инвеститорите могат да избират между огромен брой решения за отопление: докато все още съществуват и се предлагат технологии, функциониращи на изкопаеми горива, този доклад разглежда само онези системи за отопление и охлаждане, които използват възобновяеми енергийни източници.

# СЪДЪРЖАНИЕ

**ПРОЕКТЪТ REPLACE ..... 1**

**1 ЗАЩО ОТОПЛЕНИЕТО И ОХЛАЖДАНЕТО С ВЪЗОБНОВЯЕМИ ИЗТОЧНИЦИ Е ВАЖНО ЗА ИНСТАЛАТОРИТЕ И ИНВЕСТИТОРИТЕ? ..... 3**

1.1. Защо посредниците имат интерес от насърчаването на отоплението и охлаждането с ВИ?... 5

1.2. Защо инвеститорите да се насочат към отопление и охлаждане с ВИ?..... 6

**2 ПО КАКЪВ НАЧИН ИНСТАЛАТОРИТЕ ДА НАСЪРЧАВАТ И ДА СЕ ВЪЗПОЛЗВАТ МАКСИМАЛНО ОТ ОТОПЛЕНИЕТО И ОХЛАЖДАНЕТО С ВИ? ..... 12**

2.1. Как инсталаторите могат да подпомогнат използването на отопление и охлаждане от ВИ? 12

2.2. Как инвеститорите да влагат спокойно парите си в отопление и охлаждане с ВИ? ..... 20

**3 КАКВИ ВЪЗМОЖНОСТИ ЗА ПОДМЯНА НА ОТОПЛЕНИЕТО И ОХЛАЖДАНЕТО СЕ ПРЕДЛАГАТ НА ПАЗАРА? ..... 37**

3.1. Какви системи за какви сгради?..... 38

ПЕЛЕТНИ КОТЛИ..... 42

КОТЛИ ЗА ИЗГАРЯНЕ НА ДЪРВА ЗА ОГРЕВ ..... 46

ОТОПЛИТЕЛНИ СИСТЕМИ НА ДЪРВЕСЕН ЧИПС..... 50

МОДЕРНИ ПЕЧКИ НА ПЕЛЕТИ И ДЪРВА..... 61

ЕЛЕКТРИЧЕСКИ ТЕРМОПОМПИ ..... 64
СОЛАРНИ ТЕРМИЧНИ СИСТЕМИ ..... 72
ЦЕНТРАЛИЗИРАНО ТОПЛОСНАБДЯВАНЕ НА ВЕИ ..... 77

**4 ДРУГИ ВЪЗМОЖНИ МЕРКИ ..... 83**

4.1. Отопление с фотоволтаици ..... 83
4.2. Мултифункционални фасадни системи ..... 84
4.3. Микро когенерация ..... 86
4.4. Колективни действия ..... 87
4.5. Проверка на водогрейни котли и климатични инсталации ..... 88
4.6. Засенчване ..... 92
4.7. Изолация на тавана на последния етаж ..... 95
4.8. Инфрачервени отоплителни системи ..... 95
4.9. Потребители, готови да прилагат мерки за управление на енергопотреблението ..... 96

**ПРИЛОЖЕНИЕ I: ИЗИСКВАНИЯ И НОРМИ В БЪЛГАРИЯ ..... 98**

**ПРИЛОЖЕНИЕ II: ОТОПЛЕНИЕ И ОХЛАЖДАНЕ В ЕВРОПЕЙСКИЯ СЪЮЗ ..... 99**

**ПРИЛОЖЕНИЕ III: TOPTEN.EU – ОНЛАЙН ИНСТРУМЕНТ ЗА ТЪРСЕНЕ, ПРЕДСТАВЯЩ ЕНЕРГИЙНО ЕФЕКТИВНИ ПРОДУКТИ ЗА ОТОПЛЕНИЕ И ОХЛАЖДАНЕ ..... 103**

**ИЗПОЛЗВАНИ ИЗТОЧНИЦИ ..... 104**

# РЕЧНИК

| | |
|---|---|
| **БГВ** | Битово горещо водоснабдяване |
| **ВЕИ** | Възобновяеми енергийни източници |
| **ВИ** | Възобновяеми източници |
| **ЕС** | Европейски съюз |
| **ЕСКО** | Компания за енергийни услуги |
| **КПД** | Коефициент на полезно действие |
| **ОВК** | Отопление, вентилация и климатизация |
| **Т.н.е.** | Тонове нефтен еквивалент |
| **COP** | Коефициент на преобразуване |
| **kW** | киловат |
| **$kW_{el}$** | Киловат електроенергия |
| **$kW_{th}$** | Киловат топлинна енергия |
| **$kW_{p}$** | Киловат пик - върхова мощност |
| **SPF** | Сезонен коефициент на преобразуване |

# ПРОЕКТЪТ REPLACE

REPLACE е европейски проект, имащ за цел да информира и мотивира жителите на десет региона в девет европейски държави да подменят старите неефективни системи за отопление в жилищата си с нови, екологосъобразни технологии. Проектът се финансира от програмата за научни изследвания и иновации „Хоризонт 2020“ на Европейския съюз (ЕС), и в рамките на три години (2019 – 2022 г.) ще подготви и проведе кампании за подмяна на неефективните котли и печки, като по този начин ще подкрепи усилията на ЕС за постигането на целите в областта на климата и независимостта на Европа от вноса на нефт, въглища и природен газ.

Отоплението и охлаждането съставляват половината потребление на енергия в Европа. Две трети (80 млн.) от системите за отопление обаче са неефективни. Остарелите отоплителни системи се подменят, само когато станат неизползваеми или са пред разваляне. Когато се стигне до този момент, обикновено вече няма време за вземане на информирани решения или смяна на енергийния източник. Преминаването към различна система за отопление е нещо, което изисква голям обем информация: трябва да бъдат намерени отговори на множество въпроси и да се направят консултации с различни специалисти. Често хората не разполагат с достатъчно пари, за да си позволят по-скъпи системи, независимо от бъдещите икономии и по-малкия риск.

REPLACE се стреми да съдейства за преодоляването на тези и други локални проблеми и пречки, като за първи път разработва и тества специално съобразени с местните условия кампании за подмяна на отоплението едновременно в девет европейски пилотни региона с население 8 млн. жители. Проектът е насочен към потребителите, инвеститорите/собствениците, инсталаторите, коминочистачите и енергийните консултанти, като им помага да взимат информирани решения. Програмата включва и прости колективни мерки за обновяване, които не изискват скъпи инвестиции, но бързо се изплащат, тъй като намаляват цялостното потребление на топлина.

За разработването на ефикасни и целесъобразни кампании, както и на лесни за използване информационни инструменти, REPLACE проучва изискванията по отношение на инфраструктурата, разпоредбите и законите, нагласите и нуждите на заинтересованите страни, позовава се на поуки от предишни изследвания и изготвя планове за действие, отговарящи на нуждите на конкретния регион.

Кампаниите за подмяна на отоплението се подготвят от партньорите в проекта съвместно с местни работни групи, в които участват органи на местното самоуправление, крайни потребители, инсталатори, посредници, енергийни консултанти, производители на оборудване, енергийни компании, държавни институции и други. Те заедно планират дейности за преодоляване на основните пречки и проблеми, с които се сблъскват крайните потребители и инсталаторите, когато се наложи да се сменят котлите или печките.

Главните задачи на REPLACE са да:

- Проучи пазарите на технологии за отопление, както и нагласите и нуждите на крайните потребители, инсталаторите и инвеститорите,
- Да определи и намали пречките пред пазара и да създаде благоприятна среда, както и по-качествени и надеждни услуги,
- Подобри рамковите условия, планирането и сигурността на инвестициите,
- Информира по-добре всички заинтересовани страни относно ползите от подмяната на отоплението и охлаждането, според техните информационни нужди и предпочитани информационни канали,
- Помогне на потребителите да взимат информирани решения, насърчавайки устойчивото енергийно поведение,
- Засили доверието на крайните потребители в инсталаторите и в надеждността на системите за отопление и охлаждане с ВЕИ, както и в свързаните с тях доставчици,
- Предаване на опит и знания от по-напредналите на по-изостаналите в тази област страни, например чрез обучение на инсталатори в държавите от югоизточна Европа,
- Разработи и проведе адаптирани към местните условия индивидуални кампании за подмяна на отоплението, насочени към преодоляване на пречките пред подмяната в десет европейски пилотни региона, докато ги тества, ръководи и усъвършенства на място,
- Разпространи резултатите от проекта в други държави и региони, където тези кампании може да бъдат възпроизведени.

Също така REPLACE се изправя срещу енергийната бедност и междуполовите различия и намалява риска от възникване на криза в отоплението, като подкрепя използването на регионални възобновяеми енергийни ресурси (слънце, топлина от околната среда, биомаса) и произведеното в Европейския съюз оборудване за отопление и охлаждане (котли, изгарящи биомаса, термопомпи, слънчеви колектори и др.).

# 1 ЗАЩО ОТОПЛЕНИЕТО И ОХЛАЖДАНЕТО С ВЪЗОБНОВЯЕМИ ИЗТОЧНИЦИ Е ВАЖНО ЗА ИНСТАЛАТОРИТЕ И ИНВЕСТИТОРИТЕ?

Прякото участие и ангажираността на посредниците и инвеститорите в подмяната на старите неефективни системи за отопление и охлаждане с екологосъобразни системи, използващи възобновяема енергия, е от ключово значение за постигането на мащабна промяна в този сектор.

Под **„посредници“** се имат предвид всички доставчици по веригата на отоплителните технологии, намиращи се между производителя и крайния потребител. В категорията на посредниците влизат такива професионалисти, като инсталатори, водопроводчици, коминочистачи, архитекти, строителни предприемачи, енергийни агенции, инженери и енергийни консултанти.

Различни анализи показват, че някои професионални групи, като архитекти и инженери, все още считат, че възобновяемите източници носят потенциален риск за клиентите[1]. Това се дължи на сложността на проектирането/инсталирането на системите на ВИ в сравнение с наличните на пазара алтернативи, използващи изкопаеми горива. От друга страна, в момента инсталирането на котли на течно гориво или природен газ е най-лесното решение при подмяната на остарелите или повредени отоплителни уреди. Посредниците често препоръчват инсталирането на котли на течно гориво или природен газ като безрискови технологии, изискващи минимална поддръжка и осигуряващи високо ниво на удовлетвореност от страна на потребителите.

И тъй като решенията на потребителите обикновено се влияят от препоръките на посредници, като архитекти, инсталатори и коминочистачи, опасенията на тези категории професионалисти трябва бъдат взети под внимание и да се намери начин за тяхното преодоляване. Посредниците трябва да бъдат мотивирани - най-добре чрез финансова подкрепа във вид на данъчни облекчения, субсидирано обучение и др. - да насърчават технологиите, оползотворяващи възобновяеми енергийни източници. Използването на сертификати и прозрачни платформи за предоставяне и разпространение на информация, свързана с проектирането и ефективността на инсталираните системи, също може да

[1] ETIP RHC, 2019, “2050 Vision for 100% renewable heating and cooling in Europe” (https://www.rhc-platform.org/content/uploads/2019/10/RHC-VISION-2050-WEB.pdf)

послужи като стимул. Екологичните и финансовите икономии следва да убедят професионалните групи в необходимостта от ангажираност[2].

Развитието на пазара на технологии за отопление и охлаждане с ВИ налага на енергийните плановици, доставчиците и инсталаторите на отоплителни системи да придобият нови умения в областта на автоматизацията, информационните технологии и пр. От съществено значение ще бъде съчетаването на интердисциплинарни умения, като инженерно управление, енергиен инженеринг и компютърни науки. В градовете ще се появи нова длъжност на енергиен мениджър, който ще има ключова роля в прехода към отопление и охлаждане, използващи възобновяеми източници. Тази длъжност ще съчетава както умения за енергийно планиране, така и задълбочени познания в областта на обществената политика. Необходима е и промяна по отношение на бизнес логиката за преминаване от големи производствени мощности и разпределителни мрежи към децентрализирано, по-малкомащабно и ефективно производство и разпределение на отопление и охлаждане[3].

В същото време, тъй като пазарът на някои технологии за отопление и охлаждане с ВИ все още прохожда, повишаването на информираността на инвеститорите относно ползите (за тях самите и за обществото като цяло) от такива технологии е предпоставка за просперитет на бизнеса.

В случая, под **инвеститори** се имат предвид не само финансови институции, но и публични власти, местни органи за енергийно планиране, енергийни агенции, компании за енергийни услуги (ЕСКО), строителни предприемачи, доставчици на енергия, топлофикационни компании и енергийни кооперативи. Това се отнася и за собственици на сгради и жилища, решили да инвестират в отоплителни системи, оползотворяващи ВЕИ.

За да се осъществи успешен преход в сектора на отоплението и охлаждането, публичните власти трябва да поемат ролята на пионери, като инвестират значителни средства в обновяването на обществени сгради и мрежи за отопление и охлаждане[4]. Инвестициите от публичния сектор ще играят също много важна роля. Едно от най-големите предизвикателства в тази връзка ще бъде привличането на представители на бизнеса, които не са свързани с енергетиката. За повечето от тези предприятия предприемането на мерки и осигуряването на инвестиции за преминаване към възобновяеми енергийни източници изобщо не е приоритет. За да се промени това, трябва да се изтъкнат ползите (например повишаване на производителността, по-добри условия на труд, повишаване на корпоративния имидж и, разбира се, дългосрочна финансова възвръщаемост) от прехода към чиста енергия (освен икономията на разходи и приноса към опазването на климата). Това са преки ползи, за разлика от приноса за общите цели на устойчивото развитие, който често не е основна цел или двигател на бизнеса в организации, целящи печалба[5].

[2] Ibidem.
[3] Ibidem.
[4] Ibidem.
[5] Ibidem.

## 1.1. Защо посредниците имат интерес от насърчаването на отоплението и охлаждането с ВИ?

Системите за отопление и охлаждане, оползотворяващи възобновяеми източници, носят полза не само на тези, които ги купуват, но и на тези, които ги продават и популяризират! От „възобновяемото“ и ефективно отопление печели цялото общество.

Съвременните ефективни системи за отопление на ВИ носят следните ползи на потребителите и на обществото:

**Ползи за околната среда:**

Модерните технологии за отопление и охлаждане са ефективни и пестят енергия, като по този начин намаляват въглеродните емисии и подобряват качеството на въздуха.

Благодарение на ефективността и икономичността им, сметките за енергия на домакинствата намаляват. Освен това, в много случаи тези технологии използват безплатни и неизчерпаеми източници на енергия – слънце, дърва, въздух, вода или геотермална енергия.

**Икономически ползи:**

Системите за отопление и охлаждане на ВИ намаляват зависимостта на домакинствата от повишаването на цените на енергията.
Тяхната употреба често се подкрепя от специфични схеми и субсидии, което ги прави по-достъпни и намалява срока на откупуване на инвестициите.
Те са устойчиви в бъдещето, тъй като не се влияят от подготвяните в някои европейски държави законодателни актове за забрана на използването на изкопаеми горива за отопление на жилищата.
Те повишават стойността на собствеността, разширяват възможностите на териториите, осигуряват работни места и подпомагат европейската промишленост.
В по-общ план те подпомагат местната икономика, тъй като намаляват зависимостта от енергия, внасяна от далечни страни, и свеждат до минимум изтичането на финансов ресурс към други региони.

**Социални ползи:**

Системите за отопление на ВИ дават възможност на потребителите да произвеждат собствена устойчива топлинна енергия от възобновяеми енергийни източници, като по този начин ги превръщат в „просюмъри“ (модерен термин, който съчетава „производител“ и „потребител“), допринасящи активно за декарбонизирането на сградите и за енергийния преход в Европа.

Това са само някои от причините, поради които е добре да продавате или популяризирате системи за отопление и охлаждане на ВИ на Вашите клиенти.

Ако искате да създадете перспективен бизнес във Вашия регион, технологиите на ВИ са най-добрият вариант. Благодарение на множеството си предимства, системите за отопление и охлаждане, използващи възобновяеми източници, ще служат като **маркетингов инструмент на Вашия бизнес**.

Всъщност целта на всички маркетингови стратегии е да предложат на потребителя оптимални решения и потребителска стойност, както и да осигурят по-добро обслужване от това на конкурентите.

Работата на инсталатора на енергийни системи, оползотворяващи ВИ, отваря врати за широк спектър привлекателни възможности за професионална реализация в един от най-бързо развиващите се и интересни икономически сектори, изцяло подкрепен от европейското и националното законодателство.

В международните и европейските планове за декарбонизиране на енергийната система и световната икономика възобновяемите енергийни източници ще се превърнат в основен източник на енергия само след няколко десетилетия, докато ролята на замърсяващите технологии, използващи изкопаеми горива, постепенно ще намалява. Някои европейски страни дори подготвят законодателство, което да забрани отоплението на жилища с изкопаеми горива. Никой клиент няма да бъде доволен да разбере скоро след покупката си, че неговата отоплителна система се счита за забранена от националното законодателство, преди още да остарее или да се развали.

Ако станете инсталатор на малки системи, оползотворяващи възобновяема енергия, Вие ще **навлезете на пазар**, **който е обречен да се разраства**, благоприятстван от фактори, като повишаването на цените на изкопаемите горива, а с това и на разходите за отопление; нарастващата информираност на потребителите относно последиците от изменението на климата; европейското и националното законодателство.

Погледнато в по-широк план, подкрепата за малките системи за отопление от възобновяеми източници ще бъде от полза не само за Вашия джоб, но и за икономиката на Вашия регион. Малките инсталации, използващи възобновяеми енергийни източници, всъщност са основен източник на работни места и ключов двигател на европейския енергиен преход.

Инсталирането, поддръжката и експлоатацията на системи на ВИ създават висококвалифицирани работни места, които ще превърнат зелената икономика в местна реалност. Освен това местните енергийни източници допринасят за местната икономика, като осигуряват финансови ползи за общността и за хората, които живеят в нея. Местната енергия дава възможност на териториите да се развиват, като създават местни работни места, допринасят за развитието на селските райони и позволяват на малките и средните предприятия (МСП), бизнес дейностите, местните общности и гражданите да посрещат нуждите си от топлинна енергия от местни енергийни източници.

Всъщност, да се снабдявате с местна енергия от местна компания означава да инвестирате в предприятие, което работи във Вашия район. Това на свой ред ще подобри местната икономика и ще увеличи нейната икономическа стойност.

Следователно възобновяемите енергийни източници и услуги *от* региона осигуряват ползи *за* региона.

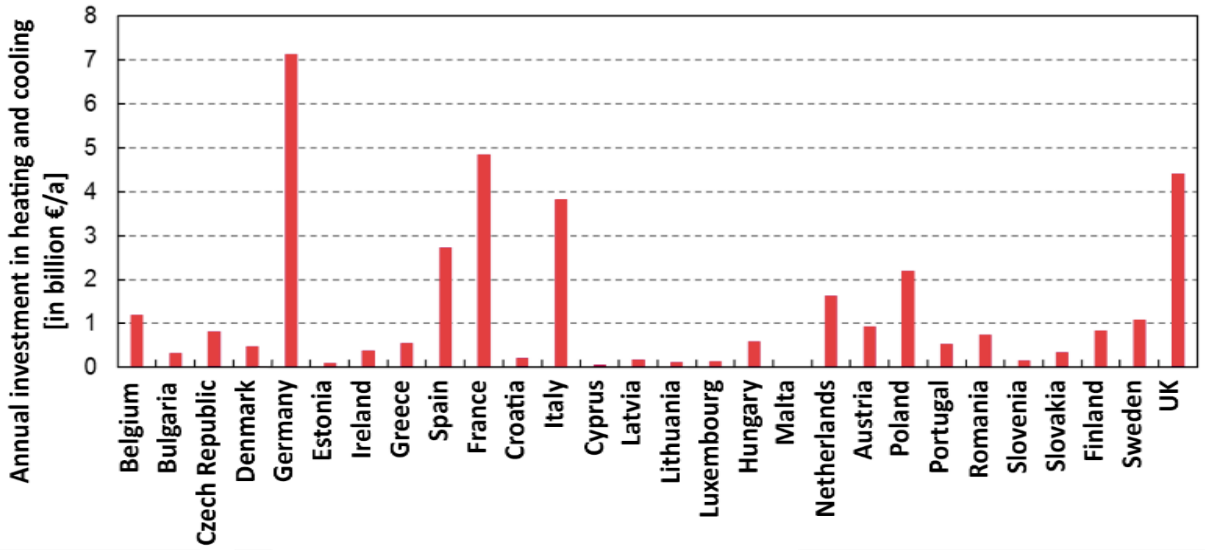
## 1.2. Защо инвеститорите да се насочат към отопление и охлаждане с ВИ?

**Регулаторната рамка** става все по-стабилна както на европейско, така и на национално равнище, и несъмнено пазарният сегмент на възобновяемата енергия за отопление и охлаждане ще се развива с безпрецедентна скорост през следващите години.

Всъщност с Директивата на Европейския съюз за насърчаване използването на енергия от възобновяеми източници, ЕС е поставил цел на държавите членки да увеличат дела на топлинната енергия от ВИ с 1,3 процентни пункта годишно, считано от 2021 г.[6] Тъй като през 2018 г. ЕС-27 е използвал около 467 млн. т.н.е. за отопление и охлаждане, това може да означава увеличаване на възобновяемия елемент с 6 млн. т.н.е. всяка година. Разходите биха зависели от вида на технологията, използвана за производството на топлинна енергия от ВИ, и от това дали по-голямата част от новите мощности са топлофикационни централи или малки системи и печки. Размерът на необходимите инвестиции би могъл да бъде намален, ако ЕС продължи да се нуждае от по-малко топлинна енергия с всяка изминала година, благодарение на повишаването на енергийната ефективност[7].

За успешното и безпроблемно постигане на целта, определена в Директивата, от държавите членки ще се изисква да създадат подходящи схеми за стимулиране. Според оценките допълнителният обем на инвестициите в съоръжения за производство на топлинна енергия и енергия за охлаждане от възобновяеми източници за целия Европейски съюз ще бъде приблизително 36 млрд. евро годишно.

Инвестициите в технологии за отопление и охлаждане от възобновяеми източници се изплащат. Сред основателните причини да инвестирате в проекти, свързани с възобновяема енергия, са следните[8]:




***Фигура 1*** *Екстраполация на допълнителния годишен обем на инвестициите в европейските страни в областта на производството на топлинна енергия и енергия за охлаждане от възобновяеми източници въз основа на плана за разширяване със скорост от 1,3%.*

*Източник: Rödl & Partner, "New EU Directive: A renewable energy (RE) investment offensive in heating/ cooling and in the generation of electricity for household self-consumption is on the horizon", 2018 (**https://www.roedl.com/insights/renewable-energy/2018-08/new-eu-directive-renewable-energy-investment-heating-cooling**)*

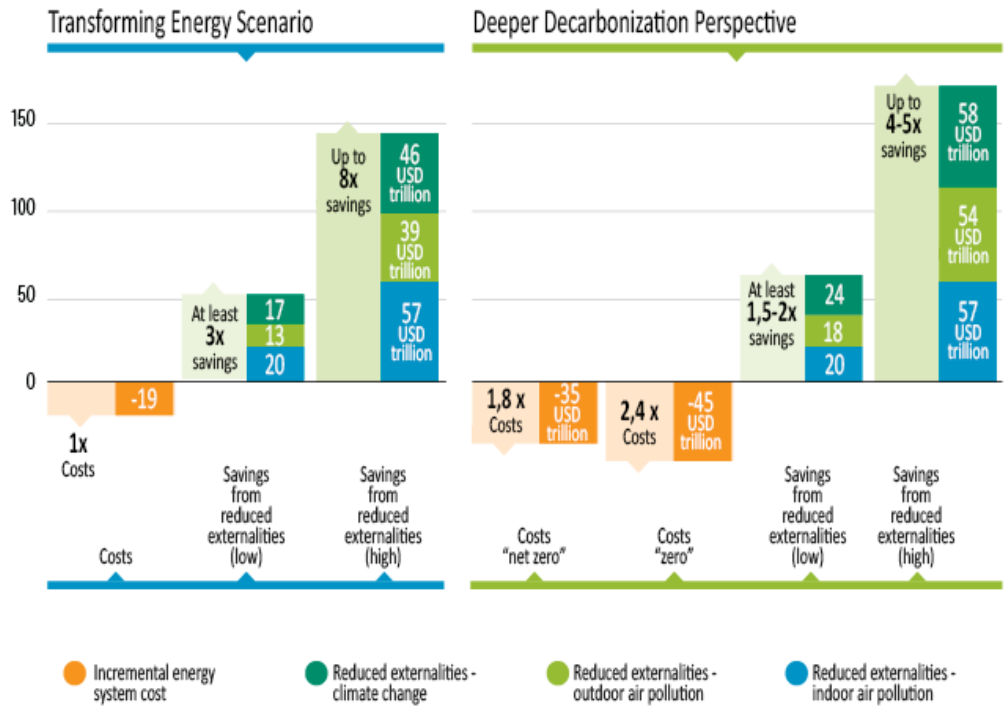
[6] Директива (ЕС) 2018/2001 на Европейския парламент и на Съвета от 11 декември 2018 г. за насърчаване използването на енергия от възобновяеми източници, Член 23 (https://eur-lex.europa.eu/legal-content/BG/TXT/HTML/?uri=CELEX:32018L2001&from=EN#d1e3084-82-1).

[7] Frankfurt School-UNEP Centre/BloombergNEF, 2020, "Световни тенденции в инвестициите във възобновяема енергия 2020" (https://www.fs-unep-centre.org/wp-content/uploads/2020/06/GTR_2020.pdf)

[8] Renewable Energy World, 2020, „Три причини да се инвестира във възобновяема енергия сега" (https://www.renewableenergyworld.com/2020/05/06/3-reasons-to-invest-in-renewable-energy-now/)

1. **Инвестициите в чиста енергия** носят рентабилност, която е от 3 до 8 пъти по-висока от първоначалната инвестиция през целия срок на проекта: в новата глобална прогноза за възобновяемите енергийни източници до 2020 г.[9] на Международната агенция за възобновяема енергия (IRENA) се оценява социално-икономическото въздействие на няколко сценария за енергиен преход. „Сценарият за трансформиране на енергетиката“ - амбициозна, но реалистична енергийна трансформация, която би задържала повишаването на глобалната температура под 2 градуса по Целзий - би струвал в световен мащаб с 19 трилиона долара повече от подхода на запазване на обичайната практика, но би донесъл ползи на стойност 50 - 142 трилиона долара до 2050 г., като увеличи световния БВП с 2,4 %. За да отидем още по-далеч, „Перспективата за по-дълбока декарбонизация“, която очертава свят с нулеви нетни емисии до 2050 - 2060 г., би струвала между 35 - 45 трилиона долара в световен мащаб, но би донесла кумулативни икономии от 62 - 169 трилиона долара, ако се вземат предвид избегнатите здравни и социални разходи от намаленото замърсяване на въздуха.

2. **Нестабилността на цените на изкопаемите горива предоставя глобална възможност за ускоряване на прехода към чиста енергия**: въпреки че кризата с COVID-19 и наложените ограничения със сигурност изостриха предизвикателствата пред индустрията на изкопаемите горива, този структурен срив се очакваше отдавна. През последното десетилетие индустрията на изкопаемите горива е похарчила повече пари за обратно изкупуване на акции и дивиденти, отколкото е донесла като приходи, което превръща енергетиката в един от най-слабо



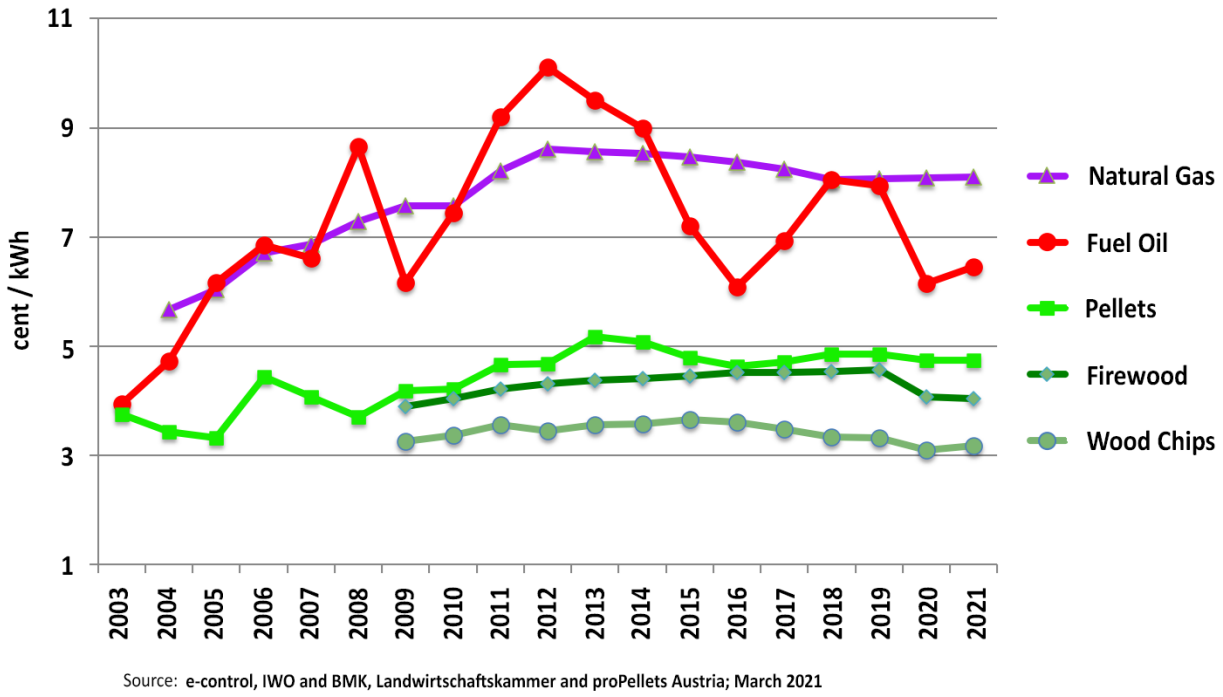

***Фигура 2** Инвестиции в чиста енергия: ползи спрямо разходи: Кумулативни разходи на системата и спестявания от намалени външни фактори при сценария за трансформиране на енергетиката за периода до 2050 г. и перспективата за по-дълбока декарбонизация за периода до 2060 г. (трилиони щатски долари)*

*Източник: Институт за световни ресурси, 2020 (https://www.renewableenergyworld.com/2020/05/06/3-reasons-to-invest-in-renewable-energy-now/)*

[9] IRENA, Глобална прогноза за ВИ: Трансформиране на енергетиката 2050, 2020 (https://www.irena.org/-/media/Files/IRENA/Agency/Publication/2020/Apr/IRENA_Global_Renewables_Outlook_2020.pdf)

представящите се сектори[10]. Освен това някои от най-големите финансови институции в света продължават бързо да се оттеглят от изкопаемите горива, отчитайки нарастващите финансови рискове, свързани с инвестициите във въглеродно интензивни сектори. Според Центъра за международно екологично право това означава, че „в средносрочен план перспективата за пълно възстановяване на много от тези приходни потоци е в най-добрия случай несигурна, а в много случаи и малко вероятна[11]“.

3. **Амбициозните инвестиции във възобновяема енергия и енергийна ефективност могат да доведат до създаването на 63 милиона нови работни места до 2050 г.**: днес в сектора на възобновяемата енергия в световен мащаб работят над 11 милиона души, а в сектора на енергийната ефективност - 3,3 милиона души само в САЩ и Европа. Според Международната енергийна агенция повечето работни места в областта на енергийната ефективност създават пряко възможности за заетост на местно ниво в рамките на малкия и средния бизнес. Съгласно „Сценария за трансформиране на енергетиката“ на IRENA броят на работните места в сектора на възобновяемата енергия в световен мащаб може да се увеличи повече от три пъти, достигайки 42 млн. работни места до 2050 г., докато работните места в областта на енергийната ефективност ще нараснат шест пъти, осигурявайки заетост на повече от 21 млн. души през следващите 30 години. Ако се вземе предвид въздействието върху целия енергиен сектор, общият брой на работните места нараства до 100 милиона, в това число тези, свързани с прехода, като например инфраструктурата и гъвкавостта на мрежата, в допълнение към конвенционалните технологии, включително изкопаемите горива и ядрената енергия. За




***Фигура 3*** *Многогодишно сравнение на цените на различните горива в Австрия, показващо че екологичното отопление е икономически привлекателно*

*Източник: proPellets Austria*
*https://www.propellets.at/en/wood-pellet-prices*

[10] Център за международно екологично право, 2020, „Пандемична криза, системен упадък – защо използването на кризата с COVID-19 няма да спаси нефтената, газовата и пластмасовата индустрии“ (https://www.ciel.org/wp-content/uploads/2020/04/Pandemic-Crisis-Systemic-Decline-April-2020.pdf)

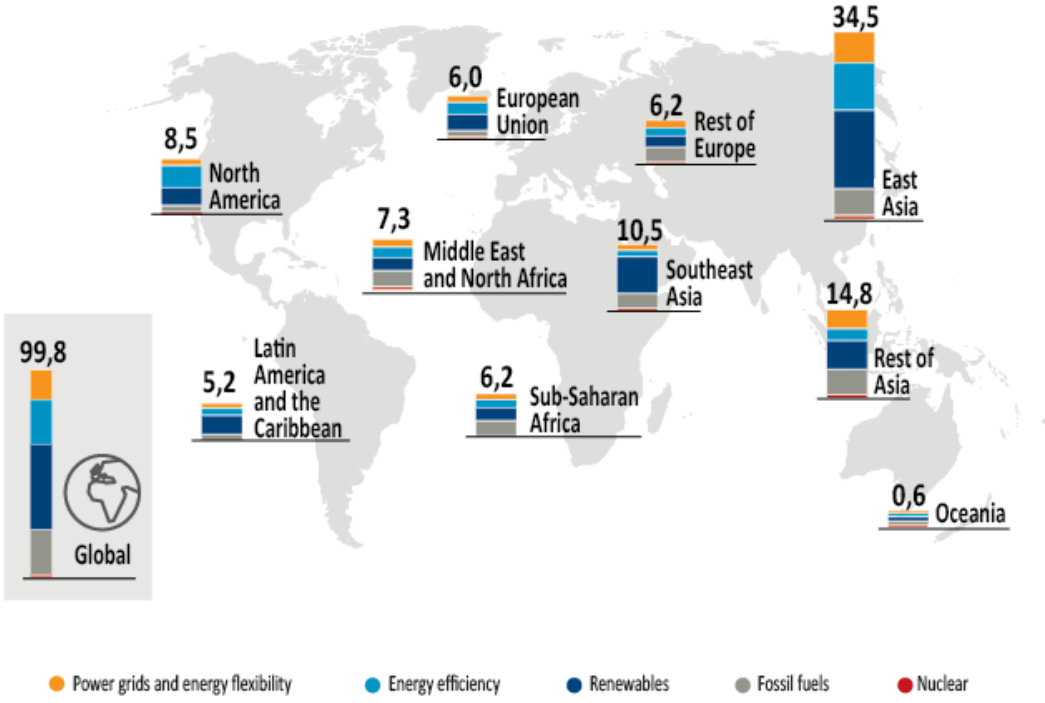
[11] *Ibidem.*

разлика от това, в сектора на изкопаемите горива се очаква да бъдат загубени над 6 милиона работни места за същия период от време в сравнение с днешните нива на заетост.

Общественият и частният сектори обикновено имат коренно различна мотивация за иницииране, разработване и финансиране на проекти за отопление и охлаждане от възобновяеми енергийни източници. Публичният сектор обикновено се стреми към по-ниски цени на топлинната енергия и по-благоприятно въздействие в социален и екологичен план, докато частният сектор се стреми предимно към по-добра икономика[12].

