

## Експериментальна оцінка мікроклімату приміщення, що опалюється комбінованим використанням електричного випромінювача та секційного опалювального приладу

Олександр Приймак<sup>1</sup>, Мацей Веселвський<sup>2</sup>, Микита Очеретянко<sup>3</sup>

Київський національний університет будівництва і архітектури  
31, просп. Повітрофлотський, Київ, Україна, 03037

<sup>1</sup>02oprymak@gmail.com, orcid.org/0000-0002-3081-6057

Wyższa Szkoła Gospodarki Krajowej

7, ul. Lelewela, Kutno, Polska, 99-300

<sup>2</sup>mwesolowski.69.mw@gmail.com, orcid.org/0000-0002-6402-9887

<sup>3</sup>nikita.ocheretyanko@gmail.com, orcid.org/0000-0001-6906-7180

DOI: 10.32347/2310-0516.2019.13.14-21

**Анотація.** При проектуванні систем опалення необхідно приділяти значну увагу мікроклімату, що буде забезпечуватися при функціонуванні таких систем. Для оцінки мікроклімату у приміщенні зазвичай використовують шість основних умов теплового комфорту, а саме: температуру, відносну вологість та швидкість руху повітря; радіаційну температуру огорожень; рівень фізичної активності людей, що знаходяться всередині приміщення та термічний опір одягу, в який вони одягнені. Всі вище перераховані умови теплового комфорту слід розглядати не як окремо взяті, а як цілісну систему, що динамічно змінюється та є чутлива до багатьох факторів, але насамперед до розміщення опалювальних приладів, їх температурного режиму та способу передачі теплової енергії. В даній роботі приведені результати експериментальних досліджень мікроклімату приміщення, що опалюється за допомогою комбінації двох опалювальних приладів: водяного секційного радіатора централізованої системи опалення та електричного інфрачервоного обігрівача. Температура повітря в кімнаті, що опалюється вимірюються за допомогою термопар в дев'яточ точках що знаходяться по центру кімнати на висоті 0,5; 1,5 та 2,5 м відповідно. Для врахування радіаційної температури в геометричних центрах всіх стін, підлоги та стелі також були встановлені термопари. Оцінка впливу опалювальних приладів на локальні параметри мікроклімату здійснювалася за допомогою спеціальних температурних лінійок, що містили по 8 датчиків температури розташова-



**Олександр Приймак**  
декан факультету інженерних систем та екології  
д.т.н., проф.



**Мацей Веселвський**  
заст. декана факультету технічних наук, к.т.н.



**Микита Очеретянко**  
аспірант факультету інженерних систем та екології

них на відстані 2,5 см один від одного. На основі отриманих даних були побудовані графічні розподіли, що показують як змінюється температура, відносна вологість та швидкість руху повітря а також статистичні індекси PMV та PPD в об'ємі кімнати. Були проаналізовані отриманні результати та внесені пропозиції, щодо подальшого напрямку дослідження.

**Ключові слова.** Комбіновані системи опалення; інфрачервоний обігрівач; експериментальне дослідження; радіаційний теплообмін; мікроклімат приміщень.

## ПОСТАНОВКА ПРОБЛЕМИ

На сьогоднішній день на території України та більшості країн СНГ опалення здійснюється за допомогою централізованих системи теплопостачання; які в переважній більшості знаходяться в аварійному стані[3;4]; що зумовлює часті перебої в роботі системи опалення та невідповідності режимних параметрів гріючого теплоносія технічним умовам на підключення об'єктів. До цього також слід додати; що більшість систем опалення (особливо в багатоповерхових будівлях радянської доби) є гідравлічно не збалансованими; що в поєднанні зі зниженням температурного графіку системи опалення призводить до значного зменшення тепловіддачі встановлених секційних радіаторів; які в свою чергу не в змозі забезпечити комфортні умови мікроклімату в опалювальному приміщенні.

Одним з шляхів вирішення цієї проблеми є комбінування існуючої системи водяного опалення з електричним інфрачервоним нагрівачем; що дозволить збільшити надійність системи опалення та забезпечить виконання санітарно-гігієнічних вимог[9].

