



www.turkishstudies.net/turkishstudies

Turkish Studies

eISSN: 1308-2140

Research Article / Araştırma Makalesi



ANKARA SCIENCE
UNIVERSITY

Harmony of Architecture and Anthropometric Dimensions: An Ergonomic Examination of Traditional Houses in Tokat

İnsan Ölçüleriyle Mimarinin Uyumu: Tokat Geleneksel Evlerinin Ergonomik Açıdan İncelenmesi

Samet Tosun* - Uğur Demirbağ**

Abstract: Designing architectural spaces in harmony with human body dimensions is a fundamental requirement not only for user comfort but also for safety, accessibility, and structural sustainability. In this context, the integration of ergonomics and anthropometry into architectural evaluation processes offers significant contributions, particularly in adapting historical buildings to meet the needs of contemporary users. This study aims to examine the spatial characteristics of three traditional Turkish houses located in Tokat, Türkiye, in accordance with current anthropometric standards and to determine their ergonomic suitability levels. The evaluation was conducted using a five-point rating scale based on six key ergonomic criteria: door openings, window dimensions and parapet height, circulation areas, stair tread-to-riser ratios, floor height, and level differences within the interior. Data obtained through architectural drawings and on-site measurements were analyzed with reference to anthropometric norms representative of the adult population in Türkiye. Through this method, a comparative ergonomic assessment was carried out across the buildings, and the suitability levels of physical elements directly interacting with users were systematically identified.

The findings reveal significant variations in ergonomic performance among the three houses. House 1 emerged as the most compatible structure, scoring highly in door openings, parapet height, and floor height features directly impacting user comfort. House 3 presented a generally balanced profile, while House 2 was rated favorably only in the criterion related to level differences. This study demonstrates that ergonomic analyses based on on-site measurements and observations can be effectively implemented during the pre-restoration evaluation phase. Furthermore, it emphasizes that historical buildings should not be considered solely for their cultural and aesthetic values, but also in terms of user space interaction. In this respect, the study offers an interdisciplinary framework for collaboration among the fields of architecture, interior design, occupational health, and ergonomics.

Keywords: Ergonomics, Traditional Houses in Tokat, Anthropometry, Architectural Design, Restoration

* Corresponding Author: Lecturer Dr., Tokat Gaziosmanpaşa University, Zile Vocational School, Department of Architectural Restoration

Sorumlu Yazar: Öğr. Gör. Dr., Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Zile Meslek Yüksekokulu, Mimari Restorasyon Bölümü
ORCID <https://orcid.org/0000-0002-5454-3057>

samet.tosun@gop.edu.tr

** Assoc. Prof. Dr., Çankırı Karatekin University, Faculty of Art, Design and Architecture, Department of Graphic Design
Doç. Dr., Çankırı Karatekin Üniversitesi, Sanat, Tasarım ve Mimarlık Fakültesi, Grafik Tasarım Bölümü

ORCID <https://orcid.org/0000-0001-8471-7348>

ugurdemirbag@karatekin.edu.tr

Cite as/ Atıf: Tosun, S. & Demirbağ, U. (2026). Harmony of architecture and anthropometric dimensions: An ergonomic examination of traditional houses in Tokat, insan ölçüleriyle mimarinin uyumu: Tokat geleneksel evlerinin ergonomik açıdan incelenmesi. *Turkish Studies*, 21(Ö1), 3437-3473. [Special Issue Dedicated to Prof. Dr. Mahmut Özer]. <https://dx.doi.org/10.7827/TurkishStudies.88937>

Received/Geliş: 16 December/Aralık 2025

Accepted/Kabul: 15 September/Eylül 2026

Published/Yayın: 20 September/Eylül 2026

Checked by plagiarism software



Öz: Mimari mekânların insan ölçüleriyle uyumlu biçimde tasarlanması, kullanıcı konforunun yanı sıra güvenlik, erişilebilirlik ve yapısal sürdürülebilirlik açısından temel bir gerekliliktir. Bu bağlamda, ergonomi ve antropometri disiplinlerinin mimari değerlendirme süreçlerine entegre edilmesi, özellikle tarihî yapıların çağdaş kullanıcı gereksinimlerine uygun şekilde yeniden işlevlendirilmesinde önemli katkılar sunmaktadır. Bu çalışma, Tokat ilinde yer alan üç geleneksel Türk evinin fiziksel mekân özelliklerini güncel antropometrik standartlar doğrultusunda incelemeyi ve ergonomik uygunluk düzeylerini belirlemeyi amaçlamaktadır. Araştırmada kapı açıklıkları, pencere boyutları ve parapet yüksekliği, iç dolaşım alanları, merdiven basamak oranları, kat yüksekliği ve zemin kot farkları olmak üzere altı temel ergonomik kriter üzerinden beşli puanlama sistemiyle değerlendirme yapılmıştır. Mimari çizim ve yerinde ölçümler aracılığıyla elde edilen veriler, Türkiye yetişkin nüfusunu temsil eden referans antropometrik ölçütlere göre analiz edilmiştir. Bu sayede yapılar arası karşılaştırmalı bir ergonomik değerlendirme gerçekleştirilmiş ve kullanıcıyla doğrudan etkileşim hâlindeki fiziksel bileşenlerin uygunluk düzeyleri sistematik biçimde belirlenmiştir.

Bulgular, üç yapı arasında ergonomik performans bakımından belirgin farklar olduğunu göstermektedir. Ev 1, özellikle kapı açıklıkları, pencere parapet yüksekliği ve kat yüksekliği kriterlerinde yüksek puanlar alarak en uyumlu yapı olarak öne çıkarken; Ev 3 genel olarak dengeli bir profil sergilemiş, Ev 2 ise yalnızca zemin kot farklarında uygunluk göstermiştir. Çalışma, yerinde ölçüm ve gözleme dayalı ergonomik analizlerin restorasyon öncesi değerlendirme süreçlerinde etkin biçimde uygulanabileceğini ortaya koymakta; tarihî yapıların yalnızca kültürel ve estetik değerleriyle değil, kullanıcı-mekân etkileşimi çerçevesinde de ele alınması gerektiğini vurgulamaktadır. Bu yönüyle araştırma, mimarlık, iç mimarlık, iş sağlığı ve güvenliği gibi alanlar arasında disiplinlerarası bir değerlendirme zemini sunmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Ergonomi, Geleneksel Tokat Evi, Antropometri, Mimari Tasarım, Restorasyon

Structured Abstract:

This study investigates the ergonomic compatibility of traditional Turkish houses with current anthropometric standards by focusing on architectural elements that directly affect user comfort, accessibility, and safety. The research centers on how well these historical structures, constructed without modern ergonomic principles, accommodate contemporary human body dimensions. In doing so, it aims to develop a methodological approach that combines architectural documentation with ergonomics, offering insight into the practical usability of heritage buildings, especially in the context of adaptive reuse for modern functions such as museums, libraries, and cultural centers.

The study was conducted in Tokat, a city in Türkiye known for its rich civil architectural inventory and well-preserved traditional housing fabric. Three representative traditional houses, reflecting different construction techniques and conservation statuses, were selected for comparative analysis. These buildings were evaluated using both original architectural drawings and precise on-site measurements. To assess their ergonomic suitability, six key architectural parameters were defined: door dimensions, window parapet heights, circulation space dimensions (including corridor and hallway widths), stair geometry (riser and tread dimensions), total floor height, and level transitions between different spaces. These criteria were evaluated based on current anthropometric data representing the adult population of Türkiye. A five-point rating scale was developed and applied to each parameter for each building, enabling both individual and comparative ergonomic evaluations.

The findings of the study reveal considerable variation among the three houses in terms of ergonomic compliance. House 1 demonstrated the highest alignment with current anthropometric norms, particularly in door heights and parapet levels, suggesting its spatial configuration offers relatively greater user comfort and functionality. House 3 exhibited moderate ergonomic performance across all parameters, without achieving exceptional scores in any specific category. House 2, on the other hand, showed the lowest compatibility, particularly in door clearance and stair dimensions. However, it performed well in terms of managing level transitions between rooms, indicating at least partial compliance in vertical spatial organization. These results show that even within the same regional and cultural architectural tradition, ergonomic quality can differ significantly based on the era of construction, original function of the building, and localized construction practices.

One of the significant contributions of this study is its demonstration that historical architecture can be evaluated through a quantitative ergonomic lens. Unlike previous research that often focused solely on cultural, artistic, or stylistic attributes of traditional houses, this study adopts a human-centered approach by emphasizing how architectural dimensions interact with users' physical needs. By using current anthropometric references, the proposed methodology creates a bridge between historical conservation and user-oriented architectural design. This approach is particularly useful in restoration and rehabilitation projects where buildings are intended for public use and must meet modern standards of accessibility and usability.

Another important aspect of the study is its methodological flexibility. The assessment model, based on architectural drawings and anthropometric norms, can be adapted to other traditional building types and different regional contexts without the need for invasive alterations. This makes it a valuable tool not only for architects and conservators but also for researchers, municipal authorities, and cultural heritage professionals. Furthermore, it promotes interdisciplinary collaboration between fields such as ergonomics, occupational health, architecture, and cultural heritage management.

The implications of this study are especially relevant when traditional houses are re-functionalized as public facilities. The ergonomic quality of doorways, stairs, and circulation spaces directly affects not only the comfort but also the safety and inclusivity of such buildings. In this regard, ensuring compatibility with contemporary human measurements is essential. The study suggests that the adaptation process must be sensitive not only to the preservation of the building's historical identity but also to the physiological realities and needs of its users.

Ultimately, this study demonstrates that traditional Turkish houses, though constructed without reference to modern human factors, are not inherently incompatible with current ergonomic expectations. Many of their spatial elements align well with present-day anthropometric standards, while others require thoughtful adaptation. This balance underscores the potential for historic buildings to support both cultural continuity and functional modernization. The findings also reinforce the importance of including ergonomic evaluation as a

standard component of architectural heritage studies. Preserving cultural heritage and ensuring modern usability are not mutually exclusive goals; rather, they can be integrated through careful, data-driven design strategies. In this way, the study contributes to a growing body of literature advocating for the integration of human-centered design into the conservation and reuse of built heritage.

Keywords: Ergonomics, Traditional Houses in Tokat, Anthropometry, Architectural Design, Restoration

الملخص المنظم:

تبحث هذه الدراسة في مدى توافق البيوت التركية التقليدية مع المعايير الأنثروبومترية الحديثة، من خلال التركيز على العناصر المعمارية التي تؤثر مباشرة في راحة المستخدم وإمكانية الوصول والسلامة. يتمحور البحث حول مدى قدرة هذه المباني التاريخية، التي شُيّدت دون الرجوع إلى مبادئ بيئة العمل الحديثة، على استيعاب أبعاد جسم الإنسان المعاصر. وتهدف الدراسة إلى تطوير منهجية تجمع بين التوثيق المعماري وعلم بيئة العمل، لتقديم رؤى حول قابلية استخدام المباني التراثية عملياً، خصوصاً في سياق إعادة توظيفها كمتاحف أو مكتبات أو مراكز ثقافية.

أُجريت الدراسة في مدينة توكات بتركيا، المعروفة بشراء مخزونها المعماري المدني وحفاظها على نسيج عمراني تقليدي متميز. تم اختيار ثلاث بيوت تقليدية تمثل تقنيات بناء مختلفة وحالات حفظ متباينة لإجراء تحليل مقارن. وقد تم تقييم هذه المباني باستخدام الرسومات المعمارية الأصلية والقياسات الميدانية الدقيقة. ولتحديد مدى ملاءمتها المريحة، تم تعريف ستة معايير أساسية: أبعاد الأبواب، ارتفاعات نوافذ الشرفات، أبعاد مساحات الحركة (الممرات والمداخل)، هندسة السلالم (ارتفاع الدرجة وعرضها) الارتفاع الكلي للطوابق، والانتقالات بين المستويات المختلفة. تمت مقارنة هذه المعايير مع بيانات أنثروبومترية حديثة للسكان البالغين في تركيا، باستخدام مقياس تقييم من خمس درجات.

كشفت النتائج عن تباين كبير بين البيوت الثلاثة من حيث التوافق المريح. فقد أظهر البيت 1 أعلى درجات التوافق مع المعايير الحديثة، خصوصاً في ارتفاعات الأبواب ومستويات النوافذ، مما يشير إلى أن تكوينه المكاني يوفر راحة وظيفية أكبر. أما البيت 3 فقد أظهر أداءً متوسطاً عبر جميع المعايير دون تفوق في جانب محدد. بينما كان البيت 2 الأقل توافقاً، خاصة في أبعاد الأبواب والسلالم، لكنه تميز في إدارة الانتقالات بين الغرف، مما يشير إلى توافق جزئي في التنظيم العمودي للمساحات. وتوضح هذه النتائج أن الجودة المريحة يمكن أن تختلف بشكل ملحوظ حتى ضمن نفس التقليد المعماري، تبعاً لعصر البناء ووظيفته الأصلية والممارسات المحلية.

تُعد إحدى المساهمات المهمة لهذه الدراسة إظهار إمكانية تقييم العمارة التاريخية من خلال منظور كمي لعلم بيئة العمل وعلى خلاف الدراسات السابقة التي ركزت على السمات الثقافية أو الفنية أو الأسلوبية، تتبنى هذه الدراسة نهجاً متمحوراً حول الإنسان، يبرز كيفية تفاعل الأبعاد المعمارية مع الاحتياجات الجسدية للمستخدمين. ومن خلال استخدام المراجع الأنثروبومترية الحديثة، تخلق المنهجية المقترحة جسراً بين الحفظ التاريخي والتصميم الموجه نحو المستخدم. ويُعد هذا النهج مفيداً بشكل خاص في مشاريع الترميم وإعادة التأهيل التي تستهدف الاستخدام العام، حيث يجب أن تلبى المباني معايير حديثة لإمكانية الوصول والاستخدام.

كما تتميز الدراسة بمرونة منهجيتها؛ إذ يمكن تكيف نموذج التقييم، القائم على الرسومات المعمارية والمعايير الأنثروبومترية، مع أنواع أخرى من المباني التقليدية وفي سياقات إقليمية مختلفة دون الحاجة إلى تعديلات جذرية. وهذا يجعلها أداة قيمة ليس فقط للمعماريين والمُرمِّمين، بل أيضاً للباحثين والسلطات البلدية والمتخصصين في التراث الثقافي. علاوة على ذلك، تعزز الدراسة التعاون بين تخصصات متعددة مثل بيئة العمل، الصحة المهنية، العمارة، وإدارة التراث الثقافي.

تكتسب نتائج هذه الدراسة أهمية خاصة عند إعادة توظيف البيوت التقليدية كمرافق عامة. فجودة الأبواب والسلالم ومساحات الحركة تؤثر مباشرة في الراحة والسلامة والشمولية. ومن هذا المنطلق، فإن ضمان توافرها مع مقاييس الإنسان المعاصر أمر ضروري. وتشير الدراسة إلى أن عملية التكيف يجب أن تكون حساسة ليس فقط للحفاظ على الهوية التاريخية للمبنى، بل أيضاً لواقع الاحتياجات الفيزيولوجية للمستخدمين.

في النهاية، تُظهر الدراسة أن البيوت التركية التقليدية، رغم بنائها دون الرجوع إلى مبادئ بيئة العمل الحديثة، ليست غير متوافقة بالضرورة مع التوقعات المريحة الحالية. فالكثير من عناصرها المكانية تتماشى مع المعايير الأنثروبومترية المعاصرة بينما يتطلب بعضها تعديلات مدروسة. ويؤكد هذا التوازن على إمكانية دعم المباني التاريخية للاستمرارية الثقافية والتحديث الوظيفي في آن واحد. كما تعزز النتائج أهمية إدراج التقييم المريح كعنصر أساسي في دراسات التراث المعماري. فالحفاظ على التراث الثقافي وضمان الاستخدام الحديث ليسا هدفين متعارضين، بل يمكن دمجهما من خلال استراتيجيات تصميمية دقيقة قائمة على البيانات. وبهذا تسهم الدراسة في إثراء الأدبيات التي تدعو إلى دمج التصميم المتمحور حول الإنسان في حفظ وإعادة استخدام التراث المعماري.