Особено когато става дума за **инвестиции на публичния сектор**, т.е. под формата на схеми за финансови стимули за отопление и охлаждане от възобновяеми източници, най-важните обосновки са[13]:

- **Положителни външни ефекти:** обществото печели от намаляването на емисиите и от другите ползи за околната среда, свързани с използването на възобновяема енергия за отопление и охлаждане. Схемата за финансови стимули „възнаграждава“ частните инвеститори за тези положителни външни ефекти.
- **Сигурност на енергийните доставки:** намалявайки зависимостта от вносните и оскъдни енергийни ресурси, всяка система за отопление и охлаждане с ВИ намалява необходимостта от обществени мерки (например стратегически енергийни резерви), от инвестиции в инфраструктура, т.е. за




***Фигура 4** Влияние на прехода към чиста енергия върху заетостта: 100 милиона работни места (работни места в енергийния сектор през 2050 г. според Сценария за трансформиране на енергетиката, по региони)*

*Източник: Световен институт по ресурсите, 2020*
*(https://www.renewableenergyworld.com/2020/05/06/3-reasons-to-invest-in-renewable-energy-now/)*

[12] Sunko Rok et al., 2017, Проект CoolHeating, “Насоки за подобряване на бизнес моделите и схемите за финансиране на малки мрежи за отопление и охлаждане от възобновяеми източници” (https://www.coolheating.eu/images/downloads/CoolHeating_D5.1_Guideline.pdf)

[13] Проект K4RES-H, „Финансови стимули за отопление и охлаждане с ВИ“ (https://ec.europa.eu/energy/intelligent/projects/sites/iee-projects/files/projects/documents/k4res-h_financial_incentives_for_renewable_hc.pdf)

пренос на енергийни ресурси, или от дипломатически и военни разходи. Чрез увеличаване на местните енергийни доставки, в дългосрочен план публичният финансов стимул за отопление и охлаждане от ВИ може да бъде по-евтин от алтернативните мерки.

- **Разлики в развитието на пазара в Европейския съюз:** съществуват огромни разлики в пазарното развитие на технологиите за отопление с ВИ в отделните държави на ЕС. Този дисбаланс може и трябва да се коригира чрез насърчаване на пазарите на отопление и охлаждане с ВИ в по-изостаналите страни.
- **Създаване на икономии от мащаба:** потенциалът за осъществяване на икономии от мащаба е значителен не само в производството, но и на следващите етапи от веригата за създаване на стойност, например в области като маркетинг и дистрибуция, проектиране на системи, монтаж, грижи за клиентите и т.н., които обикновено се предоставят на местно и регионално равнище. Финансовите инвестиционни схеми спомагат за създаването на икономии от мащаба, като по този начин намаляват цената на уредите за производство на енергия от ВИ в средносрочен план.
- **Подкрепа за първоначалните инвестиционни разходи:** частните инвеститори може да бъдат обезкуражени от високите първоначални инвестиции в системите на ВИ в сравнение с конвенционалните системи за отопление и охлаждане. Намаляването на тази финансова тежест чрез публични финансови стимули насърчава закупуването на отоплителен уред, оползотворяващ възобновяеми източници.
- **Технологично лидерство на европейската промишленост в областта на отоплението на ВИ:** по-голямата част от оборудването за отопление и охлаждане, оползотворяващо възобновяема енергия, в Европа, се произвежда в Европейския съюз. Освен това оборотът, свързан с инсталирането на отоплителни системи на ВИ, е местен по своята същност: проектиране, монтаж, обучение, маркетинг и дистрибуция. Следователно финансовите схеми за насърчаване на отоплението с възобновяеми източници създават ползи за регионалната и европейската икономика, като същевременно намаляват необходимостта от внос на изкопаеми горива.
- **Положителен сигнал от страна на публичната администрация:** фактът, че публичният орган предоставя финансов стимул, е положителен сигнал за гражданите, който демонстрира обществената подкрепа за този вид инвестиции. Това изгражда доверие в пазара на тези технологии.
- **Схеми за финансово стимулиране като маркетингов инструмент:** съществуването на схеми за финансово стимулиране може да помогне на маркетинга на продуктите за отопление и охлаждане на ВИ. Тези схеми винаги трябва да бъдат придружени от кампании за повишаване на осведомеността на обществото. В същото време частните оператори на пазара ще информират клиентите си относно наличните стимули. В някои случаи финансовият стимул не е много висок, но съществуването му мотивира обществеността, поради усещането, че „не трябва да се пропусне“, което действа по подобен начин на кампаниите за отстъпки (промоции).

И не на последно място трябва да се отбележи, че при частна инвестиция в малка система за отопление, оползотворяваща ВИ, закупена от собственик на сграда, една от икономическите ползи, наред с по-ниските експлоатационни разходи в сравнение с отоплителните уреди, използващи изкопаеми горива, и намаляването на сметките за енергия, е **увеличението на пазарната стойност на имота**, в който се намира инсталацията.

# 2 ПО КАКЪВ НАЧИН ИНСТАЛАТОРИТЕ ДА НАСЪРЧАВАТ И ДА СЕ ВЪЗПОЛЗВАТ МАКСИМАЛНО ОТ ОТОПЛЕНИЕТО И ОХЛАЖДАНЕТО С ВИ?

## 2.1. Как инсталаторите могат да подпомогнат използването на отопление и охлаждане от ВИ?

Областта на системите за отопление и охлаждане, предлагани днес на пазара, е толкова обширна, че крайните потребители често са дезориентирани и разчитат изцяло на съветите и опита на професионалистите. Ето защо като професионален инсталатор Вие се ползвате с доверието на неопитния си клиент и следователно сте най-подходящият човек, който може да препоръча отоплителна или охладителна система, използваща възобновяеми източници, вместо такава на изкопаеми горива.

В този раздел са представени различните етапи - от препоръката до инсталирането на нова отоплителна система в дома на клиента. По-натам са посочени най-често срещаните грешки и пропуски при монтажа, които трябва да се избягват, а накрая е представен преглед на националните програми за обучение и сертифициране на инсталатори и други специалисти.

### 2.1.1. Етапи на проектите за подмяна на отоплителни системи

Обикновено процесът на подмяна на битова отоплителна инсталация е разделен на различни етапи, всеки от които е еднакво важен. Взети заедно, те съставляват жизнения цикъл, през който преминават повечето системи за отопление и охлаждане. Последователността на етапите може да варира в зависимост от съществуващите условия и някои други фактори (например тип на сградата, мощност на отоплителната система, избрана технология и потребности на клиента), но в общи линии е следната.

1. **Концепция и консултация**
   Процесът започва със създаването на концепция. В идеалния случай крайният потребител или инвеститорът започва да обмисля идеята, докато старата отоплителна система е все още в експлоатация. Навременната концептуална фаза позволява внимателна оценка на всички възможни варианти, без да се взимат прибързани решения за подмяна, както често се случва при внезапна повреда на старото оборудване.

На този етап крайните потребители се свързват с енергийни консултанти, инсталатори или други посредници, за да получат професионален съвет и предварителни препоръки.

По време на консултацията професионалният посредник се опитва да разбере какви са нуждите на собственика на жилището по отношение на отоплението и охлаждането, предпочитанията му за технология и възобновяем енергиен източник, както и какъв е типът на сградата, в която живее. Вземайки предвид характеристиките на сградата и заобикалящата я среда, консултантът информира крайния потребител, ако в района/региона съществува възможност за присъединяване към централна топлофикационна система.

Специалистът, натоварен с подмяната, е добре да извърши оглед или инспекция на място в собствеността на клиента, за да оцени състоянието на сградата (т.е. дали е добре изолирана или не, каква е съществуващата система от въздуховоди, какво е наличното пространство за новата отоплителна система и др.) и енергийните ѝ характеристики (т.е. нивото на потребление на енергия на квадратен метър, нивото на температурата на потока, вида на системата за разпределение и разсейване на топлина), както и дали има някакви изисквания по отношение на ремонтирането на комина или извеждането от експлоатация на предишната отоплителна система.

**2. Планиране**

Процесът продължава с етап на планиране. Въз основа на предварителните стъпки, направени в концептуалната фаза, специалистът може да започне планирането на самата подмяна. Той съветва клиента относно най-добрите варианти на оборудване и система, съобразно имота и конкретните нужди, илюстрира процеса и неговата продължителност, предоставя оферта за първоначалните разходи за системата и монтажа и прави оценка на очакваните икономии от сметките за енергия. Етапът завършва с избор на нова ефективна система за отопление на ВИ, която да бъде инсталирана.

**3. Проектиране**

Етапът на проектиране на система за отопление и охлаждане включва няколко подетапа: определяне капацитета за отопление и охлаждане, оразмеряване и конфигуриране на системата.

Задължително е системата да работи в съответствие с комфорта на обитателите. Процесът на проектиране трябва да гарантира една и съща ефективност, дори когато проектантите са различни[14].

Именно поради тази причина през 2012 г. е публикуван първият международен стандарт за проектиране, оразмеряване, инсталиране и управление на вградени системи за лъчисто отопление и охлаждане ISO 11855. ISO 11855 включва процесите и условията, необходими за определянето на отоплителната и охладителната мощност на системите за лъчисто отопление и охлаждане в новопостроени и съществуващи модернизирани сгради. Освен това стандартът определя условията за проектиране на компоненти, като топлоснабдяване, хидравлични системи за разпределение, панели и системи за управление на лъчисто отопление и охлаждане[15].

След завършване на конфигурацията, системата е готова за инсталиране в собствеността на клиента.

---

[14] LimJae-Han и Kim Wwang-Woo, 01/2016, Журнал на REHVA, „ISO 11855 – Международният стандарт за проектиране, оразмеряване, инсталиране и управление на вградени системи за лъчисто отопление и охлаждане“, https://www.rehva.eu/rehva-journal/chapter/iso-11855-the-international-standard-on-the-design-dimensioning-installation-and-control-of-embedded-radiant-heating-and-cooling-systems

[15] *Ibidem*.

**4. Извеждане от експлоатация и демонтиране на старата система**

В случай на обновяване на съществуваща сграда и подмяна на стара отоплителна система инсталаторът обикновено се ангажира и с извеждането от експлоатация и изхвърлянето на предишната отоплителна система и на останалото гориво. Лицето, което извършва тази работа, трябва да спазва правилните процедури и практики за извеждане от експлоатация на битови отоплителни системи. Тази работа трябва да се извършва в съответствие с актуалните отраслови стандарти и разпоредби, признатите работни практики, работната среда и околната среда.

**5. Монтиране и въвеждане в експлоатация**

На този етап се извършват работи по въздуховодите, избраната система се инсталира и се свързва към мрежата и накрая е готова за работа.

Важна стъпка от този етап е пускането в експлоатация, което включва и настройване на системите да работят правилно. Тази стъпка е ключова не само по отношение на ефективността, но и на безопасността на клиента. За да може една отоплителна система да работи по предназначение, трябва да се приведат в действие много елементи – захранване, помпи, вентилация, димоотвод, котел и др. По време на пускането на системата, специалистите не наблюдават самото оборудване, а по-скоро системата като цяло, за да видят дали наистина е възможно и безопасно да се включи отоплителното тяло. От съществено значение е проверката на качеството на водата в съществуващата топлоразпределителна система. Хидравличното балансиране е операция, която често бива подценявана, а е от решаващо значение: тя може да доведе до повишаване на енергийната ефективност, като спестяванията на енергия може да достигнат до 5-15% годишно, а изисква половин или един ден работа от страна на инсталатора. Не трябва да се забравя и регулирането на управлението и настройването на работата на котела (вземайки предвид консумацията на вода от водопровода). Важно е да се има предвид регулирането на циркулационната помпа с променлива скорост в съответствие с кривата на отопление (необходимата температура на потока, свързана с измерената външна температура).

Професионалното обслужване следва да се документира чрез протоколи за въвеждане в експлоатация и приемане, които да обясняват правните последици от прехвърлянето на собствеността на собственика/инвеститора и въпросите, свързани с гаранцията.

**6. Експлоатация: използване и поддръжка**

След като бъде инсталирана и въведена в експлоатация, системата е готова да работи, пестейки енергия и намалявайки емисиите. От нея се очаква да функционира надеждно и ефективно, като за целта трябва редовно да се инспектира и професионално да се поддържа. Препоръчително е, след въвеждането в експлоатация, най-малко веднъж годишно да се извършва проверка на цялата система и нейното оптимално функциониране, като при това техническото лице преценява дали има възможност за допълнително оптимизиране.

Добре е, ако клиентът може да избира към кого да се обърне за профилактика и поддръжка на системата и да не разчита само на инсталатора. Често инсталиращата компания се намира в друго (отдалечено) населено място, с времето прекратява дейността си или не предлага конкурентни цени за сервизни услуги, или поради някаква причина потребителят не е доволен от предлаганото обслужване. Ето защо инсталиращата компания и клиентът трябва да се уверят, че и двете страни разполагат с пълен комплект от цялата документация – проект, скици, гаранции, спецификации на компонентите и на системата и т.н.

Цените на услугите, свързани с поддръжката, трябва да бъдат разумни – например таксите за редовните проверки и рутинните дейности е желателно да останат доста под сумата на

годишните енергийни спестявания, така че системата да може да се изплати и клиентът да остане доволен.

В наскоро преработената Европейска директива относно енергийните характеристики на сградите се посочва важността на инспекциите на системите за отопление, охлаждане и вентилация за гарантирането на икономията на енергия от сградите и съоръженията и поддръжката на оптималните им характеристики. Член 14 и Член 15 изискват от държавите членки да въведат редовни инспекции на комбинираните системи за отопление, охлаждане и вентилация с мощност над 70 kW[16]. Инспекциите могат да помогнат да се противодейства на неизбежните ефекти от стареенето на инсталациите и системите, ако бъдат последвани от редовна поддръжка и обслужване. Липсата на инспекция и поддръжка води до влошаване на състоянието на системата и ненужно разхищаване на енергия.

### 2.1.2. Грешки, които трябва да се избягват

За съжаление, „да се греши е човешко“ (*errare humanum est)* и грешки в действителност се допускат. При инсталирането на нова система за отопление или охлаждане (особено, когато става дума за не толкова разпространена технология), е възможно да възникнат някои грешки. Те могат да причинят повреди в системата, както и да намалят нейната ефективност и производителност, което ще доведе до допълнителни разходи за клиента. Списъкът по-долу ще Ви помогне да избегнете някои от най-често повтарящите се грешки при подмяната и инсталирането на системи за отопление и охлаждане на ВИ.

1. **Погрешно оразмеряване:**

   Грешките при инсталирането може да започнат още преди продажбата на новия отоплителен или охладителен уред. В края на краищата, ако продадете уред с неподходяща мощност, ще обречете клиента на провал, тъй като системата няма да функционира качествено. Идеята, че по-мощното е по-добро, е капан. Инсталирането на система с номинален капацитет като на старата също може да се окаже грешка. В практиката често се е случвало да се инсталират свръхмощни системи като мярка за презастраховане. Освен това новите системи са много по-ефективни от гледна точка на консумацията на енергия и следователно система с по-малък капацитет осигурява същия отоплителен товар. Монтирането на уред, който е твърде мощен за помещението/жилището, ще доведе до честото му включване и изключване. Освен това, работата при много по-ниско натоварване от номиналното за системата, означава уредът да работи по-неефективно и повече да замърсява. Прекалено мощният уред има по-високи разходи: по-скъпа първоначална инвестиция, по-големи разходи за енергия, поради по-ниската енергийна ефективност, по-високи разходи за обслужване, поради работата на принципа „спиране и пускане“, и не на последно място системата замърсява повече, като по този начин вреди на околната среда и на съседите.

   От друга страна, инсталирането на система с твърде малка мощност ще доведе до това уредът да работи непрекъснато и да се натоварва повече, за да осигури необходимата температура. Следователно той ще използва повече енергия, отколкото трябва, и клиентът няма да постигне обещаната от производителя енергийна ефективност[17].

---

[16] Директива (ЕС) 2018/844 на Европейския парламент и на Съвета от 30 май 2018 г. за изменение на Директива 2010/31/ЕС относно енергийните характеристики на сградите и Директива 2012/27/ЕС относно енергийната ефективност (https://eur-lex.europa.eu/legal-content/BG/TXT/HTML/?uri=CELEX:32018L0844&from=EN)

[17] General heating & Air Conditioning, „Избягвайте тези 3 най-често допускани грешки при инсталирането на ОВК“, https://genhvac.com/avoid-top-3-hvac-installation-errors/

2. **Пренебрегване на качеството на водата в топлоразпределителната система и значението на хидравличното балансиране:**

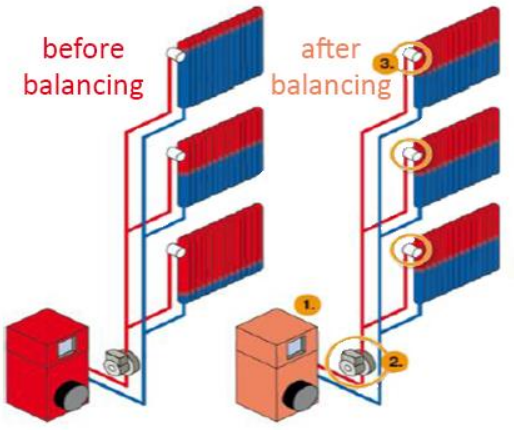
Изключително важно е да се уверите, че водата за разпределението на топлината отговаря на необходимите стандарти (т.е. няма ръжда или шлаки). Такива стандарти няма да бъдат спазени и, ако в системата за топлоразпределение и топлоотдаване са смесени твърде много различни метали и неметали.

В същото време хидравличното балансиране на топлоразпределителната система помага да се снабдяват всички помещения с еднакво количество топлина и да се пестят разходи за отопление. При новите системи се изчислява точно какво количество вода трябва да преминава през всяка отделна отоплителна повърхност. При съществуващите системи вентилите се настройват така, че всички отоплителни повърхности да бъдат равномерно снабдявани с топлина. Без регулиране водата винаги ще търси пътя на най-малкото съпротивление през многобройните тръби и вентили и просто няма да стига до някои отоплителни повърхности. Така хидравличното балансиране може да спести до 10% от енергията за отопление[18].

3. **Лош монтаж на въздуховодите:**

Честа грешка в резултат от лошото монтиране на отоплителната система е пропускането от въздуховодите. Когато въздуховодите са монтирани неправилно, ефективността на системата за отопление или охлаждане вероятно ще бъде компрометирана. Основни грешки също така може да бъдат оставянето на старите въздуховоди при монтирането на ново оборудване и влагането на най-евтините материали. Евтините, лошо монтирани въздуховоди може бързо да се окажат с дупки и пукнатини. Пропускащите въздуховоди ще доведат до разходи за клиентите, заради изтичането на климатизиран въздух през пукнатините и дупките[19].

Освен това новата технология трябва да се пригоди към съществуващата система за топлоразпределение и топлоотдаване, т.е. при наличие на радиатори с температура на потока над 45 °C трябва да се избягва инсталиране на термопомпи, в противен случай разходите за отопление ще станат толкова високи, че изолирането на външните стени на сградата ще се окаже неизбежно (особено в случай на термопомпа въздух-въздух). Като алтернативен вариант може да се предприеме обновяване на радиаторите (например да се монтират по-големи радиатори или радиатори с въздушен вентилатор за понижаване на температурата на топлинния поток) или преминаване към подово/стенно отопление.




***Фигура 5*** *Значение на хидравличното балансиране*

[18] Energie- und Umweltagentur Niederösterreich, „Optimierung der Heizanlage“

[19] Just In Time Furnace, „Често допускани грешки при инсталирането и обслужването на ОВК системи“, http://www.justintimefurnace.com/b/common-mistakes-of-hvac-service-and-installation

Също много важно е регулирането на котела и на циркулационната помпа според кривата на отопление. Всъщност кривата на температурата на потока трябва да бъде свързана с външната температура: ако температурата на потока е настроена дори само с 1 градус повече, енергийното потребление се увеличава с 8% (т.е. 8% повече енергия за всеки излишен градус), което лесно може да се избегне.

4. **Недостатъчно добро отвеждане на дренажни води:**
Климатиците и съвременните високоефективни отоплителни системи могат да генерират значителни количества отпадни води, които трябва да бъдат отвеждани безопасно извън системата. Ако това не се направи по съответния начин, събирането на вода и течовете може да причинят щети на сградата, поява на мухъл и проблеми с качеството на въздуха. В студеното време водата, която се задържа в тръбите, може да замръзне и това да доведе до повреда на системата[20].

5. **Незадоволителна инспекция и пропуснати възможности за подобряване на характеристиките на жилището:**
Независимо дали посещава дадено жилище за профилактика или ремонт на нова инсталация, техническото лице трябва да провери повече от един компонент. Оборудването за отопление и охлаждане е част от една цяла система и следователно трябва да се третира като такава. Ако не бъдат проверени различните части на системата, лесно може да се пропуснат важни детайли. А по-късно това може да коства на клиентите скъпоструващи ремонти[21].
По същия начин пренебрегването на възможностите за повишаване на енергийната ефективност чрез подобряване на изолацията и херметизацията, е често срещана грешка. Всъщност, чудесна допълнителна услуга би било консултирането на собствениците на жилища относно други дейности, които би могло да се извършат в дома им, за да се подобри цялостната му ефективност[22].

Препоръчват се следните проверки и изпитвания[23]:

- Проверка на топлоизолацията на тръбите и фитингите, буферния резервоар, водопроводните и циркулационните тръби;
- Проверка на химическото съдържание на топлоносителя, проверка на необходимостта от добавяне на инхибитори (свързващи кислорода за защита от корозия) и обезвъздушаване на системата;
- Проверка на нивото на запълване на разширителните съдове и проверка дали е необходимо да се напълнят отново с обработена вода с ниска твърдост;
- Изпитване на херметичността и налягането на топлоносителя и системата за рекуперация на топлината;
- Проверка на предпазните устройства (предпазни клапани, предпазни устройства за автоматично изпускане и др.);
- Проверка на чистотата на отоплителните повърхности на горивната камера и димоотвода.

Допълнителни препоръки за извършването на проверки:

---

[20] Michael C. Rosone, 2014, "Пет често допускани грешки при инсталирането на ОВК системи и какво ви струват те", https://aristair.com/blog/5-common-hvac-installation-mistakes-and-how-they-cost-you/
[21] *Ibidem*.
[22] Allison Bailes, 2013, "Седемте най-големи грешки, допускани от инсталаторите на ОВК", https://www.energyvanguard.com/blog/57031/The-7-Biggest-Mistakes-That-HVAC-Contractors-Make
[23] Източник: www.klimaaktiv.it

- Изясняване със собственика на отоплителната система каква е желаната температура през годината;
- Проверка дали хидравличното балансиране отговаря на системите за разпределение и излъчване на топлина (например дали всички помещения се затоплят еднакво) или са необходими корекции?
- Проверка дали има възможност да се намали температурата в помещенията с 1 градус, което би намалило устойчиво годишните разходи за отопление с 8%;
- Проверка на всички настройки (време, температури, запълване) на отоплителната система и циркулационната помпа с цел оптимизиране на енергийното потребление и коригиране при необходимост;
- Температурата на топлинния поток трябва да се адаптира автоматично към кривата на отоплението (например според външната температура);
- Настройка на времето за подготвяне на горещата вода (координиране на производството на слънчева енергия), включително и по отношение на буферния резервоар;
- Управление на термопомпата, свързано и координирано с управлението на котела, и двете взаимосвързани с отоплителната крива; стойността на настройката се вижда на термопомпата;
- Регулиране на отоплението (дневна, седмична и ваканционна програма, летен/зимен режим на работа), настройка на намалената температура;
- Програмиране на периодите за отопление, въвеждане на съобщения за неизправности и др.;
- Обучение на клиента, особено, ако се установи, че има зададени неправилни настройки.

6. **Недостатъчно количество хладилен агент:**
   Освен споменатата по-горе зададена твърде висока температура на топлинния поток в сравнение с температурата на топлоносителя през отоплителния сезон, друга често срещана грешка при обслужването на термопомпи или климатици може да бъде използването на недостатъчно количество фреон. Пренебрегването на рутинната проверка на зареждането на хладилен агент от страна на техника по ОВК може да доведе до намаляване на енергийната ефективност на жилището. Впоследствие може да се наложи ремонт или подмяна на системата, което би могло лесно да бъде предотвратено[24].

Сертифицираният и квалифициран специалист или инсталатор, както и протоколите за въвеждане в експлоатация и приемане, определено биха помогнали да се избегнат подобни често срещани грешки. По-долу ще намерите допълнителна информация за това как може да получите сертификат за инсталиране и поддръжка на оборудване за отопление и охлаждане, използващо ВИ.

### 2.1.3. Национални програми за обучение и сертифициране на инсталатори и други ОВК специалисти

Въпреки че големият подем на пазара на възобновяема енергия през последните години доведе до повишаване на търсенето на компетентни инсталатори на системи, оползотворяващи ВИ, днес в този сектор все още работят много ограничен брой специалисти, особено в сравнение с тези, които се занимават с ОВК технологии, използващи изкопаеми горива.

[24] Just In Time Furnace, “Често допускани грешки при инсталирането и обслужването на ОВК системи”, http://www.justintimefurnace.com/b/common-mistakes-of-hvac-service-and-installation

Но как може да се получи квалификация за инсталатор на системи за отопление и охлаждане на ВИ? Въпреки че на европейско равнище бяха предприети действия за съгласуван подход на държавите членки към сертифицирането и акредитирането на инсталаторите на малки сградни системи, оползотворяващи възобновяема енергия[25], в различните страни има въведени различни схеми. Те може да се прилагат от публични институции или частни предприятия, да отговарят на международни норми или да са акредитирани от национални органи и т.н.

В същото време обученията за инсталатори в различните държави се провеждат от различни учебни структури. Учебните заведения, производителите, федерациите, гилдиите и пр. може да предлагат различни видове обучение. Във всички случаи обаче е от решаващо значение учебната структура да бъде акредитирана.

Дори наименованията на схемите за качество, имащи за цел да гарантират уменията на инсталаторите, са различни в отделните държави: сертификат, квалификация, етикет и пр.

За всеки водопроводчик, електротехник или техник по ОВК, който желае да се занимава с възобновяема енергия, се препоръчва да премине специализирано обучение по монтаж и поддръжка на системи, оползотворяващи ВИ. Независимо от наименованието и схемата, проверете какви възможности за обучение се предлагат във Вашия регион.

Възможно е самите производители на системи за отопление и охлаждане да предлагат обучения за инсталатори, понякога такива обучения се финансират от общините или по проекти на Европейския съюз, а може и да се организират от университети и учебни заведения в региона. Проверете ги и се включете, полагайки основата на един процъфтяващ и успешен бизнес!

## Какви са наличните възможности за обучение и сертифициране в България?

Камарата на инсталаторите в България провежда периодично обучения, много от които са свързани с придобиване на умения и ноу-хау в сферата на ОВК. Предстоящи курсове и обучение, свързани с камарата можете да откриете на сайта им[26].

Отделни фирми у нас също провеждат свои обучения и предлагат сертификати за завършен курс за инсталатори на дадени видове системи.

Неправителствената организация ЕнЕфект, която е фокусирана върху темата за енергийна ефективност на сгради също провежда свои обучения и предоставя обучителни материали в ресурсния център на сайта си[27].

За владеещите английски горещо препоръчваме и възможността за онлайн обучение към международни платформи и университети. Например в платформата www.edx.org можете да откриете обучителна програма от 4 курса на най-високо ниво за съвременни системи в сградите. Курсовете се предлагат от Техническия университет в Делфт, Холандия[28].

[25] Например по линия на финансираните от ЕС проекти INSTALL+RES и QualiCert.
[26] https://nisbg.org/%d0%bf%d1%80%d0%b5%d0%b4%d1%81%d1%82%d0%be%d1%8f%d1%89%d0%b8-%d0%ba%d1%83%d1%80%d1%81%d0%be%d0%b2%d0%b5/
[27] http://www.eneffect.bg/text/?category_id=10
[28] https://www.edx.org/professional-certificate/delftx-buildings-as-sustainable-energy-systems?index=product&queryID=b0d3b69ded42e83cc23bf24696ec5abb&position=1

Това не е единствената платформа, където можете да потърсите обучителни програми. Онлайн обученията са чудесна възможност за развитие. С тях имате възможност да учите без да се налага да спирате работа. Обучавате се в свободното си време, когато ви е удобно, в комфорта на своя дом, а цените на обученията към университети на световно ниво са само фракция от това, което бихте платили, ако трябваше да учите на място.

Освен обучение във връзка с инженерната страна на проектите, препоръчваме на фирмите да инвестират и в така наречените меки умения - работа с клиенти и умения за постигане на дългосрочна потребителска удовлетвореност и устойчив диалог с клиентите.

## 2.2. Как инвеститорите да влагат спокойно парите си в отопление и охлаждане с ВИ?

Въпреки че през последното десетилетие икономиите от мащаба намалиха високите първоначални разходи за много технологии и проекти в областта на отоплението и охлаждането с ВИ, те все още се считат за пречка от желаещите да инвестират в такива технологии. Поради тази причина **намаляването на риска на инвестициите в проекти за отопление на ВИ** е изключително важна стъпка за процъфтяването на тези технологии.

Повечето съвременни технологии за отопление, оползотворяващи възобновяеми енергийни източници, имат високи първоначални разходи, но експлоатацията им е много икономична, тъй като не изисква гориво. Една от последиците от тази капиталоемкост е чувствителността на отоплението с ВИ към цената на капитала, т.е. към лихвените проценти и рентабилността, изисквани от тези, които отпускат заеми или плащат първоначалната инвестиция. Рентабилността и лихвените проценти от своя страна се определят от риска. Инвеститорите правилно изискват по-висока възвръщаемост, когато са изправени пред по-висок риск[29].

Рискът има различни проявления и зависи от фазата на проекта: планиране, монтаж (или изграждане в случай на мрежа за централно отопление и охлаждане) и експлоатация.

Най-важен по отношение на риска е етапът на разработването на проекта до първоначалната инвестиция. По принцип процесът на разработване на проекта може да бъде разделен на няколко етапа, както е показано на Фигура 6 по-долу.

Затова, след оформянето на проектната идея и преди извършването на предпроектно проучване (вижте червения правоъгълник върху графиката, PFS отговаря на предпроектното проучване), инвеститорите трябва да потърсят професионални разработчици на проекти, които имат опит в началните фази на разработване. По принцип около ¾ от разходите на един проект за топлоснабдяване възникват по време на планирането. Големите икономии често са възможни чрез минимални корекции. Колкото по-голям е обемът на инвестицията, например ако сравним районна топлофикация с отоплителна система за еднофамилна къща, толкова повече време и пари трябва да се отделят да тази начална фаза на разработване на проекта. При по-малки проекти (в отделни домакинства) рискът при разработването на проекта е много по-малък, но въпреки това е необходим професионален съвет.

[29] Mike O'Boyle, 2018, „Investment-Grade Policy: De-Risking Renewable Energy projects", Forbes (https://www.forbes.com/sites/energyinnovation/2018/11/12/investment-grade-policy-de-risking-renewable-energy-projects/#117f26084e77)

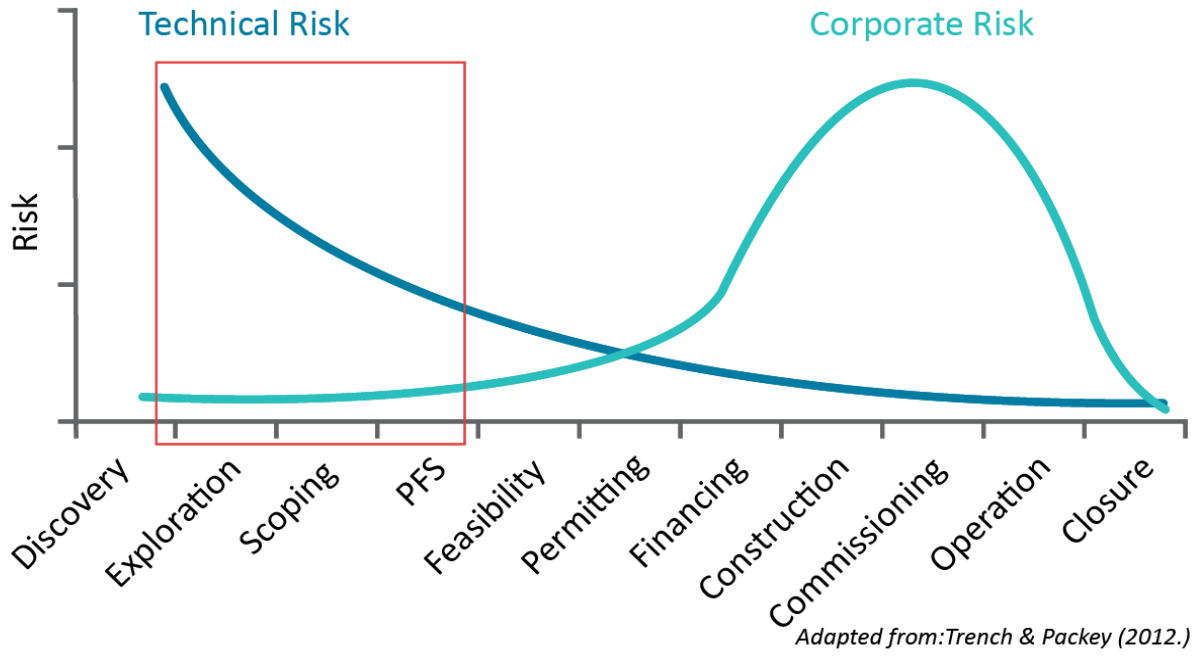
Освен това, на етапа на планиране може да възникнат административни рискове, свързани със забавяне на проекта, поради продължителни бюрократични процедури за присъединяване към мрежата или издаване на разрешения. Технически и управленски рискове могат да възникнат на етапа на инсталиране/изграждане или експлоатация, ако например технологията се окаже несполучлива, защото е нова и персоналът не е обучен правилно да я монтира и настройва, или поради липса на опит на местните инсталатори и посредници. И накрая, рисковете, свързани с финансирането, както и внезапните промени в политиката, могат да повлияят на проекта във всичките му етапи[30].

**Интелигентната и далновидна политика**, както и **стабилната регулаторна рамка** и **наличието на добре подготвени специалисти и посредници,** могат да намалят рисковете и по този начин да редуцират разходите и да направят отоплението с ВИ по-евтино и привлекателно за инвеститорите.

### 2.2.1. Икономически и финансови възможности, добри практики и новаторски бизнес модели

Когато става дума за инвестиции в сектора на отоплението и охлаждането с възобновяеми енергийни източници, е добре да се прави разграничение между публични и частни инвеститори. Вторите може допълнително да се разграничат между частни инвеститори в мащабни проекти и собственици на жилища/инвеститори в малки проекти (еднофамилни или многофамилни сгради).

В тази категоризация може да се включи още една допълнителна група: енергийни кооперативи. Те може да включват публично-частни, изцяло частни или изцяло публични инвестиции.




***Фигура 6*** *Процесът на разработване на проект*

*Източник:* Trench & Packey, 2012.

[30] Проект DiaCore, 2016, „Въздействие на рисковете при инвестиции във възобновяема енергия и роля на интелигентните политики“ (https://matressource.de/fileadmin/user_upload/Publikationen_Allgemein/zur_Ressourceneffizienz/diacore-2016-impact-of-risk-in-res-investments.pdf)

Поради различния им размер и естество, за отделните категории инвеститори ще има различни възможности за финансиране, ще се прилагат различни бизнес модели и ще се следват различни най-добри примери от практиката.

В тази глава са представени примери за възможности за финансиране, най-добри практики и иновативни бизнес модели за избраните категории инвеститори.

Накрая са включени примери за типови договори за топлоснабдяване и за закупуване на биомаса.

## Възможности за финансиране на големи публични и частни инвеститори със средства на ЕС

В първата глава на този доклад бяха описани икономическите ползи от инвестициите в технологии за отопление и охлаждане, използващи възобновяема енергия, които варират от по-ниски сметки за енергия и намалена зависимост от покачващите се цени на енергията, до разумни срокове за изплащане на инвестициите (често още по-кратки, благодарение на схемите за стимулиране) и повишена стойност на сградите, в които са инсталирани.

Вече десетилетия наред Европейският съюз и държавите членки подкрепят възобновяемите енергийни източници както на национално, така и на местно равнище, чрез целеви инвестиции, схеми за подпомагане и специални проекти, финансирани от ЕС или от националните институции, не само заради икономическите, но и заради екологичните и социалните ползи, които те носят[31].

Инвеститорите, които желаят да се възползват от фондовете на Европейския съюз за проекти за отопление и охлаждане с възобновяема енергия, ще намерят в тази глава от доклада актуална информация относно наличните европейски финансови източници, подходящи за изпълнението на проекти в областта на отоплението и охлаждането[32].

