

ДОБРИ ПРИМЕРИ ОТ ПРАКТИКАТА ЗА ПОДМЯНА НА СИСТЕМИ ЗА ОТОПЛЕНИЕ



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

Информация за публикацията:

Издател: REPLACE

Дата на публикуване: Януари 2021 г.

Автори: WIP Renewable Energies: Di Costanzo B., Ball I., Rutz D.
Austrian Energy Agency: Tretter H., Sahin A., Knaus K., Schilcher K., Zach F., Alexander-Bittner B.
Black Sea Energy Research Centre (BSERC): Nikolaev A., Kondarev G.
City of Šabac: Jerotić S., Popović B., Pajić N., Micic V.
Energiewende Oberland: Drexelmeier S., Baumann C., Unterpertinger H., Scharli A.
Energy Institute Hrvoje Požar (EIHP): Balić D., Kakšić D., Abramović A., Išlić L., Stanković A. T., Mandarić A.
ENOVA: Silajdzic F., Arnaut S., Manic E., Muratovic H.
Escan s.l.: Puente F.
Institut "Jožef Stefan" (JSI): Stegnar G., Staničič D., Janša T., Merše S.
Regionalna energetska agencija Sjeverozapadne Hrvatske (REGEA): Šegon V., Pećnik M. K.
SDEWES Centre: Markovska N., Mihajloska E., Gjorgievski V.

Disclaimer: this is the list of all authors who contributed to the full English version of this report, available on the REPLACE project website.

Превод и адаптация: Черноморски изследователски енергиен център



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

Ограничаване 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.

СЪДЪРЖАНИЕ

ПРОЕКТЪТ REPLACE.....	2
ДОБРИ ПРИМЕРИ ОТ ПРАКТИКАТА В БЪЛГАРИЯ (РОДОПСКИ РЕГИОН)	4
МОДЕРНА ОТОПЛИТЕЛНА СИСТЕМА НА ПЕЛЕТИ	4
КОТЕЛ НА ПЕЛЕТИ И МОДЕРНА КАМИНА	7
КОТЕЛ НА ПЕЛЕТИ И СЛЪНЧЕВИ КОЛЕКТОРИ	9
ДОБРИ ПРИМЕРИ ОТ ПРАКТИКАТА В АВСТРИЯ (ФЕДЕРАЛНА ПРОВИНЦИЯ ЗАЛЦБУРГ)	12
ЕДНОФАМИЛНА КЪЩА СЪС СОЛАРНА СИСТЕМА, РАБОТЕЩА СЪВМЕСТНО С ТЕРМОПОМПА	12
ДОБРИ ПРИМЕРИ ОТ ПРАКТИКАТА В БОСНА И ХЕРЦЕГОВИНА (КАНТОН САРАЕВО)	15
ТЕРМОПОМПА ВЪЗДУХ-ВЪЗДУХ	15
ДОБРИ ПРИМЕРИ ОТ ПРАКТИКАТА В ХЪРВАТИЯ (ГРАД ЗАГРЕБ)	17
ТЕРМОПОМПА В СГРАДА С ВЪТРЕШЕН ДВОР В СТАРИЯ ГРАД НА ЗАГРЕБ.....	17
ДОБРИ ПРИМЕРИ ОТ ПРАКТИКАТА В ГЕРМАНИЯ (БАВАРСКИ ОБЕРЛАНД)	19
ИНСТАЛАЦИЯ И УСИЛЕНА ИЗОЛАЦИЯ НА ИСТОРИЧЕСКА СГРАДА	19
ОТОПЛЕНИЕ С ДЪРВА В ХАУНСХОФЕР – ЛИЧЕН ПРИНОС В ОБНОВЯВАНЕТО И ЕКСПЛОАТАЦИЯТА	21
ДОБРИ ПРИМЕРИ ОТ ПРАКТИКАТА В СЕВЕРНА МАКЕДОНИЯ (СКОПИЕ)	23
СМЯНА НА СТАРА ПЕЧКА НА ДЪРВА С ЕФЕКТИВНА ПЕЧКА НА ПЕЛЕТИ В КВАРТАЛ АЕРОДРОМ	23
СМЯНА НА СТАР КОТЕЛ НА ДЪРВА С ТЕРМОПОМПА В КВАРТАЛ ГЪОРЧЕ ПЕТРОВ	25

ДОБРИ ПРИМЕРИ ОТ ПРАКТИКАТА

ПРОЕКТЪТ REPLACE

REPLACE е 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 горива (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. Преминването 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 десет 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 ще се провеждат със съдействието на сформираните местни работни групи, в които освен партньорите в проекта, участват публични власти, крайни потребители, инсталатори, консултанти, производители на оборудване, компании за доставка на енергия и други.

Специфичните цели на REPLACE са да:

- Проучи пазарите на отопление и нагласите и нуждите на крайните потребители, инсталаторите, консултантите и инвеститорите,
- Определи и минимизира пречките на пазара и да насърчи създаването на благоприятна среда и предлагането на по-качествени и надеждни услуги,
- Подобри рамковите условия, планирането и сигурността на инвестициите,
- Информира заинтересованите страни относно предимствата от подмяната на неефективните системи за отопление и охлаждане, според нуждите и предпочитания формат за поднасяне на информацията,
- Помогне на потребителите да взимат информирани решения, насърчавайки устойчивото енергийно поведение,
- Повиши доверието на потребителите в инсталаторите и в надеждността на системите за отопление и охлаждане, оползотворяващи възобновяеми източници, както и в техните доставчици,
- Предаде знанията от по-опитните на по-изостаналите страни в тази област, например чрез обучение на инсталатори в държавите от югоизточна Европа,
- Подготви и проведе информационни кампании, насочени към преодоляването на локалните пречки пред подмяната на отоплението и отчитащи регионалните специфики на десет европейски пилотни региона, като същевременно ги тества, насочва и усъвършенства на място,
- Да разпространи резултатите от проекта в други държави и региони.

REPLACE също така засяга енергийната бедност и проблемите, свързани с неравенството между половете, като намалява риска от криза във възможностите за отопление чрез използването на местни възобновяеми източници (слънчева радиация, въздушна топлина, биомаса) и оборудване за отопление и охлаждане, произведено в ЕС (котли на биомаса, топлинни помпи, слънчеви колектори и др.).

Забележка: Настоящата публикация е съставена въз основа на проведени серия интервюта със собственици на жилища, които са подменили остарелите си отоплителни системи. При голяма част от описаните добри практики, авторите са запазили оригиналния изказ на самите интервюирани. Целта ни е да представим инсталациите така, че да отразяват потребителската удовлетвореност на тези, които са инвестирали в тях и ги ползват. С цел пояснение сме си позволили допълнително да разтълкуваме за читателите някои от примерите.

