

Volume: 4, Issue: 2, December 2023

<https://dergipark.org.tr/en/pub/ijaa/issue/81646>



**IJAA**

**INTERNATIONAL JOURNAL OF  
AERONAUTICS AND  
ASTRONAUTICS**

**E-ISSN : 2757-6574 ijaa@selcuk.edu.tr**



**SELÇUK  
UNIVERSITY  
PRESS**

hosted by

**Turkish  
JournalPark  
ACADEMIC**



**by Selçuk University, School of Civil Aviation**

**Volume 4** **Cilt 4**

**Issue 2** **Sayı 2**

December 2023 Aralık 2023

**Publisher** **Yayıncı**

Selçuk University Press Selçuk Üniversitesi Yayınları  
<https://yayinevi.selcuk.edu.tr> <https://yayinevi.selcuk.edu.tr>

**Broadcast Country** **Yayımlandığı Ülke**

Türkiye Türkiye

**Release Model** **Yayın Modeli**

Open Access Açık Erişim

**Target Audience** **Hedef Kitlesi**

The articles in the journal are aimed at researchers, practitioners and undergraduate/graduate students who are interested in all the main elements of the aviation industry (airlines, airports, air traffic management, aircraft engineering, mechanical engineering, avionics eng., etc.). Dergide yer alan makaleler, havacılık sektörünün tüm ana unsurlarını (havayolları, havaalanları, hava trafik yönetimi, uçak mühendisliği, makine mühendisliği, aviyonik mühendisliği vb.) ile ilgilenen araştırmacıları, uygulayıcıları ve lisans/lisansüstü öğrenimi gören öğrencileri hedeflemektedir.

**Publication Language** **Yayın Dili**

English / Turkish İngilizce / Türkçe

**Price Policy** **Ücret Politikası**

No fee is charged from the author or institution under any name. Hiçbir ad altında yazar veya kurumundan ücret alınmaz.

**Type of Arbitration** **Hakemlik Türü**

Manuscripts are meticulously reviewed by at least two referees on a double-blind basis.. Makaleler çift-kör esasına göre en az iki hakem tarafından titizlikle incelenir.

**Copyright** **Telif Hakkı**

The copyrights of the published articles belong to the authors. The authors' work is licensed under Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International (CC BY-NC 4.0). The CC BY-NC 4.0 license permits the work to be shared, copied, reproduced in any size and format other than for commercial use, and adapted, including re-editing, transforming, and building upon the original work, provided that appropriate reference is made to the original work. Yayımlanan makalelerin telif hakları yazarlara aittir. Yazarların çalışmaları Creative Commons Atıf-GayriTicari 4.0 Uluslararası (CC BY-NC 4.0) olarak lisanslıdır. CC BY-NC 4.0 lisansı, eserin ticari kullanım dışında her boyut ve formatta paylaşılmasına, kopyalanmasına, çoğaltılmasına ve orijinal esere uygun şekilde atıfta bulunmak kaydıyla yeniden düzenleme, dönüştürme ve eserin üzerine inşa etme dâhil adapte edilmesine izin verir.

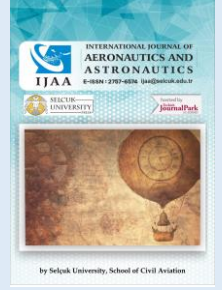
**Plagiarism Check** **İntihal Kontrolü**

All manuscript submitted for publication are reviewed by the "iThenticate" plagiarism program. As a result of the examination, the plagiarism/similarity rate can be up to 25%. Yayınlanmak üzere gönderilen tüm makaleler, "iThenticate" intihal programı ile incelenir. İnceleme sonucunda intihal/benzerlik oranı en fazla %25 olabilir.



# International Journal of Aeronautics and Astronautics

<https://dergipark.org.tr/en/pub/ijaa>



e-ISSN: 2757-6574

## EDITORIAL BOARD | YAYIN KURULU

**Prof. Dr. Antonio RODRIGUES**  
Orcid: 0000-0001-5550-5581  
[antonio.rodriques@iseclisboa.pt](mailto:antonio.rodriques@iseclisboa.pt)  
ISG - Business & Economics School  
Financial Management

**Prof. Dr. Rui QUADROS**  
Orcid: 0000-0003-0685-259X  
[ru.quadros@iseclisboa.pt](mailto:ru.quadros@iseclisboa.pt)  
Instituto Superior De Educaao E Ciencias  
Aeronautical Management

**Assoc. Prof. Dr. Murat MAYDA**  
Orcid: 0000-0002-6100-4289  
[mmayda@kmu.edu.tr](mailto:mmayda@kmu.edu.tr)  
Karamanođlu Mehmetbey University  
Mechanical Engineering

**Assoc. Prof. Dr. Aziz Hakan ALTUN**  
Orcid: 0000-0002-1546-1104  
[ahaltun@selcuk.edu.tr](mailto:ahaltun@selcuk.edu.tr)  
Selçuk University  
Airframe and Powerplant Maintenance

**Dr. Muhammad JAWAD**  
Orcid: 0000-0003-3663-2256  
[muhammad\\_jawad85@yahoo.com](mailto:muhammad_jawad85@yahoo.com)  
Fatima Jinnah Women University  
Department of Commerce

**Dr. Sevim ZTİMURLENK**  
Orcid: 0000-0002-8945-5989  
[sevim.oztimurlenk@my.liu.edu](mailto:sevim.oztimurlenk@my.liu.edu)  
SUNY College at Old Westbury  
Marketing, Management & Finance

**Dr. Veli BAKIRCIOđLU**  
Orcid: 0000-0002-1170-5327  
[vbakircioglu@hotmail.com](mailto:vbakircioglu@hotmail.com)  
Aksaray Üniversitesi  
Mechanical Engineering

**Prof. Dr. Hikmat Hamid ASADOV**  
Orcid: 0000-0003-1180-1535  
[asadzade@rambler.ru](mailto:asadzade@rambler.ru)  
Azerbaijan National Aerospace Agency  
Atmospheric measurements

**Prof. Dr. Rüstü GÜNTÜRKÜN**  
Orcid: 0000-0002-6755-7941  
[rustu.gunturkun@selcuk.edu.tr](mailto:rustu.gunturkun@selcuk.edu.tr)  
Selçuk University  
Avionic

**Assoc. Prof. Dr. Selçuk SARIKO**  
Orcid: 0000-0003-1190-5238  
[sarikocselcuk@amasya.edu.tr](mailto:sarikocselcuk@amasya.edu.tr)  
Amasya University  
Mechanical Engineering

**Asst. Prof. Dr. Soner ŐEN**  
Orcid: 0000-0003-3385-5577  
[sensoner@selcuk.edu.tr](mailto:sensoner@selcuk.edu.tr)  
Selçuk University  
Airframe and Powerplant Maintenance

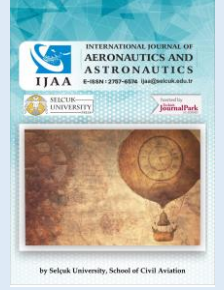
**Dr. Shazia HASSAN**  
Orcid: 0000-0001-5728-7020  
[shaziahassan786@hotmail.com](mailto:shaziahassan786@hotmail.com)  
National Defence University  
Leadership & Management Studies

**Asst. Prof. Dr. Ahmet ATEŐ**  
Orcid: 0000-0002-4026-7522  
[ahmet.ates@selcuk.edu.tr](mailto:ahmet.ates@selcuk.edu.tr)  
Selçuk University  
Aviation Management



# International Journal of Aeronautics and Astronautics

<https://dergipark.org.tr/en/pub/ijaa>



e-ISSN: 2757-6574

## ADVISORY BOARD | DANIŞMA KURULU

**Prof. Dr. Oleksandr ZAPOROZHETS**

Orcid: 0000-0002-7580-0921

[zap@nau.edu.ua](mailto:zap@nau.edu.ua)

National Aviation University  
Environmental Safety

**Prof. Dr. Umut DURAK**

Orcid: 0000-0002-2928-1710

[Umut.Durak@dlr.de](mailto:Umut.Durak@dlr.de)

German Aerospace Center (DLR)  
Flight Systems, Flight Dynamics and  
Simulation

**Owner | İmtiyaz Sahibi**

**Selçuk University Rector | Selçuk Üniversitesi Rektörü**

**Prof. Dr. Metin AKSOY**

Orcid: 0000-0003-4910-0494

[metin.aksoy@selcuk.edu.tr](mailto:metin.aksoy@selcuk.edu.tr)

## EDITORS | EDİTÖRLER

**Editor in Chief | Baş Editör**

Prof. Dr. Nilüfer CANÖZ

Orcid: 0000-0003-3424-3919

[ncanoz@selcuk.edu.tr](mailto:ncanoz@selcuk.edu.tr)

Selçuk University  
Aviation Management

**Associate Editor | Yardımcı Editör**

Assoc. Prof. Dr. İlker ÖRS

Orcid: 0000-0001-8385-9846

[ilker.ors@selcuk.edu.tr](mailto:ilker.ors@selcuk.edu.tr)

Selçuk University  
Airframe and Powerplant Maintenance

**Section Editor | Alan Editörü**

Assoc. Prof. Dr. Mustafa TAŞYÜREK

Orcid: 0000-0001-9016-8584

[mtasyurek@selcuk.edu.tr](mailto:mtasyurek@selcuk.edu.tr)

Selçuk University  
Airframe and Powerplant Maintenance

**Section Editor | Alan Editörü**

Assist Prof. Dr. Harun KARAKAVUZ

Orcid: 0000-0002-3989-5249

[harun.karakavuz@selcuk.edu.tr](mailto:harun.karakavuz@selcuk.edu.tr)

Selçuk University  
Aviation Management

**Section Editor | Alan Editörü**

Assist. Prof. Dr. Fatih Alpaslan KAZAN

Orcid: 0000-0002-5461-0117

[akazan@selcuk.edu.tr](mailto:akazan@selcuk.edu.tr)

Selçuk University  
Avionic

**Statistics Editor | İstatistik Editörü**

Assoc. Prof. Dr. Mehmet Akif ÇİİNİ

Orcid: 0000-0001-7619-978X

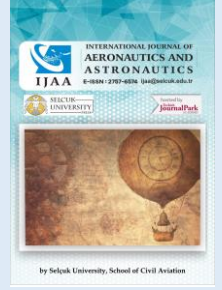
[mehmetakifcini@selcuk.edu.tr](mailto:mehmetakifcini@selcuk.edu.tr)

Selçuk University  
Accounting and Tax Practices



# International Journal of Aeronautics and Astronautics

<https://dergipark.org.tr/en/pub/ijaa>



e-ISSN: 2757-6574

## Layout Editor | Mizanpaj Editörü

Dr. Ahmet ERTEK

Orcid: 0000-0002-8156-5075

[ahmet.ertek@selcuk.edu.tr](mailto:ahmet.ertek@selcuk.edu.tr)

Selçuk University

Aviation Management

## Layout Editor | Mizanpaj Editörü

Research Assist. Türker Burak GÜVEN

Orcid: 0000-0003-0131-5621

[tburak.guven@selcuk.edu.tr](mailto:tburak.guven@selcuk.edu.tr)

Selçuk University

Airframe and Powerplant Maintenance

## Language Editor | Dil Editörü

Assoc. Prof. Dr. Elif EREN GÜLTEKİN

Orcid: 0000-0002-7822-4392

[egultekin@selcuk.edu.tr](mailto:egultekin@selcuk.edu.tr)

Selçuk University

Airframe and Powerplant Maintenance

## Social Media Editor | Sosyal Medya Editörü

Dr. Ahmet ERTEK

Orcid: 0000-0002-8156-5075

[ahmet.ertek@selcuk.edu.tr](mailto:ahmet.ertek@selcuk.edu.tr)

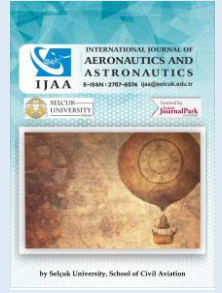
Selçuk University

Aviation Management



# International Journal of Aeronautics and Astronautics

<https://dergipark.org.tr/en/pub/ijaa>



e-ISSN: 2757-6574

## JOURNAL INFORMATION

### About

International Journal of Aeronautics and Astronautics (IJAA) is refereed and interdisciplinary journal focused on publication of the original article, essay / review and scientific the translation aimed at contributing to the field of aviation management and technology in Turkey and the world. Our journal aims to contribute to science by taking place in national and international indexes. Journal publication languages are English and Turkish (only for Social Sciences). Our journal, which adopts an open access policy, can be accessed free of charge.

International Journal of Aeronautics and Astronautics is a refereed academic journal published two times a year in June and December months in order to increase the quality of the articles published in the journal, to organize the publication and review process according to the expectations of the reviewers and authors, and to manage the processes with the right publication policy, the journal publication period has been arranged as 2 times a year as of 2023.

### Aim and Scope

The International Journal of Aeronautics and Astronautics is a double-blind peer-reviewed (reviewed by at least two reviewer), open access and online journal, covering all areas of aviation management and technology. It is an interdisciplinary journal focused on original articles, essays/reviews, letters to the editor, case reports, book reviews and scientific translations, aiming to contribute to the field of aviation management and technology in Türkiye and in the world. Journal publication languages are English and Turkish (only for Social Sciences). The journal accepts manuscript in every publication period.

The articles in the journal are aimed at researchers, practitioners and undergraduate/graduate students who are interested in all the main elements of the aviation industry (airlines, airports, air traffic management, aircraft engineering, mechanical engineering, avionics engineering, etc.).

### Subject Category

The journal presents studies on the following topics under the main areas of social and technology:

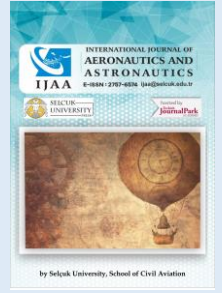
#### Social Sciences

Safety Management Systems, Air Traffic Management, Air Transportation Management, Airport Planning and Management, Aviation Management, Aviation Physiology, Aviation Security, Aviation Law, Aviation Meteorology, Aviation Psychology, Aviation Sector Studies, Aviation History, Aviation Safety and Security Management, Financial Management in Aviation, Human Resources Management in Aviation, Aviation Logistics Management, Organizational Behavior in Aviation, Aviation Marketing Management, Risk Management in



# International Journal of Aeronautics and Astronautics

<https://dergipark.org.tr/en/pub/ijaa>



e-ISSN: 2757-6574

Aviation, Ground and Cabin Services in Aviation, Airport Design, Airline Industry/Commercial Aviation, Airline Management, Flight Operations Management.

## Technology

Aerodynamics, Aeroelastic Analysis and Design, Fluid Mechanics, Avionic Systems, Multidisciplinary Design Optimization, Aircraft Maintenance and Repair, Aircraft Propulsion Systems, Aviation Rules, Aviation Materials, Aviation Training, Aviation and Artificial Intelligence, Aviation Structures, Human Factors in Aviation, Helicopter Design, Computational/Experimental Fluid Dynamics/Mechanics, Heat Transfer and Combustion, Unmanned Aerial Vehicles, Navigation Systems, Measurement and Modeling, Aircraft Airframe Engine and Maintenance, Aircraft Performance, Aircraft Design, Flight Mechanics, Flight Dynamics and Control, Satellite Technologies, Gas Turbine Engine, Aviation Oils and Fuels, Aircraft Engine, Other Aircraft and Technologies.

## **Publication Language**

Full Text Publication Language: Primary Language: English; Secondary Language: Turkish

## **Manuscripts Submissions**

The corresponding author sends his manuscript to the journal via the Turkish DergiPark System. The submitted manuscript must not have been previously published or under evaluation. The copyright form and ethics committee permission document should also be sent with the submitted manuscript.

## **Article Processing Charge**

All charges of the Journal of Aeronautics and Astronautics are covered by Selcuk University. The publication of articles and the execution of article processes in the journal are free of charge. No processing fee or submission fee is charged under any other names. As part of its publication policies, Journal of Aeronautics and Astronautics does not accept sponsorship or advertisements.

## **Peer review**

The all submitted manuscripts are subject to a peer review process in order to Editorial Board in making editorial decisions. Thus, the author may improve and increase quality of paper. Also, it assist the author in improving the paper.

Reviews are double-blind procedure. The least two positive comments should be obtained for acceptance of the paper. Reviewers may suggest also minor or major revision. If major revision is decided by reviewers, the revised paper can be sent again to the reviewers for their final decisions. There are no fees for reviewers.

Reviewers are determined by editor. Editor can also prefer the reviewer's choice from suggests of authors. Reviewers must be experts in the subject of paper. There should be no conflict of interest between the authors and the referees. The authors will definitely not know the name of reviewers. The editorial board will provide it. Besides, the reviewers also will not know

each other's identity. The reviewers will evaluate independently of each other. In case the reviewers make different decisions (accept/decline), the Editor may submit the article to another reviewer for evaluation.

### **The Publishing Ethics**

The International Journal of Aeronautics and Astronautics adopts the following national and international standards for research and publication ethics:

1. Turkish Press Law,
2. Law on Intellectual and Artistic Works of Turkish,
3. Higher Education Institutions Scientific Research and Publication Ethics Directive of Turkish,
4. Committee on Publication Ethics (COPE),
5. Council of Science Editors (CSE),
6. World Association of Medical Editors (WAME),
7. International Committee of Medical Journal Editors (ICMJE)
8. Directory of Open Access Journals (DOAJ)
9. Open Access Scholarly Publishers Association (OASPA)

### **Plagiarism Prevention Control**

All manuscript submitted for publication are reviewed by the "iThenticate" plagiarism program. As a result of the examination, the plagiarism/similarity rate can be up to 25%. Manuscript with a plagiarism/similarity rate above 25% are directly rejected by the editorial board.

### **Withdraw, Retraction and Publication Malpractice Policy**

Before or during the evaluation of the article; The article should be withdrawn by the author because of the important changeable errors detected by the authors, the editorial board or the reviewers. For example; double posting of the article by mistake, typographical errors, incomplete data entry and etc.

The following reasons are the reasons why the article is retracted even if the article is ready for publication.

- Multiple submissions
- Bogus claims of authorship
- Plagiarism
- Fraudulent use of data etc.

If the article has been published, the reader will see the retraction note of the article electronically via a link before reaching the original article. He then reaches the original article with a watermark that says "RETRACTED" on each page.

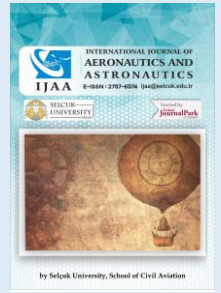
After the article is published, it may be necessary to change the article for reasons other than those that require the article to be retracted. In this case, the new version of the article is published in the last issue of the journal. Necessary explanations for the change are specified in this new version and a link is made to the previous version.





# International Journal of Aeronautics and Astronautics

<https://dergipark.org.tr/en/pub/ijaa>



e-ISSN: 2757-6574

## Archiving and Data Distribution Policy

The editor ensures that published material is securely archived. The Journal of Aeronautics and Astronautics sends all published articles it publishes on an open-access basis, without further intervention from the author(s), to archives, where they are made fully available. The Author or its funding body may deposit a copy of the Author's Accepted Manuscript in archiving sites. The Journal of Aeronautics and Astronautics author license allows reuse with attribution of the origin of the article (a full citation) for non-commercial use only. For commercial use, permission from the authors is required.

The Journal of Aeronautics and Astronautics is committed to keeping research articles open access, with reuse via CC-BY-NC Creative Commons licenses, and to depositing the full-text content in the archive platforms as well as full open access on <https://dergipark.org.tr/en/pub/ijaa>

Archiving Policy: LOCKSS

Repository Policy: Publisher's Own Site

Articles published in Journal of Aeronautics and Astronautics are archived digitally in LOCKSS. In addition, published articles can be accessed by the author in the institutional archive of the university (DSpace, AVESIS, etc.), subject archives, or other archives without the embargo period. So, anyone can access this publication for free.

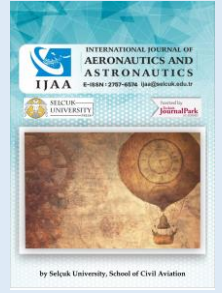
Journal of Aeronautics and Astronautics (e-ISSN: 2757-6574), is pleased to announce its archive policy in line with its policy of supporting the dissemination of research results:

- Journal of Aeronautics and Astronautics allows authors to use the final published version of an article (publisher pdf) for self-archiving (author's personal website) and/or archiving in an institutional repository after publication.
- Authors may self-archive their articles in public and/or commercial subject-based archives. There is no embargo period, but the published source should be cited, and a link should be set to the journal homepage or DOI of the articles.
- Authors can download the output of the article as a PDF document. Authors can send copies of the article to their colleagues without any embargo.
- Selçuk University Press allows all versions of articles (sent version, accepted version, published version) to be stored in an institutional or other archive preferred by the author without embargo.
- The Journal of Aeronautics and Astronautics uses the LOCKSS system to allow permanent archives to be created. Based on Stanford University Libraries, the LOCKSS Program provides award-winning, low-cost, open-source digital preservation tools to provide libraries and publishers with access to permanent and authoritative digital content. The LOCKSS Program is a library-led digital preservation system built on the principle of "securing large numbers of copies". The LOCKSS Program develops and supports libraries using open-source end-to-end digital preservation software.



# International Journal of Aeronautics and Astronautics

<https://dergipark.org.tr/en/pub/ijaa>



e-ISSN: 2757-6574

## Published Version

OA Publishing: Open Access

OAI: <https://dergipark.org.tr/api/public/oai/ijaa/>

LOCKSS: <https://dergipark.org.tr/en/pub/ijaa/lockss-manifest>

RSS: <https://dergipark.org.tr/en/pub/ijaa/rss-feeds>

Embargo: No Embargo

Licence: CC BY-NC 4.0

Copyright Owner: Authors (Authors retain copyright, without restrictions)

Location: Institutional Archive, Crossref, Journal Website, Journal Website, Institutional Site, Author's Personal Website, Public and/or Commercial Subject Based Archives.

Policy Conditions: The journal should be cited in accordance with the citation and citation standards. It should be linked to the publisher version with the DOI.

## Accepted Version

Embargo: No Embargo

Location: Journal Website, Institutional Site, Author's Personal Website, Public and/or Commercial Subject Based Archives.

Copyright Owner: Authors (Authors retain copyright, without restrictions)

## Submitted Version

Embargo: No Embargo

Location: Journal Website, Institutional Site, Author's Personal Website, Public and/or Commercial Subject Based Archives.

Persistent Article Identifier: DOI

The Journal of Aeronautics and Astronautics uses the digital object identifier (DOI).

## **Authorship and Contributorship**

After manuscript is submit to the Journal, the name of any of the authors cannot be deleted from the list of authors without the written consent of all authors, a new name cannot be added as an author, and the order of authors cannot be changed.

## **Author Contribution Rate Statement**

In the manuscript, the contribution rate statement of the researchers, support and acknowledgment statements, if any, and conflict of interest statement should be stated.

## **ETHICAL PRINCIPLES AND PUBLICATION POLICY**

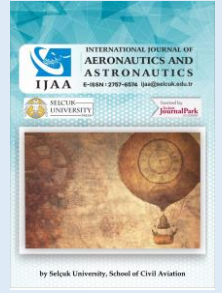
### **Editorial Responsibilities**

The Editor-in-Chief, Managing Editor and International Editorial Board are responsible for deciding which articles submitted to International Journal of Aeronautics and Astronautics will be published.



# International Journal of Aeronautics and Astronautics

<https://dergipark.org.tr/en/pub/ijaa>



e-ISSN: 2757-6574

The Editor-in-Chief reserves the right to decide not to publish papers that the journal deems insufficient in terms of content and quality.

The all editorial team of journal must hold no conflict of interest with regard to the articles they consider for publication.

The Editor-in-Chief and other editorial members shall evaluate manuscripts for their intellectual content free from any racial, gender, sexual, religious, ethnic, or political bias. Editors treat all submitted manuscripts as confidential documents; this means that they will not disclose information about an article to anyone without the permission of the authors. During the article review process, the following people can access the articles: Editors, Reviewers, Editorial Board Members. The only situation in which details about a manuscript may be passed on to a third party without the consent of the authors is if the editor suspects serious research misconduct. If the editor suspects an ethical violation or if there is an alleged violation, they are obliged to take action. This task covers both published and unpublished articles.

## **Author's Responsibilities**

The authors ensure that the paper is the original study and that it has not been published in another journal and that the same paper has not been sent to another journal in parallel.

The Authors also warrant that the manuscript is not and will not be published elsewhere (after the publication in International Journal of Aeronautics and Astronautics) in any language without the consent of the Editorial Board.

If the submitted paper is the result of a research project, or if it has been presented at a conference before, or if there is any institution or organization that supports the paper, the authors must present this information in the Acknowledgments section.

It is the authors' responsibility to ensure that the submitted paper conforms to ethical standards. Confirming that the information in the manuscript is not unfounded or unlawful and does not violate the rights of third parties, it meets any claims compensation from this situation and the publisher cannot be held legally responsible.

## **Protection of Participants' Personal Data**

International Journal of Aeronautics and Astronautics accepts and applies the Personal Data Protection Principles accepted by Turkish Dergipark.

## **Plagiarism**

Presenting another person's ideas, words, sentences or creative expressions as his own is a clear plagiarism in terms of scientific ethics.

It is considered plagiarism to use a specific statement from another author's study in one's own study without clearly citing the source, not citing the source correctly, or using the source without permission. The article of the author determined to be plagiarized will be rejected directly.

## **Twin Publishing**

Twin publishing is the publication of the same article or substantially similar articles in more than one journal. The editor returns this type of article without review. After that, the editor may impose an embargo on the author attempting to twin publishing for a certain period of time, explain this situation to the public in the journal in which the author has previously published (perhaps as a simultaneous announcement with the editor of the journal that published the previous article), or apply all of these measures together.

## **Simultaneous submission of the same manuscript to more than one journal**

Authors cannot submit the same manuscript to more than one journal at the same time. The editor reserves the right to consult the other editor(s) receiving the manuscript if it learns of possible simultaneous submission. In addition, the editor may return the article without review or reject it without considering the reviews, or take this decision by discussing it with the other relevant editor(s) and may decide not to accept manuscript submissions from the authors for a certain period of time. It can also write to the authors' employers or implement all of these measures together.

## **Ethical Violation Notices**

When readers notice a major error or inaccuracy in an article published in the International Journal of Aeronautics and Astronautics, or have any complaints about editorial content (plagiarism, duplicate articles, etc.), they can send an e-mail to [ijaa@selcuk.edu.tr](mailto:ijaa@selcuk.edu.tr). can make a notification.

## **Conflict of interest**

Authors must explain the people, institutions and organizations that may have conflict of interest.

## **Reviewers responsibilities**

The Reviewers should submit their unbiased opinions in writing on the scientific value and originality of the paper in a timely manner.

The reviewers evaluate the submitted article according to the scope of the journal, the originality of the subject, the presentation of the article, scientific quality and characteristic.

The reviewers should warn the editor when they detect an ethical violation, significant similarity with a manuscript published elsewhere, and such situations.

The Reviewers should not have a conflict of interest with the authors or the institutions or organizations that support the paper. Such a situation should be reported to the editor.

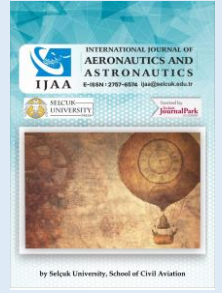
Reviewers must be impartial when evaluating the paper. It should clearly express its opinions, thoughts and criticisms with supporting arguments.

All documents sent to the reviewers for review should be considered confidential. Subject and materials specified in the papers cannot be used without the permission of the authors. If this information is used for personal gain, all responsibility belongs to the user.



# International Journal of Aeronautics and Astronautics

<https://dergipark.org.tr/en/pub/ijaa>



e-ISSN: 2757-6574

## **Disclaimer**

The views in published works are belongs to authors. The Editors and Editorial Board cannot be held responsible. The authors take legal and moral responsibility for the ideas expressed in the articles. The authors will be held legally responsible should there be any claims for compensation. There is no liability of Publisher.

## **Ethics Committee Permission**

The following should be observed under the code of ethics.

An ethics committee approval must be obtained for research conducted in all disciplines including social sciences and for clinical and experimental studies on humans and animals, requiring ethical committee decision, and this approval should be stated and documented in the article.

It should be indicated in the journal and/or web page under a separate heading referring to national and international standards.

Information on the ethical rules under separate headings should be provided under this heading, for the peer-reviewers, authors and editors.

It should be stated that the articles comply with Research and Publication Ethics.

Reference to international standards and institutions should be made. For example, scientific articles sent to journals should take into account the recommendations of the International Journal of Aeronautics and Astronautics Editors (IJAAE) and the International Standards for Editors and Authors of COPE (Committee on Publication Ethics).

In studies requiring ethical committee permission, information about the permission (board name, date and issue number) should be included in the method section and on the first/last page of the article.

For the scales used in data collection, the permission of the scale owner should be obtained and declared in the article.

Copyright regulations must be observed for the ideas and works of art used.

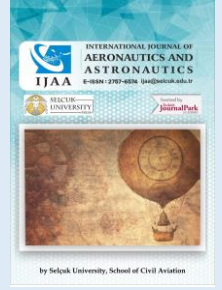
### **Studies Requiring Ethics Committee Permission**

- 1) All kinds of research conducted with qualitative or quantitative approaches that require data collection from participants using questionnaires, interviews, focus group work, observation, experimentation, interview techniques,
- 2) Using human and animals (material / including data) experimental or other scientific purposes,
- 3) Clinical studies on humans,
- 4) Clinical studies on animals,
- 5) Retrospective studies in accordance with the law on protection of personal data.



# International Journal of Aeronautics and Astronautics

<https://dergipark.org.tr/en/pub/ijaa>



e-ISSN: 2757-6574

## CONTACT

### Contact us

You can contact us via e-mail. You can also find the individual contact information of the journal officials in the Editorial Staff.

### Journal Contact Information

Selçuk University, Academy of Civil Aviation

[ijaa@selcuk.edu.tr](mailto:ijaa@selcuk.edu.tr)

Akademi Mah. Yeni İstanbul Cad. No: 347. Alaeddin Keykubat Kampüsü - Sivil Havacılık  
Yüksekokulu. Selçuklu / Konya / Türkiye

Web: <https://dergipark.org.tr/en/pub/ijaa>

### The Main Publishing Contact

Name Surname: Prof. Dr. Nilüfer CANÖZ

ORCID: 0000-0003-3424-3919

e-mail: [ncanoz@selcuk.edu.tr](mailto:ncanoz@selcuk.edu.tr)

Phone Number: +90 332 223 10 57

### Technical Officer

Name Surname: Assoc. Prof. Dr. İlker ÖRS

ORCID: 0000-0001-8385-9846

e-mail: [ilker.ors@selcuk.edu.tr](mailto:ilker.ors@selcuk.edu.tr)

Phone Number: +90 505 528 01 30

### Publisher

Selçuk University Press

<https://yayinevi.selcuk.edu.tr>

ROR ID: <https://ror.org/045hgzm75>

ISNI: 0000 0001 2308 7215

Crossref: <https://crossref.org/members/prep/39200>

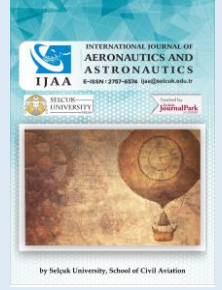
e-posta: [ijaa@selcuk.edu.tr](mailto:ijaa@selcuk.edu.tr) ; [sivilhavacilik@selcuk.edu.tr](mailto:sivilhavacilik@selcuk.edu.tr) ; [press@selcuk.edu.tr](mailto:press@selcuk.edu.tr)

web: [https://www.selcuk.edu.tr/Birim/yuksekokullar/sivil\\_havacilik\\_yo/1847](https://www.selcuk.edu.tr/Birim/yuksekokullar/sivil_havacilik_yo/1847)



# International Journal of Aeronautics and Astronautics

<https://dergipark.org.tr/en/pub/ijaa>



e-ISSN: 2757-6574

## DERGİ BİLGİLERİ

### Hakkında

International Journal of Aeronautics and Astronautics (IJAA), Türkiye'de ve dünyada havacılık yönetimi ve teknolojisi alanına katkı sağlamayı amaçlayan, özgün makale, deneme/derleme ve bilimsel çeviri yayın odaklı, hakemli ve disiplinler arası bir dergidir. Dergimiz ulusal ve uluslararası indekslerde yer alarak bilime katkı sağlamayı amaçlamaktadır. Dergi yayın dilleri İngilizce ve Türkçe'dir (yalnızca Sosyal Bilimler için). Açık erişim politikasını benimseyen dergimize ücretsiz erişim sağlanmaktadır.

International Journal of Aeronautics and Astronautics, Haziran ve Aralık aylarında olmak üzere yılda iki kez yayınlanan hakemli akademik bir dergidir. Dergide yayınlanan makalelerin kalitesini artırmak, yayın ve inceleme sürecini hakem ve yazarların beklentilerine göre düzenlemek ve doğru yayın politikası ile süreçleri yönetebilmek için dergi yayın periyodu 2023 yılı itibari ile yılda 2 olarak düzenlenmiştir.

### Amaç ve Kapsam

International Journal of Aeronautics and Astronautics, havacılık yönetimi ve teknolojisinin tüm alanlarını kapsayan, çift kör hakemli (en az iki hakem tarafından değerlendirilen), açık erişimli ve çevrim içi yayın yapan uluslararası bir dergidir. Türkiye'de ve dünyada havacılık yönetimi ve teknolojisi alanına katkı sağlamayı amaçlayan, özgün makale, deneme/derleme, editöre mektup, olgu sunumu, kitap kritiği ve bilimsel çeviri yayın odaklı disiplinler arası bir dergidir. Dergi yayın dili İngilizce ve Türkçe (sadece Sosyal Bilimler için)'dir. Dergi her yayın döneminde makale kabulü yapmaktadır.

Dergide yer alan makaleler, havacılık sektörünün tüm ana unsurlarını (havayolları, havaalanları, hava trafik yönetimi, uçak mühendisliği, makine mühendisliği, aviyonik mühendisliği vb.) ile ilgilenen araştırmacıları, uygulayıcıları ve lisans/lisansüstü öğrencilerini hedeflemektedir.

### Konu Kategorisi

Dergi, sosyal ve teknoloji ana alanları altında aşağıdaki konular ile ilgili çalışmalarını sunar:

#### Sosyal Bilimler

Emniyet Yönetim Sistemleri, Hava Trafik Yönetimi, Hava Ulaştırma İşletmeciliği, Havaalanı Planlama ve Yönetimi, Havacılık Yönetimi, Havacılık Fizyolojisi, Havacılık Güvenliği, Havacılık Hukuku, Havacılık Meteorolojisi, Havacılık Psikolojisi, Havacılık Sektör Çalışmaları, Havacılık Tarihi, Havacılık Emniyet ve Güvenlik Yönetimi, Havacılıkta Finansal Yönetim, Havacılıkta İnsan Kaynakları Yönetimi, Havacılıkta Lojistik Yönetimi, Havacılıkta Örgütsel Davranış, Havacılıkta Pazarlama Yönetimi, Havacılıkta Risk Yönetimi, Havacılıkta Yer ve Kabin Hizmetleri, Havaalanı Tasarımı, Havayolu Endüstrisi/Ticari Havacılık, Havayolu Yönetimi, Uçuş İşlemleri Yönetimi.

## Teknoloji

Aerodinamik, Aeroelastik Analiz ve Tasarım, Akışkanlar Mekaniği, Aviyonik Sistemler, Multidisipliner Tasarım Optimizasyonu, Uçak Bakım ve Onarımı, Uçak Tahrik Sistemleri, Havacılık Kuralları, Havacılık Malzemeleri, Havacılık Eğitimi, Havacılık ve Yapay Zeka, Havacılık Yapıları, Havacılıkta İnsan Faktörleri, Helikopter Tasarımı, Hesaplamalı/Deneysel Akışkanlar Dinamiği/Mekaniği, Isı Transferi ve Yanma, İnsansız Hava Araçları, Navigasyon Sistemleri, Ölçme ve Modelleme, Uçak Gövde Motoru ve Bakımı, Uçak Performansı, Uçak Tasarımı, Uçuş Mekaniği, Uçuş Dinamiği ve Kontrolü, Uydu Teknolojileri, Gaz Türbini Motorlar, Havacılık Yağları ve Yakıtları, Uçak Motorları, Diğer Hava Araçları ve Teknolojileri.

## **Yayın Dili**

Tam Metin Yayın Dili: Birincil Dil: İngilizce; İkincil Dil: Türkçe

## **Makale Başvuruları**

Sorumlu yazar, makalesini Türk DergiPark Sistemi üzerinden dergiye gönderir. Gönderilen makale, daha önce hiçbir yerde yayımlanmamış veya değerlendirme aşamasında olmamalıdır. Gönderilen eser ile birlikte, telif hakkı formu ve etik kurul izin belgesi de gönderilmelidir.

## **Ücret Politikası**

Journal of Aeronautics and Astronautics dergisinin tüm giderleri Selçuk Üniversitesi tarafından karşılanmaktadır. Dergide makale yayını ve makale süreçlerinin yürütülmesi ücrete tabi değildir. Dergiye gönderilen ya da yayın için kabul edilen makaleler için hiçbir ad altında işleme ücreti ya da gönderim ücreti alınmaz. Journal of Aeronautics and Astronautics yayın politikaları gereği sponsorluk ve reklam da kabul etmemektedir.

## **Akran değerlendirmesi**

Gönderilen tüm yazılar, Yayın Kurulu'nun yayın kararlarını vermesi için hakem değerlendirme sürecine tabi tutulur. Böylece yazar, makale kalitesini geliştirebilir ve artırabilir. Ayrıca, yazarın makaleyi geliştirmesine yardımcı olur.

İncelemeler çift kör prosedürdür. Makalenin kabulü için en az iki olumlu yorum alınmalıdır. Gözden geçirenler ayrıca küçük veya büyük revizyon önerebilir. Hakemler tarafından büyük revizyona karar verilirse, revize edilen makale nihai kararları için hakemlere tekrar gönderilebilir. İnceleyenler için herhangi bir ücret yoktur.

Hakemler editör tarafından belirlenir. Editör ayrıca hakemin yazar önerileri arasından tercihini de yapabilir. Hakemler makale konusunda uzman olmalıdır. Yazarlar ve hakemler arasında herhangi bir çıkar çatışması olmamalıdır. Yazarlar kesinlikle hakemlerin adını bilmeyeceklerdir. Yayın kurulu bunu sağlayacaktır. Ayrıca hakemler birbirlerinin kimliklerini de bilmeyeceklerdir. Hakemler birbirlerinden bağımsız olarak değerlendireceklerdir. Hakemlerin farklı kararlar alması (kabul/reddetme) durumunda, Editör makaleyi değerlendirilmek üzere başka bir hakeme gönderebilir.



