

Válasz
Dr. Kistelegdi István
„Irodaépületek hő- és levegőminőségi komfortjának elemzése” című
MTA doktori értekezéséről írt bírálatára

09.01.

Köszönöm Professzor Úrnak, hogy elvállalta értekezésem bírálatát, köszönöm a beérkezett bírálatát. A bírálatra az alábbiakban válaszolok, idézem dőlt betűvel a bírálat vonatkozó részét, majd követi válaszom.

„Témaválasztásról”

1.

„Kajtár László munkásságát és MTA doktori disszertációját ennek a tématerületnek szentelte. László kutatási tevékenységét több mint egy évtized óta követem, továbbá egy tudományos cikkének lektoraként is elmondhatom, hogy a hazai hő és légminőség komfort témájával legmélyebben foglalkozó kutatóval állunk szemben.”

Válasz:

Köszönöm Bíráló értékelését.

2.

„A folyóiratok színvonala két esetben is eléri a D1 szintet az ENERGY folyóirat esetében. Fontos kiemelni, hogy a mérnöki tudományterületeken kutatóknak ilyen kaliberű folyóiratban publikálni több mint bravúros teljesítmény. Az alkalmazott kutatási módszerek, mérés technika és számítások messzemenőleg kielégítik, a doktori eljárás követelményszintjét.”

Válasz:

Köszönöm Bíráló értékelését.

„Alkalmazott módszerek”

3.

„Tartalmi szempontból kiemelendő, hogy Magyarországon elsőként sikerült ilyen komplexitású PMV-AMV vizsgálatokat kivitelezni, az eredményekkel a nemzetközi tudományos irodalmat kiegészíteni.”

Válasz:

Köszönöm Bíráló értékelését.



„Tézisek”

1. tézis

„Az 1. tézis a PMV-PPD elmélet hazai alkalmazhatóságát teszteli ASHRAE hőérzeti skála alapú élőalanyos, kérdőíves mérések kiegészítésével. Ez a tézis hazai és nemzetközi szinten is új tudástartalom, a nemzetközi irodalom eredményeihez képest konkrét, számszerűsített eltérés kimutatásával.”

Válasz:

Köszönöm Bíráló értékelését.

2. tézis

„A 2. tézis az élőalanyos hőkomfort mérésorozat és az előző hőkomfort mérések eredményeinek a szórását adja meg, hangsúlyozva, hogy a kérdőíves eredmények szórása 5,42 – 6,72-szer nagyobb, mint a mérések esetében. Az eredményt új tudományos ismeretként lehet nyugtázni.”

Válasz:

Köszönöm Bíráló értékelését.

3. tézis

A 3. tézis az előző PMV-AMV mérések eredményeire alapszik és számszerűsíti a clo- illetve a met paraméterek hatását a várható hőérzetre (PMV) – ez új tudományos eredmény!

Válasz:

Köszönöm Bíráló értékelését.

4. tézis

Az eredmény alapján a Fanger skálából közel 64%-os pontossággal lehet a Hedonic skála eredményeket megbecsülni. Az eredmények új tudományos tartalom értékkel rendelkeznek. Kérdés, viszont hogy ez a 64%-os pontosság megfelelő e az épületek tervezésénél vagy csak a Fanger skálán kiértékelt eredményekkel együtt alkalmazható.

Válasz:

Amennyiben nagyobb pontosság szükséges, akkor el kell végezni a vizsgálatot a Hedonic skála szerint. Természetesen ekkor számolni kell a többlet időigénnyel és költséggel.

5. tézis

Az 5. tézis a 4. tézis új tudományos eredményeit támasztja alá, egészíti ki a normalitás vizsgálat keretében. A Fanger szagimisszió eredmények az esetek többségében (egy kivétel a hedonic „kellemes” kategória esetében) normális eloszlást követ. Új tudományos eredményként elismerhető.

Válasz:

Köszönöm Bíráló értékelését.



„Kritikai észrevételek”

9. oldal:

„A „sok bér irodaház épül” kijelentés helyett inkább statisztikai alapú információval lehetne szolgálni, alátámasztólag: Hány irodaház létesült? Ez hány százalékát képezi a meglévő állománynak, ill. nemzetközi viszonylatban ez mit jelent? Ugyanez érdekes lenne az irodaházak homlokzati üvegezési arányára vonatkozólag is.”

