



Dobrá a špatná praxe

(Verze 2.4.1)

Save Age

Listopad 2011

Partneři projektu		Stát
E-zavod - Institute for comprehensive development solutions	E-zavod	Slovinsko
Ingema-Matia Gerontological Institute	INGEMA	Španělsko
Institute of Systems and Robotics	ISR-UC	Portugalsko
W/E Consultants Sustainable Building	W/E	Nizozemí
Asociace poskytovatelů sociálních služeb	APSSCR	Česká republika
Prioriterre	Prioritairre	Francie
Energy Agency for Southeast Sweden	SEE	Švédsko
Steinbeis Forschungs- und Entwicklungszentren GmbH	SFZ	Německo
Pieriki Anaptixiaki s. a.	Pieriki	Řecko
Centre of Research for Energy Resources and Consumption	CIRCE	Španělsko
European Association of Directors of Residential Care Homes for the Elderly	EDE	Německo
Association of Social Institutions of Slovenia	SSZS	Slovinsko
Public Company for Persons Service	AZIENDA	Itálie

Koordinátor projektu:

Darko Ferčej

E-zavod

darko@ezavod.si

tel.: + 386 2 749 32 25

mobil: + 386 31 214 276

fax.: + 386 2 749 32 17

Autor/Autoři:

Pedro Esteves, Aníbal Almeida, Urbano Nunes

ISR-UC - Portugalsko

Tuto zprávu připravilo ISR-UC na základě podkladů poskytnutých partnery projektu.

Za tuto publikaci odpovídají její autoři. Publikace nereprezentuje stanovisko Evropského společenství a Evropské společenství nenese odpovědnost za žádné využívání dat, která se zde objevují. Za přístup k tomuto obsahu a jeho použití je zodpovědný sám uživatel. Nároky na záruku nebo odškodnění z důvodu chybějících nebo nesprávných údajů jsou vyloučeny. Autoři nenesou žádnou odpovědnost za jakýkoli druh způsobených škod, stejně jako za nepřímé či následné škody vyplývající z přístupu k této publikaci nebo z jejího používání.

Obsah

Úvod	5
Dobrá praxe.....	6
Přehled	6
Solární vytápění.....	8
Energy Management.....	11
Osvětlení	12
Obnovitelné a efektivní systémy.....	15
Úpravy budov	17
Zateplení.....	18
Prádelna	20
Micro-CHP (kogenerace)	22
Nové ekologické stavby.....	25
Klimatizace a chlazení	27
Chování.....	28
Efektivní vybavení	29
Tepelná čerpadla.....	30
Politický a právní rámec	31
Větrání.....	31
Špatná Praxe.....	34
Úvod	34
Vytápění	35
Celková efektivita	37
Větrání.....	38
Klimatizace	40
Chování.....	41
Zateplení.....	43
Efektivní vybavení	44
Energy Management.....	45
Prádelna	45
Osvětlení	46

Mikro kogenerace	47
Závěr	51

Úvod

K tomu, aby se podařilo dosáhnout plánovaných 20% úspor energie, musí EU stupňovat své snahy v oblasti energetické účinnosti. Ušetření jedné kWh energie je desetkrát levnější než výroba stejného množství. Už proto by se měly začít hledat a zavádět energeticky úsporná opatření. Mohou být jednoduchá nebo složitější, týkat se technologií nebo chování, mít nízké nebo vysoké počáteční náklady, kratší nebo delší dobu návratnosti, ale jedno mají společné. Sníží spotřebu energie, emisí CO₂ a výdajů za energie a udrží přitom komfort seniorů.

Je několik způsobů, jak dosáhnout vyšší energetické účinnosti a spousta opatření a aktivit, které se dají provést. Některé jsou přijatelnější než ostatní – to závisí na druhu budovy, lokalitě, vlivu místního podnebí a vlastnostech okolí. Tak například v Portugalsku můžeme úspěšně zavést jedno opatření (solární vytápění), které ale nebude mít takový efekt jako ve Švédsku, alespoň ne z hlediska návratnosti. Proto se v každé zemi zapojené do projektu SAVE AGE daly dohromady praktické zkušenosti, které byly v domovech pro seniory nebo ve strukturálně podobných budovách (jako nemocnice a hotely) považovány za nejlepší a které mohou být snadno aplikovány i v jiných pečovatelských zařízeních. Takto bylo propojeno několik případových studií, ze kterých vznikla tato práce. Jejím účelem je inspirovat manažery úspěšnými příklady energeticky úsporných opatření a ukázat jim, kolik mohou ušetřit energie a vynaložených výdajů.

Termín „dobrá praxe“ obecně popisuje efektivní a úspěšný způsob řešení problému. Výsledek dobré praxe závisí na kreativité a přístupu těch, kteří ji zavádějí. Tento pojem také zahrnuje méně běžné metody, které obvykle umožňují, aby byl proces ještě efektivnější. Proto tedy můžeme říct, že dobrá praxe odkazuje na ty metody, které vykazaly perfektní výsledky ve více prostředích a mohou být tedy použity i v dalších případech.

Na druhou stranu také přinášíme příklady tzv. „špatné praxe“, které byly zjištěny v rámci auditovaných domovů pro seniory. Ty by nám měly pomoci vyhnout se chybám, které lidé (manažeři, personál, zaměstnanci, klienti a další) udělali v minulosti a některé dělají dodnes. Jedná se o ovlivnění činností, které děláme nevědomky a které způsobují špatné využívání energetického potenciálu, a tedy i plýtvání penězi. I v těchto případech se partneři pokusili identifikovat špatné praktiky, které jsou prováděny v domovech v jejich zemi.











Doufáme, že pokud se o všechny tyto zkušenosti (nejlepší a nejhorší praktiky napříč Evropskou unií) podělíme, pomůžeme tak ostatním domovům v zavádění energeticky úsporných opatření.

Dobrá praxe

Přehled

V rámci hledání příkladů dobré praxe v domovech pro seniory nebo podobných institucích byla pozornost zaměřena na několik oblastí, přičemž bylo zjištěno, že některé postupy jsou využívány častěji než jiné. To lze chápat tak, že se jedná o metody s velkým energetickým potenciálem, které mohou být využity dalšími manažery domovů. Nicméně i všechna ostatní témata jsou relevantní a v některých případech mohou být ještě vhodnějším řešením. Následující seznam ukazuje, jaké příklady dobré praxe byly zjištěny všemi deseti partnery projektu SAVE AGE.

Tabulka č. 1 – Případové studie Dobré praxe z deseti zemí EU

Dobrá praxe										
Solární vytápění	1	1		1	1		1	1		
Energetický management		1		1				1		
Prádelna		1		1						1
Osvětlení					1	1	1			
Obnovitelné & efektivní systémy			2			1				
Úpravy budov	1		1							
Zateplení						1			1	
Nové ekologické stavby			1							1
Klimatizace									1	
Chování			1							
Chlazení										1
Efektivní vybavení					1					
Tepelná čerpadla	1									
Mikro-CHP							1			
Strategie								1		
Větrání									1	









Při pohledu na Tabulku č. 1 zjistíme, že využití solárního vytápění je nejčastěji uváděným příkladem dobré praxe, a to v 6 studiích. Nejvíce je využíváno pouze pro ohřev vody, ale někde se kolektory taktéž používají pro vytápění, ačkoli jejich efektivita není až tak vysoká.

Dalšími v pořadí, uvedenými ve třech studiích, jsou: **energetický management**, který v reálném čase podle potřeby řídí spotřebu energie objektu; výměna starého **osvětlení** za energeticky šetrnější a zároveň instalace ovládání a doplňkového vybavení (například svítidel a předřadníků); v **prádelnách**, kde dělá vrásky každodenní množství praného prádla a spotřeba vody stejně jako rozhodnutí, kdy pračku pustit a zajistit tím plynulý chod prádelny, je řešením výběr nejlepších zařízení a efektivního a rozumného způsobu sušení prádla; zavádění **efektivnějších systémů a systémů založených na obnovitelných zdrojích**, prostřednictvím kterých by se mělo docílit udržitelnosti technických inovací a snížení spotřeby pevných paliv s pomocí ekologických opatření – například solární systémy, kogenerace, tepelná čerpadla, efektivní vybavení a další.

Ve dvou případových studiích najdeme **úpravy budov** prováděné podle zásady, která udává, že energetická efektivita budovy se musí ve stávajících objektech vylepšit, pokud procházejí generální rekonstrukcí, obzvláště jedná-li se o obnovu systému vytápění, větrání, klimatizace anebo jde o úpravu vnějšího pláště; **zateplení** celého tepelného pláště, kterým se myslí střecha, zdi, okna a dveře, a to specifickými a vhodnými izolačními materiály a technologiemi, které budou odpovídat požadavkům na vytápění a chlazení; **pasivní domy**, které musí vykazovat téměř nulovou spotřebu energie a velmi nízké emise CO₂. Těmi jsou správně větrané a izolované soběstačné ekologické budovy.

Nakonec jsou zde příklady, které se v případových studiích vyskytují jednou, a to: důsledky **chování** personálu domovů pro seniory, výběr **vysoce efektivního vybavení** vyšších energetických tříd jako **tepelných čerpadel** nebo jiných nástrojů ke **klimatizaci, ventilaci a chlazení**; využití systému **mikro-CHP**, který za využití efektivních technologií produkuje zároveň teplo a elektřinu a **politický a právní rámec**, který má podporovat energeticky efektivní opatření. Následující tabulka znázorňuje souhrn ekonomických a energetických dat získaných z případových studií (Tabulka č. 2).

Tabulka č. 2 – Informace o financích a energetice získané z případových studií SAVE AGE

Země	Oblast	Úspory			Investice	Návratnost
		Energie	Finance	Emise CO ₂		
	Solární vytápění	51,5 MWh/rok	9,4 k €/rok	150 tun/rok	98,7 k €	5,5 let
	Solární vytápění	12,7 MWh/rok	1,1 k €/rok	300 kg/rok	13,4 k €	12 let
	Energetický management	5 – 15%	10 k €/rok	N.A. ¹	2 k €	1–3 roky
	Úpravy budov	25%	31%	70%	1,2 M €	N. A.
	Sušení prádla	1,1 MWh/rok	162 €/rok	478 kg/rok	1 k €	6 let
	Vybavení	6,5 MWh/rok	1,5 k €/rok	2,9 tun/rok	N. A.	2 roky
	Osvětlení	600 MWh/rok	52,2 k €	232 tun/rok	213 k €	4 roky
	Klimatizace	9 MWh/rok	1 k €/rok	4 tun/rok	21,6 k €	18 let

¹ Není k dispozici



Chlazení

65 MWh/rok

N. A.

290 tun/rok

2,8 M €

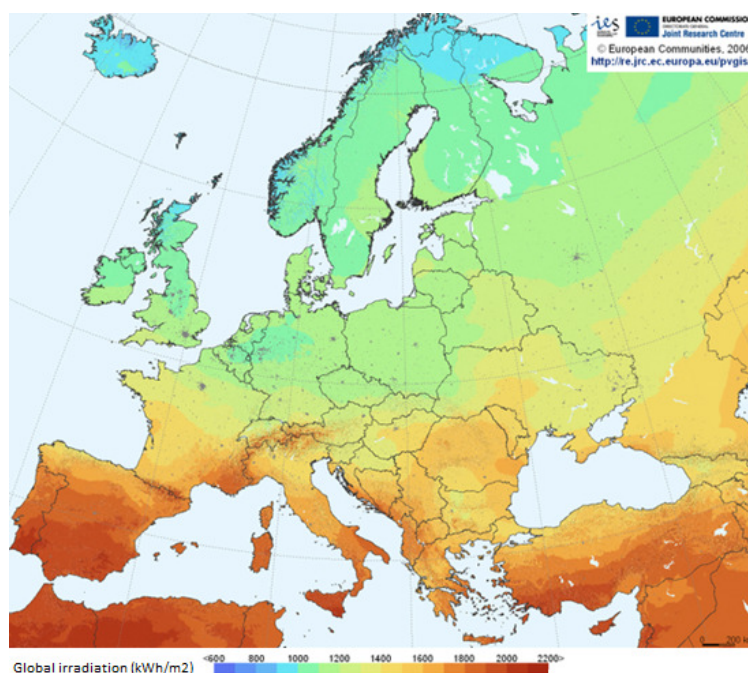
N. A.

Tyto studie budou představeny v následujících kapitolách stejně jako několik číselných údajů a informací, které se týkají již nastíněných příkladů dobré praxe. Manažeři domovů pro seniory tak budou mít možnost seznámit se s úspěšnými příklady, nechat se jimi inspirovat a zjistit, jaké výhody se díky nim dají získat. Manažer bude schopen odhadnout, zda je konkrétní opatření vhodné pro jeho domov z hlediska investiční strategie, charakteru budovy, chování klientů a personálu apod.

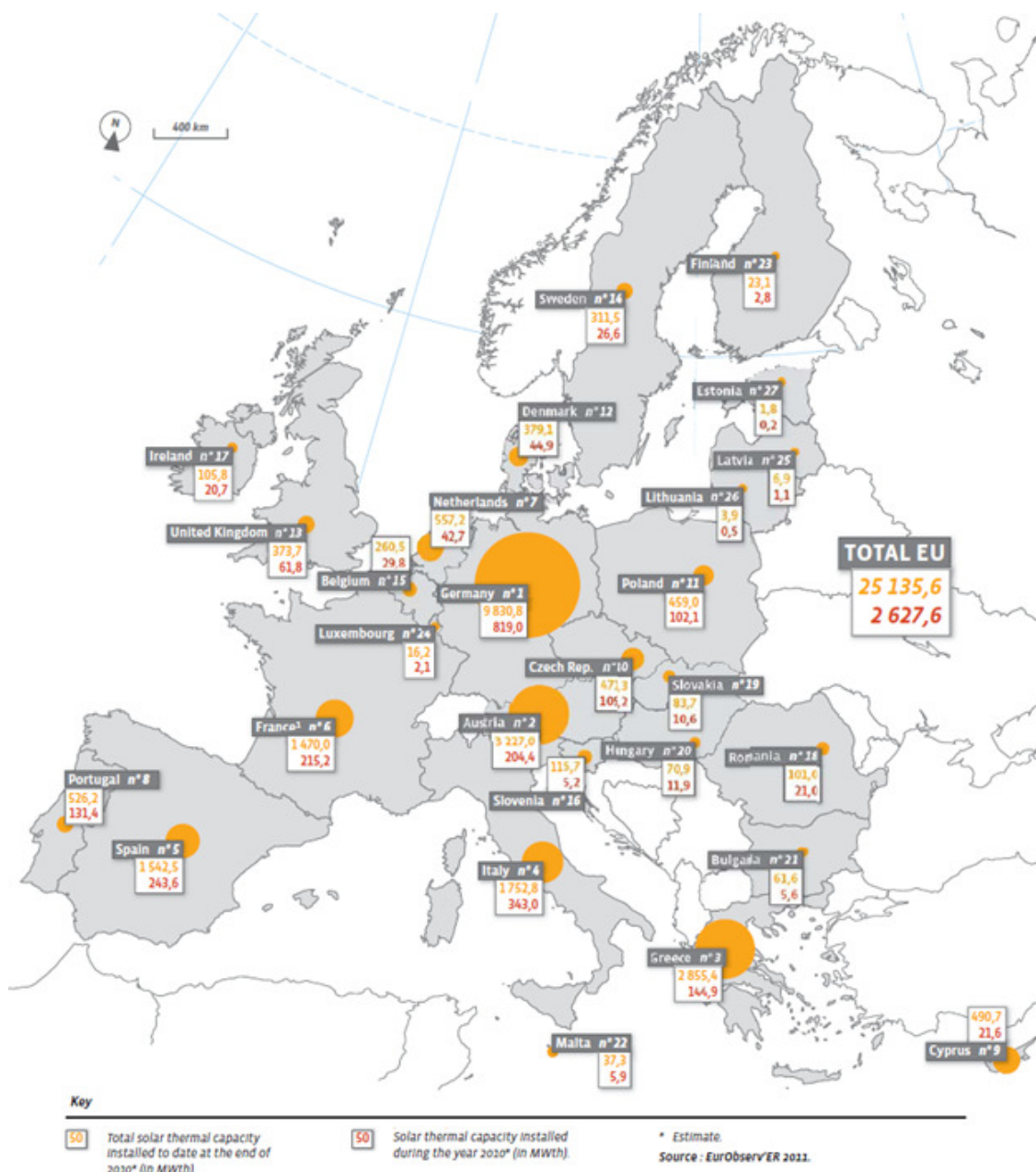
Solární vytápění

Slunce je pro Zemi nejdůležitějším zdrojem energie – technologie založené na solární energii využívají sluneční záření jako čistý zdroj energie pro vytápění. Transformace solárního záření v tepelnou energii nabízí domovům pro seniory širokou škálu využití, včetně ohřevu užitkové vody a vytápění. I ten nejjednodušší solární systém může zásobovat část (někdy i větší část) domova pro seniory teplou užitkovou vodou po 20 až 25 let.