## Yayın Etiği

International Journal of Aeronautics and Astronautics, araştırma ve yayın etiği konusunda aşağıdaki ulusal ve uluslararası standartları benimsemektedir:

1. Basın Kanunu,
2. Fikir ve Sanat Eserleri Kanunu,
3. Yükseköğretim Kurumları Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiği Yönergesi,
4. Committee on Publication Ethics (COPE),
5. Council of Science Editors (CSE),
6. World Association of Medical Editors (WAME),
7. International Committee of Medical Journal Editors (ICMJE)
8. Directory of Open Access Journals (DOAJ)
9. Open Access Scholarly Publishers Association (OASPA)

## İntihali Önleme Kontrolü

Yayınlanmak üzere gönderilen tüm makaleler, "iThenticate" intihal programı ile incelenir. İnceleme sonucunda intihal/benzerlik oranı en fazla %25 olabilir. İntihal/benzerlik oranı %25'in üzerinde olan makaleler, editör kurulu tarafından direkt olarak reddedilir.

## Geri Çekme, Retraksiyon ve Yayın Kötüye Kullanım Politikası

Makalenin değerlendirilmesi öncesinde veya sırasında; Yazarlar, yayın kurulu veya hakemler tarafından tespit edilen önemli değiştirilebilir hatalar nedeniyle makale yazar tarafından geri çekilmelidir. Örneğin; makalenin yanlışlıkla iki kez yayınlanması, yazım hataları, eksik veri girişi vb.

Aşağıdaki sebepler, makale yayına hazır olsa bile makalenin retraksiyon sebepleridir.

- Çoklu gönderimler
- Sahte yazarlık iddiaları
- İntihal
- Verilerin hileli kullanımı vb.

Makale yayınlanmışsa, okuyucu orijinal makaleye ulaşmadan önce makalenin retraksiyon notunu bir bağlantı aracılığıyla elektronik olarak görecektir. Ardından, her sayfada "RETRAKSİYON" yazan bir filigranla orijinal makaleye ulaşır.

Makale yayımlandıktan sonra, makalenin retraksiyonunu gerektiren sebepler dışındaki nedenlerle makalenin değiştirilmesi gerekebilir. Bu durumda makalenin yeni hali derginin son sayısında yayımlanır. Değişiklik için gerekli açıklamalar bu yeni sürümde belirtilmiş ve önceki sürüme bağlantı yapılmıştır.

## Arşivleme ve Veri Dağıtım Politikası

Editör, yayınlanan materyalin güvenli bir şekilde arşivlenmesini sağlar. International Journal of Aeronautics and Astronautics yayınladığı makaleleri açık erişim esasına göre yazar(lar)ın herhangi bir işlem yapmasına gerek olmaksızın elektronik arşivlere gönderir ve tam erişime açık hale getirir. Yazar veya fon sağlayan kuruluş, yazarın kabul edilen makalesinin bir kopyasını arşiv sitelerine yükleyebilir. International Journal of Aeronautics and Astronautics

yazar lisansı, yalnızca ticari olmayan kullanım için makalenin kaynağına atıfta bulunarak (tam bir alıntıyla) yeniden kullanıma izin verir. Ticari kullanım için yazarlardan izin alınması gerekmektedir. International Journal of Aeronautics and Astronautics, tüm makalelerini CC-BY-NC Creative Commons lisansı kapsamında açık erişimli tutmayı ve tam metin içeriğini arşiv platformlarında ve <https://dergipark.org.tr/tr/pub/ijaa> web sitesinde depolamayı taahhüt eder.

Arşiv Politikası: LOCKSS

Depo Politikası: Yayıncının Kendi Sitesi

Journal of Aeronautics and Astronautics dergisinde yayınlanan makaleler LOCKSS' da dijital olarak arşivlenir. Ayrıca yayımlanan makaleler, yazarı tarafından çalıştığı üniversitenin kurumsal arşivinde (DSpace, AVESİS vb.), konulu arşivlerde veya diğer her türlü arşivde ambargo süresi olmaksızın erişime açılabilir. Böylece bu yayına herkes ücretsiz olarak hemen ulaşabilir.

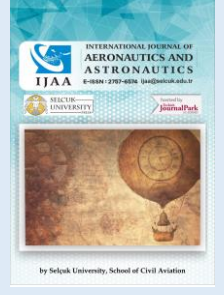
Journal of Aeronautics and Astronautics (e-ISSN: 2757-6574) dergisinin yayıncısı, araştırma sonuçlarının yayılmasını destekleme politikasına uygun olarak arşiv politikasını duyurmaktan memnuniyet duyar:

- Journal of Aeronautics and Astronautics yazarlara, bir makalenin kendi kendine arşivleme (yazarın kişisel web sitesi) ve/veya yayımlandıktan sonra kurumsal bir havuzda arşivleme için bir makalenin (yayıncı pdf) nihai yayınlanmış sürümünün kullanılmasına izin verir.
- Yazarlar, makalelerini halka açık ve/veya ticari konu tabanlı arşivlerde kendi kendilerine arşivleyebilirler. Ambargo süresi yoktur ancak yayınlanan kaynak belirtilmeli ve dergi ana sayfasına veya makalelerin DOI'sine bir bağlantı ayarlanmalıdır.
- Yazarlar makalenin çıktısını PDF belgesi olarak indirebilirler. Yazarlar makalenin kopyalarını meslektaşlarına herhangi bir ambargo olmaksızın gönderebilir.
- Selçuk Üniversitesi Yayınları, makalelerin tüm sürümlerine izin verir (Gönderilen sürüm, kabul edilmiş versiyon, yayınlanmış versiyon) ambargo olmaksızın yazarın tercih ettiği bir kurumsal veya başka bir arşivde saklanacaktır.
- Journal of Aeronautics and Astronautics, kalıcı arşivler oluşturulmasına izin vermek için LOCKSS sistemi kullanmaktadır. Stanford Üniversite Kütüphanelerine dayanan LOCKSS Programı, kütüphanelere ve yayıncılara kalıcı ve yetkili sayısal içeriğe erişimi sağlamak için ödüllü, düşük maliyetli, açık kaynak dijital koruma araçları sunar. LOCKSS Programı, "çok sayıda kopyanın güvenliğini sağlama" ilkesi üzerine kurulmuş, kütüphanenin liderliğindeki bir dijital koruma sistemidir. LOCKSS Programı, açık kaynaklı uç uca dijital koruma yazılımı kullanarak kütüphaneleri geliştirir ve destekler.



# International Journal of Aeronautics and Astronautics

<https://dergipark.org.tr/en/pub/ijaa>



e-ISSN: 2757-6574

## Dergide Yayımlanan Versiyon

Yayım Türü: Açık Erişim

OAI: <https://dergipark.org.tr/api/public/oai/ijaa/>

LOCKSS: <https://dergipark.org.tr/tr/pub/ijaa/lockss-manifest>

RSS: <https://dergipark.org.tr/tr/pub/ijaa/rss-feeds>

Ambargo Süresi: Ambargo süresi yoktur.

Açık Erişim Lisansı: CC BY-NC 4.0

Telif Hakkı Sahibi: Yazar(lar) telif hakkını korur.

Arşiv Yeri: Kurumsal Arşiv, Crossref, Dergi Web Sitesi, Kurumsal Site, Yazarın Kişisel Web Sitesi, Halka Açık ve/veya Ticari Konu Tabanlı Arşivler.

Politika Koşulları: Atıf ve alıntı standartlarına uyularak dergiye atıf yapılmalıdır. DOI ile yayıncı sürümüne bağlanmalıdır.

## Hakem Süreci Sonunda Kabul Edilen Versiyon

Ambargo Süresi: Yok

Arşiv Yeri: Dergi Web Sitesi, Kurumsal Site, Yazarın Kişisel Web Sitesi, Halka Açık ve/veya Ticari Konu Tabanlı Arşivler.

Telif Hakkı Sahibi: Yazar(lar) telif hakkını korur.

Dergiye Gönderilen İlk Metin

Ambargo Süresi: Yok

Arşiv Yeri: Dergi Web Sitesi, Kurumsal Site, Yazarın Kişisel Web Sitesi, Halka Açık ve/veya Ticari Konu Tabanlı Arşivler.

## Kalıcı Makale Tanımlayıcı: DOI

Journal of Aeronautics and Astronautics dergisi her makalesine doi atamaktadır

## **Yazar Katkı Oranı Beyanı**

Makalede, araştırmacıların katkı oranı beyanı, varsa destek ve teşekkür beyanı, çıkar çatışması beyanı belirtilmelidir.

## **ETİK İLKELER VE YAYIN POLİTİKASI**

### **Editorial Sorumluluklar**

International Journal of Aeronautics and Astronautics'e gönderilen makalelerin hangilerinin yayımlanacağına karar vermekten Genel Yayın Yönetmeni, Sorumlu Editör ve Uluslararası Yayın Kurulu sorumludur.

Baş Editör, derginin içerik ve kalite açısından yetersiz gördüğü yazıları yayımlamamaya karar verme hakkını saklı tutar.

Derginin tüm editör ekibi, yayınlanmasını düşündüğü makalelerle ilgili olarak herhangi bir çıkar çatışması içinde olmamalıdır.

Baş Editör ve diğer editorial üyeler, makaleleri herhangi bir ırk, cinsiyet, cinsellik, din, etnik veya politik önyargı içermeyen entelektüel içerik açısından değerlendirecektir. Editörler, gönderilen tüm yazıları gizli belgeler olarak ele alır; bu, yazarların izni olmadan bir yazı

hakkındaki bilgileri kimseye ifşa etmeyecekleri anlamına gelir. Makale inceleme sürecinde şu kişiler makalelere erişebilir: Editörler, Hakemler, Yayın Kurulu Üyeleri. Bir yazıyla ilgili ayrıntıların yazarların izni olmadan üçüncü bir şahsa iletilebileceği tek durum, editörün ciddi araştırma suistimalinden şüphelenmesidir. Editör, etik ihlalden şüphelenirse veya bir ihlal iddiası olursa harekete geçmekle yükümlüdürler. Bu görev hem yayınlanmış hem de yayınlanmamış makaleleri kapsar.

### **Yazarın Sorumlulukları**

Yazarlar, makalenin orijinal çalışma olduğunu ve başka bir dergide yayınlanmadığını ve aynı makalenin başka bir dergiye paralel olarak gönderilmediğini garanti eder.

Yazarlar ayrıca, yazının Yayın Kurulu'nun izni olmadan başka bir yerde (International Journal of Aeronautics and Astronautics'te yayımlandıktan sonra) hiçbir dilde yayınlanmadığını ve yayınlanmayacağını da taahhüt ederler.

Gönderilen makale bir araştırma projesi sonucuysa veya daha önce bir konferansta sunulmuşsa veya makaleyi destekleyen kurum veya kuruluş varsa, yazarlar bu bilgiyi Teşekkür bölümünde belirtmelidir.

Gönderilen makalenin etik standartlara uygun olmasını sağlamak yazarların sorumluluğundadır. Makalede yer alan bilgilerin asılsız veya hukuka aykırı olmadığını ve üçüncü şahısların haklarını ihlal etmediğini teyit eder, bu durumdan doğan her türlü tazminat talebini karşılar ve yayıncı hukuken sorumlu tutulamaz.

### **Katılımcıların Kişisel Verilerinin Korunması**

International Journal of Aeronautics and Astronautics, Türk Dergipark tarafından kabul edilen Kişisel Verileri Koruma İlkerlerini kabul ederek uygulamaktadır.

### **İntihal**

Bir başkasının fikirlerini, sözlerini, cümlelerini veya yaratıcı ifadelerini kendisininmiş gibi sunmak bilimsel etik açısından açık bir intihaldir.

Başka bir yazarın çalışmasından belirli bir ifadeyi, açıkça kaynak göstermeden, kaynağı doğru göstermeden veya kaynağı izinsiz olarak kendi çalışmasında kullanmak intihal olarak kabul edilir. İntihal olduğu tespit edilen yazarın makalesi doğrudan reddedilecektir.

### **Tekrar Yayın**

Tekrar yayın, aynı makalenin veya büyük ölçüde benzer makalelerin birden fazla dergide yayınlanmasıdır. Editör bu tür makaleyi incelemeyi geri gönderir. Bundan sonra editör, tekrar yayına teşebbüs eden yazara belli bir süre ambargo uygulayabilir, yazarın daha önce yayın yaptığı dergide (belki de önceki makaleyi yayımlayan derginin editörü ile eşzamanlı duyuru olarak) kamuoyuna bu durumu açıklayabilir veya bu tedbirlerin hepsini birlikte uygulayabilir.

### **Aynı makalenin birden fazla dergiye eşzamanlı olarak gönderilmesi**

Yazarlar aynı makaleyi aynı anda birden fazla dergiye gönderemezler. Editör, olası eşzamanlı gönderimi öğrenirse, makaleyi alan diğer editör(ler)e danışma hakkını saklı tutar. Ayrıca editör, makaleyi incelemeyi iade edebilir veya incelemeleri dikkate almadan reddedebilir veya bu kararı ilgili diğer editör(ler)le tartışarak alabilir ve yazarlardan belli bir süre makale başvurusu kabul etmemeye karar verebilir. Ayrıca yazarların işverenlerine yazabilir veya bu tedbirlerin hepsini birlikte hayata geçirebilir.

### **Etik İhlal Bildirimleri**

Okurlar, International Journal of Aeronautics and Astronautics de yayınlanan bir makalede önemli bir hata ya da yanlışlık fark ettiklerinde ya da editöryal içerik ile ilgili (intihal, yinelenen makaleler vb.) herhangi bir şikâyetleri olduğunda [ijaa@selcuk.edu.tr](mailto:ijaa@selcuk.edu.tr) adresine e-posta göndererek bildirimde bulunabilir.

### **Çıkar çatışması**

Yazarlar çıkar çatışması olabilecek kişi, kurum ve kuruluşları açıklamalıdır.

### **Hakemlerin sorumlulukları**

Hakemler, makalenin bilimsel değeri ve orijinalliği hakkındaki tarafsız görüşlerini zamanında yazılı olarak sunmalıdır.

Hakemler, gönderilen makaleyi derginin kapsamına, konunun özgünlüğüne, makalenin sunumuna, bilimsel nitelik ve özelliğine göre değerlendirir.

Hakemler etik ihlal, başka bir yerde yayınlanmış bir makale ile önemli benzerlik ve benzeri durumlar tespit ettiklerinde editörü uyarmalıdır.

Hakemler, yazarlar veya makaleyi destekleyen kurum veya kuruluşlar ile çıkar çatışması içinde olmamalıdır. Böyle bir durum editöre bildirilmelidir.

Hakemler makaleyi değerlendirirken tarafsız olmalıdır. Görüş, düşünce ve eleştirilerini destekleyici argümanlarla açıkça ifade etmelidir.

İncelenmek üzere gözden geçirenlere gönderilen tüm belgeler gizli olarak değerlendirilmelidir. Makalelerde belirtilen konu ve materyaller yazarların izni olmadan kullanılamaz. Bu bilgilerin kişisel kazanç amacıyla kullanılması durumunda tüm sorumluluk kullanıcıya aittir.

### **Feragatname**

Yayınlanan eserlerdeki görüşler yazarlara aittir. Editörler ve Yayın Kurulu sorumlu tutulamaz. Yazılarda ifade edilen fikirlerin hukuki ve manevi sorumluluğu yazarlara aittir. Herhangi bir tazminat talebi olması durumunda yazarlar yasal olarak sorumlu tutulacaktır. Yayıncının herhangi bir sorumluluğu yoktur.

### **Etik Kurul İzni**

Etik kuralları kapsamında şunlara dikkat edilmelidir.

Sosyal bilimler dahil tüm disiplinlerde yapılan araştırmalar ile insan ve hayvanlar üzerinde etik kurul kararı gerektiren klinik ve deneysel araştırmalar için etik kurul onayı alınmalı ve bu onay makalede belirtilmeli ve belgelenmelidir.

Dergide ve/veya web sayfasında ulusal ve uluslararası standartlara atıfta bulunarak ayrı bir başlık altında belirtilmelidir.

Bu başlık altında hakemler, yazarlar ve editörler için ayrı başlıklar altında etik kurallar hakkında bilgi verilmelidir.

Makalelerin Araştırma ve Yayın Etiğine uygun olduğu belirtilmelidir.

Uluslararası standartlara ve kurumlara atıfta bulunulmalıdır. Örneğin, dergilere gönderilen bilimsel makaleler, International Journal of Aeronautics and Astronautics Editors (IJAAE) ve International Standards for Editors and Authors of COPE'nin (Committee on Publication Ethics) tavsiyelerini dikkate almalıdır.

Etik kurul izni gerektiren çalışmalarda, izne ilişkin bilgi (kurul adı, tarih ve sayı numarası) yöntem bölümünde ve makalenin ilk/son sayfasında yer almalıdır.

Veri toplamada kullanılan ölçekler için ölçek sahibinden izin alınmalı ve makalede belirtilmelidir.

Kullanılan fikir ve sanat eserleri için telif hakları düzenlemelerine uyulmalıdır.

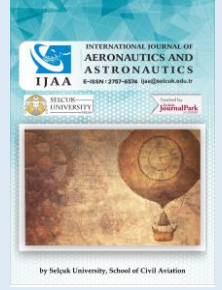
#### Etik Kurul İzni Gerektiren Çalışmalar

- 1) Anket, görüşme, odak grup çalışması, gözlem, deney, görüşme teknikleri kullanılarak katılımcılardan veri toplanmasını gerektiren nitel veya nicel yaklaşımlarla yürütülen her türlü araştırma,
- 2) İnsan ve hayvanları (maddi/veri dahil) deneysel veya diğer bilimsel amaçlarla kullanmak,
- 3) İnsanlar üzerinde yapılan klinik araştırmalar,
- 4) Hayvanlar üzerinde yapılan klinik araştırmalar,
- 5) Kişisel verilerin korunması kanunu uyarınca geriye dönük çalışmalarda.



# International Journal of Aeronautics and Astronautics

<https://dergipark.org.tr/en/pub/ijaa>



e-ISSN: 2757-6574

## İLETİŞİM

### Bize Ulaşın

Bizimle e-posta aracılığı ile iletişime geçebilirsiniz. Ayrıca, dergi yetkililerine ait bireysel iletişim bilgilerini de Editör kadrosu içerisinde bulabilirsiniz.

### Dergi İletişim Bilgileri

Selçuk Üniversitesi, Sivil Havacılık Yüksekokulu

[ijaa@selcuk.edu.tr](mailto:ijaa@selcuk.edu.tr)

Akademi Mah. Yeni İstanbul Cad. No: 347. Alaeddin Keykubat Kampüsü - Sivil Havacılık  
Yüksekokulu. Selçuklu / Konya / Türkiye

web: <https://dergipark.org.tr/tr/pub/ijaa>

### Editöryal Yetkili

Ad Soyad: Prof. Dr. Nilüfer CANÖZ

ORCID: 0000-0003-3424-3919

e-posta: [ncanoz@selcuk.edu.tr](mailto:ncanoz@selcuk.edu.tr)

Telefon: +90 332 223 10 57

### Teknik Yetkili

Ad Soyad: Doç. Dr. İlker ÖRS

ORCID: 0000-0001-8385-9846

e-posta: [ilker.ors@selcuk.edu.tr](mailto:ilker.ors@selcuk.edu.tr)

Telefon: +90 505 528 01 30

### Yayınevi

Selçuk Üniversitesi

<https://yayinevi.selcuk.edu.tr>

ROR ID: <https://ror.org/045hgzm75>

ISNI: 0000 0001 2308 7215

Crossref: <https://crossref.org/members/prep/39200>

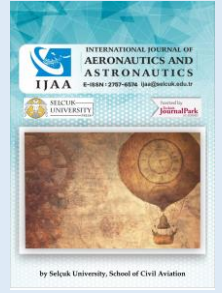
e-posta: [ijaa@selcuk.edu.tr](mailto:ijaa@selcuk.edu.tr) ; [sivilhavacilik@selcuk.edu.tr](mailto:sivilhavacilik@selcuk.edu.tr) ; [press@selcuk.edu.tr](mailto:press@selcuk.edu.tr)

web: [https://www.selcuk.edu.tr/Birim/yuksekokullar/sivil\\_havacilik\\_yo/1847](https://www.selcuk.edu.tr/Birim/yuksekokullar/sivil_havacilik_yo/1847)



# International Journal of Aeronautics and Astronautics

<https://dergipark.org.tr/en/pub/ijaa>



e-ISSN: 2757-6574

Dear readers,

We present the 2nd issue of the 4th volume of the International Journal of Aeronautics and Astronautics (IJAA) to your appreciation and evaluation by making some innovations and publishing it on time. In this issue, the layout format of our articles has been changed. Thanks to this change, we aimed to provide our readers with more comprehensive information about the authors and the evaluation process, as well as the content of the article. Besides, as an indicator of the increase in the scientific quality of our journal, our applications for registration in respected academic indexes continue rapidly and we are trying to make up for our deficiencies in this regard with great effort.

In this second issue of 2023, there are 4 important articles that we think you can benefit from. These articles cover important engineering topics such as numerical investigation of flow analysis in microchannels and afterburner module design, and social topics such as gender balance in aviation and organizational commitment and job satisfaction in aviation. In this study, Tuğba DAMGACI discusses the issue of developing gender balance in civil aviation with the example of aviator women's registry, identifying the contributions of Turkish women in aviation and role model formation. Muhammad Lawan KAURANGINI, Shu'aibu ABDULMUMINI and Umar Muhammad ABUBAKAR numerically analyzed the flow analysis in a microchannel filled with porous material due to fractional time derivative and showed the results by simulating with MATLAB. Mehmet Akif ÇİNİ and V. Özlem AKGÜN wrote the results of a qualitative research on organizational commitment and job satisfaction for ground handling employees in their article for our journal. Muhammed Cuma SÖNMEZ, Mustafa KARABACAK and Muammer ÖZGÖREN presented the preliminary design and analysis of an afterburner module with the computational fluid dynamics method and presented the numerical data of their designs in their article. We hope that these articles published in our journal will be of interest to you and will guide your studies.

We have published high-quality scientific studies for you in this issue and previous issues. Our biggest goal is to increase our scientific quality in our future issues and to inform our valuable readers about social and technological issues in the field of aviation and space sciences. In order to achieve success in this goal, your contributions, both as writers and as reviewer, are very important to us. I look forward to your valuable stakeholders' contributions to us and our magazine, and on behalf of my entire magazine team, I wish you well and see you in our next issue.

December 31, 2023  
Prof. Dr. Nilüfer CANÖZ



Değerli okurlarımız,

International Journal of Aeronautics and Astronautics (IJAA)'nın 4. cildinin 2. sayısını, birtakım yenilikler yaparak ve zamanında yayımlayarak siz değerli okurlarımızın beğenisine ve değerlendirmesine sunuyoruz. Bu sayımızda, makalelerimizin mizanpaj formatında değişikliğe gidilmiştir. Bu değişiklik sayesinde, makalenin içeriğinin yanı sıra yazarlar ve değerlendirme süreci hakkında daha kapsamlı bilgileri siz okurlarımıza sunmayı hedefledik. Bununla birlikte, dergimizin bilimsel kalitesinin arttığına göstergesi olarak saygın akademik dizinlere kayıt başvurularımız hızla devam etmekte ve bu konudaki eksiklerimizi büyük bir gayretle giderme çabası içerisindeyiz.

2023 yılına ait bu ikinci sayımızda, sizlerin önemli ölçüde faydalanabileceğinizi düşündüğümüz 4 önemli makale yer almaktadır. Bu makaleler, mikrokanallardaki akış analizinin sayısal incelenmesi ile art yakıcı modülü tasarımı olarak önemli mühendislik konularını ve havacılıkta toplumsal cinsiyet dengesi ile havacılıkta örgütsel bağlılık ve iş tatmini gibi sosyal konuları içermektedir. Tuğba DAMGACI tarafından gerçekleştirilen çalışmada, sivil havacılıkta toplumsal cinsiyet dengesi geliştirme konusu, havacı kadın sicili örneği ile ele alınmış olup Türk kadınının havacılıktaki katkılarının tespiti ve rol model oluşumu açıklanmıştır. Muhammad Lawan KAURANGINI, Shu'aibu ABDULMUMINI ve Umar Muhammad ABUBAKAR, kesirli zaman türevine bağlı gözenekli malzeme ile doldurulmuş bir mikrokanaldaki akış analizini sayısal olarak çözümlemişler ve MATLAB ile simülasyonunu yaparak sonuçları göstermişlerdir. Mehmet Akif ÇİNİ ve V. Özlem AKGÜN, yer hizmetleri işletmesi çalışanları için örgütsel bağlılık ve iş tatmini üzerine gerçekleştirdikleri nitel bir araştırmanın sonuçlarını makalelerinde dergimiz için kaleme almışlardır. Muhammed Cuma SÖNMEZ, Mustafa KARABACAK ve Muammer ÖZGÖREN çalışmalarında, bir art yakıcı modülünün ön tasarımı ile analizini hesaplamalı akışkanlar dinamiği metodu ile yaparak tasarımlarına ait sayısal verileri makalelerinde sunmuşlardır. Dergimizde yayınlanan bu makalelerin ilginizi çekeceğini ve sizlerin de çalışmalarınıza yön vereceğini ümit ederiz.

Bu sayımızda ve önceki sayılarımızda sizler için yüksek kaliteli bilimsel çalışmaları yayınladık. Gelecekteki sayılarımızda da bilimsel kalitemizi artırarak siz değerli okurlarımızı, havacılık ve uzay bilimleri alanında sosyal ve teknolojik konular ile bilgilendirmek en büyük hedefimizdir. Bu hedefimizde başarıya ulaşmak için sizlerin de gerek yazar gerekse hakem olarak sağlayacağınız katkılar bizim için çok önemlidir. Siz değerli paydaşlarımızın bizlere ve dergimize yapacağınız bu katkıları bekliyor, tüm dergi ekibim adına sonraki sayımızda görüşmek üzere esenlikler diliyorum.

31 Aralık 2023  
Prof. Dr. Nilüfer CANÖZ

## CONTENTS | İÇİNDEKİLER

JENERİK   GENERIC	I
JOURNAL INFORMATION   DERGİ BİLGİLERİ	V   XIV
ETHICAL PRINCIPLES AND PUBLICATION POLICY   ETİK İLKELER VE YAYIN POLİTİKASI	IX   XVIII
FROM THE EDITOR   EDİTÖRDEN	XXIII   XXIV
<b>Research Articles   Araştırma Makaleleri</b>	
<b>Tuğba Damgacı</b> Sivil havacılıkta toplumsal cinsiyet dengesi geliştirme: Havacı kadın sicili örneği / Developing gender balance in civil aviation: Example of aviation woman's register	43-52
<b>Muhammad Lawan Kaurangini, Isyaku Shu'aibu Abdulmumini, Umar Muhammad Abubakar</b> Fractional time derivative on fluid flow through horizontal microchannel filled with porous material / Gözenekli malzeme ile doldurulmuş yatay mikrokanaldan akışkan akışında kesirli zaman türevi	53-61
<b>Mehmet Akif Çini, V. Özlem Akgün</b> Örgütsel bağlılık ve iş tatmini üzerine nitel bir araştırma: Yer hizmetleri işletmesi çalışanları örneği/ A qualitative research on organizational commitment and job satisfaction: Example of ground handling company employees	62-79
<b>Muhammed Cuma Sönmez, Mustafa Karabacak ve Muammer Özgören</b> Preliminary design and analysis of an afterburner module / Bir art yakıcı modülünün ön tasarımı ve analizi	80-102

## Araştırma Makalesi / Research Article

### Sivil havacılıkta toplumsal cinsiyet dengesi geliştirme: Havacı kadın sicili örneği / Developing gender balance in civil aviation: Example of aviation woman's register

 Tuğba Damgacı\*

Havacılık Yönetimi Bölümü, Sivil Havacılık Yüksek Okulu, Selçuk Üniversitesi, Konya, Türkiye

Received  
May 31, 2023

Revised  
July 27, 2023

Accepted  
August 28, 2023

#### Anahtar Kelimeler

Cinsiyet eşitliği,  
Havacı kadın sicili,  
Kimlik ve toplumsal  
cinsiyet,  
Sivil havacılık,

#### Keywords

Gender equality,  
Aviator women  
registry,  
Identity and social  
gender,  
Civil aviation

Production and hosting  
by [Turkish DergiPark](https://dergipark.org.tr).  
This is an open access  
article under the CC  
BY-NC license  
(<https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>).



#### ÖZET

Toplumsal cinsiyet kavramı doğuştan olmayan, toplum tarafından sonradan kazandırılan bir kavramdır. Toplum tarafından yapılan bu ayırım, taraflardan birinin diğerine üstün olması ya da eşitsizlikler yaratılmasına sebebiyet vermektedir. Ülkeler kadın erkek eşitliğini başta modern, demokratik ve çağdaş devlet göstergesi olarak, daha sonra ise beşerî bir kaynağı güçlendirmek adına kabul etmektedir. Bu kabul doğrultusunda toplumsal cinsiyet eşitliğini sağlamak üzere kamu politikaları gerçekleştirmektedir. Türkiye’de de eğitimden sağlığa, istihdamdan siyasal katılıma kamu hizmetlerinde eşitlik adına toplumsal cinsiyet eşitliği politikaları üretilmektedir. Toplumsal cinsiyet eşitliğini sağlamak ve kadın erkek dengesini kurmak adına kamu politikaları üreten kamu kurumlarından biri de Sivil Havacılık Genel Müdürlüğü’dür. Toplumsal cinsiyet eşitliğini oluşturma amacı ile Sivil Havacılıkta Toplumsal Cinsiyet Dengesi Geliştirme adına bir talimatname hazırlanmıştır. Bu talimatnameden yola çıkılarak birden fazla faaliyet ve proje gerçekleştirilmiştir. Bunlardan biri de “Havacı Kadın Sicili” projesidir. Türk kadınının havacılıktaki katkılarını tespit etmek, rol model oluşturmak adına gerçekleştirilen bu proje ile Türk havacılık tarihinde ilkleri gerçekleştiren kadınlar tescillendirilmiştir. Çalışmanın temel amacı toplumsal cinsiyet eşitliği üzerinden SHGM tarafından yapılan çalışmaların neler olduğuna bakmak, Havacı Kadın Sicilinin oluşumu ile yarattığı etkiyi gözler önüne sermektir.

#### ABSTRACT

The concept of gender is a concept that is a not innate, which is acquired later by society. This distinction made by the society causes one of the parties to be superior to the other or to create inequalities. Countries accept the equality of men and women primarily as an indicator of a modern, democratic and contemporary state, and then in order to strengthen a human resource. In line with acceptance, it implements public policies to ensure gender equality. In Turkey, gender equality policies are produced in the name of equality in public services, from education to health, from employment to political participation. One of the public institutions that produce public policies in order to ensure gender equality and balance between men and women is the Directorate General of Civil Aviation. With the aim of creating gender equality, a guideline has been prepared for the Development of Gender Balance in Civil Aviation. Based on this instruction, more than one activity and project were carried out. One of them is the “Aviator Women Registry” project. With this project, which was carried out in order to identify the contributions of Turkish women in aviation and to set a role model, women who broke new ground in the history of Turkish aviation were registered. The main purpose of the study is to look at the studies carried out by the DGCA on gender equality and to reveal the effect it has created with the formation of the Aviator Women’s Registry.

\* Corresponding author, e-mail: [tuğba.damgaci@selcuk.edu.tr](mailto:tuğba.damgaci@selcuk.edu.tr)



## 1. Giriş

Cinsiyet, biyolojik açıdan kadın ve erkek olarak iki cins anlamına gelir iken toplumsal cinsiyet, toplum tarafından oluşturulan roller ve sorumluluklara göre kadınlık ve erkekliğin kurgulanmasıdır. Toplumsal cinsiyet toplum tarafından kadına verilen vazife ve sorumluluklar ile toplumda kadının algı, beklenti ve nasıl görüldüğü ile ilgilidir. Toplumsal cinsiyet kavramı, doğuştan kazanılmadığı ve sonradan geliştirildiği için bir tarafın diğerine üstünlüğü ile son bulmaktadır. Toplumda iki cinsten biri daha dezavantajlı duruma düşmektedir. Toplumsal yaşamda oluşturulan bu ayrım zamanla taraflardan birinin mağduriyetine, eksikliğine sebep olmaktadır. Kaynakların kullanımı, üretim faktörlerine ulaşma, sahip olma gibi konularda eşit ve adil olmayan bir kaynak paylaşımı ortaya çıkmaktadır. Kadınların erkeklere oranla daha güçsüz kabul edildiği, kız çocuklarının eğitime bile ulaşmada zayıf kaldığı, istihdamda eşit bir gelir ve ücrete sahip olmadığı bu geleneksel yaklaşımlar zamanla ülkeler tarafından reddedilemeye ve terkedilmeye başlanmıştır.

Ülkeler kadın erkek eşitliğini başta modern, demokratik ve çağdaş devlet göstergesi olarak daha sonra ise beşerî bir kaynağı güçlendirmek adına kabul etmektedir. Bu kabul doğrultusunda toplumsal cinsiyet eşitliğini sağlamak üzere kamu politikaları gerçekleştirmektedir. Kamu politikaları ülkelerin kamusal hizmet verdiği tüm alanlarda gerçekleştirilen politik eylemlere denir. Eğitim, sağlık, ekonomi, adalet, ulaştırma, ticaret vb. tüm kamusal hizmet alanlarında kamu politikaları kadın erkek dengesini sağlamak üzere oluşturulmaktadır.

Bu çalışma cinsiyet dengesini geliştirmek için yapılan kamu politikalarından sivil havacılık üzerine yapılan kamu politikalarını incelemektedir. Sivil Havacılık Genel Müdürlüğü tarafından toplumsal cinsiyet eşitliğinde denge sağlamak amacı ile bir talimatname hazırlanmış, talimatname tarafından oluşturulan yönergeler doğrultusunda SHGM bünyesinde cinsiyet eşitliği için çalışmalar yapılmıştır. Bu çalışmalardan biri kadının havacılıktaki yerini gösteren, önemini anlatan ve rol model oluşturması için hazırlanan havacı kadın sicilidir.

## 2. Kimlik-Cinsiyet-Toplumsal Cinsiyet

Bir toplumsal yapıda sahip olunan insan ilişkileri sistemsel bir bütünlük taşımakta ve bu sistemsel bütünlük ile sınıflandırılmaktadır [1]. Bu kategorik sınıflandırmalar ve toplumsal yapı tarafından atfedilen görevlendirmeler doğuştan itibaren başlamaktadır. Biyolojik olarak oluşturulan cinsiyet kimlikleri, üzerlerine toplumsal ödevler yükleyerek toplumsal kimliklere dönüşmektedir. Kimlik kavramı, bir kişinin ya da grubun/topluluğun kendi niteliklerine, değerlerine, konumuna ve kökenine ilişkin bilinçli kavrayışı olarak tanımlanabilmektedir. Kimlik kavramı, bireyin geçmişle ilgili özdeşimlerini, bugünkü rollerini ve geleceğe yönelik arzularını yaratıcı bir biçimde bütünleştirmesi üzerinde odaklanır [2].

Sarup kimlik tanımına iki farklı şekilde yaklaşmıştır. İlk yaklaşım kimliğin durağan ve verili halidir. Bu geleneksel bir yaklaşım dengeli ve bütüncül bir yapıda sınıfsal, ırksal ve cinsel kimliği ortaya çıkartmaktadır. Diğer yaklaşımda ise kimlik daha hareketli ve inşa edilebilen bir olgu olarak tanımlanmaktadır. Toplumsal kimlik, ulusal kimlik, uluslararası kimlik kavramları bu ikincil yaklaşımdan türemektedir [3].

Cinsiyet kavramı içerisinde kimlik arayışına bakıldığı zaman hem biyolojik açıdan cinsel kimlik hem de sosyal anlamda toplumsal kimlik için kullanıldığı görülmektedir. Cinsiyet tanımı aynı zamanda onun nasıl kullanıldığı ile de ilgilidir. Cinsiyete dair unsurlar kavram olarak fizyoloji-psikoloji ya da biyoloji kapsamında ele alınan işaretler olarak kabul edildiği kadar, cinsiyete özgü rol, değer, tutumlar, toplumun gelenekleri, kültürleri ve sınıflandırmaları açısından da farklı tanımlara sahiptir [4].

Cinsiyet rolleri, belirli bir kültürdeki kadınlarla ve erkeklerle alakalı olan davranışlara, inançlara ve değerlere, kültürel beklentilere, sosyal olarak tanımlanan özelliklere işaret etmektedir [5]. Bireyin kendini toplumun bir parçası hissedebilmesi ve oraya uyum sağlayabilmesi için cinsiyete özgü kimlikler geliştirmesi gerekmektedir. Bu aşamada cinsiyetçi kalıplar oluşturularak toplumsallaşma aşamalarında cinsiyetçi kimlik etiketlenmeleri yapılmaktadır. Toplumsallaşma, iki aşamalı olarak kültürel öğrenme ile okullar ve iş yeri, sosyal çevre ile de öğrenme şeklinde oluşmaktadır [6].



Toplumsal cinsiyet, biyolojik farklılıklardan dolayı değil, kadın ve erkek olarak toplumsal kimliğin nasıl görüldüğü ve bu kimlikten doğan anlayış ile nasıl hareket edilmesi gerektiği ile ilgilidir. Kadının ve erkeğin toplumsal ve kültürel olarak belirlenen rol ve sorumluluklarını da ifade etmektedir. Biyolojik cinsiyetin aksine, toplumsal cinsiyet farklılığı, sosyal, kültürel yapılandırma sonucu oluşmaktadır ve değiştirilebilmesi mümkündür [6-7].

### 3. Toplumsal Cinsiyet Eşitliği ve Toplumsal Cinsiyet Eşitliği Politikaları

Toplumun uygarlık düzeyini belirten en önemli kriter; toplumda kadın-erkek eşitliği ve o toplumdaki kadının durumudur. Toplumsal cinsiyet, toplumun kadına verdiği görev ve sorumluluklar, toplumda kadının nasıl görüldüğü, algılandığı ve beklentileri ile ilgili bir kavramdır [8].