Válasz:

Különböző szakirodalmakban, ingatlanpiaci ismertetőkből találunk adatokat újonnan épült irodaházakról. Sok esetben az adatok nem teljes körűek, illetve az egyes kimutatások más-más szempontok alapján készültek. Az ELTINGA Ingatlanpiaci Kutatóközpont Műhelytanulmány 2012/1 alapján készített összesítő táblázat adatai:

Irodaterületek Budapesten

Megnevezés	épület, db	épület, m ²	medián építési év
CBD, V. kerület	33	164 307	1999
Váci úti folyosó	36	491 862	2001
Középső-Ferencváros: Milleniumi városközpont	20	243 140	2006, 2007
DÉL-BUDAI IRODAKLASZTER	45	413 377	2000, 2001
ÉSZAK-BUDAI Mamut és MOM	17	126 333	2001
Összesen:	151	1 439 019	

Forrás: Budapesti Irodapiaci Áttekintés (Eltinga Ingatlanpiaci Kutatóközpont)

A homlokzati üvegezési arányra vonatkozó adatok nincsenek kigyűjtve. Tapasztalataim alapján a homlokzati üvegezési arány a 40-50 %-ot általában meghaladja, sok esetben a homlokzati üvegezés a padlósíktól a mennyezetig terjed. Továbbá megállapítható, hogy a külső árnyékoló szerkezetek alkalmazása nem általános. Mindezen szempontok azt eredményezik, hogy a nyári külső hőterhelés jelentős. Ez nagy kihívást jelent az épületgépész tervezőknek.

15. oldal:

„Ahhoz a kijelentéshez, hogy sok nemzetközi kutató szerint az etnika, kor, nem és éghajlat fontos és bizonyos mértékben új paraméterek a komfortméretezésben, hiányolom a hivatkozásokat. Ez azért is fontos, mert az egyik kutatási cél ezen alapszik.”

Válasz:

A disszertáció végén található irodalomjegyzékben szereplő alábbi források alapján tettem a megállapítást:



- nemek szerinti eltérés

[36] Harimi, D., Chi Chu, M., Sivakumar, K.: Assessment of Gender Differences in Their Thermal Sensations to the Indoor Thermal Environment, The 7th CUTSE Conference: Engineering International Conference (CUTSE- Engineering Goes Green), Published by: School of Engineering & Science, Curtin University Sarawak Malaysia, pp. 262-266., 2012.

[48] Karjalainen, S.: Biological sex differences in thermal comfort and use of thermostats in everyday thermal environments, *Building and Environment*, 42 (4): doi:10.1016/j.buildenv.2006.01.009, 2007.

[56] Lan L., Lian Z., Liu W., Liu, Y.: Investigation of biological sex difference in thermal comfort for Chinese people, *European Journal of Applied Physiology*, 102(4): pp. 471-480. 2007.

- éghajlat, földrajzi elhelyezkedés,

[20] De Dear, R.J., Auliciems, A.: Validation of the predicted mean vote model of thermal comfort in six Australian field studies. *ASHRAE Transactions*, 91., 1985.

[51] Kim, H., Oldham, E.: Long-Term Field Measurements of Thermal Comfort Performance of An Occupancy-Based Climate Control Technology, *Indoor Air 2018*, Philadelphia, PA, USA, ID 658.

[84] De Paula Xavier, A. A., Roberto, L.: Indices of thermal comfort developed from field survey in Brazil. *ASHRAE Transactions*, 106., 2000.

[86] Porras-Salazar, J. A., Wargocki, P., Piderit-Moreno, B.: Reducing Classroom Temperatures in a Tropical Climate Improved the Performance of Elementary School Pupils, *Indoor Air 2018*, Philadelphia, PA, USA, ID 136.

[91] Silva, V., De Paulo, R., De Azevedo, P. V., Brito, R. S., Campos, J. H. B.: Evaluating the urban climate of a typically tropical city of northeastern Brazil, *Environmental Monitoring and Assessment*, 161, 45–59, doi:10.1007/s10661-008-0726-3., 2009.

