



Universitatea Tehnică a Moldovei

**ASIGURAREA PARAMETRILOR DE
MICROCLIMĂ ÎN INSTITUȚIILE DE
ÎNVĂȚĂMÂNT**

Student: Ion Capustean

Conducător: Vera Guțul conf. univ. dr.

Chișinău – 2023

Ministerul Educației și Cercetării al Republicii Moldova
Universitatea Tehnică a Moldovei
Programul de masterat „Ingineria instalațiilor de asigurare a microclimei în clădiri”

Admis la susținere
Șefă departament: conf.univ.dr.

Guțul Vera
”_” _____ 2023

**ASIGURAREA PARAMETRILOR DE
MICROCLIMĂ ÎN INSTITUȚIILE DE
ÎNVĂȚĂMÂNT**

Teză de master

Masterand: _____ (Capustean Ion)

Conducător: _____ conf.univ.dr. (Guțul Vera)

Chișinău – 2023

Rezumat

Capustean Ion. Asigurare parametrilor de microclimă în instituțiile de învățământ, teza pentru obținerea titlului de master în domeniul construcțiilor, Chișinău 2023

Teza include: Introducere, trei capitole, concluzii generale și recomandări, 59 – de pagini text de bază, 26 – figuri, 13 – tabele.

Cuvinte-cheie: dioxid de carbon, microclimă, temperatură, umiditate, ventilare.

Domeniul de studiu: cuprinde actualitatea problemei abordate. Scopul și obiectivele cercetării sunt formulate, se evidențiază valoarea aplicativă a cercetării respective și noutatea științifică a rezultatelor obținute. Conținutul și structura tezei sunt expuse succint. S-au analizat tehnologiile de asigurare a parametrilor de microclimă în instituțiile de învățământ. A fost studiat cerintele igienico-sanitare pentru incaperile de învățământ. Analiza modalităților și metodelor de crearea condiții confortabile în încăperile instituțiilor de învățământ. S-a analizat caracteristica generală a obiectului studiat. În teză este scrisă metodologia studiilor experimentale și echipamentele de măsurare a microclimatului încăperii. Datele obținute în urma măsurărilor au fost argumentate, introduse în tabele, iar media acestora reprezentată sub formă grafică. Au fost analizate și propuse sisteme de ventilare și soluții de îmbunătățire a microclimatului interior.

Summary

Capustean Ion. Ensuring microclimate parameters in educational institutions, thesis for obtaining the master's degree in construction, Chisinau 2023

The thesis includes: Introduction, three chapters, general conclusions and recommendations, 59 pages, basic text, 26 – figures, 13 – tables.

Key words: carbon dioxide, microclimate, temperature, humidity, ventilation.

The field of study: includes the topicality of the problem addressed. The purpose and objectives of the research are formulated, the applicative value of the respective research and the scientific novelty of the obtained results are highlighted. The content and structure of the thesis are briefly presented. Technologies for ensuring microclimate parameters in educational institutions were analyzed. The hygienic-sanitary requirements for the classrooms were studied. Analysis of ways and methods of creating comfortable conditions in the rooms of educational institutions. The general characteristic of the studied object was analyzed. The thesis describes the methodology of the experimental studies and the equipment for measuring the microclimate of the room. The data obtained from the measurements were argued, entered in tables, and their average represented in graphic form. Ventilation systems and solutions to improve the indoor microclimate were analyzed and proposed.

CUPRINS

Rezumat.....	2
Summary.....	3
Introducere	4
1. Analiza tehnologiilor de asigurare a parametrilor de microclimă în instituțiile de învățământ.....	6
1.1 Studiul cerintelor igienico-sanitare pentru încăperile de învățământ.....	6
1.2 Analiza factorilor care influențează condițiile de confort.....	9
1.3 Analiza modalităților și metodelor de crearea condiții confortabile în încăperile instituțiilor de învățământ.....	15
1.4 Concluzii.....	23
2. Cercetări experimentale privind asigurarea condițiilor de microclimă în instituțiile de învățământ.....	24
2.1 Caracteristica generală a obiectului studiat.....	24
2.2 Metodologia studiilor experimentale.....	26
2.3 Echipamente de măsurare.....	28
2.4 Rezultatele cercetării.....	33
2.5 Evaluarea subiectivă a microclimatului din sala de clasă.....	40
2.6 Concluzii.....	43
3. Recomandări practice privind îmbunătățirea parametrilor de microclimă în instituțiile de învățământ.....	44
3.1 Soluții și exemple privind îmbunătățirea microclimatului interior din instituțiile de învățământ.....	44
3.2 Concluzii.....	50