МОДЕРНА ОТОПЛИТЕЛНА СИСТЕМА НА ПЕЛЕТИ

Димитър Белинчев от Велинград заменя котел на дърва с котел на пелети и табло за контрол с дистанционно управление, които инсталира в мазето на двуетажната си къща. В стаите на втория етаж е поставен термометър с безжична интернет връзка, а чрез инсталиран софтуер на телефона синът му регулира градусите в помещенията дистанционно от Стара Загора, където работи.

Новата модерна система е произведена от българската фирма Изотерм Стил ЕООД, наричат я Изотерм Пелет Био. Топлинната ѝ мощност е от 40 до 100 kW. Котелът е висок 1,650 мм. Инсталацията разполага с буферен съд (1 m³ вода). Температурата на водата в инсталацията се поддържа автоматично – чрез управление на котела. Когато водата достигне 66°C, котелът автоматично изключва. Когато температурата на водата падне на 46°C, котелът започва да загрева. Радиаторната инсталация в къщата е стара, от 2001 г.

Старият котел – Атмос - е чешки, пиролизен, на дърва. За зареждането му са били необходими голямо количество сухи дъбови или букови дърва, не борови, коминът се е задръствал. Достъпът до огрева е бил труден, трябвало е да се складират много дърва на място, да се палят, а котелът да се почиства. Отделял се е много пушек, а температурата не е можело добре да се регулира. Старият котел е бил с такава мощност, че не е било възможно да бъде спряен изведнъж, „искаш 22°C, то не може да смъкне“. Със сегашния котел не е необходимо да се обикалят стаите, за да се регулира температурата. Освен това предният котел е трябвало да се чисти всеки ден и е било мръсно, докато за новия е достатъчно да се чисти веднъж на 30 дни. Сега го чистят всяка седмица, като за това време събраната пепел е на дъното на кофата и е чиста пепел, без сгур.

Г-н Кацарски от инсталаторната фирма може да проверява инсталацията от Пазарджик по всяко време, като звъни по телефона и през него направлява параметрите на дистанционното управление. Откакто е инсталирана, вече три години и три зимни сезона инсталацията не се е разваляла.

Къщата е стара, тухлена, без външна изолация, но топла, навсякъде са монтирани радиатори. Всеки етаж е с 55 квадрата чиста площ, отопляват се 110 m² - двата етажа, плюс избата 25-30 квадрата с антрето и двете стаички; общо 145 кв.м. На таваните е направена изолация, дограмата навсякъде е сменена. През 2019 г. е направен и покривът. Собственикът не вижда сметка да изолира фасадата, инвестицията в която би излязла към 15-20 хил. и според него няма да се изплати в реалистичен срок. Радиаторите са монтирани през 2001 г. от човек, който не е специалист, което предполага възможност за допълнително оптимизиране на системата.

Инвестицията в новата система възлиза на 6,000 – 7,000 лева заедно с таблото за управление. Системата е била готова, фирмата инсталатор само е преработила котела, така че да се включи успоредно. В началото е имало проблем с шума от инсталацията по етажите, затова тя е била преработена и шумът е бил отстранен. Вече не се пипат главите на радиаторите. „През зимата е удоволствие да се живее, баните са с отворени врати.“

Отоплението е изключително икономично, спестяванията са големи. При старата система са били необходими 7 куб.м. дърва на година за отоплението на една стая, или 20-25 кубика за двата етажа. При новата система са достатъчни 6 тона пелети за сезон. Парите, които са харчели собствениците за отоплението на една стая на дърва, сега покриват цената на пелетите за цялата къща. Инвестицията се изплаща за 2-3 години. Бойлерът (за топла вода) също е на пелети.

Нова отоплителна система	Котел на пелети (ИЗОТЕРМ ПЕЛЕТ БИО)
Стара отоплителна система	Котел на дърва (Атмос)
Тип сграда	Двуетажна тухлена къща, 145 кв.м., без изолация, със сменена дограма
Полезна топлинна енергия (kWh/m ² г)	182 kWh/m ² г.
Инсталирана мощност (kWth)	100 kW
Енергиен еквивалент на входящото гориво	37.7 MWh/г → 29.4 MWh/г
Първоначална инвестиция (покупка и монтаж)	6,000-7,000 лв. заедно с таблото за контрол и всичко останало
Годишни финансови икономии (в сравнение със старата система)	>33%
Годишни енергийни спестявания (в сравнение със старата система)	22%
Годишно намаление на въглеродните емисии (в сравнение със старата система)	50%

„Дървата трудно се взимат от горското, има проблеми с доставените количества, качество, освен това е и голяма хамалогия. Разходът на дърва е повече, защото доставеното количество често е по-малко от заплатеното и е унижение да се молиш на доставчика, а те да злоупотребяват с липсата на обективен измерител на количеството доставка. Цените също са високи - 120 лева/м³ дърва. За 25 кубика на сезон са отивали приблизително 3,000 лева. Новата система се ползва денонощно. Един тон пелети струва 320-340 лева. Разходът излиза около 2,000 лева на сезон (по 3 тона на етаж средно). Същевременно, сега електрическият бойлер не работи и така се спестяват над 1,000 лева годишно.“ Този разход е за две семейства – г-н Белинчев и съпругата му, които живеят на първия етаж, синът им, снахата и внукът, които обитават втория етаж.

Г-н Белинчев често ходи в Пазарджик. Когато решил да смени отоплителната си система, той тръгнал да проверява какво предлагат различните фирми в града. Търсел друга фирма, но спрял на паркинг близо до офиса на Изотерм Стил, за които знаел, че правят такива системи. Влязъл да провери какво предлагат и попаднал на г-н Кацарски, който му обяснил всичко добре. В друга фирма така и не отишъл; и не смята, че сбъркал. Синът му също бил ходил да гледа в града – италиански котли, шведски котли, за тях се искат специални пелети, скъпи, пък и на вид като космически станции, не се знае кой ще ги поддържа... Сега са спокойни с българската фирма. Параметрите на системата се регулират по интернет. А и г-н Кацарски е тук. Друго момче инженер е гледал системата и казва, че работи тихо, както никъде не е чувал.





Този пример ясно показва удобството и ефективността на една нова пелетна система спрямо системите на твърдо гориво.

25 кубика дърва изискват значително повече усилия за подготовка и складиране. При цена, възлизаща на около и малко над 100 лв за кубик нацепени дърва, а на пелетите около 400 лв на тон, примерът потвърждава, че експлоатационните разходи могат да бъдат съотнесими, като пелетите могат дори да излязат по-евтино. Пелетните системи са автоматизирани и спестяват много усилия, осигурявайки постоянен комфорт.