[101] Toyinbo, O., Obi, C., Shaughnessy, R., Haverinen-Shaughnessy, U.: Ventilation, Thermal Comfort and Cleanliness of High Contact Surface in Nigerian Schools, *Indoor Air 2018*, Philadelphia, PA, USA, ID 334.

[103] Wang, Z. J., Lian, L. M.: A field study of the thermal environment in residential buildings in Harbin. *ASHRAE Transactions*, 109., 2003.

[104] Wang, F., Yang, H., Chang, L.: Field Evaluation of Indoor Air Quality and Thermal Comfort for a Library Building under Hot and Humid Climate, *Indoor Air 2018*, Philadelphia, PA, USA, ID 151.

[113] Yamaguchi, S., Nakano, J., Furumoto, K., Nakamura, D., Ikeda, Y., Tsubouchi, K., Oishi, H., Tanabe, S.: Evaluation of the Thermal Environment of Waiting Room at Small-scale Railway Stations in Cold Regions, *Indoor Air 2018*, Philadelphia, PA, USA, ID 251.

[116] Yu J., Yang C., Tian L., Liao D.: Evaluation on energy and thermal performance for residential envelopes in hot summer and cold winter zone of China, *Applied Energy*, 86, 1970. doi:10.1016/j.apenergy.2009.01.012, 2009.

25. oldal:

„A hőkomfort irodalom és elmélet bemutatás végén megfogalmaz a szerző egyet a több kutatási célból. Ezt logikusabbnak látnám, ha a „3. Kutatási cél” című fejezetbe kerülne (illetve nem duplázódna, mivel már ott is fel van vezetve)”.

Válasz:

Az irodalom feldolgozás során azt a módszert alkalmaztam, hogy egy-egy témakör végén összegzést és értékelést tettem. Ezen összegzésekre épült a kutatási cél megfogalmazása. Ez valóban azzal járt, hogy részleges ismételések is találhatóak a disszertációban. Szándékaim szerint az irodalomkutatás értékelő mondataira építettem a kutatási cél megfogalmazását, onnan folytattam a gondolatmenetet.

36. oldal:

„Az irodai munkavégzés hőkomfort feltételei mikor a legkedvezőbbek” kutatási rész-cél megválaszolása nem derült ki a dolgozatból. A PMV és AMV vizsgálatok kivitelezése télen történt, amely fontos üzemeltetési időszak. Ugyanakkor hiányérzetet kelt, hogy a nyári, komplex és hőkomfort szempontjából kritikusabb időszakokkal nincs foglalkozva, ill. nem jelen dolgozatban. Megjegyzem, hogy a szerző foglalkozott nyári irodai komfortmérésekkel és elemzéssel is (25. oldalon említi), csupán nem jelen dolgozatban.”

Válasz:

Az irodai helyszíni méréseket télen végeztem. A célom a PMV – PPD kapcsolat vizsgálata volt hazai sajátosságok (öltözködés, munkakultúra, épület, időjárás) mellett. Azért választottam a téli időszakot, mert ekkor a klimatizálás során meleg levegőt juttatunk az irodaterbe. Ezzel a huzathatás – figyelembe véve a befűjt központilag kezelt levegő hőmérsékletét és sebességét – gyakorlatilag kizárható. A kutatási célnak megfelelően azt vizsgáltam, hogy a hősemlegesség, a kellemes komfort milyen komfortparaméterek mellett biztosítható. Ezt a műszeres mérés, valamint a komfortkérdőív adatai alapján határoztam meg. Az eredményt az 1. számú tézisben foglaltam össze.

52. oldal:

„...a határoló szerkezetek (falak, nyílászárók, födémelek, padlók, stb.) hőtechnikai tulajdonságainak javítása ... elsősorban a hőszigetelés növelését jelenti.” Ez igaz, sajnos széleskörben így terjedt el, bár nyáron ez növeli a hűtési igényeket. Az épületburok nincs komplex módon és egész üzemeltetési évre vonatkozólag értelmezve, a hőtároló tömeg vs. hőszigetelés, illetve az üvegezés épületfizikájával, szezonális nyereségek és veszteségek mérlegelésével egyetemben.”