Je zřejmé, že tento systém je mnohem více produktivní v prosluněných oblastech (viz Obrázek č. 1), jako například ve Středozeří (Portugalsko, Španělsko, Itálie), ale výkonnost nových solárních zařízení umožňuje výrobu teplé užitkové vody i vytápění objektů kdekoli v Evropské unii (obvykle v kombinaci se stávajícími kotli) i v zemích, kde je úroveň slunečního záření slabší, jako například ve Švédsku, Nizozemí, Německu. Není tedy překvapivé, že solární systémy pro vytápění jsou zaváděny po celé Evropě (viz Obrázek č. 2). Jsou považovány za jednu z nejlepších možností, ke které se mohou manažeři domovů pro seniory uchýlit, případně jejich zavedení alespoň uvážit.



Obrázek č. 1 – Sluneční záření v Evropské Unii

Obrázek č. 2 – Výroba solární termální energie (MW_{th}) v Evropské Unii (ke konci roku 2010)

Tabulka č. 3 – Žebříček 20 Evropských zemí ve výrobě solární energie (Wattů na osobu) – 2010

Země	W/osobu	Země	W/osobu
1 Kypr	611	11 Španělsko	34
2 Rakousko	385	12 Švédsko	33
3 Řecko	253	13 Lucembursko	32
4 Německo	120	14 Itálie	29
5 Malta	90	15 Belgie	24
6 Dánsko	68	16 Irsko	24
7 Slovinsko	57	17 Francie	23
8 Portugalsko	49	18 Slovensko	15
9 Česko	45	19 Polsko	12
10 Nizozemí	34	20 Bulharsko	8

Z Tabulky č. 3 vyčteme, zajímáme-li se o 10 zemí EU zapojených do projektu SAVE AGE, že Řecko (slunečná země) a také Německo (málo slunečná země) jsou dvě země s nejvyšším množstvím vyrobené solární energie na osobu. Tyto dvě země vykazují vyšší výrobu solární energie (wattů na osobu) než všechny zbylé dohromady.

Teplá užitková voda je jednou z energeticky nejnáročnějších potřeb domovů pro seniory. V závislosti na typu použitého solárního kolektoru, klimatických podmínkách a množství teplé vody se teplota ohřívání vody může pohybovat na stupnici od vlažné až po vařící. V domovech pro seniory v Itálii je téměř 90 % systémů vytápění založeno na teplé užitkové vodě. Přestože využívání solárních systémů pro ohřev teplé užitkové vody je už zcela běžné, u jejich využití pro vytápění obytných prostor tomu tak není.







Domovy pro seniory mají vyšší nároky na teplou užitkovou vodu (v litrech na osobu) než běžné domácnosti kvůli zdravotnímu stavu seniorů. Domov pro seniory Erato v Řecku investoval do moderní technologie, která je zabudována do střechy a klienti či návštěvníci si jí ani nevšimnou. Místo toho, aby byla teplá voda skladována venku, je sváděna do bojlerů, které jsou napojeny na systém vytápění domova. Venkovní skladování může totiž snížit efektivitu až o 50 %, pokud je systém špatně izolován. Bojlery jsou napojeny na příslušný řídicí systém.

Příprava teplé užitkové vody je rok od roku nákladnější. Cena solárních kolektorů se pohybuje od 200 € do 350 € za m². Středně veliký domov pro seniory s kapacitou 50 lůžek v Itálii může ušetřit až 5 000 € za rok na výdajích za plyn! Fosilní paliva (uhlí, plyn) navíc poškozují životní prostředí, zatímco příprava teplé užitkové vody prostřednictvím solárních kolektorů neprodukuje žádné emise.

Faktory, které zajišťují úspěch projektu, jsou vysoké požadavky na množství teplé užitkové vody, vysoké výdaje za energii, nestálé dodávky energie a silný zájem vlastníka budovy nebo jeho manažera.

Tabulka č. 4 ukazuje data o solárních systémech na ohřev vody získaná z případových studií SAVE AGE. Z uvedených studií budou v této zprávě podrobně rozebrány pouze dvě, a to z Annecy v jihovýchodní Francii, kde je intenzita slunečního svitu poměrně vysoká a z Českých Budějovic (Česká republika), kde je intenzita slunečního svitu naopak poměrně nízká.

Tabulka č. 4 – Informace o solárním vytápění zjištěné z případových studií, které poskytli partneři SAVE AGE

Země	Studie	Úspory			Investice	Návratnost
		Energie	Finance	Emise CO ₂		
	Solární kolektory na Hvízdalu	51,5 MWh/rok	9,4 k €/rok	150 tun/rok	98,7 k €	5,5 roku
	Ohřev vody v Le Grand Chêne	12,7 MWh/rok	1,1 k €/rok	300 kg/rok	13,4 k €	12 let
	Erato – Ohřev vody	1,57 TEP/rok	1,9 k €/rok	4,1 tun/rok	16 k €	8,5 roku
	Ohřev vody solárními panely v Gaiole	15 – 20 %	4 k €	N. A.	13 k €	3–4 roky
	Solární kolektory v Nesluše (Slovensko)	3 MWh/rok	200 €/rok	N. A.	3 k €	15 let
	Přehřev vody pomocí solárních kolektorů	2 700 l/rok	2,5 k €/rok	7,26 tun/rok	70 k €	10–12 let

Případové studie



Česká republika



Francie

Energetický management

Systém energetického managementu je vysoce výkonným systémem pro automatický monitoring a řízení domova pro seniory, resp. jeho zařízení a systémů, včetně topení, ventilace, klimatizace, osvětlení, hydrauliky, dodávek vody, elektrických zařízení a dalších. Energetický management je jednoduchý nástroj, který dává manažerům domovů pro seniory možnost řídit všechny procesy z jednoho místa a koncentrovat všechny údaje důležité k maximalizaci výkonu budovy. Systém navíc uchovává současná data i data s předešlých období k vytvoření analýz a reportů.

Služby energetického managementu mohou podpořit následující aktivity domovů:

- řízení celého domova z kteréhokoli počítače,
- údržba a oprava topení, ventilace, klimatizace, osvětlení, systému dodávek vody a elektřiny,
- ovládání topení a automatizačních systémů,
- zavádění efektivního vybavení,
- řízení opatření, kontrol a emisí,
- sledování spotřeby a analýza potřebných dat,
- vytváření reportů, analýz a předpovědí energetických nároků,
- analýza struktury sazeb a účtů za elektřinu,
- plánování rychlejších a efektivnějších změn v systému,
- možnosti nákupu energií – odhady a doporučení.

Náklady na pořízení softwaru a hardwaru se pohybují od 25 000 € do 45 000 € v závislosti na rozsahu instalovaných prvků, spojení a subsystémů. Tento systém umožní domovu pro seniory kontrolovat a dramaticky snížit (o 30 % a více) jeho náklady, takže bude možné investovat více kapitálových prostředků do energeticky efektivních opatření.

Zvyšování energetické výkonnosti již existujících budov je založeno na dvou typech opatření:

- zaměření na efektivnější izolaci a tedy i na snížení tepelných ztrát,
- efektivní využívání přístrojů, které spotřebovávají energii.

Kontrola spotřeby přispívá ke stabilizaci každodenních výdajů domova pro seniory. Proto je vhodné se velmi důkladně zajímat o kontrakty na údržbu a provoz těchto zařízení tak, že se do nich zapracují energetické cíle ve formě klauzule. Stanovení takovéto provozní dohody vyžaduje precizní kontrolu výsledků. Toto sledování může být prováděno přímo

managementem domova (pro který bude energetický management prioritou), nebo prostřednictvím externí společnosti.

Důvody domova, proč přistoupit k využití služeb externí společnosti, jsou následující:

- přesný odhad cíle – roční spotřeba energie není založena jen na spotřebě energie v minulých obdobích, ale i na termální studii budovy,
- manažer domova pro seniory vtělí jeho potřeby do relevantní specifikace tendru, díky které bude možno smysluplně analyzovat nabídku.

Očekává se asi 15% až 20% úspora spotřeby plynu za rok. Ve francouzském domově pro seniory Les Lavandes ve městečku Cruas (Ardèche) to znamená asi 6 000 € za rok.

Správně postavený kontrakt sladěný se systémem energetického managementu může tedy být výborným zdrojem energetických úspor.

Případová studie

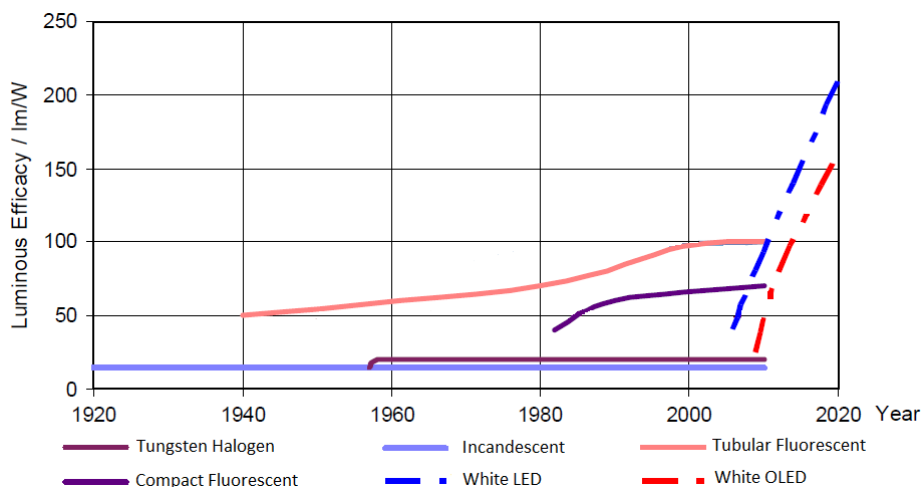


Slovinsko

Osvětlení

Osvětlení je podstatnou položkou při minimalizaci celkové spotřeby energie. V průmyslových zemích znamená osvětlení položku mezi 5 až 15 % celkové spotřeby elektřiny. V domovech pro seniory se osvětlením spotřebuje 15 až 30 % energie, neboť světla jsou po většinu času zapnuta na mnoha místech, obzvláště ve společných prostorách. Nejlepším řešením s širokým uplatněním v domovech pro seniory je tedy zásah do systému osvětlení.

Existuje několik druhů světelných zdrojů; nejefektivnější jsou zářivky a LED technologie (Obrázek č. 3).



Obrázek č. 3 – Efektivita osvětlení různých světelných zdrojů (Zdroj: Krames 2007, DOE 2010)

Nejvíce rozšířeným druhem osvětlení v domovech péče jsou zářivky. Na mnoha místech nalezneme zastaralé zářivkové stropní osvětlení typu T8. Tyto zářivky mívají obvykle spotřebu energie 68 W. V závislosti na tom, jak moc jsou využívány, to znamená roční náklady od 27 € do 54 €. Navíc jsou tyto zářivky náročné na údržbu, neboť mají poměrně krátkou dobu životnosti. Nejlepším možným řešením může být nahrazení zářivek typu T8 novými typu T5, které jsou kratší a mají menší průměr. Zářivky typu T5 dávají více světla při nižší spotřebě energie. Úspora energie se pohybuje mezi 30 a 40 procenty a další nespornou výhodou je vyšší životnost – 8 až 10 let. Investice této výměny se vrátí, během dvou let, pokud zářivky svítí 2500 hodin a během jednoho roku, pokud svítí 5000 hodin.

Některé domovy pro seniory již začaly zavádět nové osvětlovací technologie – nejmodernější LED žárovky. Zpočátku ve společných prostorách jako jsou haly a chodby, kde budou úspory znatelné, neboť právě zde je osvětlení zapnuto dlouhou dobu. Následují pokoje klientů. Strategie je jednoduchá – vždy, když bude potřeba vyměnit starou žárovku, použijeme novou, moderní. Výhodou LED technologie je, že není potřeba měnit stávající svítidlo. I když svítidlo nemá žádné odrazové sklo, nepůsobí to žádné obtíže, protože LED žárovky osvětlí celý prostor, který se pod nimi nachází.

Pro zářivky platí, že pokud ty zakryté mléčným nebo čirým sklem jsou doplněny o reflektor, výrazně se zlepší úroveň osvětlení. Výsledek? Bude potřeba pouze polovina zářivek oproti dřívějšímu. To sníží spotřebu energie o 50 % a na nákladech ušetří od 27 € do 54 € ročně za jednu zářivku, kterou již nepoužíváte. Pokud jsou světla zapnuta 2500 hodin ročně, pořizovací náklady a náklady na instalaci se vrátí během jednoho roku. Při 5000 hodinách ročně se náklady vrátí během půl roku.

Dalším krokem je výměna starých magnetických předřadníků² za nové, elektronické. Předřadník je elektrický převaděč umístěný poblíž úchyty zářivky nebo přímo do něj. Pokud je to starší magnetický typ, může být důvodem značných energetických ztrát. Elektronické předřadníky navíc vydávají mnohem méně tepla, mohou být snadněji ztlumeny, vypínají se automaticky, když vyprší doba jejich životnosti a umožňují fungování senzorů citlivých na denní světlo. Nahrazení starých předřadníků elektronickými v kombinaci se senzory denního světla může ušetřit 50 % spotřeby energie a průměrná doba životnosti zářivek se prodlouží minimálně o 50 %. Jedná-li se o nové budovy, můžeme provést předběžnou simulaci, abychom určili, zda již není povinností vybrat danou technologii osvětlení kvůli požadavkům ISO.

LED technologie má ale stále jednu ekonomickou nevýhodu – její pořizovací náklady jsou o 80 až 90 % vyšší než je tomu u tradičních žárovek. Tyto náklady nicméně rapidně klesají. Nedávný průzkum ukazuje, že ceny teplých bílých LED žárovek se snížily o polovinu, a to z 26 € na 13 € za klm³ mezi lety 2009 a 2010. Očekává se, že ceny budou nadále výrazně klesat až na 1,5 €/klm do roku 2015. Středně veliký domov pro seniory, kde je ve společných prostorách kolem 100

² Pokud světlo párkrát zabliká poté, co se zapne nebo když vydává praskavý zvuk, vypršela již jeho životnost a ve svítidle je použit starý předřadník.

³ Tisíc lumenů (jeden kilolumen).







osvětlujících bodů, zaplatí asi 58 € za jeden bod, pokud bude nahrazovat starou technologii novými LED žárovkami. Ušetří tak skoro 85 % energie.

Vedle zdroje světla, svítidla a předřadníku se dá energie ušetřit také používáním vypínačů. Pokud je dostatek denního světla, spotřeba energie se dá snížit vypínáním nebo tlumením světla. Ovládání osvětlení může být prováděno dvěma způsoby: centrálně nebo lokálně. Pokud je centrální, jeden senzor ovládá několik světel dohromady. Při použití lokálního ovládání má každé světlo svůj stmívající předřadník a vnitřní světelný senzor. Tak může být dosaženo 25% až 40% úspor.

Pohybové senzory mohou být využity v místnostech, kde se lidé zdržují jen krátce nebo kudy lidé pouze procházejí. Zde jsou světla zapnuta zbytečně, když v místnosti nikdo není. Tomu se dá předejít použitím senzorů, které zjistí, jestli se někdo v místnosti pohybuje, nebo ne. Tímto způsobem lze ušetřit 10 až 30 % elektrické energie. Když se zároveň využije detektor denního světla, úspory mohou dosáhnout až do výše 70 %.

Renovace technologie osvětlení je jednoduchým druhem zákroku, který šetří energii a je známá jako jeden z nejdůležitějších elementů šetřících elektrickou energií spolu s renovací vybavení prádelny a kuchyně. Doporučuje se tedy kontrolovat stávající osvětlení, nahrazovat starou technologii novou, s elektronickými předřadníky, a zavést aktivní kontrolu osvětlení v místnostech s různou úrovní přírodního světla a s různou obsazeností. Doba návratnosti může být menší než jeden rok v místnostech, kde světlo svítí 5000 hodin v roce nebo více. Dovybavení budovy LED technologií je také možné a je velmi výhodným řešením.