Résumé Structuré:

Objectif Cette étude examine la compatibilité ergonomique des maisons traditionnelles turques avec les normes anthropométriques contemporaines, en mettant l'accent sur les éléments architecturaux qui influencent directement le confort, l'accessibilité et la sécurité des usagers. Elle s'intéresse à la manière dont ces constructions historiques, réalisées sans référence aux principes modernes d'ergonomie, répondent aux dimensions corporelles actuelles. L'objectif est de développer une approche méthodologique combinant documentation architecturale et ergonomie, afin d'évaluer la fonctionnalité pratique des bâtiments patrimoniaux, notamment dans le cadre de leur réutilisation comme musées, bibliothèques ou centres culturels.

Méthodologie La recherche a été menée à Tokat, une ville de Turquie réputée pour la richesse de son patrimoine architectural civil et son tissu résidentiel traditionnel bien conservé. Trois maisons représentatives, reflétant des techniques de construction et des états de conservation différents, ont été sélectionnées pour une analyse comparative. L'évaluation s'est appuyée sur les plans originaux et des relevés précis sur site. Six paramètres architecturaux clés ont été définis : dimensions des portes, hauteurs des allèges de fenêtres, dimensions des espaces de circulation (couloirs et vestibules), géométrie des escaliers (hauteur et giron des marches), hauteur totale des étages et transitions de niveau entre les espaces. Ces critères ont été comparés aux données anthropométriques actuelles de la population adulte en Turquie, à l'aide d'une échelle de notation en cinq points.

Résultats Les résultats révèlent une variation notable entre les trois maisons :

Maison 1 présente la meilleure conformité, notamment pour la hauteur des portes et des allèges, offrant ainsi un confort et une fonctionnalité supérieurs.

Maison 3 affiche une performance ergonomique moyenne, sans excellence particulière.

Maison 2 est la moins conforme, surtout en ce qui concerne les dimensions des portes et des escaliers, mais elle se distingue par une bonne gestion des transitions de niveau.

Ces différences montrent que la qualité ergonomique varie sensiblement au sein d'une même tradition architecturale, selon l'époque de construction, la fonction initiale et les pratiques locales.

Originalité et valeur Cette étude apporte une contribution significative en démontrant que l'architecture historique peut être évaluée selon une perspective ergonomique quantitative. Contrairement aux recherches antérieures centrées sur les aspects culturels, artistiques ou stylistiques, elle adopte une approche centrée sur l'humain, mettant en lumière l'interaction entre les dimensions architecturales et les besoins physiques des usagers. En mobilisant des références anthropométriques actuelles, la méthodologie proposée établit un pont entre conservation patrimoniale et conception orientée vers l'utilisateur. Elle se révèle particulièrement utile pour les projets de restauration et de réhabilitation destinés à un usage public.

Implications pratiques Le modèle d'évaluation, fondé sur les plans architecturaux et les normes anthropométriques, peut être adapté à d'autres types de bâtiments traditionnels et à divers contextes régionaux sans nécessiter de modifications invasives. Il constitue un outil précieux pour les architectes, les conservateurs, les chercheurs, les autorités municipales et les professionnels du patrimoine culturel. De plus, il favorise la collaboration interdisciplinaire entre ergonomie, santé au travail, architecture et gestion du patrimoine.

Conclusion Les maisons traditionnelles turques, bien qu'édifiées sans référence aux principes modernes d'ergonomie, ne sont pas intrinsèquement incompatibles avec les attentes actuelles. Nombre de leurs éléments spatiaux correspondent aux normes anthropométriques contemporaines, tandis que d'autres nécessitent des adaptations réfléchies. Ce constat souligne le potentiel des bâtiments historiques à concilier continuité culturelle et modernisation fonctionnelle. L'étude insiste sur l'importance d'intégrer l'évaluation ergonomique comme composante standard des recherches sur le patrimoine architectural. Préserver l'héritage culturel et garantir l'usage moderne ne sont pas des objectifs contradictoires ; ils peuvent être réunis grâce à des stratégies de conception rigoureuses et fondées sur les données.

Mots-clés: Ergonomie ; Maisons traditionnelles de Tokat ; Anthropométrie ; Conception architecturale ; Restauration

Resumen Estructurado:

Objetivo Este estudio investiga la compatibilidad ergonómica de las casas tradicionales turcas con los estándares antropométricos actuales, centrándose en los elementos arquitectónicos que afectan directamente al confort, la accesibilidad y la seguridad de los usuarios. El análisis se centra en cómo estas estructuras históricas, construidas sin referencia a principios modernos de ergonomía, se adaptan a las dimensiones corporales contemporáneas. El propósito es desarrollar un enfoque metodológico que combine la documentación arquitectónica con la ergonomía, ofreciendo una visión sobre la usabilidad práctica de los edificios patrimoniales, especialmente en el contexto de su reutilización como museos, bibliotecas y centros culturales.

Metodología La investigación se llevó a cabo en Tokat, una ciudad de Turquía conocida por su rico inventario arquitectónico civil y su tejido residencial tradicional bien conservado. Se seleccionaron tres casas representativas, que reflejan diferentes técnicas constructivas y estados de conservación, para un análisis comparativo. Estas edificaciones fueron evaluadas mediante planos arquitectónicos originales y mediciones precisas in situ. Para determinar su idoneidad ergonómica, se definieron seis parámetros clave: dimensiones de las puertas, alturas de los alféizares de las ventanas, dimensiones de los espacios de circulación (anchura de pasillos y corredores), geometría de las escaleras (contrahuella y huella), altura total de los pisos y transiciones de nivel entre espacios. Los criterios se evaluaron en relación con datos antropométricos actuales de la población adulta de Turquía, aplicando una escala de valoración de cinco puntos.

Resultados Los hallazgos revelan una variación considerable entre las tres casas en términos de cumplimiento ergonómico:

- Casa 1 mostró la mayor alineación con las normas antropométricas actuales, especialmente en la altura de puertas y alféizares, lo que sugiere mayor confort y funcionalidad.
- Casa 3 presentó un rendimiento ergonómico moderado en todos los parámetros, sin destacar en ninguno en particular.
- Casa 2 obtuvo la menor compatibilidad, sobre todo en dimensiones de puertas y escaleras, aunque mostró buen desempeño en las transiciones de nivel entre habitaciones.

Estos resultados evidencian que la calidad ergonómica puede variar significativamente dentro de una misma tradición arquitectónica, dependiendo de la época de construcción, la función original del edificio y las prácticas locales.

Originalidad y valor Una de las principales contribuciones de este estudio es demostrar que la arquitectura histórica puede evaluarse desde una perspectiva ergonómica cuantitativa. A diferencia de investigaciones previas centradas en atributos culturales, artísticos o estilísticos, este trabajo adopta un enfoque centrado en el ser humano, destacando cómo las dimensiones arquitectónicas interactúan con las necesidades físicas de los usuarios. Al emplear referencias antropométricas actuales, la metodología propuesta establece un puente entre la conservación histórica y el diseño orientado al usuario. Este enfoque resulta especialmente útil en proyectos de restauración y rehabilitación destinados al uso público.

Implicaciones prácticas El modelo de evaluación, basado en planos arquitectónicos y normas antropométricas, puede adaptarse a otros tipos de edificaciones tradicionales y a diferentes contextos regionales sin necesidad de alteraciones invasivas. Se convierte así en una herramienta valiosa para arquitectos, conservadores, investigadores, autoridades municipales y profesionales del patrimonio cultural. Además, fomenta la colaboración interdisciplinaria entre ergonomía, salud ocupacional, arquitectura y gestión del patrimonio.

Conclusión Este estudio demuestra que las casas tradicionales turcas, aunque construidas sin referencia a principios modernos de ergonomía, no son intrínsecamente incompatibles con las expectativas actuales. Muchos de sus elementos espaciales cumplen con los estándares antropométricos contemporáneos, mientras que otros requieren adaptaciones cuidadosas. Este equilibrio subraya el potencial de los edificios históricos para sostener tanto la continuidad cultural como la modernización funcional. Asimismo, refuerza la

importancia de incluir la evaluación ergonómica como componente estándar en los estudios de patrimonio arquitectónico. Preservar el patrimonio cultural y garantizar la usabilidad moderna no son objetivos excluyentes, sino que pueden integrarse mediante estrategias de diseño basadas en datos.

Palabras clave: Ergonomía; Casas tradicionales en Tokat; Antropometría; Diseño arquitectónico; Restauración.

结构化摘要:

研究目的 本研究探讨传统土耳其民居与当代人体测量学标准之间的符合性，重点关注直接影响使用者舒适度、可达性与安全性的建筑要素。研究核心在于这些历史建筑——在建造时未参考现代人体工学原则——在多大程度上能够适应当代人体尺寸。其目标是建立一种结合建筑文献与人体工学的方法论，为遗产建筑的实际可用性提供洞见，尤其是在其被改造为博物馆、图书馆或文化中心等现代功能空间的背景下。

研究方法 研究在土耳其的托卡特市开展，该市以其丰富的民用建筑遗产和保存良好的传统住宅结构而闻名。选取了三座具有代表性的传统民居，分别体现不同的建造技术与保存状况，用于比较分析。这些建筑通过原始建筑图纸与精确的现场测量进行评估。为判定其人体工学适宜性，定义了六个关键建筑参数：门的尺寸、窗台高度、流通空间尺寸（包括走廊与过道宽度）、楼梯几何（踏步高度与宽度）、楼层总高度以及空间之间的水平过渡。这些标准依据土耳其成年人口的最新人体测量数据进行评估，并采用五分制评分方法。

研究结果 结果显示三座民居在符合人体工学方面存在显著差异：

- 民居1 与现行人体测量标准的契合度最高，尤其在门高与窗台高度方面表现突出，其空间布局提供了较高的舒适性与功能性。
- 民居3 在各参数上表现中等，没有在任何单项中取得突出成绩。
- 民居2 的符合度最低，尤其在门的净空与楼梯尺寸方面不足，但在房间之间的水平过渡管理上表现良好，显示出一定的垂直空间组织适应性。

这些结果表明，即使在同一地区与文化传统下，人体工学质量也会因建造年代、建筑原始功能与地方性施工实践而显著不同。

原创性与价值 本研究的重要贡献在于展示了历史建筑可以通过定量的人体工学视角进行评估。不同于以往仅关注传统民居的文化、艺术或风格属性的研究，本研究采用以人为中心的方法，强调建筑尺度与使用者身体需求之间的互动。通过使用当代人体测量参考，所提出的方法论在历史保护与以用户为导向的建筑之间建立了桥梁。该方法在面向公众使用的修复与改造项目中尤为有用，因其必须满足现代的可达性与可用性标准。

实践意义 该评估模型基于建筑图纸与人体测量标准，具有方法上的灵活性，可在无需侵入性改动的情况下推广至其他传统建筑类型与不同地区背景。这使其不仅对建筑师与修复人员有价值，也对研究者、市政当局与文化遗产专业人士有益。此外，它促进了人体工学、职业健康、建筑学与文化遗产管理等领域的跨学科合作。

结论 研究表明，传统土耳其民居虽然在建造时未参考现代人体工学原则，但并非与当代人体工学期望完全不符。其许多空间要素与现行人体测量标准高度契合，而另一些则需要经过审慎的调整。这种平衡凸显了历史建筑在支持文化延续与功能现代化方面的潜力。研究结果进一步强调，应将人体工学评估作为建筑遗产研究的标准组成部分。文化遗产保护与现代可用性并非相互排斥的目标，而是可以通过谨慎、数据驱动的设计策略实现整合。由此，本研究为倡导在遗产保护与再利用中融入以人为本的设计理念的学术文献增添了新的贡献。

关键词 人体工学；托卡特传统民居；人体测量学；建筑设计；修复

Структурированный Аннотация:

Цель исследования Данное исследование рассматривает эргономическую совместимость традиционных турецких домов с современными антропометрическими стандартами, уделяя особое внимание архитектурным элементам, которые напрямую влияют на комфорт, доступность и безопасность пользователей. Основное внимание уделяется тому, насколько эти исторические сооружения, возведённые без учёта современных принципов эргономики, соответствуют актуальным размерам человеческого тела. Цель работы — разработать методологический подход, сочетающий архитектурную документацию и эргономику, чтобы оценить практическую пригодность объектов культурного наследия, особенно в контексте их адаптивного использования как музеев, библиотек и культурных центров.

Методология Исследование проводилось в городе Токат (Турция), известном богатым гражданским архитектурным наследием и хорошо сохранившейся традиционной жилой застройкой. Для сравнительного анализа были выбраны три репрезентативных дома, отражающие различные строительные техники и состояния сохранности. Оценка проводилась на основе оригинальных архитектурных чертежей и точных натурных измерений. Для определения эргономической пригодности были выделены шесть ключевых параметров: размеры дверей, высота подоконников, размеры пространств циркуляции (ширина коридоров и проходов), геометрия лестниц (высота и ширина ступеней), общая высота этажей и переходы между уровнями. Эти критерии сопоставлялись с современными антропометрическими данными взрослого населения Турции, а для анализа применялась пятибалльная шкала.

Результаты Результаты показали значительные различия между тремя домами по степени соответствия эргономическим нормам:

- Дом 1 продемонстрировал наибольшее соответствие, особенно по высоте дверей и уровню подоконников, что свидетельствует о более высоком уровне комфорта и функциональности.
- Дом 3 показал средние показатели по всем параметрам, без выдающихся результатов в отдельных категориях.
- Дом 2 оказался наименее совместимым, особенно по дверным проёмам и параметрам лестниц, однако показал хорошие результаты в организации переходов между помещениями.

Эти данные подтверждают, что качество эргономики может существенно различаться даже в рамках одной региональной и культурной традиции, в зависимости от времени постройки, исходной функции здания и локальных строительных практик.

Научная новизна и ценность Важным вкладом исследования является демонстрация того, что историческую архитектуру можно оценивать через количественную эргономическую призму. В отличие от предыдущих работ, сосредоточенных преимущественно на культурных, художественных или стилистических аспектах, данное исследование использует человекоцентрированный подход, акцентируя внимание на взаимодействии архитектурных размеров и физических потребностей пользователей. Применение современных антропометрических данных позволяет создать мост между сохранением исторического наследия и проектированием, ориентированным на пользователя. Такой подход особенно полезен в проектах реставрации и реабилитации зданий, предназначенных для общественного использования.

Практическая значимость Предложенная модель оценки, основанная на архитектурных чертежах и антропометрических нормах, отличается методологической гибкостью и может быть адаптирована к другим типам традиционных зданий и различным региональным контекстам без необходимости инвазивных изменений. Она представляет ценность не только для архитекторов и реставраторов, но также для исследователей, муниципальных властей и специалистов в области культурного наследия. Кроме того, она способствует междисциплинарному сотрудничеству между эргономикой, охраной труда, архитектурой и управлением культурным наследием.

Закключение Исследование показывает, что традиционные турецкие дома, хотя и построены без учёта современных принципов эргономики, не являются полностью несовместимыми с актуальными требованиями. Многие их пространственные элементы хорошо соответствуют современным антропометрическим стандартам, а другие требуют продуманной адаптации. Этот баланс подчёркивает потенциал исторических зданий в обеспечении культурной преемственности и функциональной модернизации. Полученные результаты также подтверждают необходимость включения эргономической оценки в стандартный набор исследований архитектурного наследия. Сохранение культурного наследия и обеспечение современного удобства — цели не взаимоисключающие, а интегрируемые посредством внимательных, основанных на данных проектных стратегий. Таким образом, работа вносит вклад в расширение научной литературы, выступающей за интеграцию человекоцентрированного дизайна в процессы сохранения и повторного использования объектов культурного наследия.