Válasz:

Egyetértek Professzor Úr véleményével, hasonló szemlélet alapján gondolkodom.

60-61. oldal:

„Az ablakszerkezet hőátbocsátási tényezője az EU-konvergencia folyamatok bevezetése óta az épületfizika, épületenergetika területén belül U-érték néven használt. A dolgozatban több helyen is, a jelmagyarázatban és a 6.1.5. fejezetben a régi névén, k-értékként jelenik meg.”



Válasz:

Bírálóval egyetértek, gépészek esetében a „k” jelölés a szakmai múlt miatt rögzült, értelemszerűen ezen változtatni kell.

63-64. oldal:

„A VII. mérőcsoport segítségével történt levegőminőség mérésben a szórás 38,6%-os volt. Mekkora lehet a maximális szórás, illetve milyen érték alapján lehetett következtetni, hogy a nem tréningelt csoport eredményei megfelelnek, alkalmazhatóak a további következtetésekre?”

Válasz:

A belsőlevegő-minőség témakörben az élőalanyos vizsgálatok esetében a nemzetközi gyakorlatban is a „nem tréningelt” személyeket („naiv panel”, „untrenierte gruppe”) alkalmaznak. Fanger professzor a mérési módszer kidolgozása során arra a megállapításra jutott élőalanyos mérések alapján, hogy a csoport minimális létszáma 32 fő. Doktoranduszaim közül Hrustinszky Tamás vizsgálta a mérőcsoport létszámának és a mérési eredmények pontosságának a kapcsolatát. Ezen mérésekhez etalonsort alkalmaztunk és ez alapján tudtuk értékelni a mérési eredmények pontosságát a nemzetközi gyakorlattal összevetve. A VII. mérőcsoport létszáma 45fő (39 férfi és 6 nő) volt.

74. oldal:

Az osztályozás pontosságának számítását a 6.20. ábra helyett már korábban, a 6.12 ábra elé vezetném be, mert ez esetben sokkal könnyebb lenne a táblázatok és a pontossági eredmények megértése.

Válasz:

Köszönöm Bíráló javaslatát.


„Felhasznált irodalom”

A hivatkozások között kevés az új publikáció (tehát a 2018-ban megjelent, illetve ennél újabb cikkek). Ezt a Q1-es besorolású tudományos folyóiratok már egyre gyakrabban megkövetelik.

Válasz:

Áttekintettem a felhasznált irodalmakat a disszertációban lévő 8.1 Felhasznált irodalom lista alapján és az alábbi összefoglalást készítettem:

Publikáció fajta/megjelenés éve	2010 - 2020	2000 - 2009	2000 előtti	Összesen
Könyv, Folyóiratcikk, db	16	20	36	72
Konferencia kiadvány, db	31	57	13	101
Összes, db	47	77	49	173



Megjelenés éve	2018 és utána	2017	2016	2015	2014	2013	2012	2011	Összesen
Publikációk, db	30	2	1	2	4	2	1	3	45

A táblázatok adatai mutatják az elmúlt években megjelent publikációk felhasználását disszertációmban.

„Kérdések”

„A továbbiakban elsősorban nem kritikai kérdések, hanem kiegészítő és kitekintő jellegű hozzászólás és javaslat jellegű kérdések következnek, melyek inkább a dolgozat kvalitását hivatottak kidomborítani: „

1. Kérdés

„Elképzelhetőnek tartja, hogy a disszertáció eredményeire alapozva az irodaépületek nyári komfort performanciáját vizsgálja, ezáltal az egész éves komfortvizsgálatot biztosítja az árnyékolás, hőtároló tömeg, passzív és aktív szellőztetés figyelembe vételével?”

Válasz:

Mint írtam disszertációmban a PMV – AMV kapcsolat vizsgálata céljából választottam a téli időszakot.

Az elmúlt két évtizedben több irodaházban végeztünk nyári komfortméréseket. Ezekkel az új irodaház klimatechnikai rendszereinek beüzemelését támogattuk. Ezen mérések metodikája teljesen más volt.

