



Záverečná karta projektu

Názov projektu

Evidenčné číslo projektu **VMSP-P-0153-09**

Vývoj panelu z hliníkovej peny pre stropné chladenie a stenové vykurovanie

Zodpovedný riešiteľ **Dr. Ing. Roman Florek**

Príjemca **Ústav materiálov a mechaniky strojov SAV, Račianska 75, 831 02 Bratislava**

Názov pracoviska, na ktorom bol projekt riešený

1. Ústav materiálov a mechaniky strojov SAV, Račianska 75, 831 02 Bratislava
2. Ústav stavebníctva a architektúry SAV, Dubravska cesta 9, Bratislava
- 3.
- 4.
- 5.

Názov a štát zahraničného pracoviska, ktoré spolupracovalo pri riešení

- 1.
- 2.
- 3.

Udelené patenty/podané patentové prihlášky, vynálezy alebo úžitkové vzory, ktoré sú výsledkami projektu

- 1.
- 2.
- 3.

Najvýznamnejšie publikácie (knihy, články, prednášky, správy a pod.) zhrňujúce výsledky projektu – uveďte aj publikácie prijaté do tlače

1. 1. SIMANČÍK, František - FLOREK, Roman - NOSKO, Martin - MIHÁLKA, Peter. Aluminium Foam Radiator for Efficient Use of Alternative Energy Resources. In Cellular Materials : proceedings of the international conference on Cellular Materials. - Dresden : DGM, 2010.
- 2.
- 3.
- 4.
- 5.

Uplatnenie výsledkov projektu

Hlavným výsledkom riešenia projektu aplikovaného výskumu je panel unikátnej konštrukcie, ktorým možno súčasne ohrievať alebo chladiť priestor pri efektívnom využití nízko-potenciálneho tepla. Panel je zhotovený z hliníkovej peny, v ktorej sú zaplenené dve rovnobežné rúrky na teplotnosné médium, pričom teplo z neho sa prostredníctvom dobrej vodivosti hliníkovej peny rovnomerne rozvádza na celú plochu panelu, odkiaľ sa sálaním vyžiarí do priestoru. Pri chladení sa naopak studenou plochou panelu ochladzuje okolitý teplý vzduch. Takéto riešenie je veľmi efektívne pri použití panelu v stropných konštrukciách, pričom umožňuje vytvoriť veľkoplošné radiátory/chladiče s malými tlakovými stratami, vďaka malej potrebnej dĺžke rozvádzacej rúrky na jednotku plochy. Nízka tepelná kapacita hliníkovej peny umožňuje výrazné skrátenie reakčných časov pri zmenách teploty. Pohľadový povrch panela je upravený vhodnou povrchovou vrstvou, pričom je možné použiť aj omietku, aby bol panel jednoducho integrovateľný do akéhokoľvek interiéru. Veľký sálavý/kontaktný povrch umožní využívať nízkopotenciálové zdroje tepla resp. chladu, a preto panely nájdu uplatnenie najmä v budovách s nízkoteplotným vykurovacím systémom, kde ich bude možné zapojiť do systému s tepelnými čerpadlami prípadne solárnymi systémami. Pri chladení môžu byť efektívne využité podzemné registre, prípadne povrchové toky vôd. Základnou výhodou panelu oproti konkurenčným riešeniam je rýchla odozva systému a vyššia efektivita (väčšia aktívna plocha na meter dĺžky rozvádzacej trubky, menšie hydraulické straty, nižší počet okruhov a rozvážačov). Svoje uplatnenie môže panel nájsť aj pri rekonštrukciách historických objektov, kde nie je možné z rôznych dôvodov použiť klasické radiátorové vykurovanie, alebo sa nedá zatepľovať vonkajšia fasáda.