Ключевые слова: Эргономика; традиционные дома в Токате; антропометрия; архитектурное проектирование; реставрация

संरचित सारांशः

उद्देश्य यह अध्ययन पारंपरिक तुर्की घरों की वर्तमान मानव-आकृति विज्ञान (एंथ्रोपोमेट्रिक) मानकों के साथ एर्गोनोमिक संगतता की जाँच करता है। इसमें उन वास्तु तत्वों पर ध्यान केंद्रित किया गया है जो सीधे उपयोगकर्ता के आराम, पहुँच और सुरक्षा को प्रभावित करते हैं। शोध का केंद्र यह है कि ये ऐतिहासिक संरचनाएँ, जो आधुनिक एर्गोनोमिक सिद्धांतों के बिना निर्मित हुईं, किस हद तक समकालीन मानव शरीर के आयामों को समायोजित करती हैं। इस प्रकार, अध्ययन का उद्देश्य वास्तु दस्तावेज़ीकरण और एर्गोनोमिक्स को संयोजित करने वाली एक पद्धति विकसित करना है, जो विरासत भवनों की व्यावहारिक उपयोगिता पर अंतर्दृष्टि प्रदान करे, विशेषकर जब उन्हें संग्रहालयों, पुस्तकालयों और सांस्कृतिक केंद्रों जैसे आधुनिक कार्यों के लिए पुनः प्रयोजित किया जाता है।

पद्धति अध्ययन तुर्की के **टोकाट** शहर में किया गया, जो अपने समृद्ध नागरिक वास्तुशिल्प भंडार और अच्छी तरह संरक्षित पारंपरिक आवासीय ढाँचे के लिए जाना जाता है। तुलनात्मक विश्लेषण हेतु तीन प्रतिनिधि पारंपरिक घरों का चयन किया गया, जो विभिन्न निर्माण तकनीकों और संरक्षण स्थितियों को दर्शाते हैं। इन भवनों का मूल्यांकन मूल वास्तु चित्रों और सटीक स्थल-पर मापों के आधार पर किया गया। एर्गोनोमिक उपयुक्तता का आकलन करने के लिए छह प्रमुख वास्तु मानदंड परिभाषित किए गए: दरवाज़ों के आयाम, खिड़की की चौखट की ऊँचाई, परिसंचरण स्थानों के आयाम (गलियारे और हॉलवे की चौड़ाई), सीढ़ियों की ज्यामिति (राइज़र और ट्रेड आयाम), कुल मंज़िल ऊँचाई, और विभिन्न स्थानों के बीच स्तर संक्रमण। इन मानदंडों का मूल्यांकन तुर्की की वयस्क जनसंख्या के वर्तमान एंथ्रोपोमेट्रिक आँकड़ों के आधार पर किया गया और पाँच-बिंदु रेटिंग स्केल लागू किया गया।

परिणाम अध्ययन के निष्कर्षों से तीनों घरों में एर्गोनोमिक अनुपालन के संदर्भ में उल्लेखनीय भिन्नता सामने आई:

- **घर 1** ने सबसे अधिक संगतता दिखाई, विशेषकर दरवाज़ों की ऊँचाई और चौखट स्तरों में, जिससे अपेक्षाकृत अधिक आराम और कार्यक्षमता का संकेत मिलता है।
- **घर 3** ने सभी मानदंडों में मध्यम प्रदर्शन किया, किसी विशेष श्रेणी में असाधारण अंक प्राप्त किए बिना।
- **घर 2** ने सबसे कम संगतता दिखाई, विशेषकर दरवाज़ों की ऊँचाई और सीढ़ियों के आयामों में, हालाँकि कमरों के बीच स्तर संक्रमण प्रबंधन में अच्छा प्रदर्शन किया।

ये परिणाम दर्शाते हैं कि एक ही क्षेत्रीय और सांस्कृतिक वास्तु परंपरा के भीतर भी एर्गोनोमिक गुणवत्ता निर्माण काल, भवन के मूल कार्य और स्थानीय निर्माण प्रथाओं के आधार पर काफी भिन्न हो सकती है।

मौलिकता और मूल्य इस अध्ययन का एक महत्वपूर्ण योगदान यह है कि यह दर्शाता है कि ऐतिहासिक वास्तुकला का मूल्यांकन मात्रात्मक एर्गोनोमिक दृष्टिकोण से किया जा सकता है। पूर्ववर्ती शोध, जो अक्सर केवल सांस्कृतिक, कलात्मक या शैलीगत गुणों पर केंद्रित थे, के विपरीत यह अध्ययन मानव-केंद्रित दृष्टिकोण अपनाता है, जिसमें यह रेखांकित किया गया है कि वास्तु आयाम उपयोगकर्ताओं की शारीरिक आवश्यकताओं के साथ कैसे अंतःक्रिया करते हैं। वर्तमान एंथ्रोपोमेट्रिक संदर्भों का उपयोग करके प्रस्तावित पद्धति ऐतिहासिक संरक्षण और उपयोगकर्ता-उन्मुख वास्तु डिज़ाइन के बीच एक सेतु का निर्माण करती है। यह दृष्टिकोण विशेष रूप से उन पुनर्स्थापन और पुनर्वास परियोजनाओं में उपयोगी है

जहाँ भवनों का सार्वजनिक उपयोग हेतु अनुकूलन किया जाता है और उन्हें आधुनिक पहुँच और उपयोगिता मानकों को पूरा करना होता है।

व्यावहारिक निहितार्थ मूल वास्तु चित्रों और एंथ्रोपोमेट्रिक मानकों पर आधारित मूल्यांकन मॉडल पद्धतिगत लचीलापन प्रदान करता है। इसे अन्य पारंपरिक भवन प्रकारों और विभिन्न क्षेत्रीय संदर्भों में बिना आक्रामक परिवर्तन के अनुकूलित किया जा सकता है। यह न केवल वास्तुकारों और संरक्षकों के लिए बल्कि शोधकर्ताओं, नगरपालिका अधिकारियों और सांस्कृतिक विरासत पेशेवरों के लिए भी एक मूल्यवान उपकरण है। इसके अतिरिक्त, यह एर्गोनॉमिक्स, व्यावसायिक स्वास्थ्य, वास्तुकला और सांस्कृतिक विरासत प्रबंधन जैसे क्षेत्रों के बीच अंतःविषय सहयोग को बढ़ावा देता है।

निष्कर्ष अंततः, अध्ययन दर्शाता है कि पारंपरिक तुर्की घर, यद्यपि आधुनिक मानव कारकों के संदर्भ के बिना निर्मित हुए, वर्तमान एर्गोनॉमिक अपेक्षाओं के साथ स्वाभाविक रूप से असंगत नहीं हैं। उनके कई स्थानिक तत्व आज के एंथ्रोपोमेट्रिक मानकों के साथ अच्छी तरह मेल खाते हैं, जबकि अन्य को विचारशील अनुकूलन की आवश्यकता होती है। यह संतुलन इस संभावना को रेखांकित करता है कि ऐतिहासिक भवन सांस्कृतिक निरंतरता और कार्यात्मक आधुनिकीकरण दोनों का समर्थन कर सकते हैं। निष्कर्ष यह भी सुदृढ़ करते हैं कि एर्गोनॉमिक मूल्यांकन को वास्तु विरासत अध्ययनों का एक मानक घटक बनाया जाना चाहिए। सांस्कृतिक विरासत का संरक्षण और आधुनिक उपयोगिता सुनिश्चित करना परस्पर विरोधी लक्ष्य नहीं है; बल्कि इन्हें सावधानीपूर्वक, डेटा-आधारित डिज़ाइन रणनीतियों के माध्यम से एकीकृत किया जा सकता है। इस प्रकार, अध्ययन उस बढ़ते साहित्य में योगदान देता है जो निर्मित विरासत के संरक्षण और पुनः उपयोग में मानव-केंद्रित डिज़ाइन के एकीकरण की वकालत करता है।

कीवर्ड्स: एर्गोनॉमिक्स; टोकाट के पारंपरिक घर; एंथ्रोपोमेट्री; वास्तु डिज़ाइन; पुनर्स्थापन

Yapılandırılmış Özet:

Bu çalışma, kullanıcı konforu, erişilebilirlik ve güvenliği doğrudan etkileyen mimari unsurlara odaklanarak, geleneksel Türk evlerinin güncel antropometrik standartlarla ergonomik uyumluluğunu incelemektedir. Araştırma, modern ergonomi ilkeleri dikkate alınmadan inşa edilmiş bu tarihî yapıların, günümüz insanının vücut ölçülerine ne ölçüde uyum sağladığını ortaya koymayı amaçlamaktadır. Bu doğrultuda, mimari dokümantasyon ile ergonomiyi bir araya getiren bir yöntem geliştirilmiş; özellikle müze, kütüphane ve kültür merkezi gibi çağdaş işlevlerle yeniden kullanılan kültürel miras yapılarının pratik kullanılabilirliğine ilişkin değerlendirmeler sunulmuştur.

Çalışma, zengin sivil mimarlık mirası ve iyi korunmuş geleneksel konut dokusuyla öne çıkan Tokat ilinde gerçekleştirilmiştir. Farklı yapım tekniklerini ve koruma durumlarını temsil eden üç geleneksel Türk evi karşılaştırmalı analiz için seçilmiştir. Bu yapılar hem özgün mimari çizimleri hem de yerinde gerçekleştirilen hassas ölçümler kullanılarak değerlendirilmiştir. Ergonomik uygunluğun belirlenmesi amacıyla altı temel mimari parametre tanımlanmıştır: kapı ölçüleri, pencere parapet yükseklikleri, dolaşım alanı ölçüleri (koridor ve geçiş genişlikleri), merdiven geometrisi (rıht ve basamak ölçüleri), kat yüksekliği ve mekânlar arasındaki kot farklılıkları. Bu kriterler, Türkiye yetişkin nüfusunu temsil eden güncel antropometrik veriler esas alınarak değerlendirilmiştir. Her bir yapı ve her bir parametre için beşli derecelendirme ölçeği geliştirilmiş ve uygulanmış; böylece hem bireysel hem de karşılaştırmalı ergonomik değerlendirmeler gerçekleştirilmiştir.

Çalışmanın bulguları, üç yapı arasında ergonomik uygunluk açısından önemli farklılıklar bulunduğunu ortaya koymuştur. Ev 1, özellikle kapı yükseklikleri ve pencere parapet seviyeleri bakımından güncel antropometrik normlarla en yüksek uyumu göstermiş; bu durum yapının mekânsal düzeninin kullanıcı konforu ve işlevselliği açısından daha avantajlı olduğunu ortaya koymuştur. Ev 3, tüm değerlendirme ölçütlerinde orta düzeyde ergonomik performans sergilemiş, ancak herhangi bir kategoride belirgin üstünlük sağlayamamıştır. Buna karşılık Ev 2, özellikle kapı açıklıkları ve merdiven ölçüleri açısından en düşük uyumluluğu göstermiştir. Bununla birlikte, mekânlar arasındaki kot geçişlerinde başarılı sonuçlar elde etmiş ve düşey mekânsal organizasyon bakımından kısmen ergonomik uygunluk sergilemiştir. Bu bulgular, aynı bölgesel ve kültürel mimari gelenek içerisinde yer alan yapılar arasında bile ergonomik kalitenin; yapının inşa edildiği dönem, özgün kullanım amacı ve yerel yapım uygulamalarına bağlı olarak önemli ölçüde değişebileceğini göstermektedir.

Bu çalışmanın önemli katkılarından biri, tarihî mimarinin nicel ergonomik ölçütler kullanılarak değerlendirilebileceğini ortaya koymasındır. Geleneksel konutlara ilişkin önceki araştırmaların çoğu kültürel,

sanatsal ve biçimsel özelliklere odaklanırken, bu çalışma mimari boyutların kullanıcıların fiziksel gereksinimleriyle etkileşimini merkeze alan insan odaklı bir yaklaşım benimsemektedir. Güncel antropometrik referansların kullanılması sayesinde önerilen yöntem, tarihî yapıların korunması ile kullanıcı odaklı mimari tasarım arasında bir köprü oluşturmaktadır. Bu yaklaşım, özellikle kamu kullanımına açılması planlanan tarihî yapıların restorasyon ve rehabilitasyon projelerinde, çağdaş erişilebilirlik ve kullanılabilirlik standartlarının sağlanmasına önemli katkılar sunmaktadır.

Çalışmanın bir diğer önemli yönü ise önerilen yöntemin esnekliğidir. Mimari çizimler ve antropometrik normlara dayalı değerlendirme modeli, yapıya müdahale gerektirmeden farklı geleneksel yapı tiplerine ve farklı bölgesel bağlamlara kolaylıkla uyarlanabilmektedir. Bu özellik, yöntemi yalnızca mimarlar ve koruma uzmanları için değil; araştırmacılar, yerel yönetimler ve kültürel miras alanında çalışan profesyoneller için de değerli bir araç hâline getirmektedir. Ayrıca ergonomi, iş sağlığı ve güvenliği, mimarlık ve kültürel miras yönetimi gibi farklı disiplinler arasında iş birliğini teşvik etmektedir.

Çalışmanın ortaya koyduğu sonuçlar, özellikle geleneksel konutların kamu kullanımına yönelik yeni işlevler kazandırıldığı durumlarda büyük önem taşımaktadır. Kapılar, merdivenler ve dolaşım alanlarının ergonomik niteliği yalnızca kullanıcı konforunu değil, aynı zamanda güvenliği ve kapsayıcılığı da doğrudan etkilemektedir. Bu nedenle söz konusu yapıların günümüz insan ölçülerine uygun hâle getirilmesi büyük önem taşımaktadır. Çalışma, uyarlama sürecinin yalnızca yapının tarihî kimliğini korumaya değil, aynı zamanda kullanıcıların fizyolojik özellikleri ve gereksinimlerini de dikkate almaya yönelik olması gerektiğini vurgulamaktadır.

Sonuç olarak bu çalışma, modern insan faktörleri ilkeleri dikkate alınmadan inşa edilmiş olmalarına rağmen geleneksel Türk evlerinin günümüz ergonomik beklentileriyle tamamen uyumsuz olmadığını göstermektedir. Yapıların birçok mekânsal ögesi güncel antropometrik standartlarla uyum gösterirken, bazı unsurların dikkatli ve bilinçli düzenlemelerle iyileştirilmesi gerekmektedir. Bu durum, tarihî yapıların hem kültürel sürekliliği koruma hem de çağdaş işlevsel gereksinimleri karşılama potansiyeline sahip olduğunu ortaya koymaktadır. Bulgular ayrıca, ergonomik değerlendirmenin mimari miras araştırmalarının standart bir bileşeni hâline getirilmesi gerektiğini desteklemektedir. Kültürel mirasın korunması ile çağdaş kullanılabilirliğin sağlanması birbirine zıt hedefler değildir; aksine, veri temelli ve kullanıcı odaklı tasarım yaklaşımları sayesinde birlikte gerçekleştirilebilir. Bu yönüyle çalışma, insan odaklı tasarım anlayışının yapı mirasının korunması ve yeniden işlevlendirilmesi süreçlerine entegrasyonunu savunan giderek büyüyen literatüre önemli katkılar sunmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Ergonomi, Geleneksel Tokat Evi, Antropometri, Mimari Tasarım, Restorasyon

www.turkishstudies.net/turkishstudies**Turkish Studies**

eISSN: 1308-2140

**ANKARA SCIENCE
UNIVERSITY**

Harmony of Architecture and Anthropometric Dimensions: An Ergonomic Examination of Traditional Houses in Tokat

Introduction

The interaction between a space and its user is one of the most fundamental priorities of architectural design. This interaction is not limited to aesthetic and functional dimensions; it also expresses a holistic relationship established with the physical, cognitive, and psychological characteristics of the human being. At this point, the discipline of ergonomics comes into play; it aims to ensure the harmony between the individual's physical capabilities and environmental conditions (Helander, 2006). Ergonomics adopts a human-centered approach in system design, basing itself on the health, safety, and comfort of the individual. This approach is of great importance, especially in spatial design; many architectural decisions, from seating arrangements to door width, from stair height to window position, are shaped in accordance with the anthropometric characteristics of individuals (Pheasant & Haslegrave, 2018).