A lényeges eltérések:

- folyamatos mintavétel 5 percenként, a levegősebesség esetében 12 másodpercenként a turbulenciafok meghatározása miatt,

- komfort mérőműszer csoportból kettőt telepítettünk,

mért jellemzők:

levegő hőmérséklet, nedvességtartalom és sebesség,
eredő sugárzási hőmérséklet,
szén-dioxid koncentráció,

számított adatok:

PMV és PPD értékek,
turbulencia eredmények (Tu és DR),

- légállapot adatgyűjtők (száraz hőmérséklet és nedvességtartalom)

a helyi adottságokat figyelembe véve 5-10 mérési pontot választottunk,

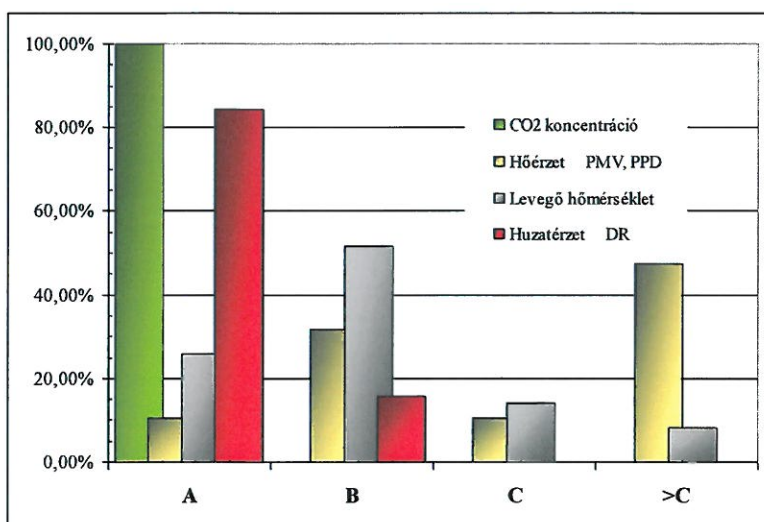
- a fenti két mérőműszer csoport 3-5 napon át üzemelt adott helyen, majd áttelepítettük

- mértük a külső hőmérsékletet és nedvességtartalmat 5 perces mintavétellel,
- saját kiértékelő programot fejlesztettünk ki, mely a műszerekből, adatgyűjtőkből letöltött mérési eredményeket fogadta, a hibás adatokat kiszűrte, kiértékelte (átlag, szórás, 95%-os konfidencia tartomány), valamint a diagramokat elkészítette.

Elkészítettük a mérési eredmények hisztogramjait, valamint értékeltük a komforttereket az MSZ CR 1752 szerinti „A”, „B” és „C” kategóriák alapján. Az értékelésnél a mért adatok és számított eredmények 95%-os konfidencia tartományát vettük alapul.

A klímarendszer üzemének elemzése céljából mértük a hűtőközeg, fűtőközeg hőmérsékletét folyamatosan 5 perces gyakoriságú mintavételezéssel.

Ezen helyszíni komfort és üzemviteli méréseket a kapott megbízás alapján általában bank, biztosító, irodaházak esetében végeztük. Minősítettük a komfortteret a komfort kategóriák alapján. Egy helyszíni vizsgálati eredményt (2009.10. 20.- 29. 07-19 órák között) szemléltet a következő ábra három irodahelyiség 4, 5, 3 nap összesített mérési adatai alapján.



