

Vytápění nízkoenergetického RD

měrná spotřeba tepla na vytápění 37 kWh/m²a



nízkoenergetický rodinný dům, Jílové u Prahy

48h
technická
podpora



měrná spotřeba tepla na vytápění	37 kWh/m ² a
provedení stavby	Ytong lambda tl. 500mm
okna	trojsklo, K = max. 0,9 W/m ² K
rok zahájení výstavby	2008
užitná plocha	107,1 m ²
podlahové krytiny	keramická dlažba – 38 % plovoucí podlaha – 37 % koberec – 25 %
tepelná ztráta (vypočítáno z kubatury při předpokládané měrné tepelné ztrátě 15W/m ³)	4,331 kW
instalovaný výkon	6,080 kW
hodnota hlavního jističe	3 x 32 A



Řešený problém

- podlahové vytápění nízkoenergetického domu o měrné spotřebě tepla na vytápění 37 kWh/m²a elektrickými topnými kabely - hlavní zdroj vytápění ve všech místnostech
- automatická, přesná a plně programovatelná regulace systému vytápění v každé místnosti
- provoz domu v sazbě D45d



Technické řešení V-systém

- speciální topné kabely pro nízkoenergetické domy TO-2L, 10 W/m
- regulace vytápění termostatem v každé místnosti;
programovatelné termostaty OCD2-1999H,
alternativně základní analogové termostaty OTDC-1999



Popis systému

PODLAHOVÉ TOPNÉ KABELY TO-2L, 10 W/m

- elektrické dvoužilové opletené odporové topné kabely se sníženým výkonem
- pro zalití do betonu i do anhydritu
- teplotní odolnost 70 °C, napájení 230V, přívod 2,5m

REGULACE V KAŽDÉ MÍSTNOSTI

OCD2-1999H – elektronický programovatelný termostat

- s prostorovým senzorem (snímá teplotu vzduchu v místnosti a podle hodnot se řídí program termostatu) a podlahovým senzorem (umožňuje zadat horní a dolní limit teploty podlahy, čímž zamezí přehřátí nebo prochladnutí podlahy; teplota podlahy se pohybuje mezi těmito limity)
- optimalizuje využití topného systému z hlediska ekonomického provozu a uživatelského komfortu
- programovatelná funkce - umožňuje nastavení různých teplot ve čtyřech denních obdobích (ráno, den, večer, noc) během pracovních dnů a pro dvě denní období (den, noc) o víkendech
- adaptivní funkce - spíná vytápění automaticky s předstihem tak, aby požadované teploty bylo dosaženo v nastaveném čase
- základní hodnoty jsou zadány z výroby pro okamžité používání

nebo OTDC-1999 – základní analogový elektronický termostat

- s podlahovým a prostorovým čidlem
- jednoduché ovládání

Jako vhodné doplňky k jakémukoliv vytápění doporučujeme:

- topné fólie MHF proti zamlžování zrcadel (snadná instalace – samolepící na zadní stranu zrcadla, napájení z osvětlení zrcadla)
- koupelnový elektrický topný žebřík (závěsný na stěnu)
- topné kabely pro ochranu okapů a střechy proti problémům při zamrzání
- vyhřívání venkovních ploch topnými kabely proti tvorbě náledí

VÝHODY PODLAHOVÉHO VYTÁPĚNÍ

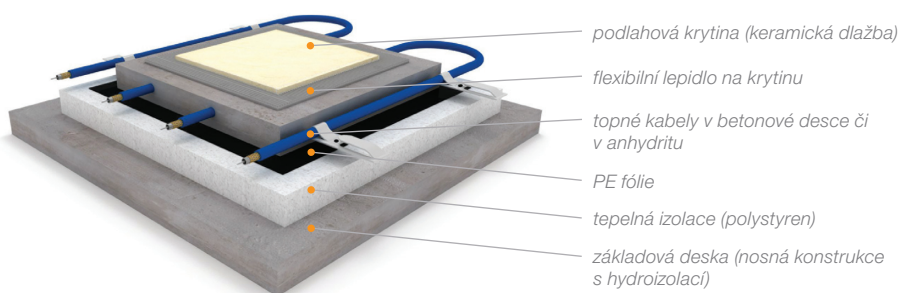
- **zdravotní výhody** – díky minimální cirkulaci vzduchu a nízké teplotě topného prvku odpadá napalování a víření prachu; čistota se udržuje snadněji než u klasických systémů
- **ideální tepelná pohoda** – té je dosaženo díky příznivému vertikálnímu rozložení teplot; díky příjemnému teplu od podlahy předejdete riziku nachlazení od studených nohou
- **nižší spotřeba energie** – srovnatelné tepelné pohody je dosaženo při teplotě vzduchu o 2 až 3 °C nižší než u topného systému s radiátory (nebudete zbytečně vyhřívat vzduch u stropu) a tudíž dochází i ke snížení tepelné ztráty místnosti a z toho vyplývající spotřeby energie o 10 – 15 %;
- **přesná a rychlá regulace** – systém je řízen elektronickým termostatem s přesností 0,4 °C, každou místnost je možné ovládat zvlášť; systém po prvním nastavení nevyžaduje žádnou další obsluhu, funguje plně automaticky a zároveň co nejpřesněji; během pobytu v zaměstnání mimo dům systém udržuje zadané minimální hodnoty
- **úspora místa** – z topného systému zůstávají viditelné pouze termostaty, ostatní prvky jsou ukryty v konstrukci podlahy
- **snadná instalace a přizpůsobivost** – topné kabely lze instalovat na plochy libovolné velikosti a tvaru