## АНАЛІЗ ПОПЕРЕДНІХ ДОСЛІДЖЕНЬ

Говорячи про тепловий комфорт в першу чергу слід апелювати до його визначення; яке наведено в будівельних стандартах багатьох країн[20].

“Температурний (тепловий комфорт) - це стан задоволення тепловими умовами навколишнього середовища.” Кінець цитати.

Це визначення описує тепловий комфорт не як певний стан кондиції організму; а як стан розуму на які можуть впливати багато факторів. Він підкреслює той факт; що індивідуальні судження про комфортні умови є когнітивним процесом; що залежать від численних факторів до яких можна віднести фізичні; фізіологічні; психологічні та інші. [1–2;5–8;10–12].

На практиці оцінку теплового комфорту здійснюють за рахунок статистичних індексів PMV (очікувана середня оцінка мікроклімату) та PPD (очікуваний відсоток невдоволених мікрокліматом). Ці індекси відображають реакцію людей на ті чи інші кліматичні умови в середині приміщення беручи до уваги їх рівень активності та теплоізоляцію одягу влітку та взимку відповідно [13;14]. Початкова ідея реалізації даного методу; що нині прописана в нормативних актах багатьох країн (США; ЄС; Україна та ін.) належить О. Фангеру. Для першопочаткового отримання експериментальних даних була задіяна велика група людей в експерименті під час якого вони протягом кількох годин перебували в кліматичній камері при певних умовах мікроклімату та при однаковому рівні фізичної активності; маючи одяг з заданим термічним опором і мали оцінити свої відчуття від різних кліматичних умов за 7 бальною шкалою; в якій «0» характеризує нейтральний стан відношення до навколишнього середовища; оцінки від «0» до «-3» характеризують різні ступені прохолоди навколишнього середовища; а оцінки від «0» до «+3» різні ступені спекотного клімату. Умови мікроклімату вважалися комфортними коли індекс PMV знаходився в межах від -0,5 до 0,5.

Хоча PMV прогнозує середнє значення оцінок термального середовища великою групою людей; що знаходяться в певному середовищі; цього недостатньо для того; щоб стверджувати що такі умови будуть достатньо комфортними для всіх[16;19]. Тому також необхідно розраховувати індекс PPD; що вкаже який відсоток людей ймовірно будуть почувати себе некомфортно за даних умов мікроклімату.

Крім розрахунків індексів PMV та PPD необхідно також враховувати те; що можуть мати місце джерела локального дискомфорту. До основних джерел локального дискомфорту слід віднести[15; 17-18]:

- протяги;
- велика різниця температур по вертикалі між головою та кінцівками ніг;
- занадто тепла або занадто холодна підлога;
- занадто висока асиметрія теплового випромінювання;

На даний момент в Українських нормативних актах комфортні умови визначаються в залежності від категорії комфортності будівлі і представлені в Табл.1.

**Табл. 1.** Значення PMV та PPD в залежності від категорії будівлі

**Table 1.** PMV and PPD values depending on building category

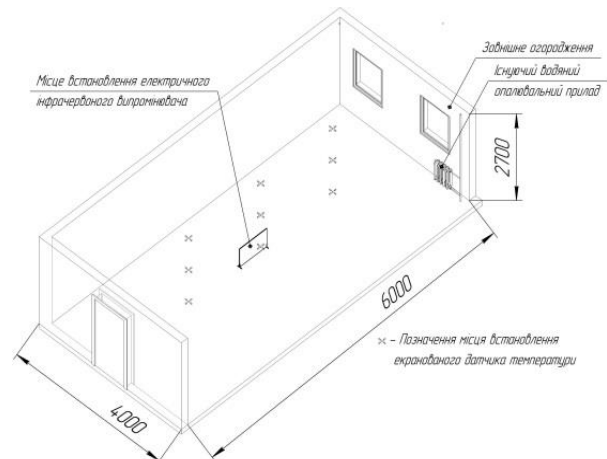
Категорія	Тепловий стан будівлі в цілому	
	PPD; %	Очікувана середня оцінка PMV
I	<6	-0,2 < PMV < +0,2
II	< 10	-0,5 < PMV < +0,5
III	< 15	-0,7 < PMV < +0,7
IV	> 15	PMV < -0,7; або +0,7 < PMV