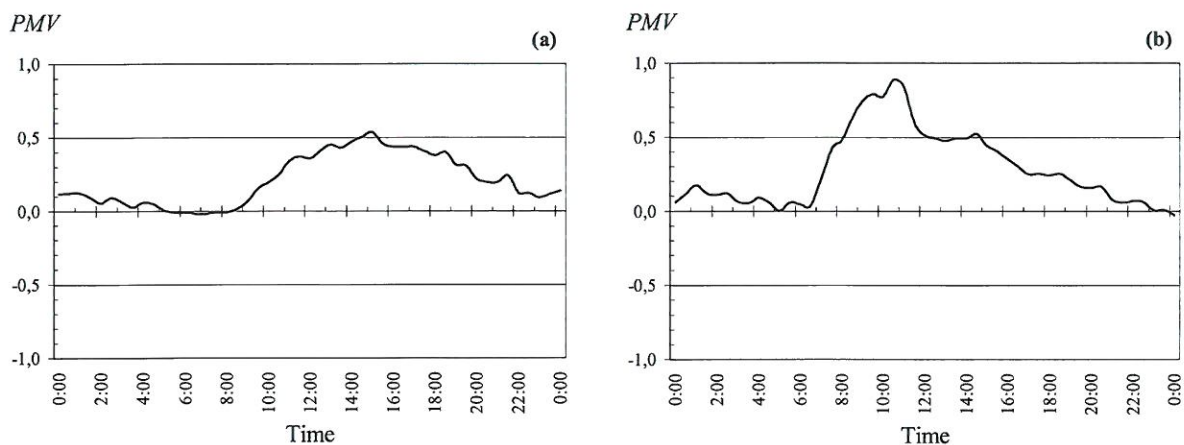
A komfortkategóriák hisztogramja

Kategóriánként: A: PPD<6%, B: PPD<10%, C: PPD<15%,

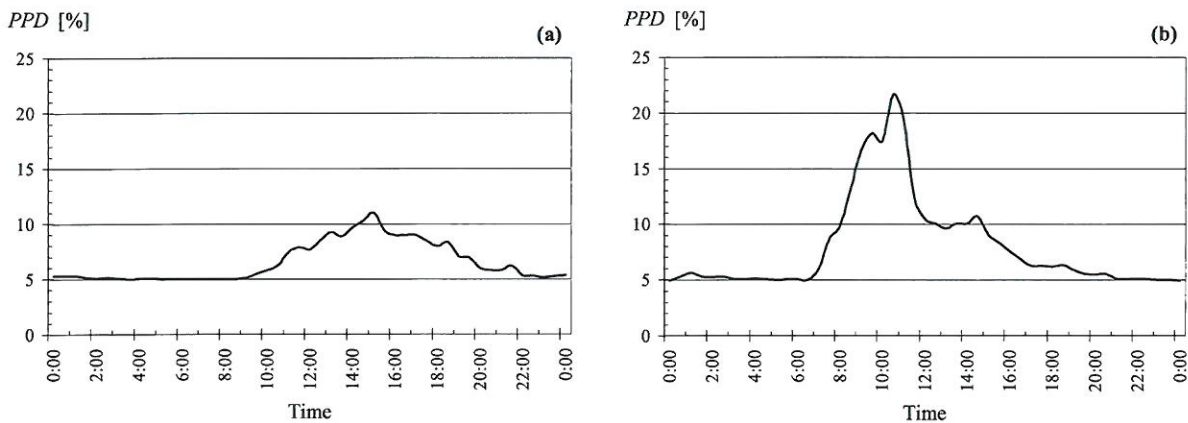
	Komfort kategóriák CR 1752 szerint			
	A	B	C	>C
Hőérzet PMV, PPD	10,53	31,58	10,53	47,37
Levegő hőmérséklet	25,88	51,76	14,12	8,24
Huzatérzet DR	84,21	15,79	0,00	0,00
CO ₂ koncentráció	100,00%	0,00%	0,00%	0,00%

A komfort kategóriák eloszlása (%)

A kidolgozott mérési és kiértékelési metodika, módszer lehetővé tette, hogy összehasonlítsuk az irodaépület különböző tájolású irodahelyiségeiben a komfort napi változását. A következő ábrák egy északi és egy délkeleti tájolású irodahelyiség hőkomfortjának (PMV) és a hőkomforttal elégedetlenek százalékos arányának (PPD) változását szemlélteti a mérési eredmények alapján.



PMV értékek alakulása. a) Északi iroda, b) Délkeleti iroda.



PPD értékek alakulása. a) Északi iroda, b) Délkeleti iroda.

Az irodaépületet külső árnyékoló szerkezet nélkül építették. Ez eredményezi a hőérzet jelentősebb romlását a déli tájolású irodában a napszak során.

2. Kérdés:

„Érdemesnek tartja a globális komfort kutatást a lokális komfortvizsgálatokra kiterjeszteni, a huzathatás, sugárzási asszimetria és a levegő hőmérséklet térbeli eloszlásának (grádiensnek) elemzése céljából?”