Европейският съюз предоставя финансиране за проекти в сферата на отоплението и охлаждането чрез (1) петте **Европейски структурни и инвестиционни фондове (ЕСИФ)**[33], сред които известният Кохезионен фонд (КФ)[34] и Европейският фонд за регионално развитие (ЕФРР)[35], и (2) специални безвъзмездни средства и финансови инструменти на ЕС. По-голямата част от ЕСИФ е насочена към по-слабо развитите европейски държави и региони, докато другите финансови източници са отворени за кандидати от всички държави членки.

Голяма част от финансовите инструменти на ЕС изискват трансгранично сътрудничество, но има и такива, които позволяват участие само на един кандидат.

---

[31] Европейската платформа за технологии и иновации в областта на отоплението и охлаждането с ВИ (ETIP RHC) предоставя база с данни със 100 проекта в областта на отоплението и охлаждането с възобновяеми енергийни източници, финансирани на европейско равнище: https://www.rhc-platform.org/projects/

[32] По-добра представа можете да придобиете от изследването на R. van der Veen и E. Kooijman, направено по поръчка на Съвместния изследователски център на Европейската комисия от 2019 г. – „Идентифициране на източниците на финансиране от ЕС за регионалния сектор на отоплението и охлаждането“ (https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/782b29a2-4159-11e9-8d04-01aa75ed71a1/language-en/format-PDF). Целта на изследването е да запознае регионите с възможностите за достъп до европейските източници на финансиране на проекти, насочени към повишаване на енергийната ефективност и оползотворяване на възобновяемите енергийни източници в сектора на отоплението и охлаждането.

[33] https://ec.europa.eu/info/funding-tenders/funding-opportunities/funding-programmes/overview-funding-programmes/european-structural-and-investment-funds_en

[34] https://ec.europa.eu/regional_policy/en/funding/cohesion-fund/

[35] https://ec.europa.eu/regional_policy/en/funding/erdf/

Някои от източниците на финансиране от ЕС са добре познати и утвърдени, докато други са по-малко популярни. Обикновено шансовете за одобряване на финансирането на проекти от по-популярните програми са по-малки. Сред тях може да се спомена програми като **Хоризонт 2020**[36] (която от 2021 г. ще бъде заменена от програма Хоризонт Европа[37]), която включва например програмата „Ускорител“ на Европейския съвет по иновациите[38], насочена към малките и средните предприятия, Бърз път към иновации (FTI)[39] и др.; **програма LIFE**[40], насочена към действия в областта на климата и околната среда; **INTERREG: Европейско териториално сътрудничество (ETC)**[41], **Механизъм за свързване на Европа (CEF)**[42] и много други.

Източниците на финансиране на ЕС обхващат различни проектни дейности, фази на технологично развитие (Нива на технологична готовност/TRL), а все по-често и различни видове финансиране (например собствен капитал, дълг), които са необходими за финансирането на даден проект – например „Интелигентно финансиране за интелигентни сгради“, Европейски фонд за енергийна ефективност, „Зелени облигации“ и др. Това дава възможност за комбиниране на европейското финансиране.

Като част от Европейския зелен пакт, Европейската комисия разработва също така нов Европейски механизъм за финансиране на възобновяемата енергия[43], който следва да започне да се прилага през 2021 г. Механизмът ще улесни съвместната работа на държавите членки за финансирането и изпълнението на проекти в областта на възобновяемата енергия[44].

Друг временен инструмент - NextGenerationEU[45], ще помага на Европа със 750 млрд. евро да възстанови непосредствените икономически и социални щети, причинени от пандемията с коронавирус, като ще предостави нови възможности за проекти и мерки, свързани с обновяването на сградния фонд и енергийните системи, оползотворяващи възобновяема енергия в жилищния сектор.

Въпреки че финансирането по линия на ЕС най-често се използва за мащабни и дългосрочни проекти, това не означава, че отделните крайни потребители, инсталатори и малки инвеститори не могат да се възползват от европейските финансови източници. Всъщност гражданите винаги са крайната цел на финансирането (поне косвено, но често и пряко), което има за цел да осигури добавена стойност и да бъде от полза за обществото като цяло, какъвто е случаят с проекта REPLACE.

## Възможности за финансиране и финансови стимули в България

Възможните източници за финансиране на проекти за подмяна на отоплението в домакинствата са все още ограничени, а в някои случаи варират като достъпност и са предназначени само за определени градове или региони. Тук накратко си позволяваме да опишем действащите възможности, но също и минали инструменти, които вероятно ще имат продължение, както и планираните програми, за които

[36] https://ec.europa.eu/programmes/horizon2020/en
[37] https://ec.europa.eu/info/research-and-innovation/funding/funding-opportunities/funding-programmes-and-open-calls/horizon-europe_en
[38] https://eic.ec.europa.eu/index_en
[39] https://ec.europa.eu/programmes/horizon2020/en/h2020-section/fast-track-innovation-pilot
[40] https://cinea.ec.europa.eu/life_en
[41] https://ec.europa.eu/regional_policy/en/policy/cooperation/european-territorial/
[42] https://ec.europa.eu/inea/en/connecting-europe-facility
[43] https://ec.europa.eu/energy/topics/renewable-energy/eu-renewable-energy-financing-mechanism_en
[44] Европейска комисия, 2020 г., „Европейският зелен пакт: нов финансов механизъм за насърчаване на възобновяемата енергия” (https://ec.europa.eu/info/news/european-green-deal-new-financing-mechanism-boost-renewable-energy-2020-sep-17_en?pk_campaign=ENER%20Newsletter%20October%202020)
[45] https://ec.europa.eu/info/strategy/recovery-plan-europe_en

се знае до момента на написване на ръководството. Така потребителите, инсталаторите и инвеститорите ще знаят по-добре на какво вероятно ще могат да разчитат съвсем скоро.

Ето програмите и възможностите, които може да имате предвид:

**Общински проекти по програма LIFE**

В шест български общини вече текат проекти за подмяна на отоплителните инсталации на техните територии, финансирани със средства на програма LIFE на Европейския съюз. Това са София, Бургас, Русе, Стара Загора, Велико Търново и Монтана. Средствата, които са предвидени по програмата са в размер на 16.67 млн евро. Ако развивате бизнеса си на територията на тези общини и се интересувате от възможността клиентите Ви да подменят стар отоплителен уред, можете да се обърнете за повече информация за възможностите да участвате като фирма и очакваните тръжни процедури по проекта, които ще организира общината.

**Оперативна програма “Околна среда”**

Финансираната от Европейските структурни и инвестиционни фондове програма предоставя близо 55 млн. евро за подмяна на старо отопление на домакинства в общините София, Бургас, Смолян, Димитровград, Видин, Пловдив и Монтана. Община Смолян например предвижда почти цялостна подмяна на всички системи за отопление на територията на града. Ако развивате бизнеса си на територията на някоя от тези общини и се интересувате от възможността клиентите Ви да подменят стар отоплителен уред, можете да се обърнете към общинската администрация за повече информация относно възможностите да участвате като фирма и очакваните тръжни процедури по проекта, които ще организира общината. Предвид че програмата трябваше да договори всички средства до края на 2020 г., предполагаме, че няма да има много възможности да участвате на този етап, но се очаква програмата да бъде продължена (прочетете за предстоящите програми по-надолу). От полза ще е за бизнеса Ви обаче да знаете при какви условия са се провеждали обществените поръчки и какво се очаква в следващия програмен период.

**Освобождаване от данък сгради при постигане на енергиен клас и при интегриране на възобновяем енергиен източник**

При обновяване на сграда и постигане на определен клас на енергийна ефективност, доказан със сертификат от направено обследване на сградата, собствениците могат да се възползват от възможността да не заплащат данък сгради в продължение на до 10 години. При постигане на енергиен клас А освобождаването е за 7 години, а ако в сградата са въведени възобновяеми енергийни източници, срокът става 10 години. При постигнат клас Б периодът е съответно 3 и 5 години. Ако клиентите Ви са направили изолация на дома си и са подменили отоплителната система с нова, базирана на възобновяем енергиен източник, може да им препоръчате да преминат енергийно обследване. Тогава те ще могат да претендират за тази данъчна отстъпка.

Собственик на сграда, придобила сертификат за енергийните характеристики със съответната категория, трябва да посочи в данъчната си декларация, в полето „Основание за освобождаване от данък сгради” номера на Сертификата за енергийните характеристики и да приложи копие от него. При многофамилните сгради, сертификат за отделен апартамент се издава въз основа на сертификата за цялата сграда. Това право е постановено в Закона за местните данъци и такси, в чл. 24, ал. 1, т. 18 и т. 19.

### Малки фотоволтаични системи до 30 kWp

С прогресивното поевтиняване на различните технологии за производство на енергия от възобновяеми източници все повече се върви към пълно отпадане на стимулите за изкупуване на енергията от тях. Вместо това вече е напълно изгодно и оправдано за потребителите - битови и стопански, да инсталират свои мощности, с които да покриват част от своето потребление. Все още обаче за най-малките, предимно битови потребители, които поставят покривни инсталации до 5 kWp (киловат пик) и от 5 до 30 kWp, получават преференциални цени за изкупуване на произведената електроенергия в размер съответно на 238 лв. и 198 лв. на мегаватчас. Цените се актуализират от Комисията за енергийно и водно регулиране всяка година към началото на месец юли. Енергията от изградената инсталация може да се използва изцяло за собствени нужди и да не се търси преференциална цена. В този случай процедурите са облекчени. Енергията може да се използва например за хибридна система - термопомпа и буферен съд за съхранение на топлинна енергия.[46]

### Фонд „Енергийна ефективност и възобновяеми източници“ (ФЕЕВИ)[47]

Финансира инвестиционни проекти за енергийна ефективност и ВИ. Има за цел намаляване на емисиите от парникови газове в атмосферата. Подпомага развитието на пазара на проекти за енергийна ефективност в България.

ФЕЕВИ оказва съдействие на българските фирми, общини и частни лица в изготвянето на инвестиционни проекти за енергийна ефективност. Фондът предоставя финансиране, съфинансиране или гарантиране пред други финансови институции.

### Програма за кредитиране на енергийната ефективност в дома (REECL)[48]

(*към момента не действа, но е възможно продължение или създаване на сходни инструменти*)

Програмата REECL предоставяше на домакинства, сдружения на етажни собственици или фирми за услуги (професионални домоуправители, ЕСКО, предприемачи и строители) от цялата страна възможност да се възползват от предимствата на енергийната ефективност и да получат целеви кредити и безвъзмездна финансова помощ чрез мрежата на български търговски банки – партньори на програмата. Кандидатстването ставаше през търговски банки, които осигуряваха кредит за закупуване на уред или осъществяване на енергоефективен ремонт на дома. Част от средствата обаче бяха грант (безвъзмездни) като процентът варираще от 20% за индивидуални домакинства до 35% за етажни собственост, които предприемат общи действия.

### Национални програми и еврофинансиране (предстоящи и очаквани)

В началото сме на нов седемгодишен бюджет на Европейския съюз за периода от 2021 до 2027 г. Очаква се, че Оперативна програма “Околна среда” ще има продължение под новото име Програма “Околна среда”, и то със значително повече средства, отколкото досега[49].

По линия на готвения “План за възстановяване и устойчивост”, който трябва да помогне за преодоляване на икономическите последици от кризата с COVID-19 отново със средства от ЕС, са

[46] https://www.dker.bg/uploads/reshenia/2020/res_c_27_20.pdf
[47] https://www.bgeef.com/bg/
[48] https://reecl.org/
[49] https://www.eufunds.bg/bg/opos/node/6722

предвидени няколко десетки милиона лева за програми за стимулиране на ВЕИ в домакинства в общините, които не са обект на процедури, поради влошена чистота на въздуха.[50]

Програмата за развитие на регионите е приемник на Оперативна програма "Региони в растеж". Очаква се да има нисколихвени или безлихвени инструменти за домакинства.

**Потребителски кредити**

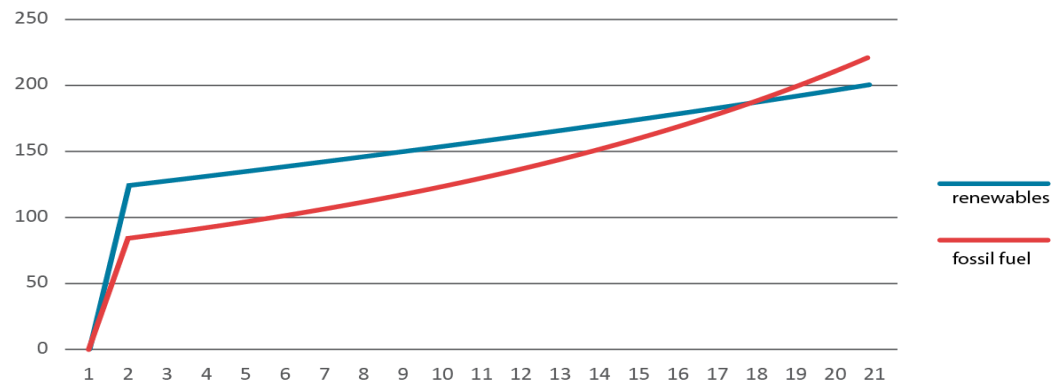
Лихвените нива за кредит в момента са ниски. Фирмите могат да се запознаят с възможността клиентите им да получат потребителски кредит от търговски банки. Препоръчваме на фирмите да познават финансовия пазар и да могат да насочат клиентите си към какъв финансов посредник ще бъде най-изгодно да се обърнат.

Можете да разгледате сайтовете на конкурентите си в региона и в цяла България, което ще ви помогне да се ориентирате какви услуги предлагат, дали промотират иновативни финансови схеми и сътрудничество. Доста богата база данни с фирми и техните контакти, които работят в сферата на ОВК, можете да намерите в специализираното издание – otoplenie.eu[51].

## Бизнес модели и примери за добри практики за частни инвеститори и собственици на жилищни сгради

Въпреки множеството икономически ползи, които носят системите за отопление и охлаждане с ВИ за жилищни нужди, първоначалната инвестиция, необходима за закупуването и инсталирането на оборудването, често се счита за пречка от много собственици на жилища и инвеститори. В днешно време обаче е възможно такива системи да се финансират чрез **заеми**, като условията се договарят съвместно с финансиращата институция (най-често банка).

Макар първоначалните разходи за отоплителна система, оползотворяваща възобновяеми енергийни източници, да са по-високи от тези за система, използваща изкопаемо гориво, системата на ВИ в крайна сметка ще се окаже по-евтина, след като първоначалната инвестиция се изплати от енергийните спестявания. Важно е да се помни, че докато възобновяемата енергия е безплатна или поне по-евтина (например биомасата), цените на изкопаемите горива са нестабилни и несигурни. Долната графика илюстрира разликата в срока на възвръщаемост на инвестицията в система, използваща изкопаемо гориво, и система, използваща възобновяем енергиен източник.




***Фигура 7** Срокове на възвръщаемост на инвестициите в системи на изкопаеми горива и на ВЕИ*

*Източник: Проект REPLACE*

[50] https://nextgeneration.bg/14

[51] https://www.otoplenie.eu/business/

Ако сте частен потребител, който планира да инвестира спестяванията си в модерна система за отопление и охлаждане на ВИ в дома си, препоръчваме да прочетете доклада с добри практики на REPLACE[52], който представя голям брой примери от практиката за подмяна на системи за отопление и охлаждане в различни региони на Европейския съюз, сред които и в Родопския регион.

Докладът включва реални истории и предложения за технологии, които би могло да подхождат на Вашия дом; дава идеи как може да се финансира инвестицията и описва финансовите, екологичните и социалните ползи, които тя би Ви донесла.

## Модел на енергийните кооперативи

Един от начините за финансиране на инвестиция в система за отопление и охлаждане с ВИ е включването в енергиен кооператив.

**Енергийните кооперативи** са граждански сдружения, които си сътрудничат в областта на (възобновяемата) енергия и активно участват в енергийния преход. Бизнес моделът на енергийните кооперативи използва подход отдолу нагоре и се основава на насърчаването на активното участие на гражданите в процесите на вземане на решения и ангажирането на множество заинтересовани страни – власти на местно самоуправление, местни икономически субекти, други кооперативи и пр.[53]

Например много често фотоволтаичните централи се изграждат в непосредствена близост до кооперативи, жителите на които получават възможност да използват директно част от произвежданата от тях енергия. Частта от произведената слънчева енергия, която потребителят получава, може да зависи от неговия дял в кооперативата[54]. Тъй като цената на киловатчас се оповестява преди включването в колективен проект за слънчева енергия, съществува голям потенциал за финансови икономии, ако тази тарифа е по-ниска от текущата цена на електроенергията, предлагана от компанията за комунални услуги. Освен това потребителите не поемат високите първоначални разходи, както ако закупуваха самостоятелно система на ВИ.

Друга възможност за създаване на енергиен кооператив е чрез гражданско участие: при този бизнес модел гражданите финансират, например проект за фотоволтаична централа, и получават лихва за инвестицията си.

Европейската федерация за граждански енергийни кооперативи REScoop.eu, която обхваща разрастваща се мрежа от 1900 кооператива от цяла Европа и над 1,25 милиона граждани, предоставя дълъг списък с примери за добри практики и истински истории на енергийни кооперативи[55].

Един от успешните примери за енергийни кооперативи е бизнес моделът BENÖ (Bioenergy Lower Austria). Моделът се прилага от сдружения на фермери в Австрия, които ръководят малка топлофикационна централа, микромрежи, вътрешно производство и снабдяване с топлинна енергия (например на жилищни сгради, сгради за търговия и услуги, обществени сгради, земеделско-лесовъдни обекти, промишлени предприятия). BENÖ е организация-шапка, в която членуват селските кооперативи. Членството позволява на фермерите да се фокусират върху задачи, които добре познават и могат да осъществят (снабдяване на котли с биомаса/дървесни трески, експлоатация и стандартна поддръжка на котли и пр.), докато главната организация се занимава със счетоводството, подробното

[52] https://replace-project.eu/?page_id=256

[53] Проект REScoop, „Доклад относно бизнес моделите на REScoop“ (https://www.rescoop.eu/uploads/rescoop/downloads/REScoop-Business-Models.pdf)

[54] Going Solar, „Петте най-добри начина да финансирате слънчеви панели за дома си“ (https://goingsolar.com/the-top-5-ways-to-finance-solar-panels-for-your-home/)

[55] REScoop.eu: www.rescoop.eu

планиране и т.н. Сътрудничеството на тези формации позволява да се намалят разходите, чрез съвместно закупуване на оборудване, обмяна на опит и т.н.[56] Като вид енергиен кооператив може да се приеме и концепцията за **„биоенергийно село“**.

Биоенергийното село е село, община, населено място или общност, която произвежда и консумира по-голямата част от собствената енергия, получавана от местна биомаса или други възобновяеми енергийни източници. Биомасата от горското стопанство, селското стопанство и отпадъците се използва от биоенергийното село за производство на топлина и електроенергия. За целта обикновено се прилагат няколко технологии с различна мощност (капацитет): котли на дървесни трески, печки на пелети, котли на дърва, инсталации за биогаз, когенерационни инсталации, използващи дървесни стърготини и пр. Те обикновено захранват малката топлофикационна мрежа на селото и снабдяват потребителите с топлина. Участието на широк кръг местни заинтересовани страни и потребители е от решаващо значение за успеха на биоенергийното село. В идеалния случай доставчиците на биомаса и потребителите на енергия се явяват съсобственици на инсталациите[57].

## Бизнес модели на мрежи за централизирано отопление и охлаждане с използване на възобновяема енергия

Проектите в областта на централизираното отопление и охлаждане, изискват значителни **първоначални капиталови разходи**, поради по-големия си мащаб в сравнение с подмяната на индивидуални битови отоплителни системи. Тъй като трябва да се изгради скъпа топлопреносна инфраструктура (с експлоатационен срок над 40 години), подобни проекти обикновено се изплащат, ако къщите (потребителите на топлинна енергия) са по-големи или разположени нагъсто. Въпреки това, благодарение на икономиите от мащаба, проектите за централно топлоснабдяване биха могли да бъдат по-евтини на единица продадена топлина, отколкото индивидуалните битови отоплителни системи. Не е за пренебрегване и фактът, че централизираното реализиране и контрол на системи за пречистване на димните газове, осигуряващи чист въздух (например в гъстонаселени, туристически или райони, развиващи се като екологични и здравословни) е много по-лесно. По принцип, централните топлофикационни мрежи се изплащат (чрез продажбите на топлинна енергия, таксите за присъединяване, оперативните субсидии и други вторични услуги), но това може да отнеме 8-10 или повече години. Поради тази причина проектите за централно топлоснабдяване се нуждаят от инвеститори, които търсят сравнително сигурен дългосрочен поток от приходи, а не бърза възвръщаемост на капитала[58]. Големите топлофикационни мрежи представляват инвестиции във инфраструктурата и затова често се реализират чрез публично-частни партньорства. Микромрежите на биомаса, свързващи няколко къщи, разположени близо една до друга, често се изграждат от групи фермери (като проекти на общността), които в ролята си на дружества със специална инвестиционна цел имат възможност постоянно да продават дървесни трески от дърводобивните и дървопреработващите дейности в собствените им гори на стабилна и предвидима цена. В този случай дългосрочното финансиране в стабилно управление на горите, което в крайна сметка увеличава стойността на стоящата дървесина, е мотивация, която дава възможност за удължаване на срока на възвръщаемост на инвестициите над 10 години.

[56] Румънска асоциация за биомаса и биогаз (ARBIO), проект Bioenergy4Business, „Доклад за бизнес моделите в областта на биоенергията и условията за финансиране в избрани държави“.
[57] Проект BioVill, „Какво е биоенергийно село?“ (http://biovill.eu/bioenergy-villages/)
[58] Проект CoolHeating, 2017, „Насоки за подобряване на бизнес моделите и схемите за финансиране на малки мрежи за отопление и охлаждане с възобновяеми източници“
(https://www.coolheating.eu/images/downloads/CoolHeating_D5.1_Guideline.pdf)

Обикновено местните власти играят централна роля в преодоляването на рисковете (действителни и предполагаеми) и разходите, свързани с инвестициите в системи за централно топлоснабдяване. Те насърчават частните инвестиции чрез финансиране и фискални стимули (безвъзмездни средства, нисколихвени заеми, субсидии, данъчни облекчения и др.), предоставяне на градски активи (земи или сгради) и демонстрационни проекти за нови технологии или политики в областта на централното топлоснабдяване.

Бизнес моделите, свързани с централното отопление и охлаждане, са специфични за всеки проект. Избраният бизнес модел трябва да гарантира, че всички заинтересовани страни – инвеститори, собственици, оператори, доставчици на комунални услуги, крайни потребители, местни власти – могат да постигнат рентабилност в допълнение към останалите икономически, социални и екологични ползи, към които се стремят.

**Участието на обществения или частния сектор** зависи най-общо от два фактора: възвръщаемостта на инвестицията за инвеститорите и степента на контрол и склонността към поемане на рискове от страна на публичния сектор.

Обикновено, докато инвеститорите от частния сектор се фокусират върху финансовата страна на даден проект, общественият сектор, в качеството си на местен орган на властта или на предприятие за комунални услуги, отчита и допълнителни социално-икономически и екологични разходи и ползи, които са външни за стандартното финансиране на проекти. Общественият сектор може да пожелае да изпълни проект за централизирано отопление и охлаждане, поради различни местни цели – по-евтина местна енергия за обществените, частните и/или битовите потребители (например за намаляване на енергийна бедност); създаване на местни работни места; запазване на местното богатство; нисковъглеродно производство на електроенергия; намаляване на замърсяването на въздуха[59].

С подходящо държавно регулиране, професионално планиране и оразмеряване на всички компоненти на инсталацията (мощност на котлите и управление на натоварването, размер на тръбите, дължина на мрежата според продажбите на топлина на линеен метър, температурна разлика между подаваната и връщащата се вода) във връзка със специално планиране и прилагане на системи за гарантиране на качеството[60], инвестициите в централно топлоснабдяване може да предложат привлекателна рентабилност, тъй като технологията се превръща в атрактивен актив за дългосрочните инвеститори. Привличането на частни инвестиции в централизираното топлоснабдяване в ЕС би допринесло значително за декарбонизирането на отоплителния сектор[61].

---

[59] Ibidem.

[60] В Австрия например, за да получат безвъзмездна помощ, централите трябва да преминат през изпитванията и да изпълнят изискванията на системата за управление на качеството "QM Holzheizwerke®", която се прилага на доброволни начала също и в Германия и Швейцария. Изискванията на QM Holzheizwerke® към собствениците и проектантите на топлоцентрали на биомаса, са следните:

- Данните за потреблението на топлинна енергия трябва да бъдат достоверни, да съответстват на действащите правила и да се документират според характеристиките на товара и годишните топлинни потоци
- Минимална изискуема плътност на топлофикационната мрежа
- Горивната система трябва да е конструирана в съответствие с определена степен на използване
- Да се използват стандартни решения за хидравличните и съответните измервателни и контролни системи
- Високата степен на използване изисква оптимизирано оползотворяване на отпадната топлина и оптимално планиране на отоплителната мрежа
- Складът за биомаса трябва да бъде проектиран в съответствие с потреблението на биомаса от централата и регионалните доставки
- Използваната биомаса трябва да отговаря на подробната класификация на топлоцентралите на QM.

[61] Whitehelm Advisers, 2019, „Европейският сектор на отоплението – предизвикателства и възможности на един горещ пазар" (https://www.whitehelmcapital.com/wp-content/uploads/2019/04/Thought-Leadership-April-2019-District-Heating-1.pdf=

От гледна точка на **разходите за собствениците на жилища**, присъединяването към малка централизирана система за отопление и охлаждане е съпоставимо с инсталирането на нова ефективна индивидуална система за отопление на едно домакинство. В България разходите на едно домакинство за присъединяване към топлофикация са около 4,000 лева.

По принцип, потребителите на топлинна енергия могат да се класифицират в три основни категории: домакинства, обществени сгради и промишлени потребители. Когато става дума за домакинствата, усилията би следвало да се насочат към мотивирането им да се присъединят към централното топлоснабдяване. Едната възможност, освен предлагането на значително по-висок комфорт, е да се намалят таксите за присъединяване, а разходите да се включат в цената на услугата, както е в България. Практиката сочи, че част от потребителите предпочитат по-малки разходи за присъединяване, пред по-високи сметки за енергия. В някои случаи разходите за присъединяване може да са субсидирани чрез национални схеми за безвъзмездна помощ. Новаторски подход би бил, ако местната власт субсидира разходите за присъединяване на домакинствата, които първи се включват в (демонстрационни) проекти в общината[62].

При сравняване на централното топлоснабдяване с други технологии повечето икономически анализи не включват всички елементи на разходите, което поставя централизираното отопление и охлаждане в неравностойно положение спрямо други отоплителни решения. Отчитат се само част от експлоатационните разходи, като гориво, електроенергия и вода, но не и допълнителните спестявания от поддръжка и проверки.

## Модел на ЕСКО

Компанията за енергийни услуги (ЕСКО) предоставя на крайните потребители (домакинствата например) енергийни услуги, сред които доставка и инсталиране на енергийно ефективно оборудване и/или сградно обновяване

ЕСКО е признат бизнес модел, който стимулира навлизането на технологиите за отопление и охлаждане, оползотворяващи възобновяема енергия, но все още не е разгърнал пълния си потенциал навсякъде в Европейския съюз. ЕСКО компаниите най-често са малки и средни предприятия (МСП), а техни клиенти са големите предприятия и публичният сектор. По-широкото възприемане на този модел в цяла Европа би било от ключово значение за постигането на очакванията за ефективност на сектора на отоплението и охлаждането с ВИ, тъй като той диктува, че приходите на професионалните заинтересовани страни при проектирането, инсталирането и поддръжката на енергийните системи са пряко свързани с критериите за ефективност/енергийни приходи на инсталираните системи[63].

ЕСКО гарантира енергийни спестявания и/или предоставяне на една и съща услуга на по-ниска цена, като изплащането на инвестицията е пряко свързано с постигнатите икономии. Следователно ЕСКО поема известен риск за постигането на повишена енергийна ефективност и намалени разходи за енергия, произтичащи от използването на възобновяеми енергийни източници.

В сектора на отоплението, този модел често се състои в това ЕСКО компанията да инвестира в оборудване за производство на топлина, а клиентът да плаща същата цена за топлинната енергия, както и преди инвестицията. Топлината, която се произвежда от новата система (например използваща възобновяемо гориво) е по-евтина от тази на старата система (използваща изкопаеми

[62] Ibidem.
[63] ETIP RHC, 2019, „Визия за 100% отопление и охлаждане от ВИ в Европа до 2050 г.“ (https://www.rhc-platform.org/content/uploads/2019/10/RHC-VISION-2050-WEB.pdf)

горива). След изтичането на срока на договора и ЕСКО компанията възвърне инвестицията си, клиентите придобиват собствеността върху оборудването и се възползват от по-ниските разходи за отопление[64].

ЕСКО моделът (договор с гарантиран резултат) има много предимства за клиентите, които помагат да се внедри отопление с биомаса в сектори, в които иначе тази възможност за сключване на договори не би се използвала:

- Клиентът не влага собствени средства в първоначалната инвестиция, така че може да използва финансовите си ресурси за други цели;
- За целия проект има само едно лице за контакт;
- Използва се съвременна и ефективна технология и специалното ноу-хау на изпълнителя;
- Използва се възобновяема и чиста енергия;
- Реализират се икономии от потреблението на гориво, благодарение на ефективната работа на инсталацията;
- Изпълнителят поема конкретни задължения (организация, експлоатация на инсталацията);
- Изпълнителят поема рисковете (финансови, технически);
- Гарантирана надеждност: изпълнителят извършва поддръжка, ремонти, експлоатация и оптимизация;
- Недвижимият имот придобива модерен облик;
- Възможност за бърза реализация;
- Сигурност на доставките

От друга страна, финансирането на по-големи инвестиции в отоплителни инсталации на биомаса става все по-трудно заради банковите ограничения (Базел III[65]) и намалените рискове, поемани от банките. Изпълнителят трябва да поеме рисковете от евентуално изпадане в неплатежоспособност на клиента.

Този бизнес модел е предпочитан от клиенти, които искат гаранция за получаването на горепосочените услуги, без да участват в изграждането и експлоатацията на инсталацията. Това обикновено са клиенти, които се концентрират върху собствения си бизнес, който не включва биоенергия (жилищни предприемачи, собственици на хотели, промишлени клиенти и др.).

Моделът на ЕСКО невинаги може да се прилага успешно в проекти с по-малък мащаб заради дългите срокове на откупуване на инвестицията, а към момента не съществува прост метод за МСП да наберат първоначалното финансиране за започване на ЕСКО договор. Поради това е налице спешна необходимост от подходящи рамкови условия, позволяващи по-нататъшното разпространение на този бизнес модел.

## Бизнес модели в областта на биоенергията

Най-разпространените бизнес модели в областта на биоенергията в Европа включват собствени бизнес инициативи на инвеститорите и договори за доставка на енергия, а по-рядко и договори с гарантиран резултат, кооперативи, партньорства и схеми за преференциални цени.

[64] Проект CoolHeating, 2017, „Насоки за подобряване на бизнес моделите и схемите за финансиране на малки мрежи за отопление и охлаждане с възобновяеми източници“ (https://www.coolheating.eu/images/downloads/CoolHeating_D5.1_Guideline.pdf)

[65] Бел.авт. Правилата за банков надзор на Базелския комитет от 2010 г.

Когато инвеститорът изпълнява **собствена бизнес инициатива,** той финансира инвестицията със собствен капитал или чрез комбинация от собствен капитал, безвъзмездни средства и банкови заеми, според собственото си планиране. Това е най-разпространеният бизнес модел, който се прилага за собствено производство на топлинна енергия от промишлени предприятия, които използват или собствени остатъци от биомаса (в случай че предприятието е от дървопреработващия сектор), или се снабдяват с биомаса от търговци или други компании.

При **договорите за доставка на енергия** ЕСКО компанията (изпълнителят) доставя на клиента енергия във вид на електроенергия, гореща вода или пара, и получава дължимото за услугата въз основа на сключен договор. Обикновено ЕСКО компанията контролира целия процес от закупуването на горивото (биомаса) до доставката и фактурирането на енергията на клиента. Често пълният пакет от услуги включва и финансирането, инженерното проектиране, планирането, изграждането, експлоатацията и поддръжката на инсталациите за производство на биомаса, както и управлението на енергоразпределението.

При **договорите с гарантиран резултат** ЕСКО компанията (изпълнителят) гарантира на клиента икономия от разходите за енергия в сравнение с базови исторически (или калкулирани) енергийни разходи. За своите услуги ЕСКО компанията получава от клиента възнаграждение, основано на постигнатите резултати.

**Кооперативите** са юридически/финансови лица, притежавани, контролирани и управлявани от група хора в собствена полза, сдружени обикновено на общностно/общинско ниво. Всеки член на кооператива внася собствен капитал и получава дялове от фирмата.

**Схемите за преференциални цени** са механизми на политиката, предлагащи дългосрочни договори за възстановяване на разходите на производителите на енергия от ВИ въз основа на производствените разходи на съответната технология[66].

### 2.2.2. Типови договори за отопление и доставка на биомаса

Разработването и изпълнението на проекти за производство и доставка на отопление и охлаждане е свързано със сключването на множество договори: договори с разработчици / консултанти / специалисти, производители, доставчици на горива, за финансиране, за доставка на топлина на крайните потребители (домакинства, обществени или промишлени потребители).

Договорът е обвързващо споразумение между две или повече страни, подчинява се на съответното национално законодателство, включително на решенията на съдебните органи, и трябва да съответства на съществуващата регулаторна рамка. Дори и да има възможност да се използва съществуващ образец на договор за доставка на топлинна енергия, поради неговата сложност, винаги е препоръчително да се направи консултация с юрист.

#### Типови договори за доставка на топлинна енергия

Тъй като проектите за изграждане на централизирани / локални мрежи за отопление и охлаждане представляват сравнително голяма инвестиция и дългосрочно ангажиране, те са и доста рискови. Ето защо изготвянето на предварителни договори за доставка на топлинна енергия, обвързващи доставчика (например топлофикационно дружество) и потребителите още на етапа на разработване на проекта, може да намали риска, тъй като осигурява основа за гарантирани приходи за проекта.

[66] Румънска асоциация за биомаса и биогаз (ARBIO), Проект Bioenergy4Business, “Report on bioenergy business models and financing conditions for selected countries”.

Освен това договорът като правно задължение гарантира качеството на услугата и защитата на правата на потребителите.

Договорите за отопление (и охлаждане) се подчиняват на националното законодателство и регулации, които са различни в отделните държави и определят основните правила, условия и критерии за разпределение на топлинна енергия, както и правата и отговорностите на доставчиците и потребителите на топлинна енергия.

Договорите за доставка на топлинна енергия обикновено включват обща информация относно присъединяването към топлопреносната мрежа и собствеността върху съоръженията, спецификациите на топлоснабдяването, разходите (за инсталиране, цена на топлинната енергия, разходи за измерване) и други (измерване и мониторинг, поддръжка, условия за плащане, права на достъп, задължения)[67].

## Основни характеристики на договора за доставка на топлинна енергия – пример от Австрия

**Доставчикът и потребителят на топлинна енергия могат свободно да сключат договор**. Обикновено обаче в Австрия договорът следва определен образец от 16 стр., който е достъпен в интернет[68] и леко се различава в отделните федерални провинции. Съгласно насоките на образеца, **типичният договор за доставка на топлинна енергия между доставчик и потребител би трябвало да включи следните елементи**:

- Максимална присъединена мощност (kW)
- Средна годишна доставка на топлинна енергия (MWh)
- Задължение на клиента да разреши изграждането на абонатна станция в сградата си (тя ще остане собственост на доставчика на топлинна енергия)
- График на доставяне на топлинна енергия: само през студения сезон или целогодишно, като са възможни и двата варианта
- Задължение на клиента да не използва никакви допълнителни отоплителни системи (с изключение на керамични печки, слънчеви термични инсталации и подобни устройства)
- Задължения на клиента да поддържа и обслужва своята част от отоплителната система
- Компоненти на цената на топлинната енергия, разделени в три направления:
  - Цена на топлинната енергия (€/kWh), покриваща променливите разходи, като цени на горивата, разходи за депозиране на пепел и др.
  - Основна цена (€/месец или година), покриваща постоянните разходи на централата, като инвестиции, управление и поддръжка, които не зависят от потреблението на енергия
  - Наем на измервателен уред (€/kW), покриващ постоянните разходи за клиента
- Някои клаузи, отнасящи се до графика на плащанията от страна на клиента (4 пъти годишно, месечно и т.н.) и правата на доставчика на топлинна енергия в случай на неплащане на задълженията
- Позоваване на корекция на цената

[67] Проект CoolHeating, 2017, „Ръководство за изготвяне на договори за доставка на отопление/охлаждане за малки топлофикационни системи“ (https://www.coolheating.eu/images/downloads/CoolHeating_D5.3_Guideline_on_drafting_heat_cold_supply_contracts_for_small_DHC_systems.pdf)

[68] Вижте: https://www.noe.gv.at/noe/Energie/Mustervertrag1.html, само на немски (линкът е активен към 12.04.2021 г.).