Housing is defined as a place that reflects the socio-cultural structure of a society and the free behavior of the individuals living within it (Çınar & Çınar, 2023). On the one hand, it reflects the characteristics, lifestyle, rules of conduct, environmental preferences, and spatial classification of the culture or ethnic group to which it belongs, while on the other hand, it reflects the mental definition of the user's essence, thus reflecting the individual's personality and privilege through its design and furnishings (Yıldırım & Hacıbaloglu, 2000).

In the interior organization of a dwelling, the correct positioning of spaces is primarily necessary. For this, criteria such as the frequency of use of the spaces, whether they are open to other users, the homeowner's need for privacy, ease of use, and convenient access should be considered (Zorlu, 2017).

Anthropometry, as an indispensable subfield of ergonomics, provides data on the dimensions of the human body. Basic criteria such as height, sitting height, shoulder width, knee clearance, and arm reach are considered references in determining architectural decisions. The analysis of anthropometric data from different age, gender, and ethnic groups is critically important for both user safety and accessibility (Charytonowicz, 2000). Studies on the anthropometric characteristics of the adult population in Turkey have presented data on the height and other anthropometric measurements of male and female individuals through comprehensive measurements (İşeri & Arslan, 2009). This data includes comprehensive anthropometric measurement tables that can be used as references in architectural design and ergonomic analysis.

In the modern era, while the science of ergonomics offers a systematic contribution to design, in traditional building examples this contribution is more based on experiential knowledge and craftsmanship. Therefore, traditional Turkish houses are architectural products shaped by factors

such as cultural codes, climatic conditions, social structure, and craftsmanship, rather than scientific norms (Kuban, 1995).

These structures possess complex organizational structures that reflect socio-cultural elements such as privacy, hospitality, family life, and social roles within the space (Göğebakan, 2015). For example, elements such as the inner courtyard called "hayat," the separation of selamlık (reception area) and haremlik (women's quarters), multi-functional seating areas with divans (traditional seating areas), and the closed facade structure demonstrate that these buildings are not only places of shelter but also spaces for cultural representation (see: Atalan 2021, Ayhan 2021, Çiftçi ve Dalkılıç 2021, Duymaz ve Demirci 2014).

However, the physical characteristics, lifestyles, and expectations of today's users differ from those of the past. Issues such as housing safety, user health, and movement ergonomics are fundamental principles that must be considered in both restoration projects and new designs. Some studies indicate that in traditional buildings, window sill heights and divan seating arrangements were designed in accordance with a floor-sitting lifestyle; these arrangements were functional for the user profile of the past. However, it is stated that these ratios may have limitations in terms of the accessibility and posture requirements of today's individuals (Akyıldız, 2020).

An ergonomically inadequately designed staircase can create a risk of loss of balance and falls; limited door width or passageways can create accessibility problems for individuals with disabilities (Salvendy, 2012). At this point, the intersection between occupational health and safety (OHS) and ergonomics is particularly noteworthy. Within the scope of OHS, ergonomic risk factors such as mobility within the home, loads on the musculoskeletal system, and fall/impact risks are directly related to the degree of compatibility of the space with the user's dimensions (Baydur et al., 2015). Conducting an ergonomic analysis of traditional houses within this framework contributes not only to architectural history but also to user health.

The aim of this study is to analyze the relationship between architectural design and human dimensions through selected examples of traditional Turkish houses located in Tokat province. In this context, the extent to which the basic architectural components of traditional houses, such as doors, windows, divans, stairs, and corridors, are compatible with the anthropometric criteria of the adult population of Turkey is investigated. In this study, measurements taken from architectural projects for each structure were evaluated by comparing them with anthropometric norms; the differences in ergonomic suitability levels between structures were analyzed. The extent to which the findings can contribute to user-centered approaches in the restoration and repurposing processes of traditional houses was examined within a visual-analytical framework in line with user posture, visual comfort, spatial mobility, and accessibility criteria.

Although traditional structures stand out for their historical and aesthetic value, they should be re-evaluated in light of scientific data to meet current user needs. In this context, ergonomics and anthropometry should be used as indispensable analytical tools not only for modern buildings but also for historical buildings in architecture and interior design projects.

The selection of Tokat as the study area was determined by the city's climatic, topographical, and cultural characteristics. Located at the intersection of continental and humid climates, Tokat has allowed for the development of climate-compatible spatial solutions in traditional residential architecture. The settlement pattern with its sloping topography has created a foundation for the emergence of unique architectural elements such as differences in levels between floors, iwan-style plan arrangements, and the use of inner courtyards. In addition, Tokat is one of the cities in Anatolia that has largely preserved its traditional residential fabric and has numerous examples of civil architecture documented through survey and restoration studies. These features make Tokat a suitable and highly representative study area for the ergonomic evaluation of traditional houses.

Scientific Literature Review

One of the fundamental cornerstones of ergonomic design is anthropometric data. Especially in architectural design, anthropometric data plays a significant role in determining numerous elements such as door height, seating unit dimensions, stair step ratios, window placement, and passage areas (Pheasant & Haslegrave, 2018; Charytonowicz, 2000). Research shows that a user-centered design approach directly impacts individuals' quality of life. In this context, ergonomics has become a principle that should be applied not only in workplace arrangements but also in all living spaces. In countries with diverse regional and socioeconomic backgrounds, such as Turkey, the compatibility of local structures with human measurements is a separate area of discussion, as well as the establishment of standard measurements. Comprehensive anthropometric measurement studies of adult individuals in Turkey show that the average height is approximately 170–172 cm for men and 158–162 cm for women. Furthermore, parameters such as knee height, sitting depth, and shoulder width can vary depending on regional distribution and age. Therefore, the use of anthropometric data in design processes enhances both user comfort and safety, and makes accessibility possible, especially for elderly individuals and users with physical limitations (Salvendy, 2012).

Traditional Turkish houses are structures with rich architectural diversity, shaped by historical, social, and climatic factors in various regions of Anatolia. These buildings are considered not only functional but also as means of cultural representation. Traditional house architecture has been shaped by individuals' understanding of privacy, daily life habits, and climatic conditions, and each region has developed its own unique building typology (Kuban, 1995; Tuztaşlı, 2013). However, these structures were not built within the framework of modern scientific norms; rather, they were constructed through traditional knowledge, craftsmanship, and experience.

Therefore, it is questionable whether the dimensions used in traditional structures directly align with contemporary ergonomic principles. For example, in the Central Anatolia and Black Sea regions, where seating areas with divans are common, seating and window arrangements are designed to allow users in a seated position to establish a visual connection with the outdoors. These arrangements suggest that traditional houses have an intuitive ergonomic approach that centers on user habits. However, it is understood that these spatial proportions may pose some ergonomic risks when compared with the anthropometric measurements and posture characteristics of contemporary individuals (Akyıldız, 2020; Kurt, 2021). The example plans presented in Figure 1 clearly demonstrate the relationship between spatial organization in traditional Turkish houses and user movements, seating arrangements, and daily life practices. The relationships between sofas, rooms, and verandas shown in Figure 2 demonstrate that the transitions between spaces and common areas are shaped by a design approach that supports ergonomic circulation and posture habits. The interior furnishings found in the rooms of a traditional Turkish house include fixed furniture that is either attached to the space or shaped together with a part of the space (Arat, 2012, p. 126; Ataman & Konakoğlu, 2022, p. 164).

Although not directly defined in the literature within the context of traditional residential architecture, the approach expressed in this study as "intuitive ergonomics" is considered as the reflection of user needs in spatial dimensions through experience, daily life practices, and cultural accumulation, without relying on scientific measurements and standards. In traditional Turkish houses, it is observed that spatial dimensions have developed a natural harmony with user posture, movement habits, and social interaction patterns over many years. This situation points to the existence of an intuitive design understanding based on the human-space relationship before the formulation of ergonomic principles in the modern sense. In this context, the concept of intuitive ergonomics refers to a spatial harmony shaped by observation, experience, and usage processes rather than measurable norms, and this harmony is evaluated in light of current anthropometric data.

Fundamental studies on the traditional Turkish house reveal that this building typology is shaped not only by its function as a dwelling, but also by principles of social structure, understanding of privacy, climatic adaptation, and spatial organization. Bektaş (2020) defines the Turkish house as a spatial system compatible with the human scale and sensitive to daily life practices; while Günay (1999) examines the plan structure and spatial continuity of the Turkish house tradition in detail through the houses of Safranbolu. Studies based on regional examples also support this diversity. Uşma (2019) emphasizes that the traditional Turkish house is shaped according to local climate and cultural conditions through the houses of Van; and Uşma (2021) systematically examines traditional Turkish houses in Anatolia in terms of their plan, facade, and ornamentation features.

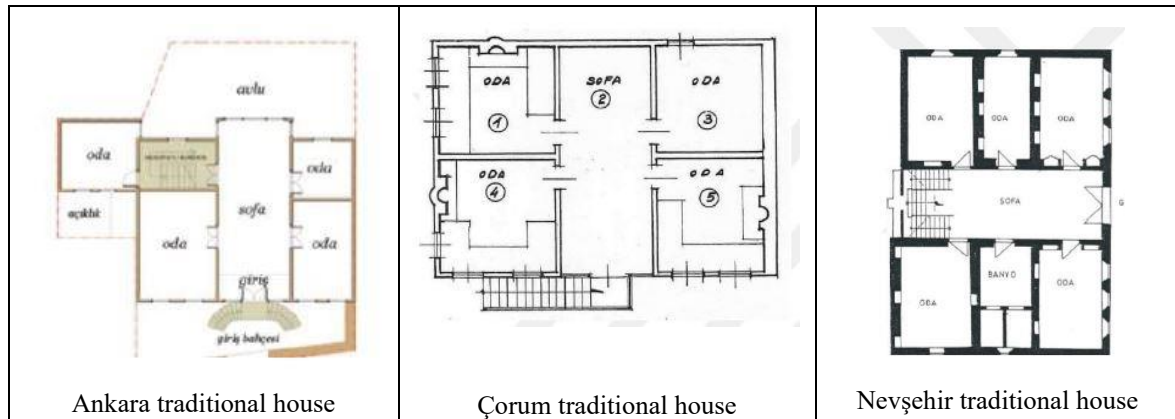


Figure 1: Plans of a traditional Turkish house (Hosanlı and Altınöz, 2016, p. 71; Büyükmihç, 2000, p. 59)

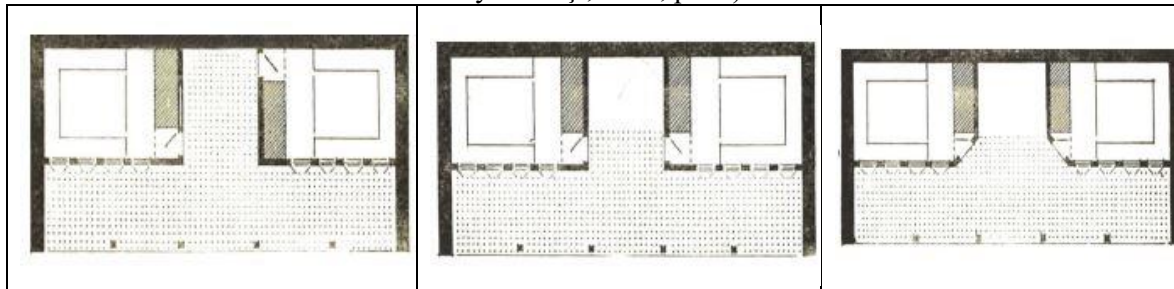


Figure 2: Views of the relationship between sofa, room and eyvan in traditional Turkish houses (Eldem, 1954, pp. 17-18)

Modern design standards define minimum passage widths, stair height ratios, and door openings to enhance user safety, with many of these standards codified in normative documents such as ISO 7250, ANSI-HFES 100, and TSE 9111. However, traditional structures lack this standardization; the dimensions of each building are shaped by the craftsman's experience, user demands, and material type. This creates problems, particularly in restoration processes, as a balance must be struck between preserving the original structure and ensuring user safety. Studies in the literature show that ergonomic factors are often neglected in restoration projects, and only aesthetics and load-bearing elements are considered (Uzun, 2020; Polat, 2018). Yet, adapting traditional structures to suit today's users not only preserves their historical value but also ensures the healthy usability of the space. In this context, restoration projects based on anthropometric analysis make it possible to preserve both the cultural and ergonomic value of structures.

Studies evaluating the ergonomics of traditional structures in Turkey are limited. For example, a study conducted in the Konya region assessed the anthropometric suitability of divans; it

was noted that the dimensions of the divans were suitable for traditional sitting habits and the cross-sitting position, but that they could lead to ergonomic strain on the knees and hips during prolonged use (Arat, 2019). Similarly, a study conducted on houses in Safranbolu emphasized that the window sill heights were designed to allow users in a seated position to establish a visual connection with the outside environment (Azezli, 2009).

However, it was stated that door heights are below 180 cm in some structures, and this necessitates bending over for today's users. While these findings show that traditional structures exhibit a user-friendly design to a certain extent, they also point to the potential risks created by anthropometric differences.

Another important issue in the anthropometric analysis of traditional structures is the movement scenarios that vary depending on the user profile. In particular, the decrease in musculoskeletal capacity in elderly individuals can lead to low seating heights and narrow passageways becoming ergonomic risk factors (Zorlu, 2017). At this point, the relationship established between occupational health and safety literature and architecture becomes important. The literature shows that the vast majority of indoor falls are caused by spatial reasons such as floor differences, inappropriate step ratios, low lighting, and narrow passageways (Chuangchai, 2017). Therefore, traditional structures need to be evaluated not only from a cultural perspective but also from an ergonomic safety perspective. In Turkey, scientific studies on home ergonomics within the scope of occupational health and safety are still limited.

While there are numerous cultural, historical, and aesthetic studies on traditional Turkish houses in the literature, studies on the anthropometric and ergonomic suitability of these structures are quite limited. The contribution of this study to the literature is the evaluation of architectural measurements of traditional houses located in Tokat province by comparing them with current anthropometric data, and in this context, it establishes a bridge between both architecture and occupational health and ergonomics disciplines.

Method

The aim of this study is to analyze the level of harmony between architectural design and human dimensions through selected examples of traditional Turkish houses located in Tokat province. The study is based on the comparison of quantitative architectural measurement data with current anthropometric norms. A mixed approach was adopted methodologically; both quantitative comparative measurement analysis and qualitative observation and interpretation were included.

The universe of the study consists of three traditional Turkish houses built as residential types in Tokat province. In this context, three houses with high representational capacity in terms of accessibility, architectural integrity and plan type were selected. In the study, both field measurements were carried out and analysis was performed by taking measurements from architectural projects. Dimensional data of the basic architectural components of each structure, such as living space, transition areas, stairs, windows, doors and divans, were obtained from plan, section and elevation drawings. Facade photographs and plans of the three selected traditional Turkish houses are given in Figure 3.

The plan and section drawings used in this study were obtained from previously prepared survey and restoration projects of the relevant structures, and the source of the drawings is indicated in the respective figure captions.



Figure 3: Facade photographs and plans of 3 selected traditional Turkish houses.

Source: Drawing: Architect Adnan SEÇKİN, 2016.

In this study, architectural measurements were classified under six basic criteria within the scope of ergonomic evaluation. These criteria and their corresponding ergonomic equivalents are summarized in Table 1.

Table 1: Criteria Used in Ergonomic Evaluation

No	Evaluation Criterion	Description	Related Ergonomic Parameter
1	Door Openings	Door height and width dimensions	Body height, passage comfort
2	Window Dimensions and Parapet Height	Height of the window sill from the floor	Visual access, posture
3	Internal Circulation Areas	Corridor and passage width	Movement ergonomics
4	Stair Dimensions	Riser height, tread depth and width	Knee–ankle strain
5	Floor Height	Net height between floor and ceiling	Air circulation, spatial comfort
6	Floor Level Differences	Level changes within interior spaces	Risk of falling and balance

The reference anthropometric ranges used in the evaluation process were determined in accordance with relevant literature and standards. In this context, for door heights, a range of approximately 200–210 cm was considered ergonomically appropriate, taking into account individual body height and tolerance allowances. Window parapet heights were recommended to be within the range of 90–100 cm to ensure visual accessibility in both seated and standing positions. For stairs, the ideal ranges were evaluated as 16–18 cm for riser height and 26–30 cm for tread depth. In corridors and circulation areas, a minimum width of 100 cm was accepted as the lower limit in terms of accessibility. Regarding floor height, measurements between 280–300 cm were considered compatible with ergonomic standards in terms of user comfort and air circulation.