Toplumsal cinsiyet eşitliği (gender equality); hak ve fırsatlara sahip olmada, kamu hizmetlerine ulaşımında, toplumda görünür olma, eşit söz sahibi olma, eşit temsil edilmede kadın ve erkek ayrımının olmamasıdır. Bu eşitlik için asla bir norm dayatması mevzuat daraltması yapılmamalıdır [9]. Toplumsal cinsiyet eşitliği, eşitlik anlayışlarına göre farklı şekillerde değişip dönüşebilmektedir. Bunlar [10];

Aynılık eşitliği: Toplumsal yaşamda kadın ve erkeğin aynı şartlarda doğması ve sadece bir insan sıfatına sahip eşit iki biyolojik tür olması temeline dayanır. Kadın veya erkek ikisi de eşit temsil hakkına, eşit söz hakkına, eşit rey hakkına sahiptir. Kadına temsil hakkı verilmemesi, eğitimin önüne geçilmesi, eşit iş imkânlarının sunulmaması aynılık eşitliğini bozar. Kanun önünde kadın ve erkek eşittir. Aynılık eşitliğinin amacı kanunda iki tarafı ilgilendiren her durumda eşitliğin sağlanmasıdır.

Farklılık eşitliği: Kadın ve erkeğin bir insan hakkı kapsamında aynı haklara sahip olması kadar, sahip oldukları farklılıklara göre farklı haklara sahip olmasından yola çıkılmaktadır. Kadınların gündelik hayatta karşılarına çıkan sorunlar görünmez olduğu için, kadın olarak fizyolojisinin gerektirdiği durumlarda (doğum, annelik vb.) ötelendiği ve ikincil duruma düştüğü için, kadına farklı durumlara karşı farklı uygulamaların yapılarak eşitliğin sağlanması gerekmektedir. Pozitif ayrımcılık olarak da adlandırılan bu durumlar daha çok kadının sadece “kadın” olmasından kaynaklı eşitsizlikleri gidermek içindir. Kadın ve erkeğin denkliliği sağlanana denk özel önlemler ve ayrımcı muameleler ile eşitlik sağlanması amaçlanır. Kız çocuklarını eğitime teşvik etmek için projeler, doğum ve süt izinleri, aile ve iş hayatını uyumlaştırma, kreş ve bakım hizmetleri sunma vb. gibi politikalar ile bu farklılık eşitliği sağlanmış olur. Bu anlayışın odağında sonuçları itibariyle eşitliğin sağlanması vardır.

Dönüştürücü eşitlik: Kadın ve erkeğe yönelik eşitlik mücadelesinde sadece özel önlem ve ayrımcı politikaların yeterli olmadığı, toplumsal bir mühendislik anlayışı ile zihniyet dönüşümünün gerektiği ile ilgili bir eşitlik anlayışıdır. Kadın ve erkeğe biçilen roller ve sorumlulukların yeniden düzenlenmesine vurgu yapmaktadır. Önemli olan kadın ve erkeğin hem eşit hak ve fırsatlara başlaması, hem süreç içinde eşit bir şekilde ilerlemesi hem de sonuçlarda her iki taraf için de eşit sonuçların sağlanmasıdır.

Kız çocuklarının erkek çocukları ile eşit eğitim alması aynılık eşitliği, kız çocuklarının eğitime devam edebilmesi, ev işlerinde çalışma ya da erken yaşta evlendirme durumlarını engelleme için destekleme projeleri farklılık eşitliği, kız ve erkek çocuklarının aynı iş koşullarında aynı ücret altında çalışması ise dönüştürücü eşitliği sağlar.

Toplumsal cinsiyet eşitliğini sağlamak küresel ölçekte gelişmiş bir ülke olmak için gerekli ön koşullardan biridir. Bu nedenle toplumsal cinsiyet eşitliğinin uluslararası ve ulusal söylemlerde dikkat çekici bir yeri bulunmaktadır. Toplumsal cinsiyet eşitliği, insan haklarını sağlamaktan, ülkenin kalkınma temasına kadar uluslararası politikaların bir aracı olmuştur [11]. Toplumsal cinsiyet eşitliğini oluşturma ve koruma üzerine oluşturulan politikalar toplumsal cinsiyet denge politikaları olarak da adlandırılır. Toplumsal cinsiyet denge politikaları kamu hizmetlerinin gerçekleştirildiği tüm kamu politik alanlarda gerçekleştirilmektedir. Bu kamu politikalarının birkaçından örnek vermek gerekirse;

**Eğitim politikaları** içerisinde toplumsal cinsiyet eşitliği; kız ve erkek çocuklarının eğitime eşit katılımı, zorunlu eğitim kapsamında kız çocuklarına özgü güçlendirici politikalar oluşturmak, okulların sürecini hızlandırmak,



yerel yönetimler, sivil toplum kuruluşları ile ortak projeler üretmek, kız çocuklarının ilkokuldan üniversiteye kadar eğitim materyalleri ve imkânlarını artırıcı projeler üretmek gibi genel politikalar olarak özetlenmektedir [12].

**Sağlık politikaları** içerisinde toplumsal cinsiyet eşitliği; kadınların genel sağlık sorunları üzerine iyileştirici müdahaleler yapmak, üreme sağlığı ve aile planlaması kapsamında çalışmalar düzenlemek, ana-çocuk sağlığını korumak gibi politikalar olarak tanımlanabilmektedir [13]. Ayrıca kadına yönelik şiddetle mücadele, aile içi şiddeti önleme, töre ve namus cinayetlerini engelleme üzerine de koruyucu ve önleyici kamu politikaları oluşturulmaktadır.

**Gelir ve İstihdam** içerisinde toplumsal cinsiyet eşitliği; kadınların ve erkeklerin çalışma ve iş gücüne sahip olmada eşit fırsat ve imkânlarla sahip olduğu, eşit işe eşit ücret ilkesinin benimsendiği, kadının eğitimde olduğu gibi istihdamda da katılımını artırmak için kadın girişimciliğini artırmaya yönelik politikalar yaratmak olarak tanımlanabilmektedir [14].

**Siyasal Katılım** içerisinde toplumsal cinsiyet eşitliği; kamusal yaşamın düzenlenmesinde, kamusal kararların alınmasında kadın ve erkeğin eşitliğini sağlamaya yönelik yapılan politikalar ile mümkün olabilir. Kadınların siyasal yaşamda aktif görev alması, seçme kadar seçilme hakkını da etkin kullanarak siyasal temsilini güçlendirmesi, partiler üzerinden kota düzenlemeleri yapılması bunlara verilebilecek birkaç örnektir. Bunun yanı sıra kadının kamusal alanda üst düzey görev alabilmesi için liderlik programları düzenlenmektedir. Bu amaçla TBMM içerisinde Kadın-Erkek Fırsat Eşitliği Komisyonu (KEFEK) aktif olarak görev yapmaktadır [15].

#### 4. Sivil Havacılıkta Toplumsal Cinsiyet Eşitliği Politikaları ve Denge Politikası

Toplumsal cinsiyet eşitliği politikaları bir kamu politikası olarak düşünüldüğü zaman, kamu hizmetinin gerçekleştiği her alanda mevcut olmalı, bu kamusal alanlarda kadın-erkek eşitliğini sağlamak ve bir denge politikası oluşturmak tüm kamu kurumlarının taşıdığı bir amaç olmalıdır. Türkiye’de de Sivil Havacılık Genel Müdürlüğü tarafından Sivil Havacılıkta Toplumsal Cinsiyet Dengesi Geliştirme (SHT-TCD) adına bir talimat hazırlanmıştır. SHT-TCD ile toplumsal cinsiyet eşitliği dengesini geliştirmek, izlemek, fırsat eşitliğini sağlamak için çalışmalar yapmak hedeflenmiştir. Bu talimat:

“Sivil Havacılık Genel Müdürlüğü (SHGM), sivil havacılık sektöründe çalışanlar arasındaki cinsiyet dengesini sağlamak, havacılık meslekleri seçiminde cinsler için fırsat eşitliği sağlamak ve kadınları havacılıkla ilgili alanlarda eğitim ve öğretime teşvik etmek amacıyla 2018 yılında Sivil Havacılıkta Toplumsal Cinsiyet Dengesi Geliştirme Talimatı (SHT-TCD) yayımlanmıştır. Bunu takiben SHGM bünyesinde, Toplumsal Cinsiyet Dengesi Geliştirme Komisyonu (TCDGK) kurulmuştur. TCDGK, Türk sivil havacılık sektöründe, toplumsal cinsiyet dengesini geliştirmek için toplumsal cinsiyet dengesini izlemek ve gelişimini sağlayacak öneriler geliştirmek, havacılık meslekleri seçiminde cinsler için fırsat eşitliği yaratılmasına yönelik çalışmalar yapmak, özellikle kadınları havacılıkla ilgili alanlarda eğitim ve öğretime teşvik etmek üzere kurulmuştur [16].”

Bu alanda SHGM en geniş kapsamlı çalışmasını 8 Mart 2018 günü Havacılık Alanında Toplumsal Cinsiyet Dengesi Geliştirilmesi başlığında bir sempozyum düzenleyerek Ankara’da başlatmıştır (Şekil 1). 8 Mart Dünya Kadınlar Günü ile aynı güne gelen sempozyum gerçekleştirildikten sonra SHGM 8 Mart’ı içine alan tüm haftayı Türk Sivil Havacılık tarihi için Havacı Kadınlar Haftası olarak ilan etmiştir. 8 Mart 2018 tarihinde gerçekleştirilen sempozyumda “Kadın Yükselsin!” vurgusu üzerinden hareket edilmiştir [17].

Bu sempozyum havacılık sektöründe görev yapan yöneticiler ve çalışanları bir araya getirerek, sektörde karşılaşılan sorunları ve çözüm önerilerini paylaşma imkânı sağlamıştır. Gerçekleşen bilgi şöleni sayesinde, havacılık ekosisteminde toplumsal cinsiyet dengesinin gelişimi adına önemli kararlar alınması ve tüm paydaşların konuya ilişkin ferasetinin artırılması hedeflenmiştir.



## HAVACILIK ALANINDA TOPLUMSAL CİNSİYET DENGESİ GELİŞTİRİLMESİ SEMPOZYUMU

SYMPOSIUM ON THE DEVELOPMENT OF GENDER BALANCE IN AVIATION



Şekil 1. Havacılık Alanında Toplumsal Cinsiyet Dengesi Geliştirilmesi Sempozyumu [17]

Sempozyumun yapıldığı dönem aralığına bakıldığında sivil havacılıkta kadın çalışanların ortalamaları hakkında bilgi verilmiştir. Türk havacılığının 2018 yılı ilk çeyreğinde, kadın çalışan oranı [17];

- Havayolu taşımacılarında %32 ila %60,4
- Kargo taşımacılarında %12 ila %15,1
- Büyük ölçekli BOY kuruluşlarında %5,95 ila %15,15
- Terminal işleticilerinde yaklaşık %25
- Yer hizmeti kuruluşlarında %19,1 ila %26
- Ulusal hava savunma için tasarım/imalat odaklı havacılık kuruluşlarında ise %8 ila %25 arasındadır.

Türk sivil havacılık kuruluşlarında mesleklere göre kadın çalışan oranına bakıldığında, kadın personel oranlarının bazı havacılık kuruluşlarında [17];

- Mühendislerde %30
- Pilotlarda %3,5
- Kabin hizmetlerinde %65
- Bakımcılarda ise %1,7 olmuştur.

Sempozyum sonunda birtakım çıktılar elde edilmiş ve bu çıktılar SHGM için toplumsal cinsiyet eşitliğine yönelik çalışmalarda rehber niteliğinde olmuştur. Bu çıktıları, kadının toplumdaki yeri ile havacılık sektöründeki yansımaları arasında evrensel bir standart oluşturmak, kadın-erkek eşitliği için vizyoner yöneticilere sahip olmak, kadın-erkek eşitsizliğine yönelik sorunları esasen temel eğitim ve öğretim aşamasından itibaren ele almak ve havacılıkta kadının verilen her vazifeyi başaracağına inanmak olarak sıralamak mümkündür [17].

SHGM-TCDGK onayı ile havacılıkta toplumsal cinsiyet temalı etkinlikler düzenlenmeye devam edilmiştir. Bunlardan biri de 2018 Antalya'da; Eurasia Airshow fuarı kapsamında düzenlenen "Havada ve Uzayda Kadın Sempozyumu" olmuştur. Bu fuar Türkiye'nin şova dayalı ilk havacılık fuarı olmuştur. Eurasia Airshow içerisinde uzay ve havacılık teknolojileri alanlarında cinsiyet eşitliğini sağlamak ve dengelemek amacıyla bu sempozyum düzenlenmiştir. Antalya Havalimanı Dış Hatlar Terminali'nde gerçekleştirilen sempozyuma askeri, sivil alanlarda görev yapan, işin uzmanları, profesyoneller ve akademik personel katılmıştır. Hem ulusal hem uluslararası katılımcılar tarafından sempozyuma oldukça yoğun ilgi gösterilmiş ve sempozyumda "Girişimcilik", "Uzay", "Havada ve Yerde Kadın" konulu üç farklı panel düzenlenmiştir [18].



SHGM aynı zamanda çalışanlarına toplumsal cinsiyet eşitliği eğitimleri de vermiştir. Bu eğitimler [19];

- *Toplumsal cinsiyet eşitliği farkındalık eğitimi:* Bu eğitim, çalışanların toplumsal cinsiyet eşitliği konusunda farkındalıklarını artırmayı amaçlamaktadır. Eğitimde, cinsiyet ayrımcılığı, kadınların iş yaşamındaki zorlukları ve toplumsal cinsiyet eşitliği kavramları ele alınmaktadır.
- *Cinsiyete duyarlı dil kullanımı eğitimi:* Bu eğitim, çalışanlara cinsiyete duyarlı dil kullanımı konusunda bilgi vermektedir.
- *Kadın liderlik eğitimi:* Bu eğitim, kadınların liderlik pozisyonlarına yükselmesi için gerekli olan becerileri kazandırma üzerine yapılmaktadır. Eğitimde, liderlik becerileri, stratejik planlama ve problem çözme konuları incelenmektedir.
- *Cinsiyet eşitliği için fırsat eşitliği eğitimi:* Bu eğitim, çalışanların cinsiyet ayrımcılığına karşı mücadele etmelerini sağlamayı amaçlamaktadır. Eğitimde, cinsiyet ayrımcılığına karşı mücadele stratejileri, farkındalık yaratma ve eşit fırsatlar konuları ele alınmaktadır.
- *Aile içi şiddet ve toplumsal cinsiyet eşitliği eğitimi:* Bu eğitim, çalışanların aile içi şiddet ve toplumsal cinsiyet eşitliği konusunda farkındalıklarını artırmayı hedeflemektedir. Eğitimde, aile içi şiddetin nedenleri, sonuçları ve cinsiyet rolleri konuları incelenmektedir.

Sadece SHGM bünyesinde değil, uluslararası havacılık platformunda da toplumsal cinsiyet eşitliğine önem verilmiştir. Birleşmiş Milletlerin 2015 sürdürülebilir kalkınma hedefleri kapsamında ICAO 2016 yılında A39-30 sayılı karar ile toplumsal cinsiyet eşitliği programını oluşturmuştur. Bu programda kadınların küresel havacılık sektörüne katılımı, yeni nesil havacılık ile profesyonel kadın çalışan yetiştirme amacı taşınmış, 2030 Birleşmiş Milletler sürdürülebilirlik hedefine yerleştirilmiştir. Devletleri ve havacılık endüstrisini güçlü, kararlı bir liderlik sergilemeye teşvik etmek, toplumsal cinsiyet eşitliği taahhüdü ile daha fazla ilerleme kaydetmek, cinsiyet eşitliğinin önündeki engelleri aşmak ve buna yönelik uygulamalar, projeler oluşturmak, yapılan projelerin uygulanabilirliğini sağlamak ve üye devletleri de bu hedeflere ikna etmek ICAO temel hedeflerinden olmuştur.

ICAO tarafından 08-10 Ağustos 2018 tarihlerinde UNESCO ve UN Women desteğiyle Güney Afrika'nın Cape Town kentinde Güney Afrika Sivil Havacılık Otoritesi'nin (SACAA) ev sahipliğinde "Birinci Küresel Havacılık Toplumsal Cinsiyet Zirvesi-Global Aviation Gender Summit" düzenlenmiştir. Bu zirveye ICAO üye devletleri, havalimanları, seyrüsefer hizmet sağlayıcıları, uluslararası havacılıkla ilgili meslek kuruluşları ve endüstri paydaşları katılmıştır. TCDGK ve Türk sivil havacılık kuruluşları bu zirvede TCDGK sekreteri Gonca Kürüm tarafından temsil edilmiş ve SHGM'nin toplumsal cinsiyet eşitliği adına faaliyetlerinin anlatıldığı bir sunum gerçekleştirilmiştir [20].

##### **5. Sivil Havacılık Genel Müdürlüğü'nün Cinsiyet Denge Çalışmaları: Havacı Kadın Sicili**

SHGM Sivil Havacılıkta Toplumsal Cinsiyet Dengesi Geliştirme Talimatlarından biri olan "havacılığa kadınların katkısının tarihi, kadınlarda havacılıktaki fırsatlar hakkında farkındalığın artırılması, kadınların havacılıktaki niceliksel ve niteliksel rolü ve etkinliğinin geliştirilmesi amacı ile sivil havacılık sektöründe iş birliklerini teşvik etmek, düzenlenecek etkinliklere katılım sağlamak ve fikri destek vermek" maddesi kapsamında Havacı Kadın Sicili başlıklı bir çalışma yapmıştır [19].

TDCGK tarafından talimatta belirtilen amacı yerine getirmek üzere, hava aracı kullanılmasına katkı sağlamış, hava aracı kullanmış, havacılığın gelişmesine önemli katkıları olmuş, havacılıkla ilgili alanlarda öncü olmuş ve konu ile ilgili farkındalığı artırmış kadınları hem ulusal hem de uluslararası alanda tanınır hale getirmek ve tanınırlığı artırmak amacı ile bu sicil oluşturulmuştur. Sicil oluşturulurken askeri ya da sivil havacı kadın ayrımı yapılmamıştır. Havacı kadın sicili süreç olarak [21]:

- Komisyon tarafından bu sicil ilk kez hazırlandığı için adına "ilk havacı kadın sicili" denmiştir. Bu sicil oluşturulduktan sonra SHGM'nin resmi internet sayfasında yayınlanmıştır.
- SHGM tarafından bu sicilde yer alan kadınlar için, genel müdürlüğün kimlik kılavuzu formunda yer alan





teşekkür belgesi şeklinde bir teşekkür belgesi hazırlanmıştır.

- Bu belgede ilk kadın havacının ad soyadı, doğum tarihi ve hangi konuda ilk ve öncü olduğu yazılmış ve her bir belge için sicil numarası oluşturulmuştur.
- Havacı kadının kendisine takdim edilemediği belgeler yasal vekil/vasisine verilmiştir.

**Tablo 1.** Askeri Havacılıkta Havacı Kadın Sicili (Kronolojik Sırasıyla) [22].

AD- SOYAD	ÜN VAN	TARİH	KURUM
Sabiha GÖKÇEN	İlk Askeri Uçak Pilotu	1936	Hava Kuvvetleri Komutanlığı
Leman BOZKURT ALTINÇEKİÇ	İlk Jet (Turbo Motorlu) Uçak Pilotu	1958	Hava Kuvvetleri Komutanlığı
Şenay GÜNAY	İlk Jet Savaş Uçak Pilotu	1960	Hava Kuvvetleri Komutanlığı
Türkan DEMİREL	İlk Uçuş Doktoru	1964	Hava Kuvvetleri Komutanlığı
Ayfer GÖK	İlk Şehit Jet Savaşı Pilotu	2001	Hava Kuvvetleri Komutanlığı

Tablo 1’de görüldüğü üzere Sabiha Gökçen ilk askeri kadın pilot olarak görev yapmıştır. 22 Mart 1913 tarihinde dünyaya gelen Sabiha Gökçen, küçük yaşta anne ve babasını kaybettikten sonra hayata tutunma mücadelesi verirken 1925’te Mustafa Kemal Atatürk ile tanıştığı zaman hayatında bir dönüm noktası olmuştur. Atatürk Sabiha Gökçen’i manevi kızı olarak yanına almış ve okuması için ona destek olmuştur. Sabiha Gökçen’in havacılık ile tanışması, Türkkuşu Sivil Havacılık Okulu’nun bünyesinde açılan planör okulunun açılışına katılmasıyla olmuştur. Pilotluk mesleği ile tanışan Sabiha’nın hayatında farklı bir dönem başlamıştır. Atatürk’ün desteği ve yönlendirmesi ile eğitimini büyük bir özveri ile sürdürmüş ve Rusya’da planör eğitimi almaya karar vermiştir. Sonraki adım olarak Eskişehir Askeri Tayyare Okulu’na gitmiştir. Burada askeri pilot eğitimi almış ve iyi bir derece ile mezun olmuştur. 1937 Dersim Harekâtı’na katılmıştır. Harekât sonrası, Sabiha Gökçen’e 28 Mayıs 1937 tarihinde, Türk Hava Kurumu’nun Murassa Madalyası verilmiş ve kendisi bu madalyayı alan ilk kadın olmuştur [23].

Sabiha Gökçen’den tam 65 (altmış beş) yıl sonra başka bir kadın askeri pilot Türkiye’yi hem gururlandırmış hem de hüznlendirmiştir. Bu pilot Ayfer Gök’tür. Sabiha Gökçen gibi babasız büyümüş ve çok büyük zorluklarla ODTÜ Matematik Bölümü’ndeki eğitiminden vazgeçerek 1994 yılında Hava Harp Okulu’na girmiş, 4 (dört) yıllık başarılı eğitimin ardından 2 (iki) yıl Çiğli’de uçuş eğitimi almıştır. Ancak henüz 23 (yirmi üç) yaşında iken F-5 ile eğitim uçuşunda Konya 3. Hava Jet Üstü Komutanlığı’ndan kalktıktan sonra Ermenek’te uçağı düşmüş ve şehit olmuştur [24].

Tablo 2’de ise sivil havacılıkta öncü olan kadınlar bulunmaktadır. Bunlardan biri, ilk kadın pilot olan Bedriye Tahir Gökmen’dir. Vecihi Hürkuş tarafından açılan Vecihi Tayyare Mektebi’nin 12 tane erkek öğrencisi arasında yer alan iki kadından biridir. Diğeri ise Vecihi Hürkuş’un yeğeni Erife’dir. Erife Kartal Hürkuş daha sonra ilk şehit sivil havacı pilotumuz olmuştur.

Bedriye Tahir’in 30 yaşında olması, uçuş mektebi parasını ödemedi sıkıntı yaşamaması, yaşlı annesine bakması ve aynı zamanda memuriyet yapması pilotluk kursuna kabul edilmesinde engel olarak görülmektedir. Ancak düzenli ve disiplinli çalışma ile uçuş isteğinin, geçici bir heves olmadığı anlaşıldığı zaman Vecihi Hürkuş tarafından desteklenerek sınavlara sokulmuştur. Yazılı sınavı başarı ile geçen Bedriye Tahir Hava Kuvvetleri Müsteşarlığı’nın sözlü sınav yapacağı gün hava muhalefeti nedeni ile uygulama sınavını gerçekleştirememiş ve belgesini alamamıştır. Hemen ardından imkânsızlıklar nedeni ile uçuş mektebi kapatılmış ve Bedriye Tahir de kendi ekonomik sıkıntılarından dolayı tayyareciliği bırakmak zorunda kalmıştır. Daha sonra Vecihi Hürkuş tarafından çıkarılan Kanatlılar Dergisi’nde kendisinin kursta uçabilen 6 pilottan biri olduğu ve sınavlarını da başarı ile verdiği açıklanmıştır. Her ne kadar lisansını almasa da kendisi solo olarak uçan ilk Türk kadın pilot olarak tarihe geçmiştir [25].



**Tablo 2.** Sivil Havacılıkta Havacı Kadın Sicili (Kronolojik Sırasıyla) [22].

AD- SOYAD	ÜNVAN	TARİH	KURUM
Belkıs ŞEVKET	İlk Uçakla Uçan Kadın	1913	Müdafaa-i Hukuk-u Nisvan Cemiyeti
Bedriye Tahir GÖKMEN	İlk Pilot	1933	Vecihi Sivil Tayyare Mektebi
Yıldız UÇMAN	İlk Paraşütçü	1935	Türk Hava Kurumu
Eribe KARTAL HÜRKUŞ	İlk Şehit Havacı	1936	Türk Hava Kurumu
Naciye TOROS	İlk Planör Pilotu	1936	Türk Hava Kurumu
Edibe SUBAŞI KUTUCUOĞLU	İlk Akrobasi Pilotu	1937	Türk Hava Kurumu
Adile TUĞRUL	İlk Hava Kamarotu/Hostes	1948	Türk Hava Yolları
Nazmiye GÖYÜK	İlk Hava Trafik Kontrolörü	1956	DHİM Genel Müdürlüğü
Melahat MORÇÖL	SHGM Kayıtlarına Göre Lisans Alan İlk Pilot	1958	Sivil Havacılık Genel Müdürlüğü
Leman ALDAK	İlk Uçak Yüksek Mühendisi	1961	İstanbul Teknik Üniversitesi
Dilhan EZER ERYURT	NASA'da Görev Yapan İlk Havacı	1961	NASA

## 6. Sonuç

Toplumsal cinsiyet eşitliği, kadın ve erkeklerin aynı hak ve fırsatlara sahip olması, sosyal yaşamda aynı imkânlarla donatılması anlamına gelmektedir. Toplumsal cinsiyet eşitliğinin sağlanması, ülkeler için en başta insan haklarının korunmasının, hukukun üstünlüğünün daha sonra ise demokratikleşme ve modernleşmenin göstergesidir.

Ülkeler kalkınma adına toplumsal cinsiyete yönelik eşitlik politikaları üretmektedirler. Bu politikalar kadın ve erkeğe aynı haklar sağlamak, kadın ve erkeğin farklılıklarına göre iyileştirme ve düzenlemeler yapmak ve toplumsal yaşamda kadın ve erkeğin rollerini dönüştürmek şeklinde gerçekleşmektedir. Toplumsal cinsiyet eşitliği politikaları bu dönüştürücü politikalar içerisinde yer almaktadır. Eğitim, sağlık, istihdam, adalet, ulaşım vb. kamusal alanda gerçekleşen her türlü kamusal hizmetler üzerinde bu eşitlik anlayışı da sağlanmaya çalışılmaktadır. Türkiye'de Sivil Havacılık Genel Müdürlüğü de bu toplumsal cinsiyet eşitliği politikalarının uygulanması adına hareket eden kamusal organlardan biridir. Sivil Havacılık Genel Müdürlüğü, toplumsal cinsiyet eşitliği ve cinsiyetin herhangi bir ayrımcılığa yol açmadığı bir çalışma ortamının sağlanmasına önem vermektedir. Bu, kadınların havacılık sektöründe istihdam edilmesi, terfi etmesi ve liderlik pozisyonlarına yükselmesi için fırsat eşitliği sağlanması anlamına gelmektedir. Ayrıca, SHGM'nin toplumsal cinsiyet eşitliği konusunda farkındalık yaratmak, eğitimler düzenlemek ve politika ve programlar geliştirmek gibi çalışmaları da bulunmaktadır.

Sivil Havacılık Genel Müdürlüğü tarafından toplumsal cinsiyet eşitliğinde denge sağlamak için 2018 yılında Sivil Havacılıkta Toplumsal Cinsiyet Dengesi Geliştirme Talimatı (SHT-TCD) yayımlanmış ve akabinde SHGM bünyesinde, Toplumsal Cinsiyet Dengesi Geliştirme Komisyonu (TCDGK) kurulmuştur. Bu komisyon kadına yönelik havacılık konularında çalışmalar gerçekleştirmiştir. Bu çalışmalardan biri de Havacı Kadın Sicili olmuştur. Havacı Kadın Sicili incelendiğinde hem askeri hem de sivil alanda görev alıp ilkleri gerçekleştiren kadınların sicillerinden oluştuğu görülmektedir.

Havacı kadın sicili ile eğitim-öğretim gören kız çocukları ve genç kızlar başta olmak üzere ülkedeki tüm kadınlara havacılıkta kadının varlığı ve önemi vurgulanmıştır. Havacılıkta kadının yeri ve önemi gösterilerek rol model oluşturma, genç kadın istihdamı için örnek teşkil etme amaçlanmıştır. Ayrıca havacı kadın sicili; tarihsel açıdan bakıldığında kadının havacılıkta çok eskiden beri var olduğunu göstermektedir.



Buna rağmen mevcut uygulamaların yeterli olduğunu da söylemek mümkün değildir. Yapılan düzenlemeler genellikle norm düzenlemeleri olup değer düzenlemelerinde gerekli önem ve istek hala gösterilmemektedir. Yani SHGM tarafından toplumsal cinsiyet eşitliğini dengelemek adına norm düzenlemeleri yapılmış, ama bu düzenlemeler sadece sembolik ve temsili olmuştur. Norm düzenlemeleri uygulamada süreklilik arz etmemiştir. Sivil havacılıkta kadının konumu ve varlığı arzu edilen eşitlik ölçüsünde değildir. Bunun için sivil havacılık üzerine yapılan çalışmaların, kurumsal düzenlemeler ve uygulamalar ile desteklenmesi şarttır.

**Çıkar Çatışması:** Herhangi bir çıkar çatışması bulunmamaktadır.

#### **Teşekkür ve Bilgilendirme / Acknowledgment**

*Bu çalışma 10-12 Kasım 2021 tarihlerinde Selçuk Üniversitesi tarafından düzenlenen International Conference of Aeronautics and Astronautics (ICAA'21) Kongresinde sunulan ve özet metni yayımlanan bildirinin genişletilmiş tam metnidir.*

*This study is the extended full text of the abstract of the paper presented at the International Conference of Aeronautics and Astronautics (ICAA'21) organized by Selçuk University on 10-12 November 2021*

#### **Kaynakça**




- [1] Ersoy, E. 2009. Cinsiyet kültürü içerisinde kadın ve erkek kimliği. Fırat Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi, 19(2), 209-230.
- [2] Şimşek, S. 2002. Günümüzün kimlik sorunu ve bu sorunun yaşandığı temel çatışma eksenleri. Uludağ Üniversitesi, Fen-Edebiyat Fakültesi, Sosyal Bilimler Dergisi, 3(3), 29-39.
- [3] Sarup, M. and Tasneem, R. Identity, culture and the post-modern world, The University of Georgia Press, Athens, 1996.
- [4] Türköne, M. Eski Türk toplumunun cinsiyet kültürü, Ark Yayınları, Birinci basım, Ankara, 1995.
- [5] Newman, L. K. 2002. Sex, gender and culture: Issues in the definition, assessment and treatment of gender identity disorder. Clinical Child Psychology and Psychiatry, 7(3), 358-367.
- [6] Kaypak, Ş. 2014. Toplumsal cinsiyet bakış açısından kente bakmak. Niğde Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, 7(1), 344-357.
- [7] Aksu, B. Kadın-erkek eşitliği ve toplumsal cinsiyet eğitici kılavuzu. Birleşmiş Milletler sığınma evleri projesi ders notları, Ankara, 2008.
- [8] Alisbah Tuskan, A. 2012. Toplumsal cinsiyet toplumda kadına biçilen roller ve çözümleri. TBB Dergisi, 99, 445-449.
- [9] BM kadın birimi stratejik planı, Toplumsal cinsiyet eşitliğinin sağlandığı bir dünya inşa etmek, [https://www.unwomen.org/sites/default/files/2021-12/UN-Women Strategic-Plan-2022-2025-brochure-tr.pdf](https://www.unwomen.org/sites/default/files/2021-12/UN-Women%20Strategic-Plan-2022-2025-brochure-tr.pdf). (02.03.2023).
- [10] Kurtoğlu, A. Hak temelli izleme ve değerlendirme ve toplumsal cinsiyet anaakımlaştırılması, Ceid Yayınları, Birinci baskı, Ankara, 2015.
- [11] Şahin, M. ve Gültekin, M. Toplumsal cinsiyet eşitliğine dayalı politika uygulayan ülkelerde kadın ve aile (İzlanda, Finlandiya, Norveç, İsveç, Türkiye), Dördüncü baskı, SEKAM Yayınları, İstanbul, 2015.
- [12] Başerer Berber, Z. 2021. Eğitimde toplumsal cinsiyet eşitsizliğini giderme yolları. Uluslararası Türkçe Edebiyat Kültür Eğitim (TEKE) Dergisi, 10(3), 1215-1223.
- [13] Şimşek, A. Ç. ve Çakmak, D. 2019. Ülkemizde yürürlükte olan kadın sağlığını koruma politikaları mevzuatı. Jinekoloji-Obstetrik ve Neonatoloji Tıp Dergisi, 16(1), 45-50.
- [14] İzdeş, Ö. 2022. Çalışma hakkı ve toplumsal cinsiyet eşitliği: İstihdam yaratma programları. Akademik İzdüşüm Dergisi, 7(2), 23-40.
- [15] Sancar, S. 2016. Türkiye'de kadınların siyasal kararlara eşit katılımı. Toplum ve Demokrasi Dergisi, 2(4), 173-184.
- [16] Kuyucak Şengür, F. 2018. Havacılıkta toplumsal cinsiyet dengesi geliştirme çabaları. UTED Havacılık Dergisi, 362, 34-36.



- [17] [https://web.shgm.gov.tr/documents/sivilhavacilik/files/pdf/calisma\\_gruplari/tcd/8\\_mart\\_dergi.pdf](https://web.shgm.gov.tr/documents/sivilhavacilik/files/pdf/calisma_gruplari/tcd/8_mart_dergi.pdf). (16.06.2023).
- [18] Havada ve uzayda kadın sempozyumu, 2018. <https://www.turksat.com.tr/tr/etkinlikler/airshow-kapsaminda-havada-ve-uzayda-kadin-konulu-sempozyum-duzenlendi>. (13.03.2023).
- [19] <https://web.shgm.gov.tr/documents/sivilhavacilik/files/mevzuat/sektorel/talimatlar/2018/TC-TCD.pdf>. (10.02.2023).
- [20] [https://www.icao.int/Meetings/AviationGenderSummit/Documents/Communique\\_Global%20Aviation%20Gender%20Summit\\_FINAL.10%20Aug.pdf](https://www.icao.int/Meetings/AviationGenderSummit/Documents/Communique_Global%20Aviation%20Gender%20Summit_FINAL.10%20Aug.pdf). (09.04.2023).
- [21] Uluköse, G. Sabiha Gökçen, Kastaş Yayınevi, İstanbul, 2007.
- [22] <https://web.shgm.gov.tr/tr/s/5986-ilk-sivil-havaci-kadin-sicil-duzenlemeleri>. (15.04.2023).
- [23] Balcı, M. ve Karadeniz, Y. 2018. Cumhuriyet modernleşmesinin genç kadın pilotu: Sabiha Gökçen. Marmara Üniversitesi Kadın ve Toplumsal Cinsiyet Araştırmaları Dergisi, 2(1), 1-7.
- [24] <https://www.burduryenigun.com/onsuz-gecen-22-yil-turkiyenin-ilk-kadin-sehit-pilotu-ayfer-gok/>. (19.04.2023).
- [25] Kaplan, S. 2018. Türkiye'nin ilkleri başaran kadınları, Türkiye'nin ilk kadın pilotu, Bedriye Tahir Gökmen. Petrol-İş Kadın Dergisi, 58, 44-45.

*Research Article / Araştırma Makalesi*

## Fractional time derivative on fluid flow through horizontal microchannel filled with porous material / Gözenekli malzeme ile doldurulmuş yatay mikrokanaldan akışkan akışında kesirli zaman türevi

 Muhammad Lawan Kaurangini<sup>1</sup>,  Isyaku Shu'aibu Abdulmumini<sup>2</sup>,  Umar Muhammad Abubakar<sup>3\*</sup>

<sup>1</sup> Department of Mathematics, Faculty of Computing and Mathematical Sciences, Aliko Dangote University of Science and Technology, Wudil, Kano State, Nigeria

<sup>2</sup> Department of Mathematics and Statistics, Yobe State University, Damaturu, Nigeria

<sup>3</sup> Department of Mathematics, Faculty of Computing and Mathematical Sciences, Aliko Dangote University of Science and Technology, Wudil, Kano State, Nigeria

**Received**  
April 30, 2023

**Revised**  
July 18, 2023

**Accepted**  
August 15, 2023

### Keywords

Darcy number  
Fractional time derivative  
Knudsen number  
Pressure driven flow

### Anahtar Kelimeler

Darcy numarası  
Kesirli zaman türevi  
Knudsen numarası  
Basınç tahrikli akış

Production and hosting by  
[Turkish DergiPark](https://dergipark.org.tr). This is an  
open access article under the  
CC BY-NC license  
(<https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>).



### ABSTRACT

Fractional time derivative is considered in the description of the unsteady fluid flow through a horizontal microchannel filled with porous material. The resultant governing equations were solved using the Laplace transform technique and the method of undetermined coefficient in the Laplace domain. The Riemann-sum approximation approach was then utilized to obtain the solution in the time domain. The results were then simulated and presented as line graphs utilizing MATLAB (R2015b) to study the effects of the parameters involved in the fluid flow.

### ÖZET

Kesirli zaman türevi, gözenekli malzeme ile doldurulmuş yatay bir mikrokanaldan geçen kararsız akışkan akışının tanımlanmasında dikkate alınmıştır. Elde edilen yönetici denklemler Laplace dönüşümü tekniği ve Laplace alanında belirlenmemiş katsayı yöntemi kullanılarak çözülmüştür. Riemann-toplam yaklaşımı daha sonra zaman alanında çözümü elde etmek için kullanılmıştır. Sonuçlar daha sonra simüle edilmiş ve akışkan akışına dahil olan parametrelerin etkilerini incelemek için MATLAB (R2015b) kullanılarak çizgi grafikler halinde sunulmuştur.

\* Corresponding author, e-mail: [umabubakar347@gmail.com](mailto:umabubakar347@gmail.com)



## Nomenclature

<b>Da</b>	Darcy number	$y'$	dimensional y-coordinate
$\rho$	fluid density	$u_f$	dimensionless velocity in the clear fluid region
$\beta$	stress jump coefficient	$u'_f$	dimensional velocity in the clear fluid region
<b>Kn</b>	Knudsen number	$u_p$	dimensionless velocity in the porous region
$\lambda$	molecular mean free path	$u'_p$	dimensional velocity in the porous region
<b>K</b>	permeability of the porous material	$u_i$	dimensionless steady interfacial velocity
<b>d</b>	interfacial position	$u_t$	transient velocity
<b>F</b>	tangential momentum accommodation coefficient	$u_{ti}$	transient interfacial velocity
$\nu_e$	kinematics viscosity of the fluid for the porous domain	<b>P</b>	dimensionless pressure gradient
$\nu_f$	kinematics viscosity of the fluid	$\frac{\delta p'}{\delta z'}$	dimensional pressure gradient
$y$	dimensionless y-coordinate	$\beta_p$	dimensionless variable

## 1. Introduction

Fractional Calculus begins when the inventor of calculus Leibnitz received a letter from his colleague L'Hopital about what will happen if  $\frac{d^2y}{dx^2}$  is considered? In his reply he said a paradox of the form  $\sqrt{dx}:x$  could be obtained which might paved ways for important outcomes in the future. Fractional Calculus is an area that handled arbitrary order of derivatives and integrals. In fractional Calculus, the fractional derivatives  $\frac{d^\alpha y}{dx^\alpha}$  of arbitrary  $y$  are obtained by replacing  $n = 0, 1, 2, \dots$  from integer derivatives  $\frac{d^n y}{dx^n}$ . This fractional order ( $\alpha$ ) might be negative fraction, positive fraction or complex number.