- Технически подробности относно инсталацията, абонатна станция и пр.

Типичната продължителност на един договор е 15 години.

Решаващ фактор за успеха на проектите в областта на отоплението и охлаждането е изготвянето на качествени договори, които осигуряват прозрачни и ясни условия, както и дългосрочно обвързване между производителите на топлинна енергия, дистрибуторите и потребителите.

## Типови договори за доставка на биомаса

По подобен начин наличието на типови договори за доставка на биомаса би могло да подпомогне процеса на изпълнение на такива проекти.

За по-големи инвестиционни проекти са най-подходящи дървесните трески и пелетите. Дърва за огрев се използват най-вече от домакинствата.

Дървесните пелети са промишлен, стандартизиран продукт с ясно определени свойства и ограничено съдържание на влага, размер на частиците, примеси и калоричност на килограм и т.н.

Когато купуват дървесни пелети, потребителите трябва да се ориентират преди всичко по сертификата ENplus – единствено качеството ENplus A1 е подходящо за използване в битови пелетни котли и печки.

Знакът за качество на дървесните пелети ENplus контролира цялата верига от производството на пелетите до доставката им на крайния потребител и по този начин осигурява високо ниво на гаранция и пълна прозрачност. Най-важните качествени характеристики на пелетите са светлият цвят, лъскавата повърхност, ниското съдържание на фини прахови частици, високата якост и ниското съдържание на пепел. Освен това пелетите не трябва да бъдат по-дълги от 45 мм.

По принцип снабдяването с по-големи количества (над 1 тон) не е проблем, например когато пелетите се купуват и доставят със специален камион за пелети. Тези камиони товарят от 13 до 23 тона пелети и с помощта на специален хобот могат да изпомпят пелетите на разстояние от 30 м., а окончателно доставеното количество гориво се претегля автоматично на място от самия камион.

Снабдяването с дървесните трески е по-трудно. Поради тяхното естество, треските могат да бъдат много различни – например по големина на частиците, съдържание на влага, видове дървесина и примеси. Поради тази причина в договорите за доставка трябва ясно да се укаже какво точно се купува и при какви условия.

## Основни характеристики на типичния договор за доставка на суровина

При модела на **собствената бизнес инициатива на инвеститора**, типичните условия на **договора за доставка на биомаса** включват *количество на суровината, дата на доставката, качество на горивото, адаптирано за горивната инсталация, възнаграждение* и други права и задължения на всяка от страните. Клаузите за ескалация на разходите отчитат общата пазарна тенденция и улесняват сключването на дългосрочни договори.

Клаузите за ескалация на разходите често включват фиксиране на цените по отношение на промените в цените на изкопаемите горива и/или дървесината. Цената на дървесните трески зависи от качеството, количеството и от конкретния доставчик.

В известието за доставка доставчикът посочва обема на доставката и, ако е налично, състава на дървесните видове. Клиентът проверява на случаен принцип достоверността на данните за доставката, когато това изглежда необходимо. В някои случаи фактурирането се прави на база измерване с помощта на топломери на изхода на котела.

Съществуват няколко варианта на фактуриране:

- **Според обема**
  - Най-подходящ за насипно хомогенно гориво
  - Изисква най-малко усилия (количеството се определя според размерите на склада)
- **Според масата и съдържанието на влага**
  - Подходящ за насипно нехомогенно гориво
  - Определяне на количеството на място с помощта на везна
  - Допълнителните измервания на водното съдържание увеличават точността при определянето на енергийното съдържание
- **Според количеството топлина**
  - Има смисъл само, ако доставчикът на биомаса е един
  - Намалени технически усилия и висока прецизност

За по-големи инсталации, използващи дървесни трески (например котли с мощност около 100 kW, топлофикационни централи и пр.), е силно препоръчително да се отчитат масата и съдържанието на влага, т.е. да се претегля масата на горивото (за целта е необходимо да се осигури везна и да се претегля преди и след доставката) и да се измерва водното съдържание (например по електронен път или чрез горивна камера).

Това означава, че дървесните трески трябва да се купуват на база суха маса, за предпочитане – в зависимост от размера на частиците и закупения дървесен вид. По-високото съдържание на влага може да доведе до намаляване на цената на горивото, тъй като водата трябва да се изпари и това намалява енергийната ефективност на инсталацията, ако тя не може да работи в режим на воден конденз.

Полезен инструмент за лесно и бързо преобразуване на разходите за горива от биомаса в различни единици, като например за маса, обем, по-ниска калоричност, можете да намерите на интернет страницата на Klimaaktiv[69]. Многоезичният инструмент (вижте частта за изтегляне) може да превръща различни видове дървесина (дървесни трески от различни дървесни видове, пелети, дърва) и слама според различния размер на частиците и съдържанието на влага (вижте ръководството за употреба на английски език).

Суровината (биомасата) трябва да бъде достатъчно чиста от частици, които не горят – например камъни. Ако качеството на доставената дървесина не отговаря на договорените спецификации, купувачът може да откаже доставката. Доставчикът трябва да замени доставката за своя сметка. В някои случаи доставчикът носи отговорност за вреди, за които е доказано, че е отговорен (замърсяване на доставеното гориво).

Изчерпателна информация относно всички основни елементи, които трябва да бъдат включени в договор за доставка на биомаса, е предоставена от европейския проект Bioenergy4Business и може да се намери на този линк (само на английски език).

[69] https://www.klimaaktiv.at/erneuerbare/energieholz/werkzeuge-und-hilfsmittel/kenndatenkalkulation.html

Ако планирате изграждане на система за производство на топлинна енергия, която да подавате на сгради посредством топлопреносна мрежа, дори при изграждане на малка квартална мрежа, Вие ще трябва да преминете специален регистрационен и лицензионен режим. Посъветвайте се с юристи още в начален етап на начинанието. Можете да добиете добра представа за тези регистрационни и лицензионни условия, като разгледате Закона за енергетиката и общите условия за договори с клиенти на което и да е топлофикационно дружество в страната - например Топлофикация София[70].

У нас все още няма примери за колективно договаряне за доставки на системи, електроенергия или биогорива за домакинствата, ако не броим малки пилотни проекти за изграждане на системи в многофамилни сгради. За съжаление ЕСКО не можа да се наложи като практика у нас в жилищния сектор и развитието на тази бизнес практика отново остава в бъдещето.

[70] https://www.toplo.bg/assets/pdf/law/TEzastopanskinujdi.pdf

# 3 КАКВИ ВЪЗМОЖНОСТИ ЗА ПОДМЯНА НА ОТОПЛЕНИЕТО И ОХЛАЖДАНЕТО СЕ ПРЕДЛАГАТ НА ПАЗАРА?

Докато в миналото предлагането и продажбата на отоплителни системи бе лесно, днес тази задача е затруднена от огромното разнообразие от технологии и производители на пазара. Независимо че пазарът все още предлага варианти на отопление, базирани на изкопаеми горива, в предишните глави бе обяснено защо е по-добре да се инвестира в отоплителни системи, оползотворяващи ВИ.

В тази част от доклада представяме пълен списък на системите за отопление, използващи възобновяеми енергийни източници, които се предлагат на регионалните пазари към настоящия момент. За всяка система е дадена кратка технологична фактологична справка, описваща принципа на работа, насоки за планиране и най-важни предимства, с които крайните потребители трябва да са наясно.

Информацията във фактологичните справки е ограничена, затова препоръчваме да отидете на интернет страницата на проекта REPLACE и да разгледате матриците на отоплението, ръководството за най-подходящите отоплителни системи, използващи ВИ, според вида на сградата и специфичните регионални и локални условия (възможност за присъединяване към централна топлофикационна мрежа, наличие на пространство за съхранение на биомаса и др.), както и калкулатора на REPLACE. Чрез прилагане на матриците за отопление и въз основа на специфичните за всеки проект аспекти, като локални условия на обекта, икономически и екологични съображения, желание за определено ниво на комфорт и т.н., калкулаторът ще определи най-подходящата отоплителна система на ВИ за всяка ситуация.

Освен разгледаните тук технологии, съществуват и други възможности, които си струва да се имат предвид, когато планирате подмяна на отоплителната система или подобряване на енергийните характеристики на дадена сграда. Те са описани в част 4.

Преди да се гмурнете в основните характеристики на технологиите, предлагаме уводна част, която разяснява кои са най-подходящите системи за отопление и охлаждане според вида и големината на сградата.

Приятно четене!

## 3.1. Какви системи за какви сгради?

В тази глава ще разгледаме кои видове системи за отопление на ВИ, както и възможности за присъединяване към мрежа за централизирано отопление и охлаждане са най-подходящи за различните типове и големина на сградите (т.е. еднофамилни и двуфамилни къщи или многофамилни и по-обемни сгради). Това каква система е препоръчителна, зависи не само от големината, но и от термичните качества на дадената сграда, и по-точно от полезното потребление на топлина в kWh на m² и година, съгласно сертификата за енергийните характеристики[71].

Но преди да се спрем на технологиите, е важно да напомним, че замяната на старите и неефективни системи за отопление с ефективни системи, използващи ВИ, не винаги е най-удачният вариант. Може да се окаже наложително преди това да се изолира сградата. Намаляването на енергийните загуби и потреблението на енергия, които могат да се постигнат чрез подобряване на термичните качества на сградата, понякога трябва да имат приоритет пред всички останали мерки, сред които и замяната на отоплението. За да бъде рентабилно отоплението на една сграда може да се окаже от първостепенна важност най-напред да се оползотвори пълния потенциал за енергийни спестявания. А това може да се постигне чрез изолиране на сградната обвивка (покрив, приземен етаж и фасада) и смяна на старите прозорци[72].

Саниране може да намали нуждата от отопление с 20-40% още преди да е извършена подмяна на отоплителната система.

### Пасивна къща – комфортна вентилация с въздушно отопление

Малкото количество енергия, от което се нуждае една пасивна сграда, не е задължително да се доставя от собствена топлоразпределителна водна система (като подово отопление или радиатори). То може да се доставя и чрез подгряване на подавания въздух във вече изградена комфортна вентилационна система[73]. Тъй като топлината се доставя в сградата само чрез подавания въздух, отоплителният капацитет на системата е много ограничен и е подходящ само за пасивни къщи. Трябва да се внимава дали са изпълнени критериите за пасивна сграда, в противен случай комфортът може да бъде компрометиран от твърде висока температура на подавания въздух (над 52°C), твърде голям въздушен поток (течение) или твърде ниска температура в помещенията.

### Комбинирани устройства

Комбинираните устройства пестят място и са много рентабилни, благодарение на съчетаването на термопомпа за отопление на помещенията и подготовка на гореща вода с вентилационна система в едно общо устройство. Свързани към водна система за разпределение на топлина, използването им в пасивни къщи, както и в къщи с почти нулево потребление на енергия (енергиен клас А) е силно препоръчително.

---

[71] Klimaaktiv, 2020, „Die richtige Heizung für mein Haus – Eine Entscheidungshilfe“ (https://www.klimaaktiv.at/service/publikationen/erneuerbare-energie/richtige-heizung.html)

72 Klimaaktiv, „Отопление на ВИ“ https://www.klimaaktiv.at/english/renewable_energy/renewable_heating.html)

## Термопомпи

От гледна точка на ефективността е добре термопомпите да се комбинират с нискотемпературни (до 40°C) топлоразпределителни системи, каквито са подовото, стенното или таванното отопление. Въздушните термопомпи са изключително подходящи за сгради, които не консумират голямо количество енергия, и обикновено предлагат най-ниска себестойност на енергията. За сгради с по-високо потребление са по-подходящи другите видове термопомпи

- **Термопомпи с подземен източник на топлина**

  Независимо дали с геотермални сонди или плоски колектори, земно базираните термопомпи са много ефективни. Геотермалните сонди или геотермалните колектори – ако са правилно оразмерени – работят безпроблемно в продължение на десетилетия.

- **Термопомпи, използващи топлина от водоизточници**

  Водните термопомпи работят много ефективно, благодарение на постоянната висока температура на подземните води (около 10 °C в зависимост от условията в региона). Осъществимостта и инвестиционните разходи на този вид технология зависят в голяма степен от местните условия, като ниво на подпочвените води, качество на водата, процедури за одобрение и пр.

- **Въздушни термопомпи**

  Въздушните термопомпи са евтини и се препоръчват за нови и много добре ремонтирани сгради. Те са по-малко ефективни от земните и водните термопомпи, но са по-екологични и по-малко замърсяват околната среда, в сравнение с отоплителните системи, използващи изкопаеми горива.

## Отопление с биомаса

Отоплението на биомаса е подходящо при високи температури на топлинния поток и високо енергийно потребление. Препоръчва се, преди да се пристъпи към подмяна на отоплителната система, сградата много добре да се изолира с цел значително намаляване на енергийното потребление и на разходите за отопление.

- **Локално отопление на пелети и акумулатор на топлина**

  Пелетните отоплителни системи са напълно автоматизирани и са отличен избор за сгради с изградени радиаторни системи. Предлаганите на пазара котли обаче обикновено са твърде големи за пасивните или сградите с почти нулево енергийно потребление, което води до по-високи инвестиционни разходи. За сгради с клас на енергийна ефективност „А“ или по-нисък обаче, те са идеално решение както от екологична, така и от икономическа гледна точка. Отоплителната система, използваща пелети, в действителност може да осигури висока температура на потока без загуба на ефективността, поради което не е обвързана със специална сградна отоплителна система.

- **Локално отопление с газификатор на дърва и акумулатор на топлина**

  Освен по-ниските разходи, за газификатора важат същите условия, които и за локалната отоплителна система. Локалната отоплителна система на дърва задължително включва топлинен акумулатор. По този начин част от генерираната топлина може временно да се съхранява и да се освобождава в сградата, когато е необходимо. Това повишава комфорта, тъй като повторно затопляне се налага само веднъж дневно. Въпреки това, колкото по-високо е потреблението на енергия на сградата (т.е. колкото по-нисък е енергийният ѝ клас), толкова по-

често трябва да се подгрява, което ограничава комфорта и сферата на приложение на газификатора на дърва като локална отоплителна система.

- **Местна/районна топлофикационна система на биомаса**

Присъединяването към местна или районна отоплителна мрежа има множество предимства: 100% разполагаемост, липса на инвестиции за подмяна на котела, липса на допълнителни разходи за обслужване и поддръжка, свободно пространство в котелното помещение и фактуриране на реалното потребление са само някои от тях. Независимо от това, количеството топлина, което се консумира от пасивните или ниско енергийните къщи, е толкова малко, че присъединяване към централна топлофикация обикновено не е икономически оправдано нито за потребителя, нито за доставчика на топлина. От друга страна, сградите с по-високи топлинни изисквания са идеални за присъединяване към местна или районна топлофикационна мрежа. Тъй като топлината се доставя със съответната висока температура на потока, практически всяка система за топлоснабдяване може да работи при подходяща температура.

- **Печка на дърва/пелети или керамична печка за отопление на цяла къща с буферен резервоар**

Инсталирането на печка на дърва с водна риза е относително евтина алтернатива за отопление, докато високите инвестиционни разходи за керамична печка се приемат съзнателно по причини, свързани с естетиката или комфорта. Този вид отоплителни инсталации имат ограничен отоплителен капацитет и затова не могат да снабдяват с достатъчно топлина сгради с нисък енергиен клас и високо потребление на енергия. Освен това, колкото по-често се налага да се отоплява или да се зарежда с гориво, толкова по-некомфортна е системата.

- **Печка на дърва/пелети или керамична печка за отопление на цяла къща без буферен резервоар**

Печка или камина без топлоразпределителна водна система биха били много добър вариант за отопление на цялата къща и в комбинация с вентилация с рекуперация на топлина на пасивни къщи с отворен план. Въпреки това, с увеличаването на потреблението на енергия, става все по-трудно да се гарантира равномерно разпределение на топлината в цялата сграда и затова не се препоръчва за сгради с нисък енергиен клас.

## Пряко отопление с електроенергия (например инфрачервено отопление) с фотоволтаична система

Електрическата система за пряко отопление генерира топлина в самите помещения, които се отоплява. Най-често използваните уреди са електрическите конвектори, акумулиращите печки и инфрачервените панели. Проблем при всичките електрически отоплителни уреди е сравнително високата консумация на електроенергия през зимните месеци. Тъй като местното производство на електроенергия от възобновяеми източници е значително по-ниско през студения сезон, емисиите на $CO_2$ на електрическите отоплителни уреди са сравними с тези на изкопаемите горива, като природен газ и течно гориво. Дори комбинацията с фотоволтаична система има съвсем слабо отражение върху баланса, тъй като фотоволтаиците могат да генерират съвсем малко електроенергия през зимните месеци. С увеличаването на нуждата от отопление (на сградите с ниски енергийни класове), разходите за електроенергия значително нарастват и по този начин се обезсмисля ниската първоначална инвестиция. От друга страна, обаче, електрическото отопление може да бъде изключително икономично в сгради с много ниско потребление на топлина (пасивни или почти нулево енергийни сгради).

В тази част на доклада бяха дадени общи препоръки за това, какви системи за какъв тип и големина на сградата са подходящи, но условията във всеки отделен случай може да варират и затова е важно да се говори с крайния потребител и да се направи оглед на дома му, за да се прецени лично коя система за отопление е най-подходяща за неговата сграда.

Матриците на отоплението на REPLACE[74] предоставят допълнителна информация и подробности към изложеното тук.

[74] https://replace-project.eu/?page_id=1582

# ПЕЛЕТНИ КОТЛИ

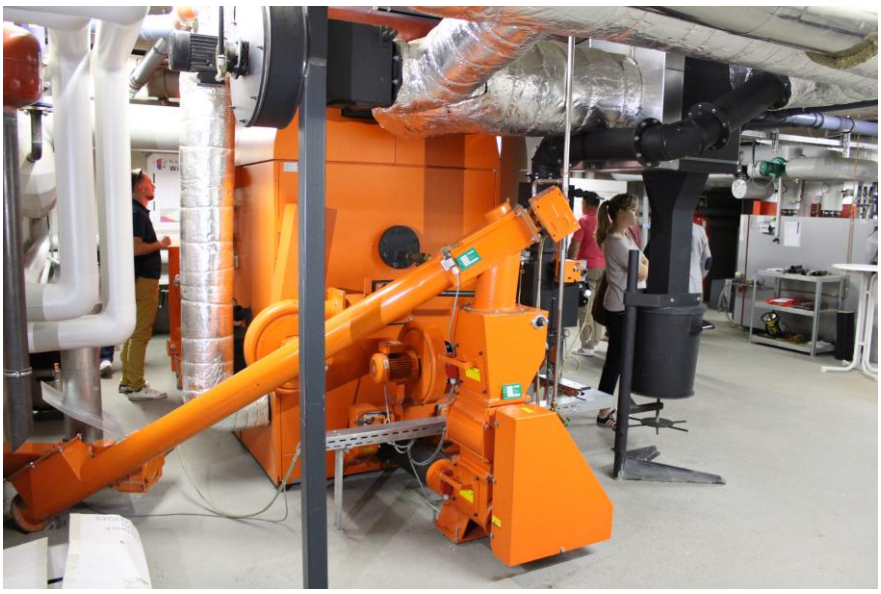
**Типове сгради:** еднофамилни къщи, многоетажни къщи, големи сгради, микромрежи, централно топлоснабдяване

## Насоки за планиране и препоръки към инсталаторите

### Мощност на котела

Честа практика в миналото бе преоразмеряването на системите с котли на течно гориво и газ. За новите инсталации, особено тези, включващи пелетни котли, е изключително важно системата да се оразмери правилно. Задължително условие за пелетните котли е монтирането на достатъчно големи топлинни акумулатори.

За оразмеряването на пелетните системи за жилищни сгради, е достатъчно да се направи грубо изчисление на предишното потребление на топлина. Например от 3,000 литра течно гориво годишно се получават приблизително 30,000 kWh топлинна енергия. Отоплителна система, която служи и за подготовка на битова гореща вода, работи приблизително 1,800 часа годишно. Ако се раздели количеството на топлинната енергия на часовете на пълно натоварване, се получава приблизителната номинална мощност на новата система. Например: 30,000 kWh / 1,800 h = ок. 17 kW.



### Големина на буферния резервоар

Пелетните котли обикновено изискват монтиране на един или повече буферни резервоара. Големината на резервоара трябва да отговаря на спецификациите и препоръките на производителя на котела. По принцип е по-добре топлинният акумулатор да бъде по-голям, а не по-малък, но трябва да се избягва инсталирането на твърде голям резервоар, защото това ще доведе до по-високи загуби на топлина.

### Емисии на димни газове

Държавите – членки на ЕС имат различни закони и разпоредби относно допустимите емисии, особено на финия прах от пелетните котли. Отделянето на емисии до голяма степен зависи от управлението на котела. За да бъдат емисиите сведени до минимум, всички пелетни котли са оборудвани с ламбда сонда[75]. Тези стойности се обработват от системата за управление и така се контролира скоростта на вентилатора с принудителна тяга, така че изгарянето винаги да е оптимално.

### Защита от шум

Работата на пелетните котли обикновено е тиха. Единствено почистването на димоотводите е автоматично, обикновено с помощта на вибрираща решетка. Клиентите трябва да бъдат информирани преди покупката, че такова почистване се извършва веднъж дневно.

### Отлагания на варовик в системата за питейна вода

Инсталаторът трябва да знае каква е твърдостта на питейната вода в сградата на клиента. Това може да окаже влияние върху техническите решения за битовото горещо водоснабдяване. В последните години станаха много популярни станциите за пречистване на питейна вода, които са оборудвани с топлообменник и са свързани към топлинен акумулатор. Те предотвратяват проблемите с легионелата. От друга страна обаче те са по-чувствителни към отлагания котлен камък, отколкото резервоарите за вода. Ето защо топлообменникът на пречиствателната станция за питейна вода трябва да бъде доста голям и вертикално монтиран. Инсталацията за прясна вода има няколко предимства и недостатъци спрямо резервоара на акумулатора и крайният избор винаги ще бъде индивидуален, според препоръката на инсталатора и решението на клиента. Например, ако в голяма сграда е монтирана пречиствателна станция за питейна вода, циркулационната помпа за гореща вода може да унищожи температурните зони на резервоара на топлинния акумулатор, докато ако има инсталиран по-малък резервоар за гореща вода, помпата ще унищожи само неговите температурни зони.

### Експлоатационен срок на котела

Продължителността на живота на пелетния котел зависи от неговото качество и от горивната му камера. В крайна сметка, колкото повече се експлоатира котелът, толкова по-къс е животът му. Ето защо е удачно да се направи комбинация например със слънчеви колектори, което ще позволи на котела да бъде напълно изключен през лятото. Всички тези фактори трябва съвсем ясно да се обяснят на клиента, преди въвеждането на системата в експлоатация.

### Комбинирани системи

Главният недостатък на котлите на дърва е, че горивото се подава ръчно. Това изисква винаги някой да бъде на разположение, за да зарежда котела през студения сезон. Честотата на зареждане зависи

[75] Бел.авт. Кислороден датчик

от външната температура, конфигурацията на системата, нивата на отопление и пр. Може да се случи така, че никой от домакинството не е на разположение, за да зарежда котела (поради заболяване или ваканция) и поради тази причина все по-често се използват комбинации от котли на дърва и на пелети. Важно е системата да може да минава през общ комин, тъй като обикновено не се разполага с допълнителен димоотвод с подходящ диаметър. Винаги се препоръчва свързване на соларна термична система, която да покрие нуждите от битова гореща вода поне през лятото.

### Складиране на пелетите

Пространството, заемано преди от резервоара за течно гориво, обикновено може да се използва за съхранение и автоматично подаване на пелетите. При условие, че са сухи и достатъчно големи, те може да се транспортират чрез дървени наклонени улеи и отвеждащи шнекове. Производителите на котли обикновено предлагат практически компоненти за изграждане на силози. Това позволява оптимално използване на наличното пространство.

## Пелетните котли може да се комбинират с…

Пелетните котли могат **изцяло да заменят съществуващите котли на изкопаемо гориво (газ, течно гориво, пропан-бутан)** и да покрият всичките нужди, свързани с отоплението на помещенията (вкл. подово) и подгряването на вода, но също така могат да се интегрират и в други системи.

Пелетните котли може лесно да се интегрират в съществуващи локални отоплителни системи с **топлинни акумулатори**. Допълнителният буферен резервоар събира топлината, която се отделя при изгарянето, и осигурява подаване на топлина, когато е необходимо (например според времето в денонощието или сезона).

Отоплителните системи на биомаса идеално се съчетават със **слънчеви колектори**, които през лятото осигуряват битова гореща вода или дори могат да покрият отчасти отоплението на помещенията през преходните сезони (преди и след лятото). Може да се комбинират и с **термопомпи.**

### Какви доводи би могло да изтъкнете пред клиентите си?

- → **Атрактивна цена:** По принцип цената на дървесните пелети е по-ниска и стабилна в сравнение с цените на изкопаемите горива.
- → **Ефективни котли за всеки тип и големина на сградата:** В днешно време пазарът предлага огромно разнообразие от котли с различни размери, вид на използваното гориво и комбинации на горива. Модерните системи имат висока енергийна ефективност и ниски нива на прахови емисии, независимо от размера на котела и вида на горивото.
- → **Чисто, удобно и ефективно отопление:** Съвременните пелетни системи за отопление са чисти и, благодарение на високата си ефективност, помагат да се намалят сметките за енергия, без това да намалява комфорта в дома.
- → **Дървесината е регионална суровина:** Когато дървесината за пелетите се произвежда на място, както е в повечето случаи, транспортните разстояния се смаляват и приходите остават в рамките на местната общност.

→ **Устойчивост:** Устойчивото управление на горите гарантира дългосрочно снабдяване с дървесина и балансирано екологично, икономическо, социално и културно развитие. Дървесните пелети са страничен продукт от дейността на дъскорезниците, част от устойчивото управление на горите. Около 60% от масата на дървесния ствол може да се преработи в материал за строителството, производството на мебели и пр. Останалите 40% са вторичен продукт, който се използва както за производството на материали (хартия, целулоза и плоскости), така и за енергийни нужди (дървесни пелети и чипс). Много удачен и широко разпространен източник на дървесни пелети са дървесният прах и стружките, които притежават много нисък въглероден отпечатък.

→ **Енергийна сигурност:** Дървесината на територията на региона е налична целогодишно и цената не зависи от икономическото или политическото развитие. Докато работят дървопреработващите предприятия и дъскорезниците, ще има достатъчно количество пелети. Освен това дървесните пелети могат да се съхраняват и транспортират на големи разстояния с кораби или влакове. Построени са и големи складове, тъй като производството на пелети е непрекъснато, а хората имат навик да ги купуват малко преди настъпването на отоплителния сезон.

→ **Дървесината е щадяща за климата:** Въглеродният диоксид, който се отделя при изгарянето на горива от дървесина се равнява на погълнатото от дърветата количество $CO_2$ по време на растежа им.

→ **Идеално за райони, които са отдалечени от мрежата:** Отоплявайки се на биомаса, няма нужда да се присъединявате към мрежите на енергийните компании. Котлите и печките на биомаса са идеалното решение за безмрежово отопление и битово горещо водоснабдяване.

→ **Дървесните пелети могат да се доставят почти до всяка къща:** Пелетите може да се доставят не само с 4-метрови тежкотоварни превозни средства, но и, ако се налага, с камиони с височина 3,5 м., и лесно да се разтоварват (изпомпват) на разстояние до 30 метра, например до помещението за съхранение в къщата. С помощта на специални транспортни средства пелетите могат да се разтоварят (изпомпат) на 15 м. височина или по ръкави с дължина до 60 м.

→ **Дървесните пелети нямат прах и миришат добре:** Доставката, както и самите пелети не образуват прах. Всяка дървесна прах се засмуква обратно в камиона и се рециклира в пелети. Повечето хора намират миризмата на пелетите за приятна, за разлика от тази на нафтата.

→ **Дървесните пелети не са нито опасни, нито вредни за дома:** Съществуват слухове, че дървесните пелети отделят отровни газове или разрушават стените, ако се намокрят. Стандартите за сградите и горивата гарантират, че дървесните пелети са напълно безопасни, дори и при наводнение. При нефтените горива обаче едно наводнение може да причини сериозни щети на къщата и на околната среда (замърсяване на водите). Миризмата на изтекло нефтено гориво трудно може да се отстрани от наводнените стени на избата без комплексни деконструктивни мерки.

→ **Разполагаемостта с място за съхранение на биомасата може да бъде препятствие, но има и алтернативни решения:** Котлите на биомаса подхождат най-добре на къщи, разполагащи с помещение за съхранение на гориво. Такива са например къщите, които преди са имали отоплителни системи на течно гориво или имат помещение, в което лесно може да се освободи място (напр. изба). Ако няма такова помещение, то пелетите може да се складират под земята в градината или под паркинга за автомобили. Плътността на дървесните пелети е приблизително на половината от енергетичната плътност на течните горива и, благодарение на високата ефективност на изгарянето им, е нужно относително малко място за съхранение.

# КОТЛИ ЗА ИЗГАРЯНЕ НА ДЪРВА ЗА ОГРЕВ

**Типове сгради:** еднофамилни къщи, многоетажни къщи

## Насоки за планиране и препоръки към инсталаторите

### Комин

Едно от първите неща, които трябва да провери инсталаторът в дома на клиента, е дали съществуващият комин е подходящ за отоплителна система на дърва. Диаметърът на тръбата на комина трябва да отговаря на изискванията на котела за изгаряне на дърва и следователно трябва да се измери. Ако коминът не е подходящ, трябва да се помисли за реконструкция или изграждане на нов комин (например на комин от неръждаема стомана извън сградата). Това води до допълнителни разходи и може да откаже клиента от този вариант за отопление. Ето защо, преди да предприеме каквито и да е стъпки по планиране и проектиране, инсталаторът трябва да изясни с коминочистача и/или производителя на комина пригодността на съществуващия комин.

### Мощност на котела

Практиката от миналото показва, че често са се инсталирали прекалено мощни котли на течно гориво и газ. За новите системи, особено за тези, включващи котли на пелети и дървесни трески и термопомпи, мощността на котела не трябва да бъде преоразмерена. При котлите, изгарящи дърва за огрев, обаче ситуацията е различна. Колкото по-мощен е котелът, толкова по-голяма е и горивната

камера. Това позволява с едно зареждане с дърва да се произвежда повече топлина, което съответно повишава комфорта на клиента. Затова при използването на този вид отопление се допуска леко преоразмеряване на котела. Задължително условие обаче е инсталирането на достатъчно големи топлинни акумулатори.

За оразмеряването на пелетните системи за жилищни сгради, е достатъчно да се направи грубо изчисление на предишното потребление на топлина. Например от 3,000 литра течно гориво годишно се получават приблизително 30,000 kWh топлинна енергия. Отоплителна система, която служи и за подготовка на битова гореща вода, работи приблизително 1,800 часа годишно. Ако се раздели количеството на топлинната енергия на часовете на пълно натоварване, се получава приблизителната номинална мощност на новата система. Например: 30,000 kWh / 1,800 h = ок. 17 kW.

### Големина на топлинния акумулатор

Котлите на дърва обикновено изискват монтиране на един или повече резервоара за акумулиране на топлинна енергия с топлоносител вода. Големината на резервоара трябва да отговаря на спецификациите и препоръките на производителя на котела или на проектанта. По принцип е по-добре той да бъде по-голям, а не по-малък, но трябва да се има предвид и да се избягва инсталирането на твърде голям резервоар, защото това ще доведе до по-високи загуби на топлина.

### Електростатични филтри за очистване на вредните емисии в димните газове

Държавите – членки на ЕС имат различни закони и разпоредби относно допустимите емисии, особено на фини прахови частици от котлите, изгарящи дърва. Отделянето на емисии до голяма степен зависи от качеството на котела и на използваната дървесина. Използването на електростатични филтри помага за намаляването на емисиите до минимум. Такива все още не се изискват от закона, но това може да се промени с въвеждането на по-строго законодателство в областта на емисиите. Така че в дългосрочен план инсталирането на филтри може да се окаже задължително и е добре инсталаторите да ги препоръчват на клиентите си, въпреки допълнителните разходи. Важно е клиентът да бъде надлежно информиран относно разходите, правните аспекти и ползите за околната среда. Преди всичко обаче предварително трябва да се изясни и въпросът за редовното почистване на филтърната система.

### Шумоизолация

Въпреки че работата на котлите, изгарящи дърва за огрев, обикновено е съвсем безшумна, може да се препоръча поставяне на котела върху гумени крачета. Цената им е доста ниска, а рискът от излъчване на шум е намален.

### Отлагания на варовик в системата за питейна вода

Инсталаторът трябва да знае каква е твърдостта на питейната вода в сградата на клиента. Това може да окаже влияние върху техническите планове за битовото горещо водоснабдяване. В последните години станаха много популярни станциите за пречистване на питейната вода, които са оборудвани с топлообменник и са свързани към топлинния акумулатор. Те предотвратяват проблемите с легионелата. От друга страна обаче те са по-чувствителни към отлагания варовик, отколкото резервоарите на топлинния акумулатор. Ето защо топлообменникът на пречиствателната станция за питейна вода трябва да бъде доста голям и вертикално монтиран. Пречиствателната станция има няколко предимства и недостатъци и крайният избор винаги ще бъде индивидуален, според препоръката на инсталатора и решението на клиента. Например, ако в голяма сграда е монтирана

станция за пречистване на питейната вода, циркулационната помпа за гореща вода може да унищожи температурните зони на топлинния акумулатор, докато ако има инсталиран по-малък резервоар за гореща вода, помпата ще унищожи само неговите температурни зони.

### Експлоатационен срок на котела и качество на дървата за огрев

Експлоатационният срок на котела зависи от неговото качество и от качеството на горивната му камера. Важен фактор е и качеството на използваната дървесина. Мократа дървесина или използването на замърсена дървесина може драстично да намали продължителността на живота на котела поради корозия. Освен това, ръчното подаване на дърва в горивната камера трябва да се извършва с повишено внимание. Грубото хвърляне на дървата в котела може да доведе до счупване на глинените части и по този начин да намали живота на котела. И, естествено, колкото по-интензивно е използването на котела, толкова по-къс е експлоатационният му срок. Затова се препоръчва комбинация например със слънчеви колектори, което позволява пълното спиране на котела през лятото. Всички тези фактори трябва да станат достояние на клиента. А след въвеждането в експлоатация на инсталацията, клиентът трябва да бъде и добре инструктиран за работата с нея.

### Аварийна отоплителна система

Най-големият недостатък на котлите, изгарящи дърва за огрев, е ръчното им зареждане. Това изисква през отоплителния сезон постоянно да има човек на разположение, който да зарежда котела. Честотата на зареждане зависи от температурата на околната среда, конфигурацията на системата, нивата на отопление и пр. Може да се случи така, че никой от домакинството да не е на разположение (поради заболяване или ваканция) и поради тази причина инсталаторът трябва да обсъди с клиента си технически възможности за преодоляване на подобни ситуации, като например вграждане на нагревател в топлинния акумулатор или инсталиране на термопомпа. При всяко положение е препоръчително котелът на дърва да се комбинира със слънчеви колектори, фотоволтаична система или термопомпа, за да се покрие подготовката на битова гореща вода поне през лятото.

### Съхранение на дървата за огрев

Инсталаторът трябва да даде препоръки не само за монтажа на котела на дърва, но и за съхраняването на дървата за огрев. По възможност грижата за дървата трябва да бъде най-опростена, но понякога може да е затруднена, поради специфики на конструкцията на сградата и на котелното помещение. В котелното помещение трябва да има достатъчно място за съхранение поне на необходимото дневно количество дърва, а най-добре и на повече. Ако достъпът до котелното помещение е затруднен, може да се помисли за поставяне на врати, люкове или прозорци, през които дървата да се транспортират или хвърлят в помещението. Трябва да се избегне пренасянето на дърва през цялата сграда.