CHARAKTERISTIKA VÝSLEDKOV

Súhrn výsledkov riešenia projektu a naplnenia cieľov projektu v slovenskom jazyku (max. 20 riadkov)

V rámci riešenia projektu aplikovaného výskumu bol vyvinutý originálny ohrevný/chladiaci panel rozmeru 600 x 600 mm, základom ktorého je hliníková pena, v ktorej sú zaplenené dve rovnobežné rúrky slúžiace na rozvod teplotnosného, resp. chladiaceho média. Dobrá tepelná vodivosť hliníkovej peny v kombinácii s nízkou tepelnou kapacitou umožňuje dosahovať bezkonkurenčne najvyšší výkon na jednotku dĺžky rozvodnej rúrky a extrémne rýchlu odozvu na zmeny teploty. Panely sú samonosné bez potreby špeciálnych nosných konštrukcií, pričom dokážu zabezpečovať funkciu celoplošného ohrevu / chladenia, zvukovej izolácie, rozvodu nízkonapäťového elektrického prúdu alebo tienenia elektromagnetického žiarenia. Súčasťou riešenia bola optimalizácia tvaru panelu, materiálu rúrok, spôsobu ich integrácie do panelu, ako aj povrchovej úpravy (omietky) na pohľadovej strane panelu. Vyrobito sa viac ako 400 ks vzorových panelov, ktoré sa použili pri rôznych skúškach, meraní a optimalizácii výkonov ako aj na zhotovenie demonštračného stropu. Optimalizované panely sa podrobili úspešným meraniam ohrevného a chladiaceho výkonu v certifikovanom laboratóriu Žilinskej univerzity. Z vyvinutých panelov sa na záver riešenia projektu zhotovil demonštračný strop vo firme SAPA profily a.s. Žiar nad Hronom, na ktorom sa úspešne overil jednak spôsob montáže panelov, ako aj ich prevádzkové parametre pri chladení a ohreve miestnosti s rozlohou 260 m². Nakoniec sa navrhla vhodná technológia, ktorá môže byť použitá pre sériovú výrobu panelov. Spočíva v použití viacerých modulov, ktoré sú založené na zariadení úspešne overenom v rámci tohto projektu. To umožňuje rýchly transfer poznatkov do budúcej veľkosériovej výroby.

Súhrn výsledkov riešenia projektu a naplnenia cieľov projektu v anglickom jazyku (max. 20 riadkov)

In the frame of this project a special 600x600 mm panel of aluminium foam for heating and cooling systems with integrated pipes was developed. An effect of the pipe material as well as an influence of the the pipe length was also measured. Subsequent computer simulations the heat/cold distribution throughout the cross-section of the panel were performed by USTARCH. The main objective of these simulations was to determine an optimal cross

section of the panel. Based on the performed series of experiments an optimal prototype panel was designed. Afterwards, the mould for the production of the prototype panel was designed and manufactured. For the body of the prototype panel was taken the foam Alulight. The pipe integrated into the body was of stainless steel. Mainly because of the low emissivity of aluminium and also because of the design reasons the visible side of the panel was coated with different plasters and coatings. It was shown, that the panel can be coated also with common plasters, no cracking or delamination was observed during tests. On the optimized prototype panel coated with plaster on gypsum basis the measurements of cooling performance in the USTARCH's special chamber have been performed. Certified measurements of heating/cooling ceiling performance according to the valid EU standards have been done by Dpt. of Thermal Technique at University of Zilina. Finally, from the developed panels a first cooled/heated ceiling has been built in cooperation with the company SAPA Profily. Total surface area of the room is about 200 m². The ceiling is equipped with monitoring system which is able to evaluate energy demands and temperature trends. Thus, the knowledge obtained within this project can be quickly transferred into the series production of the developed panel

Svojím podpisom potvrdzujem, že údaje uvedené v záverečnej karte sú pravdivé a úplné a súhlasím s ich zverejnením.

Zodpovedný riešiteľ

Dr.Ing. Roiman Florek

V Bratislave 26.10.2011

Štatutárny zástupca príjemcu

Dr.Ing. František Šimančík

V Bratislave 11.11.2011

.....
podpis zodpovedného riešiteľa

.....
podpis štatutárneho zástupcu príjemcu