Макар собственикът да не мисли за инвестиция в изолация на къщата, ще си позволим още една много лесна сметка. В повечето случаи една добре положена изолация и подменена дограма водят до икономия на над 50% от топлинната енергия. Това би спестило на господин Белинчев около 3 тона пелети годишно, равни на икономия от 1,200 лв. Периодът на изплащане би бил от 10 до 14 години, което несъмнено не е малко, но животът на тези мерки е значително по-дълъг, а всяка година би означавало и далеч по малко нужда от пренасяне и складиране на горивото.

Нашият екип горещо препоръчва мерките за енергийна ефективност да вървят ръка за ръка с мерки за подмяна на отоплението, винаги когато домакинството може да си позволи цялата инвестиция.

КОТЕЛ НА ПЕЛЕТИ И МОДЕРНА КАМИНА

Димитър Иванов от Чепеларе живее в 5-етажна фамилна къща, чието подземие е оформено и се използва като ресторант-механа. Къщата е тухлена, добре измазана и с подменена дограма (около 80%).

Димитър и жена му живеят на втория етаж, майка му на първия, а брат му, който идва няколко пъти в месеца за по 1-2 дни, използва стая на последния етаж. По време на коледните празници и през зимния сезон останалите помещения се отдават под наем на групи, понякога скиори или спортни клубове, но като цяло не повече от 20 дни в годината. През зимата се отопляват главно механата и горните два етажа, където има общо 6 стаи, с обща отопляема площ, възлизаща на около 180 кв. м. Поради засиления поток от хора през зимата механата се отоплява през по-голямата част от денонощието и съответно потреблението на енергия нараства.

В началото къщата се е отоплявала с котел на дърва и въглища, който в следствие е сменен с комбиниран котел на пелети и дърва. Механата се е отоплявала с обикновена камина и печки. Камината е служела и като украса на помещението, но собственикът е разбрал, че е по-ефективно тя да се използва за отопление и така да се намали труда по обслужването на печките. В следствие обикновената камина е заменена с камина с водна риза. Топлата вода се подгръва с електрически бойлери, които не са свързани към системата за отопление.

Системата от радиатори в стаите е от най-старите, каквито са били инсталирани в повечето къщи в града в средата на 1990-те години. Радиаторите са чугунени, като в най-често използваните стаи има по 2 радиатора. Когато къщата се използва като къща за гости, стаите на средните два етажа се отопляват 24 часа в денонощието.

В началото на 2019 г. Димитър добавя към котела на пелети нова горелка от 60 kW и купува нов котел на пелети от 25 kW за механата и за стаите от горните два етажа. Свързва камината и новия котел в обща отоплителна инсталация.

При новата система двата котела общо изразходват 6 тона пелети на сезон, докато преди с един котел на дърва и с камините и печките са отивали около 10-12 тона дърва. Цената на пелетите, които г-н Иванов е купил за изминалия зимен сезон 2019/2020 г. е 340 лв. на тон. Така опитът от първия сезон с новото отопление показва разход за 120 кв. м. жилищна площ и 60 кв. м. механа общо $6 \cdot 340 = 2,000$ лв./сезон.

Новата инсталация е изпълнена от местната фирма Белимарс, като подмяната е направена за 2-3 дни. Фирма Белимарс функционира от години и е спечелила доверието на клиентите в региона, като е изградила около 80% от новите отоплителни системи в гр. Чепеларе, има множество изпълнени проекти в гр. Смолян, в Пампорово и в целия регион. Роднина на г-н Иванов, който за щастие работи в същата фирма, го консултира и му помага да вземе решение за смяна на отоплението с по-ефективно. От инсталирането до момента системата не е имала нужда от обслужване, за разлика от преди.

Димитър Иванов е много доволен от системата на пелети във вида, в който е сега. На него вече не му се налага да се занимава с носене на дърва, палене, внасяне и изнасяне на боклук, почистване. Майката на г-н Иванов обитава къщата постоянно и с новата система отпада ежедневно чистене и обслужване на нейната стая. Отделно, при посещение на брат му е удобно да се включат радиаторите. Отоплението на къщата е по-ефективно, по-чисто, по-евтино и по-лесно. Разходът за енергия е спаднал, а комфортът значително се е повишил.

Нова отоплителна система	Котел на пелети + модерна камина
Стара отоплителна система	Котел на дърва и въглища + обикновена камина
Тип сграда	5-етажна тухлена къща, добре измазана, сменена дограма
Полезна топлинна енергия (kWh/m ² r)	139
Инсталирана мощност (kWth)	85 kW
Енергиен еквивалент на входящото гориво	33.4 MWh → 28.8 MWh
Годишни финансови икономии (в сравнение със старата система)	2%
Годишни енергийни спестявания (в сравнение със старата система)	14% (в MWh)
Годишно намаление на въглеродните емисии (в сравнение със старата система)	38%



КОТЕЛ НА ПЕЛЕТИ И СЛЪНЧЕВИ КОЛЕКТОРИ

Къщата на д-р Стрински е построена от семейството му през 1935 г. Тя е типична двуетажна родопска тухлена къща, с каменна зидария на надземния етаж с дебелина 50-55 см, с площ на етажа - 90 кв. м.

Преди да дойдат тук преди 6 години, д-р Стрински, съпругата му и едно от децата са живеели в лечебницата на квартира, където се е налагало ежедневно да се борят с отопление на дърва, въглища и електроенергия.

Д-р Стрински прави основен ремонт на къщата – зазидва стени, отваря врати, за да станат помещенията по-удобни. Тогава му хрумва и да сложи модерни отоплителни системи и радиатори.

Д-р Стрински закупува система Бисолид с мощност 45 кВт и отделно свързва два слънчеви колектора.

Котелът Бисолид е комбиниран на дърва и пелети. Пелетната горелка е инсталирана през месец август по желание на д-р Стрински, за да се провери работата на системата в много топло време. От един от цеховете за пелети е купил пробно 4 чувалчета с пелети и, като вижда колко е удобно, на втория ден продава 10-те кубика дърва, които е имал.

Самата пелетна горелка е една от големите, предлагани на пазара, цената ѝ е била 3,800 лв. Докторът решил да изчака до лятото, когато фирмата прави промоции и, действително, цената паднала с 400 лв. Служителите на фирмата са монтирали много такива инсталации, препоръчват ги, а и казват, че и хората в града са доволни. Котелът е турско-словенско производство. В сравнение с такива на западни фирми, които струват към 8,000 лв, цената е добра.