During the analysis phase, a 5-point ergonomic suitability scoring system was used for each building element. The details of the scoring system are presented in Table 2.

Table 2: Ergonomic Suitability Scoring System

Point	Suitability Level	Numerical Evaluation Basis	Explanation
5	Perfect fit	Within $\pm 5\%$ of the reference value	Fully compliant with anthropometric norms.
4	Partially suitable	Within $\pm 10\%$ of the reference value	Minor deviations exist
3	Acceptable	Close to the reference value, borderline.	Ergonomically tolerable.
2	Not suitable	Significantly outside the reference value	Risk of difficulty in use.
1	Ergonomically risky	Significant deviation from the reference value.	Risk of falls, impacts, and strains.

The ergonomic suitability scoring system used in this study was structured based on anthropometric tolerance ranges and ergonomic evaluation approaches found in the literature. Scoring criteria were determined in accordance with widely accepted dimensional thresholds in the fields of architecture and ergonomics; expert judgment was used in the evaluation of each architectural component. The evaluation process was designed to include qualitative ergonomic indicators such as user posture, spatial mobility, and functional use, in addition to quantitative measurements. This approach strengthens the content validity of the scoring system and provides an evaluation framework consistent with current anthropometric norms.

The ergonomic suitability scoring was performed by a single researcher with academic work in the fields of architecture and ergonomics. The evaluation process was based on anthropometric thresholds defined in the literature, and the scoring relied on individual expert assessment. This is considered one of the methodological limitations of the study.

This assessment was conducted separately for each house, and then an average suitability score was calculated. In addition, qualitative assessments regarding postural suitability in specific furnishings were included. For example, aspects such as cross-seating on divans, back support height, and sitting-standing movements; knee and ankle strain on stairs; and visual access comfort in window placement were considered.

One of the unique aspects of the study is that the assessment system includes not only ergonomic suitability but also risk factors from an occupational health and safety perspective. In this context, structural elements such as stair step ratios, narrow passages, and low door heights were interpreted in terms of potential musculoskeletal strains, impact-fall risks, and access problems from an occupational health and safety perspective. Furthermore, the design of seating areas at very low heights was considered a warning factor within the framework of occupational health and safety, as it could lead to increased load on the knee and lumbar joints of elderly users.

One of the methodological limitations of this study is that the sample size is limited to three traditional residential buildings located in Tokat province. The sample was selected from structures that have largely preserved their architectural integrity and whose survey and restoration projects have been documented. Therefore, rather than aiming for quantitative generalization, the study adopts a case-based approach to deeply examine the ergonomic features of traditional residential architecture. The findings provide an interpretive framework for traditional structures with similar characteristics and serve as a guide for studies with larger sample sizes.

In conclusion, this methodology aims to analyze the relationship between traditional houses and human dimensions in an approach that respects the historical context and prioritizes user health.

Research Findings

In this study, architectural data from three different traditional Turkish houses were evaluated according to six defined ergonomic criteria, and a suitability score between 1 and 5 was assigned to each criterion. Based on the obtained scores, the ergonomic suitability levels of the houses were analyzed both individually and comparatively.

Looking at the door opening criterion, it is seen that the door height and width measurements of House 1 show the highest level of compliance with ergonomic standards (score: 5). Although this value is slightly lower in House 3 (score: 4), it is still within the suitability limits. In contrast, the door openings of House 2, especially in terms of height, remained within acceptable limits according to today's user profile and were evaluated with a score of 3. This situation can be considered an ergonomic weakness that may lead to a risk of head injury, especially in tall individuals.

In terms of window dimensions and parapet height, House 1 again received the highest score (4), while the other two structures were limited to 3 points. This situation shows that in House 1, the window sill height allows for a standing view of the outside, while in the other houses, the parapet height partially limits visual access comfort.

All houses received equal scores in terms of interior circulation areas and corridor widths (3). This finding shows that corridor widths in traditional houses provide basic mobility but do not fully allow for disabled access or high passage comfort. Compared to modern ergonomic standards, the widths can be said to be close to the lower limit of accessibility limits.

In terms of stair step ratios, a significant difference is noticeable. House 1 received the highest score in this criterion with 4 points, while House 3's step height and depth were found to be within acceptable limits from an ergonomic point of view (score: 3), and House 2 was the weakest example with only 1 point in this criterion. In particular, the stair ratios in House 2 are considered to pose a potential risk in terms of both fall risk and musculoskeletal strain.

When evaluated in terms of floor height, House 1 again represents the most suitable structure with 4 points. It creates an advantageous situation in terms of high ceilings, air circulation, acoustic balance, and visual perception. Houses 2 and 3 showed a reasonable level of suitability in this criterion with 3 points.

In terms of ground level differences and level changes in the interior space, House 2 received the highest score (score: 5). It is understood that the level transitions in this house are designed to be limited, balanced, and not difficult for the user. Houses 1 and 3 received 4 points in this criterion; These values indicate levels that are ergonomically acceptable but require careful use. A comparative evaluation graph of traditional Turkish houses according to ergonomic criteria is given in Figure 4.

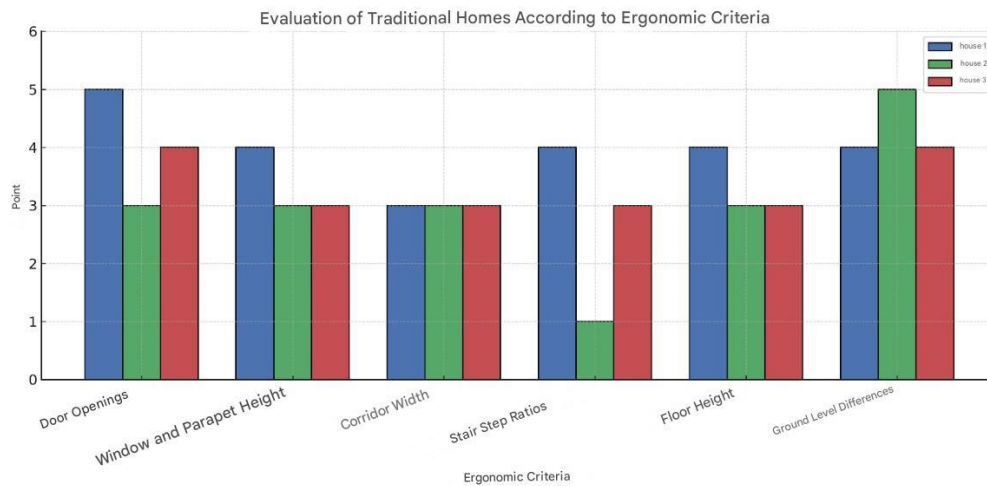


Figure 4: Comparative evaluation graph of traditional Tokat houses according to ergonomic criteria.

The comparative distribution presented in Figure 4 shows that House 2 exhibits higher ergonomic performance in terms of ground level differences. However, when evaluated together with other ergonomic criteria, it is understood that House 2 carries significant ergonomic risks, especially in terms of stair tread ratios and door openings. This situation reveals that the suitability achieved in a single ergonomic component is not sufficient to determine the overall ergonomic performance of the structure; a holistic evaluation approach is necessary.

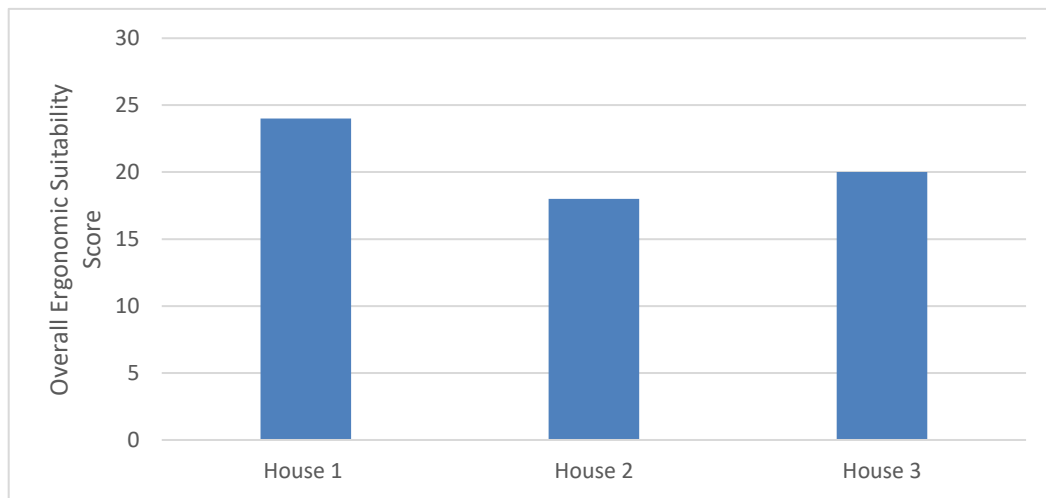


Figure 5: Comparison of traditional Tokat houses based on their overall ergonomic suitability scores.

The total ergonomic suitability scores presented in Figure 5 show significant differences in overall user compliance among the residential buildings examined. House 1 exhibits a more balanced and consistent ergonomic profile, particularly due to its high performance in architectural components directly related to the user, such as door openings, window sizes, and floor height. House 3 demonstrates a moderate level of ergonomic performance, showing acceptable compliance in many criteria; while House 2 presents a weaker building profile in terms of overall ergonomic suitability due to its low scores in architectural elements related to user safety.

Overall, House 1 achieved the highest total score in the context of the ergonomic criteria examined and showed a high level of suitability, especially in elements directly related to the user, such as door openings, window sizes, and floor height. House 3, on the other hand, exhibited a balanced building profile by performing reasonably well in many criteria, providing sufficient ergonomic conditions, especially in terms of stair ratios and floor level differences. In contrast, House 2 only received a positive evaluation in floor level differences and interior level transitions; Having low scores in all other criteria, House 2 stands out as the weakest structure in terms of ergonomic adequacy. In light of these findings, it can be said that House 2 requires extensive ergonomic interventions in the repurposing or restoration processes, while House 1 largely meets contemporary user requirements with its current structural arrangements, and House 3 can achieve a higher level of comfort with limited improvements in specific areas.

The lower ergonomic suitability scores obtained by House 2 compared to other examples are considered to be related to the period in which the building was constructed, its original purpose, and its social usage patterns. Depending on the construction period, it appears that architectural dimensions, particularly door heights and stair step ratios, were shaped according to a user profile different from the anthropometric characteristics of today's users. Furthermore, the fact that House 2 has a plan heavily focused on service areas and passageways suggests that functional requirements were prioritized over user comfort. From a social usage perspective, the design of spaces focused on short-term use, standing, or passage may have resulted in low performance in ergonomic criteria requiring sitting and prolonged use. In this context, House 2's weak ergonomic performance is evaluated within the context of the building's architectural character and historical usage.

Results and Recommendations

In this study, the architectural features of three traditional Turkish houses located in Tokat province were evaluated in accordance with current anthropometric data and ergonomic standards. The analysis aimed to examine the human-space interaction in traditional architecture on a scientific basis by revealing the advantages and disadvantages of these structures in terms of user ergonomics. The findings revealed that there are significant ergonomic differences among the examined sample structures, and that these differences may affect user comfort, safety, and the potential for repurposing the structure. In particular, structural elements that directly interact with the user, such as door openings, stair step ratios, window parapet height, interior corridor widths, and floor heights, play a critical role in terms of ergonomic suitability.

The construction of traditional structures based on experiential knowledge can, in some cases, offer ratios that coincide with today's ergonomic norms. For example, designing the window parapet height to allow an outside view while sitting, or designing the ceiling height to be advantageous in terms of air circulation and acoustic balance, shows that these structures are planned sensitively to user needs. However, this compatibility is not valid for every ergonomic criterion. Elements requiring anatomical adaptation, such as stair proportions, lag far behind modern standards, and this can threaten user health in terms of both fall risk and postural strain. Therefore, ergonomic integrity cannot be achieved in traditional homes, and significant differences are observed in structural features.

The root of ergonomic inadequacies lies in the difference between the lifestyle and usage habits of the historical period and those of today. Low seating arrangements, barefoot movement, multifunctional use of rooms, and user habits that tolerated narrow passages determined the physical spatial organization of the period. However, today's user profile differs in terms of both physical dimensions and expectations for interaction with the space. In this context, a user-centered approach should be adopted in restoration processes and this approach should be supported by anthropometric data. In this way, both historical value can be preserved and contemporary usage conditions can be provided.

The method used in this study also allows a preliminary ergonomic evaluation to be conducted using architectural project data. This model can be considered a preliminary evaluation tool that can be used especially in the restoration of historical buildings. The fact that House 1 generally received high scores shows that its structural proportions are compatible with contemporary users; House 3, on the other hand, shows that it can be made functional with limited interventions by exhibiting a reasonable level of performance in certain criteria. On the other hand, the fact that House 2 only scored highly in the criterion of ground level differences reveals that its overall ergonomic suitability is weak and requires extensive intervention during the restoration process. This situation necessitates the development of unique, structure-specific intervention strategies instead of a uniform solution approach in restoration projects.

A significant outcome of this study is the demonstration that ergonomic analysis processes can be effectively applied not only to contemporary architecture but also to historical buildings. While the concept of ergonomics is traditionally associated with modern building design, this research shows that the equipment interacting with users in historical buildings can also be analyzed using current anthropometric criteria. This approach offers a framework that will contribute to restoration and repurposing processes, as well as to architectural education and multidisciplinary design practices.

In conclusion, based on the findings of this study, the following recommendations have been developed:

- Although traditional structures incorporate user-oriented solutions, they do not always align with current ergonomic standards. Therefore, anthropometric analyses are crucial in restoration projects.
- The ergonomic suitability of structural elements, especially components that interact with the user such as stair ratios, door and window openings, and floor height, should be prioritized for user safety.
- In restoration and repurposing processes, individual intervention strategies should be developed considering the unique characteristics of each building; standard approaches should be avoided.
- The scoring method and ergonomic criteria proposed in this research can be used as a preliminary assessment tool for similar traditional housing typologies. The model facilitates pre-restoration planning by enabling ergonomic scanning that can be implemented without on-site visits.
- An ergonomics-focused conservation approach should be developed through collaboration between architecture, interior design, anthropometry, and occupational health and safety disciplines, and should contribute to the sustainable preservation of historical buildings.

Overall, the findings obtained from three traditional residential buildings in Tokat province within the scope of this study highlight the importance of considering traditional Turkish houses not only in the context of cultural and aesthetic heritage, but also within the framework of ergonomic integrity based on human-space interaction. Analyses conducted on these examples reveal that ergonomic suitability is an important evaluation parameter in terms of the long-term functionality and user satisfaction of historical structures; however, it should be noted that these results are not intended for generalization and should be evaluated as case studies.

www.turkishstudies.net/turkishstudies**Turkish Studies**

eISSN: 1308-2140

**ANKARA SCIENCE
UNIVERSITY**

İnsan Ölçüleriyle Mimarinin Uyumu: Tokat Geleneksel Evlerinin Ergonomik Açıdan İncelenmesi

Giriş

Mekânın kullanıcıyla olan etkileşimi, mimari tasarımın en temel önceliklerinden biridir. Bu etkileşim, yalnızca estetik ve işlevsel boyutlarla sınırlı olmayıp; aynı zamanda insanın fiziksel, bilişsel ve psikolojik özellikleriyle kurduğu bütünsel bir ilişkiyi ifade eder. Bu noktada, ergonomi disiplini devreye girmekte; bireyin fiziksel yetkinlikleriyle çevresel koşullar arasındaki uyumu sağlamayı hedeflemektedir (Helander, 2006). Ergonomi, sistem tasarımında insan merkezli bir yaklaşımı benimseyerek bireyin sağlığını, güvenliğini ve konforunu temel alır. Bu yaklaşım özellikle mekânsal tasarımda büyük önem taşımakta; oturma düzeninden kapı genişliğine, merdiven yüksekliğinden pencere konumuna kadar pek çok mimari karar, bireylerin antropometrik özelliklerine uygun biçimde şekillendirilmektedir (Pheasant & Haslegrave, 2018).

