

VEĽKÉ POROVNANIE SYSTÉMOV PODLAHOVÉHO VYKUROVANIA – plynové podlahové kúrenie vs. elektrické podlahové kúrenie

Pred samotnou výstavbou rodinného domu je nutné dôkladne zvážiť, ktorý **vykurovací systém** bude najvhodnejší a to ako z pohľadu tepelnej pohody v dome, samotného komfortu bývania, ale aj celkových finančných nákladov na **inštaláciu a prevádzku** vykurovacieho systému. Ďalšie hľadisko je legislatíva – tou je významne ovplyvnený aj samotný systém.

Pri inštaláciách vykurovacích systémov v novostavbách (nízkoenergetické domy) a ak je to možné, tak aj v prípade rekonštrukcií rodinných domov, sa spravidla inštalujú veľkoplošné nízkoenergetické podlahové vykurovacie systémy.

Podlahové kúrenie zabezpečuje rovnomerné rozloženie teploty v miestnosti. Je ho možné navrhnuť tak, že niektoré časti plochy podlahového kúrenia môžu byť teplejšie ako iné (napr. podlaha pod oknom, v kúpeľni pri vani, alebo v sprchovacom kúte a podobne). Teplá podlaha odovzdáva teplo do okolia sálaním. Od neho sa ohrievajú okolité steny, nábytok a až následne okolitý vzduch. Takto dochádza až k 30% úsporám tepelnej energie v porovnaní s klasickým radiátorovým kúrením.

Podlahové kúrenie môže byť, podľa **zdroja tepla**, buď

- teplovodné akumulčné, alebo
- elektrické priamovýhrevné podlahové kúrenie.

Teplovodné podlahové kúrenie (akumulčné kúrenie) sa používa tam, kde sa teplá voda, ktorá prúdi v rúrkach uložených v podlahe, ohrieva napr. v plynovom kondenzačnom kotle, elektrickom kotle alebo tepelnom čerpadle.

Elektrické podlahové kúrenie (priamovýhrevné) využíva teplo z odporových káblov uložených v podlahe. Tento systém nepotrebuje zdroj tepla (kotol), no potrebuje zdroj tepla na prípravu teplej vody, čo v prípade teplovodného kúrenia túto funkciu plní zdroj tepla na vykurovanie.



POROVNANIE SYSTÉMOV PODLAHOVÉHO KÚRENIA

Ktorý z týchto systémov je vhodnejší je možné posúdiť analýzou investičných a prevádzkových nákladov (koľko majiteľ zaplatí za inštaláciu a prevádzku systému).

Ako príklad analýzy bol zvolený projekt rodinného domu o ploche 190 m², podlahová plocha na kúrenie 142 m², teplá voda pre tri osoby (50l na deň a osobu). Potreba tepla na vykurovanie je 13 000 kWh/rok, potreba tepla na prípravu teplej vody je cca 3 200 kWh/rok. Spotreba ostatnej elektrickej energie je 3 000 kWh/rok (táto hodnota je dôležitá pri výpočte ceny elektrickej energie, ktorá sa určuje z celkovej spotreby rodinného domu).

TEPLOVODNÉ PODLAHOVÉ KÚRENIE

Investičné náklady na uloženie rúrok do podlahy závisia od systému (kladené za sucha, mokra, systémové dosky, vodiace lišty, skladba podlahy a podobne). Merná cena podlahového kúrenia **komplet**, vrátane rúrok, izolačnej fólie, svoriek, rozdeľovačov tepla, ventilov, prepájacieho materiálu, práce, sa pohybuje približne na úrovni **40 €/m²**. K týmto nákladom je potrebné pripočítať zdroj tepla, komín (ak je potrebný), plynovú prípojku (ak je potrebná) a podobne.

Podrobný rozpis investičných nákladov je uvedený v tabuľke č. 1.

Celkové náklady na inštaláciu teplovodného podlahového kúrenia potom sú: **5 600 €**

Prevádzkové náklady vykurovacieho systému závisia najmä od typu zdroja tepla.

PLYNOVÝ KONDENZAČNÝ KOTOL

Cena zemného plynu sa skladá z dvoch zložiek a to z fixnej zložky ceny plynu, ktorá závisí od príslušnej tarify, a variabilnej zložky plynu za skutočné množstvo odobraného plynu.