Tabulka č. 5 – Shrnutí příkladů Dobré Praxe v osvětlení

Země	Opatření	Úspory	Návratnost	Jiné
	Výměna T8 za T5	30 – 40 % energie	2 roky (zapnuto 2500 h/rok) 1 rok (zapnuto 5000 h/rok)	Životnost T5 je tříkrát delší
	Přidání odrazového materiálu	50 % (energie) (27 - 54 €/žárovku)	1 rok (zapnuto 2500 h/rok) 0,5 roku (zapnuto 5000 h/rok)	
	Elektronický předřadník + senzory denního světla	50% (zap. 2 500 h/rok)		Životnost žárovky prodloužena o 50 %
	Senzory denního světla	25 – 40 % (v závislosti na stínění)	3 roky (zap. 2500 h/rok) 1,5 roku (zap. 5000 h/rok)	
	Detektory pohybu	10 – 30 % (lze přidat k senzorům denního světla)	3 roky (zap. 2500 h/rok) 1,5 roku (zap. 5000 h/rok)	
	Klasická technologie → LED technologie	85 % (energie)		- 4,5 tun CO₂/rok (zap. 2500 h/rok) - 9 tun CO₂/rok (zap. 5000 h/rok)

Případová studie



Portugalsko

Obnovitelné a efektivní systémy

Cílem obnovitelných a energeticky efektivních systémů je dosáhnout udržitelného rozvoje pomocí technických inovací, které snižují spotřebu fosilních zdrojů a umožňují využívání energie šetrné k životnímu prostředí. V této kapitole představíme některé příklady opatření založených na obnovitelných a energeticky efektivních zdrojích zároveň. Tyto inovativní systémy představují nejčastěji ekonomická řešení pro osvětlení, vytápění, izolaci a další. Ve skutečnosti jsou tyto inovace spojeny s poměrně vysokými počátečními investicemi, na druhou stranu se ale provoz stává mnohem jednodušším.

Spalovna plén „Windel Willi“ v Liebenau v Německu produkuje teplo z 5000 tun odpadu sbíraného z domovů pro seniory. Odpad je svážen ze 150 domovů a dalších institucí z okolních oblastí. Spolu s touto pilotní elektrárnou byla vyvinuta nová unikátní technologie, která získává energii z veškerého odpadu, který vzniká při výměně plén. Teplo a elektřinu generují:

- Kotel na dřevný štěpek: 2269 kW_{th},
- Kotel na dřevný štěpek se dvěma Stirlingovými motory: 480 kW_{th} (2x35 kW_{el}),
- Windel-Willi: 1225 kW (pro výrobu páry a teplé užitkové vody),
- Fotovoltaická elektrárna: 60 kW_{el}.



Obrázek č. 4 – Energetická stanice v Liebenau (Zdroj: Ligas)

Tato stanice také zásobuje teplem skleníky a teplou užitkovou vodou a parou prádelny a kuchyně domovů. 80 % tepelné energie pochází z obnovitelných zdrojů. Předtím, než se tento koncept začal používat, nevykazovalo 20 % energie emise CO₂. Nyní je to 90 %.

Náklady na vybudování celé stanice činily 9 mil. €, z čehož 3 mil. € pojmul Windel Willi.

Sophienhütte v Ilmenau je další institucí poskytující služby seniorům v Německu. Tento domov je zvláštní tím, že tepelná energie pro přípravu teplé užitkové vody a vytápění je produkována solárním termálním systémem, který využívá obnovitelnou energii z místní tepelné sítě.

Budovy v oblasti byly postaveny efektivním způsobem, vyžadují méně než 60 kWh primární energie na m². Solární tepelný systém zajišťuje dodávky teplé užitkové vody a tepla. Kolektory

zabírají plochu 146 m² a akumulční jednotky mají 25 m³. Tak lze v létě vyprodukovat a uskladnit teplo na více než dva dny.

Tento systém ročně dodává 27 % tepla, které budovy vyžadují. Přebytečné teplo je převáděno z elektrárny na biomasu prostřednictvím místní tepelné sítě do města Ilmenau. S využitím podlahového topení pracuje tento rozvodný systém s nižšími teplotami a je proto vysoce efektivní.

Investice do tohoto nového systému se pohybovala okolo 4 milionů €. V období mezi dubnem 2008 a zářím 2010 byl projekt částkou 106 200 € dotován Federálním ministerstvem životního prostředí v rámci programu "Solarthermie2000plus".

Domov pro seniory Rumah Saya v Uchgelenu v Nizozemsku chtěl ke stávajícímu objektu domova přistavit nové křídlo pro klienty, kteří vyžadují zvláštní péči.



Obrázek č. 5 – Domov Rumah Saya se solárními tepelnými panely a vzdušným tepelným čerpadlem na střeše

V první fázi projektu byl vyžadován EPC (koeficient energetické náročnosti) o hodnotě 1,5. Tato úroveň byla však později snížena na hodnotu 1,0. Nyní je hodnota EPC rovna 0,76, což znamená, že oproti zákonnému limitu se podařilo ušetřit 24 %. Předpokládaná výše spotřeby energie byla 85 kWh/m²/rok.

Těchto úspor bylo možno dosáhnout díky zavedení:

- velkého kotle na solární energii, který dodává velkou část zásob teplé užitkové vody,
- vzdušného tepelného čerpadla pro vytápění místností,
- nízkoteplotního vytápění.

Budova pro cirkulaci vzduchu využívá přirozeného větrání. V praxi se ukázalo, že kombinace nízko teplotního vytápění podlahy a přirozeného větrání není ideální. Systém mechanické ventilace a zpětné získávání tepla by mohlo být lepší volbou.

Osvětlení společných prostor je vybaveno senzory denního světla, a tak je možné ušetřit na jejich automatickém stmívání a vypínání. Světla na chodbách jsou v noci tlumena o 80 % pomocí časovače. Vchod u každého pokoje je navíc doplněn malým postranním světýlkem, které reaguje na denní světlo.

Dodatečné náklady na vytápění a solární systém se pohybovaly okolo 58 000 €. Návratnost těchto investic byla odhadnuta na 7 let.



Obrázek č. 6 – Osvětlení chodeb

Úpravy budov

Budovy spotřebují okolo 40 % energie v Evropě a nesou odpovědnost za 36 % emisí CO₂ v EU. Proto je velká snaha o snižování energetické náročnosti zvyšováním energetické účinnosti a snižováním emisí – oba tyto faktory nám umožní dosáhnout splnění „20-20-20“ dílů EU do roku 2020 a vytvořit nová pracovní místa v tomto sektoru. Pro zvýšení efektivity budov v Evropě se toho dá udělat mnoho, lze ušetřit až 28 % energie.

Energetická efektivita se musí zlepšit ve všech stávajících budovách, které procházejí generální rekonstrukcí, například zaizolováním a lepším sledováním spotřeby energie. Zvláštní požadavky systému musí také odpovídat technickému vybavení jako je topení, rozvod teplé užitkové vody a klimatizace. Je také potřeba, aby všechny objekty využívané veřejností byly brzo ohodnoceny energetickými certifikáty. To by mělo zvýšit povědomí vlastníků a návštěvníků těchto budov a vyvolat zájem o téma energetické náročnosti.

Nová směrnice energetické náročnosti budov (v horizontu 2020):

- snížení celkové spotřeby energie v EU o 5–6 %,
- snížení celkových emisí CO₂ v EU o 4–5 %,
- 450 000 nových potenciálních pracovních příležitostí.

Domov pro seniory v Žinkovech u Plzně v České republice řešil následující situaci: jak dosáhnout úspor energie, když jsou možnosti konstrukčních změn omezené? Některé z budov domova jsou totiž památkově chráněné a bylo tedy nutné postupovat při rekonstrukci velmi opatrně a diskutovat vše s památkáři, kteří museli všechny změny schválit.

Nakonec byla zrekonstruována střecha, zrekonstruovány pokoje a nakoupeno nové vybavení. Proběhla výměna oken a podlah, fasáda byla zateplena a venkovní osvětlení bylo zrekonstruováno pomocí nové energeticky úsporné technologie. Bylo také rozhodnuto o výstavbě nového nízkoenergetického pavilonu. Na tomto příkladu lze ukázat, že ačkoli jsou možnosti rekonstrukce omezené, dají se najít efektivní energeticky úsporné metody, které v budoucnu pomohou ke snížení provozních nákladů a uvědomělejšímu chování.

Celkové náklady na rekonstrukci budov a výstavbu nového pavilonu byly 2 417 230 €. Ministerstvo práce a sociálních věcí poskytlo 1 805 360 € z celkové částky, Plzeňský kraj dotoval projekt částkou 444 087 € a zbylých 167 783 € zaplatil domov pro seniory. Investice do nábytku činila 155 535 € a byla hrazena Plzeňským krajem.

Úspory energie a finanční stránka nejsou jedinými benefity; klienti a personál oceňují také vyšší životní úroveň a zlepšení poskytované péče.

Případová studie

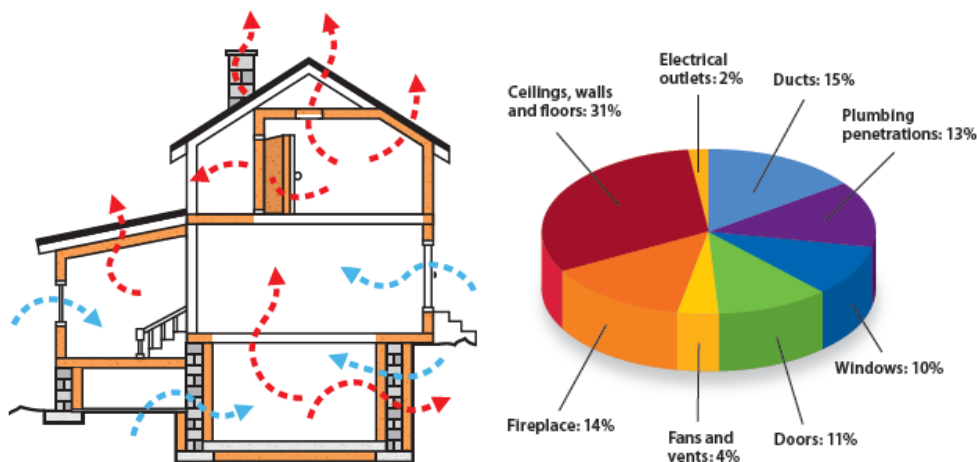


Německo

Zateplení

Náklady na energii v domovech pro seniory se dají dramaticky snížit (podle ENERGY STAR® až o 20 %) jednoduchými úspornými opatřeními – ochrana proti povětrnostním vlivům a zateplení. Každý projekt, který má za úkol zlepšit energetickou efektivitu, se musí zabývat celým termálním pláštěm. Než se začne se zateplováním, je nutné učinit dva kroky:

- Musí zde být systém kontroly přívodu vzduchu dovnitř domu (modrá přerušovaná čára na Obrázku č. 7),
- Tepelné průduchy v termálním obalu by měly být uzavřeny (červená přerušovaná čára na Obrázku č. 7).



Obrázek č. 7 – Způsoby vzdušných průduchů v běžném domě

Vzduch se dovnitř domova dostane každou dírou, škvírou a skulinkou. Asi 30 % tohoto vzduchu prosakuje stropem, zdmi a podlahou. Podle Ministerstva pro energii Spojených států lze na nákladech ušetřit 10 % nebo více už jen zacpáním průduchů v těchto místech.

Domov pro seniory Bertilla v Drachtenu v Nizozemsku potřeboval vybudovat několik menších bungalovů pro klienty, kteří vyžadují psychiatricko-geriatrickou péči. Zabudování systému chlazení by bylo příliš nákladné.

V těchto nových budovách bylo použito několik energeticky efektivních opatření jako například zateplení všech možných míst. Aby se předešlo přehřátí, byla by bývala potřebná instalace chladící jednotky, pokud by se nenašlo jiné adekvátní řešení. Tím, že se bungalovy opatřily

sedlovou střechou, vznikl prostor, kde se akumuluje teplo. Tak je vytvořena přirozená hráz a snižuje se chladicí objem. Toto opatření šetří nejen na vstupních nákladech, ale také na budoucích výdajích za energii.

S inovativním přístupem při stavbě budovy se podařilo dosáhnout 30% úspor (oproti zákonnému limitu). Na tomto případě vidíme, že inteligentní konstrukce budovy může značně snížit vytápěný i chlazený objem.

Budova CIRCE je novým objektem Institutu energie a výzkumu CIRCE, který patří k Univerzitě v Zaragoze ve Španělsku. Již od počátku byla budova CIRCE projektována jako vzorový příklad konstrukce z biologických materiálů a udržitelnosti. Účelem bylo zajistit vědecký podklad pro vývoj budov s nulovými emisemi.

Co se týče izolačních materiálů, byla budova vystavěna v souladu se standardy ekologických budov. Byly použity materiály jako korek, dřevo, přírodní kámen, lehké hliněné cihly a přírodní barvy, které neškodí životnímu prostředí.

Vertikální struktura budovy se skládá z nosných zdí o různé tloušťce, které jsou od stabilní štěrkové vrstvy odděleny polypropylenovou folií a geotextilií, které mají zeď chránit a bránit průniku vody.

Hlavní obvodová zeď se skládá ze dvou vrstev: vnější je tvořena širokými cihlovými bloky (29 cm) s horizontální výztuží a vnitřní je z běžných cihel. Obě vrstvy jsou propojeny dráty.

Na zdech severní fasády laboratoří byly navíc instalovány 3 centimetry silné korkové pláty. Horizontální struktura budovy je tvořena převážně podlahami a střechami, které jsou podepřeny trámy. Druh izolace byl vybírán zvláště podle typu termálního prostoru, v závislosti na stupni vystavení vlivům vnějšího prostředí a jejich odlišnému využití: zváženy byly přechodové prostory, laboratoře, kanceláře a správné umístění izolačního materiálu.

Všechna okna a dveře byly vyrobeny z certifikované borovice. Použité sklo je dvojitě a je mezi ním vzdušná komora. Jako hlavní materiál pro pokrytí podlah v kancelářích a chodbách bylo použito přírodní linoleum o síle 0,25 cm.


Pokud se vezme v úvahu izolace a tvar budov, je energetická náročnost následující:

Tabulka č. 6 – Energetická náročnost budovy CIRCE a referenční budovy


(kWh/m ² /rok)	Budova CIRCE	Referenční budova	Rozdíl
Vytápění	43,9	48,2	- 9 %
Chlazení	38,5	56,7	- 32 %

Celkové úspory na teplo produkujícím a elektrickém vybavení získané zaizolováním:

Tabulka č. 7 – Úspory na elektrickém vybavení

Země	Případová studie	Energie	Finance	EmiseCO ₂
	Budova CIRCE	31 MWh/rok	4,6 k €/rok	13,7 tun/rok

Tabulka č. 8 – Úspory na teplo produkujícím vybavení

Země	Případová studie	Energie	Finance	Emise CO ₂
	Budova CIRCE	0,62 tep/rok	300 €/rok	1,6 tun/rok

Prádelna

Prádelny jsou nejčastěji hlavním zdrojem spotřeby energie v domovech pro seniory. Velká zařízení mají nižší nároky na energii (na jeden kilogram prádla) než menší zařízení. Každodenní množství praného prádla v přepočtu na jednu osobu se v domovech pro seniory pohybuje mezi 1,2 a 3 kg. Nižší hodnota platí pro soběstačné klienty a vyšší pro osoby závislé na péči ostatních. Každý kilogram prádla vyžaduje 1,5 až 2,5 kWh energie a 20 až 30 litrů vody, z čehož jednu třetinu tvoří teplá užitková voda. Toto představuje celkové výdaje za vodu a energii od 0,11 do 0,23 € za kilogram. Správné využívání prádelny závisí na:

- Sladění dodávek prádla: není z hlediska nákladů efektivní, aby nebyla využita plná kapacita pračky – pračka musí být naplněna na maximum,
- Výběr zařízení: ten se odvíjí od mnoha kritérií, jako jsou spotřeba energie, spotřeba vody, četnost použití, údržba a monitoring.

Je důležité vybírat ta nejvíce efektivní zařízení. Nová stupnice Evropské unie používaná výhradně pro pračky začíná na A+++ (nejefektivnější) a končí na G. Sušení prádla ve skříňových sušičkách nebo v bubnových sušičkách spotřebuje více energie, než praní prádla. Způsobem, jak snížit spotřebu energie je vyždímat prádlo při 1000 otáčkách/min nebo na více před tím, než se prádlo začne sušit.



Obrázek č. 8 – Sušící skříň s odvlhčovačem




Nejvíce efektivním způsobem, jak sušit prádlo, ačkoli to zabere dost času, je věšení prádla venku. To je možné i v zimě, pokud je nízká vlhkost vzduchu. Nově vyvinutá sušící skříň spotřebuje o polovinu méně energie než tradiční skříňový vysoušeč nebo bubnový vysoušeč. Spotřeba energie činí v průměru 0,37 kWh. Pro srovnání – spotřeba elektřiny běžné bubnové sušičky je 1 kWh/kg a klasické skříňové sušičky 2 kWh/kg. Hlučnost se pohybuje mezi 60 a 70 dB a pořizovací cena je 1 400 až 1 800 € za jeden přístroj.