Сега през зимата се отопляват и двата етажа с общо 10 радиатора и 2 лири, с два бойлера от по 120 литра. Те са включени към системата за отопление. За отопление отиват един тон пелети на месец. В началото цената на пелетите била 280 лв./т. После в града започнали да вдигат цените. *„Тази зима и миналата зима цените ги вдигнаха неимоверно много. Неясно защо. Това трябва да е политика на държавата, като социална дейност, за да може да има чиста екология, да не оскъпяваме технологиите, които са екологично чисти. Дървата може да излизат по-евтино, но никой не смята, че се разнасят дърва, че се пускат прахосмукачки, че се режат с гориво – кой смята тази енергия?„*

Сегашната система се ползва вече шеста година без никакви проблеми. Стените на къщата продължават да изглеждат като току-що боядисани, няма нужда от опресняване на боята или измазване – *„Това не е ли разход? Спестен!“* Другият момент – всичко е електроника – има фабрично зададени програми, но и всеки сам може да програмира. В кухнята на къщата е инсталиран малък уред, който отчита температурата. Електрониката сама включва и изключва горелката. Има опция за включването ѝ също през приложение на телефона, дори да е на стотици километри от дома и в движение. Слънчевите колектори изобщо не били скъпи като се направи сметка. Цялата инсталация – 2 бойлера с колектори и монтаж е излязла от порядъка на 1,400 лв. с включени материали и труд. Мощността се изчислява по квадратурата на самия панел, всеки от тях е с площ 2.50 м на 1.2 м. През лятото водата е с температура 67-72 градуса, инвестицията е прекрасна и собствениците са изключително доволни.

“Ако се остави бойлерът на ток да се затопли, ако се включи термостатът на максимална мощност, водата не може да стане толкова топла, както ако е загрята от слънчевата енергия. В началото като

Нова отоплителна система	Котел на пелети + слънчеви колектори
Стара отоплителна система	Печки на дърва + електроенергия
Тип сграда	Еднофамилна къща, двуетажна, тухли и каменна зидария
Полезна топлинна енергия (kWh/m ² г)	140 kWh/m ² г.
Инсталирана мощност (kWth)	45 kW
Енергиен еквивалент на входящото гориво – преди и след	31.4 MWh/г (9 MWh електроенергия + 22.4 MWh/г дърва) → 28.8 MWh/г.
Първоначална инвестиция (покупка и монтаж)	3,800 лв. + 1,400 лв.
Годишни финансови икономии (в сравнение със старата система)	33% (в лв.)
Годишни енергийни спестявания (в сравнение със старата система)	8% (в MWh)
Годишно намаление на въглеродните емисии (в сравнение със старата система)	85%

почнахме да ползваме топлата вода винаги казвах на съпруга на дъщеря ми - внимавайте, защото излиза чиста пара, толкова е висока температурата. Сега водата е към 72 градуса, ползва се цялгодишно. При слънчево време вдига веднага и помага на пелетите. През лятото, когато времето е облачно, ползваме ток. През зимата загряването на вода е на пелети. Навремето, когато инсталирахме цялата система, това беше най-добрата система. В сезона бойлерът е денонощно включен, няма смисъл да го изключиш и включиш като ти трябва.“

Когато са живеели в лечебницата, д-р Стрински и семейството му са ползвали общо три печки - 2 на дърва и една на дърва и въглища. В едната стая не е имало комин и там се е използвало електричество – отоплявала се е с българска конвекторна печка. Само електроенергията за бойлера, печката, телевизора и нещо друго дребно, е излизала по 300-310 лева на месец през зимния период. Отделно дървата. Площта е била около 60 кв. м.

„Човек като даде парите така, на етапи, не му се виждат толкова много, обаче дървата искат рязане, цепене, искат внасяне, ангажираш хора, за всяко нещо се ползва резачка, трябва гориво, масло за резачката – стига ти само за това, че ги нямаш тия трици, тая мръсотия, тия прахоляци и губенето на време“.

„Докараме пелетите на тротоара, 1 тон е 66 чувала, точно за 15 минути са вътре. Шегувам се с комшиите (те са на дърва) – Докарах дървата, нацепих ги и ги внесох, а те – Ама как толкова бързо?“

Фирмата, от която д-р Стрински закупува системата, я знаят всички - те са инсталирали системи на целия град и всички са много доволни от тях. За толкова години на д-р Стрински също не се е наложило да ги търси. Само веднъж е трябвало да се долива течност за колекторите. Те са с нещо като антифриз, може и антифриз да се сложи. Иначе, ако нещо се случи, къде да търси по други градове фирми?





Д-р Стрински е направил своята система след обстойно проучване на пазара и откриване на изгодни и надежни опции за подмяна на отоплението и подsigуряване на нуждите от битова гореща вода в домакинството. Прави впечатление, че доктор Стрински е търсил и открил изгодна технологична опция при производител в региона, което му осигурява система на двойно по-ниска цена спрямо други производители и с качество, което напълно го удовлетворява. Д-р Стрински се е уверил, че избира фирма, която да инсталира системата, с добра репутация и, за която е сигурен, че ще се отзове бързо при възникване на проблем при експлоатацията.

Подчертаваме добрия избор и на възможност за дистанционно управление на системата - това е от съществено значение за хора, които работят далече от дома си и биха желали жилището им да бъде приятно затоплено, когато се приберат. Много добро решение е и използването на слънчеви колектори за топла вода - това са изключително изгодни системи с много кратък срок за изплащане на инвестицията. Те работят много добре дори в слънчеви зимни дни. А в дните, в които няма достатъчно слънце, системата може да доподгрява водата до необходимите градуси с електрически нагревател или като се свърже с пелетния котел - посредством втора серпентина във водосъдържателя.

Съветваме ползвателите на слънчеви колектори да използват винаги неотровен антифриз в системата, независимо че цената му е малко по-висока.

ЕДНОФАМИЛНА КЪЩА СЪС СОЛАРНА СИСТЕМА, РАБОТЕЩА СЪВМЕСТНО С ТЕРМОПОМПА

Наскоро в една еднофамилна къща в град Залцбург старият маслен котел бе заменен с въздушна термопомпа, а през 2021 г. се планира инсталирането и на 5 kWp фотоволтаична система. Къщата е построена през 60-те години на миналия век, разгърнатата ѝ площ е 143 м² и в нея живеят трима души. През 2003 г. е поставена външна изолация, което е намалило потреблението на топлина от 14.0 на 8.9 kW.

Мощността на стария котел е била съобразена с потреблението на топлина преди санирането, но след това се оказва напълно неподходяща. Годишното потребление на нафта е възлизало на близо 3,000 литра.

Основните причини за подмяната са били възрастта на котела (над 25-годишен), високите разходи за енергия и необходимостта от постоянна поддръжка. Регулирането на системата вече е било твърде незадоволително и са се появили хигиенични съображения относно подгряването на битовата вода. Също така голяма роля изиграли и екологичните съображения. Решението да се инсталира въздушна термопомпа било взето след задълбочено проучване в интернет и съвети от специалисти (Energieberatung Salzburg и инсталатори).

Основната работа по инсталирането отнела една седмица, след което били необходими още две седмици за донастройване. Координирането на монтажните дейности не било лека задача. Електрическото захранване се оказало прекалено слабо и това наложило увеличаване на мощността. Също така за 10 дни е трябвало да се инсталира временна система за снабдяване с битова гореща вода.