### Автоматизация

Дори и котелът на дърва да се зарежда ръчно, има възможност да се инсталират някои приспособления за автоматизация, които повишат комфорта на клиентите. Това включва например автоматично запалване и монтиране на системи за дистанционно управление и информационни технологии. Автоматичното запалване позволява горивната камера да се напълни с дърва, които да се изгорят автоматично на по-късен етап. Информационните приложения могат да информират клиента за текущите конфигурации на системата и да му напомнят за времето на следващото ръчно зареждане. Добре е тези технически възможности да бъдат обсъдени с клиента.

## Котлите на дърва може да се комбинират с...

Котлите за изгаряне на дърва за огрев могат **да заменят изцяло съществуващите котли на изкопаемо гориво (газ, течно гориво, пропан-бутан)** и да покрият всички нужди, свързани с отоплението на помещенията (вкл. подово) и подгряването на вода, но също така могат да се интегрират и в други системи.

Те може лесно да се интегрират в съществуващи локални отоплителни системи с **буферни резервоари**. Допълнителният буферен резервоар събира топлината, която се отделя при изгарянето, и осигурява подаване на топлина, когато е необходимо (например според времето в денонощието или сезона).

Отоплителните системи на биомаса идеално се съчетават със **слънчеви колектори**, които през лятото осигуряват битова гореща вода или дори могат да покрият частично отоплението на помещенията през преходните сезони (преди и след лятото). Може да се комбинират и с **термопомпи**.

### Какви доводи би могло да изтъкнете пред клиентите си?

- → **Ниска цена:** Цената на дървесината обикновено е по-ниска и по-стабилна, в сравнение с цените на изкопаемите горива. А специално цената на дървата за огрев е най-ниска спрямо цените на всички останали възобновяеми енергийни източници.
- → **Чисто, комфортно и ефективно отопление:** Съвременните отоплителни системи на дърва са чисти и, благодарение на високата си ефективност, помагат да се намалят разходите за енергия, без това да бъде за сметка на комфорта. Дървата за огрев обаче изискват повече хамалогия, в сравнение с останалите горива от дървесина.
- → **Дървесината е регионална суровина:** Когато дървесината се произвежда на място, както е в повечето случаи, транспортните разстояния се смаляват и приходите остават в рамките на местната общност.
- → **Устойчивост:** Устойчивото управление на горите гарантира дългосрочно снабдяване с дървесина и балансирано екологично, икономическо, социално и културно развитие.
- → **Енергийна сигурност:** Дървесината на територията на региона е налична целогодишно и цената не зависи от икономическото или политическото развитие.
- → **Дървесината е щадяща за климата:** Количеството емисии на $CO_2$, отделяни при горенето на дървесина, е равно на количеството въглероден диоксид, погълнато от дърветата по време на растежа им.
- → **Идеално за райони, които са отдалечени от мрежата:** Отоплявайки се на биомаса, няма нужда да се присъединявате към мрежите на енергийните компании. Котлите и печките на биомаса са идеално решение за самостоятелно отопление и битово горещо водоснабдяване.

# ОТОПЛИТЕЛНИ СИСТЕМИ НА ДЪРВЕСЕН ЧИПС

**Типове сгради:** фермерски къщи, многоетажни къщи, големи сгради, микромрежи (свързващи няколко еднофамилни къщи), централно топлоснабдяване

По-малките котли с мощност от 25 kW, изгарящи дървесен чипс, са подходящи за собственици на сгради, които притежават гори или имат лесен достъп до дървесни остатъци от прочистването на горите или от горското стопанство. Често фермерите използват такива отоплителни системи заради евтиното гориво, което лесно се съхранява и помага да се оползотворят дървесни отпадъци, които иначе трудно се продават на пазара.

Друг сегмент, за който са подходящи котлите на дървесни трески (с мощност от 80 kW до няколкостотин киловата), са многоетажните жилищни сгради и големите къщи, когато се отоплява един обект. Много строителни предприемачи (особено средноевропейски) признават, че тази възможност за устойчиво отопление на къщите е евтина и надеждна, също и при санирането им.

***Фигура 8*** *Отопление на група жилищни сгради с котли, изгарящи дървесни трески*

*Източник: Провинция Долна Австрия, Franz Patzl*

Трети вариант за използване на котли на дървесен чипс (също с мощност от 80 kW до няколкостотин киловата) в жилищния сектор е за отопление на група къщи, разположени близо една до друга, чрез микромрежа. През последното десетилетие в Австрия са изградени няколкостотин такива микромрежи за отопление на биомаса. Подобно на отоплението на един обект, група фермери инвестира в инсталация за производство на енергия от дървесни трески и в склад за съхранение, като фермерите зареждат склада със собствена суровина. Те също така управляват и поддържат инсталацията. Собствениците на жилища, които ползват топлинната енергия от инсталацията, плащат за нея, както при централното топлоснабдяване. Този модел на ЕСКО често се нарича „договаряне на биоенергия от биомаса“ или фермерски кооперативи за биомаса. Неотдавна на този пазар навлязоха и по-големи енергийни дружества, които се възползват от готовите решения на производителите на котли, които предлагат напълно оборудвани контейнери за отопление с дървесен чипс (или пелети), с хранилище за гориво и цялото необходимо техническо оборудване, вкл. хидравлика, системи за управление и контрол (вкл. услуга за автоматични съобщения чрез SMS до персонала по експлоатация и поддръжка в случай на аварии или неизправности). На инвеститора остава да изгради бетонен фундамент и да свърже електричеството и тръбите. Къщите, които се снабдяват с гореща вода за отопление и БГВ, нямат нужда от допълнително пространство.

Друга възможност за използване на котли на дървесен чипс е централното топлоснабдяване. При него често два или повече котела на биомаса работят заедно (базов и среден товар) или само през лятото (течаща вода), покривайки до 60% от пиковия товар. Останалите 40% се поемат от котел на течно гориво (за предпочитане от ВИ), който работи само няколко дни и допринася до 5% за годишното топлоснабдяване. Мощността на този тип централи започва от 0.5 до 20 и повече мегавата. Котлите с мощност над 500 kW обикновено представляват горивни системи, специално проектирани за изгаряне на биомаса, която може да бъде с много ниско качество, като окастрени дървета или влажни дървесни отпадъци (съответно позволяващи оползотворяването на много евтини горива). Котлите с по-малка мощност са продукти за масово производство, използващи по-ограничен асортимент и качество на горивата от биомаса, приемливи за дългосрочна експлоатация.

## Насоки за планиране

### Планиране на комина

Когато се инсталира котел, изгарящ биомаса, размерите и разположението на комина трябва да бъдат уточнени с коминочистач, производител на котли или комини. Като общо правило, разстоянието

***Фигура 9*** *Пример за отопление на многофамилна сграда с биомаса чрез микромрежа*

*Източник: Bioenergie NÖ reg. GenmbH*

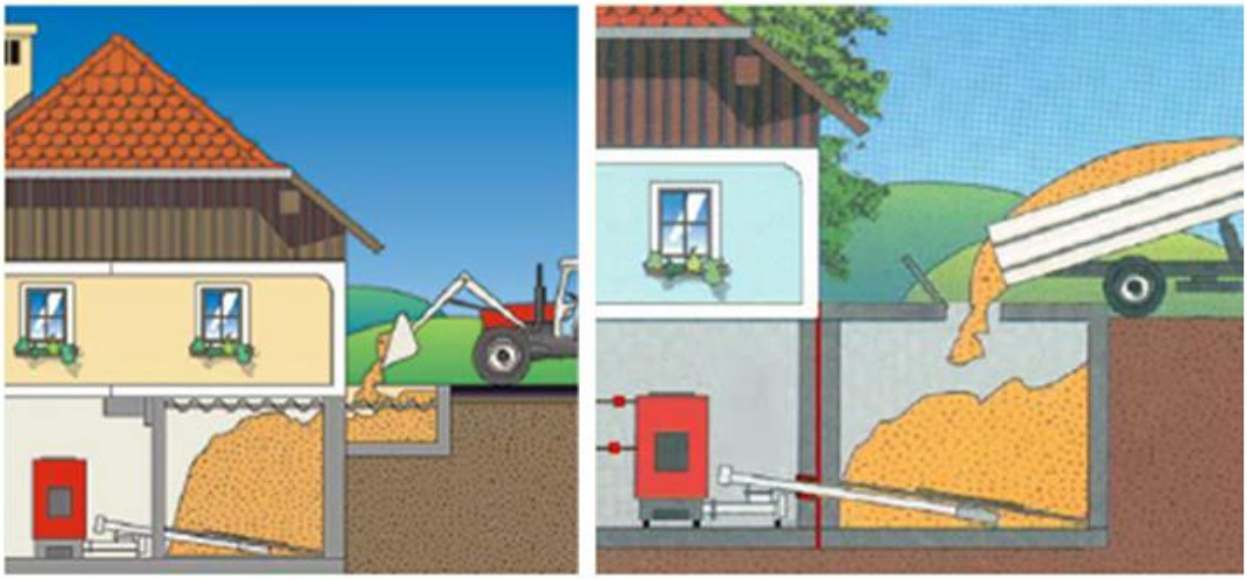
между комина и котела трябва да бъде възможно най-късо, а конструкцията не трябва да бъде чувствителна към влага. По подобен начин, още на етапа на планиране трябва да се предвиди връзка за вода и отпадна вода, както и необходимите електрически инсталации. Ако съществуващият комин е изместен или трябва да се поднови, като алтернатива може да се постави комин от неръждаема стомана от външната страна на стената.

В случай че до сградата е поставен самостоятелен контейнер за отопление на биомаса, то позиционирането на комина или на контейнера трябва да се съобрази с основната посока на вятъра, така че да се избегне притесняването на наемателите или съседите. Правилата за противопожарна защита и издаване на разрешения може да изискват допълнителен приемо-предавателен протокол за новия или ремонтирания комин при въвеждането на инсталацията в експлоатация.

### Складиране на дървесния чипс (разполагане и оразмеряване)[76]

При замяната на съществуваща отоплителна система със система, използваща биомаса, наличието на достатъчно голямо складово пространство – достъпно за доставка на дървесина с превозно средство отвън, може да се окаже проблем.

Най-лесно е, ако преди това в сградата е имало котел на течно гориво, тъй като това предполага наличие на помещение, в което е бил разположен резервоарът. Собствениците на сгради често искат да използват такива помещения, например за мазета или отдаване под наем. Складовете за биомаса може да се изграждат и навън, например да се вкопаят в земята, ако има достатъчно място. Съвременните самостоятелни съоръжения за биомаса често имат отделен контейнер (например до или над отоплителната инсталация). Когато пространството за съхранение е ограничено, може вместо трески да се използват пелети, които имат приблизително четири пъти по-голяма енергийна плътност (съдържанието на вода в пелетите е 8%, а плътността - 650 kg/m³, докато водното съдържание на дървесния чипс е 25%, а плътността - 250 kg/m³).



***Фигура 80** а) Склад в съществуващо мазе - шнек б) Отделно хранилище, лесно за зареждане*

*Източник: Австрийска служба за планиране на микромрежи за биомаса – Regionalenergie, Щирия*

[76] Изображенията в този и следващите параграфи са заимствани от австрийската служба за планиране на микромрежи за биомаса - Regionalenergie, която се намира в Щирия.

Размерите на помещението за съхранение на гориво зависят от много фактори: налично пространство, мощност на котела, вид на горивото, интервали на доставките на гориво, капацитет на превозното средство, осъществяващо доставките и др. Минималният запас от гориво трябва да се определя индивидуално за всеки отделен случай. Решаващият фактор е желаната честота на доставките на гориво, която зависи от вида и размера на хранилището. Обикновено по-рентабилно е да се адаптират интервалите на доставките към съществуващото складово пространство, отколкото да се изгражда ново пространство за съхранение извън сградата. Обемът на новото складово помещение трябва да е около 1,3 пъти по-голям от обема на камиона, за да може горивото да се разтоварва бързо и с малко разходи. Освен това цената на горивото обикновено е по-ниска през пролетта и лятото, така че е добре складовете да се зареждат по това време.

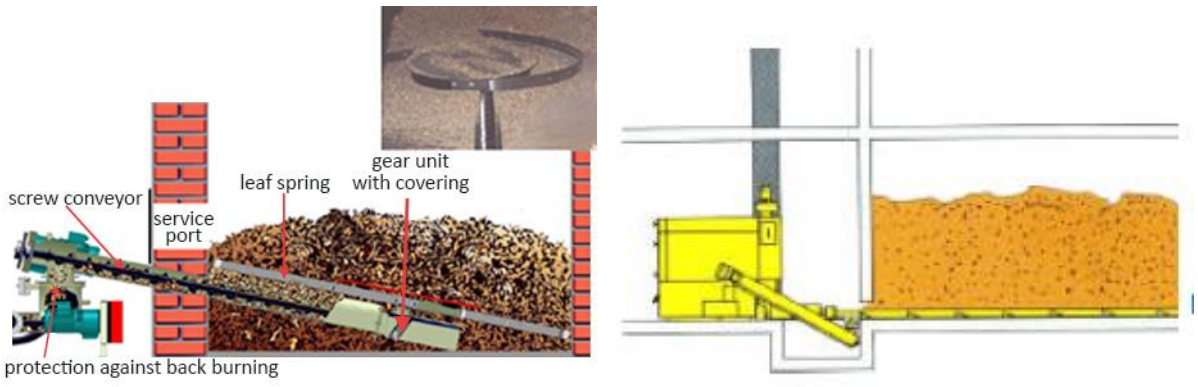
При разтоварването на дървесните трески може да се вдигне прах. Затова е добре да се планира такова разположение на помещението за съхранение, че да е достатъчно отдалечено от прозорците или от открити пространства за сушене на пране.

Сериозен архитектурен пропуск в планирането, който може да се окаже и доста скъп, е, ако в помещението за съхранение на дървения материал има носеща колона. В такъв случай трябва да се направи възможно инсталирането на система за автоматично разтоварване на дървесината. В противен случай е възможно да се стигне до необходимост от постоянно изгребване на стърготините до шнековия транспортьор, което е свързано със значителни непланирани разходи.

Други технологични решения за хранилищата на дървесина са наклонено дъно, фуниен край или подове с механизация за влачене и придвижване на горивото; последното се използва за по-големи количества гориво (до 10 m височина и 20 m³/ч. доставено гориво).

## Определяне мощността на котела

Правилното оразмеряване на системата за отопление с биомаса е важно условие за нейната икономична и безпроблемна експлоатация. Особено при по-големи сгради, отоплителният товар трябва да се изчислява много прецизно. Съществуващите сгради понякога изискват инсталиране на пет пъти по-голяма мощност, в сравнение с енергийно ефективните нови сгради. Ако е избран твърде голям котел, това води до загуба на ефективност и по-високи разходи. При правилно оразмеряване могат да се спестят и инвестиционни разходи, тъй като по-малките котли съответно са и по-евтини. При подмяна на котела е препоръчително преди това да се обмисли саниране на сградата. Това позволява да се намали отоплителния товар и да се използва котел с по-малка мощност. Що се отнася до мерките, изискващи най-малко средства, е добре да се предвидят поне изолация на плочата на таванското




***Фигура 9*** *Транспортиране на дървесен чипс и пелети*

*Източник: Австрийска служба за планиране на микромрежи за биомаса - Regionalenergie, Щирия*

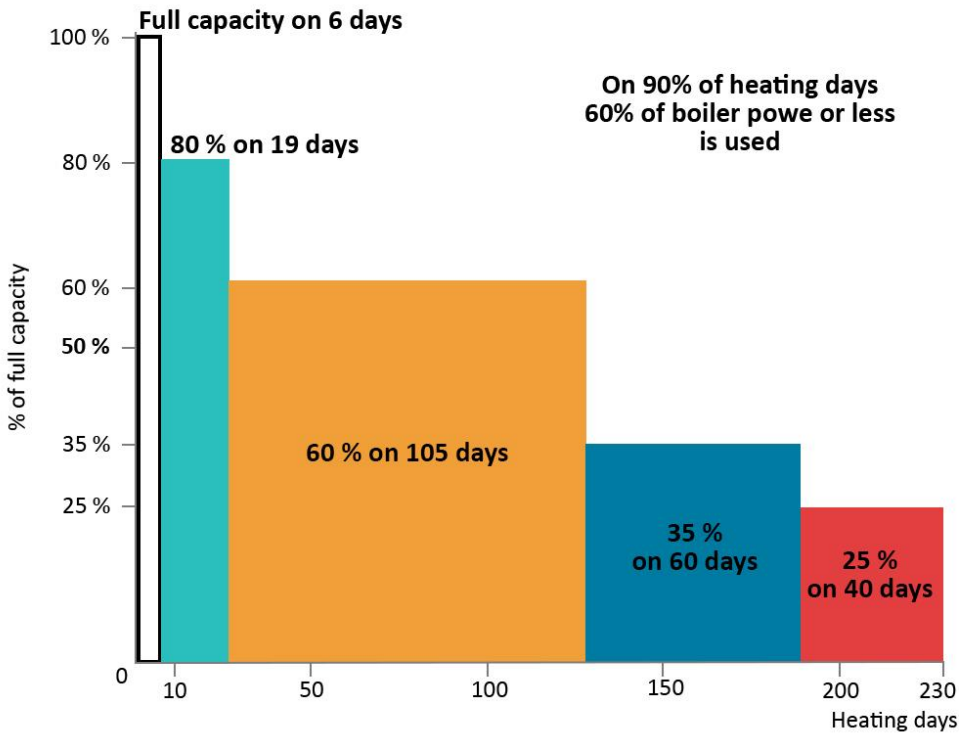
помещение и хидравлично балансиране. Всяка от тези две мерки може да спести 5-15% от годишните разходи за отопление и пиковия товар, а мощността на котела да се намали с 10-30%.

Правилото за изчисляване на отоплителния товар е: отоплителен товар в kW = потребление на топлина в kWh / часове на пълно натоварване. При средните за Европа условия обичайните часове на пълно натоварване за отопление на помещенията са 1,400 - 1,800 ч. (последното включва и БГВ). За изчисляването на необходимата мощност на котела са важни и следните фактори: необходима/желана стайна температура, най-ниска външна температура за даденото местоположение, консумация на топлина от сградата, потребление на топлина за битово горещо водоснабдяване.

Ето един пример за изчисляване на мощността на котел въз основа на текущото потребление на енергия. Средно потребление на енергия през последните две години: 30,000 l течно гориво ~ 300,000 kWh потребление на топлинна енергия (енергийно съдържание на 10 kWh/l течно гориво), отоплителен товар = 300,000 / 1,800 = 167 kW, без да се взимат предвид ефективността на предишната и на новата отоплителна система и мерките за пестене на енергия (изолация или хидравлично балансиране).

## Балансиране на колебанията на отоплителния товар

Покриването на пиковете на потреблението винаги е енергоемко и скъпо, така че е логично колебанията на товара да се компенсират в най-голяма степен. Решаващият фактор е скоростта и амплитудата на колебанията на товара. Бавните колебания, като например регулирането на температурата на потока според външната температура, обикновено могат да се контролират безпроблемно. КПД на котела е относително постоянен – над 90% при натоварване над 30% от номиналната мощност.




***Фигура 10*** *Натоварване на котела през отоплителния сезон*

*Източник: Австрийска служба за планиране на микромрежи за биомаса - Regionalenergie, Щирия*

Горната диаграма показва, че използването на котела за затопляне на помещенията при средните за Европа климатични условия е под 30% само при средно 40 отоплителни дни през отоплителния сезон. В тези дни ефективността е по-ниска. Ако се появят по-силни колебания в мощността, има смисъл да се инсталира топлинен акумулатор. Ако е правилно оразмерен, той лесно компенсира колебанията в мощността. Обикновено при големи системи номиналната мощност се осигурява от система с два котела, което намалява неблагоприятното въздействие върху работата при частично натоварване.

### Топлинен акумулатор (приложение и оразмеряване)

Инсталирането на топлинен акумулатор има смисъл в следните случаи:

- При колебания в топлинния товар, например при потребление на топлинна енергия за конкретни процеси или променлива употреба на топла вода (вижте обяснението по-горе),
- При интегриране на различни системи, например паралелно със система, използваща дървесен чипс, слънчева система, термопомпа или рекуперация на топлина,
- Във връзка с производството на питейна вода през лятото (за да се избегнат по-дълги периоди на работа с частично натоварване),
- Като цяло: за постигане на по-висока ефективност на котела. Тя се повишава значително, особено при частично натоварване на системата. По принцип котлите на биомаса не трябва да работят под 30% от номиналния си капацитет продължително време. Тъй като котелът често работи на пълна мощност, само за да зареди топлинния акумулатор, по-дългите интервали на престой също удължават експлоатационния срок на системата.

При оразмеряване на топлинния акумулатор се препоръчва ориентировъчна стойност от около 20 литра на киловат номинална топлинна мощност на котела.

### Препоръчителни технически характеристики на котела

Напълно автоматизираната технология на котлите на биомаса позволява осигуряване практически на всякакъв отоплителен товар, дори и при по-големи колебания на мощността. Почти всички производители на котли оборудват продуктите си с напълно автоматични режими на работа. Това означава, че горивото автоматично се транспортира от складовото помещение до котела с помощта на конвейерни системи и се запалва без нужда от съдействие. Температурата на водния поток също се регулира автоматично, например в зависимост от външната температура. Критериите за високоефективна котелна система са:

- Висока степен на годишна използваемост (80-90%, поради висока ефективност на котела, интензивно натоварване на инсталацията, минимална поддръжка на системата за събиране и отделяне на пепелта и рядко пускане и спиране);
- Регулиране на въздуха за горене чрез следене на отработените газове (например с ламбда сонда);
- Значително намаляване на граничните стойности на емисиите при всички условия на работа
- Режим на работа в модулация и плавно регулиране на температурата на котела в зависимост от натоварването;
- Надеждна работа с ниски разходи за поддръжка;
- Ниски разходи за поддръжка и обслужване (чрез автоматизация, използване на висококачествени компоненти, редовно обслужване; трябва да има дългосрочни договори за обслужване);
- Автоматично запалване и изключване;
- Автоматично подаване на гориво и изхвърляне на пепел;
- Автоматично почистване на топлообменника;
- Дистанционно наблюдение на параметрите на котела;
- Оптимална възможност за комбиниране със слънчеви термични системи (по отношение на свързването с топлинния акумулатор);

- Най-висока експлоатационна и пожарна безопасност;
- Минимално електропотребление;
- Експлоатация на топлинния акумулатор.

### Шумоизолация

По отношение на системата за разтоварване на дървесния чипс в помещението за съхранение, шнековия транспортьор и котела, се препоръчва полагането на шумопоглъщащи пластини между точките на закрепване към стените и пода, тъй като в противен случай, докато работи системата, шумът се разпространява в цялата сграда (особено ако е с бетонна конструкция). Това е важно, особено за да се избегнат конфликти със собствениците и наемателите на жилищата. Самият котел трябва задължително да се постави върху шумопоглъщаща подложка, тъй като съвременните котли наследяват автоматичното, механично самопочистване на топлообменните повърхности и шнековите транспортьори за пепелта, които може да скърцат при временна експлоатация.

### Проверка на качеството на водата за отопление

Изключително важно е да се уверите, че водата в системата отговаря на необходимите стандарти (т.е. няма ръжда или шлака). Трябва да се избягва смесването на твърде много различни метали и неметали в системата за разпределение и отвеждане на топлината поради причини, свързани с химическото разлагане. В продуктовия информационен лист на пелетните котли са описани мерките за предотвратяване на отлагането на котлен камък.

### Експлоатационен срок и поддръжка на котела

Клиентът трябва изрично да бъде предупреден, че изгарянето в котела на битови отпадъци или биомаса, които не са подходящи за него съгласно техническите му спецификации, ще скъси експлоатационния му срок и ще нанесе щети върху околната среда. Например при изгарянето на слама температурата на топене на пепелта се понижава, което може да доведе до образуване на шлака от

***Фигура 11** : Отоплителен контейнер за микромрежа на биомаса*

*Източник: EVN Wärme GmbH, Bernhard Baumgartner*

силикатите, т.е. до глазиране. Изгарянето на материали, които са мокри или оставящи съединения с киселинен характер, може да доведе до появата на ръжда или дупки, съответно да разрушаване на целия котел.

По принцип горивото в котлите на биомаса може да се сменя само ако това е изрично одобрено от производителя. Има обаче котли, които позволяват да се превключва между пелети, дървесен чипс и дърва за огрев.

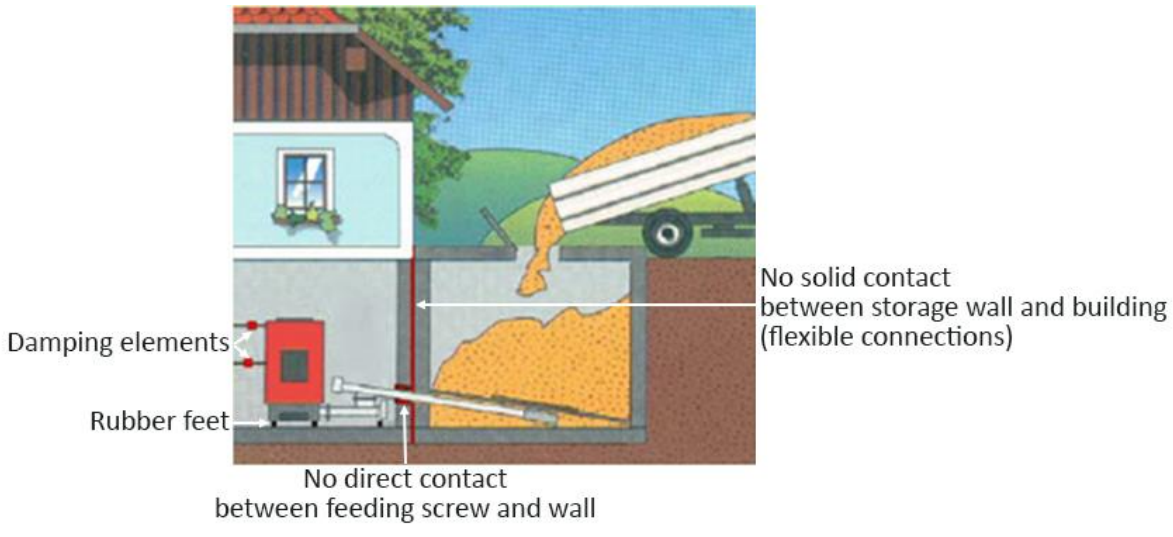
### Закупуване и качество на дървесния чипс (въпроси, свързани с горивото и съхранението)

Дървесните трески може да се купуват директно от местните фермери, от някои складове, както и от кооперативи или борси за биомаса. Дървесният чипс представлява механично нарязана дървесина с различни размери. Освен обемната плътност (теглото), главните критерии за качество са размерът на парчетата и съдържанието на влага. По отношение на размера им се разграничават следните класове дървесни трески:

| | Фини дървесни трески | Средни дървесни трески | Груби дървесни трески |
|---|---|---|---|
| Типична големина на парчетата | P16 (преди G30) – по-малко от 3 cm | P24 (преди G50) – по-малко от 5 cm | P31 (преди G100) – по-малко от 10 cm |
| Използване | Предимно малки инсталации | Дървесни стърготини от промишлеността може да се използват в по-големи и по-малки инсталации | Големи инсталации |

Водното съдържание зависи от вида на дървесината и времето на производство. Освен тежестта, съдържанието на влага е много важно за качеството на материала. То определя цената и възможностите за съхраняване на горивото. По отношение на качеството се разграничават следните класове:

| **W 20**<br>Сухо | **W 30**<br>Подходящо за съхранение | **W 35**<br>Ограничено съхранение | **W 40**<br>Влажно | **W 50**<br>Прясно събрано |
|---|---|---|---|---|
| Съдържание на вода под 20 | Съдържание на вода най-малко 20 и не повече от 30 | Съдържание на вода най-малко 30 и не повече от 35 | Съдържание на вода най-малко 35 и не повече от 40 | Съдържание на вода най-малко 40 и не повече от 50 |




***Фигура 12*** *Елементи за защита от шум*

*Източник: Австрийска служба за планиране на микромрежи за биомаса - Regionalenergie, Щирия*

Дървесните трески не трябва да бъдат прекалено влажни, в противен случай те се разграждат биологично и се нагряват до самозапалване, което може да бъде много опасно, при това не само за жилищните сгради. Треските от прясно отсечени или обработени в дъскорезниците дървета със съдържание на влага 45-55% могат да бъдат използвани само в топлофикационни централи (доставка „точно навреме“), тъй като котлите са специално оборудвани за тази цел (например с масивна огнеустойчива облицовка и др.). Дървесината за дългосрочно съхранение, независимо от вида ѝ, не трябва да съдържа повече от 30% влага. При надвишаване на влагата над 35% вече може да възникнат сериозни проблеми.

При работа с дробилка за дърва от решаващо значение са острите ножове и металното сито ( където клоните допълнително се раздробяват) в изхвърлящия механизъм, което гарантира правилния размер на треските. Прекалено дългите частици, като клони например, може да доведат до образуване на мост от дървени стърготини, т.е. спиране на автоматичното подаване, въпреки че хранилището е пълно с трески. Докато този мост не се разруши ръчно, инсталацията е в режим на готовност, а когато цялата доставка съдържа клони, то това би довело до допълнителни разходи. Освен това в дървесния чипс не трябва да има камъни (които може да повредят шнека и транспортьорите) или пръст, както и фини частици прах или зелени иглички (преди разтоварването би трябвало да се направи визуална проверка), които може да повишат количеството пепел и емисиите на твърди частици.

### Третиране и изхвърляне на пепелта

Натрупването на пепел много зависи от вида на използваната биомаса. При дървени стърготини и трески без кора съдържанието на пепел е около 0,5% от сухото вещество. Интервалите за изпразване на контейнерите за пепелта зависят от системата за събиране. Изпразването става автоматично с помощта на шнекове. За събиране на пепелта често се използват контейнери, които може директно да се извозват с камиони. В зависимост от националните и регионалните разпоредби, пепелта от дървесината може да се разпръсне в гората, да се използва като тор в селското стопанство или да се изхвърля на сметища. Специално фината летлива пепел, която се отделя в електрофилтри, обикновено се депонира на сметищата, тъй като съдържа по-високи концентрации на тежки метали.

***Фигура 13*** *Дробилка за дърва с механизирано подаване*

*Източник: Австрийска служба за планиране на микромрежи за биомаса - Regionalenergie, Щирия*

## Отоплителните системи на дървесен чипс може да се комбинират с...

Котлите на дървесен чипс могат **изцяло да заменят съществуващите котли на изкопаемо гориво (газ, течно гориво, пропан-бутан)** и да покрият всички нужди, свързани с отоплението на помещенията (вкл. подово) и подгряването на вода, но също така могат да се интегрират и в други системи.

Те могат лесно да се интегрират в съществуващи локални отоплителни системи с **топлинни акумулатори**, които събират топлината, отделяща се при изгарянето, и я подават, когато е необходимо (например според времето в денонощието или сезона).

Отоплителните системи на биомаса идеално се съчетават със **слънчеви колектори**, които през лятото осигуряват битова гореща вода или дори могат частично да покрият отоплението на помещенията през преходните сезони (преди и след лятото). Може да се комбинират и с **термопомпи**.

### Какви доводи би могло да изтъкнете пред клиентите си?

- **Ниска цена:** Цената на дървесния чипс обикновено е по-ниска от цените на изкопаемите горива.
- **Ефективни котли за по-големи сгради:** Съвременната индустрия предлага голям избор на котли с различна големина, вид гориво и комбинация от дървесни горива. Независимо от големината на котела и вида на използваното гориво, модерните системи са високоефективни и отделят много ниски нива на прахови емисии.
- **Чисто, комфортно и ефективно отопление:** Модерните отоплителни системи, изгарящи дървесен чипс, са чисти и, благодарение на високата си ефективност, помагат за намаляването на енергийните разходи, без това да бъде за сметка на комфорта.
- **Дървесината е регионална суровина:** Когато дървесният чипс се произвежда на място, както е в повечето случаи, транспортните разстояния се смаляват и приходите остават в рамките на местната общност.
- **Устойчивост:** Устойчивото управление на горите гарантира дългосрочно снабдяване с дървесина и балансирано екологично, икономическо, социално и културно развитие. Дървесните трески, произвеждани от фермерите, обикновено са резултат от устойчивото разреждане и прочистване на горските насаждения, което стабилизира горите и увеличава дърводобива от гледна точка на използването на дървен материал.
- **Санитарни сечи и стабилизиране на пазара:** През последните години дървесният чипс се доказа като добро средство за поддържане на санитарните мероприятия в горите: зачестилите бедствия, като бури, снеговалежи, разпадане на ледници и нашествия на корояди, дестабилизират горите и функционирането на пазарите на дървесина. Треските за горене са единственият рентабилен начин за оползотворяване на дървесината, повредена от бедствията, причинени от измененията в климата.
- **Енергийна сигурност:** Дървесината на територията на региона е налична целогодишно и цената ѝ не зависи от икономическото или политическото развитие. Предвид увеличаващите се бедствия, причинени от промените в климата, малко вероятно е да се стигне до недостиг на дървесен чипс за жилищния сектор.
- **Дървесината щади климата:** Количеството емисии на $CO_2$, отделяни при горенето на дървесина, е равно на количеството въглероден диоксид, погълнато от дърветата по време на растежа им.

→ **Идеално за райони, които са отдалечени от мрежата:** Отоплявайки се на биомаса, няма нужда да се присъединявате към мрежите на енергийните компании. Котлите и печките на биомаса са идеално решение за самостоятелно отопление и битово горещо водоснабдяване.

# МОДЕРНИ ПЕЧКИ НА ПЕЛЕТИ И ДЪРВА

**Типове сгради:** маломерни сгради, често като допълнително средство за отопление

## Насоки за планиране

Съвременните камини и печки на дърва/пелети, изработени от чугун, керамика (кахлени печки) или стомана (за по-кратко наричани оттук нататък просто „печки“), често се използват само като допълнение към основната отоплителна система, използваща друг топлинен източник. Те се използват главно за отопление на отделни стаи, а по-съвършените системи могат да отоплят и цяла сграда.

Печките за отопление на цяла къща са оборудвани с водна риза, свързана към водния цикъл на централната отоплителна система. Те могат да осигуряват и топлина за битово горещо водоснабдяване.

Важно е мястото на инсталацията и съотношението между лъчистата и топлинната енергия да бъдат правилно избрани, така че да се избегне претопляне на помещението. Горенето не трябва да зависи от въздуха в помещението, тъй като сградите обикновено са толкова добре уплътнени, че не достига въздух за горене и вентилационната система се поврежда. Въздухът за горене може да се подава или чрез подходящ комин, или с помощта на отделна захранваща тръба.

Устройството на съвременната печка на дърва е лесно за разбиране. Дървата се подреждат в горивната камера и се запалват, за да се получи първоначален пламък. Вентилацията вкарва в уреда свеж въздух, който раздухва пламъците до желаната топлина.

### Качество на печката

Качеството на печката има огромно значение за ефективността ѝ и за замърсяването на въздуха. Обикновено по-ефективните печки са по-скъпи, а по-новите модели са по-добри от старите. Това трябва винаги да се подчертава в комуникацията с клиентите.

### Качество на горивото

Горивният процес до голяма степен се влияе от качеството на горивото. За печките на дърва трябва да се използва само чиста, необработена и суха дървесина. За печките на пелети трябва да се използват стандартизирани висококачествени пелети. Това трябва да бъде обяснено на клиента.

### Емисии на вредни вещества във въздуха

Емисиите, отделяни от горивните процеси в печките, зависят в голяма степен не само от качеството на горивото, но и от качеството на печката. Електронното регулиране на влизащия въздух подобрява емисиите и ефективността. Съществуват и филтри за отработените газове, но те все още рядко се монтират, заради допълнителните разходи. Основният източник на емисии на прахови частици е горивният процес. Инсталаторът трябва да инструктира и обучи клиента за това преди въвеждането на системата в експлоатация.

За процеса на запалване трябва да се използват подходящи запалителни устройства и малки парчета дърво. При печките на дърва е възможно дървата да се запалят отгоре и отдолу, като се спазват инструкциите на производителя на уреда. Запалването при пелетните печки е автоматично.