Náklady na instalaci jsou minimální, protože není potřeba žádný vzduchový ventil ani napojení na odpad. Cena se navíc snížila s rostoucím počtem vyráběných skříňových sušiček.

Čtyři švédské domovy pro seniory zapojené do projektu SAVE AGE uvedly, že jejich průměrná spotřeba elektřiny za sušičky je 40 MWh za každou jednotku. V průměru mají 44 klientů. Pokud by se dalo použitím nového typu sušičky ušetřit zhruba 50 % elektřiny, ušetřilo by se 20 MWh. Na nákladech by se ušetřilo 2 200€ a emise CO₂ by byly o 600 kg/rok nižší. Mají také dlouhou životnost, protože mohou být vylepšeny moduly; jednotlivé části mohou být spojeny dohromady a vytvořit tak efektivnější úložné místo s lepší distribucí. Opatření oblečení je oproti bubnovým sušičkám nižší, protože již nepoužívá horký vzduch a je tak využitelná pro všechny druhy materiálů.

V prádelně nakonec nalezneme několik příkladů dobré praxe: energie se dá ušetřit správným využíváním praček vyšší energetické třídy, je například možné instalovat zařízení na úsporu vody, které ušetří vodu z předposledního a posledního cyklu praní. To tvoří třetinu úspor, protože tato voda je použita pro další praní. Množství pracího prostředku se odměřuje automaticky, pokud je přístroj vybaven dávkovací pumpou. V závislosti na zvoleném cyklu bude využito více či méně prostředku. Zařízení musí být efektivní (A třída). Za zkoušku stojí také prátko a sušit ho mezi 10. hodinou večerní a 8. ranní, protože noční proud je levnější. Nejvhodnější je sušit prádlo venku. Pokud to není možné, je vhodné používat skříňové sušičky, které jsou přenosné a energeticky efektivní. Případová studie, o které se mluví, představuje také chytrý způsob sušení prádla bez použití energie – přímo v prádelně. Následující přehledová tabulka shrnuje možné úspory, kterých lze dosáhnout, necháte-li se inspirovat představenými metodami.

Tabulka č. 9 – Přehled o úsporách prádelny

Země	Případová studie	Úspory			Investice
		Energie	Finance	Emise CO ₂	
	Příkladné chování	33 %	N. A.	N. A	velmi nízká
	Sušení přímo v prádelně	1 MWh	162 €/rok	478 kg/rok	1 k €
	Skříňové sušičky	20 MWh	2,2 k €/rok	600 kg/rok	1,6 k €

Případová studie

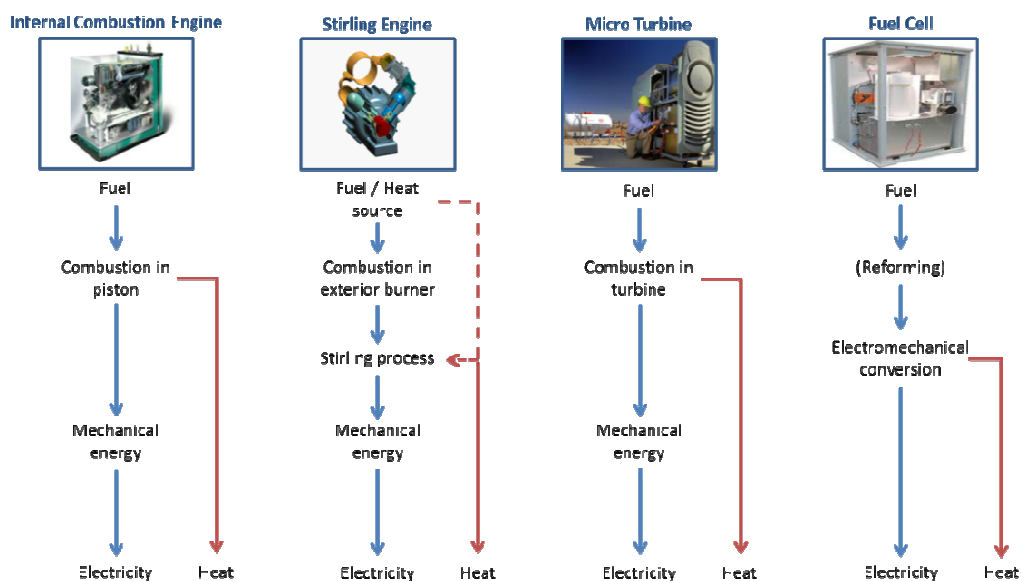


Řecko

Mikro-CHP (kogenerace)

Panuje všeobecná shoda na tom, že Evropa se potřebuje přeorientovat na více decentralizované systémy výroby energie, které budou vycházet z většího množství způsobů, jak vyrábět energii v menším měřítku z obnovitelných zdrojů a kogenerací tepla a elektřiny. Mikro CHP je jedním z řešení, jak zmenšit tlak na elektrickou rozvodnou síť a umožnit více aktivní participace koncových zákazníků na řízení jejich spotřeby energie.

Mikro CHP odkazuje na výrobu tepla a elektřiny v malém rozsahu (do 50 kW). Takto vytvořené jednotky splňují požadavky jak pro vytápění místností, tak pro výrobu teplé užitkové vody a zároveň doplňují nebo nahrazují elektřinu z rozvodné sítě. V Evropě se jedná o vysoce efektivní řešení s ročním tržním potenciálem okolo milionu jednotek.

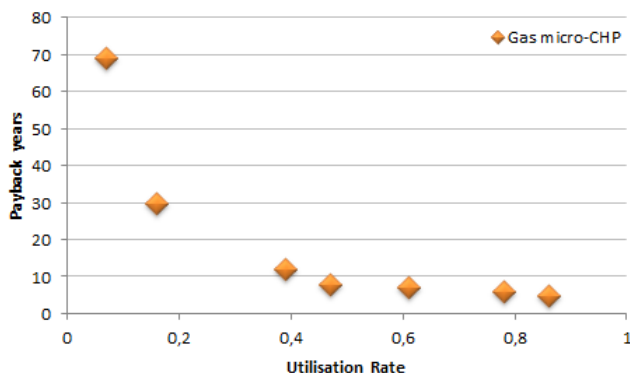


Obrázek č. 9 – Technologie mikro kogenerace a postup výroby energie

Zkušenosti z poslední doby dokázaly, že nejlepšími místy, kam umístit jednotky pro mikro kogeneraci, jsou nemocnice, školy a univerzity, komerční budovy, sportovní centra, hotely a další veřejné objekty. Stejně tak to platí pro domovy pro seniory.

Evropa je globálním lídrem v oblasti technologií mikro kogenerace. Vývojová a produkční centra najdeme v Německu, Nizozemsku a ve Spojeném království. Prvotní úspěch byl založen na vývoji technologie vnitřního spalování, kdy je většina zařízení poháněna zemním plynem. Se zařízeními založenými na technologii Stirlingova motoru se začíná v Evropě obchodovat a stejný vývoj čeká v příštích dvou letech i zařízení palivových článků pro vytápění.

Požizovací náklady a náklady na provoz a údržbu se liší podle velikosti jednotky a typu pohonu, na kterém je založena. Doba návratnosti se odvíjí podle vytíženosti nebo počtu hodin v provozu za rok. Je nutné 50 % vytížení nebo doba provozu 4000 hodin za rok k tomu, aby se investice vrátila v rozumném čase.



Obrázek č. 10 – Využití systému Micro-CHP a jeho návratnost (v letech)

Systém mikro CHP využitý pro komerční účely, správně fungující a instalovaný dosahuje výhodné úrovně efektivity a úspor emisí CO₂ a je minimálně stejně efektivní (z hlediska nákladů) jako alternativní technologie výroby energie, jako jsou technologie pro solární ohřev, malé větrné elektrárny a fotovoltaika pro výrobu elektřiny. Investice je ale z hlediska koncového uživatele vysoká a absence finanční podpory znamená mnohdy znemožnění zavedení systému mikro CHP.

Domov la Solidarité v Belgii byl vystavěn v roce 1938. Je plně vytížen – v provozu je 24 hodin po celý rok a obsazen téměř 100%. Zdi jsou cihlové, neizolované a konstrukce budovy je betonová. Budova má plochou střechu a okna málo efektivní s dvojitými skly ($U=1.1 \text{ W/m}^2/\text{K}$).

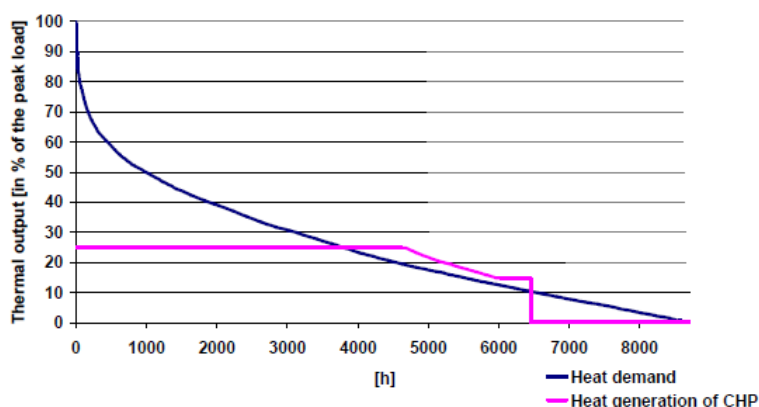
Tabulka č. 10 – Charakteristika domova

Země	Pasivní dům	Klientů	Rok rekonstrukce	Spotřeba tepelné energie	Maximální odběr tepla
	Domov la Solidarité	50	1993	530 MWh	242 kW

Tabulka č. 11 – Charakteristika systému micro CHP

Výkon - elektřina	Výkon – tepelná energie	Celková produkce elektřiny	Elektřina do rozvodné sítě	Financování
18 – 30 kW _{el}	36 – 60 kW _{th}	179,3 MWh/rok	51 %	vlastní

Na dalším obrázku vidíme roční odběr tepelné energie a množství tepelné energie, kterou vyrábí systém mikro CHP.



Obrázek č. 11 – Odběr tepelné energie a výroba tepla systémem mikro CHP

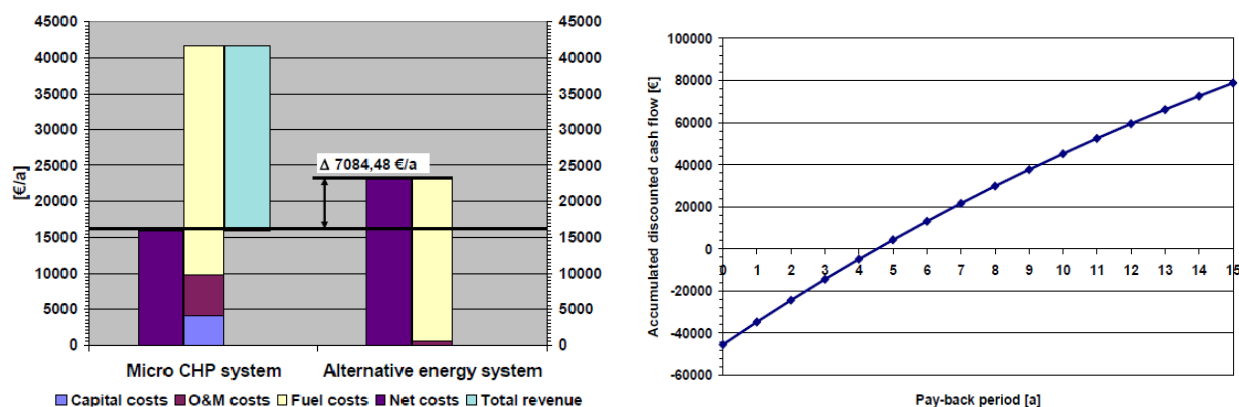
Oblast, ve které je produkce tepelné energie vyšší než odebírané množství, odpovídá době doplňování skladovacích nádob. Okolo 25 % maximálního odebraného množství tepla je dodáváno systémem mikro CHP.

Finanční vyhodnocení obsahuje porovnání se stávajícím energetickým systémem. Starý (alternativní) systém již počítá s nově instalovanými kotli. Následující tabulka ukazuje odlišnosti v nákladech stávajícího systému a systému mikro CHP.

Tabulka č. 12 – Finanční odhad

(€/rok)	Domov La Solidarité (Belgie)		
	Mikro-CHP	Starý systém	Rozdíl
Pořizovací náklady	4 090	0	4 090
Náklady za údržbu, provoz	5 615	470	5 145
Náklady za palivo	31 880	22 612	9 268
Celkové náklady	41 585	23 083	18 502
Zisk z prodeje do rozvodné sítě	14 378	0	14 378
Nespotřebovaná elektřina	11 209	0	11 209
Celkový příjem	25 587	0	25 587
Různé náklady (€/kWh _{th})	0,0302	0,0436	- 0,0134

Nakonec je zde grafické srovnání těchto dvou systémů z hlediska celkových nákladů a příjmů a je znázorněna doba návratnosti investice do konkrétního systému mikro CHP – 4,5 roku.







Obrázek č. 12 – Srovnání celkových nákladů a příjmů (vlevo) a návratnost systému mikro-CHP (vpravo)

Nové ekologické stavby

Koncem roku 2020 se požaduje, aby všechny nově vystavěné budovy spotřebovávaly téměř nulové množství energie. Budovy vlastněné veřejným sektorem a jemu poskytované musí těmto požadavkům vyhovět již o dva roky dříve. Nové standardy pro výstavbu budov se tomu uzpůsobí. Ale ještě před touto lhůtou musí nové budovy odpovídat požadavkům energetické náročnosti, které zohledňují odlišné klimatické podmínky v jednotlivých členských státech EU.

Budou zde představeny 4 příklady nových ekologických staveb: dvě z nich jsou v Německu, po jedné ve Španělsku a ve Švédsku. Všechny mají stejný účel – snížit spotřebu energie a emisí CO₂ a tedy i minimální náklady díky konceptu pasivních ekologických domů.

Tabulka č. 13 – Charakteristika čtyř pasivních domů

Země	Ekologický dům	Bytů	Rok výstavby (Plocha)	Investice	Úspory
	Walddorfhäslach	24	2008 (N. A.)	4 M €	Minimální emise CO ₂
	Römerstein	10	2010 (N. A.)	N. A.	Nižší celkové náklady
	Budova CIRCE	N. A.	2008 (2 000 m ²)	2,7 M €	N. A.
	Bokliden	13	N. A. (35 m ² každý)	N. A.	N. A.

Oba domovy pro seniory v Německu byly velmi dobře tepelně izolovány a vybaveny okny s trojitým sklem. Základní vytápění pokojů klientů zajišťuje systém centrální ventilace se dvěma tepelnými výměníky – ty vytvářejí teplo z venkovního prostředí. Díky uskladnění 3000 litrů teplé užitkové vody je teplota v pokojích dále zvyšována pomocí dalšího tepelného výměníku na 22 °C.

V obou zařízeních je možno dosáhnout žádané teploty v pokojích pomocí samostatných radiátorů (ve Walddorfhäslachu) nebo tepelnými průduchy (v Römersteinu). Dodávky teplé užitkové vody zajišťuje solární tepelný systém, který je ve Walddorfhäslachu doplněn kotlem

na kondenzaci plynu a v Römersteinu průtokovým ohřivačem na pokojích. V Römersteinu je navíc využita dešťová voda pro praní prádla, splachování toalety a zalévání zahrady.

Budova CIRCE se snaží být jedinečnou budovou, která půjde ostatním příkladem: jedná se o vzorný příklad ekologické budovy a udržitelného rozvoje, ukázkou posledních technologických trendů v oblasti zelené energie, dává technologický a vědecký základ pro rozvoj ekologických budov. Zahrnuje vyspělé technologie bio konstrukce, energetických úspor, ohřevu vody, obnovitelných zdrojů a tedy i zajištění maximální efektivity, kterou dostupné zdroje dovolují, aniž by byl dotčen komfort služeb. Cílem je dosáhnout produkce nulových emisí po celou dobu životnosti budovy, včetně její výstavby, využívání i údržby.