The idea of fractional calculus was neglected during the entire 17th century up to the early 20th century, but its importance was discovered during the last three decades by scientist in different fields such as mathematics, physics, chemistry, dynamical problems, waves oscillations, electrical network etc. One of the advantages of fractional calculus are its solutions of fractional order differential equations revealed a better real-life phenominal when compared to integer solutions obtained from integer differential equations. This could be attributed to the fact that fractional derivatives give global explanations on activities over an interval instead of a point in the case of one variable whereas integer derivatives only give descriptions of local activities at a particular point. In reality, real-life situations could happen around a particular point instead of a given point [1]. Many scientists and engineers have developed interest toward the application of fractional differential equations recently, these equations consist of fractional derivatives or fractional integrals due to its applications in different disciplines such as biology, chemistry, physics and so on. They are usually applied to porous media, random walks with memory, dynamics of complex material, dynamical systems that consist of dynamical chaotic behavior and quasi-chaotic dynamical systems [2].

Recently, the applications of fractional time derivatives in modelling fluid flow thorough porous medium have attract the attentions of so many researchers in the field of fluid mechanics. The governing equations which are in fractional order are solved analytically to obtained a fractional order solution. Hamid et al. [3] explained that for little values of time ( $t$ ), while increase in the fractional parameter ( $\alpha$ ) the velocity of the fluid increases but after some critical values of time  $tc$  the behavior is reverse and also discovered that heat transfer increases as increasing the nanoparticles volume fraction parameter. Ali et al. [4] noticed that from the graphical results, the fractional couple stress nanofluid (CSNF) model described more realistic feature of the velocity distribution better than the classical CSNF model and further realized that increase in the temperature profile and concentration profile is



observed by increasing value of  $\alpha$  for the small values of  $\tau$ . Opposite effect of  $\alpha$  is noticed for the large values of  $\tau$ . Saqib et al. [5] they explained that the numerical results obtained indicated that the fractional parameters significantly affect the temperature and velocity fields. It is noticed that the temperature field increased with an increase in the fractional parameter. Whereas the effect of fractional parameters is opposite on the velocity field near the plate. In, another research work, [6] said that fractional solutions for temperature and velocity fields are more general, reliable, and flexible, with memory and heredity properties that can be numerically reduced for any values of  $0 < \alpha \leq 1$ . The velocity profile increases with increased permeability of the porous medium and thermal Grashof number, due to the improvement in the velocity boundary layer. Atangana and Bildik [7], said the numerical simulations show that the fractional order derivative plays an important role in the simulation process. In addition, they compare the analytical solution with experimental data to access the accuracy of the fractional groundwater model and concluded that analytical solution was in perfect agreement with the experimental data.

There are numerous definitions of fractional derivatives models, thus the available literatures have provided us with Riemann-Liouville fractional derivative model, the Caputo (C) fractional derivative model, the Weyl fractional derivative model and the newly presented definition of Caputo-Fabrizio time fractional derivative model in 2015 with local kernel that provided two expressions for the space and time variable [8]. The goal of this research is to investigate the application of fractional derivatives (in Caputo fractional time derivatives sense) to fluid flow in a horizontal microchannel filled with porous materials to obtain the solutions in fractional order, which were also utilized in [9-13]. The Caputo fractional time derivative model is used to derived the solution of velocity profile of the flow when the driven force is induced by pressure gradient subjects to velocity gradient boundary condition of homogeneous differential equations.

This research work has laid emphasis on [14] which studied unsteady flow in a horizontal parallel-plate microchannel filled with a constant uniform porous material where they neglect the inertial effects in the porous region which is not in the literature. It is also utilized the Brinkman-extended Darcy law to model the fluid flow in the porous layer, while for the clear fluid region, the Stokes equation was used to model the flow. The driven force that influenced the flow formation within the microchannel is called pressure driven force.

## 2. Mathematical Analysis

Ghadle et al. [15], reported that for  $m$  to be the smallest integer that exceed  $\alpha$ , the Caputo fractional time derivative operator of order  $\alpha > 0$  is defined as;

$$D_t^\alpha u(x, t) = \begin{cases} \frac{1}{\Gamma(m - \alpha)} \int_0^t (t - \tau)^{m-\alpha-1} \frac{\partial^m}{\partial t^m} u(x, \tau) d\tau, & \text{for } m - 1 < \alpha \leq m, \\ \frac{\partial^m}{\partial t^m} u(x, \tau) & \text{for } \alpha = m, \quad m \in N \end{cases} \quad (1)$$

Consider the fully developed unsteady laminar fluid flow in horizontal microchannel parallel-plates filled with uniform porous medium. The flow is assumed to be in the x-direction which is taken horizontally along the channel plates which are  $H$  distance apart and the y-axis is taken normal to the plates. At  $t \leq 0$ , the fluid is at rest with initial velocity  $u(y, 0) = 0$ , for all  $y$ . For  $t > 0$ , the velocity  $u(0, t) = 0$ , at  $y = 0$  and becomes  $u(H, t) = 0$ , at  $y = H$ .

The geometry of the system under consideration in this present study is shown schematically in Figure 1.

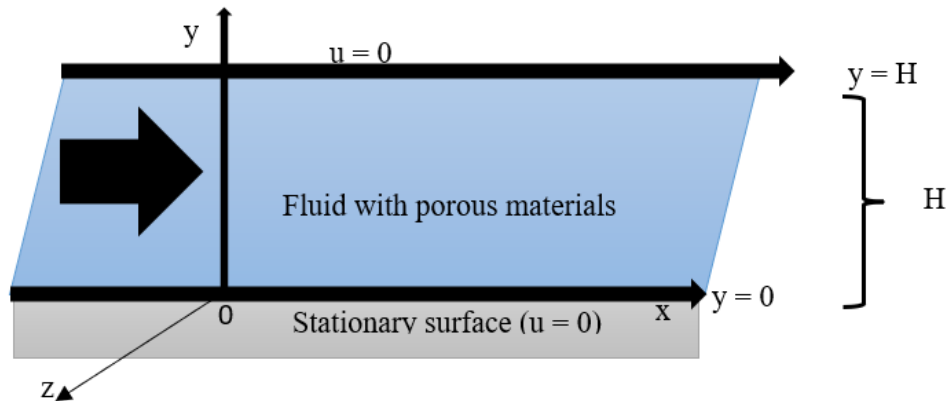


Fig. 1. Geometry of the problem.

The governing equation for the flow is given as;

$$D_t^\alpha u(x, t) = \gamma \frac{\partial^2 u(x, t)}{\partial y^2} - \frac{u(x, t)}{Da} + P \quad (2)$$

with its initial and boundary condition as;

$$D_t^\alpha t \leq 0: u(y, t) = 0 \text{ for all } y \quad u(x, t) = \gamma \frac{\partial^2 u(x, t)}{\partial y^2} - \frac{u(x, t)}{Da} + P \quad (3)$$

$$t > 0: \begin{cases} u(y, t) = +\beta_v Kn \frac{du(y, t)}{dy}, & \text{at } y = 0 \\ u(y, t) = -\beta_v Kn \frac{du(y, t)}{dy}, & \text{at } y = H \end{cases} \quad (4)$$

where the non-dimensional parameters are given as;

$$\begin{cases} u = \frac{u'}{U}, & y = \frac{y'}{H}, & d = \frac{d'}{H} \\ \gamma = \frac{v_e}{u}, & Da = \frac{k'}{H^2}, & P = -\frac{1}{\rho} \frac{H^2}{U} \frac{dP}{dx} \\ t = \frac{t'v}{H^2}, & \beta_v = \frac{2-F}{F}, & Kn = \frac{\lambda}{H} \end{cases} \quad (5)$$

where ( $Da$ ) is the Darcy number, ( $Kn$ ) is the Knudsen number, ( $P$ ) is the non-dimensional pressure gradient and  $\beta_v$  is a non-dimensional variable. The physical quantities used in Equation (5) are defined in the nomenclature.

By introducing the Laplace transform of the non-dimensional velocity of the flow  $\bar{U}(s, y) = \int_0^\infty u(t, y) e^{-st} dt$  (Where  $s$  is the Laplace parameter), equation (2) subject to the initial condition of Equation (3) yield;

$$\frac{d^2 \bar{U}(s, y)}{dy^2} - \left( \frac{s^\alpha Da + 1}{\gamma Da} \right) \bar{U}(s, y) + \frac{P}{\gamma s} = 0 \quad (6)$$

while boundary condition (4) becomes

$$\frac{1}{s^2} > 0: \begin{cases} \bar{U}(s, 0) = +\beta_v Kn \frac{d \bar{U}(s, 0)}{dy}, & \text{at } y = 0 \\ \bar{U}(s, H) = -\beta_v Kn \frac{d \bar{U}(s, H)}{dy}, & \text{at } y = H \end{cases} \quad (7)$$





Equations (6) is solved, obtaining the particular solution by the method of undetermined coefficient and using the boundary conditions (7) to get the following solution.

$$\bar{U}(s, y) = k_6 \cosh k_1 y + k_5 \sinh k_1 y + k_2$$

$$\text{where } k_1 = \sqrt{\frac{s^\alpha Da + 1}{\gamma Da}}, \quad k_2 = \frac{P Da}{s^{\alpha+1} + s}, \quad k_3 = \cosh(k_1 H) + \beta_v Kn k_1 \sinh(k_1 H),$$

$$k_4 = \sinh(k_1 H) + \beta_v Kn k_1 \cosh(k_1 H), \quad k_5 = \frac{k_1 k_2}{\beta_v Kn k_1 k_3 + k_4}$$

$$k_6 = \beta_v Kn k_1 k_5 - k_2,$$
(8)

Equations (8) which is in Laplace domain need to be inverted by Riemann- sum approximation in order to determine the velocity in time domain. Due to the difficulty in obtaining the inverse of this equation, we use a numerical means. In this method, functions in the Laplace domain “s” can be inverted to time domain as follows;

$$u(t, y) = \frac{e^{\epsilon t}}{t} \left( \frac{1}{2} \bar{U}(\epsilon, y) + \text{Re} \sum_{k=1}^n (-1)^k \bar{U} \left( \epsilon + \frac{ik\pi}{t}, y \right) \right)$$
(9)

Ajibade [16], clearly explained the usefulness of equation (9) to obtained desirable result, where Re is the real part,  $i = \sqrt{-1}$  is the imaginary part, n been the number of terms used in the Riemann-sum approximation and the real part of the Bromwich contour is  $\epsilon$  which is used to invert functions in Laplace domain to time domain.

By the use of expression (8) we obtain the skin-friction ( $\tau$ ) on the plates of the channel as follows;

$$\hat{\tau}_0 = \left. \frac{dU(s, y)}{dy} \right|_{y=0} = k_1 k_5$$
(10)

$$\hat{\tau}_1 = \left. \frac{dU(s, y)}{dy} \right|_{y=1} = k_1 (k_5 \cosh k_1 - k_6 \sinh k_1)$$
(11)

Equations (10) and (11) which are the skin-frictions at both walls are also inverted back to the time domain with the aid of expression (9).

### 3. Results and Discussion

The effects of fractional time derivatives on pressure driven flow through horizontal microchannel filled with porous materials have been studied. The graphical computations for different values of  $\alpha, Da, Kn, P$  and  $t$  have been carried out with velocity as presented in Figures 2-6 to enable us clearly observed the effect of different governing parameters on the flow.

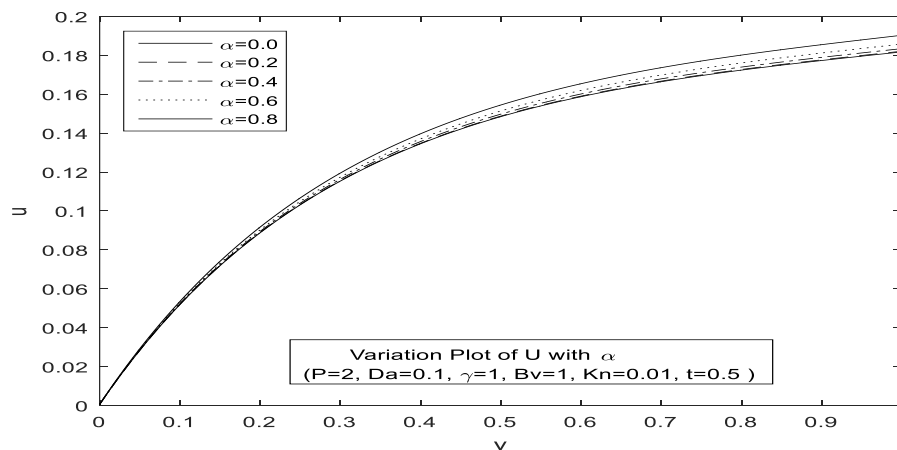


Fig. 2. Variation of fractional order ( $\alpha$ ) when the flow is induced by pressure gradient

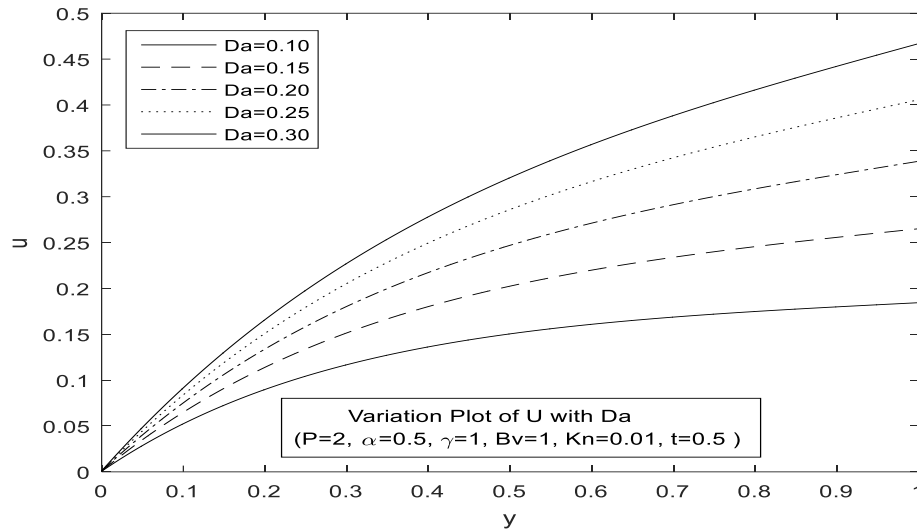


Fig. 3. Variation of Darcy number (Da) when the flow is induced by pressure gradient.

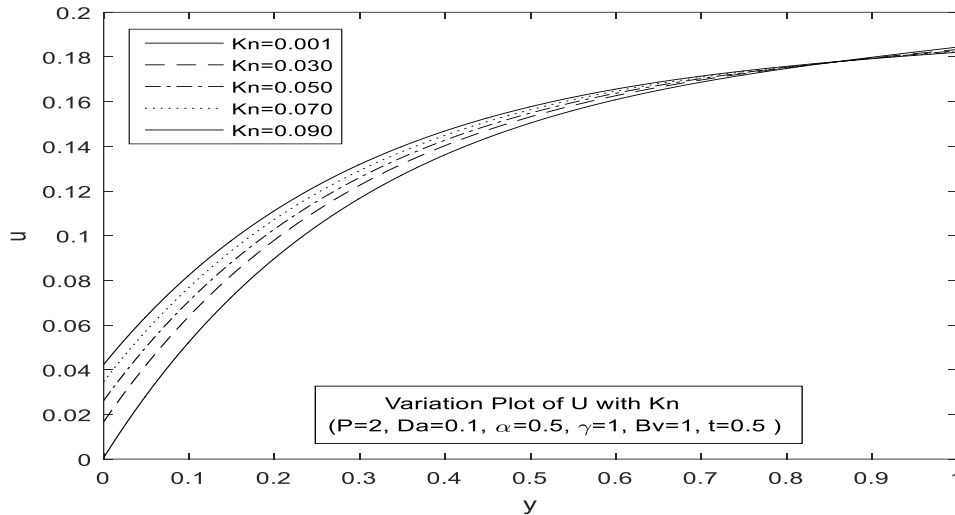


Fig. 4. Variation of Knudsen number (Kn) when the flow is induced by pressure gradient.

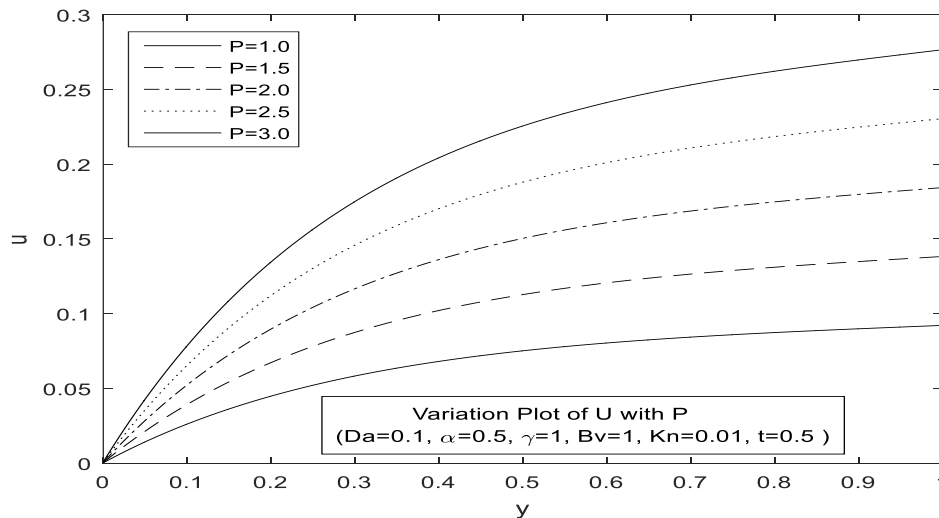
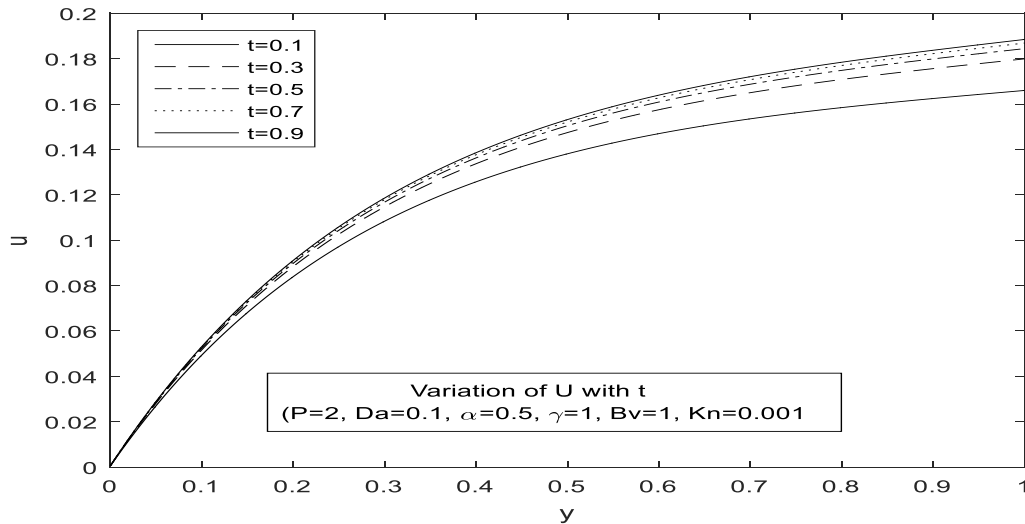


Fig. 5. Variation of pressure (P) when the flow is induced by pressure gradient.



**Fig. 6.** Variation of time ( $t$ ) when the flow is induced by pressure gradient.

At Figure 2, it can be observed that increasing the fractional order  $\alpha$  between the interval of  $0 \leq \alpha < 1$  increases the velocity while at  $\alpha \geq 1$ , it displays an irregular flow pattern. Figure 3 displays the flow of increasing Darcy number ( $Da$ ) increases the velocity of the fluid. This implies that increasing the porosity enhances the fluid flow within the microchannels. Figure 4 also reveals an increase in Knudsen number ( $Kn$ ) increases the flow velocity which is an indication that enlarging the width of the microchannel increases the fluid flow but converges as the flow progresses and a converse flow is observed within the channel. Similarly, Figure 5 also displays the same flow pattern as figure 3, it is clearly seen that increasing the pressure of the flow within the microchannel increases the fluid velocity which is the only driven force under consideration when neglecting the movement of one of walls. At Figure 6, due to the unsteady fluid flow, the velocity is found to increase when increasing the value of time ( $t$ ). This is an indication that with a constant pressure, the flow velocity through the porous medium is independent of time to come to rest or to attained steady state.

The effects of fractional order, Darcy number and Knudsen number on the skin friction at the plates are obtained with expressions (10) and (11) as shown in Table 1.

**Table 1.** Effects of Fractional order, Darcy number and Knudsen number on skin friction.

Da = 0.1, Kn = 0.001, $\gamma = 1$ , $\beta_v = 1$ , t = 0.5, P = 2			$\alpha = 0.5$ , Kn = 0.001, $\gamma = 1$ , $\beta_v = 1$ , t = 0.5, P = 2			Da = 0.1, $\alpha = 0.5$ , $\gamma = 1$ , $\beta_v = 1$ , t = 0.5, P = 2		
$\alpha$	$\tau_0$	$\tau_1$	Da	$\tau_0$	$\tau_1$	Kn	$\tau_0$	$\tau_1$
0.1	0.0634	0.0044	0.10	0.0587	0.0031	0.001	0.0587	0.0031
0.2	0.0625	0.0041	0.15	0.0683	0.0060	0.020	0.0550	0.0028
0.3	0.0614	0.0039	0.20	0.0752	0.0087	0.030	0.0532	0.0026
0.4	0.0602	0.0035	0.25	0.0806	0.0112	0.040	0.0515	0.0024
0.5	0.0587	0.0031	0.30	0.0850	0.0134	0.050	0.0499	0.0023
0.6	0.0571	0.0028	0.35	0.0886	0.0154	0.060	0.0484	0.0021
0.7	0.0551	0.0023	0.40	0.0916	0.0171	0.070	0.0470	0.0020
0.8	0.0530	0.0019	0.45	0.0942	0.0187	0.080	0.0457	0.0019
0.9	0.0507	0.0015	0.50	0.0964	0.0200	0.090	0.0444	0.0018
1.0	0.0481	0.0012	0.55	0.0984	0.0213	0.100	0.0433	0.0017



It can be noticed that increase in fractional order  $\alpha$  and Knudsen number  $Kn$  decreases the skin friction on both walls which implies that gradual increasing the diameter of the channel decreases the effects of the fluid molecules on the skin friction while the converse is the case for Darcy number ( $Da$ ) where increase in ( $Da$ ) increases the skin friction on both walls. This is an indication that increasing the Darcy number ( $Da$ ) increases the permeability of the fluid flow through the porous medium.

#### 4. Conclusion

This study investigates the effect of fractional time derivatives on unsteady fluid flow induced by pressure driven flow through horizontal parallel microchannel filled with porous medium. The influence of the governing parameters is discussed with help of the line graphs. It is observed that the increase in fractional order within some certain interval increases the velocity profile. Furthermore, the velocity profiles increase with increase in Darcy number ( $Da$ ), Knudsen number ( $Kn$ ), pressure ( $P$ ) and time ( $t$ ). However, the fluid flow on the skin friction increases with increase in Darcy number ( $Da$ ) but decreases with increase in both fractional order  $\alpha$  and Knudsen number ( $Kn$ ).

#### Authorship contribution statement for Contributor Roles Taxonomy

**Muhammad Lawan Kaurangini**, Supervision, Review, Correction, Methodology, Writing. **Isyaku Shu'aibu Abdulmumini**, Investigation, Writing-original draft, Conceptualization, Visualization, Formal analysis. **Umar Muhammad Abubakar**, Writing, Correction, Review, Methodology.

**Conflicts of Interest:** The authors declare no conflict of interest.

#### References



- [1] Mathai, A. M. and Haubold, H. J., An introduction to fractional calculus, Nova Science Publishers, Inc., New York, 2017.
- [2] Guo, B., Pu, X. and Huang, F., Fractional partial differential equations and their numerical solutions, World Scientific Publishing Co. Pte. Ltd., Singapore, 2015.
- [3] Hamid, M., Zubair, T., Usman, M. and Haq, R. U. 2019. Numerical investigation of fractional-order unsteady natural convective radiating flow of nanofluid in a vertical channel. *AIMS Mathematics*, 4(5), 1416-1429.
- [4] Ali, F., Ahmad, Z., Arif, M., Khan, I. and Nisar, K. S. 2020. A time fractional model of generalized Couette flow of couple stress nanofluid with heat and mass transfer: Applications in engine oil. *IEEE Access*, 8, 146944-146966.
- [5] Saqib, M., Kasim, A. R. M., Mohammad, N. F., Ching, D. L. C. and Shafie, S. 2020. Application of fractional derivative without singular and local kernel to enhanced heat transfer in CNTs nanofluid over an inclined plate. *Symmetry*, 12, 768.
- [6] Saqib, M., Hanif, H., Abdeljawad, T., Khan, I., Shafie, S. and Nisar, K. S. 2020. Heat transfer in MHD flow of maxwell fluid via fractional Cattaneo-Friedrich model: A finite difference approach. *Computers, Materials & Continua*, 65(3), 1959-1973.
- [7] Atangana, A. and Bildik, N. 2013. The use of fractional order derivative to predict the ground water flow. *Mathematical Problems in Engineering*, Volume 2013, 543026.



- [8] Caputo, M. and Fabrizio, M. 2015. A new definition of fractional derivative without singular kernel. *Progress Fractional Differentiation and Applications*, 1(2), 73-85.
- [9] Sene, N. 2022. Analytical investigations of the fractional free convection flow of Brinkman type fluid described by the Caputo fractional derivative. *Results in Physics*, 37, 105555.
- [10] Arif, M., Ali, F., Sheikh, N. A., Khan, I. and Nisar, K. S. 2019. Fractional model of couple stress fluid for generalized Couette flow: A comparative analysis of Atangana–Baleanu and Caputo–Fabrizio fractional derivatives. *IEEE Access*, 7, 88643-88655.
- [11] Daud, M. B. M., Jiann, L. Y., Shafie, S. and Mahat, R. 2022. Casson fluid convective flow in an accelerated microchannel with thermal radiation using the Caputo fractional derivative. *CFD Letters*, 14(8), 12-19.
- [12] Raza, A., Al-Khaled, K., Khan, M. I., Khan, S. U., Farid, S., Haq, A. U. and Muhammad, T. 2021. Natural convection flow of radiative maxwell fluid with Newtonian heating and slip effects: Fractional derivatives simulations. *Case Studies in Thermal Engineering*, 28, 101501.
- [13] Daud, M. B. M., Jiann, L. Y., Mahat, R. and Shafie, S. 2022. Application of Caputo fractional derivatives to the convective flow of Casson fluids in a microchannel with thermal radiation. *Journal of Advanced Research in Fluid Mechanics and Thermal Sciences*, 93(1), 50-63.
- [14] Kaurangini, M. L. and Jha, B. K. 2011. Unsteady generalized Couette flow in composite microchannel. *Applied Mathematics and Mechanics*, 32(1), 23-32.
- [15] Ghadle, K. P., Firdous, K. and Anjum, K. A. 2017. Solution of FPDE in fluid mechanics by ADM, VIM and NIM. *American Journal of Mathematical and Computer Modelling*, 2(1), 13-23.
- [16] Ajibade, A. O. 2014. Dual-phase-lag and Dufour effects on unsteady double-diffusive convection flow in a vertical microchannel filled with porous materials. *Proceedings of the Institution of Mechanical Engineers, Part E: Journal of Process Mechanical Engineering*, 228(4), 272-285.

*Araştırma Makalesi / Research Article*

## Örgütsel bağlılık ve iş tatmini üzerine nitel bir araştırma: Yer hizmetleri işletmesi çalışanları örneği/ A qualitative research on organizational commitment and job satisfaction: Example of ground handling company employees

 Mehmet Akif Çini<sup>1\*</sup>,  V. Özlem Akgün<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Havacılık Yönetimi Bölümü, Sivil Havacılık Yüksek Okulu, Selçuk Üniversitesi, Konya, Türkiye

<sup>2</sup>Uluslararası Ticaret Bölümü, İktisadi İdari Bilimler Fakültesi, Selçuk Üniversitesi, Konya, Türkiye

Received  
November 29, 2023

Revised  
December 8, 2023

Accepted  
December 18, 2023

### Anahtar Kelimeler

*İş Tatmini,  
Örgütsel Bağlılık,  
Yer Hizmetleri  
İşletmeleri*

### Keywords

*Job Satisfaction,  
Organizational  
Commitment,  
Ground Handling  
Companies*

Production and hosting  
by [Turkish DergiPark](https://dergipark.org.tr/en/pub/ijaa).  
This is an open access  
article under the CC  
BY-NC license  
(<https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>).



### ÖZET

İş tatmini, çalışanların işyerindeki deneyimlerine yönelik hissettiği memnuniyeti, örgütsel bağlılık ise yine çalışanın bağlı bulunduğu kurumuna karşı duyduğu sadakat ve bağlılık düzeyini ifade etmektedir. İş tatmini ve örgütsel bağlılık arasında doğrusal bir ilişki mevcuttur. İş tatmini çalışanların işle ilgili beklentilerinin arzu ettiği şekilde karşılanması sonucunda ortaya çıkmakta ve bu durum çalışanın kurumuna karşı güvenini artırarak örgütsel bağlılığının oluşmasını sağlamaktadır. Ayrıca, artan iş tatmini ve bağlılık seviyesi, bireyin daha pozitif tutumlar sergilemesine ve verimliliğini artırmasına katkıda bulunmaktadır. Bu bağlamda çalışanların iş tatmininin ve örgütsel bağlılığının artırılması, işletmenin sürdürülebilir başarısında kritik bir öneme sahiptir. Havacılık sektörü de yapısı gereği dinamiklerin her an değiştiği, yoğun ve stresli çalışma koşulları olan bir yapıya sahiptir. Diğer sektörlerde olduğu gibi, bu sektörde de çalışanların daha verimli olabilmeleri için, işletmelerin çalışanlarının iş tatminini sağlanması ve çalışanlarıyla örgütsel bağ kurması önem arz etmektedir.

Bu çalışma, havacılık sektöründe faaliyet gösteren yer hizmetleri işletmelerinde çalışanların iş tatmini unsurlarını belirlemek amacıyla gerçekleştirilmiştir. Ayrıca, her bir iş tatmini unsurunun etkisi ve örgütsel bağlılık alt boyutlarıyla (duygusal, devamlılık ve normatif) ilişkisi incelenmiştir. Çalışmada nitel araştırma yöntemlerinden içerik analizi kullanılmıştır. Çalışma sonucunda tatmini olumlu veya olumsuz etkileyen oniki unsur tespit edilmiştir. Bu unsurlar; ayrıcalıklar, çalışma koşulları, iletişim, çalışma arkadaşları, ödül ve ceza, yetki ve sorumluluk, iş yeri kuralları ve prosedürler, terfi politikaları, çalışma süresi (mesai), çatışmalar, amirler ve ücretlerdir.

### ABSTRACT

Job satisfaction refers to the satisfaction that employees feel towards their workplace experiences, and organizational commitment refers to the level of loyalty and commitment the employee feels towards the institution to which he or she is affiliated. There is a linear relationship between job satisfaction and organizational commitment. Job satisfaction occurs as a result of employees' job-related expectations being met as desired, and this increases the employee's trust in his institution and creates organizational commitment. In addition, increasing job satisfaction and commitment levels contribute to the individual exhibiting more positive attitudes and increasing productivity. In this context, increasing employee job satisfaction and organizational commitment is of critical importance in the sustainable success of the business. The aviation industry, due to its structure, has a structure where dynamics change at any time and it has an intense and stressful working tempo. As in other sectors, it is an undeniable fact that businesses must ensure job satisfaction and establish organizational bonds with their employees in order for their



employees to be more productive in this sector. This study was carried out to determine the job satisfaction factors of employees of ground handling companies operating in the aviation sector. In addition, the aspects that each job satisfaction element satisfies and does not satisfy and its relationship with the organizational commitment sub-dimensions (emotional, continuance and normative) were examined. Content analysis, one of the qualitative research methods, was used in the study. As a result of the study, 12 elements that affect satisfaction positively or negatively were identified. These elements are privileges, working conditions, communication, co-workers, reward and punishment, authority and responsibility, workplace rules and procedures, promotion policies, working time (overtime), conflicts, supervisors and pay.

\* Corresponding author, e-mail: [mehmetakifcini@hotmail.com](mailto:mehmetakifcini@hotmail.com)

## 1. Giriş

Günümüz rekabetçi iş dünyasında, insan kaynaklarının etkin kullanımı işletmelerin bu yarışta bir adım öne geçebilmeleri adına önemli bir araç olarak kullanılmaktadır. İnsan kaynaklarının etkin kullanımı için ise çalışanların iş tatmininin sağlanması ve örgütlerine olan bağlılıklarının artırılması kritik bir önem taşımaktadır. Havacılık da, diğer sektörlerde olduğu gibi rekabetin fazlasıyla yaşandığı bir sektör olup, hızlı değişen dinamikleri ve yüksek teknoloji gereksinimleri barındıran karmaşık bir yapıya sahiptir. Ayrıca, sektör özelinde insan taşımacılığı yapılması nedeniyle sıfır hata yaklaşımı benimsenmektedir. Genellikle stresli ve yoğun bir çalışma ortamında faaliyetler sürdürülmektedir. Bu büyük baskıya rağmen, çalışanların hata yapmaksızın çalışması ve iyi bir performans göstermesi gerekmektedir. Bu bağlamda, havacılık sektöründeki çalışanların iş tatmini ve örgütlerine olan bağlılığının sağlanması önemli bir husustur.

Bu araştırma, havacılık sektöründe yer hizmetleri işletmesi çalışanları açısından iş tatmini unsurlarını belirlemek amacıyla gerçekleştirilmiştir. Ayrıca, nitel araştırma yöntemlerinden içerik analizinin kullanıldığı bu çalışmada, belirlenen unsurların tatmin ettiği, tatmin etmediği durumların tespiti ve her bir iş tatmini unsurunun örgütsel bağlılık alt boyutlarıyla (duygusal, devamlılık ve normatif) olan ilişkisi de belirlenmiştir.

## 2. Kavramsal Çerçeve

### 2.1. Örgütsel Bağlılık Kavramı

Çalışan, örgütün ana kaynağıdır. İşletmeler, hedeflerine ulaşmak için öncelikle yükümlülük seviyesine ulaşacak kadar çalışan ihtiyacını karşılamak durumundadır. Bu sayede iyi mal ve hizmet ortaya koymanın yanı sıra yüksek performansla pazarlara çok daha kolay erişim imkânı elde edilmekte ve işletmenin rekabet edebilme potansiyeli de artmaktadır [1]. Bu sebeple örgütsel bağlılık, entelektüel sermayenin son derece önemli olduğu bugünün iş dünyasında işletmeler için stratejik bir yönetim uygulaması olarak değerlendirilmektedir. Porter ve arkadaşlarına göre (1974) örgütsel bağlılık, çalışanın bir kuruluşla özdeşleşmesinin ve ona katılımının gücünü ifade etmektedir. Bir başka deyişle örgütsel bağlılık, bir bireyin belirli bir organizasyonla özdeşleşmesinin ve katılımının göreceli gücüdür [2]. Wiener'a (1982) göre örgütsel bağlılık, örgütsel hedefleri ve çıkarları karşılayacak biçimde hareket etmek için normatif baskıların toplamıdır. Mathieu ve Zajac'a göre örgütsel bağlılık bireyin örgütle bağı ya da bağlantısıdır. Örgütsel bağlılık, en genel haliyle çalışanların örgütte kalma arzusu şeklinde tanımlanmaktadır [3]. Örgütsel bağlılık, kişinin kurumsal amaç ve değerleri kabul etmesi, bahsi geçen hedeflere ulaşma yönünde gayret göstermesi ve kuruma olan üyeliği devam ettirme arzusu biçiminde tanımlanmaktadır [4]. Bir diğer tanıma göre örgütsel bağlılık, kişinin çalışmış olduğu kurumla kendini özdeşleştirmesi, kurum için çeşitli fedakârlıklarda bulunması, kurumun tüm amaçlarını benimsemesi ve uzun süre aynı kurumda çalışmak istemesidir [5]. Geçmişten bugüne üzerinde sıklıkla durulan önemli bir konu başlığı olan örgütsel bağlılıkla ilgili literatürde farklı yazarlar tarafından yapılan çok çeşitli tanımlamalar söz konusu olsa da çalışmalarda üzerinde sıklıkla durulan önemli bir husus, örgütsel bağlılığın bireyin örgütte kalmasını sağlama çabaları olduğu şeklindedir [6].

İlgili literatür incelendiğinde Meyer ve Allen tarafından gerçekleştirilen çalışmanın öne çıkan çalışmalar arasında yer aldığı görülmektedir. Meyer ve Allen çalışanların örgütle olan ilişkisinin daha iyi anlaşılabilmesinin yolu



olarak üç örgütsel bağlılık alt boyutunun birlikte incelenmesi gerektiğini öne sürmektedir. Bu boyutlar kısaca şu şekilde özetlenmektedir: (a) Duygusal (affective) bağlılık boyutu; örgüt üyelerinin örgütün birer parçası olmalarını kendi arzu ve istekleri ile sürdürmeleri anlamını taşımaktadır. (b) Devamlılık (continuance) bağlılığı boyutu, örgüt üyelerinin gereksinimlerin nedeniyle örgütte bulunmaya devam ettiklerini ifade etmektedir. (c) Normatif (normative) bağlılık boyutu, örgüt mensuplarının kendilerini ahlaki olarak zorunlu hissetmeleri gerekçesi ile örgütün birer parçası olarak devam etmelerine karşılık gelmektedir [7].