Термопомпата осигурява отопление и битова гореща вода. Успоредно с нея са инсталирани нови радиатори, което позволява температурата на входа/изхода на системата да се намали от 70°C/50°C на 55°C/45°C. Също така са инсталирани буферен резервоар и 180-литров резервоар за битова гореща вода. Регулирането, кривата на отоплението и циркуляционната помпа са адаптирани към изискванията на системата. Стойността на цялата инвестиция е 38,000 евро, от които цената на електрическата инсталация е 12,000 евро, а на монтажните работи - 8,000 евро. Около 30% от общите разходи са субсидирани. Очакваните годишни финансови икономии са приблизително 1,500 евро/г., което означава, че срокът на възвръщаемост е 18 години (като се отчитат субсидиите, без да се взимат предвид промените в цените и лихвените проценти).

Веднага след инсталирането на новата система се усещат и най-важните ѝ преимущества: липсва миризмата на гориво, в приземието вече е просторно, разходите за енергия са по-малки, а поддръжката изисква минимални усилия. Разходите при инсталирането се оказват по-високи от очакваното, тъй като изникнала доста допълнителна работа.

Цялата информация е предоставена от инсталатора и от собственика на къщата.

Нова отоплителна система	Въздушна термopомпа
Стара отоплителна система	Отопление с нафта
Тип сграда	Еднофамилна къща
Полезна топлинна енергия (kWh/m ² г)	Heat load 14.0 kW to 8.9 kW
Инсталирана мощност (kWth) – преди и след	16 kW → 9 kW
Първоначална инвестиция (покупка и монтаж)	38,000 евро
Годишни финансови икономии (в сравнение със старата система)	1,500 евро или 50%
Годишни енергийни спестявания (в сравнение със старата система)	21 MWh или 70%
Годишно намаление на въглеродните емисии (само от замяната на системата за отопление)	8.2* t CO ₂

* Нафта 33.000 kWh при 310 g/kWh → 9.000 kWh електроенергия при 227 g/kWh

Новата въздушна термopомпа и буферният резервоар малко след монтажа, Източник: инсталаторът





Въпреки високата цена на инвестицията, от екипа на проекта REPLACE в България пожелахме да ви представим този пример по няколко причини:

1. На българския пазар не е изключено да се намерят системи на по-ниска цена и с достатъчно добро качество. Инсталационните разходи у нас също често са по-ниски.
2. Примерът показва желанието за подмяна на системата не само поради финансови, но и поради екологични съображения. Все повече потребители се замислят, когато правят избор, дали и как вредят или щадят климата глобално, и околната среда локално, дали новата система помага те да имат комфортна и по-здравословна среда в дома и населеното място - по-чист въздух навън, по-свеж въздух в дома, по-малко отпадъци.
3. Примерът показва една цялостна и добре обмислена и проектирана система, а не решение на парче.
4. Доскоро и у нас имаше подходящи финансови инструменти, които осигуряваха до 30% субсидия за такива системи. Екипът ни се надява скоро отново да има такива инструменти, които да подпомагат собствениците, за да могат да си позволяват по-лесно първоначалната инвестиция.

В примера се говори за временна отоплителна система. Това е една идея към бизнеса. Друга идея към бизнеса от страни като Австрия и Германия е например пелетите да се доставят не на палета и в найлонови чували, а с цистерна, и да се наливат директно в бункера на системата за подаване към котела. Така горивото излиза по-евтино и се спестява отпадъкът от милиони полиетиленови чувалчета с пелети или дървесен чипс всяка година.

С нарастването на използването на модерни котли на биомаса (пелети и дървесен чипс) ще има все повече възможности да се развиват подобни печеливши бизнес инициативи и да се улеснява крайният потребител. Има какво да научим от колегите си в по-богатите страни!

ТЕРМОПОМПА ВЪЗДУХ-ВЪЗДУХ

Сараево има умерено-континентален климат, със средни годишни температури между 9.6 и 11.4°C. В сграда, намираща се в хълмистата част на кантона, се извършва смяна на отоплителната система.

Сградата е самостоятелна, построена през 1984 г. и заобиколена от фамилни къщи със сходни размери. Общата ѝ площ е 450 м², изградена е от кухи тухлени блокове, площта на всеки отделен апартамент е 110 м², има 4 етажа. Понастоящем сградата се използва като фамилна къща от три семейства, като всеки етаж разполага със собствена отоплителна система.

През 2015 г. сградата е ремонтирана. Външните стени са изолирани с експандиран пенополистирол с дебелина 10 и 27 см (на ниските етажи е поставена изолация с дебелина 10 см, а на високите 27 см, за да се „изправят“ стените). Също така са подменени и външните дървени конструкции, покривът е обновен (изолиран с каменна вата) и е инсталирана нова система за отопление. На третия и на четвъртия етаж е инсталирана система за отопление и подгряване на битова вода. Тя включва газов котел и радиаторна инсталация. Собственикът решава да реконструира третия и четвъртия етаж и изгражда апартамент на две нива с площ 115 м², който се обитава от тричленно семейство.

След като научава за предимствата на термопомпите въздух-въздух, семейството решава да замени старата система с подово, нискотемпературно отопление с термопомпа. Информират се относно технологията и предимствата на термопомпите от онлайн ръководства и разговори с производители и специалисти (инженери). С оптимизирането и инсталирането на по-ефективна отоплителна система, семейството цели да постигне икономии и да се възползва от останалите предимства на технологията, но също така и да допринесе за намаляването на отрицателното въздействие върху околната среда и подобряването на качеството на въздуха.

Крайната сума за подмяната на отоплителна система е 7,170.25 евро, а инвестицията е осъществена с кредит, тъй като не се предлагат стимули или субсидии за подмяна на отоплителни системи. Цената на термопомпата е 2,304.72 евро (от цялата сума), а останалите пари са използвани за реконструкцията на сградата, при която се инсталира нискотемпературното подово отопление.

Предишната система за отопление е била с централен газов котел и радиаторна инсталация. Термопомпата въздух-въздух извлича топлина от околната среда, която се пренася към вътрешния компресорен блок. След нагнетяването температурата на флуида бързо се покачва и се създават идеални условия за разпределяне на произведената топлина в помещенията на къщата.

Освен за затопляне на помещенията през зимата, произведената термична енергия се използва и за подгряване на битова гореща вода.

Семейството не споменава за проблеми или затруднения при експлоатацията на новата система, като шум от работата на помпата или на други части на системата. Те са доволни от новата система, която отоплява целия апартамент, осигурява гореща вода и предоставя температурен комфорт във всички стаи на апартамента. Разходите за енергия са по-ниски, така че вече има осъществени икономии, но също така е постигната и независимост от честите промени в цените на вносните енергийни продукти (природния газ).