ÚSPORY CEN ZA ENERGII DÍKY PŘÍMOTOPNÉMU PODLAHOVÉMU VYTÁPĚNÍ, PROVOZ SYSTÉMU, SAZBY ELEKTŘINY

- v případě vytápění elektrickými topnými kabely je na veškerý odběr energie celého RD poskytnuta sazba D45d
- díky sazbě D45d je nižší cena za elektřinu i pro ostatní spotřebu mimo vytápění, tj. ohřev TUV, svícení, provoz domácích spotřebičů (vaření, praní, úklid aj.)
- provoz elektřiny v sazbě D45 je po 20 hod. v nízkém tarifu (NT) a 4 hod. ve vysokém tarifu (VT) – rozdělené na max. hodinové úseky
- topný systém je provozován 20 hod. denně pouze v NT; po dobu VT je činnost systému automaticky blokována; systém je navržen tak, že prodlevy ve vytápění jsou bez problémů překlenuty díky tepelné setrvačnosti podlahového systému, bez snížení uživatelského komfortu a provoz je tak ekonomicky výhodný



Jednoduchá skladba podlahy při instalaci podlahového vytápění



Instalace „na klíč“ - pořizovací náklady při dodávce systému

specifikace	cena celkem
topné kabely TO-2L	27.268 Kč
instalační materiál (fixační pásek Grufast, spotřební instalační materiál)	4.992 Kč
regulace termostaty	27.900 Kč
montáž, zapojení, kompletace, kompletní dokumentace, uvedení do provoz	15.000 Kč
výchozí revize elektro	1.500 Kč
cena celkem bez DPH	76.660 Kč
DPH 9 %	6.899 Kč
kompletní cena pro celý dům (s DPH)	83.559 Kč

Porovnání automatických systémů vytápění v cenách roku 2009

	REKUPERACE S ELEKTRICKÝM DOHŘEVEM VZDUCHU	PLYNOVÝ KONDEZAČNÍ KOTEL	ELEKTROKOTEL	TEPELNÉ ČERPADLO	ELEKTRICKÉ PODLAHOVÉ VYTÁPĚNÍ
průměrná účinnost v %	100%	102%	95%	3 (topný faktor)	100%
životnost (v letech)	15 rekuperační jednotka	15 kondenzační kotel	15 elektrokotel	15 tepelné čerpadlo	15 regulace
	50 rozvody vzduchu, zemní výměník	30 teplovodní soustava	30 teplovodní soustava	30 teplovodní soustava	50 topné prvky
pořizovací náklady včetně montáže	98 000 Kč rekuperační jednotka s dohřevem vzduchu	47 000 Kč kondenzační kotel	16 000 Kč elektrokotel	160 000 Kč tepelné čerpadlo	30 411 Kč regulace
	166 000 Kč rozvody vzduchu, zemní výměník	180 000 Kč podlahové teplovodní rozvody, plynová přípojka	130 000 Kč podlahové teplovodní rozvody	150 000 Kč podlahové teplovodní rozvody	53 148 Kč podlahové topné prvky
celkové pořizovací náklady včetně montáže	264 000 Kč	227 000 Kč	146 000 Kč	310 000 Kč	83 559 Kč
roční pořizovací náklady přepočtené dle životnosti	9 853 Kč	9 133 Kč	5 400 Kč	15 667 Kč	3 090 Kč
servisní náklady (za 1 rok)	1 500 Kč čištění a dezinfekce rozvodů, výměna filtrů (proti prachu, pylům a mikrobům)	1 800 Kč revize komínů a kotle	0 Kč	2 000 Kč předsezónní čištění výparníku a kontrola odvodu kondenzátu	0 Kč
sazba pro energii, jistič	D45d, 3 x 25 A	D02, 3 x 25 A	D45d, 3 x 32 A	D56, 3 x 25 A	D45d, 3 x 32 A
roční platby za energii na vytápění (37 kWh/m ² a = 3.963 kWh/a; u rekuperace 25 kWh/m ² a = 2.678 kWh/a)	7 512 Kč	7 515 Kč	11 811 Kč	4 737 Kč	11 300 Kč
roční náklady na pořízení a provoz vytápění	18 865 Kč	18 448 Kč	17 211 Kč	22 404 Kč	14 390 Kč
roční náklady na ohřev TUV (3.586 kWh/a)	10 061 Kč	16 904 Kč	10 226 Kč	9 880 Kč	10 226 Kč
roční náklady na spotřebu elek- trické energie – ostatní provoz (3.312 kWh/a)	9 643 Kč	15 613 Kč	9 793 Kč	9 279 Kč	9 795 Kč
roční náklady na ohřev TUV a ostatní spotřebu (6.898 kWh/a)	19 704 Kč	32 517 Kč	20 019 Kč	19 159 Kč	20 021 Kč
roční platby za energii na vytápění, ohřev TUV a ostatní spotřebu el. energie	27 216 Kč	40 032 Kč	31 830 Kč	23 896 Kč	31 321 Kč
celkové roční pořizovací a provozní náklady (vše včetně DPH)	38 569 Kč	50 965 Kč	37 230 Kč	41 563 Kč	34 411 Kč