Válasz:

Egyértelműen igen a válaszom. Azonban ezen helyszíni mérések és kiértékelések speciális mérőrendszert és kiértékelési programokat, valamint felkészült szakembereket igényelnek. Tanszékünk erre fel van készülve, az elmúlt évtizedekben több megbízási munkát kaptunk, illetve kutatási pályázatot nyertünk el.

Mindenképpen fontos a lokális komfortkutatás, hisz az ember, a szubjektív értékelő mindig a tér adott pontjában tartózkodik. A komfort mindig adott tartózkodási pontra vonatkozóan értelmezhető. A korszerű CFD szimulációs programok lehetővé teszik, hogy a vizsgált térben a különböző komfortparaméterek (hőmérséklet, páratartalom, levegő sebesség, turbulencia fok, PMV, PPD, DR értékek) a tér tetszőleges pontjaiban meghatározhatók legyenek. Az eredmények szemléltethetők eredmény felületekkel, gradiens értékekkel, hisztogramokkal. Ugyanezen paraméterek méréssel is meghatározhatók.

3. Kérdés

„Milyen potenciált lát a zóna alapú termikus és páraszimulációkkal, illetve a numerikus áramlástan (CFD) szimulációkkal végzett nagyfelbontású komfortvizsgálatokról, ezek tervezést támogató szerepéről? Ezzel szemben mik az előnyök és hátrányok a valós épületen kivitelezett komfortmérésekben?”

Válasz:

A numerikus áramlástan és hőkomfort szimulációs eljárások (CFD modell) segítségével már a tervezés fázisában különböző klímarendszerek összehasonlíthatók a belső komfort, a szükséges hűtési és fűtési, valamint ventilációs energiaigény szempontjából. Így a tervezés fázisában kiválasztható a célszerűen alkalmazható klímatechnikai rendszer. Értelemszerűen a vizsgálati körbe bevonható a beruházás költsége. A döntéshozatalt jelentősen könnyítik a kapott eredmények.

Az előzőekben már bemutattam, hogy ilyen lokális komfortvizsgálatokat, elemzéseket, minősítéseket több irodaház esetében valós környezetben végeztünk. A felépített Macskásy laboratórium komfort mérőszobája lehetővé teszi a vizsgálatok kiterjesztését más esetekre, laboratóriumi környezetben. Jelenleg OTKA kutatási program keretében laboratóriumi mérések és CFD szimuláció alkalmazásával, élőalanyok bevonásával vizsgáljuk különböző diszkomfort tényezők együttes hatását. A CFD szimulációt arra is szoktuk alkalmazni, hogy kiválasszuk azon adatkombinációkat, melyek esetében célszerű a laboratóriumi méréseket elvégezni. Továbbá mérjük és értékeljük, hogy a szén-dioxid koncentráció milyen mértékben befolyásolja a közérzetet és a szellemi munka intenzitását, eredményességét. András- Tövissi Balázs PhD doktoranduszom munkája kapcsolódik ehhez a feladathoz. A kutatási eredményekből készített előadásunkat elfogadták az INDOOR AIR 2020 konferenciára (Szöul), címe: The joined effect of elevated CO₂ concentration and stress.

A mérési munkák az irodaházak esetében két célt szolgáltak:

- az irodaház épületgépészeti rendszerei beüzemelésének támogatása, illesztése az épülethez,
- a komfortterek minősítése a komfortkategóriák alapján (MSZ CR 1752, MSZ EN 15251).

4. Kérdés:

„Van már tervezett további lépés az eredmények gyakorlatba való átültetéséhez, a tervezést támogatólag?”