CONCLUZII GENERALE ȘI RECOMANDĂRI.....	51
BIBLIOGRAFIE.....	52
ANEXE	

Introducere

Actualitatea și importanța temei investigate.

Microclimatul încăperii în care o persoană sau mai multe desfășoară anumite tipuri de activitate în timp joacă un rol semnificativ în formarea imunității, a capacității de lucru, a capacității de lucru. Starea mediului intern al clădirii poate avea nu numai un efect pozitiv asupra sănătății umane, ci și un impact negativ. Astfel, cu cât organismul este expus mai mult timp într-o încăpere neaerisită, cu atât mai mult este afectată activitatea acestuia.

Importanța asigurării calității aerului și confortului termic. Principalul motiv pentru creșterea concentrației de dioxid de carbon este prezența sursei sale constante - adică oamenii. Cu cât sunt mai mulți oameni în cameră în același timp, cu atât nivelul de CO₂ crește mai repede. Acest proces se desfășoară într-un ritm accelerat dacă ferestrele din plastic sunt închise. Geamurile de plastic împiedică circulația aerului, ceea ce duce la lipsa schimbului de aer în instituție.

Cu cât mai mult dioxid de carbon în sala de clasă, cu atât este mai dificil are loc procesul de absorbție a informației și realizarea sarcinii. Astfel, în SUA există recomandări conform cărora concentrația de CO₂ în sălile de clasă nu trebuie să depășească 0,06%. În Rusia, conform standardelor actuale, fracția de volum poate fi de 0,12%. În practică, astfel de valori sunt rar observate. Ferestrele ermetice din plastic afectează semnificativ ventilația naturală: într-o sală de clasă cu 25-30 de elevi, dioxidul de carbon crește de două ori mai mult decât în mod normal în doar o jumătate de oră, adică chiar înainte de terminarea lecției. Prin urmare, se recomandă ventilarea camerei la fiecare schimbare (dacă nu este posibilă modernizarea completă a sistemului de ventilație).

Obiectul de studiu a fost selectat încăperea 9-242 din cadrul Universitatea Tehnică a Moldovei, Bulevardul Dacia 41, Facultatea Urbanism și Arhitectură, blocul 9.

Scopul tezei. Analiza situației reale privind asigurarea parametrilor de microclimă în instituțiile de învățământ și elaborarea recomandărilor de îmbunătățire.

Scopul propus a fost atins prin soluționarea următoarelor **obiective**:

- analiza tehnologiilor de asigurare a parametrilor de microclimă în instituțiile de învățământ;
- cercetări experimentale a parametrilor de microclimat în instituțiile de învățământ;
- evaluarea subiectivă a microclimatului interior;

- elaborarea concluziilor și recomandărilor de îmbunătățire a parametrilor de microclimă în instituțiile de învățământ.

Noutatea științifică. Constă în:

- elaborarea concluziilor și recomandărilor privind îmbunătățirea microclimatului interior

Semnificația practică. Semnificația practică a acestei teze constă în:

- cercetări experimentale și analiza a parametrilor reali microclimatului interior;
- căpătarea capacități practice de utilizare a aparatului de măsură TESTO 440;
- elaborarea concluziilor și recomandărilor privind îmbunătățirea microclimatului interior.