### 2.1.1. Duygusal Boyut

Örgütsel bağlılığın duygusal boyutu, çalışanların örgüte olan duygusal bağlılığını, örgütle özdeşleşmesini ve örgüte katılımlarını ifade etmektedir. Duygusal bağlılıkta, kişinin örgüte olan duygusal bağlılığının, üç temel yönü öne çıkmaktadır. Bunlar; bir kuruma psikolojik yakınlığın geliştirilmesi, kurumla ortaklık ve kurumun bir üyesi olarak kalma isteğidir [3, 7]. Duygusal bağlılık, örgütsel vatandaşlık davranışlarını ve iş performansını artıran en güçlü bağlılık çeşididir [8]. Güçlü bir duygusal bağlılık duygusuna sahip olan çalışanlar, örgütte çalışmaya devam etme arzusu ile çalışmaktadır. Duygusal bağlılık sayesinde örgüt için son derece olumlu kazanımlar elde edilmektedir. Örneğin; devamsızlığın azalması, işten ayrılmanın ve personel devir hızının düşürülmesi, daha iyi örgütsel davranış geliştirilmesi ve örgütsel etkililiğin artırılması bu kazanımlardan bazılarıdır [1]. Duygusal bağlılığın gelişimine etki eden faktörler ise; işin çalışana işi isteyerek yapma heyecanı vermesi, çalışanın örgütteki göreviyle ilgili kendisinden nelerin beklendiğini net bir biçimde bilmesi, üst kademenin öneriye açık olması ve çalışanların kararlara katılımını sağlıyor olması, çalışanlar arasında samimiyete dayalı ilişkilerin olması ve çalışanın işletmede alınan kararların adil olduğuna güven duyması şeklinde özetlenmektedir [9].

### 2.1.2. Devamlılık Boyutu

Örgütsel bağlılığın devamlılık boyutu, çalışanların organizasyondan ayrılmalarıyla ilişkilendirilen maliyetlere dayalı bağlılığı ifade etmektedir. Bir diğer ifadeyle devam bağlılığı boyutu, bir örgütten ayrılmanın algılanan maliyetidir [10]. Devamlılık bağlılığı, örgütten ayrılmanın getireceği maliyetin farkında olmayı ifade ettiğinden örgütle birincil bağlantısı devam bağlılığı boyutuna dayanan çalışanlar, buna ihtiyaç duydukları için örgütte kalmaktadır [11]. Devam bağlılığı, çalışanların alternatif iş olanaklarına ve örgütten ayrılmanın maliyetine ilişkin algılarından etkilenmektedir [12]. Çalışanın sahip olduğu yetenek ve tecrübeleri bir diğer örgüte aktarım aktarmayacağından emin olamaması, çalışanın sahip olduğu eğitimin farklı bir örgütte faydalı olup olmayacağı endişesi ve çalışanın zamanının ve gayretinin önemli bir bölümünü mevcut örgüte harcaması nedeniyle kazanmış olduğu tazminat ve prim haklarını kaybedecek olması devamlılık bağlılığı boyutunu etkileyen önemli unsurlar arasında yer almaktadır [9]. Devamlılık bağlılığı, işe devamsızlığın artmasında güçlü bir etkisi olan bağlılık türüdür ve devamlılık bağlılığı stres ve iş-aile çatışmasını artıran bir etkiye sahiptir [8].

### 2.1.3. Normatif Boyut

Örgütsel bağlılığın normatif boyutu ise çalışanların örgütte kalma zorunluluğunu ifade etmektedir. Normatif bağlılık boyutu, bir örgütü destekleme ve örgütün bir üyesi olarak kalma bağlamında hissedilen sorumluluğa karşılık gelen bir kavramdır [10]. Normatif bağlılık, aynı zamanda çalışanın örgütte kalma yükümlülüğü hissederek örgüte bağlanmasını ifade etmektedir [8]. Çalışanın örgütte kalmasının gerekli olduğuna inanması, çalışanın örgüte girişi öncesindeki ve sonrasındaki yaşantılarından etkilenmesi ve çalışanın işletmede kalmayı kendisi için görev olarak kabullenmesi normatif bağlılığı etkileyen faktörler arasında yer almaktadır [9].

## 2.2. Örgütsel Bağlılık Kavramına Yönelik Literatür Taraması

Örgütsel bağlılıkla ilgili yapılan ulusal ve uluslararası çalışmalardan bazıları şu şekilde özetlenmektedir: Finegan [13] tarafından yapılan çalışmada, kişisel değerler, örgütsel değerler ve örgütsel bağlılık arasındaki ilişki incelenmiştir. Çalışmada, bağlılığın çalışanların örgütsel değer algısıyla bağlantılı olduğu bulgusu elde edilmiştir.





Durna ve Eren [4] tarafından yapılan ve Niğde ilinde yürütülen araştırmada eğitim ve sağlık alanında çalışanların örgütsel bağlılıkları farklı demografik faktörlerle karşılaştırılarak belirlenmeye çalışılmış ve yapılan çalışmada bağlı olunan kurum, yaş, medeni durum ve kıdem ile çalışanların örgütsel, duygusal ve normatif bağlılıkları arasında ilişki bulunduğu; bununla birlikte süreklilik bağlılığı ile sözkonusu değişkenlerin hiçbiri arasında ilişki bulunmadığı bulgusu elde edilmiştir.

Somers [14] hastane hemşirelerinden oluşan bir örnekleme gerçekleştirdiği ve bağlılık profillerini işten ayrılma niyetleri, iş arama davranışı, devamsızlık/geç kalma ve iş stresiyle ilişkilendirdiği çalışmada; yüksek düzeyde bağlılık, duygusal-normatif baskın, süreklilik-normatif baskın, süreklilik baskın ve bağlı olmayan şeklinde beş bağlılık profili çıkartmış ve en olumlu iş sonuçlarının, daha düşük işten ayrılma niyeti ve daha düşük psikolojik stres seviyelerini içeren duygusal-normatif baskın profille ilişkili olduğunu göstermiştir.

Noordin ve arkadaşları [11] tarafından yapılan çalışmada, örgütsel iklimin Malezya telekomünikasyon endüstrisindeki çalışanların örgütsel bağlılığı üzerindeki etkisi araştırılmıştır. Araştırmanın bulguları, çalışanların örgütlerinin örgüt iklimini orta düzeyde algıladıklarını göstermiştir. Örgüt iklimi bileşenlerinin ortalama değerleri 5'li Likert ölçeğinde en düşük 3,38 ile en yüksek 3,77 arasında değişmektedir. Devam bağlılığı, örgütsel bağlılık yapısının üç bileşeninden 3,22 ortalama ile en düşük olanıdır. Değişkenler arasındaki ilişkiler açısından sonuçlar, devam bağlılığının organizasyonel tasarım, ekip çalışması ve karar verme ile herhangi bir ilişkinin olmadığını göstermiş, diğer tüm değişkenler ise anlamlı pozitif korelasyonlar olduğunu göstermiştir.

Khalili [15] tarafından İran'da tam zamanlı faaliyet gösteren bir bankanın çalışanlarıyla gerçekleştirilen ve örgütsel bağlılık ile örgüt kültürü arasındaki ilişkinin tespit edilmesinin amaçlandığı çalışmada, örgütsel bağlılığın tüm bileşenleri ile örgüt kültürü arasında pozitif ve anlamlı bir ilişki olduğu bulgusu elde edilmiştir.

Sing ve Gupta [16] tarafından gerçekleştirilen işe bağlılık, örgütsel bağlılık, takım bağlılığı ve mesleki bağlılık arasındaki ilişkiyi incelemenin ve bu değişkenler için kuşak farklılıklarını araştırmanın amaçlandığı çalışmada, mesleki bağlılığın işe bağlılık, duygusal örgütsel bağlılık, normatif örgütsel bağlılık ve takım bağlılığı ile negatif ilişkili olduğunu göstermiştir. İşe bağlılık, duygusal ve normatif örgütsel bağlılık ve takım bağlılığı arasında ise pozitif bir ilişki bulunmuştur. Y kuşağı, X kuşağı, liberaller ve sosyalistler arasında işe bağlılık, duygusal örgütsel bağlılık normatif örgütsel bağlılık, mesleki bağlılık ve takım bağlılığı açısından ise farklılıklar tespit edilmiştir.

Nikpour [17] tarafından gerçekleştirilen ve örgüt kültürü ve örgüt performansı arasındaki ilişkide çalışanın örgütsel bağlılığının aracılık rolünün araştırıldığı çalışmada, örgüt kültürünün doğrudan etkisinin ötesinde çalışanın örgütsel bağlılığı aracılığıyla örgütsel performans üzerinde dolaylı etkisinin bulunduğu ve ayrıca dolaylı etki boyutunun doğrudan etkiden önemli ölçüde daha yüksek olduğu bulgusu elde edilmiştir.

Nazir ve arkadaşları [18] tarafından yapılan ve dışsal, içsel ve sosyal ödüller ile örgütsel bağlılığın iki bileşeni arasındaki ilişkiyi, kamuda ve özel sektörde Çinli çalışanların işten ayrılma niyetleri arasındaki ilişkiyi tespit etmenin amaçlandığı çalışmada; dışsal, sosyal ve içsel ödüllerin duygusal ve normatif bağlılıkla önemli ölçüde ilişkili olduğu sonucu elde edilmiştir. Ayrıca bulgular, dışsal faydalardan, yönetici desteğinden, iş arkadaşı desteğinden, özerklikten, eğitimden ve karar alma sürecine katılmadan duyulan memnuniyetin, çalışanın duygusal ve normatif bağlılığı üzerinde önemli bir etkiye sahip olduğunu da göstermiştir. Ancak, duygusal ve normatif bağlılığın, çalışanın işten ayrılma niyetiyle olumsuz yönde ilişkili olduğunu ortaya koymuştur.

Dağlı ve arkadaşları [19] tarafından gerçekleştirilen çalışma örgütsel bağlılık ölçeğinin Türkçe'ye uyarlanması ile ilgilidir. Yapılan çalışmada, Meyer, Allen ve Smith (1993) tarafından geliştirilen ölçeğin Türkiye'de Milli Eğitim Bakanlığı'na bağlı okullarda çalışan öğretmenlerin örgütsel bağlılıkla ilgili algılarının belirlenmesinde kullanılabilecek geçerli ve güvenilir bir araç olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Güzeller ve Çeliker'in [20] yapmış olduğu çalışmanın amacı, turizm ve otelcilik literatüründe örgütsel bağlılık ile işten ayrılma niyeti arasındaki ilişkiyi daha genellenebilir sonuçlarla ortaya çıkarmaktır. Yapılan çalışmada turizm ve konaklama endüstrisindeki çalışanların örgütsel bağlılıkları ile işten ayrılma niyetleri arasında orta düzeyde negatif bir ilişki olduğu bulgusu elde edilmiştir.



Wang, Albert ve Sun [21] tarafından gerçekleştirilen ve uzaktan çalışanların örgütsel bağlılığının psikolojik ve fiziksel izolasyonla nasıl bağlantılı olabileceğinin araştırıldığı çalışmada, evden çalışan kişilerin duygusal bağlılıklarının psikolojik izolasyonla negatif ilişkili olduğu, devam bağlılıklarının ise hem psikolojik hem de fiziksel izolasyonla pozitif yönde ilişkili olduğu bulgusu elde edilmiştir.

Ahad ve arkadaşları [22] tarafından Malezya'daki meslek yüksekokulu öğretmenleri arasında iş tutumları, örgütsel bağlılık ve duygusal zekâ arasındaki ilişkiyi araştırmak amacıyla yapılan çalışmada, işe yönelik tutumlar, örgütsel bağlılık ve duygusal zekâ arasında anlamlı ve pozitif bir ilişki olduğu sonucu elde edilmiştir.

Altaş [23] tarafından yapılan çalışmanın amacı, sağlık çalışanlarının örgütsel özdeşleşme, örgütsel bağlılık, örgütsel güven ve örgütsel destek algıları arasındaki ilişkilerin tespit edilmesidir. Çalışmada, örgütsel desteğin, örgütsel güven, örgütsel bağlılık ve örgütsel özdeşleşmeyi pozitif yönde etkilediği, örgütsel güven algısının örgütsel özdeşleşmeyi ve örgütsel bağlılığı pozitif yönde etkilediği ve örgütsel özdeşleşmenin, örgütsel bağlılığı pozitif yönde etkilediği bulguları elde edilmiştir.

### 2.3. İş Tatmini Kavramı

Çalışanların yaptıkları iş ve çalıştıkları kurumla ilgili olarak geliştirdikleri olumlu veya olumsuz değerlendirmeler, kişinin iş tatmini olarak ifade edilmekle birlikte iş tatmini işten elde edilen maddi çıkarlar ve işçinin beraber çalışmaktan keyif aldığı iş arkadaşları ile bir eser ortaya koymasının sağladığı mutluluk şeklinde de tanımlanabilmektedir [8]. İş tatmini, kişinin işinin veya iş deneyimlerinin değerlendirilmesinden kaynaklanan keyifli ya da olumlu bir duygusal durum olarak tanımlanmaktadır [24]. İş tatmini, temel olarak zihinsel bir özellik niteliğinde olup, çalışanlara bağlıdır ve kişiden kişiye de değişim göstermektedir. Ayrıca iş tatmini kavramı, çalışanların örgütlerde performans göstermelerini sağlayan duygusal sonuçları temsil etmektedir [25, 26]. İş tatmini, farklı kültürel ortamlar ve değerler içinde bazı tutarsız bulgulara yol açan birçok etkileyici bileşenden oluşan karmaşık bir olgudur [27]. İş tatmini, iş değiştirmenin önemli bir belirleyicisidir. İş belirleyicilerinin bilgisi ise işletme sahiplerine ve yönetim personeline en değerli, sadık ve deneyimli çalışanların örgütte tutulabilmesi için çalışma ortamını şekillendirme olanağı sunmaktadır [28]. İş tatmini, iş hakkındaki bilgileri, değerlendirici yargıları ve görüşleri (bilişsel bileşen), işle ilgili duygu ve hisleri (duygusal bileşen) ve çalışanın iş ile ilgili eylemlerinin bireysel eğilimlerini ve tezahürlerini içeren (davranışsal bileşen) olumlu veya olumsuz bir iş tutumu olarak da ifade edilmektedir [29]. Kaynağı ne olursa olsun, iş tatmini sağlayamayan işletmeler, iş gören devrinde yükseklik, yüksek devamsızlık, düşük firma sadakati, yabancılaşma, stres, çatışma ve kırgınlıkların artması, grevlerin gündeme gelmesi, makine ve teçhizata zarar verilmesi, daha düşük zihinsel ve bedensel sağlık gibi sorunlarla karşı karşıya kalabilmektedir [8].

#### 2.3.1. İş Tatmini Kavramına Yönelik Literatür Taraması

Örgütsel bağlılıkla ilgili yapılan ulusal ve uluslararası çalışmalardan bazıları şu şekilde özetlenmektedir:

Hoş ve Oksay [30] tarafından yapılan çalışmanın amacı, hemşirelerin örgütsel bağlılıkla iş tatmini düzeylerinin tespiti ve iki tutum arasındaki ilişkinin incelenmesidir. Yapılan çalışmada, içsel tatmin ve dışsal tatmin boyutlarının örgütsel bağlılıkla önemli ölçüde ilişkili olduğu ve bu ilişkilerin pozitif ve anlamlı olduğu bulgusu elde edilmiştir.

İşcan ve Sayın [31] tarafından yapılan örgütsel adalet, güven ve iş tatmini arasındaki ilişkileri araştırmanın amaçlandığı çalışmada örgütsel adalet, iş tatmini ve güven arasında pozitif bir ilişki olduğu bulgusu elde edilmiştir. Karcıoğlu ve Akbaş [32] işyerinde psikolojik şiddetle iş tatmini arasındaki ilişkiyi tespit etmeye çalışmış, yaptıkları çalışmada psikolojik şiddet ve iş tatmini arasında olumsuz yönde bir ilişkinin varlığı tespit edilmiştir.

Wnuk [28] tarafından yapılan ve bilişim sektöründe faaliyet gösteren bir işletme özelinde gerçekleştirilen çalışmada, algılanan örgütsel desteğin ve kişi-organizasyon uyumunun, algılanan yönetici desteği ile iş tatmini arasında kısmi aracılık görevi gören değişkenler olduğu bulgusu elde edilmiştir.

Lu ve arkadaşları [27] tarafından yapılan ve akut bakım hastanelerinde çalışan nitelikli hemşirelerin iş tatmini ve



buna ilişkin faktörlere dayalı ilişkiyi ortaya çıkarmanın amaçlandığı çalışmada, hastane hemşirelerinin iş tatmininin, çalışma ortamı, yapısal güçlendirme, örgütsel bağlılık, mesleki bağlılık, iş stresi, hasta memnuniyeti, hasta-hemşire oranları, sosyal sermaye, kanıta dayalı uygulama ve etnik köken ile yakından ilişkili olduğu bulgusu elde edilmiştir.

Loan [33] tarafından gerçekleştirilen araştırmanın amacı, örgütsel bağlılığın iş performansı üzerindeki etkisini iş tatmininin aracılık rolü üzerinden incelenmesidir. Yapılan çalışmada, örgütsel bağlılığın iş performansı ve iş tatmini üzerinde olumlu etkisinin olduğu; örgütsel bağlılık kontrol edildiğinde oluşan iş tatmininin iş performansı üzerinde olumlu etkisinin olduğu görülmüştür.

Taheri ve arkadaşları [26] tarafından yapılan ve çalışma ortamının, iş tatmini üzerindeki etkisinin araştırıldığı çalışmada, çalışma ortamının iş tatmini üzerinde önemli etkilerinin olduğu bulgusu tespit edilmiştir.

Dodanwala ve arkadaşları [34] tarafından yapılan çalışmanın amacı, Sri Lanka inşaat sektörü özelinde gerçekleştirilmiştir. Yapılan çalışmada, rol belirsizliği ve rol çatışmasının iş tatminini doğrudan etkilediği, iş tatmini, rol çatışması ve iş-aile çatışmasının ise iş stresini doğrudan etkilediği bulgusu elde edilmiştir.

#### 2.4. Örgütsel Bağlılık ve İş Tatmini Kavramlarına Yönelik Literatür Taraması

İş tatmini, örgütsel bağlılığın öncülüdür [35]. Hiç şüphe yoktur ki örgütsel bağlılık iş tatminine yol açmaktadır ve iş tatmini, örgütsel bağlılığın bir bileşeni olarak kabul edilmekle birlikte daha spesifik olarak örgütsel bağlılığın bir bileşeni olarak kabul edilmektedir [36, 37]. Bununla birlikte örgütsel bağlılık daha aktif ve davranışsal bir anlam taşırken, iş tatmini daha pasif bir anlama taşımaktadır [38].

Örgütsel bağlılık ve iş tatmini konusunda ulusal ve uluslararası alanda yapılan çalışmalardan bazıları ise şu şekilde özetlenmektedir:

Norris ve Niebuhr [39] tarafından yapılan çalışmanın amacı, profesyonellik, örgütsel bağlılık ve iş tatmini arasındaki ilişkilerin incelenmesidir. Yapılan çalışmada, yüksek düzeyde profesyonelliğe sahip muhasebecilerin aynı zamanda yüksek düzeyde kurumsal bağlılık da gösterdiği ve ayrıca hem profesyonellik hem de örgütsel bağlılığın, iş tatmini ile güçlü bir şekilde ilişkili olduğu bulgusu elde edilmiştir.

Çekmecilioğlu [40] tarafından yapılan çalışmanın amacı, örgütsel bağlılık ve iş tatmininin işten ayrılma niyeti üzerindeki etkilerinin ölçülmesidir. Çalışmada, duygusal bağlılık ile iş tatmini arasında pozitif yönde bir korelasyon olduğu, duygusal bağlılık ve iş tatmininin işten ayrılma niyetini negatif yönde etkilediği ve duygusal bağlılık, iş tatmini ve normatif bağlılığın verimliliği pozitif yönde etkilediği bulguları elde edilmiştir.

Karahan [41] tarafından yapılan çalışmanın amacı, örgütsel bağlılık ve iş tatmini ilişkisinin hastane çalışanları örneğinde tespit edilmesidir. Çalışmada, örgütsel bağlılığın çalışan hekimlerin iş tatminleri üzerinde olumlu etkilere yol açtığı, bağlılık düzeyi ile iş tatmini arasında doğru bir orantının olduğu bulguları elde edilmiştir.

Adekola [37] tarafından yapılan çalışmanın amacı, kamu ve özel üniversite çalışanları (akademik, idari ve teknik personel) örneklemini üzerinde gerçekleştirilen çalışmada, örgütsel bağlılık açısından; devlet ve özel üniversiteler arasında önemli bir fark görülmüştür. Kamu üniversiteleri çalışanları, özel üniversitelere kıyasla daha yüksek düzeyde örgütsel bağlılık sergilemişlerdir. Ayrıca, örgütsel bağlılığın çalışanların iş tatmini düzeyini artırmada katalizör olduğu bulgusu elde edilmiştir.

Nagar [42] tarafından yapılan çalışmanın örneklemini akademisyenlerdir. Yapılan çalışma sonunda, daha fazla iş tatmininin örgütsel bağlılığın artmasına önemli ölçüde katkı sunduğu vurgulanmıştır.

Chordiya ve arkadaşları [43] tarafından gerçekleştirilen çalışmanın amacı, duygusal örgütsel bağlılığın en önemli öncülü olarak kabul edilen iş tatmininin etkilerine odaklanmaktır. Çalışmada, iş tatmininin duygusal örgütsel bağlılık üzerinde önemli bir pozitif etkiye sahip olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Lizote ve arkadaşları [44] tarafından gerçekleştirilen çalışma, belediyede görev yapan memurlar arasında örgütsel bağlılık ve iş tatmini arasındaki ilişkiyi analiz etmektedir. Yapılan çalışmada, bağlılığın duygusal boyutunun memnuniyetle pozitif anlamlı, normatif boyutun da iş tatmini ile negatif anlamlı bir ilişki gösterdiği sonucu elde edilmiştir.



Hedayat ve arkadaşları [45] tarafından yapılan çalışmanın amacı, örgütsel bağlılık ve iş tatmini arasındaki ilişkinin incelenmesidir. Araştırmada, örgütsel bağlılık ile iş tatmini arasında pozitif ve anlamlı bir ilişki olduğu bulgusuna ulaşılmıştır.

Öngel ve Şenol [46] tarafından yapılan ve içsel pazarlamanın iş tatmini üzerine etkisinin araştırıldığı çalışmada içsel pazarlama uygulamaları ve alt boyutlarının iş tatmini ve örgütsel adaleti pozitif yönde etkilediği ortaya çıkmıştır.

Nasution ve Rafiki [47] tarafından yapılan çalışmanın amacı, Endonezya'daki dört İslami bankada Müslüman çalışanların İslami iş etiği, örgütsel bağlılık ve iş tatmini arasındaki ilişkiyi incelemektir. Yapılan çalışmada, İslami iş ahlakının örgütsel bağlılık ve iş tatmini ile pozitif ve anlamlı bir ilişkisi olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Chanana [48] tarafından yapılan çalışmanın amacı, Kovid-19 salgını döneminde özel okullarda görev yapan kadın ve erkek okul öğretmenlerinin örgütsel bağlılık ve iş tatmini seviyelerinin incelenmesidir. Yapılan çalışmada, salgının zorlu ortamında kadın öğretmenlerin erkek öğretmenlere kıyasla daha fazla devamlılık bağlılığı sergilediği, Kovid-19 sürecinde hem kadın hem de erkek öğretmenlerde örgütsel bağlılık düzeyinin düşük bulunduğu, Kovid-19 salgını sırasında kadın ve erkek öğretmenler arasında genel iş tatmininde anlamlı bir fark bulunmadığı ve aynı zamanda Kovid-19 salgını sırasında örgütsel bağlılık ile iş tatmini arasında pozitif ve anlamlı bir ilişki olduğu bulgusu elde edilmiştir.

Gajic ve arkadaşları [49] tarafından yapılan çalışmanın amacı, kadın iş gücünün iş tatmini ve örgütsel bağlılığını etkileyen unsurların belirlenmesidir. Turizm sektöründe ve kadın katılımcılarla gerçekleştirilen çalışmada, tatmin faktörleri ile örgütsel bağlılık türleri arasındaki ilişkinin varlığı ve gücü doğrulanmıştır. Ayrıca, kadınların turizm sektöründeki konumunun tatmin edici boyutta olmadığı bulgusu elde edilmiştir.

Çınar ve arkadaşları [50] tarafından yapılan çalışmada, sağlık profesyonellerinin iş tatmini ve örgütsel bağlılıklarının incelenmesi amaçlanmıştır. Çalışmanın sonucunda, iş tatmini ile örgütsel bağlılık arasındaki temel etki büyüklüğünün istatistiksel olarak anlamlı olduğu bulgusu elde edilmiştir.

Theofilou ve arkadaşları [51] tarafından yapılan çalışmanın amacı, ilaç endüstrisindeki çalışanlar arasında örgütsel bağlılık ve iş tatmini arasındaki ilişkinin tespit edilmesidir. Yapılan çalışmada, örgütsel bağlılık ile iş tatmini arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki olduğu bulgusuna ulaşılmıştır.

### 3. Araştırmanın Metodolojisi

#### 3.1. Araştırmanın Amacı

İnsan kaynaklarının etkin olarak yönetilmesi, işletmelerin rekabet edebilmeleri hususunda etkili olarak kullanabilecekleri bir kaynaktır. Tatmin, bir çalışanın iş yerine olan bağlılığını doğrudan etkilemesi nedeniyle, insan kaynakları bağlamında çalışanlarının tatmin edilmesi, kritik bir önem arz etmektedir. Örgütsel bağlılığın ise çalışanın verimliliği ile doğrudan ilişkili olduğu bilinen bir gerçektir. Bu çalışmanın temel amacı, hangi unsurların çalışanları tatmin ettiğinin tespit edilmesi ve belirlenen bu tatmin unsurlarının örgütsel bağlılık boyutlarına (duygusal, devamlılık ve normatif) olan etkisinin ortaya konulmasıdır.

#### 3.2. Araştırmanın Yöntemi

Araştırmanın analizinde, nitel araştırma yöntem türlerinden birisi olan içerik analizinden faydalanılmıştır. Bu analiz yönteminin belirlenmesinde, iş tatmini ve örgütsel bağlılığın oluşumunda etkili olan unsurları ve bu unsurların etkilerini daha detaylı bir şekilde literatüre kazandırma amacı gözetilmiştir.

Araştırmada veri toplamak için mülakat yönteminden faydalanılmıştır. Tüm veriler yüz yüze görüşülerek elde edilmiştir. Saha çalışması esnasında mülakatlar için bir takvim oluşturulmuş ve takvime göre katılımcılarla görüşmeler gerçekleştirilmiştir. Her bir mülakat ortalama 25-35 dakika aralığında gerçekleşmiştir. Veriler 10.10.2023 ile 21.11.23 tarihleri arasında toplanmıştır. Mülakat esnasında katılımcılara yöneltilen sorular için bir literatür taraması yapılmıştır. Yapılan incelemelerde, örgütsel bağlılık için Allen ve Meyer [10], iş tatmini için ise



Nabirye'nin [52] çalışmalarından faydalanılmıştır. Araştırmada kullanılan sorular ise şu şekildedir:

1. Kaç yaşındasınız?
  2. Eğitim durumunuzu ifade eder misiniz?
  3. Hangi departmanda ve hangi pozisyonda görev yapmaktasınız?
  4. Kaç yıldır bu işle uğraşıyorsunuz? Bu işletmede kaç yıldır çalışıyorsunuz?
  5. Çalıştığınız bu kurumda iş ve işletmenizle ilgili sizi hangi unsurlar tatmin etmekte, hangileri etmemektedir? Açıklar mısınız?
  6. Her bir tatmin unsuru için ayrı ayrı düşünüldüğünde, tatmin seviyenizi artırmak adına henüz bir iş teklifi olmasa dahi kurumunuzdan ayrılmayı düşünür müydünüz? (Evet/Hayır)
  7. Her bir tatmin unsuru için ayrı ayrı düşünüldüğünde, tatmin seviyenizi artırmak adına bir iş teklifi gelse, kurumunuza sadık mı kalmayı mı tercih edersiniz, ayrılmayı mı? (Sadık kalmak/Ayrılmak)
- Katılımcılara 6 ve 7 numaraları sorular, 5. soruda tespit edilen her bir iş tatmini unsuru için yeniden sorulmuş ve iş tatmini unsurlarıyla örgütsel bağlılık arasındaki ilişki belirlenmeye çalışılmıştır. Mülakatlar esnasında, yarı yapılandırılmış mülakat yöntemi tercih edilmiştir. Araştırma sorularının ve araştırmada kullanılan kavramların katılımcı tarafından daha iyi anlaşılması ve bu sorulara daha detaylı cevaplar verebilmesi için ek bilgiler verilerek ek sorular sorulmuştur. Amaç daha detaylı ve nitelikli yanıtlar elde edebilmektir.

### 3.3. Araştırmanın Evreni ve Örneklemi

Araştırmanın evrenini, bir havalimanında yer hizmetleri şirketinde çalışanlar oluşturmaktadır. Mülakatlarda katılımcılardan işyeriyle alakalı yaşadıklarını değerlendirmesi ve cevaplarını bu bağlamda vermesi istenmiştir. 10. görüşme sonucunda cevapların benzerliklerinin arttığı görülmüş ve bu nedenle araştırmanın örnekleminin 10 olarak belirlenmesinin uygun olacağı kanaatine varılmıştır. Araştırmada verilerin gizliliği ve kişisel hakların korunması kanunu kapsamında herhangi bir ihlal oluşturmamak adına, katılımcıların çalıştığı il, kurum ve kişisel bilgiler vb. gibi katılımcının kimliğini deşifre edebilecek bilgilere yer verilmemiştir.

### 3.4. Araştırma Verilerinin Analizi, Bulgular ve Tartışma

Araştırma verilerinin analiz edilmesi sürecinde, elde edilen veriler öncelikle deşifre edilmiştir. Ardından, araştırmanın temel amacına göre tasnif edilmiştir. Tasnif edilen veriler, analizin gerçekleştirilebilmesi adına MAXQDA 2020 programına yüklenmiş ve analizler gerçekleştirilmiştir. Araştırmada “Kod ilişkileri Tarayıcısı” ve “Kod Birlikte Oluşma Modeli (Çakışan Kodlar)” analizlerinden faydalanılmıştır.

#### 3.4.1. Nitel Araştırmanın Güvenilirliği ve Geçerliliği

Araştırmanın güvenilirliği ve geçerliliğini test ederken Krippendorff'un [53] geliştirdiği üç aşamalı yöntemden faydalanılmıştır. Krippendorff'a göre nitel araştırmalarda güvenilirliğinin ve geçerliliğinin sağlanması için 3 farklı aşama bulunmaktadır. Bunlar; kararlılık, yeniden üretilebilirlik ve doğruluktur. Araştırma verilerinin farklı zamanlarda yapılan tekrar analizlerinde benzer sonuçları vermesi kararlılığı, farklı uzmanların aynı verileri analiz ettiğinde benzerlik oranı yüksek sonuçları elde etmesi tutarlılığı ve literatürde daha önce yapılmış çalışmaların sonuçları ile benzer sonuçların bulunması doğruluğu ifade etmektedir. Bu araştırma kapsamında farklı zamanlarda yapılan analizlerde benzer bulgular elde edilmiştir. Bu bağlamda araştırmanın kararlılık aşaması sağlanmıştır. Farklı uzmanlar tarafından yapılan analizler sonucunda, iki uzmanın yaptığı kodlamaların benzerlik oranı % 92 olmuştur. Bu bağlamda araştırmanın yeniden üretilebilirlik aşamasını sağladığı görülmüştür. Ayrıca, çalışmanın daha önce farklı sektörde uygulanan bir örneği ile [54] benzer sonuçlar içerdiği tespit edilmiştir. Bu bağlamda çalışmanın doğrusallık aşamasını da sağladığı bulunmuş ve nihayetinde araştırma verilerinin güvenilirliği ve geçerliliği olduğu tespit edilmiştir.



### 3.4.2. Katılımcılarla İlgili Genel Bilgiler

Tablo 1’de katılımcıların demografik ve işyeriyle ilgili bilgiler gösterilmiştir.

**Tablo 1.** Katılımcılarla İlgili Genel Bilgiler

Katılımcılar	Eğitim Durumu	Yaş	Görev Yaptığı Departman	Görevi	Toplam Mesleki Deneyimi (Ay)	Mevcut İşletmede Toplam Çalışma Süresi (Ay)
K1	Lisans	24	Yolcu Hizmetleri	Harekât Memuru	12	12
K2	Lisans	24	Yolcu Hizmetleri	Yolcu Hizmetleri Memuru	5	5
K3	Lisans	23	Yolcu Hizmetleri	Yolcu Hizmetleri Memuru	7	7
K4	Lisans	23	Yolcu Hizmetleri	Yolcu Hizmetleri Memuru	18	18
K5	Ön lisans	27	Yolcu Hizmetleri	Yolcu Hizmetleri Memuru	48	6
K6	Lise	24	Yolcu Hizmetleri	Yolcu Hizmetleri Memuru	60	60
K7	Ön Lisans	27	Yolcu Hizmetleri	Yolcu Hizmetleri Memuru	7	7
K8	Lisans	33	Yolcu Hizmetleri	Yolcu Hizmetleri Memuru	61	61
K9	Lisans	27	Yolcu Hizmetleri	Yolcu Hizmetleri Memuru	72	72
K10	Lisans	27	Yolcu Hizmetleri	Yolcu Hizmetleri Memuru	84	84

### 3.4.3. Araştırmanın Bulguları ve Tartışma

Araştırmada katılımcılara öncelikle işyerleriyle ilgili hangi unsurların kendilerini tatmin ettiği, hangi unsurların tatmin etmediği sorusu yöneltilmiştir. Alınan cevaplar bağlamında, Şekil 1’de Kod İlişkileri Matrisi ve Şekil 2’de Kod Birlikte Oluşma Modeli (Çakışan Kodlar) gösterilmiştir.

Şekil 1’de gösterilen Kod İlişkileri Matrisi, iş tatmini unsurlarının neler olduğunu ve her bir unsurun tatmin yönünün (tatmin ediyor, tatmin etmiyor) ne olduğunu bir matris yardımıyla açıklamaktadır. Matriste yer alan sayılar, her bir unsurun etkileşim derecesini (kodlanma sayısı) ifade etmektedir. Ayrıca, matriste koşulla ölçeklendirme yapılmış ve renk ölçekleri kullanılmıştır. Kırmızı renk koyulaştıkça etkileşim derecesi artmakta, tam tersi renk açıldıkça etkileşim derecesi düşmektedir. Şekil 2’de yer alan Kod Birlikte Oluşma Modeli (Çakışan Model) ise Kod İlişkileri Matrisi paralelinde yine hangi unsurların iş tatminini etkilediğini ve bu unsurların tatmin etme ve etmeme bağlamında ayrımını göstermektedir. Kod birlikte oluşma modelinde, çizgi genişliği kullanılmıştır. Çizgi genişliği, iki değişken arasındaki ilişkinin varlığı ve yoğunluğunu gösteren bir parametredir. Bir başka deyişle iki değişken arasında bir ilişki varsa çizgi oluşur, ilişkinin etkileşim derecesi arttıkça da çizgi genişliği artmaktadır [55].

Şekil 1 ve 2’de gösterildiği üzere, katılımcılardan elde edilen veriler kapsamında iş tatminini etkileyen unsurlar ayrıcalıklar, çalışma koşulları, iletişim, çalışma arkadaşları, ödül ve ceza, yetki ve sorumluluk, iş yeri kuralları ve prosedürler, terfi politikaları, çalışma süresi (mesai), çatışmalar, amirler ve ücret şeklinde belirlenmiştir. Ayrıca bu unsurlar, Şekil 1’de görüldüğü üzere, tatmin edip etmemesine göre değerlendirilmiştir. Genel değerlendirmeye bakıldığında, unsurların tatmin etmeme derecesinin (141) tatmin etme derecesinden (106) daha fazla olduğu



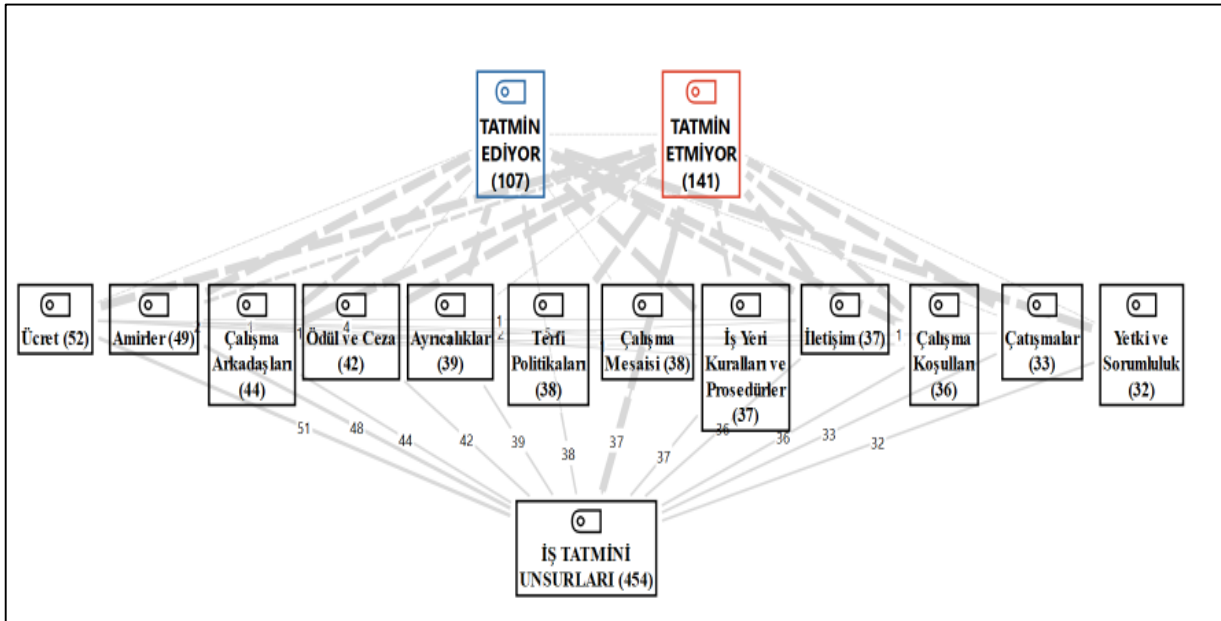
görülmele birlikte iki durum arasında çok büyük bir fark olmadığı da ifade etmek gerekmektedir.