### Свеж и отработен въздух

Печките изискват наличие на комин с подходящ диаметър за извеждане на отработения въздух. Това трябва да се прецени от инсталатора преди продажбата на печката. В случай че коминът не е подходящ, е необходимо съществуващият да се ремонтира или да се изгради нов комин. Когато се налага изграждане на нов комин, то често се монтира външен комин от неръждаема стомана. Това се прави и когато изобщо няма комин.

Друг важен фактор е да се гарантира засмукване на достатъчно въздух, така че да се осигури безопасен и чист процес на горене. Ето защо през комина може да се подава пресен въздух отвън. В повечето случаи обаче въздухът се взима от отопляваното помещение. В зависимост от изолацията и уплътнението на сградата това обикновено не е проблем. Въпреки това при модерните сгради, които са херметически затворени, трябва да се в нимава, ако печката работи и аспираторът в кухнята е включен. В този случай може да се монтира контрол на изхвърляния въздух, който позволява на аспиратора да работи само когато има отворен прозорец.

### Безопасност

При монтажа на печки трябва да се спазват разпоредбите за безопасност на националното законодателство. Това касае най-вече безопасните разстояния до стени или запалими материали. Ако печката на дърва се монтира върху дървен под, обикновено под нея се слага стъклена плоча.

### Поддръжка на печката

Препоръчва се клиентът да сключи договор за поддръжка или да бъде обучен за необходимата поддръжка. Печките би могло да се нуждаят от следната поддръжка:

- Редовно почистване на прозореца на горивната камера, което може да се извърши най-добре с влажна кърпа и малко пепел върху нея. Следването на тази практика предотвратява необходимостта от използване на вредни и скъпи химически почистващи препарати.
- Редовна проверка и подмяна, при необходимост, на уплътненията на вратата на горивната камера.
- Редовно почистване на свързващата тръба от печката към комина със стоманена четка (обикновено веднъж годишно)

### Свързване към локална отоплителна система

Печките на дърва или пелети, които се свързват към централната отоплителна система, обикновено са снабдени с подробни указания за монтаж. Тези указания трябва да се спазват стриктно, особено когато става въпрос за безопасност. Свързването и капацитетът на топлинния акумулатор трябва внимателно да се планират. Същото важи за маршрута на инсталиране на новите тръби, което трябва да стане още в началото на процеса на планиране.

## Печките на пелети и на дърва може да се комбинират с...

Обикновено печките на дърва се използват за отопление на отделни стаи (например дневни). В този случай те биха могли да допълнят всяка локална отоплителна система, осигуряваща топлина за помещенията и за подгряване на водата, независимо от използваната технология и гориво.

Въпреки това модерните печки също може да се свържат с водния цикъл и по този начин подгряваната вода циркулира в цялата къща, а топлината се излъчва от радиаторите или чрез подовото отопление. В този случай печките не допълват локалната отоплителна система, а напълно я заместват.

### Какви доводи би могло да изтъкнете пред клиентите си?

→ Високото качество на печката е изключително важно за намаляването на емисиите и повишаването на ефективността. По-високата цена на инвестицията ще се откупи от спестяванията от количеството на използваното гориво.

→ Биоенергията е най-старият и най-широко използван възобновяем източник на топлина, отделящ много малко емисии на $CO_2$. Ето защо използването на дърва за огрев или пелети допринася за смекчаването на промените в климата.

→ Добрата поддръжка на печката е изключително важна.

→ За изгаряне трябва да се ползват само висококачествени дърва или пелети.

# ЕЛЕКТРИЧЕСКИ ТЕРМОПОМПИ

**Типове сгради:** нови и съществуващи сгради, добре изолирани сгради, оборудвани с нискотемпературна топлопреносна система, еднофамилни и двуфамилни къщи

## Преди да инсталирате термопомпа

Въпреки че термопомпите имат много предимства, те не винаги са най-подходящото решение за Вашите клиенти.

Всъщност, термопомпи, инсталирани в сгради без топлоизолация или непасващи на съществуващата вътрешна топлоразпределителна система, може да доведат до влошаване на енергийната ефективност и високи експлоатационни разходи.

- **Добрата изолация на къщата** е условието за инсталиране на термопомпа: термопомпите са нискотемпературни уреди и затова е важно сградите, в които те ще бъдат инсталирани, да са качествено топлоизолирани. Лошата топлоизолация предполага по-висока температура на потока (което намалява ефективността на помпата, тъй като системата трябва да работи повече, за да произведе тази по-висока температура) и необходимост от допълнителна отоплителна система (например котел на биомаса), което повишава разходите. От друга страна, качествената изолация намалява нуждата от по-мощна термопомпа, първоначалната инвестиция и, в случай на земна термопомпа – необходимостта от повече пространство.

- Що се отнася до **топлоразпределителната система**, повечето съществуващи сгради разполагат с радиаторни мрежи. Водата за радиаторите се загрява до висока температура, което намалява ефективността на термопомпата с 25%. Ако цялостното потребление на къщата е подходящо за инсталирането на термопомпа и само температурата на потока е нужно да се намали, тогава може да се помисли за монтиране на радиатори с по-голяма повърхност (ако пространството го позволява) или за оборудване на радиаторите с вентилатор (ако мястото не е достатъчно), което ще помогне да се намали температурата на топлинния поток до необходимите нива за работата на термопомпата.
- За инсталирането на термопомпа трябва **външно пространство.**
- При **многофамилните сгради**, за да се инсталира термопомпа за един апартамент, е необходимо съгласието на болшинството от обитателите на сградата.

## Допълнителни насоки за планиране[77]

### Разполагане

Освен техническите изисквания за инсталирането на термопомпа, трябва да се изяснят свързването към електрическата мрежа, изискванията за пространство и възможните източници на топлина.

Като предпоставка за благоприятен годишен коефициент на ефективност трябва да се осигури следното:

- Проектиране на отоплителния товар в съответствие с действащата нормативна уредба в страната;
- Ниска температура на топлинния поток в проектната точка: за клас A++ трябва да се поддържа температура 40°C[78];
- За по-висока температура на потока са необходими допълнителни уточнения след консултация с клиента;
- Годишното потребление на полезна топлина на обекта: макс. 45 kWh на m² брутна вътрешна площ и година за системи, използващи отработен въздух като източник на топлина, макс. 10 kWh на m² брутна вътрешна площ и година;
- За по-високо годишно потребление на полезна топлина е необходимо да се проведат допълнителни консултации с клиента. Потреблението на гореща вода трябва да се съобрази с оборудването и, ако е необходимо, със специалните нужди на потребителя (профил на използването на питейна вода). Ориентировъчна стойност: 2 kWh на човек дневно, целева температура на водата - 55 °C;
- При комбиниране със слънчева термична система, трябва да се определи количеството енергия, което тя ще произвежда. Подходящо планираната слънчева отоплителна система поема голяма част от битовото горещо водоснабдяване през лятното полугодие.[79] Тогава

[77] Описанията в тази част са заимствани от публикацията: Klimaaktiv, 2015, „WEGWEISER ZUR GUTEN HEIZUNGS- UND LÜFTUNGSINSTALLATION - Qualitätslinie 2: Wärmepumpe“, издадена от Министерството, отговарящо за климата, Австрия.
[78] Колкото по-ниска е температурата на топлинния поток в топлоразпределителната система, толкова по-висока е ефективността на термопомпата. Следователно термопомпите са идеални за сгради с добра изолация. От съображения за ефективност, горещо се препоръчва комбинирането на термопомпа с нискотемпературна топлоразпределителна система – подова, стенна, таванска, или радиатори с температура на потока до 40°C.
[79] Тъй като излишната топлинна енергия от соларната термична система не може да се продава на мрежата (за разлика от електроенергията), размерите на системата се определят според изискванията (приблизително 2 м² на човек).

термопомпата не работи и това удължава нейния експлоатационен срок. Сезонният коефициент на преобразуване на цялата система значително се подобрява.

- Комбинацията на термопомпа със съществуващ котел се нарича бивалентна работа и в определени случаи е добро решение. Например съществуващ котел на биомаса би могъл да замести термопомпата въздух-вода през студените дни
- Системата трябва да се монтира по такъв начин, че да бъдат спазени изискванията за защита от шум и за ефективна работа (например да не се образуват студени външни полета при въздушните термопомпи).
- Системата трябва да се планира така, че да бъдат спазени всички изисквания – регулиране, приемо-предавателен протокол, документация на системата.
- Фитингите и измервателните възли трябва да се планират така, че да бъде възможно хидравлично балансиране на системата. Трябва да има възможност да се прави балансиране за всяка група и помещение.
- Устройствата за производство на топлина трябва да се набавят от специализирани предприятия, които могат да гарантират високо ниво на експлоатация.

### Термопомпа

Термопомпата трябва да отговаря на изискванията за изпитване на Европейската асоциация за термопомпи (EHPA) или да носи знака за качество EHPA[80].

Стойностите на коефициента на преобразуване (COP) се удостоверят с изпитване в съответствие със стандарт EN 14511 от акредитирана институция[81].

Ако се правят проверка и анализ с цел обновяване, трябва да се избере термопомпа, която е включена в списъка за тази цел, и цялата система да се проектира по съответния начин.

При оразмеряването на термопомпите трябва да се вземе предвид претоварването над стандартния отоплителен товар и времето за блокиране на подгряването на термопомпата. Трябва да се избягва преоразмеряване на термопомпата.

### Сезонен коефициент на преобразуване

Годишният коефициент на ефективност за избраните компоненти на системата се изчислява по метода BIN, като се съобразява с условията на сградата още на етапа на планиране, и се добавя към проектната документация.
Стойността на изчисления по този начин сезонен коефициент на преобразуване (SPF) за цялата система, трябва да достигне най-малко 4[82]. Трябва да се прави разграничение между SPF за отопление и SPF за отопление и битово горещо водоснабдяване.

---

[80] EHPA, „Етикет за качество на EHPA": www.ehpa.org/ehpa-quality-label/about/

[81] При покупката на термопомпа е важно да се разгледа нейният коефициент на преобразуване (COP). COP се използва за измерване на ефективността на термопомпите. Той обаче не трябва да се бърка със самата ефективност при променящи се реални условия на работа. COP изразява съотношението между топлинната мощност на термопомпата и електроенергията, необходима за работата на компресора при определени, постоянни условия на работа. Например, COP от 4.0 означава, че за работата на компресора е на разположение четири пъти повече енергия като потенциална топлинна мощност.

[82] Сезонният коефициент на преобразуване (SPF) е индивидуален показател, който отразява ефективността в реални условия. SPF не може да се извади от COP, тъй като COP се отнася само за термопомпата, а SPF за цялата отоплителна система, в която се взимат предвид отоплителните повърхности, включително необходимите температури, горещата вода (ако се осигурява от помпата), поведението на потребителя и метеорологичните условия.

Сезонните коефициенти на преобразуване на термопомпите се оценяват, включително за битовото горещо водоснабдяване, и непрекъснато се подобряват. За сгради, близки до стандарта за пасивна къща, поради големия дял на гореща вода със сравнително висока температура, е трудно да се постигне годишен коефициент на преобразуване за отопление и БГВ над 4. Това би било възможно само ако термопомпата се комбинира със слънчева термична система.
Въпреки всичко, това не означава, че подготвянето на битова гореща вода трябва непременно да се осъществява от отделна система (например слънчева). Дори напротив – самостоятелните термопомпи обикновено могат да удовлетворят изцяло потребностите от топлина, без да е нужна допълнителна система.

За определянето на SPF може да се наложи да се приложат и други процедури (например, като част от изискванията за получаване на субсидия).

### Топломери и електромери

За да се провери на място сезонният коефициент на преобразуване, трябва да се монтира топломер и отделен електромер за компресора и спомагателните задвижвания.

Съвременните циркулационни термопомпи могат да измерват количеството топлина на входящите и изходящите потоци с помощта на топломери и уреди за измерване на обем. За по-големи инсталации се препоръчва тези стойности да се следят онлайн. При сключването на договор за изпълнение на проект това обикновено се прави така или иначе, за да се осигури ефективна експлоатация и да се спестят средства.

В допълнение към контролното табло на системата, термопомпата разполага и с устройство за дистанционно управление, като обикновено това се отнася само за системи, снабдяващи единични жилища.

### Управление

Управлението на отоплението е снабдено с таймер с дневна и седмична програма (за единични жилища – с допълнителна опция за програма за почивните дни).

Настройката на отоплителната крива (съотношението между потока и температурата на околната среда) се оптимизира след консултация с потребителя въз основа на конкретните технически и местни условия.

**Еднофамилна къща:** освен контролното табло на системата, се инсталира и лесно за регулиране устройство за дистанционно управление в дневната стая със следните функции:

- Включване и изключване на отоплението,
- Промяна на температурата в цялата къща,
- Задаване на програми на таймера,
- Дълбочина на понижаване на температурата при намален режим на работа

Изисквания към инструментите за оптимизация:

- Температурата в системата (ниво и разлики при превключването) трябва да се зададе от специалист;
- Входящата и изходящата температура за всяка група потребители трябва да може да се отчита;

- В зависимост от доставчика на електроенергия, системата за управление трябва да позволява оптимизирането на работата във високия или ниския тарифен интервал;
- При наличие на фотоволтаична система е необходима система за управление, която да оптимизира собственото потребление на електроенергия;
- Smart Grid (SG)-Ready-Label за използване на променливи тарифи.

### Помпи, акумулатори

За да се избегне честото включване и изключване на устройството (което съкращава експлоатационния му срок) и за да може да се преодолее времето за изключване на захранването, трябва да се предвиди достатъчно голям акумулатор.

При подовото отопление трябва да се вземе под внимание акумулиращият ефект на подовата конструкция.

В много студени дни може да бъде по-целесъобразно директното изпозване на електроенергия, вместо претоварване на термопомпата.

Горещата вода трябва да се осигурява от отделен резервоар. Топлинният акумулатор не разполага с температури, подходящи за прясна вода. Битовата гореща вода, която заради риска от зараза с легионела трябва да осигурява температура на потока до 60°C, за предпочитане е да се осигурява от други системи, например от слънчеви панели с отделен резервоар за гореща вода.

### Шум

Изискванията към термопомпите гарантират, че те не причиняват недопустими емисии на въздушен шум (вижте разпоредбите по отношение на шумовите емисии). Като ориентировъчна стойност може да се приеме намаление от 6 dB при удвояване на разстоянието. В тихи жилищни райони тези стойности може да са твърде високи.

Шумовите емисии в жилищното пространство трябва да се имат предвид, особено при леките конструкции.

### Проектиране на подземната част

Проектирането на сондажни топлообменници/земни колектори се извършва въз основа на изчисления в съответствие с нормативната уредба на страната. Нормата за извличане на енергия при земните сондажи е максимум 164 W за линеен метър на минута, за земните колектори - максимум/или 20 W/m$^2$. По-високи стойности са допустими само когато геоложките условия го позволяват.

По отношение на документацията за сондирането се препоръчва да се направи план на сондажите, линии на сондите до къщата, протокол и работен лист от сондьора, протокол за циментиране и протокол за изпитване на сондите под налягане.

### Изисквания към изолацията на тръбите

Всички тръби за отопление и гореща вода в помещенията трябва да бъдат изолирани срещу топлинни загуби в съответствие с националното законодателство. Уредите и арматурата също трябва да бъдат топлоизолирани.

### Експлоатационни разходи

Очакваните годишни експлоатационни разходи, включително разходите за поддръжка, се изчисляват въз основа на годишния коефициент на ефективност за договорена стайна температура. Трябва да се представи и вариант на експлоатационните разходи със „зелена“ електроенергия.

### Инсталиране на термопомпена система

Системата трябва да се инсталира по такъв начин, че да бъдат изпълнени изискванията на нормативната уредба, приемо-предавателния протокол (ако има) и документацията.

Необходимите фитинги и измервателни връзки трябва да се планират така, че да бъде възможно хидравлично балансиране на системата. Хидравлично балансиране трябва да може да се прави за всяка топлоразпределителна група и помещение.

### Сертифициран проектант или инсталатор на термопомпи

Инсталаторите, освен свидетелство за завършено национално обучение за инсталатори, е добре да могат да представят и допълнителни доказателства за конкретни изпълнени проекти и специализирани познания. Такива може да бъдат например референтни инсталации и сертификат за инсталатор или проектант на термопомпи.

### Инструкции за експлоатация

Инсталаторът или производителят трябва да предоставят пълни инструкции за експлоатация на термопомпата, за всичките ѝ основни функции, включително за определянето на сезонния коефициент на преобразуване.

### Корекция, приемо-предавателен протокол, документация на системата

След хидравлично балансиране и регулиране на работата на термопомпата и циркулационната помпа спрямо отоплителната крива, трябва да се състави приемо-преадвателен протокол, а при въвеждането в експлоатация клиентът трябва да получи цялата документация за системата.

### Комбиниране на термопомпа с фотоволтаици

По принцип тази комбинация дава възможност за използване на собствена електроенергия, но производителността на фотоволтаичните системи през отоплителния сезон е много ниска. Средно за

един декемврийски ден може да се очаква от 1 kWp да се произведе само около 1 kWh електроенергия.[83]

В разгара на зимата само част от самостоятелно произведената електроенергия от фотоволтаици може да се използва за отопление и битово горещо водоснабдяване. За останалата част ще бъде необходима електроенергия от мрежата. В началото или в края на зимата обаче фотоволтаичната система може да произвежда повече електроенергия, отколкото е необходимата на домакинството. Тогава тази енергия може да се използва за работата на термопомпата. Термопомпата може да има голяма полза от променливата слънчева радиация през деня:

a) При подово отопление замазката служи като буфер (правилото е: 1 квадратен метър от пода съответства на 100 литра водохранилище)
b) Резервоар за гореща вода с капацитет 300 литра може да съхрани около 15 kWh топлина, за което термопомпата използва около 5 kWh електроенергия.

През по-слънчевите месеци отоплението на вода с акумулиране чрез термопомпа е по-икономично от акумулаторно съхранение. Консумацията на електроенергия от фотоволтаичната система за собствени нужди може да се увеличи с около една пета. Препоръчително е проектантът или инсталаторът да изчисли дневното производство на електроенергия и потреблението в типичен зимен ден, например 21 януари, при средна дневна температура 0°C. По този начин може да се придобие реална оценка за собственото потребление на електроенергия от термопомпата.

## Термопомпите може да се комбинират с...

Много често термопомпите успешно се комбинират със **соларни термични системи**, така че слънчевата енергия да се използва за подгряване на по-голямата част от водата през лятото и отопление през преходните сезони. Алтернативно, ефективността на термопомпата се повишава значително, когато температурата на топлинния източник се повиши с помощта на слънчева енергия.

Слънчевата енергия в съчетание с термопомпи се използва и под формата на **фотоволтаични панели**: термопомпата се нуждае от електроенергия, за да работи, и, инсталирайки фотоволтаик за производството на електричество, панелът ще покрие (част от) електропотреблението на термопомпата. Освен това произведената от фотоволтаика електроенергия може да се използва и за работа на термопомпа, предназначена само за приготвяне на битова гореща вода (често инсталирана в мазето). Тази комбинация обикновено конкурира слънчевата енергия, използвана за БГВ, и би могла например да повиши ефективността на котела на биомаса. Котлите на биомаса, използвани единствено за подгряване на чешмяна вода през лятото, не трябва да работят под 30% от инсталираната си мощност, за да се избегне образуването на сажди и по-неефективната работа на котела.

Освен това термопомпа с резервоар за акумулиране на топлина може да съхранява произведената топлина, като използва ниска (например нощна) тарифа на електроенергията.

### Какви доводи би могло да изтъкнете пред клиентите си?

→ **Енергийна ефективност**: За всеки kWh използвана от термопомпата електроенергия, се произвеждат около 4 kWh топлинна енергия. Това отговаря на 400% ефективност.

[83] В средноевропейски условия.

- **Универсалност**: Благодарение на възвратния клапан, термопомпата може да променя потока на хладилния агент и така или да топли, или да охлажда къщата.
- **Устойчивост**: Термопомпата може да бъде почти 100% неутрална по отношение на климата, ако електроенергията, с която се захранва, се произвежда от ВИ. Например, ако се използва зелена електроенергия или, ако термопомпата се комбинира с фотоволтаична система на покрива на къщата.
- **Европейско производство**: Повечето термопомпи, инсталирани в Европа, се произвеждат на територията на континента. Всъщност, европейските компании, произвеждащи термопомпи, имат водеща роля в технологичното развитие.
- **Енергийна сигурност**: Годишният внос на енергия в ЕС възлиза на над 400 млрд.евро. Термопомпите намаляват първичното и крайното енергийно потребление. Ето защо ще ни бъде нужна по-малко енергия, което ще намали вноса ѝ. Това пести средства и гарантира сигурността на енергийните доставки: ставаме по-независими в енергийно отношение.
- **Посредник в прехода на електроенергийната система**: Потенциално, термопомпите могат да спомогнат за интегрирането на голямото количество непостоянна електроенергия от вятъра и фотоволтаиците. Комбинирани уредби в съчетание с хранилища за електроенергия или топлина може да се управляват по такъв начин, че най-оптимално да се използва собствената фотоволтаична или възобновяемата електроенергия от мрежата. Доставчиците на енергия вече предлагат изгодни тарифи за това и термопомпите, демонстриращи етикета “Smart Grid Ready” вече са готови да отговорят на тези изисквания.

# СОЛАРНИ ТЕРМИЧНИ СИСТЕМИ

**Типове сгради:** самостоятелни къщи, маломерни и големи сгради

## Насоки за планиране

Голяма част от топлината, необходима за подгряване на битова вода може да се произвежда от соларна термична система. Освен това, слънчевата система с подходяща мощност може да подпомага и отоплението. По принцип соларната система може да се комбинира с всяка отоплителна система. Потреблението на топла вода зависи най-вече от поведението на обитателите и затова е много различно. То се изчислява с помощта на различни методи (вижте таблицата по-долу).

Добре планираната слънчева инсталация би трябвало да постигне 60% или повече покритие на потреблението, като се използва изключително за подгряване на вода. Ако тя трябва да подпомага и отоплителната система, то степента на слънчево покритие трябва да бъде поне 25% (за стара сграда) или 70% (за нова сграда) от общото потребление на топлина (гореща вода и отопление). При сгради, които не са санирани, може да бъде по-добре да се изпълнят мерки за изолация, отколкото да се инсталира слънчева термална система.

Не е маловажно и естетическото качество на слънчевите системи. Нужно е да се направи така, че вземането под внимание на изискванията за проектиране като цяло да не води до забележими загуби в производството на енергия.

При оразмеряването на главните компоненти на слънчевата термична система (площ на слънчевия колектор и резервоар за гореща вода), трябва да се спазва следната последователност:

1. Определяне на дневното потребление на гореща вода (ниво на температура 50°C),
2. Изчисляване обема на резервоара за гореща вода,
3. Определяне площта на колектора,
4. Корекция на площта на колектора поради отклонения от оптималния наклон и **ориентацията.**

Дневното потребление на топла вода може да се определи по два начина. Или се използва груб метод на изчисление на принципа 50 литра на ден на човек (температура 50°C), или се прави детайлна компилация въз основа на следната таблица. Потреблението на гореща вода, както и потреблението на студена вода, зависи в голяма степен от индивидуалното поведение на потребителите.

***Таблица 1:*** *Консумация на топла вода при различни битови дейности*[84]

| | Консумация на топла вода (литри) | Температура (° C) |
|---|---|---|
| Миене на съдове | 12-15 | 50 |
| Миене на ръце | 2-4 | 50 |
| Миене на коса | 8-11 | 50 |
| Душ | 23-45 | 50 |
| Къпане в стандартна вана | 90-135 | 50 |
| Къпане в голяма вана | 188-300 | 50 |

След като се определи дневното потребление на гореща вода, се изчислява и какъв да бъде обемът на резервоара. Обемът на резервоара на слънчевата система за нуждите на еднофамилна и двуфамилна къща следва да бъде два пъти по-голям от дневното потребление, което ще осигури топла вода за дните с малко слънцегреене и за покриване на пиковете на потреблението. Тъй като производителите не предлагат резервоари във всякакви размери, потребителят трябва да се ориентира какви са обичайните размери на пазара. Въпреки това обемът на резервоара не трябва да се отклонява от изчисления обем с повече от 10% надолу и с повече от 20% нагоре. На пазара обикновено може да се намерят резервоари с обем 300, 400, 500, 750 и 1,000 литра.

Следващата стъпка е да се определи площта на колектора. Тъй като тя зависи от няколко фактора, те трябва да се имат предвид при определянето на размерите. Възможните фактори, които оказват влияние, са:

- Потребление на битова гореща вода
- Вид на колектора
- Желана степен на слънчево покритие на потреблението на битова гореща вода
- Местни климатични условия
- Наклон и ориентация на колектора

При загряване на вода през летните месеци трябва да се постигне почти 100% слънчево покритие. Тогава не се налага котелът да работи през тези месеци (с ниска ефективност). Следователно при оразмеряването трябва да се вземе предвид около 70% слънчево покритие за БГВ.

[84] Source: Ausbildungsskriptum „Solarwärme“ (AIT und AEE INTEC)

Стойностите в следващата таблица се отнасят за колектор с оптимална ориентация (юг) и подходящ наклон (напр. 45°). Ако ориентацията и площта на колектора се отклоняват от оптималните условия, намаленото производство на енергия може да се компенсира чрез увеличаване на площта на колектора с 10-20%. В случай че системата е интегрирана в отоплителната система, максималното отклонение на ориентацията на слънчевите колектори не трябва да надвишава 45° (от югоизток към югозапад), а те да бъдат разположени под ъгъл 45° - 60°. За да може да се работи по-точно и по-лесно с големия брой параметри, изчисляването на степента на слънчево греене трябва да се направи с помощта на симулационна програма. Проверката следва да се извърши с утвърдена програма за изчисление, използваща местни данни за климата

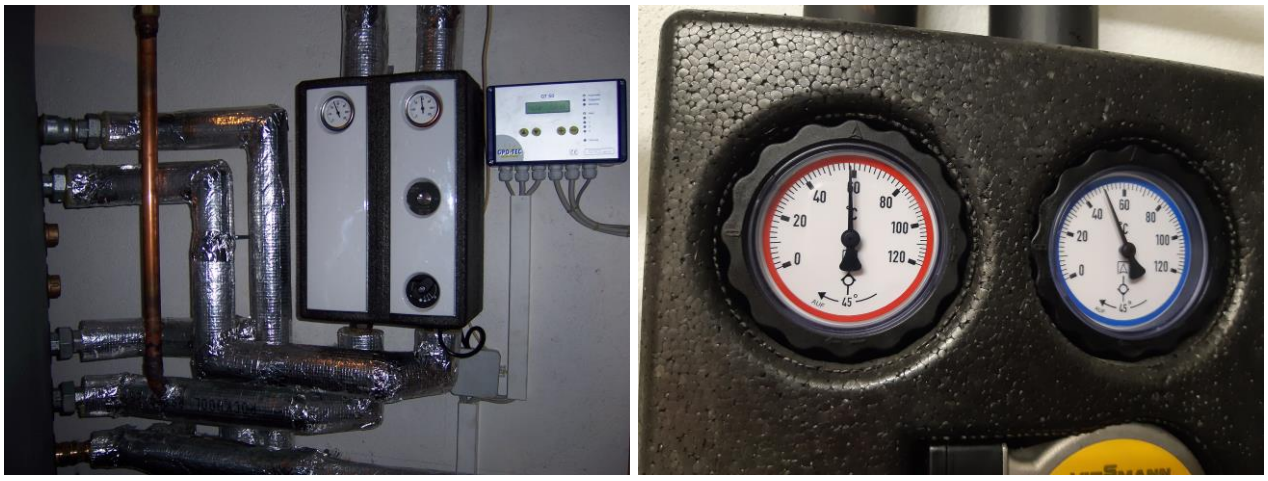
***Таблица 2:*** *Консумация и обем на резервоара за гореща вода и площ на колектора*[85]

| Дневно потребление (литри/ден при 50°C) | Обем на резервоара за гореща вода (литри) | Брутна площ на колектора в m2 (плосък колектор) |
|---|---|---|
| До 100 | 200 | 4 |
| До 200 | 400 | 6 |
| До 300 | 500-700 | 8-12 |
| До 400 | 750-1.000 | 12-16 |

## Гореща вода / топлинен акумулатор

Модулът за съхранение на слънчева енергия събира излишната енергия и я освобождава, когато няма достатъчно слънчева радиация. Съществуват различни системи за акумулиране: освен класическите соларни акумулатори, в които питейната вода се загрява чрез топлообменник, има и топлинни акумулатори, в които се съхранява вода за отопление. Съществуват и концепции за стратифицирано съхранение, особено при гореспоменатите резервоари, при които затоплената вода е „стратифицирана“ в резервоара по такъв начин, че да не може да възникне нежелано смесване. Това улеснява комбинирането с други отоплителни системи за частично отопление на помещения със слънчева енергия.

Добрата изолация на резервоара намалява загубите на топлина. Загубите от резервоара може да бъдат големи, дори когато е монтиран в отопляемата зона. При този случай добрата изолация



***Фигура 14*** *Помпена система заслънчеви колектори и термометри за слънчева топлина*

[85] Източник: Ausbildungsskriptum „Solarwärme“ (AIT und AEE INTEC)

намалява също така и риска от прегряване поради нежелано излъчване на топлина. Резервоарът е достатъчно добър, ако класът му на енергийна ефективност е поне B за резервоари с обем 500 л., и поне C за по-големи резервоари.

Ако слънчевата система се използва за подпомагане на отоплението, обемът на резервоара трябва да бъде приблизително от 50 до 70 литра на m² площ на колектора. Необходимите за изчислението технически данни може да се поискат от производителя.

### Директно загряване на вода с електрически нагревател

От чисто енергийни и екологични съображения, загряването на вода чрез електрически нагреватели не се препоръчва, поради високите загуби при преобразуването и емисиите, свързани с производството на електроенергията. Поради тази причина то е приемливо единствено като система за притопляне на вода в сгради с големи слънчеви термични системи (степен на използване за подготовка на БГВ над 80%) и термопомпи с подготовка на гореща вода и с компактен термопомпен агрегат в ограничена степен. По този начин потребителите имат по-малко разходи, тъй като избягват директното подгряване на вода с електроенергия, която е по-скъпа от другите обичайни енергийни източници. Ползата от слънчевото подгряване на водата за политиката в областта на климата се състои в значително по-ниските емисии на въглероден диоксид и замърсители в сравнение с директното електрическо загряване на вода[86].

### Управление / регулиране

За да може да функционира оптимално и безопасно слънчевата система, е нужно управление. Задачата му е да управлява помпите и клапаните в зависимост от температурата на колектора и резервоара за съхранение или, ако производството на слънчева енергия е твърде ниско – да подгрява резервоара чрез съществуващата отоплителна система[87].

## Соларните термични системи може да се комбинират с…

Соларните термични системи рядко се използват самостоятелно. Те най-често служат за битово горещо водоснабдяване и за допълване на отоплителната система. Те могат да работят в **комбинация с технологии, оползотворяващи биомаса, термопомпи и фотоволтаици**.

Поради нестабилната и непостоянна природа на слънчевата радиация, соларната система трябва да разполага с **резервоар за съхранение на топлинната енергия** (топлинен акумулатор) и да я подава, когато е нужно. Наличието на резервоар за съхранение не само премахва разминаването на производството и потреблението, но и повишава ефективността и надеждността на енергийните системи.

### Какви доводи би могло да изтъкнете пред клиентите си?

→ Слънчевата радиация е безплатна. Веднъж заплатили покупката и монтажа на системата, **разходите на домакинството за подгряване на вода рязко ще спаднат**.

[86] klimaaktiv, 2017, „Wegweiser zur guten Installation von Solaranlagen Qualitätslinie Solarwärme“ (https://www.klimaaktiv.at/erneuerbare/erneuerbarewaerme/Heizungssysteme/solaranlagen/QL-Solarw-rme.html)
[87] klimaaktiv, 2017, „Wegweiser zur guten Installation von Solaranlagen Qualitätslinie Solarwärme“ (https://www.klimaaktiv.at/erneuerbare/erneuerbarewaerme/Heizungssysteme/solaranlagen/QL-Solarw-rme.html)

- → Термичните слънчеви системи могат да **намалят консумацията на електроенергия**, например, ако съдомиялната и пералната машини се свържат към горещата вода, произвеждана от слънчевите колектори.
- → Слънчевата гореща вода е екологична, възобновяема енергия, която може да намали въглеродните емисии.
- → Слънчевото подгряване на вода може да покрие половината или две трети от годишното потребление на гореща вода.
- → Термичните соларни системи почти не се нуждаят от поддръжка и разходите за поддръжка при тях са много ниски.

# ЦЕНТРАЛИЗИРАНО ТОПЛОСНАБДЯВАНЕ НА ВЕИ

**Типове сгради:** подходящо за всички сгради в райони с изградена топлофикационна мрежа, независимо от големината или типа им

## Насоки за планиране

Топлопреносната мрежа транспортира загрят топлоносител до клиентите и го връща охладен обратно в топлогенераторите. За да се пренася топлината, потребителите трябва да са свързани директно или индиректно (чрез топлообменници) към системата. Точката на свързване може да се определи от техническа или от правна гледна точка. Обикновено локалната система принадлежи на собственика на сградата, докато топлофикационната мрежа е собственост на оператора на мрежата. Топлообменната станция може да бъде собственост или на собственика на сградата, или на собственика на мрежата, в зависимост от бизнес моделите и договорите. У нас абонатната станция и топлопроводите са собственост на топлоснабдителното предприятие.

## Топлообменни (абонатни) станции

Абонатните станции са съоръжения, които приемат топлината от топлофикационната мрежа и, след подготовка, я доставят на потребителите. В Австрия, Германия, България и др., например, обикновено сградите се присъединяват към топлопреносната мрежа чрез топлообменници (индиректна система).

Това оборудване е разположено в абонатна станция вътре в сградата. В други държави (например в Дания) често се прилага директна система без топлообменник.

Абонатните станции обикновено се състоят от топлообменник (индиректна система) за контура за отопление, топлообменник за контура на топлата вода, помпи за отопление и рециркулация на водата за битови нужди, моторна клапа, арматура, контролно-измервателни прибори и топломер. Стандартно се използват моторни вентили с балансирано диференциално налягане, за да се намалят колебанията и да се зададе максимален дебит, когато вентилът е напълно отворен. С тази настройка е възможно да се ограничи дебитът (топлинната мощност) на абонатната станция до договорно гарантираната стойност.

В зависимост от законодателството може да се наложи инсталирането на официално калибриран топломер (както е у нас). Топломерът трябва да се калибрира периодично. Обикновено разходите за отопление включват цена на използваната топлинна енергия (€/kWh), необходимата топлинна енергия за върхово натоварване (€/kW на месец) и разходи за измерване (€/г.).

В наши дни, по принцип, нагревателната плоча е свързана със система за мониторинг (на температурите, отварянето на вентила и количеството на консумираната топлина). Това се постига с шинна система за всички абонатни станции. Системата за мониторинг може да се използва и за управление на диференциалното налягане във всички абонатни станции, както и на главната топлофикационна термопомпа (управление на клапаните). Освен това мониторингът помага да се открият потребителите с висока температура на връщане и да се приложат санкции.

Предимството на индиректната система е, че водата за отопление и водата за БГВ са отделени и окисляването от пластмасовите тръби на потребителите не би могло да нанесе щети върху топлофикационната мрежа.

### Отоплителна сградна инсталация

Отоплителната система на сградата трябва да се регулира, за да се повиши общата ѝ ефективност.

Хидравличната инсталация в сградата на потребителя трябва да позволява ниски температури на връщане към топлофикационната мрежа. Ако температурите на връщане са прекалено високи, потребителят може да бъде посъветван да смени някои части от хидравличната инсталация. Това следва да бъде включено в договора.

Обикновено за разпределяне на топлината в помещенията потребителите използват радиатори, подово отопление, стенно отопление или таванно лъчисто отопление. Радиаторите изискват по-висока температура от другите отоплителни системи с по-голяма повърхност. Следователно подовото, стенното и таванното отопление водят до по-ниски температури на връщане в топлофикационната мрежа и намаляват разходите за изпомпване на мрежата.

При използване на пластмасови тръби за отопление, потребителят трябва да е свързан към мрежата индиректно (чрез топлообменник), за да се предотврати натрупването на кислород и утайки в топлоразпределителната мрежа.