Konut, bir toplumun sosyo-kültürel yapısını ve içinde yaşayan bireylerin özgür davranışlarını yansıtan bir yer olarak tanımlanmaktadır (Çınar & Çınar, 2023). Bir yandan ait olduğu kültür ya da etnik grubun karakteristiklerini, yaşam biçimini, davranış kurallarını, çevresel tercihlerini ve mekan sınıflandırmasını yansıtırken, öte yandan kullanıcısının özünü ilgili zihinsel tanımlamasını, böylece tasarım ve donatımı ile bireyin kişilik ve ayrıcalığını yansıtır (Yıldırım & Hacıbaloglu, 2000).

Konut iç mekân örgütlenmesinde öncelikle mekânların doğru konumlandırılması gerekir. Bunun için mekânların kullanım sıklığı, diğer kullanıcılara açık olup olmaması, ev sahibinin mahremiyet gereksinmesi, kullanım kolaylığı, rahat erişim gibi ölçütler göz önünde bulundurulmalıdır (Zorlu, 2017).

Antropometri, ergonominin vazgeçilmez alt alanlarından biri olarak insan vücudunun boyutlarına ilişkin veriler sunar. Özellikle boy, oturma yüksekliği, omuz genişliği, diz mesafesi, kol erişim mesafesi gibi temel ölçütler, mimari kararların belirlenmesinde referans kabul edilmektedir. Farklı yaş, cinsiyet ve etnik gruplara ait antropometrik verilerin analizi, hem kullanıcı güvenliği hem de erişilebilirlik açısından kritik öneme sahiptir (Charytonowicz, 2000). Türkiye’de yetişkin nüfusun antropometrik özellikleri üzerine yapılan çalışmalarda, kapsamlı ölçümler yoluyla erkek ve kadın bireylerin boy ve diğer antropometrik ölçülerine ilişkin veriler sunulmuştur (İşeri & Arslan, 2009). Bu veriler, mimari tasarım ve ergonomik analizlerde referans olarak kullanılabilecek geniş kapsamlı antropometrik ölçüm tablolarını içermektedir.

Modern çağda, ergonomi bilimi tasarıma sistematik bir katkı sunarken, geleneksel yapı örneklerinde bu katkı daha çok deneyimsel bilgiye ve ustalık zanaatına dayalıdır. Bu nedenle geleneksel Türk evleri, bilimsel normlardan ziyade kültürel kodlar, iklimsel koşullar, sosyal yapı ve el işçiliği gibi faktörlerle şekillenmiş mimari ürünlerdir (Kuban, 1995).

Bu yapılar; mahremiyet, misafirlik, aile yaşantısı, toplumsal roller gibi sosyokültürel unsurları mekâna yansıtan karmaşık organizasyonlara sahiptir (Gögebakan, 2015). Örneğin, hayat adı verilen iç avlu, selamlık-haremlik ayrımı, çok işlevli sedirli oturma alanları ve dışa kapalı cephe yapısı gibi unsurlar, bu yapıların yalnızca barınma değil, aynı zamanda kültürel temsil alanları olduğunu gösterir(bk. Atalan 2021, Ayhan 2021, Çiftçi ve Dalkılıç 2021, Duymaz ve Demirci 2014).

Ancak günümüz kullanıcılarının fiziksel özellikleri, yaşam biçimleri ve beklentileri geçmişe oranla farklılık göstermektedir. Özellikle konut güvenliği, kullanıcı sağlığı ve hareket ergonomisi gibi konular, hem restorasyon projelerinde hem de yeni tasarımlarda dikkate alınması gereken temel ilkelerdir. Yapılan bazı çalışmalarda, geleneksel yapılarda pencere eşik yükseklikleri ve sedir oturma düzenlerinin yer oturmali yaşam kültürüne uygun biçimde tasarlandığı; bu düzenlemelerin geçmişteki kullanıcı profili için işlevsel olduğu belirtilmektedir. Ancak söz konusu oranların, günümüz bireylerinin erişim ve postür gereksinimleri açısından sınırlılıklar içerebileceği ifade edilmektedir (Akyıldız, 2020).

Ergonomik açıdan yetersiz tasarlanmış bir merdiven, denge kaybı ve düşme riski oluşturabilir; kapı genişliği veya geçiş alanlarının sınırlılığı, engelli bireyler için erişilebilirlik problemleri yaratabilir (Salvendy, 2012). Bu noktada, özellikle iş sağlığı ve güvenliği (İSG) disiplini ile ergonomi arasındaki kesişim dikkat çekicidir. İSG kapsamında ev içi hareketlilik, kas-iskelet sistemine binen yükler, düşme-çarpma riskleri gibi ergonomik risk faktörleri; mekânın kullanıcı ölçüleriyle uyum düzeyine doğrudan bağlıdır (Baydur vd., 2015). Geleneksel evlerin ergonomik analizinin bu çerçevede yapılması, sadece mimarlık tarihine değil, aynı zamanda kullanıcı sağlığına da katkı sunar.

Bu çalışmanın amacı, Tokat ilinde yer alan geleneksel Türk evlerinden seçilen örnekler üzerinden, mimari tasarım ile insan ölçüleri arasındaki ilişkiyi analiz etmektir. Bu kapsamda, geleneksel konutların kapı, pencere, sedir, merdiven ve koridor gibi temel mimari bileşenlerinin Türkiye yetişkin nüfusuna ait antropometrik ölçütlerle ne ölçüde uyumlu olduğu sorgulanmaktadır. Çalışmada, her bir yapı için mimari projeler üzerinden alınan ölçüler antropometrik normlarla karşılaştırılarak değerlendirilmiş; ergonomik uygunluk düzeylerinin yapılar arasında nasıl farklılıklar gösterdiği analiz edilmiştir. Elde edilen bulguların, geleneksel konutların restorasyon ve yeniden işlevlendirme süreçlerinde kullanıcı odaklı yaklaşımlara ne ölçüde katkı sağlayabileceği, kullanıcı postürü, görsel konfor, mekânsal hareketlilik ve erişilebilirlik kriterleri doğrultusunda görsel-analitik bir çerçevede ele alınmıştır.

Geleneksel yapılar her ne kadar tarihî ve estetik değerleriyle öne çıksa da, güncel kullanıcı ihtiyaçlarına yanıt verebilmesi için bilimsel veriler ışığında yeniden değerlendirilmelidir. Bu bağlamda ergonomi ve antropometri, mimarlık ve iç mimarlık projelerinde yalnızca modern yapılar için değil; tarihî yapılar için de vazgeçilmez analiz araçları olarak kullanılmalıdır.

Tokat kentinin çalışma alanı olarak seçilmesinde, kentin sahip olduğu iklimsel, topoğrafik ve kültürel özellikler belirleyici olmuştur. Karasal ve nemli iklim özelliklerinin kesişiminde yer alan Tokat, geleneksel konut mimarisinde iklimle uyumlu mekânsal çözümlerin gelişmesine olanak tanımıştır. Eğimli topoğrafyaya sahip yerleşim dokusu, katlar arası seviye farkları, eyvanlı plan düzenleri ve iç avlu kullanımı gibi özgün mimari unsurların ortaya çıkmasına zemin hazırlamıştır. Bunun yanı sıra Tokat, Anadolu'daki geleneksel konut dokusunu büyük ölçüde koruyabilmiş kentlerden biri olup, rölöve ve restorasyon çalışmalarıyla belgelenmiş çok sayıda sivil mimarlık örneğine sahiptir. Bu özellikler, Tokat'ı geleneksel konutların ergonomik açıdan değerlendirilmesi için uygun ve temsil gücü yüksek bir çalışma alanı hâline getirmektedir.

Bilimsel Yazın Taraması

Ergonomik tasarımın temel dayanak noktalarından biri de antropometrik verilerdir. Özellikle mimari tasarımda, kapı yüksekliği, oturma birimlerinin ölçüleri, merdiven basamak oranları, pencere

yerleşimi ve geçiş alanları gibi çok sayıda unsurun belirlenmesinde antropometrik veriler önemli rol oynamaktadır (Pheasant & Haslegrave, 2018; Charytonowicz, 2000). Yapılan araştırmalar, kullanıcı odaklı tasarım yaklaşımının bireylerin yaşam kalitesine doğrudan etki ettiğini göstermektedir. Bu bağlamda, ergonomi yalnızca işyeri düzenlemelerinde değil, yaşam alanlarının bütününde uygulanması gereken bir prensip hâline gelmiştir. Özellikle Türkiye gibi farklı bölgesel ve sosyoekonomik çeşitliliğe sahip ülkelerde, standart ölçülerin belirlenmesi kadar, yerel yapılarla insan ölçülerinin uyumu da ayrı bir tartışma alanı oluşturmaktadır. Türkiye’deki yetişkin bireylere yönelik kapsamlı antropometrik ölçüm çalışmaları, bireylerin ortalama boy uzunluğunun erkeklerde yaklaşık 170–172 cm, kadınlarda ise 158–162 cm arasında olduğunu göstermektedir. Ayrıca diz yüksekliği, oturma derinliği, omuz genişliği gibi parametreler, bölgesel dağılım ve yaşa göre değişiklik gösterebilmektedir. Bu nedenle, tasarım süreçlerinde antropometrik veri kullanımı, hem kullanıcı konforunu hem de güvenliğini artırmakta; özellikle yaşlı bireyler ve fiziksel kısıtlılığı olan kullanıcılar için erişilebilirliği mümkün kılmaktadır (Salvendy, 2012).

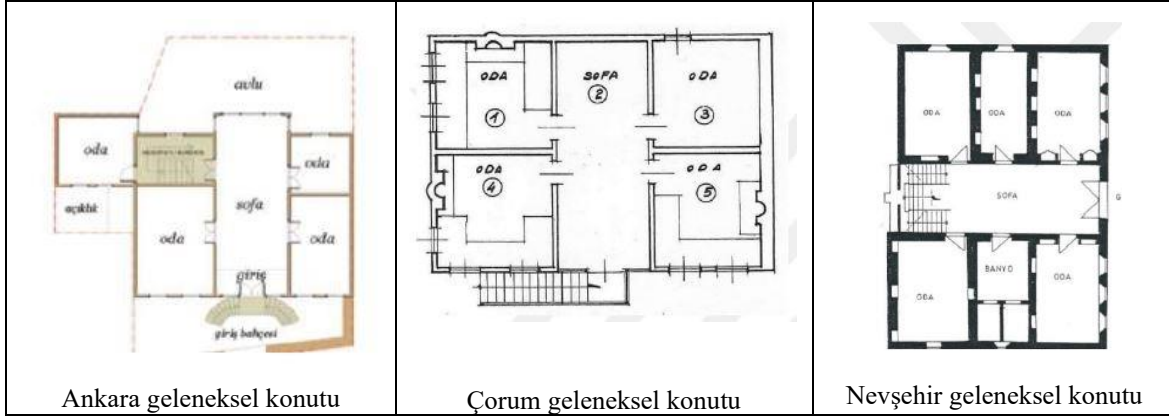
Geleneksel Türk evleri, Anadolu’nun çeşitli bölgelerinde tarihsel, sosyal ve iklimsel faktörlerle şekillenmiş, zengin mimari çeşitliliğe sahip yapılardır. Bu yapılar, yalnızca fonksiyonel değil; aynı zamanda kültürel temsil araçları olarak da değerlendirilir. Geleneksel ev mimarisi, bireylerin mahremiyet anlayışları, gündelik yaşam alışkanlıkları ve iklim koşullarına göre biçimlenmiş ve her bölge kendi özgün yapı tipolojisini geliştirmiştir (Kuban, 1995; Tuztaş, 2013). Ancak bu yapılar, modern bilimsel normlar çerçevesinde değil; geleneksel bilgi, ustalık ve deneyim yoluyla inşa edilmiştir.

Dolayısıyla, geleneksel yapılarda kullanılan ölçülerin, günümüz ergonomik ilkeleriyle doğrudan örtüşüp örtüşmediği bir soru işareti oluşturmaktadır. Örneğin, sedirli oturma alanlarının yaygın olduğu İç Anadolu ve Karadeniz bölgelerinde, oturma ve pencere yerleşimlerinin oturur pozisyonundaki kullanıcıların dış mekânla görsel ilişki kurmasına olanak sağlayacak biçimde tasarlandığı görülmektedir. Bu düzenlemeler, geleneksel evlerin kullanıcı alışkanlıklarını merkeze alan sezgisel bir ergonomik yaklaşıma sahip olduğunu düşündürmektedir. Ancak söz konusu mekânsal oranların, günümüz bireylerinin antropometrik ölçüleri ve postür özellikleriyle karşılaştırıldığında bazı ergonomik riskler barındırabileceği anlaşılmaktadır (Akyıldız, 2020; Kurt, 2021). Şekil 1’de sunulan örnek planlar, geleneksel Türk evlerinde mekânsal organizasyonun kullanıcı hareketleri, oturma düzenleri ve gündelik yaşam pratikleriyle kurduğu ilişkiyi açık biçimde ortaya koymaktadır. Şekil 2’de gösterilen sofa, oda ve eyvan ilişkileri ise, mekânlar arası geçişlerin ve ortak kullanım alanlarının ergonomik dolaşım ve postür alışkanlıklarını destekleyen bir tasarım anlayışıyla biçimlendiğini göstermektedir. Geleneksel Türk evinin odalarında bulunan iç mekân donatıları, mekâna bağlı ya da mekân parçasıyla birlikte biçimlenmiş olan sabit mobilyaları kapsamaktadır (Arat, 2012, s. 126; Ataman & Konakoğlu, 2022, s. 164).

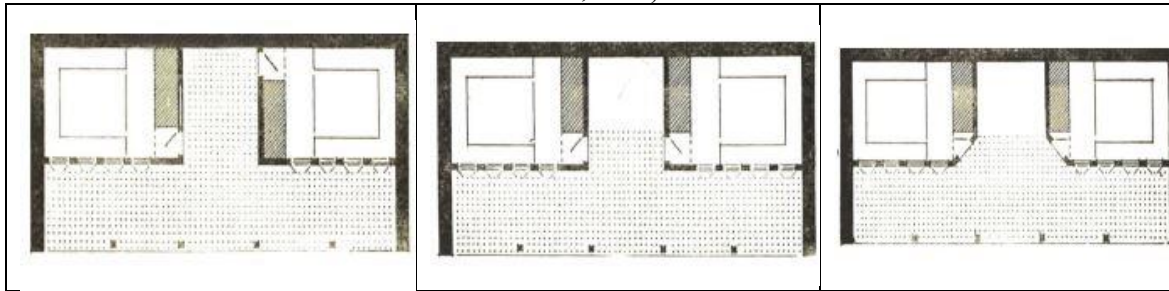
Geleneksel konut mimarisi bağlamında literatürde doğrudan tanımlanmış bir kavram olmamakla birlikte, bu çalışmada “sezgisel ergonomi” olarak ifade edilen yaklaşım, kullanıcı ihtiyaçlarının bilimsel ölçüm ve standartlara dayanmaksızın, deneyim, gündelik yaşam pratikleri ve kültürel birikim yoluyla mekânsal ölçülere yansımaları olarak ele alınmaktadır. Geleneksel Türk evlerinde mekânsal boyutların, kullanıcı postürü, hareket alışkanlıkları ve sosyal etkileşim biçimleriyle uzun yıllar içinde doğal bir uyum geliştirdiği görülmektedir. Bu durum, ergonomik ilkelerin modern anlamda formüle edilmesinden önce, insan–mekân ilişkisine dayalı sezgisel bir tasarım anlayışının varlığına işaret etmektedir. Sezgisel ergonomi kavramı bu bağlamda, ölçülebilir normlardan ziyade gözlem, deneyim ve kullanım süreçleriyle şekillenen bir mekânsal uyumu ifade etmekte olup, bu çalışmada söz konusu uyum güncel antropometrik veriler ışığında değerlendirilmektedir.