Etkileşim derecesine göre tatmin ettiği ifade edilen unsurlar sırasıyla; Amirler (19), ayrıcalıklar (18), iş yeri kuralları ve prosedürler (13), çalışma arkadaşları (13), çalışma koşulları (11), iletişim (8), yetki ve sorumluluk (8), terfi politikaları (7), çalışma süresi (3), çatışmalar (3) ve ücrettir (2).

Etkileşim derecesine göre tatmin etmediği ifade edilen unsurlar sırasıyla; ücret (27), ödül ve ceza (23), çalışma süresi (17), çalışma arkadaşları (15), terfi politikaları (13), çatışmalar (13), amirler (10), iletişim (9), çalışma koşulları (9), iş yeri kuralları ve prosedürler (8), yetki ve sorumluluk (6) ve ayrıcalıklardır (4).

Kod Sistemi	TATMİN ETMİYOR	TATMİN EDİYOR	TOPLAM
<b>İŞ TATMİNİ UNSURLARI</b>	<b>141</b>	<b>106</b>	<b>247</b>
Ayrıcalıklar	4	18	22
Çalışma Koşulları	9	11	20
İletişim	9	8	17
Çalışma Arkadaşları	15	13	28
Ödül ve Ceza	23	4	27
Yetki ve Sorumluluk	6	8	14
İş Yeri Kuralları ve Prosedürler	8	13	21
Terfi Politikaları	13	7	20
Çalışma Süresi	17	3	20
Çatışmalar	13	3	16
Amirler	10	19	29
Ücret	27	2	29
<b>TOPLAM</b>	<b>295</b>	<b>215</b>	<b>510</b>

Şekil 1. Kod İlişkileri Matrisi 1



Şekil 2. Kod Birlikte Oluşma Modeli 1 (Çakışan Kodlar)

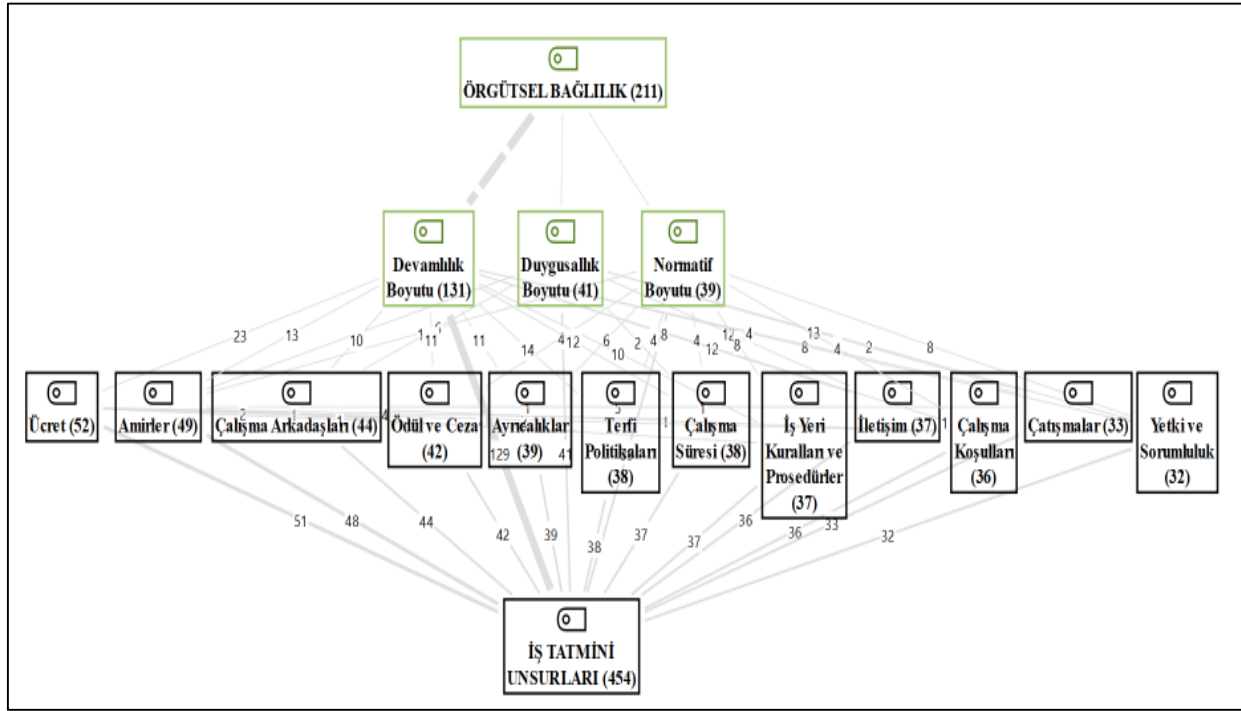
Şekil 3 ve Şekil 4'te iş tatmini unsurlarının örgütsel bağlılık boyutları ile olan ilişkisi incelenmiştir. Bu bağlamda iş tatmin unsurlarının ve örgütsel bağlılık boyutlarının yer aldığı Kod İlişkileri Matrisi Şekil 3'te, Kod Birlikte Oluşma Modeli (Çakışan Model) Şekil 4'te gösterilmiştir. Benzer şekilde bu analiz yöntemlerinde de renk ölçeği ve çizgi genişliğinden faydalanılmıştır.

Şekil 3 ve 4 incelendiğinde, örgütsel bağlılık ve iş tatmini unsurları ilişkisine genel olarak bakıldığında, iş tatmini unsurlarının en fazla devamlılık (129) boyutu ile ilişkili olduğu görülmektedir. Hatta bu boyutun etkileşim derecesinin, diğer boyut türleri olan normatif (39) ve duygusallık boyutunun (41) yaklaşık üç katı olduğu gözlemlenmiştir.



Kod Sistemi	ÖRGÜTSEL BAĞLILIK	Normatif Boyutu	Devamlılık Boyutu	Duygusalık Boyutu	TOPLAM
<b>İŞ TATMİNİ UNSURLARI</b>	208	39	129	41	<b>417</b>
Ayrıcalıklar	17	6	11	0	34
Çalışma Koşulları	16	4	12	0	32
İletişim	20	0	8	12	40
Çalışma Arkadaşları	16	0	10	6	32
Ödül ve Ceza	15	4	11	0	30
Yetki ve Sorumluluk	18	8	8	2	36
İş Yeri Kuralları ve Prosedürler	18	8	10	0	36
Terfi Politikaları	18	4	14	0	36
Çalışma Süresi	18	4	12	2	36
Çatışmalar	17	0	4	13	34
Amirler	20	1	13	6	40
Ücret	23	0	23	0	46
<b>TOPLAM</b>	<b>424</b>	<b>78</b>	<b>265</b>	<b>82</b>	<b>849</b>

Şekil 3. Kod İlişkileri Matrisi 1



Şekil 4. Kod Birlikte Oluşma Modeli 1 (Çakışan Kodlar)

Devamlılık boyutu açısından en fazla etkileşim derecesine sahip iş tatmini unsurları sırasıyla; ücret (23), terfi politikaları (14), amirler (13), çalışma süresi (12), çalışma koşulları (12), ayrıcalıklar (11), çalışma arkadaşları (10), iş yeri kuralları ve prosedürler (10), iletişim (8), yetki ve sorumluluk (8) ve çatışmalardır (4).

Duygusalık boyutu açısından en fazla etkileşim derecesine sahip iş tatmini unsurları sırasıyla; çatışmalar (13), iletişim (12), çalışma arkadaşları (6), amirler (6); çalışma süresi (2), yetki ve sorumluluktur (2). Duygusalık boyutunun, diğer iş tatmini unsurlarıyla (ayrıcalıklar, çalışma koşulları, ödül ve ceza, iş yeri kuralları ve prosedürler, terfi politikaları ve ücret) ilişkili olmadığı görülmüştür.

Normatif boyutu açısından en fazla etkileşim derecesine sahip iş tatmini unsurları sırasıyla; yetki ve





sorumluluk (8), iş yeri kuralları ve prosedürler (8), ayrıcalıklar (6), çalışma koşulları (4), ödül ve ceza (4), terfi politikaları (4), çalışma süresi (4) ve amirlerdir (1). Normatif boyutunun, diğer iş tatmini unsurlarıyla (ücret, çatışmalar, çalışma arkadaşları ve iletişim) ilişkili olmadığı görülmüştür.

Çalışma kapsamında katılımcıların cevaplarına da yer verilmektedir. Ancak cevapların çok detaylı ve kapsamlı olması nedeniyle cevapların tamamı yayınlanamamış, bunun yerine sonuçları en iyi temsil edeceği düşünülen cevaplara yer verilmiştir. İş tatmini kapsamında katılımcı cevapları şu şekildedir:

### Ücret

*“Maaşım asgari ücretin yukarisında olsa da tek başına bir evi idare etmek için yeterli değildi...”(K1)*

*“Çünkü tüm ödemeler ve harcamalar hesaplandığında geriye ya çok az bir miktar kalıyordu ya da birikim yapmak için yeterli miktar kalmıyordu...”(K3)*

*“Çalışma saatleri, iş yükünün ağırlığı ve vardiyaların uzaması dolayısı ile alınacak maaşın daha iyi bir seviyede olmasını umardım...”(K5)*

### Ayrıcalıklar

*“Sağlık sigortamız var özel hastanelerde ücretsiz muayene olabiliyoruz...”(K8)*

*“Yemek kartı, sağlık, eğitim, düğün, çocuk doğumu konusunda her türlü imkân sunuluyor...”(K9)*

*“Sağlık, eğitim, yemek için şirketler ile anlaşmalar sağlayıp personele özel indirimler alıyor...”(K1)*

### Çalışma Koşulları

*“Ofis ortamında çalışmam gereken saatlerde ise içerisinde ergonomik mobilyalar ve dinlenme alanlarının bulunduğu bir ofisteyim...”(K10)*

*“Özellikle olumsuz hava şartlarında, verilen üniformanın yetersizliği çalışma alanımda daha çabuk hastalanmama sebebiyet veriyordu...”(K2)*

*“Çalışma koşullarımız iyi, ama şirketimizden daha iyi koşullar sağlamasını bekliyorum...”(K3)*

### İletişim

*“İş yeri zaman zaman çalışanları için toplu etkinlikler, piknikler, ailelerin de katıldığı eğlenceler organize etmekte. Bunun yanı sıra mesai saatleri dışında da çalışanlar ve yöneticiler statü gözetmeksizin beraber vakit geçirebilmekte...”(K4)*

*“Yöneticiler çoğu zaman çalışanları ile arasındaki samimiyet düzeyini ayarlayamıyor ve bazı çalışanlara daha fazla ehemmiyet gösteriyorlardı...”(K7)*

*“Yaptığımız iş bir ekip işi olduğu için herkes birbirinin arkasını kollar ve birbiriyle mükemmel bir iletişim içindedir...”(K8)*

### Çalışma Arkadaşları

*“Memnun olmadığım konulara gelirse, bazı çalışma arkadaşlarımın yukarıda bahsettiğim tutumlara sahip olmaması ve bu durumun çalışan herkesi etkileyip diğerlerini de bencillığe sürüklemeye çabalarıdır...”(K9)*

*“Birlik ve beraberlik kavramından uzak, bencilliğin ve riyakârlığın hüküm sürdüğü iş arkadaşlığı ortamları nedeniyle yeni gelen personeller dışlanıyordu...”(K1)*

*“Çalışma arkadaşlarımın pek çoğu operasyon sürecinde dahi birbirine yardımcı olmaya çalışır...”(K2)*

### Ödül ve Ceza

*“Bir problem söz konusu olduğunda anında hatayı yapan kişi belirlenip daha kıdemli bir personel bu hatayı yaptıysa hata görmezden geliniyor ya da çok dillendirilmiyordu. Ama aynı hata yeni bir personel tarafından yapıldıysa azarlanıyor ve raporlanıyordu...”(K3)*

*“Yapılan hatalar hep göz önünde olurken olumlu hareketler tek bir takdir bile görmüyordu...”(K2)*

*“Dikkatsizliklerin ön planda tutulması, hataların yüze vurulması ve azarlanma durumları yaşanması korkusuyla iş verilen önem geri plana atılıyor ve takdir görmemenin vermiş olduğu hüzünlü durum da motivasyonu düşürüyordu...”(K3)*

### Yetki ve sorumluluk

*“İş yerimdeki pozisyonum gereği gün içerisinde ortalama 4 uçağın operasyonundan sorumlu oluyorum. Bu operasyonlarda uçağa dair her problemi çözmek veya çözülmesi için üstlerimle iletişime geçmek, ontime operasyon sürdürmek, doğru yakıt almak gibi kritik sorumluluklara sahibim. Bu sorumluluklar zaman zaman strese sebep olsa da*



beni tatmin ediyor...”(K1)

“...ve önemli bir sorumluluk alıp başarıyla sonuçlandırmak beni mutlu ediyor.”(K6)

“Daha fazla tatmin edecek görev ve sorumluluk beklentisi içerisindeyim...”(K7)

### **İş yeri kuralları ve Prosedürler**

“İş yerimde uygulanan kuralların pek çoğu personeli korumak ve emniyetini sağlamak için alınan önlemler kapsamındadır.”(K4)

“İş ayakkabısı, kulaklık gibi ekipmanları kullanmak ve kullanılmadığı taktirde kural ihlal formlarının düzenlenmesi gibi prosedürleri doğru buluyor ve bunun gibi sebepler doğrultusunda uygulanan kuralları elbette gerekli buluyorum.”(K3)

“... dış görünüşe ve özel hayata yönelik bazı kuralları gerekli bulmuyorum.”(K2)

### **Terfi Politikaları**

“Öncelikle, personelden uzun yıllar boyunca aynı unvan ile işe devam etmesi isteniyor...”(K1)

“Departman sorumlusu veya şef olabilmek için ise öncelikli olarak kıdem farkı göz önünde bulunduruluyor. Bunun çok verimli bir seçim olduğunu düşünmüyorum...”(K7)

“Yöneticilik vasfına sahip olmayan personelin yalnızca kıdem farkı sebebi ile terfi etmesini yanlış buluyorum...”(K2)

### **Çalışma Süreleri**

“Mesailerim düzenli bir aralıkta seyretmiyordu. Haftalık çalışma saatimi doldurmak için yazılan vardiyalar uçakların yoğunluğuna göre ayarlanmıyordu. Bir gün on saat çalışırken bir gün beş saat çalışıyordum...”(K2)

“Hava şartlarından ya da operasyonel sebeplerden dolayı geciken uçaklar fazla mesai yapmama neden oluyordu ve bu fazla mesailerimden yeterli ücreti alamıyordum...”(K1)

“Özellikle gece mesaisi yaptığım gün sayısı fazlalığı nedeniyle mental ve fiziksel olarak çok yorulmuştum...”(K4)

### **Çatışmalar**

“Bazı uçak tiplerine veya havayolu şirketlerine hatta ekiplerine karşı olan önyargı sebebi ile atanan uçaktan memnun olmayan, kendisine gün içi atamalarda haksızlık yapıldığını düşünen çalışma arkadaşlarım üstleri ile sıklıkla çatışıyor...”(K2)

“...fakat beni asıl rahatsız eden çalışanların şeflerle olan çatışmaları...”(K3)

“Çatışmalar genellikle kişisel konular üzerinden çıkmaktadır. Zaman zaman rahatsız edici duruma gelebiliyor...”(K9)

### **Amirler**

“...ancak pek çok şefimin sorduğum sorulara tatmin edici bir cevap verdiğini ve ılımlı karşıladıklarını hatta kendilerinin sürekli bir öğretilme arzusu içerisinde olduklarını söyleyebilirim.”(K5)

“Operasyon esnasında daha önce hiç karşılaşmadığım bir durum yaşadığımda ve bu durum risk alabileceğim bir durum olmadığında şeflerim her daim bana yardımcı olmaktadır...”(K6)

“...hatanın direkt olarak raporlanıp yapılan hatanın nasıl düzeltilmesi gerektiğine dair bilgi verilmemesi ve baskı yapılması motivasyonumuzu düşürüyordu...”(K2)

## **4. Sonuç ve Değerlendirme**

Araştırma, havalimanında faaliyet gösteren yer hizmetleri işletmeleri çalışanlarını tatmin eden ve etmeyen unsurların tespit edilmesi ve örgütsel bağ alt boyutları (duygusal, devamlılık ve normatif) ile nasıl bir ilişki içerisinde olduklarının belirlenmesi amacıyla gerçekleştirilmiştir. Bu bağlamda örneklem olarak yolcu hizmetleri departmanında çalışan 10 kişi ile görüşme sağlanmıştır. Araştırmada, nitel araştırma yöntemlerinden içerik analizi yöntemi kullanılmıştır.

Araştırma sonucunda tatmini olumlu veya olumsuz etkileyen oniki unsur tespit edilmiştir. Bu unsurlar ayrıcalıklar, çalışma koşulları, iletişim, çalışma arkadaşları, ödül ve ceza, yetki ve sorumluluk, iş yeri kuralları ve prosedürler, terfi politikaları, çalışma süresi (mesai), çatışmalar, amirler ve ücrettir.

Ücret unsuru, çalışma içerisinde en keskin ve uç cevapların alındığı unsur olmuştur. Bu unsur açısından cevaplar incelendiğinde katılımcıların neredeyse tamamı, ücretin kendilerini tatmin etmediği (23) yönde cevaplar vermiştir. Örgütsel bağ ile ilişkisi incelendiğinde sadece devamlılık boyutu ile ilişkisi olduğu gözlemlenmiştir. Bu sonuç, gerçekten çarpıcıdır. Çünkü katılımcıların tamamı, daha iyi şartlar sağlanması durumunda kesinlikle iş yerini



değiştireceklerini beyan etmiştir.

Bu iş tatmini unsurunun, genel manada tatmini olumlu yönde etkilediği görülmüştür. Katılımcıların işletmelerinin kendilerine sunduğu ayrıcalıklardan memnun olduğu belirlenmiştir. Ancak bağlılık açısından ayrıcalık unsuru incelendiğinde, her ne kadar tatmin edildiği ifade edilse de katılımcılar daha iyi ayrıcalık sunan bir iş teklifini olumlu değerlendireceklerini de beyan etmişlerdir. Bu bağlamda ayrıcalık unsurunun her ne kadar normatif bağlılıkla ilişkisi bulursa da, devamlılık boyutu ile ilişkisi daha yoğundur.

Çalışma koşulları unsurunun, tatmin yönü hakkında katılımcıların hem olumlu hem de olumsuz cevapları bulunmaktadır. Cevap dağılımına bakıldığında, 11 tatmin ettiği yönde 9 ise aksi yönde cevaplar verilmiştir. Durum böyle olunca, çalışma koşulları ile duygusal boyut arasında hiçbir ilişki olmadığı gözlemlenmiştir. Ağırlıklı olarak, devamlılık boyutu (12) ile ilişkilendirilmiştir. Bir başka deyişle çalışanlar her ne kadar bu unsurdan tatmin sağladıklarını ifade etse de, daha iyi koşullar sunan bir iş teklifi aldıklarında işletme değişikliğine gidebileceklerini belirtmişlerdir.

İletişim unsurunda da tatmin yönü olumlu ve olumsuz görüşler içermektedir. Tatmin etmiyor seçeneğinin, etkileşim derecesi 9 tatmin ediyor seçeneğinininki ise 8'dir. Bununla birlikte ilgili unsurun, duygusal bağlılık (12) ile yoğun bir ilişkisi tespit edilmiştir. Bunun yanı sıra devamlılık boyutu ile olan ilişkisi de göz ardı edilemez düzeydedir (8). Yani her ne kadar örgüt için iletişimden tatmin olmayan çalışanlar varsa da, bunların çoğunluğu daha iyi bir iletişim vaadi ile gelen iş teklifi için kurumlarını değiştirmeyeceklerini yani kurumlarına sadık kalacaklarını ifade etmişlerdir. Bunun aksine iletişimden tatmin olsa da, daha iyi bir iletişime sahip kurumdan iş teklifi alındığında kurumunu değiştirecek bir kısım çalışan olduğu da gözlemlenmiştir.

Çalışma arkadaşları unsuru için katılımcıların görüşleri yine dengeli bir şekilde ayrılmıştır. Tatmin ediyor (13) diyenler ile etmiyor (15) diyenlerin etkileşim oranları birbirine çok yakındır. Unsur örgütsel bağlılık açısından değerlendirildiğinde ise ağırlıklı olarak devamlılık boyutunun (10), bunun yanı sıra duygusal boyutun (6) oluştuğu belirlenmiştir. Yani çalışma arkadaşları bağlamında çalışanların tatmin olamaması nedeniyle, bu unsur açısından daha iyi bir iş teklifi gelmesi durumunda, çalışanların iş değişikliğine gidebileceğini göstermektedir.

Katılımcıların ödül ve ceza açısından verdikleri cevaplar incelendiğinde bu unsurun tatmin etmediği (23) yönündeki görüşlerin fazlalığı dikkat çekmektedir. Dolayısıyla bu unsurun, devamlılık boyutu ile olan ilişkisi de fazladır. Yani daha iyi ödül ve ceza uygulayan bir kurumdan iş teklifi gelirse, katılımcıların birçoğunun iş teklifini kabul edeceği belirlenmiştir.

Katılımcıların yetki ve sorumluluk unsuru ile ilgili de dengeli cevaplar verdiği gözlemlenmiştir. Bir kısmı yetki ve sorumluluk hususundaki uygulamaların tatmin edici olduğunu (8), bir kısmı ise tatmin edici olmadığını ifade etmiştir. Unsurun örgütsel bağlılık ile olan ilişkisinde de bir denge söz konusudur. Normatif ve devamlılık boyutunun eş değer şekilde kodlandığı (8) tespit edilmiştir. Bu bağlamda katılımcılardan bir kısmının daha iyi yetki ve sorumluluk verebilecek bir iş teklifi geldiğinde bu teklife olumlu baktıklarını, diğer kısmının ise edindikleri bu sorumluluk nedeniyle işlerinden ayrılmayacaklarını ve iş yerine sadık kalacaklarını beyan etmişlerdir.

İş yeri kuralları ve prosedürler konusunda katılımcıların cevapları incelendiğinde, her ne kadar olumsuz fikirler (8) olsa da bu unsurun katılımcıları tatmin ettiği (13) görülmüştür. Örgütsel bağlılık ilişkisi incelendiğinde iş yeri kuralları ve prosedürlerin devamlılık (10) ve normatif boyut (8) ile ilişkisi olduğu tespit edilmiştir. Bir başka deyişle, katılımcılar yetki ve sorumluluk unsurunda olduğu gibi, kural ve prosedür hususunda daha iyi şartlar sağlayan bir iş teklifine sıcak bakmaktadırlar. Diğer bir kısmı ise iş yeri ve kuralları hususunda daha iyi şartlar sağlansa bile, bu durumun iş yerini değiştirmek için geçerli bir neden olmayacağını ve işyerlerine sadık kalacaklarını belirtmişlerdir.

Terfi politikaları hususunda katılımcıların cevapları incelendiğinde tatmin etmediği yönünde genel bir kanının (13) oluştuğu görülmektedir. Bunun yanı sıra bu politikaların tatmin ettiğini ifade edenler de (7) olmuştur. Örgütsel bağ ile ilişkilendirildiğinde, terfi politikalarının ağırlıklı olarak devamlılık boyutu (14) ile etkileşim sağladığı



görülmüştür. Bunun yanı sıra az da olsa normatif bağlılık (4) ile de ilişkilendirilmiştir. Bu bağlamda, terfi politikaları açısından katılımcıların büyük bir çoğunluğu daha iyi şartlar sağlayan bir iş teklifi aldıklarında kurum değiştirebileceğini ifade etmiştir.

Çalışma süreleri hususunda katılımcıların büyük bir çoğunluğunun (23) tatminsizlik yaşadığı belirlenmiştir. Bu bağlamda diğer örgütsel bağlılık boyutlarına nazaran devamlılık boyutu ile yüksek derecede bağ kurulmuştur (12). Bir başka deyişle, çalışma süreleri ile ilgili daha iyi şartlar sunulması durumunda katılımcıların işyerini değiştirmeye niyetleri olduğu görülmüştür.

Çatışma kavramı zaten iş tatminini olumsuz etkileyen bir unsurdur. Bu soruda kurum içerisinde çatışmanın olup olmadığı, çatışmanın şiddeti ve yaşanma sıklığına bakılmış olup nihayetinde tatmine olan etkisi incelenmiştir. Çatışmalar unsuru açısından katılımcı cevapları incelendiğinde, büyük bir oranda tatminsizlik yarattığı görülmüştür. Örgütsel bağlılık ile ilişkisine bakıldığında büyük oranda duygusal boyutla (13) ilişkili olduğu belirlenmiştir. Ancak katılımcıların büyük bir çoğunluğu, her ne kadar çatışmalar sonucunda tatminsizlik yaşasa da bu unsur için işyerlerini değiştirmeyeceklerini beyan etmişlerdir.

Katılımcıların çoğunluğunun, amirlerinden genel anlamda memnun olduğu (19) belirlenmiştir. Bunun yanı sıra amirlerin bazı özellikleri bağlamında memnuniyetsizlikler de gözlemlenmiştir. Özellikle mesleki deneyimin aktarılmasına ve amirlerin yardımseverliğine vurgu yapılmıştır. Olumsuz olarak ise hataların yüze vurulması ve yapılan baskılardan bahsedilmiştir. Örgütsel bağ ile ilişkisine bakıldığında, bu unsurun devamlılık (13) ve duygusallık (6) boyutlarıyla ilişkisi olduğu görülmektedir. Yani bir kısım katılımcı bu unsur açısından daha tatmin olacağı bir iş teklifine olumlu bakarken, diğer bir kısım ise amirleri bağlamında işyeriyle duygusal bir bağı olduğu için yeni bir iş teklifine olumlu bakmamaktadır ve işyerlerine sadık kalacaklarını ifade etmişlerdir.

Rekabet, günümüz iş dünyasının yadsınamaz bir gerçeğidir. İşletmeler sadece rekabetle yetinmeyip, rekabet üstü stratejiler geliştirmeli ve hatta bu stratejileri sürdürülebilir kılmalıdır. Yer hizmetleri işletmeleri için de bu durum geçerlidir. Bu işletmeler de insan kaynakları yönetimi aracılığıyla hiper rekabet ortamında işletmelerinin gücünü artırmak adına çalışan yetenekleri ve potansiyelini en iyi şekilde kullanmalıdır. Bu potansiyeli ortaya çıkarmak için çalışanların iş tatminini eniyilemek gerekmektedir. Bu durum hem çalışandan en iyi verimin alınmasına katkı sunmakta hem de çalışanın örgütsel bağına güçlendirmektedir. Sonuç olarak, iş tatmini ve örgütsel bağ arasındaki ilişki karşılıklı ve karışıktır. İnsan kaynakları departmanı, bu süreçte bir denge yakalayarak işletmenin başarısına katkı sağlayabilir ve örgütsel bağı destekleyen stratejiler geliştirerek de şirket içi kültürü güçlendirebilir. Bu çalışma aracılığıyla, yer hizmetleri işletmeleri, hangi unsurların çalışanları tatmin ettiğini hangi unsurların ise etmediğini görebilir. Bu bağlamda ilgili işletmeler, tatminsizlik yaratan unsurlarda iyileştirmelere giderek çalışan verimliliğini artırabilir. Ayrıca, bu unsurlarla örgütsel bağ ilişkisine bakarak, bu bağı kuvvetlendirmek adına gerekli adımları da atabilirler. Çalışmanın bu yönüyle literatüre katkı sağlayacağı öngörülmektedir.

Her çalışmada olduğu gibi bu çalışmada da bazı kısıtlılıklar mevcuttur. Öncelikle zaman ve maddiyat, çalışmayı etkileyen ilk kısıtlılıklardır. Araştırmanın örnekleminin sınırlı olması, verilerin yalnızca bir yer hizmetleri işletmesi çalışanlarından elde edilmesi ise diğer kısıtlılıklardır. Çalışmanın örnekleminin genişletilmesi, çalışmaya birden fazla yer hizmetleri işletmesinin dâhil edilmesi veya çalışmanın farklı illerde sürdürülmesi aracılığıyla yeni çalışmalar yapılabilir.

#### **Yazar Katkısı**

**Mehmet Akif Çini:** Yazma, Veri Toplama, Veri Analizi, Veri Yorumlaması, İnceleme ve Düzenleme. **V. Özlem Akgün:** Yazma, Literatür Taraması, Literatür Yazımı, Denetleme, İnceleme ve düzenleme

**Çıkar Çatışması:** Herhangi bir çıkar çatışması bulunmamaktadır.



## Kaynakça

- [1] Malaysia, M. P. 2016. A three-component conceptualization of organizational commitment. *International Journal of Academic Research in Business and Social Sciences*, 6(12), 17-23.
- [2] Mowday, R. T., Steers, R. and Porter, L. W. 1979. The measurement of organizational commitment. *Journal of Vocational Behavior*, 14, 224-247.
- [3] Meyer, J. P. and Allen, N. J. *Commitment in the workplace, theory, research and application*, Sage Publications, USA, 1997.
- [4] Durna, U., and Eren, V. 2005. Üç bağlılık unsuru ekseninde örgütsel bağlılık. *Doğuş Üniversitesi Dergisi*, 6(2) 2005, 210-219.
- [5] Iraz, R., and Akgün, Ö. 2011. Örgütsel bağlılığın çalışan performansı üzerine etkilerini ölçmeye yönelik bir çalışma. *Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Meslek Yüksekokulu Dergisi*, 14(1-2), 201-224.
- [6] Bozkurt, Ö. and Yurt, İ. 2013. Akademisyenlerin örgütsel bağlılık düzeylerini belirlemeye yönelik bir araştırma. *Yönetim Bilimleri Dergisi*, 11(22), 121-139.
- [7] Meyer, J. P. and Allen, N.J. 1991. A three-component conceptualization of organizational commitment. *Human Resource Management Review*, 7, 61-89.
- [8] Sabuncuoğlu, Z. and Tüz, V. M. *Örgütsel davranış*, Aktüel Yayınları, Turkey, 2013.
- [9] İlhan, D. Ü., *Örgütsel bağlılık: her bağlılık türü işletmeye faydalı mı? 2022*. <https://idenfit.com/blog/orgutsel-baglilik/>. (20.11.2023).
- [10] Allen N. J. and Meyer J. P. 1990. The measurement and antecedents of affective, continuance and normative commitment to the organization. *Journal of Occupational Psychology*, 63, 1-18.
- [11] Noordin, F., Omar, S., Sehan, S., and Idrus, S. 2010. Organizational climate and its influence on organizational commitment. *International Business and Economics Research Journal (IBER)*, 9(2), 1-10.
- [12] Clugston, M., Howell, J. P., and Dorfman, P. W. 2000. Does cultural socialization predict multiple bases and foci of commitment?. *Journal of Management*, 26(1), 5-30.
- [13] Finegan, J. 2000. The impact of person and organizational values on organizational commitment. *Journal of Occupational and Organizational Psychology*, 73, 149-169.
- [14] Somers, M. J. 2009. The combined influence of affective, continuance and normative commitment on employee withdrawal. *Journal of Vocational Behavior*, 74(1), 75-81.
- [15] Khalili, M. 2014. A study on relationship between organizational culture and organizational commitment. *Management Science Letters*, 4(7), 1463-1466.
- [16] Singh, A., and Gupta, B. 2015. Job involvement, organizational commitment, professional commitment, and team commitment: A study of generational diversity. *Benchmarking: An International Journal*, 22(6), 1192-1211.
- [17] Nikpour, A. 2017. The impact of organizational culture on organizational performance: The mediating role of employee's organizational commitment. *International Journal of Organizational Leadership*, 6, 65-72.
- [18] Nazir, S., Shafi, A., Qun, W., Nazir, N., and Tran, Q. D. 2016. Influence of organizational rewards on organizational commitment and turnover intentions. *Employee Relations*, 38(4), 596-619.
- [19] Dağlı, A., Elçiçek, Z., and Han, B. 2018. Örgütsel bağlılık ölçeğinin türkçeye uyarlanması: geçerlik ve güvenilirlik çalışması. *Electronic Journal of Social Sciences*, 17(68).
- [20] Güzeller, C. O., and Çeliker, N. 2020. Examining the relationship between organizational commitment and turnover intention via a meta-analysis. *International Journal of Culture, Tourism and Hospitality Research*, 14(1), 102-120.
- [21] Wang, W., Albert, L., and Sun, Q. 2020. Employee isolation and telecommuter organizational commitment. *Employee Relations: The International Journal*, 42(3), 609-625.
- [22] Ahad, R., Mustafa, M. Z., Mohamad, S., Abdullah, N. H. S., and Nordin, M. N. 2021. Work attitude, organizational commitment and emotional intelligence of Malaysian vocational college teachers. *Journal of Technical Education and Training*, 13(1), 15-21.
- [23] Altaş, S. S. 2021. Sağlık çalışanlarının örgütsel özdeşleşme, örgütsel bağlılık, örgütsel güven ve örgütsel destek algıları arasındaki ilişkiler. *İşletme Araştırmaları Dergisi*, 13(1), 875-891.
- [24] Locke, E. A. 1976. The nature and causes of job satisfaction. In: *Handbook of industrial and organizational psychology*. Chicago: Rand McNally, 360-580.



- [25] Vroom, V. H. Work and motivation, Jossey-Bass Publishers, USA, 1995.
- [26] Taheri, R. H., Miah, M. S., and Kamaruzzaman, M. 2020. Impact of working environment on job satisfaction. *European Journal of Business and Management Research*, 5(6), 1-5.
- [27] Lu, H., Zhao, Y., and While, A. 2019. Job satisfaction among hospital nurses: A literature review. *International Journal of Nursing Studies*, 94, 21-31.
- [28] Wnuk, M. 2017. Organizational conditioning of job satisfaction. A model of job satisfaction. *Contemporary Economics*, 11(1), 31-43.
- [29] Fredrickson, B. L., Cohn, M. A., Coffey, K. A., Pek, J. and Finkel, S. M. 2008. Open hearts build lives: Positive emotions, induced through loving-kindness meditation, build consequential personal resources. *Journal of Personality and Social Psychology*, 95(5), 1045-1062.
- [30] Hoş, C. and Oksay, A. 2015. Hemşirelerde örgütsel bağlılık ile iş tatmini ilişkisi. *Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 20(4), s.1-24.
- [31] İşcan, F. Ö. and Sayın, U. 2010. Örgütsel adalet, iş tatmini ve örgütsel güven arasındaki ilişki. *Atatürk Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 24(4), 195-216.
- [32] Karcıoğlu, F. and Akbaş, S. 2010. İş yerinde psikolojik şiddet ve iş tatmini ilişkisi. *Atatürk Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 24(3), 139-159.
- [33] Loan, L. T. M. 2020. The influence of organizational commitment on employees' job performance: The mediating role of job satisfaction. *Management Science Letters*, 10(14), 3307-3312.
- [34] Dodanwala, T. C., Santoso, D. S., and Yukongdi, V. 2023. Examining work role stressors, job satisfaction, job stress, and turnover intention of Sri Lanka's construction industry. *International Journal of Construction Management*, 23(15), 2583-2592.
- [35] Brown, S. P. and Peterson, R. A. 1994. The effect of effort on sales performance and job satisfaction. *Journal of Marketing*, 58(2), 70-80.
- [36] Kovach, K. A. Organization size, job satisfaction, absenteeism and turnover, University Press of USA, USA, 1977.
- [37] Adekola, B. 2012. The impact of organizational commitment on job satisfaction: A study of employees at Nigerian Universities. *International Journal of Human Resource Studies*, 2(2), 1-17.
- [38] Avunduk, Y. 2021. The Relationship between organizational commitment and job satisfaction. *Journal of Educational Issues*, 7(2), 146-158.
- [39] Norris, D. R., and Niebuhr, R. E. 1984. Professionalism, organizational commitment and job satisfaction in an accounting organization. *Accounting, Organizations and Society*, 9(1), 49-59.
- [40] Çekmecelioglu, H. 2006. İş tatmini ve örgütsel bağlılık tutumlarının işten ayrılma niyeti ve verimlilik üzerindeki etkilerinin değerlendirilmesi: Bir araştırma. *ISGUC The Journal of Industrial Relations and Human Resources*, 8(2), 153-168.
- [41] Karahan, A. 2015. Hekimlerin örgütsel bağlılık ve iş tatmini ilişkisinin incelenmesine yönelik bir araştırma: Afyon Kocatepe Üniversitesi hastanesi örneği. *Dumlupınar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, (23), 1-10.
- [42] Nagar, K. 2012. Organizational commitment and job satisfaction among teachers during times of burnout. *Vikalpa*, 37(2), 43-60.
- [43] Chordiya, R., Sabharwal, M., and Goodman, D. 2017. Affective organizational commitment and job satisfaction: A cross-national comparative study. *Public Administration*, 95(1), 178-195.
- [44] Lizote, S. A., Verdinelli, M. A., and Nascimento, S. D. 2017. Organizational commitment and job satisfaction: a study with municipal civil servants. *Revista de Administração Pública*, 51, 947-967.
- [45] Hedayat, A., Sogolitappeh, F. N., Shakeri, R., Abasifard, M., and Khaledian, M. 2018. Relationship between organizational commitment and job satisfaction. *International Letters of Social and Humanistic Sciences*, 81, 30-38.
- [46] Öngel, V., and Şenol, Ş. 2019. İçsel pazarlama uygulamalarının çalışanların iş tatmini üzerine etkisi ve örgütsel adaletin aracılık rolü. *Akademik Hassasiyetler*, 6(12), 477-490.
- [47] Nasution, F. N., and Rafiki, A. 2020. Islamic work ethics, organizational commitment and job satisfaction of Islamic banks in Indonesia. *RAUSP Management Journal*, 55, 195-205.
- [48] Chanana, N. 2021. The impact of COVID-19 pandemic on employees organizational commitment and job satisfaction in reference to gender differences. *Journal of Public Affairs*, 21(4), e2695.