V analyzovanom projekte je potreba tepla 16 200 kWh/rok. Pri 92% účinnosti (pri príprave teplej vody nedochádza ku kondenzácii, preto je účinnosť nižšia) prípravy tepla toto množstvo tepla zodpovedá 17 609 kWh/rok ZP, resp. 1 647 m³/rok. Toto množstvo zemného plynu zodpovedá tarife D2 (cenník SPP, a.s.).

Náklady na zemný plyn (na podlahové vykurovanie a prípravu teplej vody) sú:

$$12 * \text{fix} + V * \text{var} = 12 * 6,91 + 17\,609 * 0,0400 = \mathbf{787,28 \text{ €/rok}}$$

Kde: fix – fixná mesačná sadzba [€]; var – sadzba za odobraný plyn [€/kWh]; V – množstvo odobraného zemného plynu [kWh]

ELEKTRICKÝ KOTOL (AKUMULAČNÉ PODLAHOVÉ VYKUROVANIE)

Cena elektrickej energie sa skladá takisto z dvoch zložiek. Fixnej a variabilnej. Pri elektrickej energii sa tarifa neurčuje od množstva odobratej elektrickej energie, ale od účelu použitia elektrickej energie a ampérickej hodnoty hlavného ističa. Teplovodné akumulčné elektrické vykurovanie patrí do sadzby DD4 (cenník ZSE Energia).

V analyzovanom projekte je potreba tepla 16 200 kWh/rok. Pri 99% účinnosti prípravy tepla toto množstvo tepla zodpovedá 16 364 kWh/rok. K tejto hodnote je potrebné pripočítať aj ostatnú spotrebu elektrickej energie. Dôvod – aby bolo možné určiť skutočnú cenu elektrickej energie. Celková spotreba elektrickej energie potom je **19 364 kWh**. Istič 3x32A. Sadzba DD4 sa delí na cenu za spotrebu elektriny v nízkom a vysokom tarife. V projekte sa uvažuje s pomerom 10% elektrickej energie vo vysokom tarife a 90% v nízkom tarife.

Náklady na elektrickú energiu sú:
Cena vo vysokom tarife: 10% CSe*VT=0,1*19 364 *0,13220 = 255,99 €
Cena v nízkom tarife: 90% CSe*NT=0,90*19 364 *0,09740 = 1 697,42 €
Fixná zložka ceny: 12*Fix = 12*18,180 = 218,16 €

Celková cena elektrickej energie: 255,99 + 1 697,41 + 218,16 = **2 171,56 €**

(vykurovanie, teplá voda, ostatná spotreba elektrickej energie)

Jednotková cena elektrickej energie: JC = 2 171,56 / 19 364 = **0,1121 €/kWh**

Kde: CSe – celková spotreba elektrickej energie [kWh], VT – cena za spotrebu vo vysokom tarife [€/kWh], NT – cena za spotrebu v nízkom tarife [€/kWh], Fix – mesačná platba za jedno odberné miesto pre istič 3x32A

Náklady na elektrickú energiu (na podlahové vykurovanie a prípravu teplej vody) sú:

$$0,1121 * 16\,364 = \mathbf{1\,835,16 \text{ €/rok}}$$

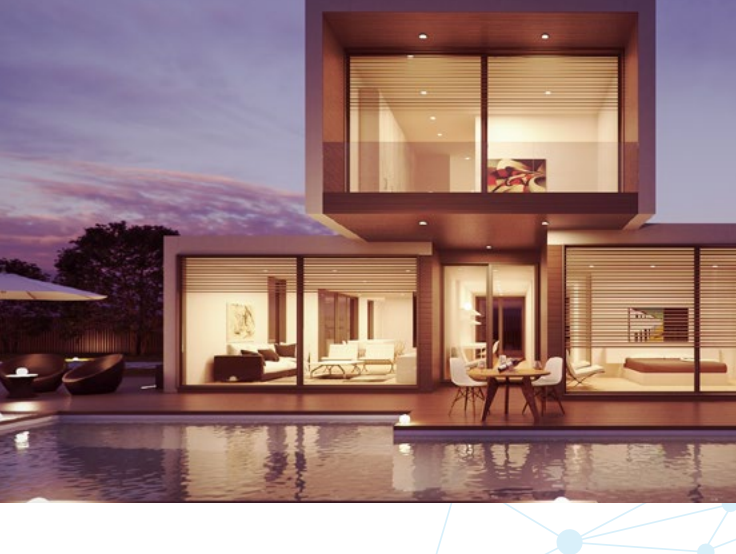
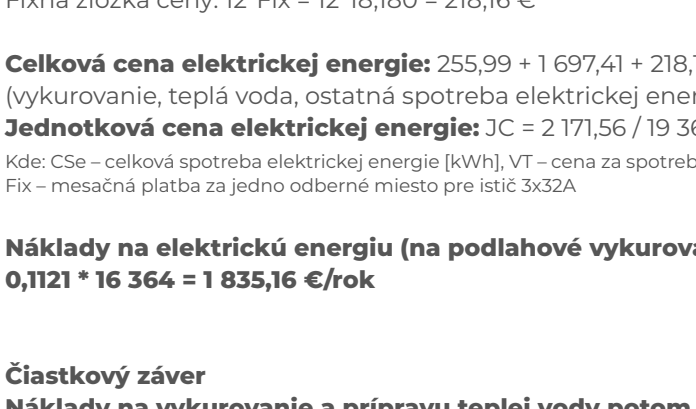
Čiastkový záver

Náklady na vykurovanie a prípravu teplej vody potom sú:

Vykurovanie zemným plynom: **787,28 €/rok**

Vykurovanie elektrickou energiou: **1 835,16 €/rok**

Rozdiel v nákladoch: 1 047,88 €/rok v prospech vykurovania zemným plynom.



ELEKTRICKÉ PODLAHOVÉ KÚRENIE (PRIAMOVÝHREVNÉ)

Investičné náklady na uloženie odporových káblov do podlahy závisia od systému (fólia, rohož a podobne). Merná cena elektrického podlahového kúrenia, kompletná dodávka je približne **35 €/m²**. Celkové náklady na inštaláciu **priamovýhrevného podlahového kúrenia** potom sú: **4 970 €**

Na prípravu teplej vody je potrebná inštalácia elektrického bojlera (s obsahom vody 150 – 200l). Voda v bojleri sa bude pripravovať výhradne v nízkom tarife (šetrenie nákladov).

Prevádzkové náklady vykurovacieho priamovýhrevného systému.

Elektrické podlahové kúrenie (priamovýhrevné) vykurovanie patrí do sadzby DD5 (cenník ZSE Energia).

Náklady na elektrickú energiu sú:
Cena vo vysokom tarife: 10% CSe*VT=0,1*19 364 *0,13052 = 252,73 €
Cena v nízkom tarife: 90% CSe*NT=0,90*19 364 *0,10316 = 1 797,80 €
Fixná zložka ceny: 12*Fix = 12*18,1800 = 218,16 €

Celková cena elektrickej energie: 252,73 + 1 797,80 + 218,16 = **2 268,69 €**

(vykurovanie, teplá voda, ostatná spotreba elektrickej energie)

Jednotková cena elektrickej energie: JC = 2 268,69 / 19 364 = **0,1172 €/kWh**

Kde: CSe – celková spotreba elektrickej energie [kWh], VT – cena za spotrebu vo vysokom tarife [€/kWh], NT – cena za spotrebu v nízkom tarife [€/kWh], Fix – mesačná platba za jedno odberné miesto pre istič 3x32A

Náklady na elektrickú energiu (podlahové vykurovanie a prípravu teplej vody) sú:

$$0,1172 * 16\,364 = \mathbf{1\,917,25 \text{ €/rok}}$$

Čiastkový záver

Náklady na podlahové vykurovanie a prípravu teplej vody potom sú:

Vykurovanie zemným plynom: **787,28 €/rok**

Vykurovanie elektrickou energiou: **1 917,25 €/rok**

Rozdiel v nákladoch: 1 129,96 €/rok v prospech vykurovania zemným plynom

Zoznam investičných a prevádzkových nákladov pre jednotlivé vykurovacie systémy a zdroje tepla sú popísané v tabuľke č. 1.

