



Záverečná karta projektu

Názov projektu

Evidenčné číslo projektu

APVV-0031-10

Pravdepodobnostné modelovanie tepelno-vlhkostného správania budov

Zodpovedný riešiteľ **Ing. Zoltán Sadovský, DrSc.**

Príjemca

Ústav stavebníctva a architektúry Slovenskej akadémie vied

Názov pracoviska, na ktorom bol projekt riešený

1. Ústav stavebníctva a architektúry Slovenskej akadémie vied
- 2.
- 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. SADOVSKÝ, Zoltán - KORONTHÁLYOVÁ, Oľga - MATIAŠOVSKÝ, Peter - MIKULOVÁ, Katarína. Probabilistic modelling of mould growth in buildings. Journal of Building Physics, 2014, vol. 37, no. 4, p. 348-366. (1.027 - IF2013). ISSN 1744-2591. Typ: ADCA
2. SADOVSKÝ, Zoltán - KORONTHÁLYOVÁ, Oľga - MATIAŠOVSKÝ, Peter - MIKULOVÁ, Katarína. Collection and Analysis of Input Data for Probabilistic Assessment of Hygro-Thermal Performance of Building. In PSAM11 ESREL 2012 : 11th International Probabilistic Safety Assessment and Management Conference and the Annual European Safety and Reliability Conference 2012. Editor R.Virolainen. - NY : Curran Associates, Inc., 2012, p. 1459-1467. (2012 - SCOPUS). ISBN 978-1-62276-436-5. Typ: AEC
3. MATIAŠOVSKÝ, Peter – HREBÍK, Pavol – MIHÁLKA, Peter. Uncertainty of indoor

boundary conditions at calculation of energy consumption for heating of residential buildings determined by inhabitants' behaviour. In NSB 2014 : 10th Nordic Symposium on Building Physics 15-19 June 2014 Lund, Sweden. Editors J. Arfvidsson, L. E. Harderup, A. Kumlin, B. Rosencrantz, p. 1229-1237. ISBN 978-91-88722-53-9. Typ: AEC

4. SADOVSKÝ, Zoltán - KORONTHÁLYOVÁ, Oľga - MIHÁLKA, Peter - MATIAŠOVSKÝ, Peter - MIKULOVÁ, Katarína. Relevance of site location on heat stress in a naturally ventilated residential building. In NSB 2014 : 10th Nordic Symposium on Building Physics 15-19 June 2014 Lund, Sweden. Editors J. Arfvidsson, L. E. Harderup, A. Kumlin, B. Rosencrantz, p. 1390-1396. ISBN 978-91-88722-53-9. Typ: AEC

5. SADOVSKÝ, Zoltán - KORONTHÁLYOVÁ, Oľga - MIHÁLKA, Peter - MATIAŠOVSKÝ, Peter - MIKULOVÁ, Katarína. Probabilistic modelling of extreme indoor heat exposure induced by heat waves. Building Simulation (0.631 - IF2013). Typ: ADCA (v recenznom konaní).

Uplatnenie výsledkov projektu

Publikácie výsledkov v karentovaných časopisoch (7 z toho 2 v recenznom konaní) a recenzovaných príspevkoch na medzinárodných konferenciách (13).

Diseminácia výsledkov na pracovných stretnutiach medzinárodnej aktivity IEA Annex 55 Reliability of Energy Efficient Building Retrofitting - Probability Assessment of Performance & Cost.

V rámci dohody o spolupráci so Slovenským hydrometeorologickým ústavom (SHMÚ) zostavenie, doplnenie a verifikácia digitalizovanej databázy hodinových údajov meraní teploty, globálneho a difúzneho žiarenia, rýchlosti a smeru vetra, relatívnej vlhkosti na staniciach Bratislava Koliba, Gánovce, Tisinec a Milhostov.

Diseminácia výsledkov v rámci pracovných skupín WG 1 „Climatic Actions“, WG 2 „Icing“ a ich strešnej subkomisie CEN/TC250/SC1 „Eurocode 1: Actions on Structures“.

Dňa 14.11.2013 obhájil dizertačnú prácu doktorandského štúdia Ing. Pavol Hrebík, PhD. Na tému „Vplyv neurčitosti vybraných parametrov na výpočet potreby tepla na vykurovanie“. Školiteľom doktoranda bol člen riešiteľského kolektívu Ing. Peter Matiašovský, CSc. a jedným z oponentov Ing. Zoltán Sadovský, DrSc.

CHARAKTERISTIKA VÝSLEDKOV

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

Vytvorili sa pravdepodobnostné modely tepelno-vlhkostného správania budovy zamerané na zriedkavé javy akými sú podmienky tvorby a rastu plesní v interiéri a extrémne podmienky interiérovej klímy v obdobiach letných teplotných vln. Pravdepodobnostný model tvorby a rastu plesní sa ilustroval na príklade vnútorného povrchu obvodovej steny budovy v prvom vykurovacom období novostavby. Využila sa koncepcia "time of wetness" (TOW), ktorou sa definuje cyklus priaznivých podmienok pre rast plesní. Navrhla sa definícia súvislého obdobia extrémnej teplotnej záťaže v interiéri HSP (heat stress period), založená na indexe PMV/PPD, resp. operačnej teplote internej klímy. Parametre vnútornej klímy v letných obdobiach sa na príklade modelu charakteristického výrezu obytného domu s prirodzeným vetraním miestností pred a po úpravách obvodového plášťa počítali simulačným programom ESP-r. Na určenie pravdepodobnosti prekročenia (strednej doby návratu) prakticky významných trvaní TOW, resp. HSP sa uplatnila teória extrémnych hodnôt. Uvažovala sa neurčitosť materiálových parametrov, vonkajšej klímy a správania obyvateľov budovy. Ako rozhodujúci vstupný parameter obidvoch modelov sa identifikovala variabilita klimatických podmienok. Počas prác na zhromažďovaní a štatistickej analýze vstupných údajov a paralelne s pravdepodobnostným modelovaním sa riešili extrémny stochastických procesov klimatických zaťažení snehom a vetrom umožňujúce zameranie a širší pohľad na pravdepodobnostné modelovanie zriedkavých javov tepelno-vlhkostného správania budovy.

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

Development of probabilistic models of hygro-thermal performance of building was focused on rare events represented by the conditions of germination and mould growth in building interior and by the extreme conditions of interior environment during summer heat waves. Probabilistic model of germination and mould growth was illustrated on example of indoor surface of an external wall of a building in the first heating season. The concept of "time of wetness" (TOW) defining a cycle of favourable mould growth conditions was employed. A continuous heat stress period in interior environment (HSP) based on the PMV/PPD index or operation temperature was defined. The parameters of interior environment of a characteristic part of residential building with natural ventilation within summer seasons were calculated by the simulation code ESP-r. For determination of exceedance probabilities (mean return periods) of practically important TOW or HSP durations the theory of extreme values was applied. The uncertainties of material parameters, outdoor climate and behaviour of inhabitants was considered. As a decisive input parameter of both models the variability of climate conditions was identified. During the collection and statistical analysis of input data and parallelly with probabilistic modelling a treatment of extremes of stochastic processes of snow and wind climatic actions was developed. This allowed focus and a broader view on probabilistic modelling of rare events of hygro-thermal performance of building.

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

Zodpovedný riešiteľ

Ing. Zoltán Sadovský, DrSc.

V Bratislave 26. 11. 2014

Štatutárny zástupca príjemcu

Ing. Peter Matiašovský, CSc.

V Bratislave 26. 11. 2014

.....
podpis zodpovedného riešiteľa

.....
podpis štatutárneho zástupcu príjemcu