## ОСНОВНЕ ДОСЛІДЖЕННЯ

Для проведення експериментальних досліджень в лабораторії теплофізичних вимірювань на кафедрі теплотехніки був встановлений експериментальний стенд; що дозволяв контролювати та вести запис температури повітря в лабораторії у дев'ятох характерних точках що знаходилися на поздовжній осі приміщення на висоті 0;5; 1;5 та 2;5м відповідно. Також по центру кімнати був встановлений один датчик для вимірювання та ведення запису відносної вологості та шість датчиків температури розташовані в геометричних центрах огорожуючих конструкцій. Виміри характерних параметрів повітря; а саме відносної вологості; швидкості руху та температури повітря в точках; що безпосередньо знаходилися в межах зони теплового впливу опалювальних приладів вимірювали за допомогою ручних термоанемометрів; гігрометрів та

спеціальних температурних лінійок; що містили по 8 датчиків розташованих на відстані 2;5см один від одного (див. рис.2). Виміри температури поверхні твердих тіл (огорожуючих конструкцій; опалювальних приладів; вікон; тощо) проводили за допомогою контактних термометрів опору; тепловізора та накладних датчиків температури. Детально ізометричний вид з нанесенням геометричних розмірів та розташуванням опалювальних приладів та датчиків температури у експериментальній кімнаті представлений на рис.1.

При проведенні дослідів температура зовнішнього повітря становили  $-10 \div -8 \text{ } ^\circ\text{C}$ .