Pasivní budova se vykazuje těmito charakteristickými znaky:

- ekologická střecha porostlá živými rostlinami, které snižují teplotní výkyvy uvnitř budovy,
- prosklená část v jižní části fasády, která předeřívá vzduch v zimě. V létě se dají okna otevřít a vrchní okna mohou být zastíněna zvláštními roletami,
- vegetace reguluje vnitřní teplotu, brání šíření hluku a zlepšuje kvalitu vzduchu,
- přirozená ventilace a ochrana před větrem,
- prvky ochrany před slunečním zářením: na těch částech, které jsou vystaveny na slunci, jsou využity markýzy a rolety, které v létě brání průniku slunečního záření dovnitř budovy; v zimě se nepoužívají, aby se příjem energie zvýšil.

Tabulka č. 14 – Množství energie pro vytápění a chlazení, kterou dodávají pasivní prvky

	Vytápění (kWh/m ² /rok)	Chlazení (kWh/m ² /rok)
Pasivní prvky	27,33	4,38

Ve švédském domově pro seniory je větrání a vytápění zajištěno systémem výměny vzduchu (FTX), který pracuje na bázi tepelných výměníků, které zároveň udržují vlhkost. V noci je objem přečerpaného vzduchu snížen na 50 %. Jsou zde také radiátory plněné vodou, které uspokojí poptávku starších lidí po vyšších teplotách. Domov je vybaven solárním kolektorem, který zajišťuje polovinu energie potřebnou pro vytápění.

Domov pro seniory Bokliden byl navržen tak, aby splňoval požadavky pasivního domu. Poté, co byly vyhodnoceny první výsledky, se ukázalo, že tyto standardy splňuje. Aby se zamezilo chybám v konstrukci, které by zkomplikovaly dosažení vytyčených cílů, je třeba, aby fungovala komunikace mezi konzultanty, stavbyvedoucími a dalšími.

Tabulka č. 15 – Spotřeba energie v pasivním domě Bokliden

Spotřeba	Plánovaná	Skutečná (2009)
Elektřina pro pokoje, přístroje a další	49 (kWh/m ²)	59 (kWh/m ²)
Elektřina na provoz budovy	10,5 (kWh/m ²)	10,6 (kWh/m ²)
Teplá užitková voda	29 (kWh/m ²)	23,6 (kWh/m ²)
Vytápění	18,3 (kWh/m ²)	17,3 (kWh/m ²)

Všechny tyto tři projekty ukázaly, že je bez pochyb možné dosáhnout energetických úspor a zároveň zachovat úroveň komfortu. Takovýto koncept je inspirací do budoucna.

Klimatizace a chlazení

Mnoho lidí si pořizuje klimatizaci, aniž by rozuměli principům jejího provozu a použití. Správná velikost klimatizační jednotky, její výběr, instalace, údržba a správně používání jsou pro efektivní využívání a snížení celkových nákladů klíčové.

Každý klimatizační systém je třeba hodnotit v rámci efektivity celého systému. Efektivita neboli COP⁴ těchto systémů se v posledních dvou desetiletích významně zvýšila. Přístroj s nejnižším COP spotřebuje nejméně energie.

Klimatizace pracuje na stejných provozních principech jako mraznička a dokonce i základní komponenty jsou stejné. Klimatizační jednotka upravuje vnitřní teplotu vzduchu pomocí vnitřní studené cívky nazývané výparník. Vnější teplá cívka – kondenzátor – vypouští teplo ven. Pumpa – kompresor – převádí kapalinu mezi výparníkem a kondenzátorem. Tato kapalina se vypařuje uvnitř výparníku a odčerpává tak teplo z vnitřního prostředí. Tak dochází k ochlazení vzduchu v domově.

Základními druhy klimatizačních jednotek jsou pokojová klimatizace, dělená klimatizace a centrální klimatizace.

Tabulka č. 16 – Příklad energeticky efektivního nastavení teploty v domově pro seniory

	Čas	Nastavení teploty (Vytápění)	Nastavení teploty (Chlazení)
Vstávání	6:00	< 21 °C	> 26 °C
Přes den	8:00	Alespoň o 5 °C více	Alespoň o 4 °C méně
Večer	18:00	< 21 °C	> 26 °C
Na spaní	22:00	Alespoň o 5 °C více	Alespoň o 2 °C méně

Oblastní nemocnice v Sundsvallu ve Švédsku zavedla klimatizační systém založený na chlazení sněhem jako alternativní variantu chlazení.

⁴ Koeficient náročnosti

Případové studie



Španělsko



Švédsko

Chování

Evropská unie si dala za cíl od roku 2008 každý rok po dobu devíti let snižovat spotřebu energie o 1 %. Aby se toto podařilo, musí evropské zákonodárné sbory a orgány územní samosprávy zajistit patřičné regulace, které buď sníží spotřebu energie, nebo zajistí, že bude energie využívána efektivněji.

Znalost je nejdůležitějším faktorem pro rozvoj správného přístupu a vzdělávání je způsobem, jak přenést znalosti do domovů pro seniory, k jejich manažerům, personálu a klientům. Chování je vskutku významným faktorem, který ovlivňuje spotřebu energie a úsporná opatření.

Projekt s názvem „Be bright, save Watt!“ (Zářete, šetřete) byl v nemocnici Mutterhaus v Trieru v Německu naplňován mezi lety 2008 a 2010 následovně:

- Motivace zaměstnanců prostřednictvím informační kampaně, která měla zajistit, aby nakládali šetrně s energií, náklady a emisemi CO₂.
- Zkoumalo se, jestli je možné proškolit personál velké nemocnice na téma energetické efektivity tak, aby to mělo dlouhodobý efekt.

Projekt se soustředil na opatření, která měla informovat a motivovat. Přestože byla tato iniciativa prováděna v nemocnici, může být i tak vzorem domovům pro seniory.

Podrobná analýza chování spotřebitelů byla prováděna ve třech oblastech, na které byla rozdělena stará budova nemocnice, a které byly následně porovnány. První fáze projektu zvýšila povědomí o efektivním zacházení s energií mezi členy personálu prostřednictvím informativních prezentací a plakáty s maskotem „Zářivkou“, který byl vyobrazen jako kompaktní zářivka. V roce 2010 začala druhá část projektu, která měla zaměstnance proškolit z dlouhodobého hlediska. Každá z těchto částí ušetřila na celkových nákladech nemocnice 5 procent.

Majoritním akcionářem nemocnice je nadace Borromäerinnen z Trieru. Ministerstvo životního prostředí, lesnictví a ochrany spotřebitele Porýní Vestfálska podpořilo projekt částkou 10 000 €.

Od té doby, kdy v nemocnici proběhlo proškolení zaměstnanců, jsou náklady na energii nižší v porovnání s ostatními srovnatelnými nemocnicemi. Náklady za teplo jsou o 35 % nižší, než je průměr. Už jen vyšší povědomí personálu vedlo ke snížení spotřeby energie o 6 %. Projekt byl

navíc vzorovým příkladem v národním i mezinárodním měřítku a zvyšuje se tak zájem ostatních institucí.

Je tedy dokázáno, že je možné ušetřit velké množství energie a nákladů už jen zodpovědným přístupem ke spotřebě energie. Projekt ukazuje, že z dlouhodobého hlediska je školení zaměstnanců efektivní. Aby byl takovýto projekt realizovatelný, je nutné zaznamenávat a uchovávat detailní informace o spotřebě energie.

Efektivní vybavení

Domovy energii spotřebovávají nepřetržitě, ať už se jedná o vytápění objektu, přípravu a uchování jídla, ohřev vody, zajištění osvětlení a mnoho dalších, například i o volnočasové aktivity. Není tedy žádným překvapením, že zařízení, která spotřebovávají energii, představují největší položku ve výdajích domácností a znamenají třetinu celkové spotřeby energie v EU.

V posledních letech ale probíhá spotřebitelská revoluce částečně díky iniciativám jako štítkování – to ukazuje, v jaké je výrobek energetické třídě a kolik energie spotřebuje. Nedávný výzkum ukázal, že až 85 % zákazníků nyní zohledňuje spotřebu energie a u bílé techniky je pro ně přednějším kritériem, než pořizovací cena. Při koupi velké televize o efektivnostní třídě „A“ můžete ročně na elektřině ušetřit 35 € oproti srovnatelné televizi třídy „D“. Pokud zainvestujete do moderní pračky nejvyšší energetické třídy, snížíte tím náklady na elektřinu o třetinu, používáte-li doposud podobný model z roku 1995.

Štítkování zavedené EU je mezi spotřebiteli obecně považováno za měřítko energetické efektivity a náročnosti. Standardy minimální přípustné efektivity dnes zaštiťují 10 skupin výrobků a očekává se, že k nim přibude 15 dalších. Nedávné změny unijního práva vedly k vytvoření nových energetických tříd (až po A+++) například pro ledničky. Legislativa bude výrobce motivovat k neustálému vylepšování efektivity jejich výrobků. Časem budou výrobky nejnižší kvality (F a G) vytlačeny z trhu a tím donutí výrobce produkovat mnohem efektivnější výrobky.

V následující tabulce jsou znázorněny možné úspory po celou dobu životnosti. Srovnány jsou nejefektivnější zařízení se zařízeními průměrně efektivními:

Tabulka č. 17 – Úspory dosažené použitím efektivního vybavení

Výrobky	kWh	€
Lednice / Mrazničky	2 900	435
Bubnové sušičky	1 560	240
Elektrické ohřívače vody	13 000	1 950
Osvětlení (všude kompaktní zářivky)	2 000	300
Pohotovostní režim (všech zařízení v domově)	750	110
Kotle	63 700	4 100

Případová studie



Itálie

Tepelná čerpadla

Příprava teplé užitkové vody byla energeticky nejnáročnější kategorií v domově pro seniory Stachy – Kůsov v České republice. Tento problém byl vyřešen instalací tepelných čerpadel o výkonu 300 kW. Ty jsou ekologicky nejdostupnějším řešením pro vytápění s minimálními náklady.

Tepelná čerpadla (voda/vzduch) byla vybrána poté, co byly zváženy všechny výhody a nevýhody. Teplo je získáváno z okolního prostředí. Vzduch je nasáván přímo do tepelného čerpadla a nashromážděné teplo je poté použito k přípravě teplé užitkové vody. Výhodou tohoto typu tepelného čerpadla je jednoduchá a rychlá instalace a nižší vstupní náklady oproti případu, kdy je jako tepelný zdroj použit termální vrt. Úsporný potenciál tepelných čerpadel dosahuje až 80 %.

Teplá užitková voda je připravována tepelnými čerpadly a v případě, že se venkovní teplota pohybuje mezi -4 až -8 °C, je v provozu plynový kotel. Využití kotlů je však minimální, jelikož tepelná čerpadla jsou využívána, jak je to jen možné. Tepelná čerpadla jsou zapojena do šesti kaskád a jsou průběžně přepínána. Ohřátá voda je skladována v nádobách, do kterých se vejde 1600 litrů vody. Voda je předehřívána pomocí solárních kolektorů. V zimě, pokud je to potřeba, se teplota vody v nádobě upravuje pomocí plynového kotle.



Obrázek č. 13 – Umístění tepelných čerpadel domova pro seniory (vlevo) a přiblížená kaskáda tepelných čerpadel (vpravo)

Domov pro seniory Stachy – Kůsov byl finančně podpořen dotací z Evropské Unie. Evropský fond regionálního rozvoje projekt dotoval částkou 285 236 € a Fond životního prostředí České republiky částkou 38 031 €. Celková výše investice byla 340 000 €. To dokazuje, jak důležitá je informovanost subjektu o možnostech financování.

Použití tepelných čerpadel pro ohřev teplé užitkové vody (spolu se solárními kolektory) výrazně snížilo provozní náklady, a to téměř o 7 700 € za rok.

Politický a právní rámec

Od velké ropné krize v sedmdesátých letech se Evropa mnohem více soustředí na politiku efektivního využívání energie. Především od roku 2000 se tempo změn rapidně zvýšilo s nabýváním energetické efektivity na významu. Podstatným bodem k diskusi je, zda koordinovat politiku energetické efektivity na národní, nebo na unijní úrovni. Mimo evropské a státní plány mohou členské státy vytvářet svou vlastní energetickou politiku, což vytváří prostor pro různé příležitosti. Toto je popsáno v následujícím příkladu.

Ve Slovinsku je 94 pečovatelských a pobytových institucí, přičemž 54 z nich je veřejných (ve vlastnictví státu) a zbytek soukromých. Vzhledem k tomu, že se jedná o instituce, které spotřebují velké množství vody a energie, je nutné hledat úspory, protože náklady mají tendenci se zvyšovat. Pomocí méně drastických opatření, jako je například společný nákup energie, rozdělení odběru jednotlivých spotřebitelů, a tím i optimalizace poplatků za dostupnost sítě, lze za krátkou dobu dosáhnout významných úspor.

Členové Asociace sociálních institucí (ASIS) ve Slovinsku se rozhodli pro společný nákup elektrické energie prostřednictvím veřejné zakázky. Asociace všem zúčastněným členům vybrala pro období 2011–2012 dodavatele elektrické energie, který nabídl nejnižší částku. Tímto opatřením bylo dosaženo snížení ceny za elektřinu o 4 %. To v průměru znamená roční úspory nejméně 200 000 €. Pro jednotlivé domovy znamená vhodná rekatégorizace dalších 10 až 15 % dodatečných ročních úspor za elektřinu.

Rekatégorizace byla již provedena ve 14 z 30 domovů. Celková investice na ní vynaložená byla nižší než 25 000 €, přičemž celkové úspory, kterých bylo dosaženo provedením rekatégorizace, se vyšplhaly do výše 49 000 € za rok. To znamená, že období, ve kterém se investice navrátí, je kratší než 6 měsíců.

Vynaložené náklady byly hrazeny Asociací sociálních institucí a samotnými domovy, ve kterých byla provedena rekatégorizace spotřebitelských odběrů.

Větrání

Pokud se vybere správný typ ventilace, dá se tak domov ochránit před vlhkostí po celý rok, snížit množství problémů způsobených ledem vytvářeným v zimě na střeších a v létě lze i významně snížit náklady na chlazení.

Správné větrání budovy je základem pro lidské zdraví a komfort. Předpokladem správného fungování ventilace je také utěsnění vnějšího pláště budovy, což sníží nekontrolovatelné úniky vzduchu a zajistí, že se všechny principy správného větrání budou doplňovat, než aby se navzájem vyrušovaly. Ideální tlak vzduchu a proudění pomáhá zajistit stabilní teplotu uvnitř budovy a lepší kvalitu vzduchu.

Budovy, které mají 3 poschodí a méně, obvykle mohou využít přirozené ventilace, to znamená, že ventilace vzduchu probíhá pouhým otevíráním oken. Vyšší budovy (3 poschodí a více) obvykle využívají pro ventilaci větráky, větrací mřížky nebo potrubí, ale tyto systémy mohou být vždy nahrazeny mechanickou ventilací pomocí oken, pokud jiné možnosti selžou.

Hlavním nedostatkem přirozené ventilace je nedostatečná možnost ji kontrolovat. Tato nespolehlivost se může projevit dvěma způsoby – střídá se situace, kdy je větrání nedostatečné se situací, kdy se větrá příliš. To má nakonec za následek plýtvání energií.

Přirozené větrání je nejvhodnější v budovách, které se nacházejí v mírných klimatických zónách mimo město. V některých státech, zejména v těch skandinávských, se tyto možnosti uplatňují prakticky ve všech nově stavěných budovách a také v mnoha budovách, které procházejí rekonstrukcí.

V budově CIRCE, která se nachází v kampusu Univerzity Zaragoza, byl použit 13metrový solární komín, který v létě zajišťuje noční větrání uvnitř budovy. Jelikož venkovní teploty jsou nižší, proudí teplý vzduch ven z budovy. Komín je vyložen izolačním materiálem, který uchovává vnitřní teplotu v době velké intenzity slunečního záření, a když venkovní teplota opět klesne, systém začíná pracovat.

Sběrník, který zachytává přírodní světlo pro osvětlení budovy, shromažďuje v létě horký vzduch z budovy a vypouští ho ven, protože je lehčí než ten studený. Na toaletách je nucená ventilace, která vychází na střechu a zde je zakončena větráky.




Obrázek č. 14 – Budova CIRCE (vlevo); solární komín a nucená ventilace (vpravo nahoře); sběrník přírodního světla (vpravo dole)

V těchto místech je podtlak, aby se zabránilo šíření různých pachů. Ventilace každé skupiny toalet a každého patra jsou odděleny, aby se pachy nešířily do všech zároveň a aby větraly pouze ty, které jsou v provozu. Dalšími oddělenými místy, kde funguje nucená ventilace s ovládáním, jsou:

- knihovna,
- vstupní hala.

S použitím křížové ventilace se požadavky na množství chlazené hmoty snižují o 48 %, což za rok ušetří v průměru 20 kWh/m².