### Битово горещо водоснабдяване

Освен за отопление на помещения, топлината от централната топлофикационна система може да се използва и за битово горещо водоснабдяване. В повечето топлофикационни мрежи (вкл. тези в

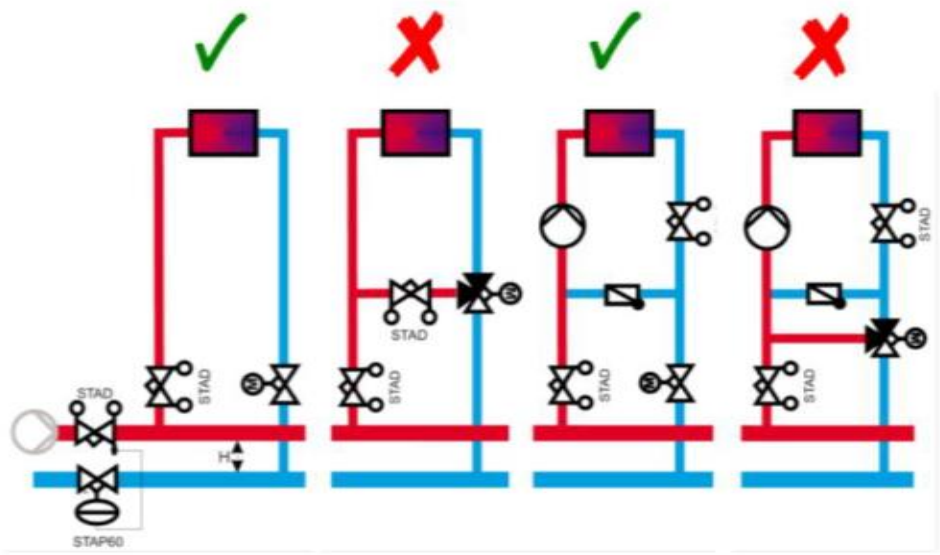
България) снабдяването с топлинна енергия за приготвяне на гореща вода е неразделна част от услугата.

Подготовката и предоставянето на битова гореща вода трябва да гарантират здравна безопасност. Патогени, като бактерии и Легионела, могат да причинят здравословни проблеми и затова не трябва да се допускат. Тяхната поява не е специфичен проблем, свързан с централното отопление, тъй като те може да се появят във всички системи за топла вода. Замърсяването с Легионела се случва в съоръженията за производство и разпределение на битова гореща вода, но разпространението и заразяването стават предимно аерозолно. Собственикът на съоръжението за БГВ носи отговорност за осигуряването на здравна безопасност. Това е причината да се изисква температурата на водата за БГВ да се поддържа на 55 °C.

### Свързване на централното топлоснабдяване със системите на потребителите

Отоплителните системи на потребителите (домакинствата) трябва да бъдат проектирани и свързани с централната топлофикационна система по начин, гарантиращ устойчив температурен и хидравличен режим. Системата на потребителя не трябва да повишава температурата на връщане в топлофикационната мрежа; това означава, че топлинният поток на потребителя не трябва да се смесва директно с обратния поток, т.е. циркулационните кръгове трябва да бъдат хидравлично уравновесени.

На Фигура 17 са представени подходящи и неподходящи хидравлични системи за разпределение, използвани от потребителите. Опитът показва, че третата система е най-разпространена – тя е лесна за планиране и работи без хидравлични проблеми. При свързването на хидравличната система на потребителя към топлофикационната система, те трябва да гарантират добрите примери за схеми, показани на фигурата по-долу. Ако системата не е подходяща, тя трябва да се смени. Освен това трябва да се внимава системите, включително топлообменникът, тръбите, клапаните и моторните вентили, да не са преоразмерени.




***Фигура 17*** *Хидравлично разпределение, което може да бъде използвано в системите за централно топлоснабдяване на потребителите*

*Източник: Güssing Energy Technologies, based on Tour & Andersson Ges.m.b.H., 2005*

Понякога потребителите вече имат монтирани соларни отоплителни системи върху сградите си, когато се планира изграждането на топлофикационна мрежа. Интегрирането на тези слънчеви колектори зависи от различни аспекти, като например от вида, размера и възрастта на соларната система. Ако в сградата на потребителя вече има слънчеви колектори, те трябва да се използват основно за подготовка на битова гореща вода. Ако се планира включването им и в отоплителната система,трябва да се използва топлинен акумулатор. Соларната система може да го захранва с топлина и, ако температурата е прекалено ниска, може да използва топлина от топлофикационната мрежа, за да се поддържа желаната температура. По този начин топлината може да се прехвърли в горната част на резервоара на акумулатора или системата да се отоплява отвън с помощта на топлообменник[88].

### Коефициент на преобразуване на първичната енергия

Ако е възможно, отоплението и битовото горещо водоснабдяване трябва да се осигуряват от централизирано топлоснабдяване от отпадна топлина или когенерация. Колкото по-висок е делът на ВЕИ, толкова по-положителен е ефектът върху коефициента на преобразуване на първичната енергия.

Главният критерий за оценка на целесъобразността от използването на дадена система за централизирано отопление от енергийна и екологична гледна точка винаги трябва да бъде разходът на първична енергия (коефициентът на преобразуване на първичната енергия) на съответния доставчик на услугата. Централизираното топлоснабдяване има смисъл от енергийна гледна точка, само ако коефициентът на преобразуване на първичната енергия е значително по-нисък от този на прякото използване на гориво (например газ).

Тъй като всяка топлофикация е структурирана по различен начин, информацията за коефициента на преобразуване на първичната енергия следва да се предоставя от оператора на системата, за да се направи адекватна оценка на топлофикационната система. При тази оценка обаче винаги трябва да се взема предвид настоящият микс от централи, тъй като от това зависи делът на възобновяемите енергийни източници и съответно използваната първична енергия.

Също така следва да се уточни с оператора на централното топлоснабдяване дали съществува задължение за закупуване на определени количества енергия за определен период.

Освен това много доставчици на централно отопление ограничават максималната температура на връщане след топлообменника. Това им дава възможност да използват по-добре топлофикационните мрежи и топлогенераторите, но има пряко въздействие върху работата на отоплителната мрежа на сградата.

Тъй като потреблението на първична енергия в една система за централизирано топлоснабдяване зависи не само от производството, но и до голяма степен от загубите, е важно те да бъдат сведени до минимум. В допълнение към абсолютното намаляване на загубите чрез топлоизолация, могат да се приложат и други мерки. От една страна, топлофикационната мрежа трябва да бъде възможно най-къса, за да се намалят общите загуби. От друга страна, съотношението между количеството закупена топлинна енергия и дължината на тръбната мрежа трябва да бъде възможно най-голямо. Колкото повече сгради са свързани към един метър или километър тръба (т.е. колкото повече топлина се потребява на един метър), толкова по-малки са загубите в разпределителната система. Намаляване на топлинните загуби се постига и при намаляване температурните нива на температурния график на

[88] Dominik Rutz, Christian Doczekal, Richard Zweiler,Morten Hofmeister, Linn Laurberg Jensen, CoolHeating project, 2017, „ Small Modular Renewable Heating and Cooling Grids: A Handbook”
(https://www.coolheating.eu/images/downloads/D4.1_Handbook_EN.pdf)

подаваната вода в системата. Такава възможност се използва предимно при количествено или количествено-качествено регулиране на топлоподаването в мрежата и абонатните станции

Целевата стойност за постигане на добро съотношение между ползите и загубите трябва да бъде поне 1,2 MWh на метър тръба (вкл. тръбите, свързващи сградите)[89].

## Централното топлоснабдяване на ВИ може да се комбинира с…

Много системи за централно топлоснабдяване в гъстонаселените райони в Европа използват **комбинирана технология за едновременно производство на топлина и електроенергия (когенерация)**. Независимо от вида „гориво“, използвано от различните мощности за преобразуване на енергията (природен газ, биомаса, синтетичен газ, биогаз или електричество), оползотворяването на вторичния продукт или „излишната“ топлина увеличава цялостната енергийна ефективност, намалява емисиите на парникови газове на енергийната система и прави тези преобразуващи мощности по-гъвкави спрямо цените на горивата и приходите от продажбите на електроенергия, благодарение на приходите от продажбата на топлина от когенерацията.

Друго сериозно предимство на централизираното топлоснабдяване е, че то предлага възможност за оползотворяване на отработената топлина от индустрията, телекомуникационната инфраструктура, отходната канализация (или пречиствателните станции) и т.н., както и възобновяемите нискотемпературни топлоносители, каквито са геотермалните източници, слънчевата радиация или дори топлината от езерата, реките или крайбрежните ивици. Термопомпите могат да помогнат за усвояването на тези ресурси чрез изпомпване на топлината от тях до температурата на подаващия или връщащия топлоносител на топлофикационната система. Нискотемпературната топлина от централната топлофикация може да се съхранява дори сезонно в подземни хранилища или във водоеми за съхраняване на вода, и да се използва през отоплителния сезон. Предпоставка за това е, ако отоплителната система в сградите на крайните потребители е пригодена за нискотемпературно отопление (т.е. да има ниско потребление на енергия и подови/стенни отоплителни системи).

Друга подходяща комбинация на централното топлоснабдяване е със **слънчева термична енергия**. При по-малки топлофикационни мрежи, през лятото може да се окаже удачно подаването на топлина през мрежата частично и напълно да се поеме от слънчева енергия. Често котелът и/или съоръженията за съхранение разполагат със слънчева инсталация точно поради тази причина. Ако не е напълно спряна, мрежата може да работи по няколко часа дневно с децентрализирани топлинни акумулатори. В противен случай, топлинните загуби може да се окажат твърде високи през лятото (тъй като се употребява само гореща вода).

Ако клиентът има вече монтирани слънчеви колектори на покрива, те може да продължат да му служат дори и след присъединяването към централното топлоснабдяване. В този случай той просто ще пести пари за всеки kWh от топлофикационната мрежа, от който не се нуждае.

### Какви доводи би могло да изтъкнете пред клиентите си?

→ **Местна и възобновяема енергия**: Централизираното топлоснабдяване може да оползотворява възобновяеми горива, които трудно може да се използват в малки котли, например дървесни

[89] Klimaaktiv, 2011, “Merkblatt Fernwärme” (https://www.klimaaktiv.at/dam/jcr:d99f71a7-a24a-4563-9dbf-edbb20dd6066/Merkblatt_Fernwaerme.pdf)

отпадъци, слама и селскостопански остатъци, както и биогенни фракции от битови отпадъци и утайки от отпадъчните води. Освен това възобновяемите горива, включващи биогорива, геотермална, слънчева и вятърна енергия, се оползотворяват много по-ефективно, когато се интегрират в централни топлофикационни мрежи.

→ **Превенция и контрол на замърсяването на въздуха:** Централното топлоснабдяване намалява замърсяването на въздуха с прахови емисии, серен двуокис и азотни оксиди като премества отработените газове от индивидуалните в централните комини. Благодарение на икономията от мащаб, може да се предприемат много повече и по-ефикасни мерки за контрол и превенция на замърсяването в централните производствени мощности.

→ **Високо ниво на комфорт:** Инфраструктурата на централното топлоснабдяване се намира извън домовете на хората. Съхранението, поддръжката, подмяната и модернизирането на системата причиняват минимални смущения в живота на хората. Следователно не Ви се налага да се грижите за каквото и да е, трябва само да се присъедините и да си плащате редовно сметките.

→ **Гъвкав и устойчив микс на горива**: Централизираното топлоснабдяване дава възможност за гъвкав енергиен микс. Нови видове горива и енергийни източници могат да се интегрират с минимална реорганизация от страна на оператора. От потребителите не се изискват никакви мерки за адаптиране към смяната на горивата.

→ **Увеличена енергийна сигурност:** Газовите кризи, особено тези в периода 2006-2007 г. и през 2009 г., показаха колко уязвими са доставките на енергия в Европа. Тогава няколко държави и градове успяха да овладеят ситуацията, благодарение на смяната на горивото в централните си топлофикационни системи.

# 4 ДРУГИ ВЪЗМОЖНИ МЕРКИ

## 4.1. Отопление с фотоволтаици

Съвременните фотоволтаични технологии позволяват използването на фотоволтаични панели не само за осигуряване на електроенергия за битови нужди, но и за отопление на пространствата и битово горещо водоснабдяване.

Това може да се осъществи чрез допълване на главната отоплителна система (например термопомпа) с фотоволтаична система.

Съществуват различни начини за отопление с фотоволтаици:

- **Фотоволтаична електроенергия за захранване на термопомпа**
  В зависимост от потреблението на топлина на сградата, термопомпите сами по себе си могат да бъдат много ефективни. Те могат да използват електроенергията на собствената фотоволтаична система, с което екологичните и икономическите им показатели още повече се повишават. Това се отнася както за термопомпите за подгряване на битова вода, така и за тези, които се използват за отопление на помещенията.
  Проблемът е в това, че нуждата от топлина през зимата, когато фотоволтаичната система произвежда по-малко електроенергия, е голяма. Затова се препоръчва целият покрив да се покрие с фотоволтаични панели

- **Комбинирани фотоволтаични и слънчеви термични колектори/модули**
  Някои производители предлагат специални модули, съчетаващи фотоволтаични и слънчеви колектори. Обикновено колекторът се разполага зад фотоволтаичните клетки. Той използва като топлоносител флуид или топъл въздух. Тъй като фотоволтаичните клетки поглъщат светлина, колекторът не е така ефективен, както ако беше без фотоволтаик. Топлоносителят обаче „охлажда“ фотоволтаичните клетки, което може да повиши генерацията на електроенергия. Комбинираните модули са нишов продукт и може да имат смисъл, когато мястото е ограничено, а потреблението на енергия – високо.

- **Фотоволтаична енергия за електрически топлонагревател в буферен резервоар**

Прякото отопление с фотоволтаична енергия обикновено няма смисъл от икономическа гледна точка, тъй като цената на топлината от инсталираната отоплителна система обикновено е по-ниска от цената на електроенергията на фотоволтаичната система. Освен това фотоволтаичната система не работи, когато няма слънце и ще бъде недостатъчна при високо потребление, особено през студените и тъмни зими. В някои случаи обаче има смисъл да се използва електроенергията от фотоволтаиците за пряко отопление, в допълнение към друга отоплителна система.

Това е, когато приходите от излишната електроенергия, продавана на електроенергийната мрежа, са по-малки от разходите за топлоснабдяване (както често се случва, когато не се прилагат преференциалните цени). В такива случаи в топлинния акумулатор може да се сложи електрически нагревател, който да загрее водата. Този способ се използва и в други случаи. Например такъв нагревател може да се използва в спешни ситуации, ако се налага ръчно зареждане на котел, изгарящ дърва за огрев, но човекът, който се занимава с това е болен или отсъства. Друг случай, при който може да се използва електрически нагревател, е характерен за държави, в които съществуват ограничения на изходната мощност на фотоволтаичните инвертори (например 70% за някои фотоволтаични системи в Германия) и електроенергията, превишаваща тази граница, се губи. В този случай неизползваната мощност може да се използва за работата на електрическия нагревател в буферния резервоар

## 4.2. Мултифункционални фасадни системи

Въпреки че мерките за обновяване са от първостепенно значение за ефективното използване на енергията в сградите, в днешно време повечето сградни ремонти са насочени към изолиране на покривите, фасадите или отоплителните системи. Това често води до неефективни и в крайна сметка скъпо струващи решения без съответстващо дългосрочно намаляване на енергопотреблението.

Иновативната концепция за цялостно реновиране на сградите се гради върху мултифункционалните модулни фасадни системи, които се разработват, тестват и демонстрират в последно време. Концепцията се основава на стандартизирани фасадни и покривни системи, подходящи за предварителна изработка. Тя има за цел да улесни контрола върху качеството и стандартизацията въз основа на готови модули и усъвършенствани стратегии за модернизиране. Концепцията се фокусира върху готови и фабрично окомплектовани покриви, фасади и ОВК системи за различни сгради.

***Фигура 18*** *Фотоволтаици за отопление – клетки и монтаж*

Съществуват два различни подхода за проектиране на модули: единият включва напълно готови решения, а другият се фокусира върху сглобяването само на прозоречната част.

Модулите имат стандартизирана конструкция, слоеве и сглобки; те са гъвкави като архитектура, форма и облицовка; могат да се комбинират както помежду си, така и с други традиционни техники за обновяване.

Принципно модулите се състоят от:

- Изравняващ слой, монтиран върху външната стена,
- Носеща конструкция с изолационен слой и вградени въздуховоди,
- Втори слой от изолационен материал,
- Облицовъчен слой, който може да бъде готов и да се доставя заедно с модула, или да се монтира на място.

Новата многофункционална модулна фасадна система, способна да се адаптира към различни климатични условия и типове сгради, е насочена към упражняване на мониторинг в реално време на енергийното потребление на сградата, посредством датчици: мрежа от датчици, вградени в модерната сградна изолация, активизира определени компоненти на фасадата, така че да се оптимизира пестенето на енергия и същевременно да се постигне по-добра естетика. Системата следи фактори, като например ориентация на слънцето за фотоволтаичните инсталации и подаването на вода за озеленяване. Предимството на този подход е, че се осъществява непрекъснат мониторинг, без участието на човека, освен ако системата не открие проблемна ситуация.

Климатично-модулните мултифункционални фасадни системи имат параметрична структура, позволяваща да се адаптират особеностите на сградата, в зависимост от: (i) климатичните условия, (ii) функциите на сградата, (iii) местните строителни норми (iv) и нормите за опазване на архитектурното наследство.

Някои особености на технологията включват системи за засенчване за регулиране и използване на слънчевата топлина, акумулиране на топлина, интегриране на възобновяеми енергийни източници, единични или двойни фасадни системи със съответното интегриране на въздушната междина и предоставяне на възможност за вентилация.

Въпреки че мултифункционалната фасадна система все още представлява нишово решение, в момента съществуват множество различни варианти, разработени като част от пилотни проекти, които варират

***Фигура 19*** *Мултифункционална фасадна система*

от дълбоко обновяване, съчетано със слънчева енергия (пасивно + активно активиране на обвивката за постигане на нулеви емисии), до интеграция на микро термопомпи за отопление и битово горещо водоснабдяване в готовите фасадни системи, до зелени фасади и др.

## 4.3. Микро когенерация

Микро-когенераторите могат да постигнат обща ефективност над 90%, с което те са способни напълно да удовлетворят нуждите от отопление и битово горещо водоснабдяване (евентуално и охлаждане) на сградите, като същевременно осигуряват и електроенергия, която замества или допълва доставките от мрежата. В зависимост от действащата нормативна уредба, електроенергията, произведена от микро-когенератори може да се продава на местната мрежа и, заедно с непостоянните възобновяеми енергийни източници, да балансира доставките и потреблението и да предоставя допълнителни услуги на мрежата.

Произведената топлинна енергия може да се използва на място (евентуално в комбинация с газови котли) и/или да се доставя до други жилища в околността чрез топлофикационната инфраструктура. Системите за микро когенерация могат също така да осигуряват охлаждане чрез използване на абсорбционни чилъри, които използват топлината като енергиен източник (т.е. комбинирано охлаждане, отопление и електроенергия (CCHP)). По този начин крайните потребители от различни сектори (вкл. многофамилни сгради, търговски и промишлени сгради) стават партньори, които споделят отговорността за по-екологичните и устойчиви енергийни доставки.

Системата за микро когенерация също е контролируемо решение за разпределено производство, което може да даде на потребителите възможност да произвеждат собствена електроенергия и топлина, като поемат контрола върху сметките си за енергия (т.е. стават активни участници в енергийния пазар). Освен това, тъй като жизнеспособността на улавянето и съхранението на въглероден диоксид за целите на декарбонизацията остава под въпрос, микро когенерациите могат да играят водеща роля в това отношение на битово ниво.

Микро когенерацията може да се базира на няколко вида технологии, включително двигатели (както на Стърлинг, така и с вътрешно горене), газови и парни турбини и горивни клетки. Системите за микро когенерация носят важни ползи за потребителите на енергия, както и за цялата енергийна система, в съответствие с постигането на целите на ЕС в областта на енергетиката и климата:

- Спестявания от енергийните разходи на крайните потребители (като функция на икономиите на електроенергия и топлинна енергия),
- По-ефективно използване на горивата – по-добър коефициент на оползотворяване на горивото (най-малко 25% в сравнение с вноса на електроенергия от мрежата и използването на котли за производство на топлина),
- Високо ниво на гъвкавост на горивото, намалени емисии (до 33%),
- Независимост и сигурност на електроенергийните доставки,
- Повишаване на енергийните характеристики на сградите

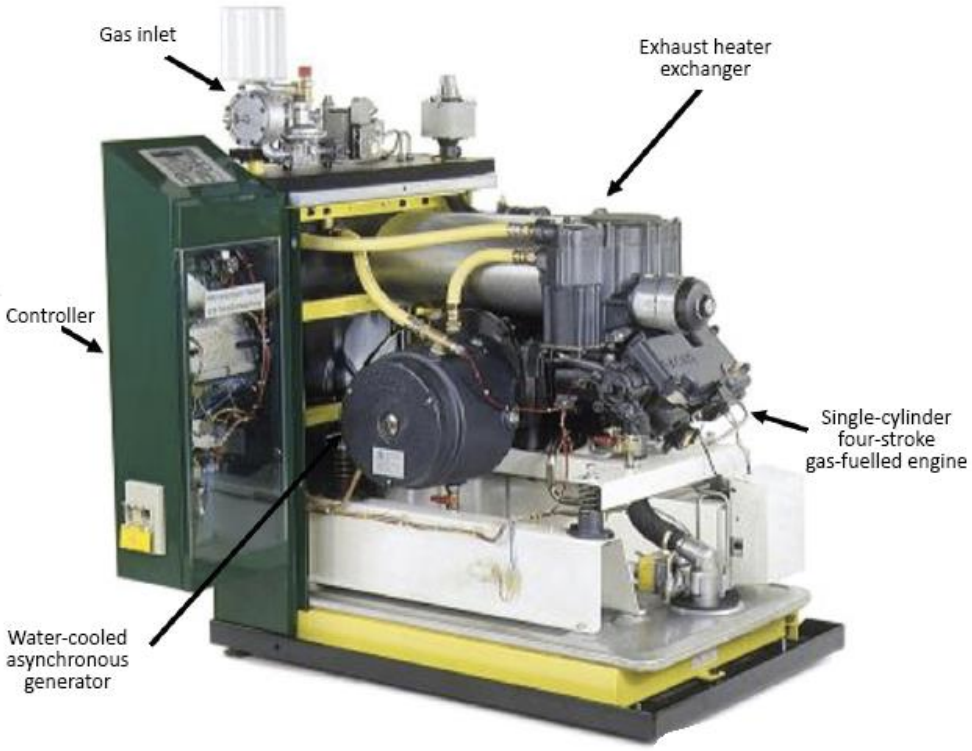
- Подкрепа на електроенергийната мрежа и подпомагане интегрирането на непостоянните възобновяеми енергийни източници[90]

## 4.4. Колективни действия

Колективните действия се отнасят до дейности на група хора, които искат да подобрят условията на средата си и да постигнат обща цел. Колективните действия могат да повишат осведомеността на обществото относно ползите от даден вид инвестиция, например такава, свързана с топлоизолиране на дадена сграда, подобрения на енергийната ефективност с минимални разходи, подновяване на отоплителната система или колективно топлоснабдяване. Ползата се изразява не само в по-добра информираност, водеща до по-голямо въздействие, но често и в по-качествено изпълнение. Освен това, благодарение на по-големия обем на поръчките, обикновено се постига и по-добра цена. Сложността за участващите крайни потребители е намалена, тъй като инициаторите на колективното действие обикновено предлагат пакет от услуги, улесняващи участието и изпълнението на предложените мерки

Общностните проекти са три основни вида:

- **Отгоре-надолу:** органът на местното самоуправление активно инициира дейности за местно развитие, докато общността остава пасивна.




***Фигура 15** Компоненти на типична когенерационна инсталация – 5 kWe, 12,5 kWt*

*Източник: Senertec*
*https://www.cibsejournal.com/cpd/modules/2016-04-chp/*

[90] Европейска мрежа за газови турбини и COGEN Europe, „Роля на микро когенерацията в бъдещия енергиен сектор: Фокус върху енергийната ефективност и намалението на емисиите“ (https://setis.ec.europa.eu/system/files/integrated_set-plan/etncogen_input_action5.pdf)

- **Отдолу-нагоре:** обществеността участва активно в инициирането и управлението на дейности за местно развитие, а органът на местно самоуправление играе само поддържаща роля, чрез повишаване на знанията и уменията на участниците от общността.
- **Публично-частно партньорство:** съвместно действие между органите на местното самоуправление и обществеността за изпълнение на дейности за местно развитие

Социалните иновации са инициативи от страна на гражданското общество „отдолу-нагоре“, целящи да се преодолеят проблемите, причинени от статуквото, при решаването на съвременни сложни социални затруднения.

Участници в процесите "отдолу-нагоре" могат да бъдат гражданското общество, самоорганизирани групи, НПО (организации с нестопанска цел) и социални предприятия като инициатори и участници от гражданското общество и представителите на местната власт в общностните процеси.

Колективните действия са инициативи, които може да се вмъкнат в контекста на местните общности и да се изпълнят съвместно с местните мрежи (например органите на местното самоуправление). Енергийните общности за развитие и използване на собствени ВЕИ (Renewable Energy Communities (RECs)) и гражданските енергийни кооперативи (Citizens' Energy Communities (CECs)) са две форми на гражданско участие, чиято роля все повече ще нараства. В най-добрия случай, служител на институцията (финансиран по подходящ начин) би могъл да поеме процеса за установяване на колективно действие и да ръководи и насочва неговото изпълнение.

Примери за колективни действия, свързани с топлоснабдяването и кондиционирането на жилищния сектор, са:

- Покупка на дървесни пелети
- Топлоизолиране на таванския етаж на еднофамилни сгради
- Закупуване на котли/оборудване за системи, оползотворяващи възобновяема енергия (от крайните потребители или инсталаторите)
- Изпълнение на мерки с минимални разходи, препоръчани от обществените или независимите енергийни консултанти, вследствие на инспектирането на котлите
- Закупуване на фотоволтаични системи с електрически нагреватели за подгряване на битова вода (за оборудване на котлите) или в съчетание с ефективни климатични системи за осигуряване на комфорта в едно или няколко помещения в дома
- Покупка и монтаж на соларни термични системи
- Микро мрежи на биомаса, отоплящи повече от две сгради (например фермерски кооперативи, функциониращи като централи, покриващи изцяло нуждите на трети страни)
- Съставяне на списъци за колективни поръчки и инсталиране, в съчетание с препоръки за потенциални изпълнителни на проекта

## 4.5. Проверка на водогрейни котли и климатични инсталации

### 5.2.1. Системи за отопление

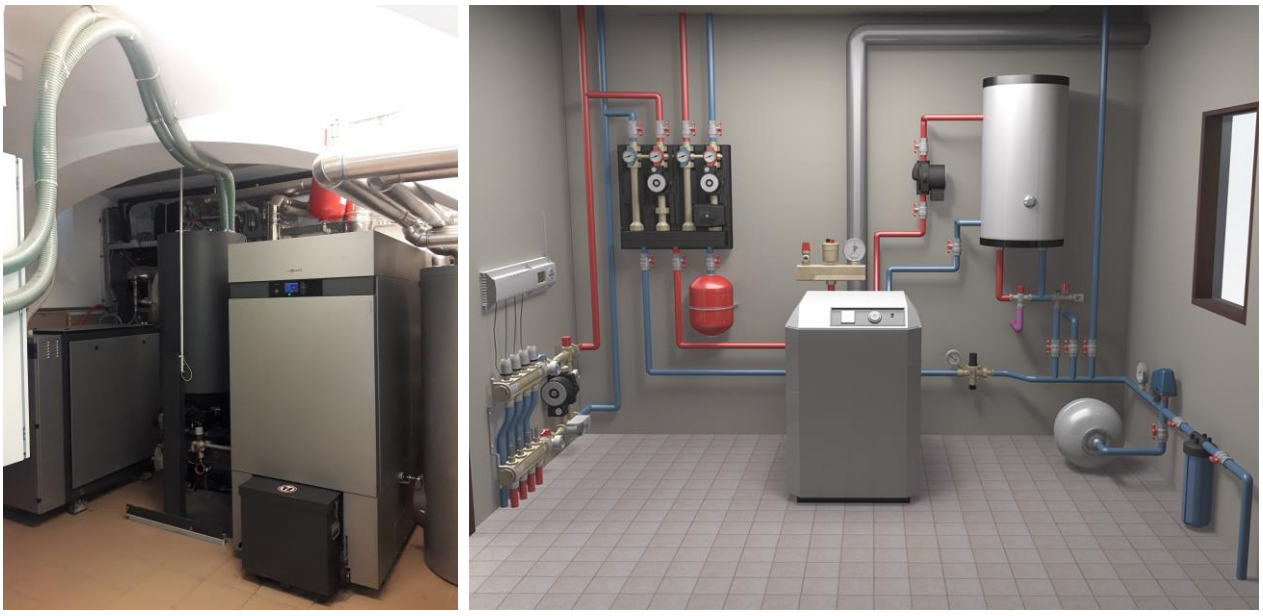
При замерване в лабораторни условия, често ефективността на котлите е много висока. В реалния живот обаче характеристиките им може да са доста по-скромни. Същото се отнася и за климатичните системи. До голяма степен причината за това е, че системата не е добре адаптирана за дадената сграда, респективно за нуждите на потребителите, или не се поддържа адекватно, което води до загуби, както и до скъсяване на продължителността на живот на инсталацията.

Проверката на абонатната станция трябва да се организира съвместно с инсталаторите и/или енергийните консултанти. Всички топлопреносни тръби в подземието трябва да бъдат добре топлоизолирани. Системата за битово горещо водоснабдяване трябва да се провери и оптимизира. Старите циркулационни помпи за гореща вода трябва да се подменят с енергийно ефективни помпи, с регулируема скорост, които в идеалния случай поддържат хидравличното балансиране на цялата топлоразпределителна система в къщата. Хидравличното балансиране може да отнеме от няколко часа до цял ден, в зависимост от броя на помещенията и радиаторите. Освен това е необходимо инсталаторът или техникът да гарантира, че експлоатационните характеристики на съществуващата отоплителна система и на новозакупената циркулационна помпа с регулируема скорост са настроени по такъв начин, че въз основа на кривата на нагряването (съотношението на необходимия отоплителен поток и температурата на външния въздух) се осигурява най-ефективната работа в дългосрочен план и клиентът преминава обучение за работа със системата.

Ако се изпълняват тези мерки, инвестицията би се изплатила за няколко години, в зависимост от цената на горивата.

Проверката на отоплителната система трябва да включва:

- Самия котел:
  - Правилно ли е оразмерен?
  - Измерване на загубите на отработените газове
  - Измерване на загубите от вентилацията
  - Дали кондензацията на отработените газове работи както трябва (в зависимост най-вече от температурата на системата)?



***Фигура 16*** *Система за отопление – пелетен котел и домашна отоплителна система*

- Регулирането:
  - Правилно ли е зададена кривата на нагряване?
  - Ефективно ли работи циркулационната помпа и може ли скоростта ѝ да се регулира?
- Топлоразпределителната система:
  - Адекватно ли са изолирани тръбите?
  - Коректно ли е хидравличното балансиране?
  - Има ли въздух в тръбите и радиаторите?
- Системата за топлоотдаване (радиатори, нагреватели и пр.):
  - Достатъчно големи ли са излъчващите повърхности?
  - Има ли радиатори, които да са покрити с мебели или др.?
  - Коректно ли работят терморегулаторите (вентилите)?
- Системата за битово горещо водоснабдяване
- Използването на възобновяема енергия: състояние и потенциал

Проблеми най-често възникват във връзка с:

- Преоразмеряването на котела,
- Неизолираните топлоразпределителни тръби,
- Регулирането,
- Невъзможността на водната верига да функционира оптимално със стари, неефективни циркулационни помпи (без регулируема скорост),
- Коректното задаване и ограничаване на периодите на отопляване или температурата на помещенията,
- Липса на хидравлично балансиране.

Опитът от направени проверки на отоплителни системи показва, че в повечето случаи е възможно да се осъществят ок. 15% икономии, без това да има негативно въздействие върху комфорта. Такива мерки по проверка на отоплението представляват малка инвестиция, която не изисква особени усилия и се откупува бързо. Наблюденията показват, че при по-студен климат, енергийните спестявания на еднофамилна къща може да са значителни. Ето защо е препоръчително да се направи анализ от местен инсталатор, за да се определи обхвата на мярката и ползите, които може да се очакват (срок на откупуване).

### 5.2.2. Системи за охлаждане

Стайните климатици осигуряват приятно прохладен микроклимат през лятото, но консумират и голямо количество електроенергия. Всеки, който използва такива уреди, освен ако не се захранват от фотоволтаици, трябва да бъде подготвен за плаща значително по-високи сметки за електроенергия.

Евтините канални мобилни климатици обикновено могат да се инсталират навсякъде в къщата. Щепсел за захранване и наклонен прозорец са достатъчни, за да се изпуска нагретият отработен въздух. Недостатъкът е, че през отворения прозорец в помещението влиза топъл въздух от околната среда, който трябва да се охлади. Поради тази причина някои мобилни уреди се предлагат с двутръбна система, при която външният въздух контролирано се вкарва в охладителната верига през втория

маркуч. Двата маркуча до голяма степен предотвратяват неконтролируемото нахлуване на въздух в помещението, като по този начин пестят енергия.

При сплит системите, които са много по-ефективни, нуждата от отворен прозорец е заменена с постоянно монтирано външно тяло. Външното тяло захранва едно или повече вътрешни тела. Енергията за охлаждане се подава в съответното помещение. В кондиционираните помещения няма шум, тъй като компресорното тяло е разположено отвън

Допълнителна информация относно системите за охлаждане, използващи възобновяема енергия, можете да откриете в специалните информационни справки, публикувани на уебсайта на проекта REPLACE[91].

### Съвети при покупката на уред

- Търсете европейски етикет (за потребление на енергия, капацитет на охлаждане).
- Капацитет на охлаждане: уредът трябва да бъде съобразен с условията на мястото, например с големината на помещението.
- За еднотръбни системи ефективният капацитет на охлаждане може да бъде с 40% по-нисък от обявения; за двутръбните системи – до 20%.
- Сплит системите гарантират най-висока енергийна ефективност (най-ниско потребление на енергия).
- Вижте в специализираните интернет сайтове, като topten.eu, кои от наличните на пазара уреди са с най-висока енергийна ефективност

За да се гарантира ефективността на сплит системата за охлаждане, проверката на системата трябва да включва:

- Презареждане или смяна на охлаждащия агент,
- Проверка на херметичността на системата,
- Проверка на правилното функциониране,
- Почистване и дезинфекция,
- Смяна на въздушните филтри,
- Подмяна на износените части

### Общи съвети за ефективно използване на уредите за охлаждане

- Охлаждайте само стаите, които се използват.
- Поставете уреда в стаята, за да може въздухът свободно да циркулира.
- Използвайте слънчева защита отвън – това намалява времето на работа на климатика, а следователно и потреблението на енергия.
- Проветрявайте само през нощта или рано сутрин

[91] https://replace-project.eu/?page_id=785

## 4.6. Засенчване

За да се гарантира топлинен комфорт през лятото, т.е. за да се избегне пренагряване на жилищните помещения, се препоръчва функционално засенчване на сградата. Това е тясно свързано с прозорците и отчасти с вратите.

Поради променящото се положение на слънцето през деня и различните сезони, една разумна система за засенчване може да работи само отвън. В зависимост от ъгъла на лъчите, стъклото позволява на голяма част от слънчевата радиация да влезе навътре. Затова вътрешните щори, дори и да са отразяващи, са много неефективни. За разлика от външното засенчване те не предпазват от навлизането на топлина в помещенията[92].

### Варианти за външно засенчване:

**Стрехи**

Стрехите и останалите фиксирани навеси са най-лесният начин за предпазване от слънчевото затопляне. Важно е те да бъдат правилно оразмерени, за да предпазват от лятното, но да пропускат зимното слънце.

**Тенти (сенници)**

Тентите предпазват от слънцето, когато са разположени правилно. Те трябва да бъдат светли на цвят, за да отклоняват повече топлина. Прибиращите се тенти пропускат слънцето, когато са в прибрано положение. Сенниците може да не са подходящи в райони с много вятър, но съществуват и автоматизирани подвижни тенти, които могат да отчитат силата на вятъра и да се сгъват при прекалено силни пориви.