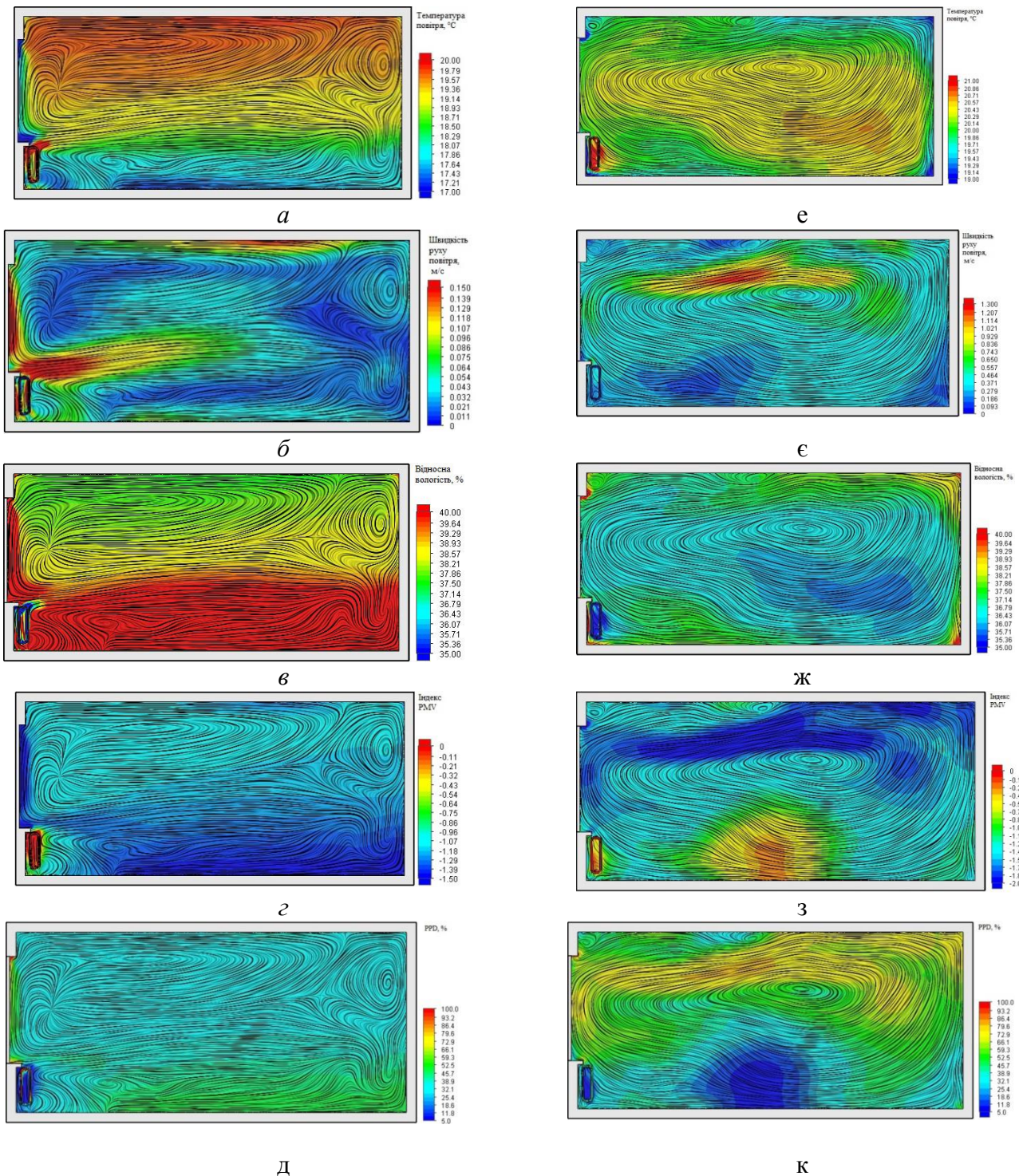


**Рис.1.** Ізометричний вид експериментальної кімнати.

**Fig.1.** Isometric view of the experimental room.

Вимір температури повітря дев'ятох характерних точках в об'ємі приміщення та на поверхні огорожуючих конструкцій здійснювалися за допомогою термопар типу L; що були підключені до вторинного приладу И8-01 виробництва ТОВ "НВФ "РЕГМИК"". В якості вимірювачів температури для температурних лінійок були використані датчики температури DS18B20; що були підключені до вторинного приладу – плати Arduino MEGA. Вимір температури та швидкості руху повітря в "ручному" режимі здійснювали за допомогою термоанемометра testo 405i. В якості ручних

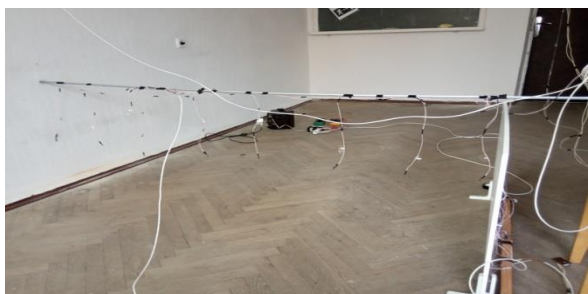




**Рис.3.** Розподіл мікрокліматичних параметрів в повздовжньому перерізі експериментальної кімнати на відстані 1 м від стіни: *a – д* розподіл температури; швидкості руху та відносної вологості повітря а також індексів PMV; PPD при роботі тільки секційного радіатора централізованої системи опалення; *e – к* розподіл температури; швидкості руху та відносної вологості повітря а також індексів PMV; PPD при роботі секційного радіатора централізованої системи опалення та електричної інфрачервоної панелі через 50хв після включення останньої;

**Fig.3** Distribution of microclimatic parameters in the longitudinal section of the experimental room at a distance of 1 m from the wall: *a – д* distribution of temperature; velocity and relative humidity of air as well as PMV; PPD indexes when only the sectional radiator of the centralized heating system is operating; *e – к* distribution of temperature; velocity and relative humidity of air as well as PMV; PPD indexes when sectional radiator of the centralized heating system and the electric infrared panel operating simultaneously after 50 minutes from switching the last one;

засобів для вимірювання температури твердих тіл використовували технічний термометр testo 905-T2; датчики DS18B20 та тепловізор testo 881-2. Вимір відносної вологості та температури повітря в “ручному” та автоматичному режимі здійснювали за допомогою вимірювачів відносної вологості; що в якості чутливого елемента використовують датчик температури та відносної вологості SHT21.