Tabulka č. 18 - Úspory











Země	Případová studie	Energie	Finance	Emise CO ₂
	Budovy ve Španělsku	14,8 MWh/rok	2,2 k €/rok	6,6 tun/rok

Špatná Praxe

Úvod

Stejně jako tomu bylo u příkladu dobré Praxe, i u špatné Praxe bylo vybráno několik příkladů, které se vyskytují v domovech pro seniory nebo v podobných institucích. Opět byl výskyt některých postupů častější než jiných. To jsou slabé stránky domovů pro seniory, se kterými se musí něco udělat, aby bylo dosaženo energeticky efektivního stavu. Následující seznam ukazuje příklady špatné Praxe, které našli partneři projektu SAVE AGE.

Tabulka č. 19 – Přehled příkladů špatné praxe zjištěné v rámci projektu SAVE AGE

Špatná praxe										
Vytápění				1			1			2
Celková efektivita	3									
Větrání				1				1	1	
Klimatizace					1				1	
Chování					1		1			
Zateplení								1	1	
Efektivní vybavení					1					
Energetický management						1				
Prádelna								1		
Osvětlení				1						
Mikro-CHP							1			

Nejčastěji se vyskytující příklady špatné praxe (ve 4 případových studiích) se týkají **vytápění**; nemělo by se totiž topit topným olejem, plynem nebo elektřinou, ale biomasou a pomocí solárních kolektorů. Neměly by být také vytápěny prázdné prostory, v každé místnosti by měl být nastavitelný termostat a okna a dveře by měly být zavřeny, pokud je topení zapnuté. S výskytem ve třech případových studiích je zde **celková efektivita** domova pro seniory, která souvisí s nesprávným chováním a nedostatkem energetických školení a **přirozené větrání**, které se obvykle provádí, když je zapnuto topení nebo klimatizace. Ve dvou případových studiích se objevuje příliš rozvětvená **klimatizace** v jednom jediném domově, která je nastavena na vysokou teplotu a nespouští se automaticky; návyky **chování** jako nevypínání zařízení, pokud se nepoužívá a špatné zacházení s vybavení kuchyně a prádelny; příliš tenká **izolace**, tepelné mosty a okna s jednoduchou výplní. Nakonec najdeme vysokou spotřebu

méně **efektivních zařízení**, obzvláště v **osvětlení** a v kuchyni. Systém mikro-CHP se doporučuje využívat jen tehdy, jsou-li splněny určité podmínky.

Vytápění


Domov pro seniory Arganil v Portugalsku využívá pro vytápění a přípravu teplé užitkové vody olej a plyn namísto biomasy a solárních kolektorů. Toto je skutečně špatně, neboť domov Arganil je situován mimo městskou zástavbu a v podstatě po celý rok zde intenzivně svítí slunce.

Účet za 6,5 tuny spotřebovaného zemního plynu byl v roce 2009 68 427 €, což představovalo 2,4 % všech nákladů. Důležité je podotknout, že značné část vybavení již uběhla doba životnosti a spotřebovává tak mnohem větší množství energie. Proto požádala Santa Casa da Misericórdia de Arganil nadaci QREN o dotaci na zavedení tepelného systému založeného na spotřebě biomasy a solární energie. Inspirací pro tento druh opatření může být případová studie evropského projektu Green Lodges prováděná v Pensionu Gotz v Rakousku.

Používání topného oleje se omezilo téměř na minimum a bylo nahrazeno energií z biomasy a solárních kolektorů. Od února 2006 jsou hlavními zdroji energie pro tento penzion solární kolektory (o ploše 16,5 m² a objemu ohřevu 1600 litrů) a kotel na dřevěné pelety (32 kW se spotřebou peletu 18 tun za rok).

Instalované solární kolektory nezásobují energií jen systém přípravy teplé užitkové vody, ale zajišťují také tepelnou cirkulaci, což umožňuje optimální využití tepelné energie získané ze solárních kolektorů. 92 % celkového energetického výkonu je využito pro přípravu teplé užitkové vody a zbylých 8 % pro vytápění.

Tabulka č. 20 – Úspory získané výměnou topného oleje za pelety a solární kolektory

Země	Případová studie	Energie	Finance	Emise CO ₂
	Pension Gotz	30,5 MWh/rok	3,5 k €/rok	Sníženo na nulu


Elektrické vytápění podlahy je populárním trendem a stále více se používá ve Švédsku, obzvláště v novostavbách. Jedná se o druh vytápění, který zvyšuje jeho komfort a je velmi energeticky náročný (spotřebuje totiž více energie než běžné radiátory). Sestává ze spirály, ve které se elektrická energie převádí na tepelnou. Proces přizpůsobení tepelným změnám je pomalý, a pokud po teplém dni následuje chladná noc, teplota bude moc vysoká a bude se plýtvat energií. Podlahy jsou často vytápěny ve dne i v noci, a to po celý rok. Obvykle je podlahové vytápění v provozu i v létě, obzvláště pokud je materiál, ze kterého je podlaha vyrobena, například kámen nebo beton; ty jsou samy o sobě na dotek studené. Není nutné, aby z důvodu komfortu bylo podlahové topení zapnuto nepřetržitě, měl by být použit časový spínač.

Pokud má podlaha teplotu mezi 22 a 24 °C, bude teplota v místnosti 20 °C, což je optimální. Takovouto teplotu podlahy však nohy pociťují jako nižší a je zde tendence teplotu zvýšit. Hrozí také nebezpečí požáru, pokud teplota podlahy dosahuje 27 °C a je zároveň použita parketová podlaha.

Pokud je elektrické vytápění podlahy zapnuto, na jeden metr čtverečný připadá v průměru spotřeba 85 W. Vezmeme-li v úvahu, že je zapnuto 24 hodin denně, dostáváme se na spotřebu 2 kWh na m²/den, resp. na roční spotřebu 730 kWh/m². Pokud je použit časovač a topení je zapnuto na 7 měsíců, od 15. září do 15. dubna, ušetří se spousta energie. Ještě více se ušetří, pokud bude zapnuto jen na 5 hodin denně.

Cena elektřiny ve Švédsku je hrubým odhadem 1 švédská koruna za kWh. Průměrná cena za vytápění 1 m² podlahy za jeden den (24 hodin) je 2 švédské koruny. Je-li vytápění podlahy zapnuto ve dne v noci, po celý rok, pak je cena za vytápění 1 m² podlahy 730 švédských korun, neboli 80 €.

Tabulka č. 21 – Spotřeba energie a úspory

Země	Případová studie	Energie	Finance	Emise CO ₂
	Elektrické vytápění podlahy	0,64 MWh/m ² /rok	70,3 €/m ² /rok	192 kg/m ² /rok

Elektřinu je tedy lépe využít pro jiné účely, než pro podlahové vytápění. Tomu je nejlepší se úplně vyhnout. Pokud již je podlahové vytápění nainstalované, je vhodné použít automatický časovač a na léto topení vypínat. V zimě zapínat jen na dvě hodiny dopoledne a 3 hodiny večer.

Vytápění prostor, ve kterých se nikdo nepohybuje, je běžným neduhem vyskytujícím se v několika řeckých domovech pro seniory. Na vině je především nezám. Systém řídicí vytápění je zastaralý, neautomatizovaný, s centrálně regulovanou teplotou a jednotnou dodávkou tepla. Teplota je tedy nastavena na stejnou hodnotu pro všechny prostory domova a chybí zde termostaty, které by regulovaly teplotu v neobývaných prostorách. Nejsou zde žádné možnosti, jak uzpůsobit vnitřní teplotu nebo vypnout topení. Radiátory lze mechanicky vypnout, ale v prázdných prostorách to nikdo nedělá. Neobydlené pokoje a někdy i neobývaná křídla budov jsou vytápěny stejně, jako kdyby byly obydleny. To se provádí z důvodu obav před tím, že zanechá-li se neobývaný prostor nevytopený, budou o to vyšší náklady na vytopení zbytku budovy.

Řešením tohoto problému by mohlo být rozdělení centrálního systému vytápění na autonomní subsystemy. Toho lze dosáhnout instalací termostatů na každou jednotku (radiátor) v každé místnosti. Takto by mohli manažeři objektu řídit nově vytvořené autonomní subsystemy tak, jak by bylo potřeba. Zavedení takového opatření si však vyžádá dodatečné náklady (téměř 100 € na radiátor). Dalším řešením je kontrola průtoku vody v radiátorech – utlumení, nebo úplné vypnutí. Není však použitelné za všech okolností, neboť úplné povypínání by způsobilo problémy ve vedlejších vytápěných místnostech. Doporučuje se nastavit průtok vody v radiátorech nevytápěných prostor na polovinu (oproti vytápěným).

Za předpokladu, že je domov obsazen ze 70 %, pohybuje se předpokládané snížení energetických nároků o 10 až 15 % s náklady na jeden radiátor ve výši 100 €. Pokud je v pokoji o rozloze 16 m² jediný radiátor, znamená to náklady 6,25 €/m² a investice se navrátí, až se uspoří tepelná energie ve výši 56,4 kWh/m² (za předpokladu, že cena topného oleje je 1,1 € za litr). Pokud by byly termostaty použity pouze ve 30 % obsazených pokojů, náklady by činily 1,88 €/m² a investice by se navrátila, usetřilo-li by se 16,9 kWh/m² (za předpokladu, že cena topného oleje zůstává stejná).

Odhadovaná doba návratnosti by však mohla být delší, než je přípustné; to závisí na obsazenosti domova a původní spotřebě energie každého individuálního domova.

Tabulka č. 22 – Úspory tepelné energie díky instalaci termostatů

Země	% domova obydleno	Náklady na jeden radiátor	Úspora tepelné energie
	70 %	6,25 €	56,4 kWh/m ² /rok
	30 %	1,88 €	16,9 kWh/m ² /rok

Z toho vyplývá, že toto řešení je vhodné spíše pro domovy středně nebo málo obsazené. Aby se snížila hodnota investice, musely by se termostaty použít jen v těch pokojích, o kterých se předpokládá, že budou obydleny.

Špatné fungování termostatů může mít za následek nepřiměřeně velkou spotřebu energie na vytápění. Toto přebytečné teplo bude třeba odstranit buď větráním, nebo klimatizací. Termostaty, které regulují radiátory, musí fungovat správně a musí být pečlivě nastaveny, jinak budou produkovat příliš velké množství tepla.

Tady je příklad, jak hodně energie se v domově pro seniory vyplývá, pokud termostaty nefungují tak, jak mají a využívají energii, kterou by jinak mohlo využít osvětlení, počítače nebo další zařízení.

Tabulka č. 23 – Charakteristika domova pro seniory

Země	Plocha	Klientů (zaměstnanců)	Vytápí se
	5 000 m ²	50 (45)	8 měsíců (240 dní)

Tabulka č. 24 – Energie vyprodukovaná lidmi a vybavením

Zdroj	Množství	Na jednotku	Denně	Energie vyprodukováno (v topné sezoně)
Zářivky	5000 m ²	4 W/m ²	16 h/den	76,8 MWh
Počítače	10	100 W	6 h/den	1,44 MWh
Klienti	50	100 W	24 h/den	28,8 MWh
Personál	45	100 W	4,93 h/den (průměr)	5,3 MWh
Množství tepelné energie				112,44 MWh

Nezohledňují-li termostaty v radiátorech energii vyprodukovanou osvětlením, lidmi a počítači, je v běžném domově pro seniory ročně vyplýváno 112 440 kWh. Zbytečné náklady domova pro seniory se tak za rok vyšplhají na částku **12 500 €/rok**.

Celková efektivita

Ve třech domovech pro seniory v České republice byly zjištěny celkově špatné energetické návyky.

- Domov č. 1: Zruč nad Sázavou (kapacita 90 klientů)
- Domov č. 2: Bechyně (kapacita 65 klientů)
- Domov č. 3: Netolice

Není překvapením, že mnoho z těchto návyků měly domovy společné. V následující tabulce naleznete seznam návyků, kterým by se měly domovy pro seniory vyhýbat.

Tabulka č. 25 – Příklady špatné praxe nalezené ve třech českých domovech pro seniory

Příklady špatné praxe	Domov č.	Domov č.	Domov č.
	1	2	3
Slabá motivace zaměstnanců k šetření energií – jen školení.	x	x	x
Nesystematické a nepravidelné vyhodnocování spotřeby energie	x	x	x
Chybí přesná finanční kalkulace úspor dosažených pomocí zavedených opatření	x	x	x
Manažeři nejednají s poskytovateli energetických služeb o lepších smluvních podmínkách	x		x
Jsou ignorovány tepelné ztráty budov	x		
Využívání tradiční kuchyně má za následek velkou spotřebu energie (kWh)	x	x	
Není zde spolupráce s energetickými poradenskými společnostmi, chybí dotační poradenství	x	x	x
Není zde systém tepelné rekuperace		x	
Budova není zaizolována, nebo je jen z části		x	x
Poslední rekonstrukce proběhla před více než 20 lety		x	
Jsou použity žárovky, které spotřebují příliš moc energie		x	x
Náklady na energii nejsou rozděleny do jednotlivých kategorií		x	

Tučně vyznačený problém využívání tradiční kuchyně se dá vyřešit nahrazením starého vybavení konvektomaty – ty pracují na principu ohřevu teplým vzduchem a parou. Díky cirkulaci vzduchu je příprava jídla rychlejší a není potřeba tak vysoká teplota. Požadavky na množství energie jsou nižší a úspory energie dosahují 30 %.

Větrání

Pro dobrou kvalitu vzduchu je důležité, aby v něm byl dostatek kyslíku. Dále je důležitá vlhkost vzduchu a co nejmenší množství pachů a jiných škodlivých látek, které by mohly ohrozit naše zdraví. Jak moc je potřeba větrat závisí na mnoha faktorech, jako například na množství lidí v budově a aktivitách, které provádějí. V podmínkách pokoje o ploše 12 m² a jednoho člověka uvnitř je vhodné vyvětrat jednou za dvě hodiny. Příliš časté větrání na druhou stranu způsobuje tepelné ztráty, které je třeba vyrovnat dodatečným vytápěním.

Ve většině navštívených domovů se ventilace provádí pomocí pootevřených oken. Okna zůstávají pootevřena téměř po celý den i noc, čímž se objem vzduchu v pokoji vymění přes den

několikrát. Takový způsob větrání má na svědomí velké tepelné ztráty – okna jsou otevřena po dlouhou dobu a někdy i na celý den. Vnitřní prostředí okolo oken je podchlazené a dochází tak ke kondenzaci par na povrchu, kde poté může vyrůst plíseň. Je mnohem lepší vyvětrat krátce a intenzivně tak, že se otevřou okna dokořán a vytvoří se průvan. Tímto způsobem lze vyvětrat 9 až 15 krát za den. Aby se místnost vyvětrala kompletně, okna musí být otevřena po dobu 4 až 8 minut, a to nejlépe ráno a v noci.

Odhadovaná tepelná ztráta při využití nekontrolované ventilace je v běžném domově mezi 100 a 170 MWh za rok, což odpovídá množství 10 000 až 17 000 litrů topného oleje.

V průměru polovinu energie vynaložené na vytápění spotřebuje krytí tepelných ztrát způsobených větráním. Pro starší budovy znamená zabudování systému centrální ventilace tak rozsáhlý zásah, že se na něj ve většině případů nenajde dostatek finančních prostředků. Nově postavené budovy mají většinou již zabudovaný efektivní centrální ventilační systém, který vytváří dostatečně komfortní podmínky.

Správná ventilace spolu se správnými návyky jsou důležitými organizačními opatřeními. Slovinsko spolufinancuje nákup efektivních ventilačních zařízení prostřednictvím Fondu soudržnosti (Cohesion Fund).

Tabulka č. 26 – Úspory na tepelných zařízeních

Země	Případová studie	Energie	Finance	Emise CO ₂
	Mechanická ventilace	50 MWh/rok	4 k €/rok	22,1 tun/rok

Přirozená ventilace (otevíráním oken, dveří a dalších) je běžným příkladem dobré praxe a je hojně využívána v řeckých a španělských domovech pro seniory. Takový způsob ventilace spotřebuje nulové množství energie. Ačkoli se to na první pohled zdá jako správně řešení, ve skutečnosti tomu tak není. To proto, že v 9 z 10 navštívených domovů je během větrání zapnuto topení na plný výkon. To způsobí, že velká část vytopeného vzduchu unikne ven, aniž by to mělo jakýkoli pozitivní dopad na klienty a zaměstnance. To se obvykle děje, pokud se v domově pro seniory právě topí – časové rozvrhy topení a větrání nejsou sobě navzájem uzpůsobeny. Obdobná situace je u chlazení vzduchu. Používá se klimatizace, ačkoli by bylo vhodnější využít přirozené ventilace.