***Фигура 172*** *Външно засенчване: стрехи, тенти, екрани и кепенци*

[92] Level, „Засенчване“ (http://www.level.org.nz/passive-design/shading)

**Екрани и кепенци**

На пазара се предлагат фиксирани и подвижни екрани и кепенци с най-различни размери и начини на управление – плъзгащи се, на панти и сгъваеми (хармоника). Жалузните панели може да бъдат с фиксирани или с подвижни лопатки. Те са отлично решение за нискоъгълните лъчи на сутрешното и вечерното слънце, тъй като може да се местят, за да пропускат светлина, когато е необходимо.

**Жалузи**

Хоризонталните фиксирани жалузи трябва да бъдат разположени под ъгъл, съответстващ на ъгъла на обедното слънце в средата на зимата, и да са разположени така, че да пропускат зимното слънце.

**Външни (извити) щори**

Външните щори позволяват да се реагира прецизно на позицията на слънцето, като се запазва добра видимост навън. Когато слънцето е високо, заради извивката на ламелите е достатъчно щорите да се поставят хоризонтално. Когато слънцето е ниско, е достатъчен съвсем малък наклон, за да се запази видимостта навън. При по-висока скорост на вятъра се предлагат и варианти, при които ламелите се насочват във фиксирана рамка.

**Веранди**

Дълбоките веранди са особено подходящи за засенчване на фасади с източно и западно изложение, независимо че пропускат падащите под по-малък ъгъл слънчеви лъчи. Може да се използват в комбинация със засаждане на дървета или екрани за филтриране на слънцето.

**Перголи**

Перголите, покрити с широколистни лози, осигуряват много добро сезонно засенчване.

**Дървета**

Много добър вариант за засенчване е засаждането на широколистни дървета от слънчевите страни на сградите. През лятото листата хвърлят сянка върху сградата, а през зимата, когато няма листа,

***Фигура 18*** *Външно засенчване: жалузи, външни (извити щори), веранди, перголи и растително засенчване*

слънчевите лъчи свободно я огряват. Инвестицията е изключително малка, а ефектът върху биоразнообразието и поглъщането на въглеродните емисии е голям. Недостатък на този вариант е, че трябва да има подходящо място за засаждане и отнема време, докато дърветата достигнат необходимите размери. Необходим е внимателен подбор на дървесните видове.

## Вътрешно засенчване

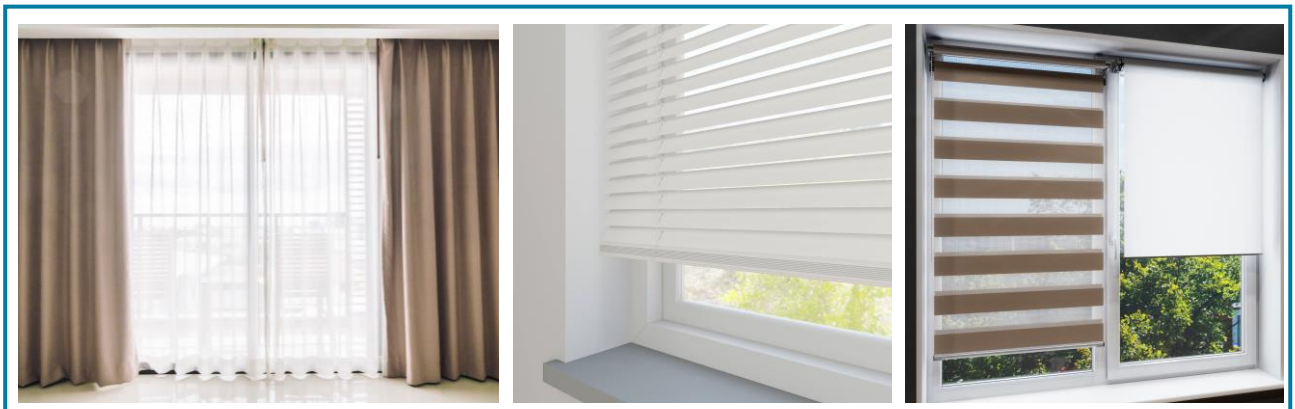
Вътрешното засенчване е по-малко ефективно по отношение на намаляването на слънчевата топлина, тъй като слънчевата радиация вече е проникнала през стъклото. Сянката поглъща радиацията и макар че малка част от топлината се връща обратно навън, по-голямата част остава във вътрешното пространство.

Вътрешното засенчване може да бъде полезно, когато:

- Слънцето прониква само за кратко,
- Натрупването на топлина не представлява сериозен проблем,
- Прозорците в непосредствена близост могат да бъдат оставяни отворени,
- Необходимо е да се намали заслепяването.

**Варианти:**

- Спуснатите завеси значително намаляват навлизането на светлина, но почти не предпазват от нагряване. Те намаляват вентилацията и скриват гледката.
- Венецианските щори и вертикалните щори може да се използват за регулиране на количеството на постъпващата светлина, като запазват гледката, но почти без да предпазват от топлината
- Ролетните и другите видове щори за прозорци намаляват пропусканата светлина, но и те слабо предпазват от топлината. Те могат също така да намалят вентилацията и да скрият гледката, а някои видове щори регулират степента на затъмнение – частично или пълно. Съществуват моторизирани щори, предназначени за висок клас прозорци и капандури. Те може да се изработят от различни слънцезащитни филтриращи тъкани, за да отговарят на желаното ниво на осветеност, видимост и засенчване.



***Фигура 19** Вътрешно засенчване: завеси, венециански щори и ролетни щори*

## 4.7. Изолация на тавана на последния етаж

Мерките за изолация могат значително да намалят общото потребление на топлинна енергия и по този начин да допринесат за смекчаването на изменението на климата. Топлоизолация може да се полага на стените, тавана на сутерена, покрива и тавана на последния етаж. Коя мярка е най-целесъобразна зависи от конкретната сграда. Много често еднофамилните сгради разполагат с неотопляемо подпокривно пространство и, ако ако таванът не е изолиран, се губи много топлина. В тези случаи е много подходящо да се направи топлоизолация на тавана на последния етаж, тъй като тази мярка не изисква големи разходи, но има голям ефект. Тя обикновено се изплаща в много кратък срок.

Топлоизолирането на таванския етаж може да се организира и като колективно мероприятие за закупуване на изолационни материали (по възможност от възобновяеми суровини). Поради отговорностите и различните предпочитания на потребителите, реализирането му трябва да се организира от самите крайни потребители, например чрез консултация със специалисти или чрез съвместна организация за извършване на строително-ремонтните дейности.

## 4.8. Инфрачервени отоплителни системи

Инфрачервените панелни нагряващи елементи съдържат във вътрешността си нагревателен проводник, който преобразува електрическата енергия в инфрачервено лъчение. При този процес инфрачервените панели се нагряват от 80 до 100°C. Само такива относително високи температури позволяват на инфрачервения нагревател да отдава по-голямата част от топлината си в помещението под формата на лъчиста топлина или конвекция.

**Комфорт**

Инфрачервеното излъчване е по-приятно като усещане, отколкото конвекцията (например печките-духалки). Подовото и стенното отопление, както и камините имат подобни характеристики на излъчване. Голямата температурна разлика между панела и въздуха в помещението обаче може да причини дискомфорт, особено при неправилно инсталиране.

**Икономически аспекти**

Дори и да се твърди, че инфрачервените отоплителни системи консумират по-малко енергия от другите уреди за пряко отопление (което е съмнително), въпреки малката инвестиция те са скъп вариант от гледна точка на общите разходи, тъй като имат доста високи експлоатационни разходи. В бъдеще, когато зависещите от времето тарифи придобият важно значение, цената на електроенергията в периодите, когато инфрачервените панели консумират най-голямо количество енергия, може дори да нарасне (през зимата, през светлата част на деня...). От друга страна, инфрачервеното отопление има ниски инсталационни разходи: около и под 100 €/m² са реалистични, но битовото горещо водоснабдяване трябва да се покрие от друга система, което води до допълнителни разходи.

**Екологични аспекти**

От екологична гледна точка, тази технология е проблематична, тъй като, особено през зимата, в електроенергийния микс преобладават изкопаемите горива. В случая не помага и производството от локални фотоволтаици, тъй като то ще генерира по-голямата част от енергията, когато няма нужда от инфрачервеното отопление.

**Сфери на приложение**

Ако изобщо е възможно, инфрачервени панели могат да се инсталират в пасивни къщи, в които нуждата от енергия е изключително малка, а система с високи инсталационни разходи – невъзможна. Може да бъде удачно инсталирането на инфрачервено отопление като допълнително отопление там, където топлината е нужна съвсем локално и за кратко време (например на вилата). Инфрачервените панели може да бъдат подходящ заместник на старите електрически печки за нощно акумулиране при липсата на изградена система от радиатори.

**Избор на система и монтаж**

Предлагането на инфрачервени отоплителни системи се характеризира с големи разлики в цената и качеството. Трябва да се осигури голям процент на излъчване, което зависи от материалите. Ето защо, ако се обмисля закупуване на такъв продукт, изборът трябва да се направи много внимателно. Предната страна на панела трябва да има добри емисионни характеристики (галванизирана стомана или керамика), а задната страна трябва да е изолирана. Висококачествените продукти имат най-малко 5 години гаранция.

Необходимо е да се определят размерите за всяка стая и щателно да се планира разположението на отоплителния уред. Може да има смисъл да се инсталират уреди, които могат да се контролират дистанционно и да се програмират в зависимост от времето и температурата.

Предупреждение: В качеството им на електронагревателни уреди, инфрачервените панели са забранени в редица райони като форма на основно отопление (бел.ред. квартали, които имат задължително включване към топлопреносна или друга локална енергийна мрежа).

## 4.9. Потребители, готови да прилагат мерки за управление на енергопотреблението

Управлението на енергопотреблението (demand response) е концепция, идваща от пазара на електроенергия. То представлява съзнателна промяна на обичайните модели на потребление от страна на крайните потребители в отговор на стимули, подпомагащи стабилността на мрежите и предотвратяването на отклоненията от едновременното потребление и производство на електроенергия, както и на пиковото потребление, което може да доведе до необходимост от скъпо струващи модернизации на мрежовата инфраструктура и/или производствените мощности. То трябва да намали потреблението на електроенергия в периоди, когато цената ѝ се покачва или съществува заплаха за надеждността на системата. Автоматизираните решения, предлагани от доставчиците, правят енергийните услуги по-удобни за потребителите, без да оказват отрицателно въздействие върху производствените процеси или комфорта на домакинствата. Ако цената на електроенергията зависи от часовите интервали, потребителите (особено промишлените потребители) биха извлекли полза, тъй като много от тях могат да пренасочат значителна част от консумацията си към часовете с най-малко потребление. За домакинствата това също би била интересна възможност.

По отношение на потреблението на топлина, термопомпите и климатичните системи, свързани в умни мрежи, са най-подходящият вариант, изискващ наличие на подходящи по големина топлохранилища или използващ инерцията (пасивно съхранение) на затоплената или охладената система за известно време. В по-нови (или често - изцяло ремонтирани) сгради с активирани сградни компоненти (например водопроводни тръби, разположени в бетонните сградни елементи – стени или тавани),

съхранената топлина може да се използва активно и така да се намали натоварването на отоплението и охлаждането или инвестициите в оборудване, помагащо да се намали товара.

Мерките, свързани с фотоволтаичните инсталации, могат също да допринесат за изместването на натоварването, облекчаващо работата на електроенергийната система, например, ако се свържат към нагревател на водогреен котел или още по-добре – към термопомпа за битово горещо водоснабдяване с термохранилище, което намалява натоварването на локалните електрически мрежи в периоди с голямо производство на електроенергия от фотоволтаичните панели, но ниско потребление. Такива системи са ефективни само през лятото, тъй като производителността на фотоволтаиците през зимата е доста по-ниска, а потреблението на електроенергия значително нараства.

В системите за централно топлоснабдяване пиковете възникват от високото потребление, например те се причиняват от това, че повечето домакинства едновременно използват гореща вода сутрин и следобед/вечер, или пък температурата на отопление се намалява по едно и също време нощем. Освен това температурата в цялата разпределителна система се определя от потребителя с изискване за най-висока температура. Повечето топлофикационни системи разполагат с котли за пиково натоварване, работещи само по няколко часа или дни годишно, но причиняващи големи разходи и обикновено използващи изкопаеми горива (най-често течно гориво, за да се избегне присъединяването към и плащането на такси на мрежата, какъвто е случаят с природния газ). Следователно управлението на енергопотреблението има смисъл и при топлофикационните мрежи. Времето за изключване на нощното намаляване на топлоподаването може да се регулира така, че пикът в сутрешните часове да се намали.

Излишъкът от електроенергията, произвеждана от слънчевите или вятърните инсталации, може да се използва за (пре)зареждане на топлинните акумулатори в отоплителните системи (централизирани или индивидуални) с помощта на нагреватели. Чрез по-големи хранилища за топлина производството на топлина и електроенергия може да се раздели. Когенерационните централи могат да се използват в периоди на пиково потребление на електроенергия, като не е необходимо постоянно да следват потреблението на топлина. Нагревателите осигуряват още по-голяма гъвкавост на работата на когенерацията.

Може да се каже, че в случая с централизираното топлоснабдяване и изобщо при електроенергийната система, управлението на енергопотреблението би следвало да промени поведението на потребителите в посока по-ефективна и резултатна работа на мрежите по отношение на:

- Интегрирането на големи количества непостоянно разпределено производство от ВЕИ
- Намаляване нуждата от удължаване и подсилване на мрежата
- Намаляване на нуждата от краткосрочно производство на енергия от изкопаеми горива.

# ПРИЛОЖЕНИЕ I: ИЗИСКВАНИЯ И НОРМИ В БЪЛГАРИЯ

Изисквания за отоплителните уреди произтичат от Директивата за екодизайн. Благодарение на тази директива при покупката на отоплителен уред може да се установи колко ефективен е той, т.е. какъв е коефициентът му на полезно действие (КПД), какви емисии на замърсяване има при стандартни условия, а също и колко емисии допуска вътре в дома - например на въглероден оксид.

У нас все още не са въведени забрани за определени видове неефективни отоплителни уреди, но това вероятно ще се промени. Нямаме и изисквания за задължително включване в топлофикационни мрежи, макар че на места с ново строителство вече се правят опити за това.

Отскоро има изисквания за това продаваните въглища да отговарят на определени стандарти. Изисквания за влажност на дървата за огрев също се очаква да бъдат въведени скоро.

Пелетите и еко-брикетите са обект на стандарти - на опаковката им най-често е посочено на какъв стандарт отговарят, какви са калоричността и пепелното им съдържание.

# ПРИЛОЖЕНИЕ II: ОТОПЛЕНИЕ И ОХЛАЖДАНЕ В ЕВРОПЕЙСКИЯ СЪЮЗ

## ОТОПЛЕНИЕ И ОХЛАЖДАНЕ В ЕС

Приблизително 36% от емисиите на парникови газове в Европейския съюз (ЕС) и 40% от енергийното потребление се дължат на сградния фонд, което го прави най-големият енергиен консуматор в Европа.

В момента почти 35% от сградите в ЕС са над 50 години, а близо 75% от сградния фонд е енергийно неефективен. В същото време, само 1% от сградния фонд се обновява всяка година.

Обновяването на съществуващите сгради може да доведе до значителни икономии на енергия, тъй като то би могло да намали общото енергийно потребление на ЕС с 5-6% и да намали емисиите на $CO_2$ с около 5%[93].

Първата стъпка към намаляването на екологичния отпечатък на сградния сектор следователно е обновяването на сградната обвивка (стени, покриви, прозорци). Това е причина Европейската комисия наскоро да подчертае ключовото значение на мерките за обновяване, обявявайки „Вълна на обновяване“[94], която би трябвало да катализира декарбонизацията на сградния сектор. Това е признаване на факта, че сградната ни инфраструктура се нуждае от спешно модернизиране, не само за да се бори с промяната на климата, но и за да извади милиони европейци от енергийната бедност

[93] Европейска комисия, Директива относно енергийните характеристики на сградите (https://eur-lex.europa.eu/legal-content/BG/TXT/HTML/?uri=CELEX:32010L0031&from=EN)

[94] “За да се справи с двойното предизвикателство, свързано с енергийната ефективност и достъпността на цените, ЕС и държавите членки следва да дадат начало на „вълна на саниране“ на публични и частни сгради. Въпреки че увеличаването на процента на саниране е предизвикателство, санирането намалява сметките за енергия и може да намали енергийната бедност. То може също така да даде тласък на строителния сектор и е възможност за подкрепа на МСП и местните работни места“, Съобщение на Европейската комисия, Европейски зелен пакт, 11/12/2019 (https://ec.europa.eu/info/sites/info/files/european-green-deal-communication_en.pdf)

и да гарантира, че сградите предоставят здравословна и достъпна среда за живеене и работа за всеки[95].

Втората стъпка към декарбонизирането на сградите е използването на възобновяема енергия при предоставянето на енергийни услуги. Имайки предвид, че в Европа има инсталирани около 120 милиона индивидуални котелни системи за жилищно топлоснабдяване[96], подмяната на почти 80 милиона стари и неефективни системи има голям потенциал за намаляване емисиите от сградния сектор в ЕС.

Въпреки това, независимо от обнадеждаващите тенденции, ерата на „възобновяемите“ системи за отопление и охлаждане като основен избор на европейските потребители все още е далече: в периода 2004 – 2014 г. индивидуалните локални газови инсталации са се увеличили от 70% на 77.25%[97], тъй като отоплението на жилищния сектор в голямата си част все още се основава на природен газ (43%) и нафта (14%), но биомасата също има голям дял (20%)[98].

Охлаждането има доста малък дял в общото крайно енергийно потребление и в момента потреблението на топлина в сградите надвишава потреблението на охлаждане. Последното обаче постепенно догонва и нараства, особено през летните месеци – тенденция, която е съвсем явно свързана с повишаването на температурата, причинено от промяната в климата. Очаква се, че през 2030 г. енергията за охлаждане на сградите в Европа е много възможно да се увеличи с допълнителни 72%, докато енергията за отопление ще падне с до 30%[99].

## ПРАВНА РАМКА НА ПОЛИТИКАТА НА ЕВРОПЕЙСКИЯ СЪЮЗ ПО ОТНОШЕНИЕ НА ОТОПЛЕНИЕТО И ОХЛАЖДАНЕТО

С цел постигане на успешен енергиен преход, през последните години Европейският съюз въведе няколко законодателни мерки, насочени към отоплението и охлаждането в жилищния сектор. Първото официално признаване на европейско ниво на необходимостта да се приоритизира отоплението и охлаждането беше **Стратегията на ЕС в сферата на отоплението и охлаждането**, предложена през 2016 г. от Европейската комисия, имаща за цел, наред с останалото, “предотвратяването на загубите на енергия от сградите, максимално увеличаване на ефективността и устойчивостта отоплителните и охладителните системи, [...] възползване от предимствата от интегрирането на отоплението и охлаждането и електроенергийната система.”[100]

Неотдавна Европейската комисия подчерта ключовата роля на мерките за обновяване на сградния фонд, като анонсира „вълна на обновяване“ на обществените и частните сгради, като част от

[95] Европейски институт по енергийните характеристики на сградите (BPIE), План за действие за вълната на обновяване: колективно постигане на устойчив сграден фонд в Европа, 2020 г. (http://bpie.eu/wp-content/uploads/2020/04/An-action-plan-for-the-renovation-wave_DIGITAL_final.pdf)
[96] Европейска комисия, Отоплителни уреди и комбинирани нагреватели – екодизайн и енергийно етикетиране, Обзорно изследване: Задача 2 Анализ на пазара, юли 2019 г. (https://www.ecoboiler-review.eu/Boilers2017-2019/downloads/Boilers%20Task%202%20final%20report%20July%202019.pdf)
[97] Ibidem.
[98] Heat Roadmap Europe, a low carbon heating and cooling strategy 2050 (2017)
[99] IRENA, Отопление и охлаждане (https://www.irena.org/heatingcooling)
[100] Европейска комисия, Стратегия на ЕС в сферата на отоплението и охлаждането, 2016 г. (https://ec.europa.eu/energy/sites/ener/files/documents/1_EN_ACT_part1_v14.pdf)

**Европейския зелен пакт**[101], имаща за цел предприемане на по-нататъшни действия и създаване на необходимите условия за увеличаване на обновяването и възползване от огромния потенциал за икономии в сградния сектор.

Мерки за подобряване на сградния фонд са включени също в наскоро допълнената **Директива относно енергийните характеристики на сградите (EPBD)** на Европейския съюз**.** Съгласно изискванията на EPBD, страните – членки на ЕС трябва да приемат дългосрочни стратегии за обновяване и минимални изисквания към енергийните характеристики на новите сгради и съществуващите сгради, в процес на саниране, да гарантират, че всички нови сгради са почти нулево-енергийни, да издават сертификати за енергийните характеристики при продажбата или отдаването под наем и да въведат схеми за инспектиране на системите за отопление и охлаждане, да въведат показател за готовност за интелигентно управление (Smart Readiness Indicator) и др.

Освен в EPBD, разпоредби в подкрепа на създаването на високо енергийно ефективен и декарбонизиран сграден фонд до 2050 г. са заложени и в Директивата относно енергийната ефективност и **Директивата относно възобновяемата енергия**. Тези разпоредби включват например задължения за страните членки да извършат пълна оценка на отоплението и охлаждането на национално ниво; да обърнат внимание върху неусвоения потенциал на отоплението и охлаждането чрез повишаване използването на ВИ в сектора с 1.3 процентни пункта всяка година в периода 2020 – 2030 г.; да гарантират устойчивостта на биоенергията; да насърчават овластяването на потребителите, и за първи път дефинират концепцията за енергийните кооперативи за възобновяема енергия.

Друга ключова нормативна рамка по отношение на отоплителните уреди са регламентите относно изискванията за **екопроектиране**[102] и **енергийно етикетиране**[103], които са насочени към енергийната ефективност на продуктите. Докато изискванията за екопроектиране целят постепенно изтегляне на неефективните уреди от пазара, енергийното етикетиране насърчава иновациите и потреблението на най-ефективните продукти от гледна точка на енергийната ефективност, чрез хармонизирано етикетиране в целия Европейски съюз.

## ЗАДАВА ЛИ СЕ СКОРО ЗАБРАНА НА ТЕХНОЛОГИИТЕ ЗА ОТОПЛЕНИЕ, ИЗПОЛЗВАЩИ ИЗКОПАЕМИ ГОРИВА?

Докато продажбата на много неефективни котли вече бе забранена по силата на регламентите за екодизайн и енергийно етикетиране на отоплителните уреди, влезли в сила през 2015 г., някои държави членки настояват за още по-строги изисквания и подготвят законодателство за национални схеми за облагане на въглеродните емисии и забрана на използването на изкопаеми горива за битово отопление.

---

[101] Европейска комисия, Европейски зелен пакт, 2019 г. (https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?qid=1588580774040&uri=CELEX:52019DC0640)

[102] Делегиран регламент на Комисията (ЕС) № 813/2013 от 2 август 2013 г. за прилагането на Директива 2009/125/ЕО на Европейския парламент и на Съвета по отношение на изискванията за екопроектиране на отоплителни топлоизточници и комбинирани топлоизточници (https://eur-lex.europa.eu/legal-content/BG/TXT/?uri=CELEX%3A32013R0813)

[103] Делегиран регламент на Комисията (ЕС) № 811/2013 от 18 февруари 2013 г. за допълване на Директива 2010/30/ЕО на Европейския парламент и на Съвета енергийното етикетиране на отоплителни топлоизточници, комбинирани топлоизточници, комплекти от отоплителен топлоизточник, регулатор на температурата и слънчево съоръжение и комплекти от комбиниран топлоизточник, регулатор на температурата и слънчево съоръжение (https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX%3A32013R0811)

Например германската Програма за действия в областта на климата в периода до 2030 г. включва поетапно нарастващо облагане на въглеродните емисии в сградния и транспортния сектори, както и забрана за отопление на сградите с нефтопродукти след 2026 г. В същото време се увеличават стимулите за обновяване на сградния фонд[104].

Още по-амбициозна е промяната в закона на Нидерландия, регулиращ операторите на газоразпределителните мрежи („Закон за газа“), според който правителството вече изисква всички нови сгради да бъдат почти изцяло енергийно неутрални до края на 2021 г., не позволява на новите сгради да се присъединяват към газопреносната мрежа и планира напълно да се откаже от използването на природен газ за отопление до 2050 г. В същото време много партии дори препоръчват на правителството да забрани инсталирането на газови котли в домовете от 2021 г.[105.]

Федералният закон в Австрия вече регулира постепенния отказ от използването на нефт и газ в сградния сектор, а австрийското правителство работи над създаването на нормативна база за подмяна на газовите отоплителни системи. В същото време австрийската провинция Залцбург планира да забрани аналогичната замяна на отоплителни системи, използващи изкопаеми горива, при възникване на аварии.

Въпреки че към момента на европейско ниво няма законодателство в тази посока, други държави-членки на Европейския съюз може автономно да решат да последват тази тенденция като мярка за постигане на целите на Парижкото споразумение[106].

[104] Международна енергийна агенция, Германия 2020 - Преглед на енергийната политика (https://www.bmwi.de/Redaktion/DE/Downloads/G/germany-2020-energy-policy-review.pdf?__blob=publicationFile&v=4)
[105] Janene Pieters, „Призив за забрана на газовите котли за отопление в Нидерландия до 2021 г.“, 28/03/2018 (https://nltimes.nl/2018/03/28/call-ban-gas-heating-boilers-netherlands-2021).
[106] „Парижкото споразумение задава глобална рамка за предотвратяване на опасните промени в климата чрез ограничаване на глобалното затопляне далеч под 2°C и полагане на усилия за неговото ограничаване до 1.5°C. То има за цел също така да укрепи способността на държавите да се справят с последиците от промените в климата и да подпомогне усилията им. Парижкото споразумение е първото по рода си универсално, правно обвързващо глобално споразумение относно изменението на климата, прието на конференцията за климата в Париж (COP21) през декември 2015 г. ЕС и неговите държавите членки са сред близо 190-те страни по Парижкото споразумение“ (Европейска комисия, Парижко споразумение, https://ec.europa.eu/clima/policies/international/negotiations/paris_en).

# ПРИЛОЖЕНИЕ III: TOPTEN.EU – ОНЛАЙН ИНСТРУМЕНТ ЗА ТЪРСЕНЕ, ПРЕДСТАВЯЩ ЕНЕРГИЙНО ЕФЕКТИВНИ ПРОДУКТИ ЗА ОТОПЛЕНИЕ И ОХЛАЖДАНЕ

**Topten** е онлайн инструмент за търсене, който представя енергийно най-ефективните продукти в 15 европейски държави, в различни продуктови категории в областите

- Бяла техника и електроника за домакинствата и предприятията
- Както и технологии за отопление и охлаждане на жилищни помещения или сгради.

Всяка участваща страна има свой национален уебсайт. Сред целевите държави в проекта Replace са налични следните "topten" уебсайтове, в които са изброени енергийно ефективните продукти за отопление и охлаждане:

- topprodukte.at в Австрия,
- topeffizient.de в Германия,
- eurotopten.es в Испания.

**Държавите, които нямат национални уебсайтове** с налични на вътрешния пазар ОВК продукти, могат да намерят обща информация за енергийно ефективни продукти на уебсайта **topten.eu**.

Продуктите, изброени в различните уебсайтове на topten, се подбират и актуализират непрекъснато. Те се класират според тяхната енергийна ефективност или потребление и екологични показатели, независимо от производителите.

# ИЗПОЛЗВАНИ ИЗТОЧНИЦИ


AIT and AEE INTEC, Ausbildungsskriptum „Solarwärme“

Allison Bailes, 2013, “The 7 biggest mistakes that HVAC contractors make”, https://www.energyvanguard.com/blog/57031/The-7-Biggest-Mistakes-That-HVAC-Contractors-Make

BioVill project, “What is a Bioenergy Village?” (http://biovill.eu/bioenergy-villages/)

Buildings Performance Institute Europe (BPIE), “An Action Plan for the Renovation Wave: Collectively Achieving Sustainable Buildings in Europe”, 2020 (http://bpie.eu/wp-content/uploads/2020/04/An-action-plan-for-the-renovation-wave_DIGITAL_final.pdf)

CoolHeating project, 2017, “Guideline on drafting heat/cold supply contracts for small DHC systems” (https://www.coolheating.eu/images/downloads/CoolHeating_D5.3_Guideline_on_drafting_heat_cold_supply_contracts_for_small_DHC_systems.pdf)

CoolHeating project, 2017, „ Guidelines on improved business models and financing schemes of small renewable heating and cooling grids” (https://www.coolheating.eu/images/downloads/CoolHeating_D5.1_Guideline.pdf)

DiaCore project, 2016, „ The impact of risks in renewable energy investments and the role of smart policies” (https://matressource.de/fileadmin/user_upload/Publikationen_Allgemein/zur_Ressourceneffizienz/diacore-2016-impact-of-risk-in-res-investments.pdf)

Directive (EU) 2018/844 of the European Parliament and of the Council of 30 May 2018 amending Directive 2010/31/EU on the energy performance of buildings and Directive 2012/27/EU on energy efficiency (https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=uriserv%3AOJ.L_.2018.156.01.0075.01.ENG)

Directive (EU) 2018/2001 of the European Parliament and of the Council of 11 December 2018 on the promotion of the use of energy from renewable sources, Article 23 (https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX%3A32018L2001)

Dominik Rutz, Christian Doczekal, Richard Zweiler,Morten Hofmeister, Linn Laurberg Jensen, CoolHeating project, 2017, „ Small Modular Renewable Heating and Cooling Grids: A Handbook” (https://www.coolheating.eu/images/downloads/D4.1_Handbook_EN.pdf)

European Commission Regulation (EU) No 813/2013 of 2 August 2013 implementing Directive 2009/125/EC of the European Parliament and of the Council with regard to ecodesign requirements for space heaters and combination heaters (https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX:32013R0813)

European Commission Delegated Regulation (EU) No 811/2013 of 18 February 2013 supplementing Directive 2010/30/EU of the European Parliament and of the Council with regard to the energy labelling of space heaters, combination heaters, packages of space heater, temperature control and solar device and packages of combination heater, temperature control and solar device (https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX%3A32013R0811)

European Commission, "An EU Strategy on Heating and Cooling", 2016 (https://ec.europa.eu/energy/sites/ener/files/documents/1_EN_ACT_part1_v14.pdf)

European Commission, "Energy Performance of Buildings Directive" (https://ec.europa.eu/energy/topics/energy-efficiency/energy-efficient-buildings/energy-performance-buildings-directive_en)

European Commission, 2020, "European Green Deal: New financing mechanism to boost renewable energy" (https://ec.europa.eu/info/news/european-green-deal-new-financing-mechanism-boost-renewable-energy-2020-sep-17_en?pk_campaign=ENER%20Newsletter%20October%202020)

European Commission, "Space and combination heaters – Ecodesign and Energy Labelling Review Study: Task 2 Market Analysis", July 2019 (https://www.ecoboiler-review.eu/Boilers2017-2019/downloads/Boilers%20Task%202%20final%20report%20July%202019.pdf)

European Commission, "The European Green Deal", 2019 (https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?qid=1588580774040&uri=CELEX:52019DC0640)

European Commission Communication, "The European Green Deal", 11/12/2019 (https://ec.europa.eu/info/sites/info/files/european-green-deal-communication_en.pdf)

European Turbine Network and COGEN Europe, "The role of micro-CHP in future energy sector: A focus on energy efficiency and emission reduction (https://setis.ec.europa.eu/system/files/integrated_set-plan/etncogen_input_action5.pdf)

Frankfurt School-UNEP Centre/BloombergNEF, 2020, "Global Trends in Renewable Energy Investment 2020" (https://www.fs-unep-centre.org/wp-content/uploads/2020/06/GTR_2020.pdf)

General heating & Air Conditioning, "Avoid these top 3 HVAC installation errors", https://genhvac.com/avoid-top-3-hvac-installation-errors/

Going Solar, "The top 5 Ways to Finance Solar Panels for Your Home" (https://goingsolar.com/the-top-5-ways-to-finance-solar-panels-for-your-home/)

Heat Roadmap Europe, 2017, "A low carbon heating and cooling strategy 2050"

IRENA, "Heating & Cooling" (https://www.irena.org/heatingcooling)

Just In Time Furnace, "Common mistakes of HVAC service and installation", http://www.justintimefurnace.com/b/common-mistakes-of-hvac-service-and-installation

K4RES-H project, "Financial Incentives for Renewable Heating and Cooling" (https://ec.europa.eu/energy/intelligent/projects/sites/iee-projects/files/projects/documents/k4res-h_financial_incentives_for_renewable_hc.pdf)

Klimaaktiv, 2020, „Die richtige Heizung für mein Haus – Eine Entscheidungshilfe" (https://www.klimaaktiv.at/service/publikationen/erneuerbare-energie/richtige-heizung.html)

Klimaaktiv, „Renewable Heating" https://www.klimaaktiv.at/english/renewable_energy/renewable_heating.html)

klimaaktiv, 2017, „Wegweiser zur guten Installation von Solaranlagen Qualitätslinie Solarwärme" (https://www.klimaaktiv.at/erneuerbare/erneuerbarewaerme/Heizungssysteme/solaranlagen/QL-Solarw-rme.html)

Klimaaktiv, 2015, „WEGWEISER ZUR GUTEN HEIZUNGS- UND LÜFTUNGSINSTALLATION - Qualitätslinie 2: Wärmepumpe"

Klimaaktiv, 2011, "Merkblatt Fernwärme" (https://www.klimaaktiv.at/dam/jcr:d99f71a7-a24a-4563-9dbf-edbb20dd6066/Merkblatt_Fernwaerme.pdf)

Level, “Shading” (http://www.level.org.nz/passive-design/shading)

LimJae-Han and Kim Wwang-Woo, 01/2016, REHVA Journal, “ISO 11855 - The international Standard on the Design, dimensioning, installation and control of embedded radiant heating and cooling systems”, https://www.rehva.eu/rehva-journal/chapter/iso-11855-the-international-standard-on-the-design-dimensioning-installation-and-control-of-embedded-radiant-heating-and-cooling-systems

Michael C. Rosone, 2014, “5 Common HVAC Installation Mistakes and How They Cost You”, https://aristair.com/blog/5-common-hvac-installation-mistakes-and-how-they-cost-you/

Mike O’Boyle, 2018, „Investment-Grade Policy: De-Risking Renewable Energy projects”, Forbes (https://www.forbes.com/sites/energyinnovation/2018/11/12/investment-grade-policy-de-risking-renewable-energy-projects/#117f26084e77)

proPellets Austria, “Long-term comparison of costs of various fuels in Austria showing that ecological heating is economically attractive” (https://www.propellets.at/en/wood-pellet-prices)

R. van der Veen and E. Kooijman for the European Commission’s Joint Research Centre, 2019, “Identification of EU funding sources for the regional heating and cooling sector” (https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/782b29a2-4159-11e9-8d04-01aa75ed71a1/language-en/format-PDF).

Renewable Energy World, 2020, “3 reasons to invest in renewable energy now” (https://www.renewableenergyworld.com/2020/05/06/3-reasons-to-invest-in-renewable-energy-now/)

REScoop project, “Report on REScoop Business Models” (https://www.rescoop.eu/uploads/rescoop/downloads/REScoop-Business-Models.pdf)

Rödl & Partner, “New EU Directive: A renewable energy (RE) investment offensive in heating/ cooling and in the generation of electricity for household self-consumption is on the horizon”, 2018 (https://www.roedl.com/insights/renewable-energy/2018-08/new-eu-directive-renewable-energy-investment-heating-cooling)

Romanian Association of Biomass and Biogas (ARBIO), Bioenergy4Business project, “Report on bioenergy business models and financing conditions for selected countries”.

Sunko Rok et al., 2017, CoolHeating project, “Guidelines on improved business models and financing schemes of small renewable heating and cooling grids” (https://www.coolheating.eu/images/downloads/CoolHeating_D5.1_Guideline.pdf)

Whitehelm Advisers, 2019, “The European Heat Sector – Challenges and Opportunities in a Hot Market” (https://www.whitehelmcapital.com/wp-content/uploads/2019/04/Thought-Leadership-April-2019-District-Heating-1.pdf=)

World Resources Institute, 2020 (https://www.renewableenergyworld.com/2020/05/06/3-reasons-to-invest-in-renewable-energy-now/)

www.replace-project.eu

twitter.com/h2020replace

linkedin.com/company/h2020replace

facebook.com/h2020replace