- [49] Gajić, T., Petrović, M. D., Radovanović, M. M., Vuković, D., Dimitrovski, D., and Yakovenko, N. V. 2021. Women's role in organizational commitment and job satisfaction in the travel industry-An evidence from the urban setting. *Sustainability*, 13(15), 8395.
- [50] Çınar, F., Çapar, H., and Mermerkaya, S. 2022. Examining the relationship between health professionals' organizational commitment and job satisfaction: A systematic review and meta-analysis. *Journal of Economic and Administrative Sciences*. 1-14.
- [51] Theofilou, P., Zyga, S., Economou, C., and Tzavella, F. 2022. Organizational commitment among employees in the pharmaceutical industry. Is it affected by fatigue and job satisfaction?. *International Research Journal of Public and Environmental Health*, 9(4), 97.
- [52] Nabirye, R. C. 2010. "Occupational stress, job satisfaction, and job performance among hospital nurses in Kampala Uganda". Ph.D. thesis, University of Alabama, USA.
- [53] Krippendorff, K. Content analysis: an introduction to is methodology, Sage Publications, England, 1980.
- [54] Çini, M. A. 2022. İş tatmini, örgütsel bağlılık ve işten ayrılma niyeti arasındaki ilişki: Beyaz yakalı çalışanlar aracılığıyla bir araştırma. *Journal of Academic Value Studies*, 8(1), 91-109.
- [55] Çini, M. A. 2022. İş yeri nezaketsizliği, tükenmişlik ve örgütsel sinizm arasındaki ilişki: Akademisyenlere yönelik bir araştırma. *Business and Management Studies: An International Journal*, 10(2), 644-663.

*Research Article / Araştırma Makalesi*

## **Preliminary design and analysis of an afterburner module / Bir art yakıcı modülünün ön tasarımı ve analizi**

 Muhammed Cuma Sönmez<sup>1</sup>,  Mustafa Karabacak<sup>2\*</sup>,  Muammer Özgören<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Necmettin Erbakan University, Mechanical Engineering Department, Konya, Türkiye

<sup>2</sup> Necmettin Erbakan University, Aeronautical Engineering Department, Konya, Türkiye

**Received**

November 16, 2023

**Revised**

December 12, 2023

**Accepted**

December 13, 2023

### **Keywords**

*Afterburner*

*Vee-gutter*

*GE J79 engine*

*Thrust*

### **ABSTRACT**

In this study, design calculations and calculations of afterburner used in jet engines are presented by evaluating the results of analytical and computational analysis. Afterburner inlet values of 1050 K temperature, 300 kPa pressure and 3.6 kg/s mass flow rate are taken as the design conditions. Maximum length and diameter are 500 mm and 200 mm, respectively, for the sections to be designed as length constraints within the scope of the conceptual design. The two-ring vee-gutter has 1.33 cm in diameter and 4.25 cm high. Jet A fuel is assumed to be injected into the core flow (90 degrees) from the spray bars. The spray is mounted in line with the vee-gutter to optimize the mixing of the flow. Analyses are performed for 4 cm between the spray bar and the vee-gutter. For the study, the GE J79 engine was examined from the literature and taken as a basis for the aerodynamic transition section design. Within the scope of TEKNOFEST 2023 Jet Engine Design Competition, a preliminary design of an afterburner module that can produce 700 pounds of thrust and has a life capacity of 25 hours should be realized in line with the design requirements and constraints. In the light of geometric constraints, one-dimensional combustion calculations of the module are made, and the parts are modelled using the relevant SolidWorks CAD program and these modelled parts are then transferred to ANSYS™ environment and the results and analyses are verified. The afterburner module flow analysis software program ANSYS™ is used to analyse the afterburner operation in both cold operating ranges (i.e. without combustion) using compressible, viscous and standard k-epsilon turbulence model. As a result, the effect of afterburner length on combustion performance is found to be significant. As a result of the calculations, afterburner length is found as 28.14 cm. It is found that the combustion efficiency is 81.5% and the temperature can be increased from 1050 K to 2044 K. The total pressure loss is 14.96% as pressure drop due to the geometric parameters and heat addition. The blockage ratio calculated due to the use of vee-gutter geometry is the most important parameter in the pressure drop. It is found that the jet engine producing 670 lbs (2981 N) of thrust when the afterburner is not working whereas it can provide a significant amount of power increment at the expense of a 50% increase in specific fuel consumption when the afterburner is active as well as providing a 738 lbs (3238 N) with a 10.1% thrust increase. The reason of the enhancement is mainly coming from the mixing effect of the vee-gutter on the flow structure.





## ÖZET

### Anahtar Kelimeler

Art yakıcı  
Vee-gutter  
GE J79 motor  
İtki

Production and hosting by  
[Turkish DergiPark](http://TurkishDergiPark.com). This is an  
open access article under the  
CC BY-NC license  
(<https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>).



Bu çalışmada, jet motorlarında kullanılan art yakıcının tasarım hesapları ve hesaplamaları analitik ve hesaplamalı analiz sonuçları değerlendirilerek sunulmuştur. Art yakıcı giriş değerleri olarak 1050 K sıcaklık, 300 kPa basınç ve 3,6 kg/s kütleli debi tasarım şartları olarak alınmıştır. Kavramsal tasarım kapsamında uzunluk kısıtı olarak tasarlanacak kesitler için maksimum uzunluk ve çap sırasıyla 500 mm ve 200 mm'dir. İki halkalı oluk 1,33 cm çapında ve 4,25 cm yüksekliğindedir. Jet A yakıtının püskürtme çubuklarından çekirdek akışına (90 derece) enjekte edildiği varsayılmaktadır. Sprey, akışın karışımını optimize etmek için damar oluşu ile aynı hızda monte edilmiştir. Analizler püskürtme çubuğu ile oluk arasındaki 4 cm için gerçekleştirilmiştir. Çalışma için GE J79 motoru literatürden incelenmiş ve aerodinamik geçiş kesiti tasarımı için temel alınmıştır. TEKNOFEST 2023 Jet Motoru Tasarım Yarışması kapsamında tasarım gereksinimleri ve kısıtları doğrultusunda 700 libre itki üretebilen ve 25 saat ömür kapasitesine sahip bir art yakıcı modülün ön tasarımının gerçekleştirilmesi gerekmektedir. Geometrik kısıtlar ışığında modülün tek boyutlu yanma hesapları yapılarak ilgili SolidWorks CAD programı kullanılarak parçalar modellenir ve modellenen bu parçalar daha sonra ANSYS™ ortamına aktarılarak sonuçlar ve analizler doğrulanır. Art yakıcı modülü akış analizi yazılım programı ANSYS™, sıkıştırılabilir, viskoz ve standart k-epsilon türbülans modeli kullanılarak her iki soğuk çalışma aralığında (yani yanma olmadan) art yakıcı çalışmasını analiz etmek için kullanılmıştır. Sonuç olarak, art yakıcı uzunluğunun yanma performansı üzerindeki etkisinin önemli olduğu bulunmuştur. Hesaplamalar sonucunda art yakıcı uzunluğu 28,14 cm olarak bulunmuştur. Yanma veriminin %81,5 olduğu ve sıcaklığın 1050 K'den 2044 K'ye çıkarılabileceği bulunmuştur. Geometrik parametreler ve ısı ilavesi nedeniyle basınç düşüşü olarak toplam basınç kaybı %14,96'dır. Damar-oluk geometrisinin kullanımına bağlı olarak hesaplanan blokaj oranı basınç düşüşündeki en önemli parametredir. Art yakıcı çalışmadığında 670 lbs (2981 N) itki üreten jet motorunun, art yakıcı aktif olduğunda özgül yakıt tüketiminde %50'lik bir artış pahasına önemli miktarda güç artışı sağlayabildiği ve %10,1'lik bir itki artışı ile 738 lbs (3238 N) itki sağladığı tespit edilmiştir. Bu artışın nedeni, esas olarak damar oluşunun akış yapısı üzerindeki karıştırma etkisinden kaynaklanmaktadır.

\* Corresponding author, e-mail: [mkarabacak@erbakan.edu.tr](mailto:mkarabacak@erbakan.edu.tr)

## Nomenclature

Abbreviation		Greek Letters	
<b>K</b>	Kelvin	$\pi$	Total Pressure Ratio [-]
<b>kPa</b>	Kilopascal	$\gamma$	Specific Heat Ratio [-]
<b>m</b>	Meter	$\tau$	Total Temperature Ratio [-]
Symbols		$\epsilon$	The "k- $\epsilon$ " Turbulence Model Coefficient
<b>a</b>	Sound Speed [m/s]	$\kappa$	The "k- $\epsilon$ " Turbulence Model Coefficient
<b>B</b>	Blockage Ratio [-]	Subscripts	
<b>c</b>	Specific Heat [J/kg]	<b>1,2</b>	Afterburner Zone Expressed by Engine Nomenclature
<b>c<sub>1,2</sub></b>	The "k- $\epsilon$ " Turbulence Model Coefficients	<b>AB</b>	Afterburner
<b>C<sub>D</sub></b>	Drag coefficient	<b>f</b>	Fuel
<b>m</b>	Mass Flow Rate [kg/s]	<b>p</b>	Constant Pressure
<b>M</b>	Mach number [-]	<b>t</b>	Total
<b>P</b>	Pressure [N/m <sup>2</sup> ]		
<b>T</b>	Thrust [N]		

## 1. Introduction

Afterburner application is a tool developed to adapt the aircraft to different flight missions [1-3]. By using this tool, it is possible to increase the manoeuvrability of a fighter aircraft in a dogfight by increasing the thrust [4,5], to increase the thrust of a bomber to enable it to quickly move away from enemy territory [6], to enable the aircraft to take off from short runways such as aircraft carriers, etc. This application is used extensively in military aviation



today [7,8]. During combustion in the combustion chamber, part of the oxygen of the air flow is used to prevent the aerodynamic structure of the turbine blades from deforming beyond certain limits with temperature [9,10]. Advances in cooling technology, application of thermal protection coatings and super alloy technology have increased the turbine inlet temperature [11,12], but the conditions are still far from the stoichiometric combustion limit of fuels [13,14]. For all these reasons, oxygen-rich air flow continues to exist at the nozzle inlet today. Increasing the thrust by afterburner application is based on the combustion of the oxygen-rich air flow by fuel injection [15,16]. This allows for a higher total temperature of air flow at the nozzle inlet. With afterburner combustion, losses due to the combustion occur in total pressure [17,18]. However, in afterburner applications, the thrust-reducing effect of the total pressure drop is compensated by the thrust-increasing effect of the increase in total temperature, and even an increase in impulse is achieved by obtaining a higher velocity flow at the nozzle exit. Today, afterburner design is expected to minimize total pressure losses and to maximize the total temperature at the nozzle inlet [19,20]. In addition to all these expectations, minimizing the negative effects of afterburner application on engine design by increasing length and weight are also seen as a design expectation [21]. With the development of afterburner design, the maximum total temperature increase with minimum pressure loss can be realized with the lowest possible length and weight increase in the engine [22]. With development of new fuels used in afterburner combustion engine weight and length penalty can be reduced [23]. On the other hand, using new materials weight penalty can be reduced in afterburner design similarly [24]. Motivation of the study is to show the afterburner effect on the flow structure and thrust for a special GE J79 engine case. Afterburner design having parametric analysis, CFD analysis and CAD drawing of afterburner module is firstly investigated together in more detailed than previous studies in literature.

## 2. Afterburner Design and Approach

### 2.1. On-design point

In the current design, the aim is primarily to obtain a working afterburner meeting the thrust performance requirement. The criteria for the preliminary design conditions of the short afterburner for the TEKNOFEST 2023 competition turbojet engine are expressed. This module consists of a diffuser, circular combustion chamber with 24 injectors, 2-ring vee-gutter, cooling liner and nozzle. The design point parameters of the core engine are provided by TEKNOFEST, and these parameters are used in the afterburner design.

**Table 1.** On-design point parameters.

Parameter	Value
Afterburner Inlet Total pressure [kPa]	300
Afterburner Inlet Total Temperature [K]	1050
Mass flow Rate [kg/s]	3.6
Inlet Gas Composition [-]	$O_2: 5.05 \times 10^{-3}$
	$N_2: 2.66 \times 10^{-2}$
	$H_2O: 1.34 \times 10^{-3}$
	$CO_2: 1.40 \times 10^{-3}$
Cooling Air Temperature [K]	540
Cooling Air Pressure [kPa]	720
Fuel Type	Jet A

Low combustion efficiency is not a major obstacle to thrust increase because even if the amount of fuel leaving the afterburner without combustion is high, the required fuel can be sprayed in the afterburner with the engine control system and the temperature limit restrained by the material strength at the afterburner exit can be reached. However, the increase in pressure losses reduces the thrust. For this reason, the afterburner design is to realize a



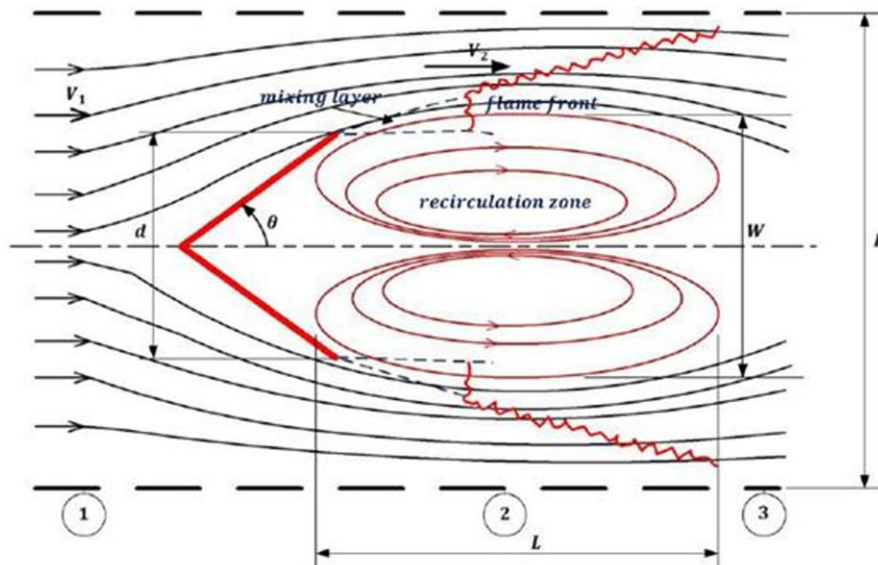
design that will provide the required combustion while reducing pressure losses and achieving this goal. Afterburner total pressure ratio is expressed in Equation 1 [25].

$$\pi_{AB} = 1 - \frac{(\tau_{AB} - 1) + C_D \times B}{1 + \frac{2}{\gamma \times M_1^2}} \quad (1)$$

where

- $\tau_{AB}$ : Afterburner total temperature ratio ( $\tau_{AB}=1.905$  (Design point))
- $M_1$ : Afterburner inlet Mach number (Depending on the design of the mixer, the turbine exits flow Mach number and bypass channel exit flow Mach number)
- $B$ :  $B= D/H$  (Afterburner geometric parameters  $D$  and  $H$  are expressed in Figure 1)
- $C_D$ : The drag coefficient.

The afterburner of the mixer should have a design that will allow us to achieve the afterburner design objectives (i.e. a design that will allow low pressure loss and combustion).



**Fig. 1.** Afterburner design parameters [25].

The drag coefficient and vee-gutter are expressed in igniter designs depending on the afterburner geometric parameters as shown below [25].

$$C_D = \frac{H}{D} \frac{W^2}{(H-W)^2} \quad (2)$$

The expressed geometric parameters are shown in Figure 1. The following relation is proposed between the geometrical parameters expressed in Cornell's graphical analysis [25].

$$\frac{W}{H} \approx B + (1 - \sqrt{B}) \sqrt{B \times \sin\left(\frac{\theta}{2}\right)} \quad (3)$$

The parameter  $H$ , depending on the number of afterburner igniters and afterburner diameter, is expressed as follows:



$$H \approx \frac{D_{AB}}{2 \times N_A} \tag{4}$$

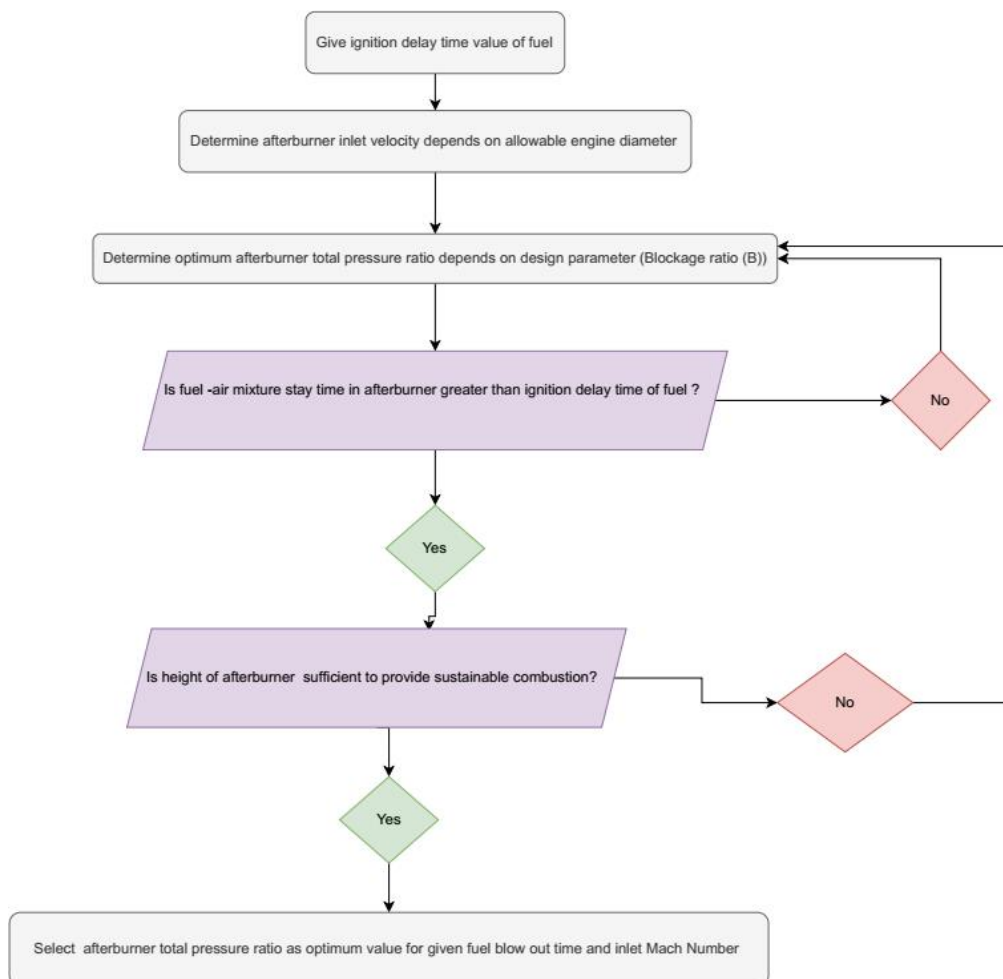
The afterburner duct diameter should not exceed the maximum engine diameter. Increasing the number of afterburner rings reduces the afterburner length, but on the other hand increases pressure losses and reduces the residence time of the air-fuel mixture in the afterburner, thus adversely affecting combustion efficiency.

Reducing the number of afterburner rings increases the afterburner length, improves combustion efficiency, and increases the residence time of the fuel-air mixture but reduces pressure losses. However, the number of afterburners cannot be reduced beyond a certain number since the upper limit of the afterburner channel diameter is limited to the maximum diameter of the engine and the lowest value that the H parameter can take is limited for combustion to take place. The minimum value that the H parameter can take to determine the number of afterburners is expressed below [26].

$$H_{min} = 1.042 \times U_1 \times t_{BO} \tag{5}$$

$t_{BO}$ : Blow out time.

$U_1$ : Afterburner inlet flow velocity (Depending on mixer design)



**Fig. 2.** Afterburner optimization algorithm.

The design approach is applied according to the afterburner optimization algorithm created in Figure 2.



### 3. Afterburner Conceptual Design

#### 3.1. Calculations and theoretical modelling

The afterburner system schematic view is shown in Figure 3.

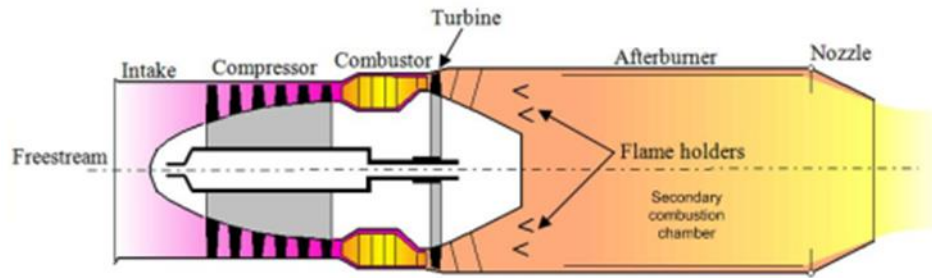


Fig. 3. Afterburner jet engine schematic view.

Jet A fuel is used as fuel in the afterburner design.

Table 2. Jet A fuel properties.

Property	Value
Chemical Formula	$C_{8.60}H_{17.27}$
Molecular Weight [kg/kmol]	120.678
Heat Value [MJ/kg]	43.10

The combustion reaction of JET A assuming complete combustion reaction is expressed below.



Table 3. Molecular weights of reactants entering the afterburner.

Molecule	Molecular Weight
$C_{8.60}H_{17.27}$	120.67 [kg/kmol]
$O_2$	15.999 [kg/kmol]
$CO_2$	44.01 [kg/kmol]
$H_2O$	18.01528 [kg/kmol]
$N_2$	14.0067 [kg/kmol]

The mass change in the gas composition as a result of combustion of a unit amount of fuel is summarized in Table 3 in terms of molecular weight values and in Table 4 in terms of fuel flow rate depending on the chemical equation expressed in the combustion reaction. It is assumed that nitrogen does not participate in the chemical reaction.

Table 4. Afterburner outlet gas composition mass fraction.

Molecule	Afterburner Exit Gas Composition
	Mass Ratio
$O_2$	0.0328
$CO_2$	0.1740
$H_2O$	0.0734
$N_2$	0.7234



**Table 5.** Afterburner inlet and outlet gas properties.

Gas Composition Characteristics	Value	
	Afterburner Inlet	Afterburner Exit
y [-]	1.3126	1.2519
R [J/kg. K]	282.7543	274.5904
$c_p$ [J/kg. K]	1187.3	1364.7
MW [kg/kmol]	29.4036	30.2778

The gas composition of the core gas reacting in the primary combustion chamber at the exit of the turbine is given in Table 1. The molar characteristics of the reactants that will enter the combustion process per second are obtained, and the mass ratios from the reaction with Jet A fuel are computed since this gas composition is supplied in molar ratios. The fuel flow rate is calculated according to the algorithm expressed in Figure 4.

**Table 6.** Mass variation of combustion products depending on fuel flow rate.

Molecule	Gas Composition Mass Change
$O_2$	$-3.4312 \times m_{fuel}$
$CO_2$	$+ 3.1410 \times m_{fuel}$
$H_2O$	$+ 1.2901 \times m_{fuel}$
$N_2$	Not Change

**Table 7.** Afterburner inlet gas mass fraction.

Molecule	Mass Ratio
	Afterburner Inlet Gas Composition
$O_2$	0.1628
$CO_2$	0.0623
$H_2O$	0.0244
$N_2$	0.7505

**Table 8.** Molar properties of the substances to be involved in the combustion reaction.

Molecule	$\dot{m} / \dot{m}_T$	$\dot{m}$ [kg/s]	$\dot{n}$ [ $\dot{m}/MW$ ]
$O_2$	0.1628	0.58608	0.0183
$N_2$	0.7504	2.70144	0.00596
$H_2O$	0.0244	0.08784	0.004876
$CO_2$	0.0623	0.22428	0.09643

In the combustion reaction, the equilibrium is regulated according to the amount of 0.0183 kmol/s  $O_2$ . Accordingly, 0.000976 kmol of kmol  $C_8H_{17,60}$ ,  $H_2O$ ,  $N_2$  and  $CO_2$  enter the reaction. The calculation of the mass flow rate of  $C_{12}H_{23}$  entering the reaction is expressed in the above equation.

$$\dot{m}_{C_{8,60}H_{17,60}} = \dot{n}_{C_{8,60}H_{17,60}} \cdot MW_{C_{8,60}H_{17,60}} = 0.000976 * 167.31 = 0.1632 \text{ kg/s} \quad (7)$$

$$\dot{m}_{C_{12}H_{23}} = 0.1632 \text{ kg/s} \quad (8)$$

Fuel to air ratio,  $f_{AB}$ , can be found as:

$$f_{AB} = \frac{\dot{m}_{C_{8,60}H_{17,60}} = 0.1632 \text{ kg/s}}{\dot{m}_{gaz=3.6} \text{ kg/s}} = 0.0453 \quad (9)$$

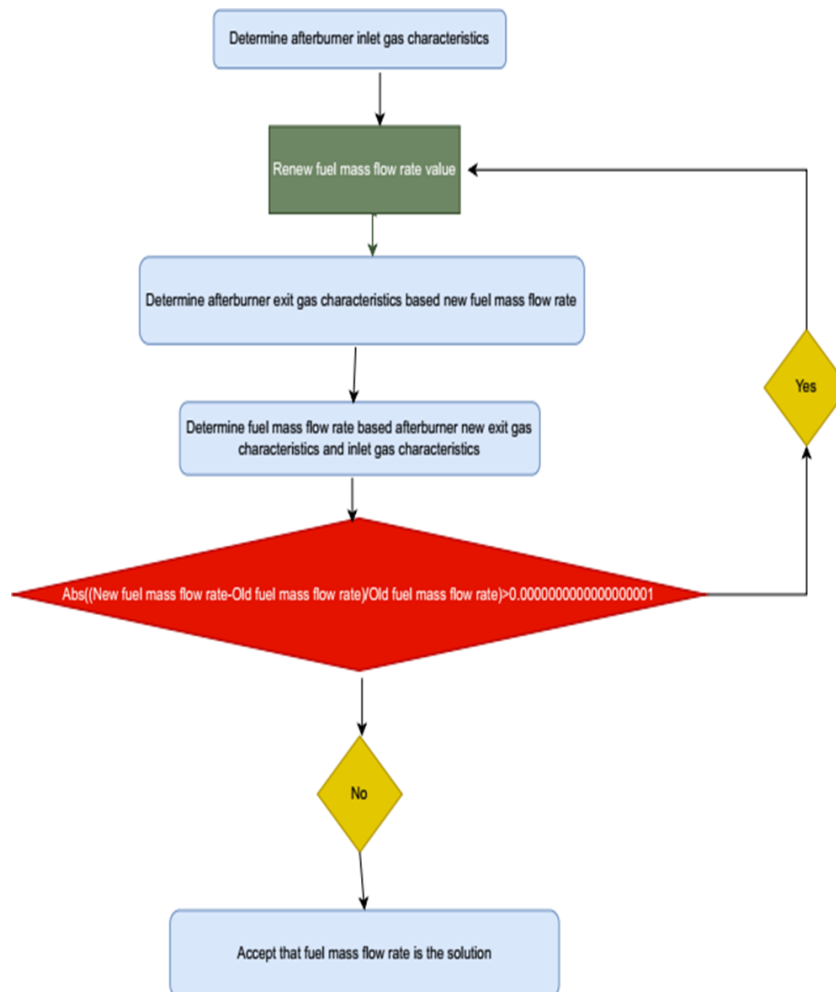


Fig. 4. Algorithm used to calculate fuel mass flow rate.

### 3.2. Design and modelling of geometric components

Figure 5 shows some of the main parts of the afterburner.

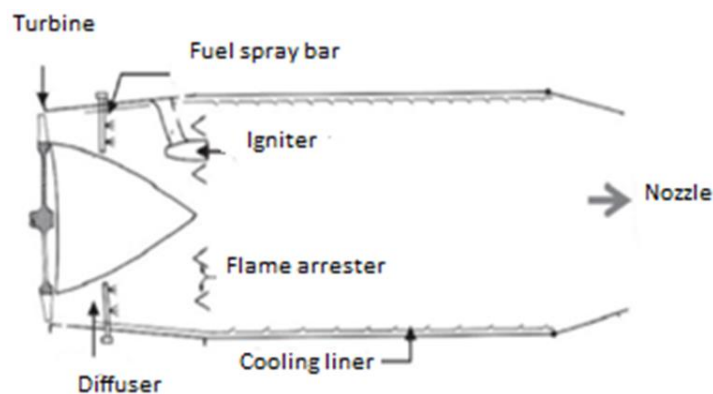


Fig. 5. Main features of a typical afterburner.



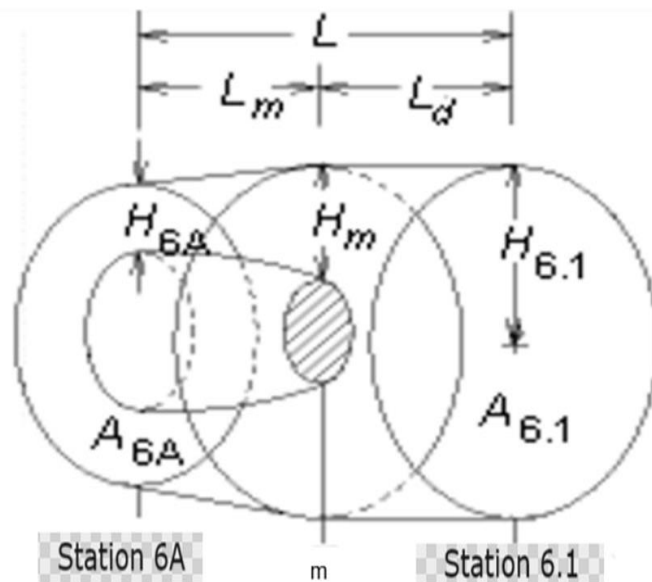
### 3.2.1. Diffusers

A diffuser is a diverging passage device in which the flow is slowed down and a decrease in the velocity of the flow head occurs. The reduction in velocity loads is converted into an increase in static pressure. Reducing the flow velocity at the diffuser exit to the appropriate value is how the exhaust diffuser, one of the key parts of the afterburner, stabilizes the flow. The total pressure loss has a significant impact on the thrust of the engine. Generally, one percent increase in overall pressure loss corresponds to one percent less thrust. A diffuser that can accomplish the necessary speed decrease in the least amount of time, with the least amount of overall pressure loss, and with a consistent and steady flow state at the exit is considered optimal from the perspective of the designer. Due to the afterburner's fuel injection systems and flame arrester blocking the flow, large deflection angles can be employed to lessen the flow's inclination to exit the diffuser cone. A library of the AEDSYS software [25], AFTRBNR [25], is used for diffuser geometry calculation.

**Table 9.** Station parameters.

Station 6A			
Mach number	Diffuser inlet total pressure	Inlet flow mass flow rate	Diffuser inlet total temperature
0.4274 [-]	300 [kPa]	3.6 [kg/s]	1050 [K]
Station 6.1			
Fuel mass flow rate		Diffuser external diameter	
0.163 [kg/s]		8.5 [cm]	
Station 7			
After Vee-gutter total pressure		After Vee-gutter total temperature	
260 [kPa]		2000 [K]	

Station 6A core engine exit and afterburner inlet parameter values are the diffuser geometry calculation design point values. Figure 6 shows the diffuser geometry detail parameters.



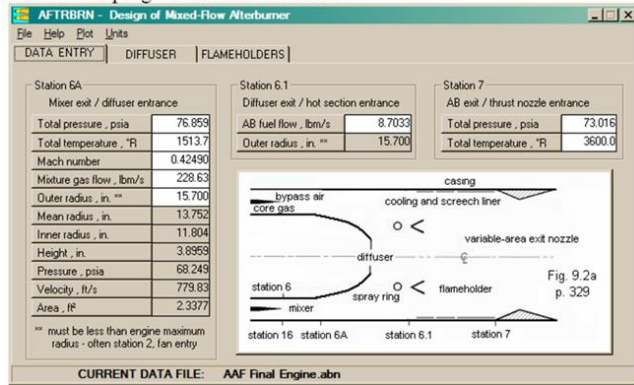
**Fig. 6.** Geometric parameters of diffuser.

If the input parameters are entered into the AFTRBNR [25] program, the library of the AEDYS [25] program, the performance values and dimensions given in Table 10 and Table 11 are obtained.

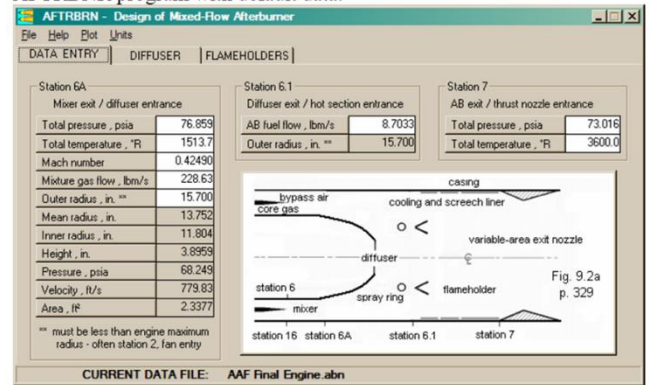




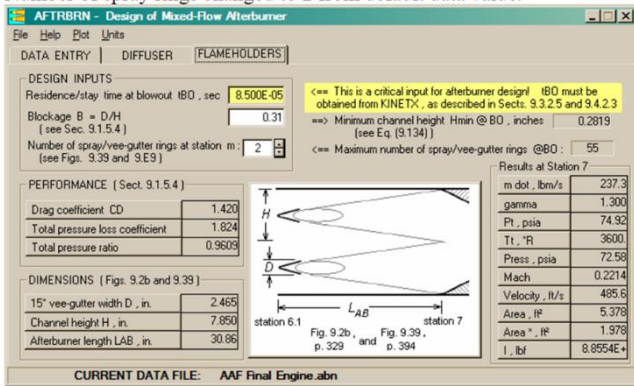
AFTRBNR program with default data.



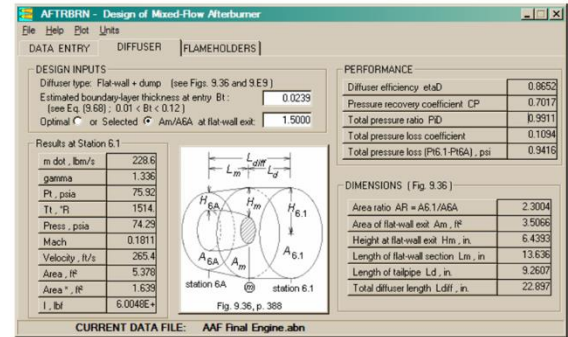
AFTRBNR program with default data.



Number of spray rings changed to 2 from default data value.



User selected diffuser area ratio set to 1.5 from optimal to reduce length of diffuser.



Sketch of resulting cross-section.

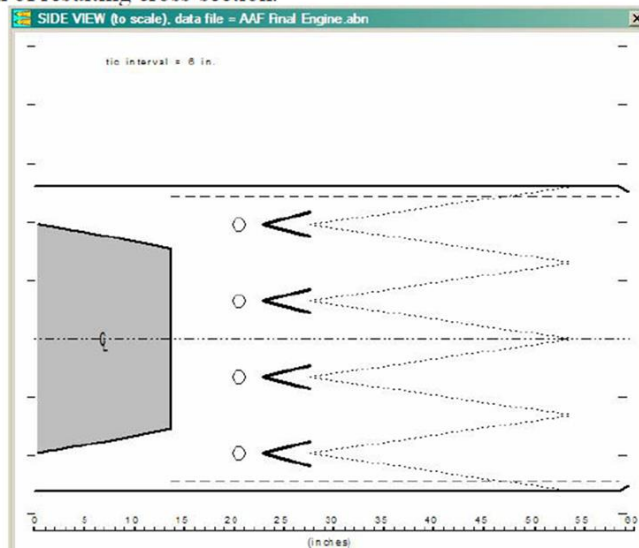


Fig. 7. Geometric parameters of diffuser.



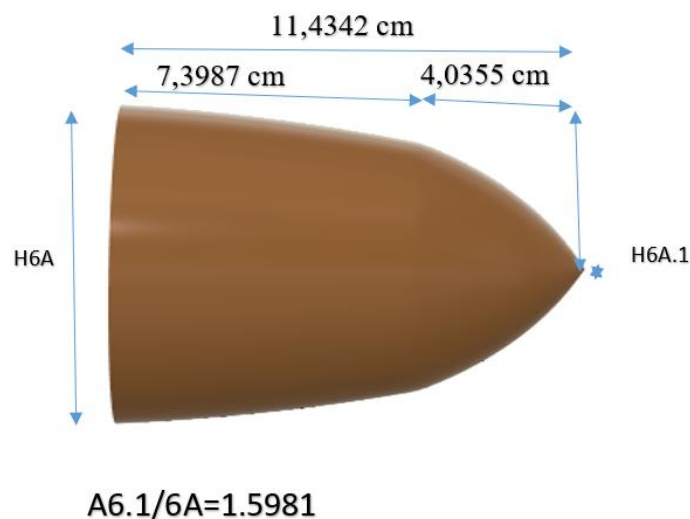
**Table 10.** Diffuser performance.

Parameter	Value
Diffuser efficiency [-]	0.816
Pressure coefficient change [-]	0.4970
Total pressure ratio [-]	0.987
Total pressure loss coefficient [-]	0.111
Total pressure loss [Pa]	799

**Table 11.** Diffuser dimensions.

Dimension	Value
Area ratio [-]	1.59
Diffuser area [ $m^2$ ]	0.0175
Diffuser height [cm]	4.4645
Diffuser centre length [cm]	7.3887
Diffuser tip length [cm]	4.0355

The designed diffuser geometry is displayed in Figure 8. The selection of elliptical geometry minimizes flow separation.



**Fig. 8.** Diffuser geometry parameters.

### 3.2.2. Fuel spray bars

Fuel injection bars typically consist of one or more rings with different fuel injection heads distributed circumferentially around the ring. Radial spray bars are the type of injection system in use. Slightly above the flow, these bars can be found. To smooth the flow after the turbine, they are integrated into a single cantilever inside the diffuser. A distinct advantage of radial spray bar systems is that they can be easily removed for inspection and both parameters of number and hole position can be easily changed.

The fuel spray bars are evenly spaced circumferentially. They are in a single axial plane across the combustion chamber or diffuser. The fuel injector array consists of stub pipes mounted radially on circular manifolds. In Figure 9, the orifice diameter of the fuel injection bars is 0.635 centimetres. (0.25 inch). In the downstream position there are 24 nozzle bar assemblies spaced at 15-degree intervals. The downstream nozzle bars are located 4 centimetres above the flame arrester face.