Geleneksel Türk evi üzerine yapılan temel çalışmalar, bu yapı tipolojisinin yalnızca barınma işleviyle değil, aynı zamanda sosyal yapı, mahremiyet anlayışı, iklimsel uyum ve mekânsal

organizasyon ilkeleriyle şekillendiğini ortaya koymaktadır. Bektaş (2020), Türk evini insan ölçeğiyle uyumlu, gündelik yaşam pratiklerine duyarlı bir mekânsal sistem olarak tanımlarken; Günay (1999), Safranbolu evleri üzerinden Türk evi geleneğinin plan kurgusu ve mekânsal sürekliliğini ayrıntılı biçimde ele almıştır. Bölgesel örnekler üzerinden yapılan çalışmalar da bu çeşitliliği desteklemektedir. Uşma (2019), Van evleri üzerinden geleneksel Türk evinin yerel iklim ve kültürel koşullara göre biçimlendiğini vurgulamış; Uşma (2021) ise Anadolu'daki geleneksel Türk evlerini plan, cephe ve süsleme özellikleri bağlamında sistematik olarak incelemiştir.



Şekil 1: Geleneksel Türk evinin planları (Hosanlı ve Altınöz, 2016, s. 71; Büyükmihç, 2000, s. 59)



Şekil 2: Geleneksel Türk evlerinde sofa, oda ve eyvan ilişkisi görünüşleri (Eldem, 1954, s. 17-18)

Modern tasarım standartlarında, kullanıcı güvenliğini artırmak amacıyla minimum geçiş genişlikleri, merdiven yükseklik oranları, kapı açıklıkları gibi değerler belirlenmiş olup bu standartların çoğu ISO 7250, ANSI-HFES 100 ve TSE 9111 gibi normatif belgelerle sabitlenmiştir. Ancak geleneksel yapılarda bu tür bir standardizasyon bulunmamakta; her yapının ölçüleri ustanın deneyimi, kullanıcı talebi ve malzeme türüne göre şekillenmektedir. Bu durum özellikle restorasyon süreçlerinde sorun yaratmakta, çünkü yapıların aslına uygun olarak korunması ile kullanıcı güvenliği arasında bir denge kurulması gerekmektedir. Literatürde yapılan çalışmalar, restorasyon projelerinde ergonomik faktörlerin çoğu zaman ihmal edildiğini ve yalnızca estetik ile taşıyıcı unsurların dikkate alındığını göstermektedir (Uzun, 2020; Polat, 2018). Oysaki, geleneksel yapıların günümüz kullanıcılarına uygun hâle getirilmesi, yalnızca tarihî değeri korumakla değil, aynı zamanda mekânın sağlıklı kullanılabilirliğini de sağlamaktadır. Bu bağlamda, antropometrik analiz temelli restorasyon projeleri, yapıların hem kültürel hem de ergonomik değerini korumayı mümkün kılar.

Türkiye’de geleneksel yapıların ergonomik açıdan değerlendirildiği çalışmalar sınırlı sayıdadır. Örneğin, Konya bölgesinde yapılan bir çalışmada sedirlerin antropometrik uygunluğu değerlendirilmiş; sedir ölçülerinin geleneksel oturma alışkanlıklarına ve çapraz oturuş pozisyonuna uygun olduğu, ancak uzun süreli kullanımlarda diz ve kalça bölgelerinde ergonomik zorlanmalara yol açabileceği belirtilmiştir (Arat, 2019). Benzer şekilde, Safranbolu evlerinde yapılan bir

çalışmada, pencere eşik yüksekliklerinin oturur pozisyonundaki kullanıcıların dış mekânla görsel ilişki kurmasına olanak sağlayacak biçimde tasarlandığı vurgulanmıştır (Azezli, 2009).

Bununla birlikte, kapı yüksekliklerinin bazı yapılarda 180 cm'nin altında olduğu ve bu durumun günümüz kullanıcıları için eğilme ihtiyacı doğurduğu ifade edilmiştir. Bu bulgular, geleneksel yapıların belirli ölçüde kullanıcı dostu bir tasarım sergilediğini gösterse de, antropometrik farklılıkların yarattığı potansiyel risklere de işaret etmektedir.

Geleneksel yapıların antropometrik analizinde bir diğer önemli konu, kullanıcı profiline bağlı olarak değişen hareket senaryolarıdır. Özellikle yaşlı bireylerde kas-iskelet sistemi kapasitesinin azalması, düşük oturma yüksekliklerinin ve dar geçiş alanlarının ergonomik risk faktörüne dönüşmesine neden olabilmektedir (Zorlu, 2017). Bu noktada iş sağlığı ve güvenliği literatürü ile mimarlık arasında kurulan ilişki önem kazanmaktadır. Literatürde, ev içi düşmelerin büyük çoğunluğunun zemin farklılıkları, uygunsuz basamak oranları, düşük ısklandırma ve dar geçiş alanları gibi mekânsal nedenlerden kaynaklandığı gösterilmiştir (Chuangchai, 2017). Bu nedenle, geleneksel yapıların yalnızca kültürel değil, aynı zamanda ergonomik güvenlik açısından da değerlendirilmesi gerekmektedir. Türkiye'de iş sağlığı ve güvenliği kapsamında ev ergonomisine yönelik bilimsel çalışmalar hâlen sınırlıdır.

Literatürde geleneksel Türk evlerine ilişkin çok sayıda kültürel, tarihî ve estetik çalışma bulunmakla birlikte; bu yapıların antropometrik ve ergonomik uygunluğu ile ilgili çalışmalar oldukça sınırlıdır. Bu çalışmanın literatüre katkısı, Tokat ilinde yer alan geleneksel konutların mimari ölçümlerinin güncel antropometrik verilerle karşılaştırılarak değerlendirilmesi ve bu bağlamda hem mimarlık hem de iş sağlığı ve ergonomi disiplinleri arasında köprü kurmasıdır.

Metot

Bu çalışmanın amacı, Tokat ilinde yer alan geleneksel Türk evlerinden seçilen örnekler üzerinden, mimari tasarım ile insan ölçüleri arasındaki uyum düzeyini analiz etmektir. Çalışma, nicel mimari ölçüm verilerinin, güncel antropometrik normlarla karşılaştırılması esasına dayanmaktadır. Yöntemsel olarak karma (mixed) bir yaklaşım benimsenmiş; hem nicel karşılaştırmalı ölçüm analizi hem de nitel gözlem ve yorumlara yer verilmiştir.

Çalışmanın evrenini Tokat ilinde yer alan konut tipi olarak inşa edilmiş üç geleneksel Türk evi oluşturmaktadır. Bu kapsamda ulaşılabilirlik, mimari bütünlük ve plan tipi açısından temsil kabiliyeti yüksek üç ev seçilmiştir. Çalışmada hem saha ölçümü yapılmış hem de mimari projelerden ölçüler alınarak analiz gerçekleştirilmiştir. Her bir yapının oturma mekânı, geçiş alanları, merdiven, pencere, kapı ve sedir gibi temel mimari bileşenlerine ait boyutsal veriler, plan, kesit ve görünüş paftalarından elde edilmiştir. Belirlenen üç geleneksel Türk evinin cephe fotoğrafları ve planları Şekil 3'de verilmiştir.

Çalışmada kullanılan plan ve kesit çizimleri, ilgili yapıların daha önce hazırlanmış rölöve ve restorasyon projelerinden elde edilmiş olup, çizimlerin kaynağı ilgili şekil açıklamalarında belirtilmiştir.



Şekil 3: Belirlenen 3 geleneksel Türk evinin cephe fotoğrafları ve planları

Kaynak: Çizim: Mimar Adnan SEÇKİN, 2016.

Bu çalışmada mimari ölçümler, ergonomik değerlendirme kapsamında altı temel kriter altında sınıflandırılmıştır. Bu kriterler ve ilgili ergonomik karşılıkları Tablo 1’de özetlenmiştir.

Tablo 1: Ergonomik Değerlendirmede Kullanılan Mimari Ölçütler

No	Değerlendirme Kriteri	Açıklama	İlgili Ergonomik Parametre
1	Kapı Açıklıkları	Kapı yükseklik ve genişlik ölçüleri	Boy uzunluğu, geçiş konforu
2	Pencere Boyutları ve Parapet Yüksekliği	Pencere alt kotunun yerden yüksekliği	Görsel erişim, postür
3	İç Dolaşım Alanları	Koridor ve geçiş alanı genişlikleri	Hareket ergonomisi
4	Merdiven Ölçüleri	Basamak yüksekliği, derinliği ve genişliği	Diz-ayak bileği zorlanması
5	Kat Yüksekliği	Zemin-tavan arası net yükseklik	Hava sirkülasyonu, mekânsal konfor
6	Zemin Kot Farkları	İç mekândaki seviye değişimleri	Düşme ve denge riski

Değerlendirme sürecinde kullanılan referans antropometrik aralıklar, ilgili literatür ve standartlar doğrultusunda belirlenmiştir. Bu kapsamda, kapı yükseklikleri için bireyin boy uzunluğu ve tolerans payı dikkate alınarak yaklaşık 200–210 cm aralığı ergonomik açıdan uygun kabul edilmiştir. Pencere parapet yüksekliklerinin, oturma ve ayakta durma pozisyonlarında görsel erişimi engellemeyecek biçimde 90–100 cm aralığında olması önerilmiştir. Merdivenlerde basamak yüksekliği ve derinliği için sırasıyla 16–18 cm ve 26–30 cm aralıkları ideal değerler olarak değerlendirilirken, koridor ve geçiş alanlarında minimum 100 cm genişlik erişilebilirlik açısından alt sınır olarak kabul edilmiştir. Kat yüksekliği bakımından ise 280–300 cm arası ölçüler kullanıcı konforu ve hava sirkülasyonu açısından ergonomik standartlarla uyumlu görülmüştür.

Analiz aşamasında her donatı elemanı için 5’li ergonomik uygunluk puanlama sistemi kullanılmıştır. Puanlama sisteminin ayrıntıları Tablo 2’de sunulmuştur.

Tablo 2: Ergonomik Uygunluk Puanlama Sistemi

Puan	Uygunluk Düzeyi	Sayısal Değerlendirme Esası	Açıklama
5	Tam uygun	Referans değer $\pm$ %5'i içinde	Antropometrik normlara tam uygun
4	Kısmen uygun	Referans değer $\pm$ %10'u içinde	Küçük sapmalar mevcut
3	Kabul edilebilir	Referans değere yakın, sınırdadır	Ergonomik açıdan tolere edilebilir
2	Uygun değil	Referans değer belirgin dışında	Kullanımda zorlanma riski
1	Ergonomik riskli	Referans değerden ciddi sapma	Düşme, çarpma, zorlanma riski

Bu çalışmada kullanılan ergonomik uygunluk puanlama sistemi, literatürde yer alan antropometrik tolerans aralıkları ve ergonomik değerlendirme yaklaşımları temel alınarak yapılandırılmıştır. Puanlama kriterleri, mimarlık ve ergonomi alanlarında yaygın olarak kabul gören ölçüsel eşikler doğrultusunda belirlenmiştir; her bir mimari bileşenin değerlendirilmesinde uzman görüşü (expert judgement) esas alınmıştır. Değerlendirme süreci, nicel ölçümlerin yanı sıra kullanıcı postürü, mekânsal hareketlilik ve işlevsel kullanım gibi nitel ergonomik göstergeleri de kapsayacak şekilde kurgulanmıştır. Bu yaklaşım, puanlama sisteminin içerik geçerliliğini güçlendirmekte ve güncel antropometrik normlarla tutarlı bir değerlendirme çerçevesi sunmaktadır.

Ergonomik uygunluk puanlaması, mimarlık ve ergonomi alanlarında akademik çalışmaları bulunan tek araştırmacı tarafından gerçekleştirilmiştir. Değerlendirme sürecinde literatürde tanımlanmış antropometrik eşikler esas alınmış olup, puanlama bireysel uzman değerlendirmesine dayanmaktadır. Bu durum, çalışmanın yöntemsel sınırlılıklarından biri olarak kabul edilmiştir.

Bu değerlendirme her bir ev için ayrı ayrı yapılmış ve daha sonra ortalama uygunluk skoru hesaplanmıştır. Ek olarak, belirli donatılarda postürel uygunluk açısından nitel değerlendirmelere de yer verilmiştir. Örneğin sedirlerde çapraz oturma, sırt destek yüksekliği ve oturma-yerden kalkma hareketleri; merdivenlerde diz ve ayak bileği zorlanmaları; pencere yerleşiminde görsel erişim konforu gibi hususlar göz önünde bulundurulmuştur.

Çalışmanın özgün yönlerinden biri, değerlendirme sisteminin yalnızca ergonomik uygunluğu değil, aynı zamanda iş sağlığı ve güvenliği açısından risk unsurlarını da içermesidir. Bu bağlamda, özellikle merdiven basamak oranları, dar geçişler ve düşük kapı yükseklikleri gibi yapısal elemanlar, İSG açısından olası kas-iskelet zorlanmaları, çarpma-düşme riskleri ve erişim problemleri bağlamında yorumlanmıştır. Ayrıca oturma alanlarının çok düşük yükseklikte tasarlanması, yaşlı kullanıcılar için diz ve bel eklemlerine binen yükün artmasına yol açabileceğinden, İSG çerçevesinde uyarı unsuru olarak ele alınmıştır.

Bu çalışmanın yöntemsel sınırlılıklarından biri, incelenen örneklem sayısının Tokat ilinde yer alan üç geleneksel konut yapısı ile sınırlı olmasıdır. Örneklem seçimi, mimari bütünlüğünü büyük ölçüde korumuş ve rölöve-restorasyon projeleri belgelenmiş yapılar arasından yapılmıştır. Bu nedenle çalışma, nicel genelleme yapmayı amaçlamaktan ziyade, geleneksel konut mimarisinin ergonomik özelliklerini derinlemesine incelemeye yönelik bir durum analizi (case-based) yaklaşımı benimsemektedir. Elde edilen bulgular, benzer özellikler taşıyan geleneksel yapılar için yorumlayıcı bir çerçeve sunmakta olup, daha geniş örneklemli çalışmalar için yol gösterici nitelik taşımaktadır.

Sonuç olarak bu metodoloji, geleneksel konutların insan ölçülerıyla olan ilişkisini hem tarihi dokuya saygılı hem de kullanıcı sağlığını önceleyen bir yaklaşımla analiz etmeyi amaçlamaktadır.

Araştırma Bulguları

Bu çalışmada üç farklı geleneksel Türk evine ait mimari veriler, belirlenen altı ergonomik kriter doğrultusunda değerlendirilmiş ve her bir kriter için 1 ile 5 arasında bir uygunluk puanı atanmıştır. Elde edilen puanlamalara göre evlerin ergonomik uygunluk düzeyleri hem bireysel olarak hem de karşılaştırmalı biçimde analiz edilmiştir.

Kapı açıklıkları kriterine bakıldığında, Ev 1'in kapı yükseklik ve genişlik ölçülerinin ergonomik standartlara en yüksek düzeyde uyum gösterdiği (puan: 5) görülmektedir. Ev 3'te bu değer bir miktar düşük olmakla birlikte (puan: 4) yine de uygunluk sınırları içerisinde. Buna karşın Ev 2'nin kapı açıklıkları, özellikle yükseklik açısından günümüz kullanıcı profiline göre kabul edilebilir sınırdan kalmış ve 3 puanla değerlendirilmiştir. Bu durum, özellikle uzun boylu bireylerde baş çarpma riskine yol açabilecek bir ergonomik zafiyet olarak değerlendirilebilir.