Семейството не е живяло в апартамента, когато е била използвана старата отоплителна система и затова няма информация за разхода на гориво и потреблението преди.

Нова отоплителна система	Термопомпа въздух-въздух
Стара отоплителна система	Газов котел и радиаторна инсталация
Тип сграда	Самостоятелна фамилна къща
Инсталирана мощност (kWth) – преди и след	Няма информация → 5 или 7 kW
Консумация на енергия – преди и след	Няма информация → 5,460 kWh
Първоначална инвестиция (покупка и монтаж)	7,170.25 евро за цялата система

По принцип се счита, че подобна подмяна на отоплението на фамилна къща с площ 150 м² в Кантона води до годишни спестявания от порядъка на 45-55%, а срокът на възвръщаемост на инвестицията е между 9 и 11 години, в зависимост от местонахождението на сградата и реалните инсталационни разходи.

Собственикът уточнява, че консумираната електроенергия от новата система е ок. 5,460 kWh/годишно. През отоплителния сезон (седем месеца), за отопление и подгряване на вода се консумират средно около 780 kWh/месец електроенергия, което в парично отношение по цените в страната излиза около 71.70 евро/месец.

Годишните емисии на CO₂ от потреблението на енергия за отопление възлизат на 3.78 tCO₂/г.

Изчислено е, че жизненият цикъл на инвестицията, която включва инсталиране на подово отопление с термопомпа въздух-въздух, е 15 години, за който срок се осъществяват спестявания от порядъка на 12,804.02 до 20,486.44 евро.



Примерът е от Балканския регион и показва, че е напълно възможно да се намерят и монтират в домовете изгодни и ефективни системи. Инвестицията, направена от собствениците на този дом, не е никак голяма, като се вземе предвид голямата отопляема площ.

Термопомпите в един планински район, където има по-дълги и по-студени зими, е добре да се комбинират с ефективни системи на модерна биомаса, за да се гарантира ефективно подгряване в най-дълбоката зима, а термопомпата да се използва за подгряване и охлаждане на дома в по-меко време.



ТЕРМОПОМПА В СГРАДА С ВЪТРЕШЕН ДВОР В СТАРИЯ ГРАД НА ЗАГРЕБ

Старият град на Загреб е известен с тесните си улички, туристическите атракции и скритите вътрешни дворове на сградите, строени през 19-ти век. В Стария град, в непосредствена близост до най-късия фуникуляр в света (66 м) се намира жилищна сграда, построена през 1850 г., на първия етаж на която има апартамент, отопляващ се с термопомпа въздух-вода.

След закупуването на апартамент, собственикът му проф. Дуич започва да го ремонтира. Наред с останалите мерки, ремонтът включва и замяна на старите газови печки с нова, по-ефективна система за отопление и охлаждане. Благодарение на специалността си и дългогодишния опит в областта на ефективните отоплителни системи, проф. Дуич иска да изпробва термопомпа в собственото си жилище и да проучи на практика какви са предимствата и недостатъците на този вид системи.

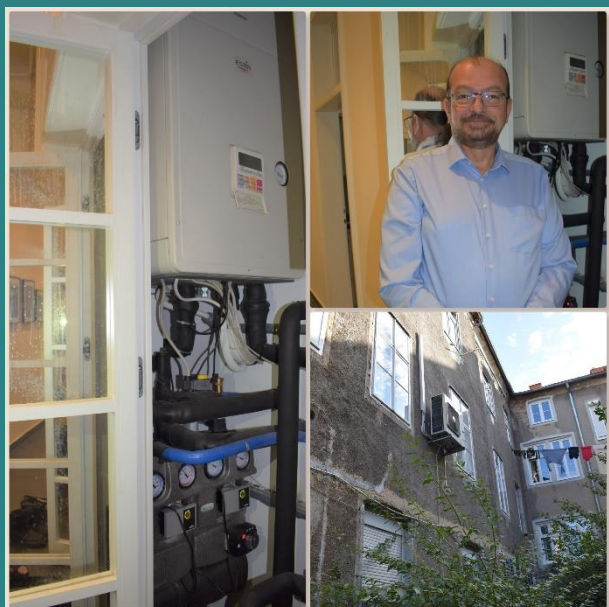
Термопомпата въздух-вода е инсталирана в дома на проф. Дуич преди десетина години и е свързана с три системи: подово отопление на стаи, застлани с плочки, лири за баня и вентилаторни конвектори в помещенията без подово отопление, застлани с паркет. Вентилаторните конвектори се използват и за охлаждане през летните месеци, както и за поддържане на стайната температура.

Наред с инсталирането на термопомпата са сменени и старите дървени дограми на прозорците, като новите също са от дърво, за да отговарят на стила и епохата на сградата. Таванът на апартамент е допълнително изолиран, тъй като преди това е бил облицован с дъски. Други мерки за енергийна ефективност не са изпълнявани, тъй като обновяването на фасада в културно-историческата зона на града е изключително скъпо. Независимо от това, икономии в резултат от инсталирането на термопомпата са значителни и, според грубите изчисления на проф. Дуич, инвестицията се е изплатила за пет години.

Външното тяло на термопомпата е монтирано върху фасадата на сградата и е съвсем малко по-голямо от външните тела на климатиците. Тъй като сградата се намира в двор и не гледа към улица, не са били необходими допълнителни разрешения и съгласие от останалите собственици. Първоначално останалите живущи в сградата се оплаквали от шума, но след направените измервания се установило, че нивото на шум е в законоустановените рамки - 30 dB. С изключение на първоначалното несъгласие на останалите собственици в сградата, проф. Дуич посочва, че не е срещнал сериозни пречки пред инсталирането на термопомпата, тъй като инсталаторската фирма си е свършила безупречно работата, при все че за първи път им се наложило да инсталират термопомпа в сграда от 19-ти век.

Независимо че е изключително доволен от ефективната си система за отопление и охлаждане, осигуряваща ниски сметки и повишен комфорт, проф. Дуич намира, че това не е най-добрият избор за гъстонаселени и централни градски райони. По-доброто решение за тях е присъединяване към системата за централно топлоснабдяване и проф. Дуич силно се надява, че скоро ще бъде възможно присъединяването към централната топлофикация в центъра на Загреб.

Нова отоплителна система	Термопомпа въздух-вода
Стара отоплителна система	Газови печки
Тип сграда	Многофамилна сграда от 1850 г. в културно-историческата зона в центъра на Загреб
Инсталирана мощност (kWth) – преди и след	Стара система: ок. 24 kW Нова система: 11 kW, които според проф. Дуич са твърде много, но по време на инсталирането не са искали да монтират система с по-малък капацитет, поради възрастта и по-ниския енергиен клас на сградата.
Консумация на енергия – преди и след	Преди: няма данни Сега: ок. 100 kWh електроенергия на месец
Годишни финансови икономии (в сравнение със старата система)	Прибл. 4,000 хърватски куни (530 евро)



ИНСТАЛАЦИЯ И УСИЛЕНА ИЗОЛАЦИЯ НА ИСТОРИЧЕСКА СГРАДА

Къщата на семейство Ахмюлер е едновременно стара и нова. Кристиан Ахмюлер искал да запази фамилната жилищна сграда, построена около 1900 г. в Пейсенберг, Баварски Оберланд. Той потърсил помощ от енергиен консултант и инвестирал в модерно обновяване, като използвал програмите за обновяване на KfW и за смяна на котли на BAFA.