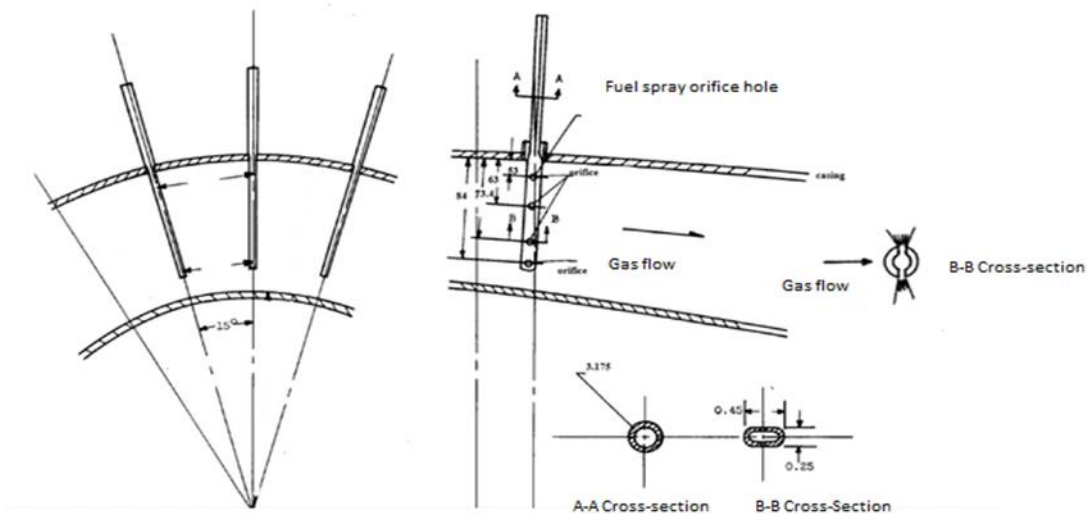


Fig. 9. Spray bar position configuration.

Parameter values for afterburner spray bar configuration are expressed in the table below.

Table 12. Afterburner spray bar configuration information.

Manifold Type	Number of holes in the bar	Hole diameter [cm]	Injection position
24 radial bars	8	0.0635	Core, downstream

Figure 9 shows the installation of the manifold and spray bars.

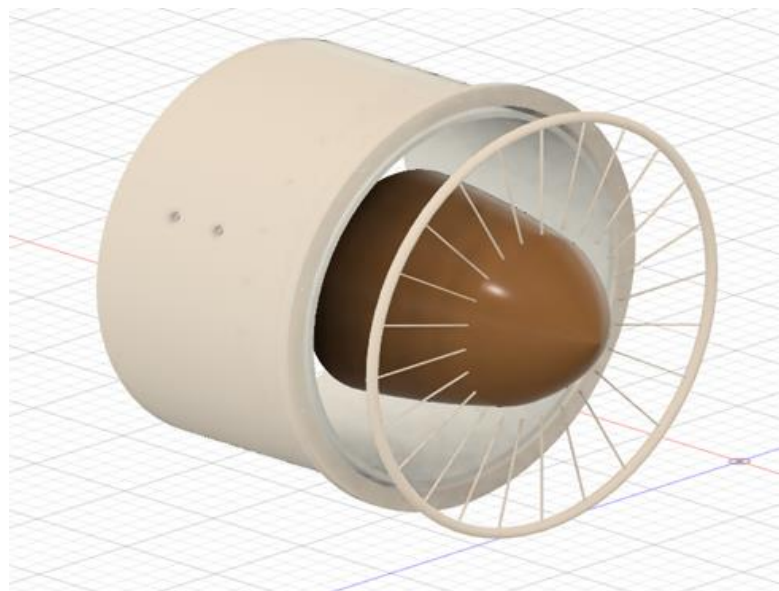


Fig. 10. 3D spray bar view.

An engine such as a rocket or jet uses a flame arrester to maintain combustion. To keep the flame from going out and allow the fuel to continue burning continuously to produce thrust, a tiny area of reduced efficiency is created. A classic flame arrester consists of a cylinder with some air holes inside to allow air to swirl. Air currents passing through the engine swirl around the device, leaving a space in the centre where a flame can burn. As the fuel burns, the air around the flame holder raises its temperature. As the rapidly heated air expands to create thrust, the high heat ignites the incoming fuel, keeping the engine running continuously. As shown in Figure 11, the fuel particles

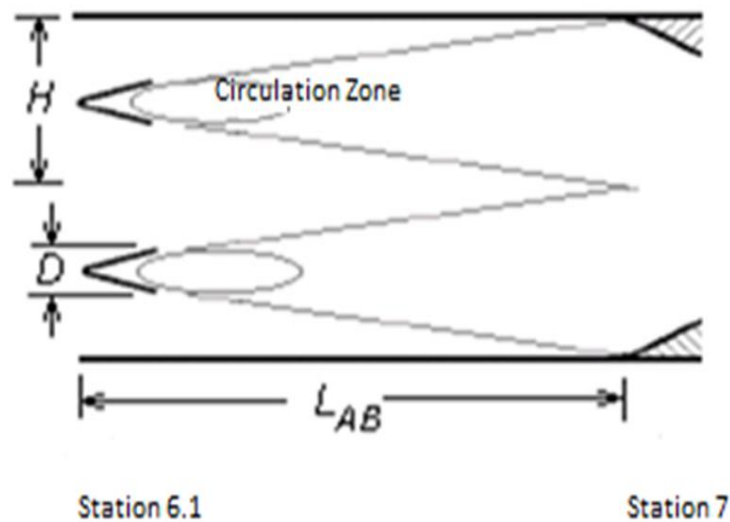


return to the vee-gutter in the circulation zone and stay longer in the reaction zone, which means longer residence time. The incoming gas supplies oxygen to the reaction zone and a stationary flame is formed at a point after the V-nozzle. The flame necessarily spreads along the afterburner and convergent-divergent nozzles. One of the main problems of vee-gutter is blocking the flow. If the blockage increases, it leads to a higher drag coefficient ( $C_d$ ) and total pressure loss. The design of the vee-gutter should have an optimum blockage value. The guiding part in this section is drag coefficient and pressure loss. It is aimed to determine the Vee-gutter design by paying attention to the relevant parameters. Considering intensive research and previous experiments, the number, angle and position of the Vee-gutter are determined in the study.

**Table 13.** Vee-gutter design parameters.

Parameter	Value
Blow out time [s]	$6.29 \times 10^{-5}$
Blockage ratio [-]	0.314
Number of Vee-gutter rings [amount]	2

KINETIX, a library of AEDSYS software, is used for vee-gutter geometry calculation.



**Fig. 11.** Typical vee-gutter configuration.

By entering the pre-calculated and determined design parameters into the developed AFTRBNR software [25], we can see the performance, dimensioning and characteristics of the flow leaving the vee-gutter. Commercial computational fluid dynamics software can be used for more precise solution.

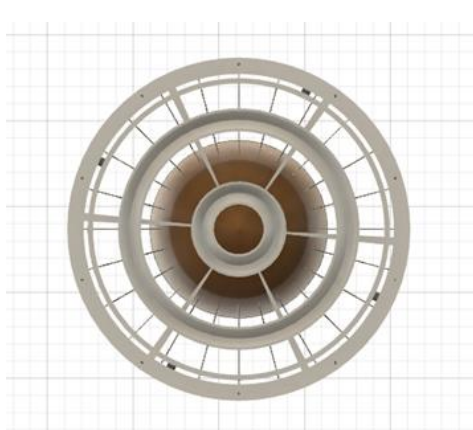
**Table 14.** Vee-gutter performance parameters.

Parameter	Value
Drag coefficient	1.42
Total pressure loss coefficient	1.35
Total pressure ratio	0.939

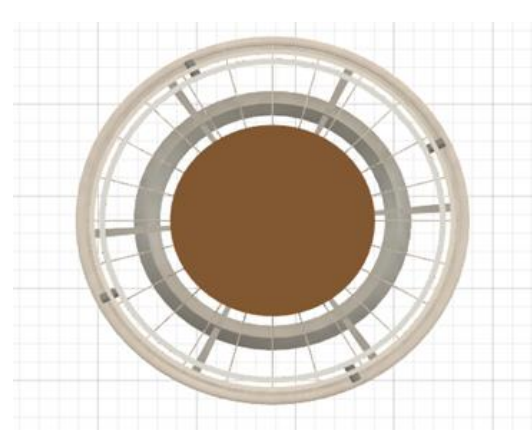


**Table 15.** Vee-gutter dimensions.

Parameter	Value
Vee-gutter height [cm]	1.335
Afterburner channel height [cm]	42.50
Afterburner channel length [cm]	28.14



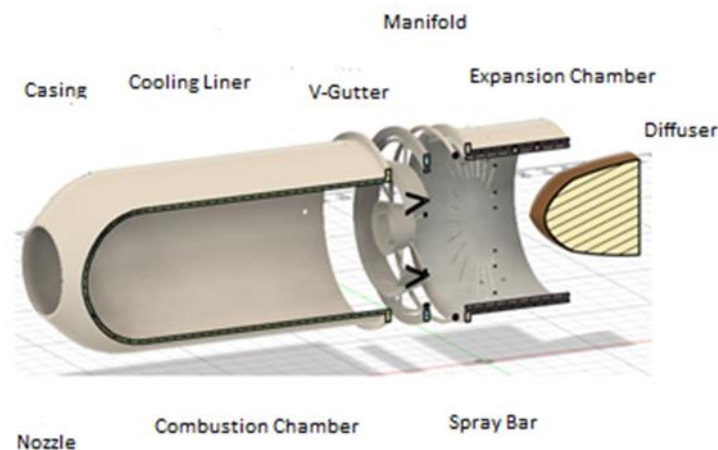
**Fig. 12a.** Vee-gutter 3D front view.



**Figure 12b.** Vee-gutter 3D back view.

### 3.3. Final design

The technical drawing of the afterburner is shown in Figure 12. The afterburner design shown in Figure 12 is investigated using computational fluid dynamics for unreacted flow. The performance parameters of the reacted flow are investigated using 1-D analytical calculations and AFTRBNR software [25], which is the library of AEDSYS software [25].



**Fig. 13.** Afterburner components.

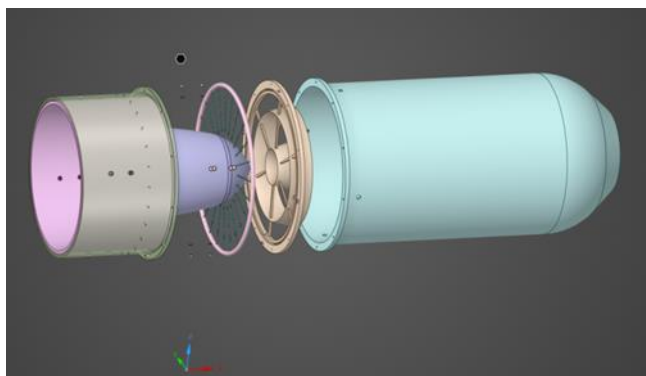


Fig. 14. Afterburner final design.

## 6. CFD Analyses

### 6.1. Methods and parameters used in numerical modelling

The aim of this study is to perform two-dimensional axisymmetric calculations in an afterburner combustion chamber. An advanced CFD (Computational Fluid Dynamics) software based on an unstructured grid is used to perform the calculations using the density-based finite volume method [27]. The standard "k-ε" model is applied to calculate turbulent flow characteristics. The standard "k-ε" model is a high Reynolds model and is not valid in regions close to the wall where viscous effects dominate the effects of turbulence. Instead, wall functions are used in cells adjacent to walls. The mathematical models used to simulate the combustion of Jet A fuel in the afterburner are fully compressible transient Reynolds-averaged Navier-Stokes equations and spatially filtered fully compressible transient Navier-Stokes equations, CFX-11 (CFD) code provided by ANSYS™ [27] is used to perform commercial fluid dynamics simulations.

Due to the symmetry of the geometry, a 60° sector is modelled.

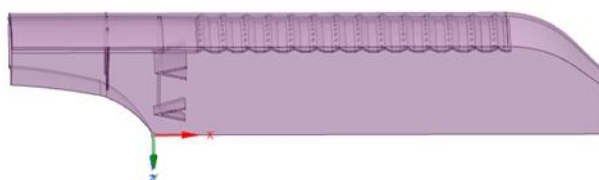


Fig. 15 Afterburner 60-degree sector model.

### 6.2. Combustion turbulence modelling

The "k-ε" is a two-equation turbulence model. This model is widely used. Because it offers a good compromise between numerical effort and computational accuracy. This model uses the gradient diffusion hypothesis to relate the Reynolds stresses to the mean velocity. As gradients and turbulence viscosity. Turbulent viscosity is modelled as the product of turbulent velocity and turbulent length scale. In the "k-ε" model, the turbulent velocity scale is calculated from the turbulent kinetic energy provided from its solution.

The high Reynolds number form of the k-ε equation is as follows:

$$\frac{\partial(p \times u \times \kappa)}{\partial x} + \frac{\partial(p \times v \times \kappa)}{\partial y} = \frac{\partial \left( \left( \frac{\mu_T}{\sigma_\kappa} \right) \times \frac{\partial \kappa}{\partial y} \right)}{\partial y} + P_\kappa - p \times \epsilon \quad (10)$$



$$\frac{\partial(p \times u \times \varepsilon)}{\partial x} + \frac{\partial(p \times v \times \varepsilon)}{\partial y} = \frac{\partial\left(\left(\frac{\mu_T}{\sigma_\varepsilon}\right) \times \frac{\partial \varepsilon}{\partial y}\right)}{\partial y} + c_1 \times \frac{\varepsilon}{\kappa} \times P_\kappa - c_2 \times p \times \frac{\varepsilon^2}{\kappa} \quad (11)$$

where

$$\mu_T = c_\mu \times p \times \frac{\kappa^2}{\varepsilon} \quad (12)$$

$$P_\kappa = \mu_T \times \left(\frac{\partial u}{\partial y}\right)^2 \quad (13)$$

The low Reynolds number form of the model:

$$\frac{\partial(p \times u \times \kappa)}{\partial x} + \frac{\partial(p \times v \times \kappa)}{\partial y} = \frac{\partial\left(\left(\mu + \frac{\mu_T}{\sigma_\kappa}\right) \times \frac{\partial \kappa}{\partial y}\right)}{\partial x} + P_\kappa - p \times \varepsilon - \mu \times \left(\frac{\partial \sqrt{\kappa}}{\partial y}\right)^2 \quad (14)$$

$$\frac{\partial(p \times u \times \varepsilon)}{\partial x} + \frac{\partial(p \times v \times \varepsilon)}{\partial y} = \frac{\partial\left(\left(\mu + \frac{\mu_T}{\sigma_\varepsilon}\right) \times \frac{\partial \varepsilon}{\partial y}\right)}{\partial y} + c_1 \times \frac{\varepsilon}{\kappa} \times P_\kappa - c_2 \times f_2 \times p \times \frac{\varepsilon^2}{\kappa} + 2 \times \mu \times \mu_T \times \left(\frac{\partial^2 u}{\partial y^2}\right)^2 \quad (15)$$

where

$$Re_T = \frac{p \times \kappa^2}{\mu \times \varepsilon} \quad (16)$$

$$f_2 = 1.0 - 0.3 \times \exp(-Re_T^2) \quad (17)$$

The turbulent length scale is estimated from two properties. The turbulence field is usually derived from the turbulent kinetic energy and the dissipation rate, while the dissipation rate of turbulent kinetic energy is derived from the solution of its transport.

Mesh dependency study was performed with respect to Mach number at the nozzle exit and velocity values. Mesh number of elements was changed from 2.5x10<sup>6</sup> to 6.0x10<sup>6</sup>, as seen in Table 16. Computation time and variation values were taken into account and mesh number was arranged as 4.0x10<sup>6</sup> for detail CFD analysis due to becoming nearly asymptotic variation of the values.

With the basic geometry corrected and ready for simulation, the next step is to mesh the geometry. The first mesh is made according to the default settings in ANSYS Meshing [27]. The first mesh of the whole area can be seen in Figure 16.

**Table 16.** Variation of Mach number and velocity at the nozzle exit depending on mesh number.

Mesh number	Ma at nozzle exit	Velocity at nozzle exit (m/s)
6.0x10 <sup>6</sup>	1.4376	684.39
5.0x10 <sup>6</sup>	1.4371	684.33
4.0x10 <sup>6</sup>	1.4367	684.24
3.5x10 <sup>6</sup>	1.4353	683.90
3.0x10 <sup>6</sup>	1.4337	683.85
2.5x10 <sup>6</sup>	1.4313	683.67

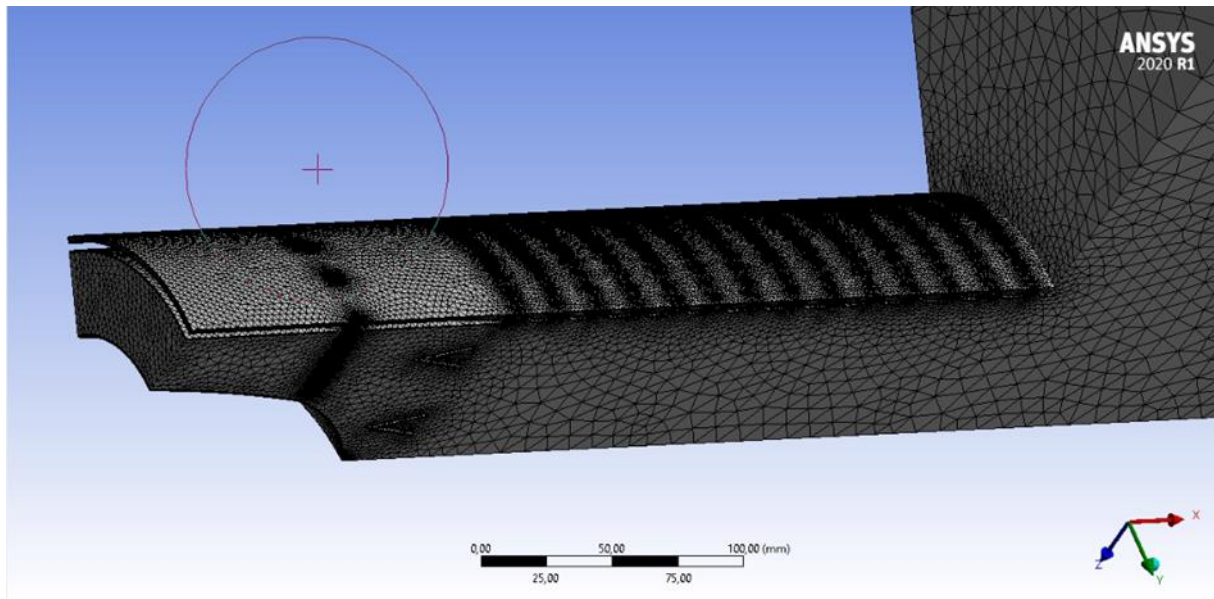


Fig. 16 Afterburner mesh model and mesh statistics.

### 7. Unreacted Flow Analysis Results

Figure 17 shows a plot of the velocity distribution over the entire afterburner from the inlet to the nozzle outlet. The flow along the diffuser passage slows down after passing over the spray bars. The supports, fuel spray bars and vee-groove obstruct the flow and cause low velocity zones to form behind them. The velocity in the combustion zone is relatively low due to the obstruction created by the vee-groove. As expected, there is a significant increase in velocity in the divergent part of the convergent-divergent (CD) nozzle. Table 16 shows the mass-weighted average axial velocity and Mach number in various regions of the afterburner. The average Mach number at the core inlet mass is assumed to be 0.47 and at the end of the exhaust diffuser the Mach number is reduced to 0.22. The average Mach number at the nozzle inlet plane is about 0.26 and increases to 1.5 at the nozzle outlet plane. The flow in the bypass starts at Mach number 0.1 and gradually mixes with the core air through the chute, screech holes, cooling ring holes and nozzle. The overall mass-weighted total pressure loss (from afterburner inlet to the convergent-divergent nozzle exit) is about 9.2%.

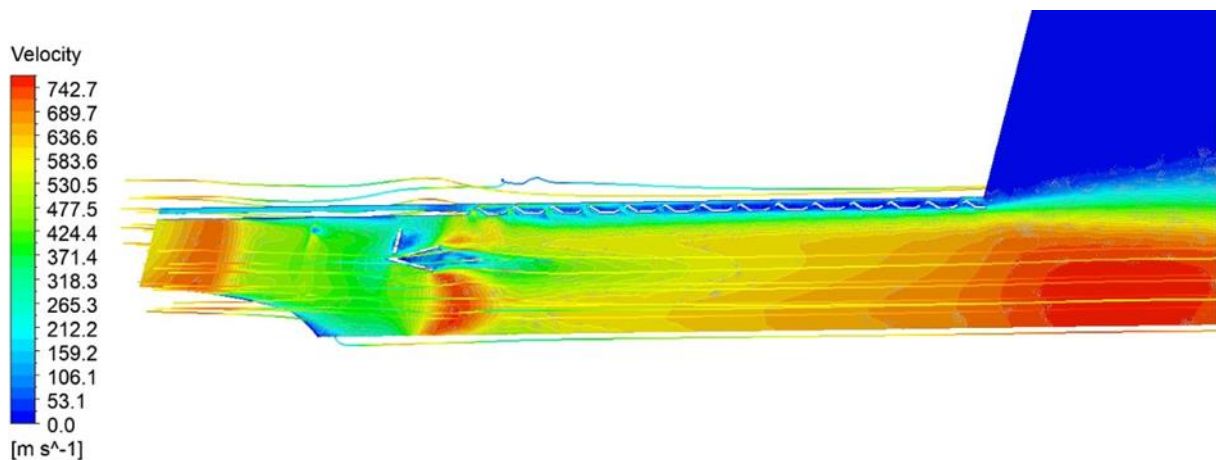


Fig. 17 Mid-plane velocity distribution of afterburner.



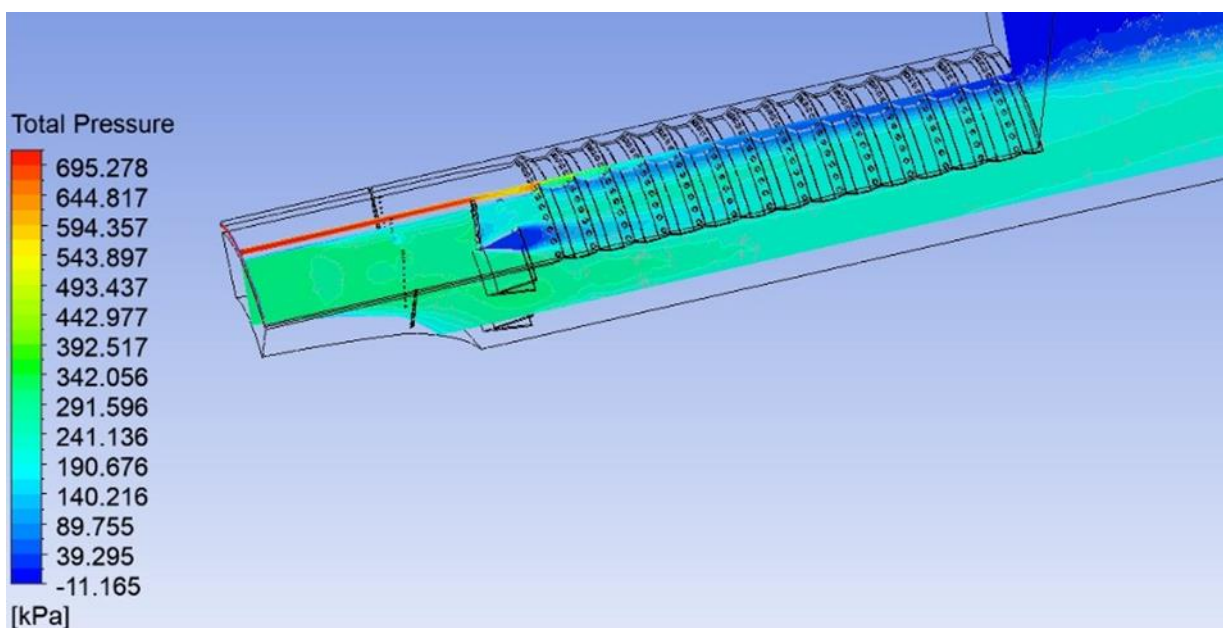


The mass-averaged axial velocity and Mach number in various regions of the afterburner for unreacted conditions are given in Table 17.

**Table 17.** Mach number and velocity for unreacted flow.

Region	Mach Number	Velocity [m/s]
Bypass channel inlet	0.1700	76
Diffuser exit	0.2800	165
Nozzle inlet	0.3400	201
Nozzle exit	1.4367	684

The mass-averaged Mach number is 0.44 at the core inlet and is reduced to 0.28 at the diffuser exit. It is 0.34 at the nozzle inlet and increases to 1.4367 at the nozzle exit. The flow at the bypass starts with a Mach number of 0.17 and gradually mixes with the core air through the chute, sound holes, cooling ring holes and nozzle. Figure 18 shows the total pressure distribution. The pressure decreases from 720 kPa to 27.3 kPa due to the expansion.



**Fig. 18** Total pressure contours.

Much less change in static temperature is found. The flow temperature decreases towards the rear, probably due to mass flow entrainment from the bypass duct. Figure 19 shows the total temperature contours in different sections along the afterburner. The flame is anchored behind the vee-groove and continues in the direction of the high temperature zone. The flame at the rear of the vee-gutter provides a constant ignition source and provides anchorage to the downward flowing fuel-air mixture.

The maximum temperature observed behind the vee-gutter is about 1050 K. The total temperature spread increases downstream of the vee-gutter up to the nozzle inlet.

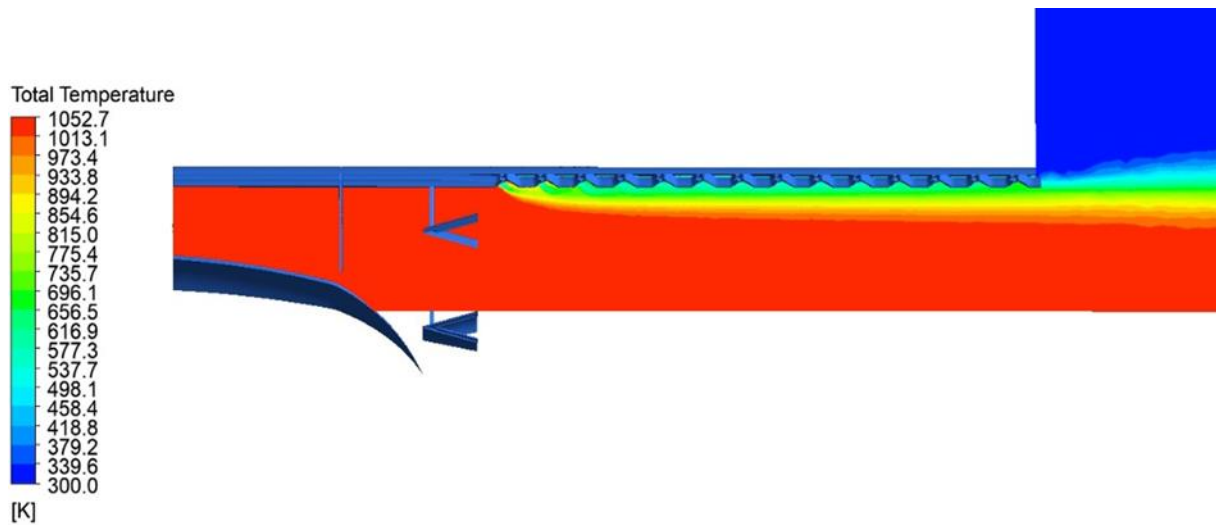


Fig. 19 Total cold and hot flow mixture temperature contours.

### 8. Determination of Reacting Flow

Under reacting flow conditions, the nozzle throat and exit area are increased so that the conditions of the afterburner inlet state and the upstream components of the afterburner do not change due to the combustion. This prevents any increase in backpressure build-up that would slow down the airflow in the engine and affect the stall characteristics of the compressor. The flame is anchored behind the vee-gutter and the high temperature zone continues in the direction of the nozzle. The flame behind the vee-gutter provides a constant ignition source and spreads the flame from these sources into the fuel air mixture as it flows downstream. It is clearly seen that the total temperature spread increases along the afterburner length. The total temperature increases from the vee-gutter towards the nozzle inlet. There is a small decrease in the total temperature at the nozzle inlet due to bypass flow mixing. The increase in temperatures along the afterburner significantly increases the velocity of the gases to achieve the required thrust.

Afterburner performance is evaluated in terms of total pressure loss, thrust/thrust boost and combustion efficiency. Inlet mixture, total pressure and total temperature are calculated using mass flow average values. The components affecting the pressure loss and their effect values are given in the table below.

Table 18. Loss factors effected total pressure losses.

Loss Factor	Total Pressure Ratio
Diffuser	0.9873
Vee-Gutter	0.9390
Temperature Increase	0.9000
Nozzle	0.9800

$$P_{t7} = P_{t6} \times H_{AB} \tag{18}$$

$$P_{t8} = P_{t7} \times H_{nozzle} \tag{19}$$

$$P_{t9} = P_{t8} \times H_{st} \tag{20}$$

Total pressure loss value is calculated as 14.96%.

Equations used in the calculation of thrust are expressed below:

$$M_9 = \sqrt{\frac{2}{\gamma - 1} \left[ \left( \frac{P_{t9}}{P_9} \right)^{\frac{\gamma - 1}{\gamma}} - 1 \right]} \tag{21}$$



$$T_9 = \frac{T_{t9}}{1 + \frac{\gamma-1}{2} M_9^2} \quad (22)$$

$$a_9 = \sqrt{\gamma \times R \times T_9} \quad (23)$$

$$V_9 = M_9 \times a_9 \quad (24)$$

$$T = (\dot{m}_6 + \dot{m}_f) \times V_9 \quad (25)$$

The parameters required for thrust calculation are given in Table 19.

**Table 19.** Design parameter values.

Parameter	Value
$P_{t9}$ [kPa]	255.12
$P_9$ [kPa]	101.325
$T_{t9}$ [K]	2000
$\gamma$ [-]	1.3
$R$ [J/(kg.K)]	229
$\dot{m}_9$ [kg/s]	3.6
$\dot{m}_f$ [kg/s]	0.1623

As a result of the calculation, the afterburner thrust value is 3284.53 N. The calculated thrust value without afterburner is 2985 N. It was observed by the analysis under 1-D and unreacted flow that the thrust increase by using afterburner was 10.1%. It is shown that much better results can be obtained in thrust increase by stabilizing the performance parameters.

It is a measure of the ability to completely burn the fuel inside the afterburner. Combustion efficiency is calculated based on the actual total temperature rise leading to the ideal temperature rise. The ideal temperature rise is calculated from the AEDSYS software [25]. The actual total temperature is obtained from CFD analysis at the nozzle outlet of the afterburner. The program inputs are in Table 20. Afterburner combustion efficiency design parameters are given in Table 21. Afterburner performance parameters is presented in Table 22.

**Table 20.** Core flow inlet gas composition values molar ratio values.

Molecule	Molar Ratio
$O_2$	$5.0540 \times 10^{-3}$
$N_2$	$2.6620 \times 10^{-3}$
$H_2O$	$1.3480 \times 10^{-3}$
$CO_2$	$1.406 \times 10^{-3}$

**Table 21.** Afterburner combustion efficiency design parameters.

Parameter	Value
Area [ $cm^2$ ]	226.98
Length [cm]	28.14
Fuel Mass Flow Rate [kg/s]	0.1632
Mass Flow Rate [kg/s]	3.6
Jet A Heat Value [MJ/kg]	43.031
Total Pressure [kPa]	300
Total Temperature [K]	1050



**Table 22.** Afterburner performance parameters.

Parameter	Value
Blowout Time [s]	$6.4687 \times 10^{-5}$
Residence Time [s]	$8.5642 \times 10^{-5}$
Combustion Efficiency [-]	0.815
Afterburner Exit Total Temperature [K]	2044

The combustion efficiency is approximately 81.5%. It is observed that the blowout time obtained because of the calculations is more than the time required for the reaction time to be in the afterburner and flame stabilization is achieved.

## 9. Conclusion

An afterburner is conceptually designed within the existing geometrical constraints to minimize the damage to the existing engine geometry. Analytical performance evaluation is performed using 1-D analytical calculations and unreacted flow analysis. Afterburner is designed with 81.5% combustion efficiency. Drag coefficient of afterburner is 1.42, total pressure loss coefficient of afterburner is 1.35 and total pressure ratio of afterburner is 0.939. Vee-gutter height of afterburner designed is 1.335 cm, channel height is 42.50 cm, channel length 28.14 cm. It is observed that a 10.1% gain in net thrust was achieved by using an afterburner at expense of 50% increase specific fuel consumption. This gain can be very useful for any unmanned air vehicle in hostile conditions for take-off with extra load and manoeuvring and ditching. Afterburner reacting flow analytical CFD combustion analyses are in progress. Real time performances of any combustor can only be obtained by testing and hence testing of the proposed design is recommended. The outputs of the designed 3-D model (reacting flow) can be generated using computational fluid dynamics simulation programs in future.

### Authorship contribution statement for Contributor Roles Taxonomy

**Muhammed Cuma Sönmez:** Software, Methodology, Writing- Reviewing and Editing, Validation; **Mustafa Karabacak:** Conceptualization, Methodology, Writing- Reviewing and Editing, Validation; **Muammer Özgören:** Supervision, Conceptualization, Writing- Reviewing and Editing. The corresponding author, **Mustafa Karabacak**, is responsible for ensuring that the descriptions are accurate and agreed by all authors.

**Conflicts of Interest:** The authors declare no conflict of interest.



## References

- [1] Krishnan, G., Paulo, C., & Maris, D. N. 2013. An assessment of relative technology benefits of a variable pitch fan and variable area nozzle. In 49<sup>th</sup> AIAA/ASME/SAE/ASEE Joint Propulsion Conference (p. 3604).
- [2] Breton, J. J., Huff, D. L., Geiselhart, K., & Seidel, J. 2020. Supersonic technology concept aero planes for environmental studies. In AIAA SciTech 2020 Forum (p. 0263).
- [3] Hendricks, E. S., Flack, R. D., & Gray, J. S. 2017. Simultaneous propulsion system and trajectory optimization. In 18th AIAA/ISSMO Multidisciplinary Analysis and Optimization Conference (p. 4435).
- [4] McGrew, J. S., How, J. P., Williams, B., & Roy, N. 2010. Air-combat strategy using approximate dynamic programming. *Journal of guidance, control, and dynamics*, 33(5), 1641-1654.
- [5] Ashley, S. 1995. Thrust vectoring: a new angle to air superiority. *Mechanical Engineering*, 117(1), 58.
- [6] Rumsfeld, D. H. 2002. Transforming the military. *Foreign Off.*, 81, 20.
- [7] Tam, C. K. 2021. On the generation of entropy noise in a shock containing nozzle of high-performance aircraft at afterburner. *Journal of Sound and Vibration*, 512, 116389.
- [8] Williams, J., & Ezunkpe, Y. 2023. Design of an Efficient Turbofan Engine with Afterburners. *Journal of Engineering and Applied Sciences Technology*. SRC/JEAST-248. DOI: doi.org/10.47363/JEAST/2023 (5), 177, 2-8.
- [9] Xing, F., Kumar, A., Huang, Y., Chan, S., Ruan, C., Gu, S., & Fan, X. (2017). Flameless combustion with liquid fuel: A review focusing on fundamentals and gas turbine application. *Applied Energy*, 193, 28-51.
- [10] Tamarin, Y. 2002. Protective coatings for turbine blades. ASM international.
- [11] Liu, S., Li, J., Zhu, G., Wang, W., & Liu, Y. (2018). Mixing and combustion enhancement of turbocharged solid propellant ramjet. *Acta Astronautica*, 143, 193-202.
- [12] Carter, P., & Balepin, V. 2002. Mass injection and precompressor cooling engines analyses. In 38th AIAA/ASME/SAE/ASEE Joint Propulsion Conference & Exhibit (p. 4127).
- [13] Xu, L., Sun, Z., Ruan, Q., Xi, L., Gao, J., & Li, Y. 2023. Development Trend of Cooling Technology for Turbine Blades at Super-High Temperature of above 2000 K. *Energies*, 16(2), 668.
- [14] Gurrappa, I., Yashwanth, I. V. S., Mounika, I., Murakami, H., & Kuroda, S. 2015. The importance of hot corrosion and its effective prevention for enhanced efficiency of gas turbines. *Gas Turbines-Materials, Modeling and Performance*, 1, 55-102.
- [15] Chen, F., Ruan, C., Yu, T., Cai, W., Mao, Y., & Lu, X. 2019. Effects of fuel variation and inlet air temperature on combustion stability in a gas turbine model combustor. *Aerospace Science and Technology*, 92, 126-138.
- [16] Burger, V. 2017. The influence of fuel properties on threshold combustion in aviation gas turbine engines.
- [17] Safdar, M. M., Masud, J., Mufti, B., Naseer, H. U., Farooq, A., & Ullah, A. 2020. Numerical Modeling and Analysis of Afterburner Combustion of a Low Bypass Ratio Turbofan Engine. In AIAA Scitech 2020 Forum (p. 0628).
- [18] Ebrahimi, H. 2006. Overview of gas turbine augmentor design, operation, and combustion oscillation. In 42nd AIAA/ASME/SAE/ASEE Joint Propulsion Conference & Exhibit (p. 4916).
- [19] Anand, R., Lokesharun, D., Rajkumar, S., & Kirubakaran, R. 2017. 3D CFD analysis in an afterburner using NUMECA. *IJAREM*. ISSN, 2456-2033.
- [20] Davis Jr, M. W., & Kidman, D. S. 2010. Prediction and analysis of inlet pressure and temperature distortion on engine operability from a recent T-38 flight test program. In *Turbo Expo: Power for Land, Sea, and Air* (Vol. 43963, pp. 1-11).
- [21] Lovett, J., Brogan, T., Philippona, D., Kiel, B., & Thompson, T. 2004. Development needs for advanced afterburner designs. In 40th AIAA/ASME/SAE/ASEE joint propulsion conference and exhibit (p. 4192).



- 
- [22] Lord, W., MacMartin, D., & Tillman, G. 2000. Flow control opportunities in gas turbine engines. In Fluids 2000 Conference and Exhibit (p. 2234).
- [23] Ebrahimi, H. 2006. Overview of gas turbine augmentor design, operation, and combustion oscillation. In 42nd AIAA/ASME/SAE/ASEE Joint Propulsion Conference & Exhibit (p. 4916).
- [24] Lovett, J., Brogan, T., Philippona, D., Kiel, B., & Thompson, T. 2004. Development needs for advanced afterburner designs. In 40th AIAA/ASME/SAE/ASEE joint propulsion conference and exhibit (p. 4192).
- [25] Mattingly, J. D. 2002. Aircraft engine design. AIAA.
- [26] Cooper, J., & Dingle, L. 2005. Engineering an afterburner for a miniature gas turbine engine. *Aircraft Engineering and Aerospace Technology*, 77(2), 104-108.
- [27] ANSYS Inc. 2020. Ansys Fluent User's Guide Release 2020 R1.