**Рис.2.** Вимір температури повітря по нормалі до інфрачервоної панелі.

**Fig.2.** Air temperature measurement in normal direction to infrared panel.

Для забезпечення співмірності вимірювальних величини тарування термопар типу L було здійснено за допомогою датчиків DS18B20; що дозволили отримати похибку; що не перевищувала  $\pm 0,5^{\circ}\text{C}$  в межах вимірюваного діапазону ( $18 \div 25^{\circ}\text{C}$ ). Вимірювачі температури поверхонь testo 905-T2 та testo 881-2 використовувались лише для отримання загальної картини розподілу температурних полів на поверхні твердих тіл.

**Табл. 2.** Порівняльні характеристики вимірювальних приладів

**Table 2.** Comparative characteristics of measuring devices

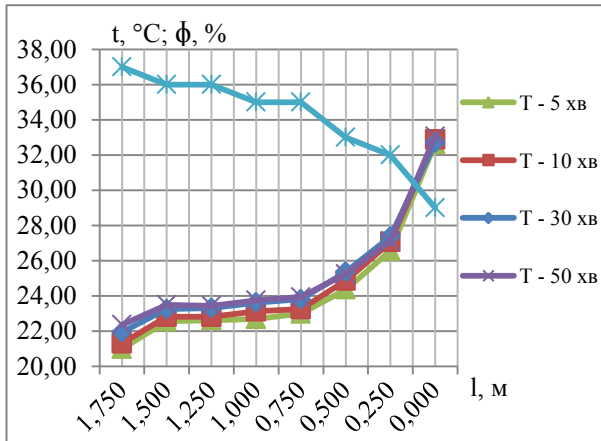
Вимірювальний прилад	Вимірювана величина	Межі відхилення
термопара типу L	температура	$\pm 2,5$
датчик DS18B20	температура	$\pm 0,5$
testo 905-T2	температура	$\pm 1,0$
testo 881-2	температура	$\pm 2,0$
testo 405i	температура	$\pm 0,5$
	швидк. пов.	$\pm 0,1\text{ м/с} + 5\%$
SHT21	температура	$\pm 0,3$
	відн. вологість	$\pm 2,0\%$

Як можна побачити з вище наведених рисунків секційний радіатор централізованої системи опалення не в змозі самотійно підтримати належний рівень нормативної температури; що для м. Києва; де проходили вимірювання; становить  $20^{\circ}\text{C}$ . Хоча і забезпечує достатньо низький рівень руху повітря; що зумовлює достатньо чітке розшарування температури та відносної вологості по висоті приміщення. Крім того слід також відзначити; що індекс PMV забезпечується на рівні -1;2 для людини; що сидить і на рівні -1;0 для людини; що стоїть майже по всьому об'єму кімнати. Відповідно до табл.1 це відповідає IV категорії будівлі. На відміну від цього при одночасній роботі секційного радіатора централізованої системи опалення та інфрачервоної панелі після 50хв з моменту включення останньої відмічається підвищення температури до нормативного рівня по всьому об'єму кімнати незалежно від висоти над рівнем підлоги. Це в основному зумовлено більш високими швидкостями руху повітря; що складають до 1;2 м/с і утворенню єдиного суцільного вихрового потоку; що охоплює всю кімнату. При цьому відмічається забезпечення індексу PMV до -0;9 для людини; що сидить і до -1;0 для людини; що стоїть або сидить перед інфрачервоною панеллю. Однак на інших ділянках кімнати відмічається зниження індексу PMV до рівня -1;4. Що також відповідає IV категорії будівлі; хоча і дозволяє отримати більш високий рівень комфорту при знаходженні людини безпосередньо перед інфрачервоним нагрівачем.

Іншою перевагою застосування інфрачервоних нагрівачів є їх швидкий вплив на умови мікроклімату в приміщенні[9]. На рис. 4 показаний графік розподілу температури і відносної вологості по нормалі до площини випромінюючої поверхні на висоті 0;3 м від рівня підлоги; де відстань 0 м відповідає параметрам повітря в тепловому пограничному шарі інфрачервоної панелі; а відстань 1;75м температурі стінки та відповідно відносній вологості біля стінки.



Як можна побачити має місце швидке встановлення квазі-стаціонарного режиму роботи; адже розподіли температури через 5 та 50 хв залишаються майже однаковими.