Metodologia cercetării. experimentale și analiza a parametrilor reali microclimatului interior cu ajutorul aparatelor de măsurare performante

Bibliografie:

1. Testo 440 (<https://climatecontrolsolutions.ru/publication/32205-monitoring-co2-i-kachestvo-vozdukha-v-pomeshchenii.html>)
2. СНИП 2.08.01-89 ‘Жилые здания’;
3. Справочник проектировщика ‘Внутренние санитарно-технические устройства’ часть 2, Под ред. Тех. Наук. И.Г. Староверов, Москва, Стройиздат 1978;
4. https://tok24.ru/28/Section28_60/Section28_233/Default.aspx;
5. <https://airly.org/ro/ce-impact-are-umiditatea-aerului-asupra-confortului-si-a-sanatatii>;
6. <https://www.sutori.com/en/story/subiectul-metodica-determinarii-temperaturii-aerului-in-diverse-incaperi>;
7. СНИП 2.04.05.91 ‘Отопление, вентиляция и кондиционирование. М., Стройиздат, 1991’;
8. ANALIZA TEHNOLOGIILOR MODERNE DE ASIGURARE CONDIȚIILOR DE MICROCLIMĂ ÎN FITNESS-CENTRU, ‘ Conf. univ. dr. Vera GUȚUL G, lect. univ. Vera Guțul I., Maseranzi Marina RĂMAR, Natalia VOVC’;
9. Articolul a fost publicat în revista ‘Энергосбережение’ за №7/2021;
10. <https://www.ads-vent.ru/blog/ventilyaciya-uchebnyh-zavedenij>
11. <https://utm.md/despre-utm/scurt-istoric-al-utm/>
12. https://www.testo.com/ro-RO/produse/testo_440
13. <https://alecoair.ro/blog/cum>
14. <http://www.techpribor.com/press-tsentr/interesno>
15. SNiP - 2.01.01-82 – ‘Строительная климатология и геофизика’;
16. NCM E.04.01-2006 - ‘Protecția termică a clădirilor’;
17. SNiP - 3.05.01-85 - ‘Внутренние санитарно-технические системы’;
18. NCM A.08.02-2014- ‘SSM în construcții’, Chișinău 2014;
19. СРЕ -04.05-2016 - ‘Codul practic în energetică’;
20. NCM M.01.01:2016 - ‘Performanța energetică a clădirilor’;
21. Îndrumar metodic ‘Instalații de încălzire’, nr.76, Chișinău, UTM, 2006;
22. NCM G.04.02-1999 - ‘Termotehnica construcțiilor’.

23. Guțul V. G., Zaițev O., Colomieț T., Guțul V.I. Calitatea aerului interior și eficiența energetică a clădirilor. Modul de curs pentru studii superioare de master și doctorat. Chișinău 2020. ISBN 978-9975-3299-5-8. 189 p.
24. GUȚUL, V. G, GUȚUL, V. I. Despre schimbul de aer necesar și calitatea aerului în încăperile de birouri. În lucrările conferinței tehnico-științifice Instalații pentru construcții Energie, Eficiență, Confort. Ediția I, 14-15 septembrie, 2017, Brașov-România, ISSN – 1842-9491, p. 70-78.
25. Справочник проектировщика - Внутренние санитарно-технические устройства” часть 2, Под ред. Тех. Наук. И.Г. Староверов, Москва, Строиздатб 1978;
26. SNiP II-L.6-67 - „ Высшие учебные заведения. Нормы проектирования”
27. SNiP II-L.B -68 - „Основания гидротехнических сооружений. Нормы проектирования”.
28. Fanger P. O. Качество внутреннего воздуха в XXI веке: влияние на комфорт, производительность и здоровье людей // АВОК. – 2003. – № 4.
29. СНиП 2.04.05-91*. Отопление, вентиляция и кондиционирование.
30. Vovc N., Rămar M., Guțul V. G., Guțul V. I. Cercetări experimentale privind asigurarea condițiilor de microclimă în piscine. Conferința cu participare internațională „Instalații pentru construcții și confortul ambiental. Ediția a 24-a, 23-24 aprilie, 2015, Timișoara, România, ISSN – 1842-9491, p. 175-181.