Válasz:

Irodaházak, színházak esetében szakértőként közreműködtünk a tervezési folyamatban illetve a beüzemelés és komfortminősítés terén. A kidolgozott mérési metodika, mintavételezési és kiértékelési programok alapján a tér komfortját minősítettük. Az általunk alkalmazott mintavételezési gyakoriság: levegő és hőhordozó közegek, valamint sugárzási hőmérséklet mérése esetén 5 perc, levegő sebesség esetében 12 szekundum. Ez mérőhelyenként hőmérsékletek esetében 288 adat/nap, levegősebességek esetében 7 200 adat/nap mérési adatot eredményez. Ez alapján végeztük el a statisztikai kiértékelést. Helyszíni mérést és komfort értékelést végeztünk, fejlesztési javaslatokat dolgoztunk ki irodaházakban: CIB Bank, MKB Bank, MVM Központi Irodaház, Allianz Hungária, WING Stúdió Irodaház, TELEKOM Székház, HILL Side Irodaház, továbbá technológiai terekben: AVON COSMETICS Hungary, MAVIR, NOKIA, IBM, MKB Bank, Paksi Atomerőmű.

5. Kérdés:

„A kutatásban a belsőépítészeti anyagok vizsgálatában 39 férfi és 6 nő vett részt. Érdekes lenne e, az élőalanyos vizsgálatokat mind a hő-, mind a levegő minőség eseteiben egyforma férfi-nő arányban, illetve különböző korú és öltözetű élőalanyok eseteiben is vizsgálni?”

Válasz:

Természetesen a vizsgálatok bővíthetők tetszőleges kutatási célhoz igazítva. Mindennek a mérőalanyok, mérési személyzet, valamint a finanszírozási oldal szab határt. A helyszíni mérések esetében a mérőalanyok adottak, a laboratóriumi vizsgálatoknál a mérőalanyok rendelkezésre állása miatt elsősorban egyetemista diákokat alkalmaznak. Ezt tapasztaltam számtalan külföldi szakmai út, konferencia keretében. A hőkomfort és a belsőlevegő-minőség elméleti alapjainak, mérési módszerének kidolgozója, laboratóriumi és helyszíni mérések bevezetője, nemzetközi szabványok kidolgozásának meghatározó résztvevője Fanger professzor volt a Dán Műszaki Egyetemen. Az élőalanyok vizsgálatait során egyetemista hallgatók voltak. Mi is ezt az utat választottuk a laboratóriumi mérésekhez.

6. Kérdés:

„Az irodaépület, ahol a mérések folytak, hol található? Melyik meglévő épületről van pontosan szó? A dolgozatban nincs ez sehol megadva, bár a vizsgált épület is a mérés technika részét képezi.”

Válasz:

A hőkomfort helyszíni méréseket, vizsgálatokat a CIB Bank központi irodaházában végeztük, cím: 1027 Budapest, Medve utca 4-14.

A kilencszintes irodaépület alapterülete 45×65 m, a beépített térfogat ~ 70 000 m³. Az öt irodaszinten nagyteremes irodák és 1-2 fős kisebb irodahelyiségek vannak. Az irodatereken kívül megtalálhatók további kiszolgáló területek, mint közlekedők, előcsarnok, garázs, illetve más szerviz területek. Az épületet az 1990-es évek közepén építették és vették használatba.

„Összefoglaló értékelés”

„A dolgozat egészét kiterjedésében és tartalmi minőségében tekintve a Magyar Tudományos Akadémia által megfogalmazott követelményrendszer előírásainak megfelelőnek tartom. Az öt tézis nem csak új tudományos eredményekkel szolgál, hanem jelentős alapot jelent a jövőbeli komfortkutatáshoz – nem csak hazánkban. Az értekezés innovatív és új tudástartalmának inspiratív hatása miatt felmerült kritikai észrevételek és kérdések csupán konstruktív kiegészítésként, javaslatként értelmezendők.”

„A doktori disszertációt, tudományos eredményeit teljes mértékben elegendőnek tartom az MTA doktora cím megszerzéséhez és jelen formájában a nyilvános védésre alkalmasnak ítélem. A nyilvános védés kitűzését tehát javaslom, sikeres védés esetén az MTA doktori disszertáció egyértelműen érdemes a doktori fokozat elnyerésére.”

Válasz:

Köszönöm Bíráló értékelését.

Végezetül ismételten köszönöm Professzor Úr bírálatát. Köszönöm, hogy javasolja az értekezés nyilvános vitára bocsátását és tisztelettel ajánlom figyelmébe válaszaimat, kérve az elfogadásukat.

Budapest, 2020. szeptember 1.



Dr. Kajtár László