Druh zdroja tepla	Plynový kotol	Elektrický kotol	Elektrické priamovýhrevné
	Teplovodné podlahové vykurovanie	Teplovodné podlahové vykurovanie	Priamovýhrevné vykurovanie
Výhrevnosť paliva	10,69 kWh/m ³	1	1
Tepelné zariadenie	Plynový kotol	Elektrický kotol	Priamovýhrevné + elektrický bojler
Účinnosť	92%	99%	99%
Jednotková cena (€)	0,0447 €/kWh	0,1172 €/kWh	0,1121 €/kWh
Teplo v palive (kWh)	17 609	16 364	16 364
Množstvo paliva	1 647 m ³	16 364 kWh	16 364 kWh

Prevádzkové náklady	Plynový kotol	Elektrický kotol	Elektrické priamovýhrevné
Ročné náklady palivo	787 €/rok	1 835 €/rok	1 917 €/rok
Servis a údržba	80 €/rok	50 €/rok	50 €/rok
Prevádzkové náklady spolu	867 €/rok	1 885 €/rok	1 967 €/rok

Investičné náklady	Plynový kotol	Elektrický kotol	Elektrické priamovýhrevné
Zdroj tepla	1 600 €	800 €	-
Inštalčný materiál	572 €	572 €	-
Zásobník teplej vody	-	450 €	450 €
Uvedenie do prevádzky	168 €	168 €	168 €
Plynová prípojka	1 300 €	-	-
Elektrická prípojka	780 €	1 010 €	1 010 €
Komín (ak treba)	300 €	-	-
Podlahové vykurovanie	5 600 €	5 600 €	4 970 €
SPOLU	10 320 €	8 600 €	6 598 €

Náklady za 15 rokov prevádzky	23 329 €	36 877 €	36 106 €
--------------------------------------	-----------------	-----------------	-----------------

ZÁVER

Ako je z porovnania nákladov vidieť, **ročné prevádzkové náklady pri elektrickom vykurovaní sú výrazne vyššie, ako vykurovanie zemným plynom. Zemný plyn 787,28 €/rok, elektrické vykurovanie 1 835 €/rok pri teplovodnom a 1 917 €/rok pri priamovýhrevnom podlahovom vykurovaní.** Dôvodom je vysoká cena elektrickej energie, ktorá je približne **2,4 krát** vyššia ako cena zemného plynu (!).

Investičné náklady na vykurovanie zemným plynom sú najvyššie z porovnávaných systémov a sú mierne vyššie ako zariadenie vykurovania elektrickým kotlom. Elektrické priamovýhrevné podlahové kúrenie je z investičného hľadiska najvýhodnejšie. Je približne o 50% lacnejšie ako pri teplovodnom vykurovaní.

Pri vykurovaní zemným plynom dochádza k úspore prevádzkových nákladov o **1 047,88 €/rok** v porovnaní s elektrickým teplovodným vykurovaním a **1 129,96 € /rok** v porovnaní s elektrickým priamovýhrevným podlahovým vykurovaním.

Návratnosť investície na zmenu zdroja tepla z elektrického na plynový (pri vykurovaní plynom – vrátane plynovej prípojky):

Výška investície do teplovodného podlahového kúrenia, zdroj plynový kotol	10 320 €
Výška investície do teplovodného podlahového kúrenia, zdroj elektrokotol	8 600 €
Rozdiel vo výške investície	1 720 €

Ročná úspora prevádzkových nákladov	1 018 €/rok
Návratnosť investície (1 720 € / 1 018 €)	1,7 roka

Výška investície do teplovodného podlahového kúrenia, zdroj plynový kotol	10 320 €
Výška investície do elektrického priamovýhrevného podlahového vykurovania	6 598 €
Rozdiel vo výške investície	3 722 €

Ročná úspora prevádzkových nákladov	1 100 €/rok
Návratnosť investície (3 722 € / 1 100 €)	3,38 roka

REGULÁCIA

Súčasný inteligentný, účinný a regulácia systémy vykurovania riadia vykurovanie v rodinnom dome podľa vnútornej teploty, okamžitej vonkajšej teploty a predného počasia pre danú oblasť na najbližšie dni. Inteligentná regulácia analyzuje „správanie sa domu“ pri zmenách vonkajšej teploty, berie do úvahy zotrvačnosť vykurovacej sústavy a optimalizuje chod zdroja tepla.