**Рис.4.** Температурні та вологісні поля електричного інфрачервоної панелі розташованої на відстані 1,75 м від стіни.

**Fig.4.** Temperature and humidity fields of electric infrared panel which located at a distance of 1.75 m from the wall.

#### ВИСНОВКИ І ПЕРСПЕКТИВИ ПОДАЛЬШИХ ДОСЛІДЖЕНЬ

Очевидно; що існуючі водяні системи опалення не здатні забезпечити належний рівень комфорту в опалювальному приміщенні. З іншого боку комбінуння існуючої системи опалення з сучасними електричними інфрачервоними панелями дозволяє швидко підняти рівень теплового комфорту безпосередньо в частині кімнати яку обігріває панель; хоча і дещо знижує показники комфорту в інших частинах приміщення. Перспективним напрямком подальшого дослідження є застосування електричних інфрачервоних панелей з автоматичним включенням та виключенням панелі за командою від датчика температури; що дозволить підвищити рівень комфорту в приміщенні уникаючи постійного підтримування високих швидкостей руху повітря в приміщенні; що може спричиняти локальний дискомфорт.

#### ЛІТЕРАТУРА

1. **Djongyang; N.; Tchinda; R.; Njomo; D.** *Thermal comfort: A review paper. Renewable and Sustainable Energy Reviews*; 14; 2010. pp.2626-2640.
2. **Prek; M.** *Thermodynamical analysis of human thermal comfort; Energy*; 31(5); 2006. pp.732-743
3. **Дячек П. И.; Захаревич А. Є.** Моделирование микроклимата отапливаемых помещений. *Энергетика. Изв. высш. учеб. заведений и энерг. объединений СНГ*; 2; 2009. 34–47.
4. **Богословский В. Н.; Староверова И. Г.; Шиллера Ю. И.** Внутренние санитарно-технические устройства: в 3 ч. – Ч. 1: Отопление; 1990. 344.
5. **Vanus J; Martinek R; Bilik P; Zidek J et al** *Evaluation of thermal comfort of the internal environment in smart home using objective and subjective factors.* In: Proceedings 17th international scientific conference on electric power engineering; EPE 2016. <https://doi.org/10.1109/EPE.2016.752178>
6. **Dong B; Lam KP** *Building energy and comfort management through occupant behaviour pattern detection based on a large-scale environmental sensor network.* J Build Perform Simul 4(4): 2011. pp.359-369. <https://doi.org/10.1080/19401493.2011.577810>
7. **Halawa; E.; van Hoof; J. & Soebarto; V.** *The impacts of the thermal radiation field on thermal comfort; energy consumption and control—A critical overview.* Renewable and Sustainable Energy Reviews; 37; 2014. pp.907–918. <http://doi.org/10.1016/j.rser.2014.05.040>.
8. **Hwang; R. L.; Lin; T-P.; & Kuo; N. J.** *Field experiments on thermal comfort in campus classrooms in Taiwan.* Energy and Buildings; 38(1); 2006. pp. 53-62. <https://doi.org/10.1016/j.enbuild.2005.05.001>
9. **Ferrarini G.; Fortuna S.; Bortolin A.; Cadelano G.; Bison P; Peron F; Romagnoni P.** *Numerical Model and Experimental Analysis of the Thermal Behavior of Electric Radiant Heating Panels;* Appl. Sci. Vol. 8; 2018. p. 206.
10. **Humphreys MA; Nicol JF; Raja IA.** Field studies of indoor thermal comfort and the progress of the adaptive approach. J Adv Build Energy Res. Vol. 1. 2007. pp. 55–88.