Poznámky k tabulce Porovnání automatických systémů vytápění

Účinnost

- průměrná účinnost kondenzačního kotle je uvažována vzhledem ke 100 % energie získané běžným spaláním plynu v běžném kotli;
- topný faktor tepelného čerpadla uvažován 3, tedy nejvyšší topný faktor (novostavba);

Životnost

- doba, po kterou se systém obejde bez opravy (mimo pravidelné servisní údržby);

Pořizovací náklady

- ceny jsou stanoveny jako průměrné ze 3 nabídek v cenách r. 2009, s DPH;
- u referenčního vytápění (elektrické podlahové) je kalkulace provedena na topné kabely TO-2L, měrná tepelná ztráta uvažována 15W/m²;

Regulace

- u elektrického podlahového vytápění je samostatná regulace v každé místnosti; v tabulce jsou uvažovány programovatelné termostaty OCD2-1999;

Servisní náklady

- náklady jsou orientační, v cenách r. 2009, s DPH;

Kalkulace

- veškeré uváděné ceny jsou vztaženy k cenám od 1. 1. 2009, s DPH;
- náklady na ostatní automatické systémy jsou kalkulovány dle výpočtové tabulky na TZB; vstupními hodnotami jsou skutečná čísla referenčního RD;
- stálé měsíční platby za jistič jsou u vytápění elektrinou rozpočtené poměrnými částmi do nákladů na palivo a do nákladů na ohřev TUV a ostatní spotřebu;
- jedno z mnoha hledisek (nezahrnuté v tabulce) je způsob financování pořizovacích nákladů na vytápění; pokud investor bude hradit pořizovací náklady z hypotéky či úvěru, může si spočítat, kolik zaplatí u jednotlivých systémů vytápění v propočtu za rok na úročí;

Spotřeba energie

- skutečná spotřeba veškeré energie dle faktur, podle které je kalkulováno, vychází na 10.861 kWh/a, u rekuperace 9.576 kWh/a;
- celková spotřeba elektrické energie na ostatní provoz je propočtená dle faktur za elektřinu referenčního domu, kde je uvažováno využití VT v sazbě D45d z celkové ostatní spotřeby 16,6 % (propočet dle skutečné spotřeby energie na ostatní provoz ve VT=4 h : NT=20 h); výsledná propočtená hodnota celkové spotřeby ostatní energie vychází na 3.312 kWh (majitelé by tedy nebrali při odběru energie na ostatní spotřebu ohled na právě probíhající tarif; ještě vyšší úspory za ostatní spotřebu je tedy možné dosáhnout plánováním, např. praní a jiné činnosti provozovat pouze v době NT);

Závěr

Porovnání nákladů několika systémů vytápění a správná volba hlavního vytápění jsou složité problematiky.

SROVNÁVÁME SROVNATELNÉ

Při porovnávání celkových nákladů na vytápění, ohřev TUV a spotřebu elektrické energie na ostatní provoz doporučujeme zohlednit cenu za pořízení systému (materiál + montáž), životnost systému, servisní náklady (např. pravidelné revize), provozní náklady na vytápění a náklady na spotřebu elektrické energie na ohřev TUV a na ostatní provoz (tarif pro elektrickou energii je jednotný pro veškerou spotřebu a stanovuje se podle systému vytápění).

ZOHLÉDŇUJEME VÝVOJ CEN ENERGIÍ

Výsledné ceny ovlivňuje mnoho dalších faktorů, které závisí nejen na vývoji cen jednotlivých paliv a systémů a nelze je zde všechny obsáhnout. Stavebníkům proto doporučujeme, aby si sami porovnali více systémů vytápění, nákladů na pořízení a provoz a výhod a nevýhod a to dle konkrétních vstupních hodnot a individuálních požadavků.

CENA TOPENÍ = NÁKLADY NA POŘÍZENÍ A PROVOZ VYTÁPĚNÍ

Výstupem porovnání systémů vytápění je orientační přehled, že při zohlednění jak pořizovacích, tak provozních nákladů, je elektrické podlahové vytápění cenově srovnatelné a ekonomické a zároveň se jedná o jednoduchý a komfortní systém.