Резултатът е впечатляващ! Там, където първоначално е имало газова система за подово отопление с много високи разходи, сега е инсталирана екологична система, използваща пелети, която отоплява 400 м² жилищна площ. Пелетната система осигурява и гореща вода посредством топлообменник. За да запази топлината в къщата, семейство Ахмюлер въвежда редица изолационни мерки. След подмяната на покрива е положена изолация от дървесни влакна с дебелина 18 сантиметра. Със същия материал се изолират и външните стени, монтират се прозорци с тройно остъкляване. Обновяването завършва с инсталирането на фотоволтаична система върху покрива, с пикова мощност 9.9 kW. За две години системата осигурява приблизително 20,000 kWh електроенергия, което многократно надвишава собственото потребление на семейството.

Що се отнася до отоплението, собствениците първоначално трябвало да се запознаят с новата система за регулиране. Междувременно обаче инструкциите били визуализирани, така че системата за управление да работи добре. „Изключително сме доволни от новата ни система за отопление и от предприетите мерки за обновяване“, подчертава Кристиан Ахмюлер. „Всичко мина изключително добре. Термоизолацията и новите прозорци не само че намалиха потреблението на енергия, но и гарантират комфортен микроклимат“. Семейство Ахмюлер подготви фамилната си къща за бъдещето!

Нова отоплителна система	Система, използваща дървесни пелети, топлообменник, фотоволтаична система
Стара отоплителна система	Подово отопление на газ
Тип сграда	Жилищна сграда
Полезна топлинна енергия (kWh/m ² г) – преди и след поставянето на изолация	Преди: ок. 150 kWh/m ² г. След: ок. 65 kWh/m ² г.
Инсталирана мощност (kWth) – преди и след	Преди: 10 kW След: 14 kW
Консумация на енергия – преди и след	Преди: ок. 3,000 m ³ природен газ След: ок. 2.5 тона дървесни пелети/годишно
Годишни финансови икономии (в сравнение със старата система)	Ок. 1,200 евро
Годишни енергийни спестявания (в сравнение със старата система)	Ок. 18 MWh
Годишно намаление на въглеродните емисии (само от замяната на системата за отопление)	6,5 t CO ₂

Авторско право: Energiewende Oberland/Andreas Scharli



ОТОПЛЕНИЕ С ДЪРВА В ХАУНСХОФЕР – ЛИЧЕН ПРИНОС В ОБНОВЯВАНЕТО И ЕКСПЛОАТАЦИЯТА

Къщата на семейство Бренауер винаги се е отоплявала с дърва: първите сведения за нея са от 1845 г., когато се споменава за ферма, състояща се от жилищна сграда, конюшня и плевня. Преди ремонта се е отоплявала само къщата – с котел, който е изгарял близо 25 m³ дърва годишно. За собственика Флориан Бренауер, който е дърводелец, но същевременно и еколог, е било изключително важно да приведе къщата в подходящ вид.

В периода между 2013 и 2015 г. семейство Бренауер извършва цялостно обновяване на фермата и, освен няколко парчета дърво, проядени от червеи, не срещат други проблеми. По отношение на отоплението семейството заменя стария котел на дърва с нов. Новата система разполага с буферен резервоар за вода с обем 3,000 л. и подгръва битовата вода чрез топлообменник. Въпреки че след превръщането на плевнята и конюшната също в жилищни и използваеми площи, сем. Бренауер вече разполага с 380 m², количеството дърва, необходими за отоплението на имота, остава същото, както преди реорганизацията. Това се дължи на топлоизолацията на цялата къща, която е приведена към сегашните стандарти. Външните стени, изградени от туф и плътни тухли, са покрити с 14-сантиметрова минерална вата и мазилка. Между покривните греди е поставена термоизолация от минерална вата с дебелина 20 сантиметра, а новите прозорци са тройно остъклени. Финансирането е осигурено по линия на програмата на BAFA и KfW 151/152.

Обновяването продължава сравнително дълго – 2 години, но това е, защото част от сградата винаги е трябвало да остане обитаема и също така сем. Бренауер върши голяма част от работата самостоятелно. Освен това въпросът за „личния принос“ изиграва специална роля: Флориан Бренауер прилага собствените си знания в реорганизирането и отоплението на фермата и сега осигурява гориво от отпадъците и дървесните остатъци от собственото му дърводелско предприятие.



Примерът е за цялостна, комплексна и добре обмислена система в селски район в Германия. Причината да го изберем е желанието да обърнем за пореден път специално внимание върху хибридните системи - такива системи, които обединяват няколко вида енергийни източници. Целта е една сграда да разполага с евтина и достъпна възобновяема енергия през цялата година. Такива комбинирани системи могат да бъдат най-различни, по-долу даваме само два основни примера:

1. Котел на биомаса + соларна система за гореща вода + възможност за буферен съд за съхранение на топлинна енергия, която да подпомага отоплението в преходните сезони
2. Термопомпа + фотоволтаична система, която да покрива до голяма степен нуждата от електроенергия за системата + буферен съд за съхранение на топлинна енергия + котел на биомаса за най-студените зимни месеци.

Нова отоплителна система	Котел за изгаряне на необработена дървесина с буферен резервоар (местимост 3,000 литра вода)
Стара отоплителна система	Котел на дърва
Тип сграда	Жилищна сграда
Полезна топлинна енергия (kWh/m ² г) – преди и след	Преди: ок. 170 kWh/m ² г. След: 60 kWh/m ² г.
Инсталирана мощност (kWth) – преди и след	Преди: няма информация След: 50 kW
Консумация на енергия – преди и след	Преди: ок. 25 m ³ дърва (основно смърч) След: приблизително същото количество дърва - 25 m ³ годишно (предимно смърч), но за отопляване на три пъти по-голяма площ
Годишни финансови икономии (в сравнение с предишната система)	Прибл. 2/3 от разходите за енергия
Годишни енергийни спестявания (в сравнение със старата система)	Ок. 20 MWh

Авторско право: Energiewende Oberland/Andreas Scharli



СМЯНА НА СТАРА ПЕЧКА НА ДЪРВА С ЕФЕКТИВНА ПЕЧКА НА ПЕЛЕТИ В КВАРТАЛ АЕРОДРОМ

Този пример описва подмяната на стара печка на дърва с модерна печка на пелети в самостоятелна къща, намираща се на ул. „Хаджи Трайко“ 19а, в квартал Аеродром на Скопие. Старата печка е била с мощност 27 kW и твърде незадоволителна ефективност - 75%. Поради тази причина тя е заменена с нова печка на пелети, с по-голяма мощност (30 kW) и ефективност 92%.