11. **Jokl; M. V.** *The Theory of the Indoor Environment of a Building*. Prague : Czech Technical University in Prague. 1993.
12. **Jokl; M. V.; Moos; P.** *The nonlinear solution of the thermal interaction of the human body with its environment*. Building Construction Series. Vol. 6; 1992. pp. 15–24.
13. **Ormandy D.; Ezratty V.** *Thermal discomfort and health: protecting the susceptible from excess cold and excess heat in housing*; Advances in Building Energy Research; 10 (84). 2016.
14. **Li Lan; Li Pan; Zhiwei Lian; Hongyuan Huang; Yanbing Lin.** *Experimental study on thermal comfort of sleeping people at different air temperatures*. Building and Environment Vol. 73. 2013. pp.24-31.
15. **Cannistraro M.; Bernardo E.** *Monitoring of the indoor microclimate in hospital environments a case study the Papardo hospital in Messina*. International journal of heat and technology. Vol. 35; 2017. pp. S456-S465. DOI: 10.18280/ijht.35Sp0162
16. **Cannistraro G.; Cannistraro M.; Restivo R.** *Some observations on the radiative exchanges influence on thermal comfort in rectangular open-space environments*; International journal of heat and technology; Vol. 33; 2015. pp. 79-84. DOI: 10.18280/ijht.330213
17. **Cannistraro G.; Cannistraro M.; Restivo R.** *The local media radiant temperature for the calculation of comfort in areas characterized by radiant surfaces*; International journal of heat and technology; Vol. 33; 2015. pp. 115-122. DOI:10.18280/ijht.330116
18. **Jenssen; Jon A.; Geving; S.; Johnsen; R.** *Assessments on indoor air humidity in four different types of dwelling randomly selected in Trondheim; Norway*. Proceedings of the 6th Symposium on Building Physics in the Nordic Countries; Trondheim; 2002. pp. 729-735
19. **Kent; A.D.; Handegord; G.O.; Robson; D.R.** *A Study of Humidity Variations in Canadian Houses*; Transactions from the American Society of Heating, Refrigerating and Air Conditioning Engineers; Vol. 72; Part II; NRC 9648. 1966.
20. **American Society of Heating; Refrigerating and Air-Conditioning Engineers Inc.** *Fundamentals of HVAC Systems*. London: Great Britain. 2006

## REFERENCES

1. **Djongyang; N.; Tchinda; R.; Njomo; D. (2010).** *Thermal comfort: A review paper*. Renewable and Sustainable Energy Reviews; 14; pp.2626-2640.
2. **Prek; M. (2006).** *Thermodynamical analysis of human thermal comfort*; Energy; 31(5); pp.732-743
3. **Diachek; P. I.; Zakharevich A. E. (2009).** *Simulation of Micro-Climature in Heated Space*. Energetika. Proceedings of CIS Higher Education Institutions and Power Engineering Associations. Vol. 2. P. 34–47.
4. **Bogoslovsky V. N. et al (1990).** I. G. Staroverov & Yu. I. Schiller (Eds.). Internal Sanitary and Technical Devices: Heating (Vol 1). Moscow: Stroyizdat.
5. **Vanus J; Martinek R; Bilik P; Zidek J et al (2016).** *Evaluation of thermal comfort of the internal environment in smart home using objective and subjective factors*. In: Proceedings 17th international scientific conference on electric power engineering; EPE 2016. <https://doi.org/10.1109/EPE.2016.752178>
6. **Dong B; Lam KP (2011).** *Building energy and comfort management through occupant behaviour pattern detection based on a large-scale environmental sensor network*. J Build Perform Simul 4(4): pp.359-369. <https://doi.org/10.1080/19401493.2011.577810>
7. **Halawa; E.; van Hoof; J. & Soebarto; V. (2014).** *The impacts of the thermal radiation field on thermal comfort; energy consumption and control—A critical overview*. Renewable and Sustainable Energy Reviews; 37; pp.907–918. <http://doi.org/10.1016/j.rser.2014.05.040>.
8. **Hwang; R. L.; Lin; T-P.; & Kuo; N. J. (2006).** *Field experiments on thermal comfort in campus classrooms in Taiwan*. Energy and Buildings; 38(1); pp. 53-62. <https://doi.org/10.1016/j.enbuild.2005.05.001>
9. **Ferrarini G.; Fortuna S.; Bortolin A.; Cadelano G.; Bison P; Peron F; Romagnoni P. (2018).** *Numerical Model and Experimental Analysis of the Thermal Behavior of Electric Radiant Heating Panels*; Appl. Sci. 2018; 8; 206.
10. **Humphreys MA; Nicol JF; Raja IA. (2007).** *Field studies of indoor thermal comfort and the progress of the adaptive approach*. J Adv Build Energy Res. Vol. 1. pp. 55–88.