Dalším negativem je i skutečnost, že jednotlivci odpovědní za provoz domova pro seniory obhajují tyto postupy konstatováním, že tepelné ztráty nejsou nijak významné a jiné postupy by byly příliš komplikované nebo že je jednodušší vytopit (nebo ochladit pomocí klimatizace) místnost, pokud je topení (nebo klimatizace) zapnuto během větrání.

Příkladem špatné praxe tedy není špatně fungující zařízení nebo zastaralé zařízení, ale jen a pouze nesprávný přístup lidí, kteří si neuvědomují význam tepelných ztrát. Přirozená ventilace je považována za beznákladovou (a tedy i energeticky efektivní) techniku a tedy ani naučit personál, aby vypínal topení nebo klimatizaci během přirozené ventilace, by nemělo přinést jakékoli dodatečné náklady.

Odhaduje se, že ve Středozeří tvoří tepelné ztráty, které má na svědomí ventilace, téměř 40 % spotřeby energie na vytápění a 20 % energie na klimatizaci.

Následující potenciální úspory na ventilaci byly zjištěny ve Španělsku:

Tabulka č. 27 – Opatření, potenciální úspora energie a investice

Země	Opatření	Potenciální úspory	Investice
	Chlazení vzduchu zdarma	5–10 %	2 000–5 000 €
	Omezení délky větrání	5–10 %	Žádné
	Regulátor otáček	8–30 %	500–4 000 €

Klimatizace


V některých domovech pro seniory v Itálii je klimatizační jednotka za každým oknem. Nejen že takové řešení hyzdí budovu, ale je také velice neefektivním řešením. V domově pro seniory v Bologně se má situace následovně: po celé budově je rozmístěno několik jednotek o celkovém výkonu 250 kW. Centrální kompresor má nejvyšší spotřebu 100 kW a koupě další takové stanice by vyřešila problém s klimatizací. Ihned by se tak ušetřilo 50 kW instalovaného výkonu.

Centrální klimatizační systémy jsou velice důležité ze dvou důvodů: v létě je třeba dodržovat zákonné požadavky na teplotu vzduchu a šetřit energií. Je velmi složité přizpůsobit centrální systém podmínkám staré budovy, jelikož je třeba rozsáhlých změn v rozvodech vzduchu. Toto řešení je tedy vhodné zvažovat ještě před výstavbou nového domova pro seniory, kde nevyvolá žádné dodatečné náklady.

Vezmou-li se v úvahu náklady na pořízení centrálního systému klimatizace, úspory na účtu za energii domova, který prošel rekonstrukcí a teze, že klimatizace bude v provozu 90 dní v roce (během třech nejteplejších měsíců), 8 hodin denně, bude trvat 10 let, než se cenná investice navrátí. Naneštěstí v tomto případě není žádná možnost, jak čerpat dotace z veřejných zdrojů, takže veškeré náklady je třeba uhradit z rozpočtu domova pro seniory.

Odhaduje se, že obdobné řešení (o stejné chladicí kapacitě) by bylo schopno snížit spotřebu energie vydanou na chlazení vzduchu o 25 %.

Tabulka č. 28 – Úspory na elektrickém vybavení za využití systému centrální klimatizace

Země	Případová studie	Energie	Finance	Emise CO ₂
	Centrální klimatizace	36 MWh/rok	9 k €/rok	16 tun/rok





V domovech pro seniory ve Španělsku byly zjištěny tyto příklady špatné praxe:

- Zařízení je nastaveno na příliš nízkou teplotu (nebo ji nemá nastavenou vůbec).

- Není nastaveno automatické zapínání a vypínání.
- Koupě málo efektivních zařízení.
- Používání vysoce znečišťujících chladících zařízení.
- Nedostatečná údržba.

Teplota vzduchu v pokoji je ve skutečnosti jedním z nejdůležitějších faktorů spojených s efektivitou klimatizace. Výše úspor energie se bude odvíjet od doby, po kterou bude zařízení v provozu, stejně jako od nastavené teploty. Podle výzkumu energetického institutu Instituto para la Diversificación y el Ahorro de Energía (IDAE) tvoří každý stupeň chlazení pod hodnotou 26 °C dodatečných 8 % spotřeby energie.

Tabulka č. 29 – Potenciální úspory a potřebné investice pro klimatizaci

Země	Opatření	Potenciální úspory	Investice
	Nastavení termostatu	7–8 % za °C	Žádná
	Zapínání a vypínání	5 %	150 €/jednotku
	Zavírání dveří a oken	5–10 %	Žádná
	Zařízení se střídačem	50 %	Pořizovací cena zařízení je o 15 % vyšší


Chování

Většina domovů pro seniory v Portugalsku se potýká s nízkou úrovní efektivního chování především kvůli nedostatku informací a školení. V irském Dublinu proběhla kampaň, která měla výrazně snížit tento nedostatek, tedy informovat personál i klienty, jak by se v domově měli správně energeticky chovat. Kampaň s názvem Zhasni (Switch Off) upozorňuje zaměstnance na vypínání světel a zařízení jako jsou počítače, tiskárny a kopírky, pokud je nepoužívají. Hlavním cílem je kladně ovlivnit přístup personálu a zvýšit energetickou efektivitu.

Strategie kampaně počítala také s vytvořením propagačních materiálů (plakáty, samolepky, podložky pod myš a brožury), organizací „Zhasínacích dní“ (Switch Off days), kdy proběhlo sledování a srovnávání zaměstnanců, vydáváním bulletinů a rozesíláním mailů, které obsahovaly různé upomínky a tipy. Maily využívaly i odlišné obrázky a témata (léto, Vánoce) za účelem maximalizace zájmu o daný problém.

Tím hlavním, co kampaň „Zhasni“ přinesla, je tato instrukce: pokud se snažíte dosáhnout změn v chování zaměstnanců, je potřeba problematiku podat zajímavým a poučným způsobem. Spíše než personál školit a říkat zaměstnancům, co mají dělat, je vhodnější zaměstnance podpořit. Na podporu budou reagovat pozitivněji, než na rozkazy.

Tabulka č. 30 – Úspory dosažené kampaní na podporu energetické efektivity

Země	Případová studie	Energie	Finance	Emise CO ₂	Investice
	Vypínání zařízení	23 %	1,1 k €/rok	70 tun/rok	24,15 tis. €

Změny v přístupu jsou velmi důležité i v místech, kde je spotřebováváno velké množství energie – v kuchyni a v jídelně. Zde se spotřebuje téměř 40 % celkové energie. V Itálii domovy pro seniory hojně využívají elektrické vagony (Obrázek č. 15), které obvykle spotřebují velké množství elektrické energie. Tyto vagony jsou velmi užitečné, protože umožňují personálu kuchyně udržovat jídlo teplé a podávat ho přímo v jídelně nebo podobné místnosti.




Obrázek č. 15 – Elektrické vagony na teplé jídlo

Středně velký elektrický vagon vyžaduje až 7 kW elektriny. Středně velký domov pro seniory, jako je v Bolzanu, používá 3 až 4 elektrické vagony. Vezmeme-li v úvahu, že v některých domovech pro seniory se používají dvě hodiny při obědě a dvě hodiny při večeři, tak odhadem jen 84 kW energie se spotřebuje na udržení teploty jídla. Nabízejí se přinejmenším tři řešení:

- Změnit přístup tak, aby používání elektrických vagonů nebylo vůbec třeba – připravovat jídlo přesně na čas. Takové přeškolení si vyžádá spoustu času. Nejprve bude muset příslušný provozovatel získat znalosti o nakládání s energií. Všichni provozovatelé, kteří odpovídali na dotazníky SAVE AGE, odpověděli, že neznají charakteristiku zařízení, se kterým obvykle pracují, což je velmi znepokojující.
 - Změna postupu v kuchyni, kterou jsme popsali, je možná pouze v podmínkách středně velkého domova, kde není objem práce tak velký. Ve velkých domovech, jako například v Bologni, není možné připravovat jídlo na čas.
- Obsluha kuchyně by mohla připravovat studená jídla, kvůli kterým není ihned potřeba používat elektrické vagony. Teplé jídlo by se mohlo připravovat pouze pro čas oběda, takže by použití elektrických vagonů bylo omezeno jen na dobu podávání jídla.
- Využít externích kuchyňských služeb. To by samozřejmě snížilo spotřebu energie domova, ale zároveň by narostly jeho externí výdaje. Problém spotřeby energie se tím neřeší, jen se přesouvá na někoho jiného. Odhaduje se, že tímto způsobem by domov pro seniory v Bologni ušetřil jen na používání elektrických vagonů 7 až 9 tisíc €.

Racionální používání elektrických vagonů a dalšího elektrického vybavení kuchyně by mohlo snížit náklady za energii o 20 až 30 %. Jediné náklady, které takové opatření nese, je hodinová mzda personálu, který je potřeba proškolit. Středně velký domov pro seniory má 3 až 4 pracovníky v kuchyni.

Tabulka č. 31 – Úspory elektrické energie dosažené změnou přístupu kuchyňského personálu

Země	Případová studie	Energie	Finance	Emise CO ₂	Investice
	Omezení používání elektrických vagonů, reorganizace přípravy a podávání jídla.	20 MWh/rok	5 k €/rok	8,86 tun/rok	1,5 k €

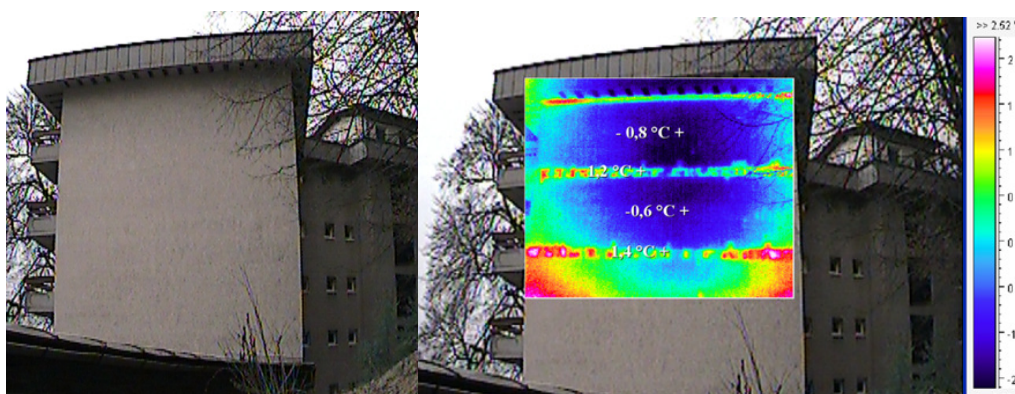
Pokud se jedná o samotný elektrický vagon, je-li příprava jídla reorganizována, je možné dosáhnout za rok úspory 6000 až 8000 kWh.

Zateplení

Většina domovů pro seniory ve Slovinsku byla vybudována v letech 1970 až 1980. Velká část z nich není zaizolována vůbec nebo jen částečně či v příliš malém rozsahu (síla izolačního materiálu 3 až 5 cm, nesprávná izolace). Pokud by tyto budovy proběhly rekonstrukcí, přenosové ztráty by se teoreticky daly snížit o 70 % nebo více, což by se odrazilo i ve snížení celkové spotřebě tepelné energie (o 30 až 50 %).

Shrme-li požadované minimální hodnoty termálního přenosu, uvidíme, že většina domovů postavených před rokem 1980 překračuje tyto limity dvakrát až třikrát.

Provádění energetických průzkumů je tedy nezbytné, neboť odhaluje kritická místa, jako jsou termální mosty a další věci, které způsobují příliš velkou spotřebu energie.



Obrázek č. 16 – Termální snímek fasády s viditelnými tepelnými mosty




Vhodná tepelná ochrana pláště budovy je jedním z nejdůležitějších prvků energetické efektivity, a to kvůli velké ploše, kterou obvodové zdi zabírají. Kvalitní tepelná izolace může pomoci k dosažení vyššího komfortu klientů, který však nelze číselně vyjádřit. I přesto je důležitým faktorem kvality pobytu v domovech pro seniory.

Tabulka č. 32 – Úspory dosažené pomocí izolace

Země	Případová studie	Energie	Finance	Emise CO ₂
	Tepelná ochrana pláště budovy	416 MWh/rok	25,8 k €/rok ⁵	184,3 tun/rok

Ve španělských domovech pro seniory je vedle již zmíněných tepelných mostů a příliš slabé izolační vrstvy dalším rozšířeným problémem používání oken s jednoduchým sklem. Intenzitu jeho vlivu je však obtížné měřit, protože ta závisí na dalších faktorech, jako je orientace nebo celková plocha.

Tabulka č. 33 - Potenciální úspory a potřebné investice pro izolaci

Země	Opatření	Potenciální úspory	Investice
	Okna s dvojitým sklem	15 - 30 %	15 - 30€/m ²
	Tepelně izolované okenní rámy	5 - 8 %	5 - 15€/m ²
	Ochrana před slunečním zářením	2 - 5 %	15 - 25€/m ²

Efektivní vybavení

Ve všech italských domovech pro seniory jsou nějaké automaty na nápoje a sladkosti, které jsou přístupné jak zaměstnancům, tak i klientům a návštěvníkům. V malých a středních domovech jsou takovéto automaty dva až tři na každém patře. Ty jsou přitom zapnuty neustále. Automaty na horké nápoje (káva, čaj), spotřebují až 2 kW na výrobu nápoje a až 1,2 kW na jeho ohřátí. Tepelná energie potřebná k udržení nápojů a občerstvení v chladu se pohybuje mezi 0,7 a 1,1 kW.


Středně velký domov se třemi až čtyřmi podlažními spotřebuje jen na provoz těchto přístrojů 7,8 až 10,4 kW (v průměru 1,3 kW za přístroj na 24 hodin). Odhadem tedy spotřebuje šest přístrojů (dva na každé patro) 187 kWh/den.

V Itálii nejsou automaty spravovány přímo domovy pro seniory, ale externími společnostmi, které domovům platí za to, že automaty nechávají ve svých objektech. Pokud vlastník automatu profituje, snaží se do domova přivést více automatů, někdy i více, než je v domově skutečně potřeba. Cílem opatření je tedy snížit počet těchto automatů například zřízením jednoho místa, kde budou automaty koncentrovány nebo provést mezi personálem průzkum, zda by jim nestačilo méně takových přístrojů. Tato řešení nevyžadují žádnou investici.

Odhadované úspory dosažené zavedením takových opatření naleznete v této tabulce. Počítá se se snížením počtu automatů ze dvou na každé patro na dva pro celý domov.

⁵ Počítá s celkovou investicí do rekonstrukce budovy

Tabulka č. 34 – Úspory elektřiny za přístroje

Země	Případová studie	Energie	Finance	Emise CO ₂
	Snížení počtu automatů na občerstvení	45,55 MWh/rok	10,8 k €/rok	20,24 tun/rok

Energetický management

Mnoho domovů pro seniory v Nizozemsku je součástí většího komplexu budov, ve kterých jsou zároveň samostatné apartmány zdravotních institucí. Kontrakty na dodávky energie a měření spotřeby energie nejsou obvykle rozdělené. Účet za energii platí uživatelé komplexu podle fixně stanoveného poměru, který je však již několik let beze změn.

Toto jsou případy, kdy je v rámci jedné budovy několik různých vlastníků nebo uživatelů, kteří jsou připojeni na elektrickou nebo plynovou rozvodnou síť prostřednictvím jediného měřiče spotřeby. Když se v některé z částí budovy změnil majitel, smlouva na dodávku energie a měření energie zůstaly beze změn. Příčinou této situace je pravděpodobně jistý nezáměr o energetické kontrakty a spotřebu energie.

Doporučuje se nainstalovat dodatečná počítadla spotřeby plynu, elektřiny a tepla pro každou část zvlášť. To umožní lepší kontrolu individuální spotřeby a spravedlivější rozdělení nákladů za energii.

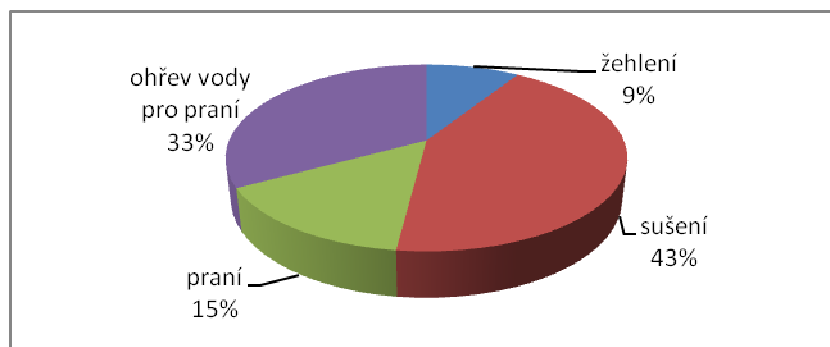
Je vhodné zavést také menší individuální počítadla (500 € za jedno instalované), které se využijí pro zařízení, které spotřebuje / vyrobí velké množství energie. Jednalo by se o systémy mikro CHP, fotovoltaické elektrárny, zařízení pro vytápění a klimatizaci, ventilaci a další, pro které by to bylo prospěšné z hlediska lepší možnosti údržby a energetického auditu. Správná kontrola spotřeby energie může ušetřit 5 až 10 % ročních výdajů za energii.