Първоначалната идея хрумва на собственика от разказите на съседи за положителни примери за подмяна на отоплението. Той се свързва с Информационния център за енергийна ефективност на Скопие и прави допълнително проучване, за да придобие по-добра представа относно процедурите и изискванията.

Новата печка на пелети е инсталирана в кухнята, от където е свързана с локалната система за отопление на къщата. Монтажът на печката, свързването ѝ към системата за разпределение на отоплението и хидравличното балансиране са извършени без проблеми и затруднения. Печката автоматично регулира всички параметри, така че разходът на гориво да бъде най-оптимален и да се постигне най-добрия възможен комфорт. Собствениците отбелязват като единствено незначително неудобство местоположението на помпата. Също така те са забелязали лек нискочестотен шум при включването на помпата за циркулиране на водата в разпределителната система, тъй като тя също се намира в кухнята до печката.

През първата година от експлоатацията на новата печка са спестени около 250 евро (12,500 македонски денари) от разхода за гориво. Нещо повече, замърсяването на въздуха с емисии на PM10 е намаляло с 90%. Общият размер на инвестицията в системата е около 1,250.00 евро. Благодарение на провежданата в Скопие кампания за подмяна на отоплението, около 420 евро (25,000 македонски денара) са поети от общинските субсидии. Подмяната на неефективни котли на дърва, независимо че не влияе съществено на отделянето на емисии на CO₂, значително намалява емисиите на прахови частици и допринася за намаляването на замърсяването на въздуха в района.



Избрахме да представим този пример, защото той показва възможност за смяна на отоплението от стара печка или камина на твърдо гориво с изгодна и лесна за монтаж система на пелети.

Има различни видове пелетни камини:

- Сухи пелетни камини - могат да заменят старата печка и да служат основно за отопление на помещението, в което са поставени;
- Пелетни камини с водна риза, които могат да се свържат например с вече изградена инсталация;
- Пелетни камини с въздуховоди, които да отвеждат топъл въздух по тръби към съседни помещения и да отопляват така дом, в който няма изградена система от радиатори.

Нова отоплителна система	Печка на пелети
Стара отоплителна система	Печка на дърва
Тип сграда	Самостоятелна къща (157 m ²)
Полезна топлинна енергия (kWh/m ² г) – преди и след	Преди: 100 kWh/m ² г. След: 100 kWh/m ² г.
Инсталирана мощност (kWth) – преди и след	Преди: 27.0 kW След: 30.0 kW
Консумация на енергия – преди и след	Преди: 10,500.0 kWh (15 m ³ дърва) След: 11,450.0 kWh (2.5 тона пелети)
Първоначална инвестиция (покупка и монтаж)	77,000 македонски денари (1,250 евро)
Годишни финансови икономии (в сравнение със старата система)	250 евро



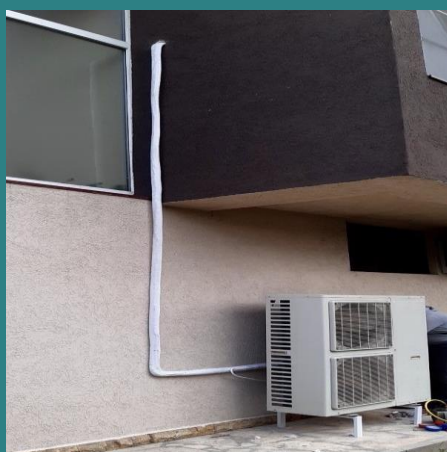
СМЯНА НА СТАР КОТЕЛ НА ДЪРВА С ТЕРМОПОМПА В КВАРТАЛ ГЬОРЧЕ ПЕТРОВ

Този пример описва замяната на стар котел на дърва с нова термопомпена система. Къщата, в която се извършва реконструкцията, се намира в квартал Гьорче Петров в Скопие, и представлява триетажна железобетонна постройка. Застроената площ на приземния етаж е 144 m^2 , а другите две нива са с площ съответно 120 m^2 (1-ви етаж) и 144 m^2 (2-ри етаж). Стените са изградени с 12-сантиметрови термоблокове и допълнителен пласт минерална вата ISOVER с дебелина 5 cm. Стените на сградната обвивка са изолирани с 5-сантиметров стиропор (плътност 40 kg/m^3) и заедно с прозорците и вратата са енергийно ефективни.

Старата отоплителна система, използваща котел на дърва, е била с мощност 21 kW, а годишното потребление на дърва – 20 m³. При старата система разходите за енергия за един отоплителен сезон били около 1,000 евро, докато с новата система те спадат на 675 евро. Новата система използва старите радиатори, като са добавени само два вентилаторни конвектора за отопление на приземния етаж. При нужда от охлаждане се използва специален инвертор. Най-голяма е разликата в продължителността на работа – старата система е работила средно по 12 часа дневно, докато новата се използва нонстоп (24 ч).

С новата система се топят и охлаждат 59 m^3 на 1-вия етаж и 69 m^3 на 2-рия етаж (общо 128 m^3). За излъчване на топлина тя използва радиатори и вентилаторни конвектори, както и 100-литров резервоар за гореща вода. Мощността на радиаторите е $1 \times 0.80 \text{ kW}$, $2 \times 1.00 \text{ kW}$, $4 \times 1.20 \text{ kW}$, а на вентилаторните конвектори – $2 \times 5.64 \text{ kW}$. Общата инсталирана мощност е равна на 18.9 kW. Поради комбинирането на стари и нови елементи, инвестицията е частична и възлиза на 5,000 евро, от които 3,000 евро е цената на термопомпата, а 1,500 евро са вентилаторните конвектори и допълнителна система за гореща вода.

Нова отоплителна система	Термопомпа
Стара отоплителна система	Котел на дърва
Тип сграда	Самостоятелна къща
Полезна топлинна енергия (kWh/m ² г) – преди и след	Преди: 160 kWh/m ² г. След: 80 kWh/m ² г.
Инсталирана мощност (kWth) – преди и след	Преди: 21 kW След: 12.0 kW (отопление)/ 10.0 kW (охлаждане); 18.9 kW (радиатори и вентилаторни конвектори)
Консумация на енергия – преди и след	Преди: 14,000 kWh (20 m ³) След: 5,300 kWh
Първоначална инвестиция (покупка и монтаж)	5,000 евро
Годишни финансови икономии (в сравнение със старата система)	325 евро





www.replace-project.eu

twitter.com/h2020replace

linkedin.com/company/h2020replace

facebook.com/h2020replace