11. **Jokl; M. V. (1993).** *The Theory of the Indoor Environment of a Building.* Prague : Czech Technical University in Prague.
12. **Jokl; M. V.; Moos; P. (1992)** *The nonlinear solution of the thermal interaction of the human body with its environment.* Building Construction Series. Vol. 6; pp. 15–24.
13. **Ormandy D.; Ezratty V. (2016)** *Thermal discomfort and health: protecting the susceptible from excess cold and excess heat in housing;* Advances in Building Energy Research; 10 (84).
14. **Li Lan; Li Pan; Zhiwei Lian; Hongyuan Huang; Yanbing Lin (2013).** *Experimental study on thermal comfort of sleeping people at different air temperatures.* Building and Environment Vol. 73. pp.24-31.
15. **Cannistraro M.; Bernardo E. (2017).** *Monitoring of the indoor microclimate in hospital environments a case study the Papardo hospital in Messina.* International journal of heat and technology. Vol. 35; pp. S456-S465. DOI: 10.18280/ijht.35Sp0162
16. **Cannistraro G.; Cannistraro M.; Restivo R. (2015).** *Some observations on the radiative exchanges influence on thermal comfort in rectangular open-space environments;* International journal of heat and technology; Vol. 33; pp. 79-84. DOI: 10.18280/ijht.330213
17. **Cannistraro G.; Cannistraro M.; Restivo R. (2015).** *The local media radiant temperature for the calculation of comfort in areas characterized by radiant surfaces;* International journal of heat and technology; Vol. 33; pp. 115-122. DOI:10.18280/ijht.330116
18. **Jenssen; Jon A.; Geving; S.; Johnsen; R. (2002).** *Assessments on indoor air humidity in four different types of dwelling randomly selected in Trondheim; Norway.* Proceedings of the 6th Symposium on Building Physics in the Nordic Countries; Trondheim; pp. 729-735
19. **Kent; A.D.; Handegord; G.O.; Robson; D.R. (1966).** *A Study of Humidity Variations in Canadian Houses;* Transactions from the American Society of Heating; Refrigerating and Air Conditioning Engineers; Vol. 72; Part II; NRC 9648.
20. American Society of Heating; Refrigerating and Air-Conditioning Engineers Inc. (2006). *Fundamentals of HVAC Systems.* London: Great Britain.

**Experimental assessment of indoor microclimate in a room which is heated by the combined use of an electric radiant panel and sectional heating device**

*Oleksandr Priymak; Mykyta Ocheretianko;  
Maciej Wesolowski*

**Summary.** Designing heating systems; it is necessary to pay significant attention to the microclimate; which will be provided by these systems on the operation stage. To evaluate the indoor microclimate six basic thermal comfort parameters are commonly used; namely; they are: temperature; relative humidity and velocity of the air; enclosures radiation temperature; activity level of people who currently residing the room and thermal resistance of clothes in which they are worn. All of the above listed thermal comfort parameters should be considered not as separate ones; but as a dynamically changeable integrated system which is sensitive to many factors; but first of all; to heating devices location; it's temperature level and heat transfer method. In this paper; given the results of experimental studies of room indoor microclimate; which were heated with a combination of two heating devices: water sectional radiator of a centralized heating system and electric infrared panel. Air temperature in the heated room was measured with thermocouples which were located in nine points in the room center at an altitude of 0.5; 1.5 and 2.5 m respectively. Also were installed thermocouples in geometric centers of all walls; floor and ceiling to take into account the radiation temperature impact. The heating devices influence on local microclimate parameters was evaluated by means of special temperature measuring rods which contain 8 temperature sensors located at a distance of 2.5 cm from each other. Based on the gathered data of temperature; relative humidity and air velocity; as well as the PMV and PPD statistics indexes graphical distributions in room volume built. The obtained results have been analyzed and ideas for further research were given.

**Keywords.** Combined heating systems; infrared heater; experimental research; radiation heat exchange; indoor microclimate.