Výsledkem bude:

- lepší přehled o spotřebě energie určité části budovy nebo konkrétních zařízení,
- spravedlivé rozdělení nákladů za energii,
- odhalení míst, do kterých je třeba investovat.

Prádelna

Na obrázku č. 17 vidíte typické rozdělení spotřeby energie v prádelně. 43 % energie spotřebuje sušení prádla, 33 % ohřev vody pro praní a zbylá procenta připadají na samotné praní a žehlení prádla.



Obrázek č. 17 – Rozdělení spotřeby energie v běžné prádelně domova pro seniory

Nejllepší možností, jak ušetřit energii v prádelně je efektivní sušení prádla, protože většina sušiček prádla je málo efektivní. Z hlediska spotřeby energie je nejefektivnějším řešením sušení prádla venku.


Nejdůležitějším opatřením je **zvyšování povědomí a informovanosti** zaměstnanců o možných zlepšeních energetické efektivity v prádelnách. Za tímto účelem proběhla podrobná analýza, která se zabývala efektivitou jednotlivých druhů zařízení a vlivu zařízení, které se používá v prádelně, na celkovou spotřebu energie. Následující tabulka nabízí srovnání spotřeby energie běžných sušiček se zpětným získáváním tepla a bez něj.

Tabulka č. 35 – Srovnání efektivity různých sušiček

	Průměrný elektrický výkon	Roční spotřeba	Roční náklady
Sušička se zpětným získáváním tepla	12,8 kW	23 MWh	3,460 €
Sušička bez zpětného získávání tepla	16,9 kW	30,4 MWh	4,560 €
Úspora	4,1 kW	7,4 MWh	1,100 €

Pro jednotlivé domovy představuje nákup energeticky efektivního vybavení dlouhodobý úsporný potenciál. Toto je třeba mít na vědomí, pokud se kupuje nové vybavení.

Tabulka č. 36 – Úspory na teplo produkujících zařízeních v prádelnách

Země	Případová studie	Energie	Finance	Emise CO ₂
	Nahrazení sušičkami se zpětným získáváním tepla	7,4 MWh/rok	1,1 k €/rok	3,3 tun/rok




Osvětlení

V několika domovech pro seniory v Řecku je v noci osvětlení na chodbách, toaletách, kuchyních i koupelnách zapnuto, ačkoli klienti spí. To je založeno na domněnce, že se tím zvyšuje pocit bezpečí klientů, kteří potřebují žít s pocitem, že všechny prostory jsou pro ně dostupné, pokud se vzbudí během noci nebo přes den, když odpočívají. Takto nadbytečně spotřebovaná energie je ještě umocněna skutečností, že mnoho ze svítidel, která jsou zapnuta, v sobě mají klasickou žárovku, která spotřebovává mnohem více energie než jiné žárovky, které spotřebovávají méně energie.

Vypínání všech světel se nabízí jako řešení, které sníží spotřebu energie. Požadavek na bezpečnost a pocit bezpečí klientů je však nutné mít stále na vědomí. V úvahu přichází automatická technologie (stmívače, detektory pohybu) a výběr žárovek, které spotřebují málo energie. Další možností je využití přírodního osvětlení.

Skutečnost, že se jedná o velmi rozšířenou praxi, která se uplatňuje již mnoho let a klientům domovů již zdomácněla, je velmi obtížné změnit. Investice do změn se pohybují od 300 € do 1500 € a vedou k podstatným úsporám na výdajích za energii.

Tabulka č. 37 – Úspory elektrické energie díky změnám v osvětlení

Země	Případová studie	Energie	Finance	Emise CO ₂	Investice
	Nahrazení žárovek zářivkami	5,7 MWh/rok	850 €/rok	3,3 tun/rok	315 €
	Instalace ovládacího systému	7 MWh/rok	1 k €/rok	3,1 tun/rok	1,460 €
	Školení klientů (75% úspěšnost)	7,65 MWh/rok	1,150 €/rok	3,4 tun/rok	1,460 €

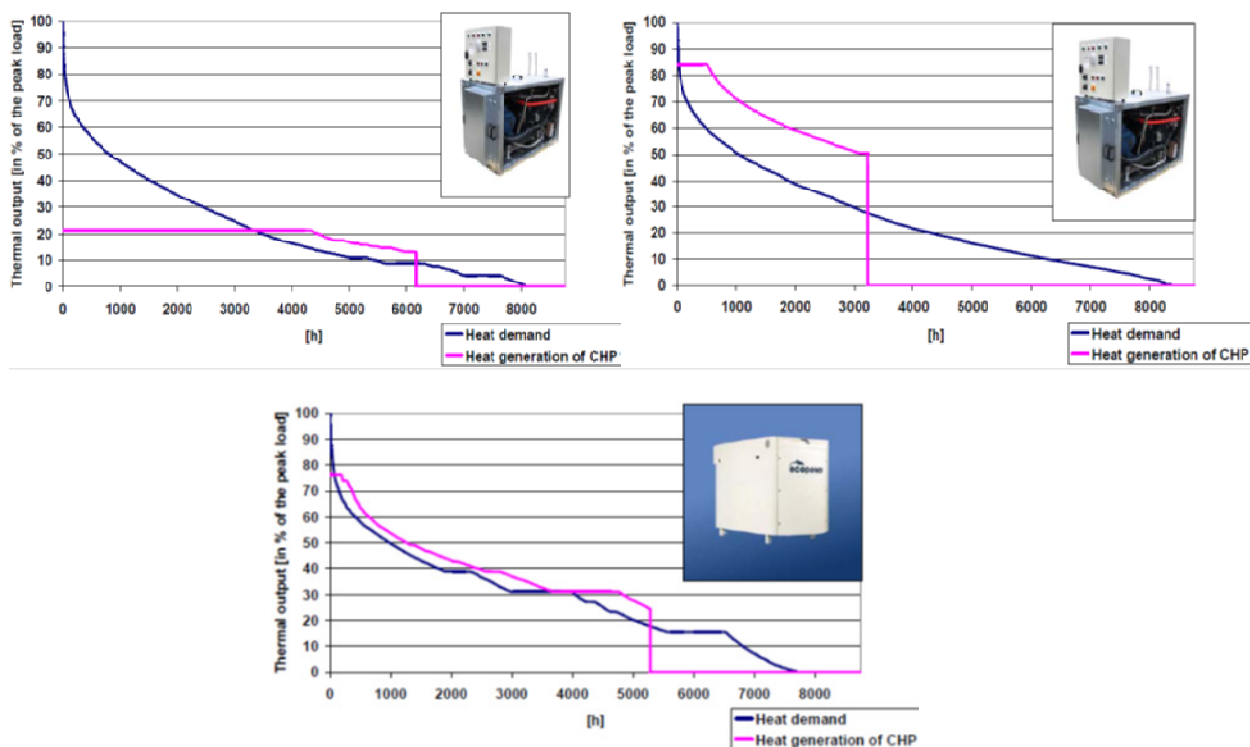
Mikro kogenerace

V Portugalsku proběhla analýza fungování systému mikro CHP ve dvou domovech (Lar Santa Teresinha and Lar Sousa Nunes) a v jednom turistickém centru (Pensão Solar das Laranjeiras). Následující tabulka přináší obecnou charakteristiku každého z nich. Tyto instituce byly zároveň auditovány v rámci projektu Green Lodges.

Tabulka č. 38 – Charakteristika institucí

	Lar Santa Teresinha	Lar Sousa Nunes	Solar das Laranjeiras
Místo	Cucujães (Oliveira de Azemeis)	Fiães (Santa Maria da Feira)	Salgueirinhos (Vale de Cambra)
V provozu od	2000	1998	2003
Vytápěná plocha	3000 m ²	180 m ²	280 m ²
Počet pokojů (klientů)	30 (40)	5 (12)	13 (16)
Obsazeno	100 %	100 %	60 %
Vytápění	Topný olej	2 kolektory a kotel na olej	Propan
Klimatizace	Ne	Ne	Ano

Následující grafy zobrazují tepelné a elektrické požadavky, kterými jsou roční spotřeba tepelné energie v domově (modrá) a množství tepelné energie vyrobené systémem mikro CHP (růžová). Oblast, ve které je růžová linka nad modrou, značí dobíjení akumulátorů.



Obrázek č. 18 – Lar Santa Teresinha (vlevo nahoře), Lar Sousa Nunes (vpravo nahoře), Pensão Solar das Laranjeiras (dole)

V této tabulce najdete podrobnosti o procesu implementace systému mikro CHP získané ze třech případových studií.

Tabulka č. 39 – Podrobné informace o systémech micro CHP

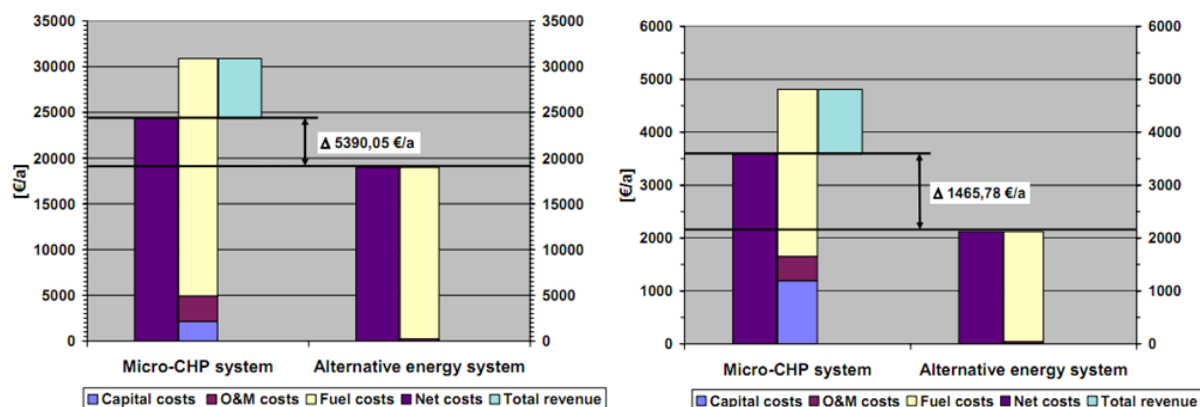
	Lar Santa Teresinha	Lar Sousa Nunes	Solar das Laranjeiras
Tepelná energie pro AQS	64 920 kWh/rok	12 000 kWh/rok	26 930 kWh/rok
Tepelná energie produkovaná solárními kolektory	-	12 000 kWh/rok	-
Spotřeba elektřiny	90 920 kWh/rok	18 414 kWh/rok	48 600 kWh/rok
Celkový výkon tepelné energie	256 800 kWh/rok	25 400 kWh/rok	37 500 kWh/rok
Maximum odebíraného výkonu	140 kW	12 kW	16 kW
Systém micro CHP	GIESE (9 – 15 kW _{el}) (18 – 30 kW _{th})	GIESE (3,3 – 5,5 kW _{el}) (6 – 10 kW _{th})	Ecopower (1,3 – 4,7 kW _{el}) (4 – 12,5 kW _{th})
Výroba energie	85 800 kWh/rok	13 900 kWh/rok	13 800 kWh/rok
Vlastní výroba	76 %	51 %	100 %
Tepelný výkon dodávaný systémem microCHP	21 %	84 %	76 %
Instalované vodní nádrže	2250 l	600 l	390 l

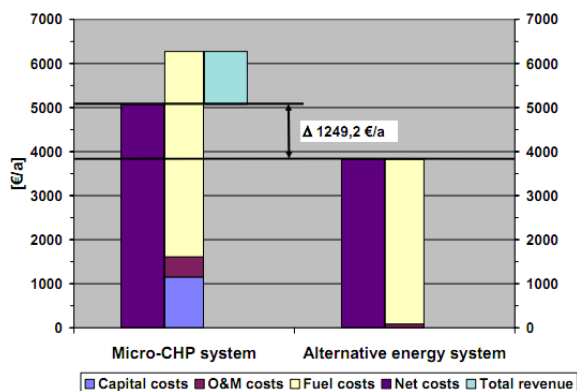
Finanční studie obsahuje srovnání mezi přijatým opatřením a stávajícím vybavením. Následující tabulka shrnuje odlišnosti v nákladech různých systémů micro CHP.

Tabulka č. 40 – Finanční studie systémů mikro-CHP

(€/rok)	Lar Santa Teresinha		Lar Sousa Nunes		Solar das Laranjeiras	
	Mikro-CHP	Starý systém	Mikro-CHP	Starý systém	Mikro-CHP	Starý systém
Kapitálové náklady	2 139	0	1 196	0	1 153	0
Náklady na provoz a údržbu	2 806	233	458	42	458	84
Náklady na palivo	25937	18 745	3 158	2 081	4 662	3 741
Celkové náklady	30 882	18 978	4 812	2 123	6 272	3 825
Daň za elektřinu	- 111	-	- 36	-	?	-
Zisk z prodeje elektřiny do rozvodné sítě	2 219	-	720	-	?	-
Nespotřebovaná elektřina	4 406	-	539	-	?	-
Úspory	6 514	-	1 223	-	1 198	-
Celkové náklady minus úspory	24 368	18 978	3 589	2 123	5 074	3 825
Speifické náklady (€/kWh _{th})	0,095	0,074	0,141	0,084	0,135	0,102

Přestože plánované zavedení systému mikro CHP vykazovalo skvělou technickou proveditelnost, finanční stránka projektu nevykazuje žádné výhody (viz obrázek č. 19). Modulační systém mikro CHP v kombinaci s původním kotlem na topný olej (který je využíván, pokud je nový systém plně vytížen) může být vskutku výborným technickým řešením.





Obrázek č. 19 – Propočet ziskovosti systému micro CHP ve srovnání s již existujícími alternativami v domovech Lar Santa Teresinha (vlevo nahoře), Lar Sousa Nunes (vpravo nahoře), Solar das Laranjeiras (dole)

Tabulka č. 41 – Ušetřené emise CO₂

	Lar Santa Teresinha	Lar Sousa Nunes	Solar das Laranjeiras
Kg CO ₂ / rok	52 592	8 682	11 824

Na základě rámcových podmínek v Portugalsku se rozvoj systémů mikro CHP v tomto stadiu ukazuje být ekonomicky neefektivním. Hlavními důvody jsou:

- vysoká cena topného oleje a zemního plynu,
- nízké tarify pro dodávky elektřiny a nízké výkupní ceny elektřiny, kterou produkuje systém micro CHP,
- dodatečná energetická daň, pokud je elektřina prodávána do rozvodné sítě.

Závěr

Příklady dobré praxe ukazují, že některé techniky, procesy a aktivity jsou schopny splnit energetický cíl mnohem efektivněji než jiné (za dalších podmínek – financování, politická podpora, klimatické podmínky a další).

Většina špatných praktik, které zde byly představeny, jsou doplněny o odhad potenciálních energetických ztrát a nabídku možných řešení problému.

Nabízí se spousta nízkonákladových i vysokonákladových energetických opatření, které navrhuji zodpovědní manažeři a odborníci na energetiku. Nyní musíme převzít zodpovědnost a začít uvažovat nad uplatněním těchto řešení v našich domovech. V následující tabulce naleznete seznam všech oblastí, kde se příklady dobré a špatné praxe vyskytují. Údaje poskytlo všech deset partnerů projektu SAVE AGE.

Tabulka č. 42 – Přehled příkladů Dobré a Špatné Praxe získaných z případových studií

Téma	Případové studie	
	Dobrá praxe	Špatná praxe
Klimatizace	1	2
Chování	1	2
Úpravy budov	2	-
Chlazení	1	-
Efektivní vybavení	1	1
Energetický management	3	1
Tepelná čerpadla	1	-
Vytápění	-	4
Zateplení	2	2
Prádelna	3	1
Osvětlení	3	1
Mikro-CHP	1	1
Celková efektivita	-	3
Nové ekologické budovy	2	-
Politický a právní rámec	1	-
Obnovitelné a efektivní systémy	3	-
Solární vytápění	6	-
Větrání	1	3