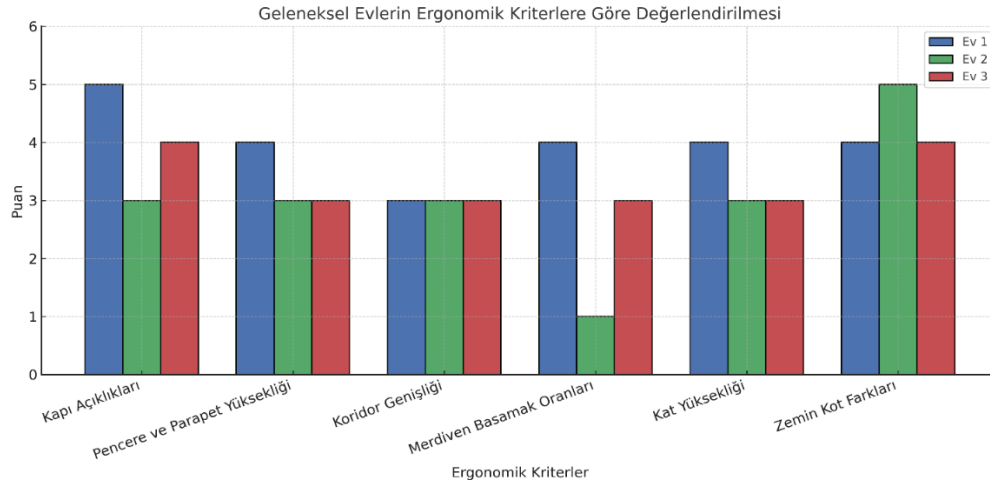
Pencere boyutları ve parapet yüksekliği açısından, Ev 1 yine en yüksek puanı (4) almış, diğer iki yapı ise 3 puanla sınırlı kalmıştır. Bu durum, Ev 1'de pencere eşiği yüksekliğinin ayakta dururken dış görüş alanına olanak sağladığını, diğer evlerde ise parapet yüksekliğinin görsel erişim konforunu kısmen sınırladığını göstermektedir.

İç dolaşım alanları ve koridor genişlikleri kriterinde tüm evler eşit puan almıştır (3). Bu bulgu, geleneksel evlerdeki koridor genişliklerinin temel hareketliliği sağlamakla birlikte engelli erişimine veya yüksek geçiş konforuna tam olarak olanak vermediğini göstermektedir. Modern ergonomik standartlarla karşılaştırıldığında, genişliklerin erişilebilirlik sınırlarının alt sınırına yakın olduğu söylenebilir.

Merdiven basamak oranları açısından ise önemli bir fark göze çarpmaktadır. Ev 1 bu kriterde 4 puanla en yüksek değeri alırken, Ev 3'in basamak yüksekliği ve derinliği ergonomik açıdan kabul edilebilir sınırdan bulunmuş (puan: 3), Ev 2 ise yalnızca 1 puan alarak bu kriterde en zayıf örnek olmuştur. Özellikle Ev 2'deki merdiven oranlarının hem düşme riski hem de kas-iskelet zorlanmaları açısından potansiyel risk taşıdığı değerlendirilmektedir.

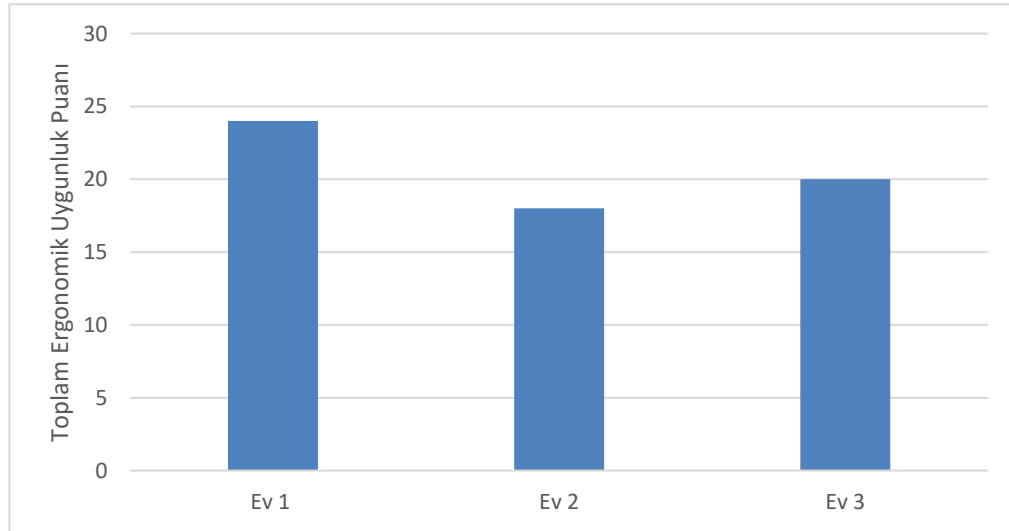
Kat yüksekliği açısından değerlendirildiğinde, Ev 1 yine 4 puan ile en uygun yapıyı temsil etmektedir. Yüksek tavan, hava sirkülasyonu, akustik denge ve görsel algı açısından avantajlı bir durum yaratmaktadır. Ev 2 ve Ev 3 ise 3 puanla bu kriterde makul bir uygunluk düzeyi göstermiştir.

Zemin kot farkları ve iç mekândaki seviye değişimleri bakımından en yüksek puanı Ev 2 almıştır (puan: 5). Bu evdeki seviye geçişlerinin sınırlı, dengeli ve kullanıcıyı zorlamayacak şekilde tasarlandığı anlaşılmaktadır. Ev 1 ve Ev 3 ise bu kriterde 4 puan almıştır; bu değerler, ergonomik açıdan kabul edilebilir fakat dikkatli kullanım gerektiren seviyeleri işaret etmektedir. Geleneksel Türk Evlerinin Ergonomik Kriterlere Göre Karşılaştırmalı Değerlendirme Grafiği Şekil 4'te verilmiştir.



Şekil 4: Geleneksel Tokat Evlerinin ergonomik kriterlere göre karşılaştırmalı değerlendirme grafiği

Şekil 4’te sunulan karşılaştırmalı dağılım, zemin kot farkları kriterinde Ev 2’nin daha yüksek bir ergonomik performans sergilediğini göstermektedir. Buna karşın, diğer ergonomik kriterlerle birlikte değerlendirildiğinde, Ev 2’nin özellikle merdiven basamak oranları ve kapı açıklıkları açısından belirgin ergonomik riskler taşıdığı anlaşılmaktadır. Bu durum, tek bir ergonomik bileşende sağlanan uygunluğun, yapının genel ergonomik performansını belirlemek için yeterli olmadığını; bütüncül bir değerlendirme yaklaşımının gerekliliğini ortaya koymaktadır.



Şekil 5: Geleneksel Tokat Evlerinin toplam ergonomik uygunluk puanlarına göre karşılaştırılması

Şekil 5’te sunulan toplam ergonomik uygunluk puanları, incelenen konut yapıları arasında genel kullanıcı uyumu açısından belirgin farklılıklar bulunduğunu göstermektedir. Ev 1, özellikle kapı açıklıkları, pencere boyutları ve kat yüksekliği gibi kullanıcıyla doğrudan ilişkili mimari bileşenlerde sergilediği yüksek performans sayesinde daha dengeli ve tutarlı bir ergonomik profil ortaya koymaktadır. Ev 3, birçok kriterde kabul edilebilir düzeyde uygunluk göstererek orta düzeyde bir ergonomik performans sergilerken; Ev 2, kullanıcı güvenliğiyle ilişkili mimari unsurlardaki düşük puanları nedeniyle toplam ergonomik uygunluk açısından daha zayıf bir yapı profili sunmaktadır.

Genel olarak değerlendirildiğinde, Ev 1, incelenen ergonomik kriterler bağlamında en yüksek toplam puanı elde etmiş ve özellikle kapı açıklıkları, pencere boyutları ile kat yüksekliği gibi kullanıcıyla doğrudan ilişkili unsurlarda yüksek uygunluk düzeyi göstermiştir. Ev 3 ise birçok kriterde makul düzeyde performans sergileyerek dengeli bir yapı profili ortaya koymuş, özellikle merdiven oranları ve zemin kot farkları açısından yeterli ergonomik koşulları sağlamıştır. Buna karşılık, Ev 2 yalnızca zemin kot farkları ve iç mekân seviye geçişlerinde olumlu bir değerlendirme almış; diğer tüm kriterlerde düşük puanlara sahip olarak ergonomik yeterlilik açısından en zayıf yapı olarak öne çıkmıştır. Bu bulgular doğrultusunda, Ev 2'nin yeniden işlevlendirme veya restorasyon süreçlerinde kapsamlı ergonomik müdahalelere ihtiyaç duyduğu söylenebilirken, Ev 1'in mevcut yapısal düzenlemeleriyle çağdaş kullanıcı gereksinimlerini büyük ölçüde karşıladığı ve Ev 3'ün ise belirli alanlarda yapılacak sınırlı iyileştirmelerle daha yüksek bir konfor düzeyine ulaşabileceği değerlendirilmektedir.

Ev 2'nin diğer örneklerle karşılaştırıldığında daha düşük ergonomik uygunluk puanları elde etmesinin, yapının inşa edildiği dönem, özgün kullanım amacı ve sosyal kullanım biçimleriyle ilişkili olduğu değerlendirilmektedir. Yapım dönemine bağlı olarak, özellikle kapı yükseklikleri ve merdiven basamak oranları gibi mimari ölçülerin, günümüz kullanıcılarının antropometrik özelliklerinden farklı bir kullanıcı profiline göre şekillendiği anlaşılmaktadır. Bunun yanı sıra, Ev 2'nin daha çok servis alanları ve geçiş mekânları ağırlıklı bir plan kurgusuna sahip olması, kullanıcı konforundan ziyade işlevsel gerekliliklerin önceliklendirildiğini düşündürmektedir. Sosyal kullanım açısından değerlendirildiğinde ise, mekânların kısa süreli kullanım, ayakta durma veya geçiş odaklı tasarlanmış olması, oturma ve uzun süreli kullanım gerektiren ergonomik kriterlerde düşük performans ortaya çıkmasına neden olmuş olabilir. Bu bağlamda Ev 2'nin ergonomik açıdan zayıf performansı, yapının mimari karakteri ve tarihsel kullanım bağlamı içerisinde değerlendirilmektedir.

Sonuç ve Öneriler

Bu araştırmada, Tokat ilinde yer alan üç geleneksel Türk evinin mimari özellikleri, güncel antropometrik veriler ve ergonomik standartlar doğrultusunda değerlendirilmiştir. Yapılan analiz, bu yapıların kullanıcı ergonomisi açısından taşıdığı avantaj ve dezavantajları ortaya koyarak, geleneksel mimaride insan-mekân etkileşimini bilimsel temelde irdelemeyi amaçlamıştır. Elde edilen bulgular, incelenen örnek yapılar arasında belirgin ergonomik farklılıklar bulunduğunu ve bu farklılıkların kullanıcı konforu, güvenliği ve yapının yeniden işlevlendirme potansiyeli üzerinde etkili olabileceğini ortaya koymuştur. Özellikle kapı açıklıkları, merdiven basamak oranları, pencere parapet yüksekliği, iç koridor genişlikleri ve kat yükseklikleri gibi kullanıcıyla doğrudan etkileşim hâlinde olan yapısal unsurlar, ergonomik uygunluk açısından kritik rol oynamaktadır.

Geleneksel yapıların deneyimsel bilgiye dayalı olarak inşa edilmesi, bazı durumlarda günümüz ergonomik normlarıyla örtüşen oranlar sunabilmektedir. Örneğin, pencere parapet yüksekliğinin otururken dış görüşe olanak tanıyacak şekilde tasarlanması ya da tavan yüksekliğinin hava sirkülasyonu ve akustik denge açısından avantajlı olması, bu yapıların kullanıcı ihtiyaçlarına duyarlı planlandığını göstermektedir. Ancak bu uyum, her ergonomik kriter için geçerli değildir. Merdiven oranları gibi anatomik uyum gerektiren unsurlar, modern standartların oldukça gerisindedir ve bu durum hem düşme riski hem de postüral zorlanma açısından kullanıcı sağlığını tehdit edebilir. Dolayısıyla, geleneksel evlerde ergonomik bütünlük sağlanamadığı gibi, yapısal özellikler arasında ciddi farklılıklar da gözlemlenmektedir.

Ergonomik uygunsuzlukların temelinde, tarihî dönemdeki yaşam tarzının ve kullanım alışkanlıklarının günümüzden farklı oluşu yatmaktadır. Alçak sedirli oturma düzeni, çıplak ayakla dolaşım pratiği, odaların çok işlevli kullanımı ve dar geçişlerin tolere edilebilir olduğu kullanıcı alışkanlıkları, dönemin fiziksel mekân organizasyonunu belirlemiştir. Ancak günümüz kullanıcı profili, hem fiziksel ölçüler hem de mekânla etkileşim beklentileri açısından farklılık göstermektedir. Bu bağlamda, restorasyon süreçlerinde kullanıcı odaklı bir yaklaşım benimsenmesi ve bu yaklaşımın

antropometrik verilerle desteklenmesi gerekmektedir. Böylece hem tarihî değer korunabilir hem de çağdaş kullanım koşulları sağlanabilir.

Çalışmada kullanılan yöntem, mimari projelerden elde edilen veriler kullanılarak da ergonomik bir ön değerlendirme yapılabilmesine olanak sağlayarak pratik ve uygulanabilir bir model sunmuştur. Bu model, özellikle tarihî yapıların restorasyonunda kullanılabilecek bir ön değerlendirme aracı olarak değerlendirilebilir. Ev 1'in genel olarak yüksek puanlar alması, yapısal oranlarının çağdaş kullanıcılarla uyumlu olduğunu göstermekte; Ev 3 ise belirli kriterlerde makul düzeyde performans sergileyerek sınırlı müdahalelerle işlevsel hale getirilebileceğini göstermektedir. Öte yandan, Ev 2'nin sadece zemin seviye farkları kriterinde yüksek puan alması, genel ergonomik uygunluğunun zayıf olduğunu ve restorasyon sürecinde kapsamlı müdahale gerektirdiğini ortaya koymaktadır. Bu durum, restorasyon projelerinde tek tip çözüm yaklaşımının yerine, yapı bazında özgün müdahale stratejilerinin geliştirilmesini zorunlu kılmaktadır.

Çalışmanın önemli bir çıktısı da, ergonomik analiz süreçlerinin sadece çağdaş mimarlıkta değil, aynı zamanda tarihî yapılar üzerinde de etkili bir şekilde uygulanabileceğinin gösterilmesidir. Ergonomi kavramı, geleneksel olarak modern yapı tasarımıyla ilişkilendirilse de, bu araştırma tarihî yapılardaki kullanıcıyla etkileşim hâlindeki donatıların da güncel antropometrik ölçütlerle analiz edilebileceğini göstermektedir. Bu yaklaşım, restorasyon ve yeniden işlevlendirme süreçlerine olduğu kadar, mimarlık eğitimi ve multidisipliner tasarım pratiklerine de katkı sağlayacak bir çerçeve sunmaktadır.

Sonuç olarak, bu çalışmanın bulgularına dayanarak aşağıdaki öneriler geliştirilmiştir:

- Geleneksel yapılar, kullanıcı odaklı çözümler içerse de, günümüz ergonomik standartları ile her zaman örtüşmemektedir. Bu nedenle, restorasyon projelerinde antropometrik analizlerin yapılması önem arz etmektedir.
- Yapısal elemanların özellikle merdiven oranları, kapı ve pencere açıklıkları, kat yüksekliği gibi kullanıcıyla etkileşim hâlindeki bileşenlerin ergonomik uygunluğu, kullanıcı güvenliği açısından öncelikli olarak değerlendirilmelidir.
- Restorasyon ve yeniden işlevlendirme süreçlerinde, her yapının kendine özgü nitelikleri göz önünde bulundurularak bireysel müdahale stratejileri geliştirilmeli; standart yaklaşımlardan kaçınılmalıdır.
- Bu çalışmada önerilen puanlama yöntemi ve ergonomik kriter başlıkları, benzer geleneksel konut tipolojileri için ön değerlendirme aracı olarak kullanılabilir. Model, sahaya çıkmaksızın uygulanabilir ergonomik tarama yapılmasını sağlayarak restorasyon öncesi planlamayı kolaylaştırmaktadır.
- Ergonomi odaklı koruma yaklaşımı, mimarlık, iç mimarlık, antropometri ve iş sağlığı-güvenliği disiplinlerinin iş birliğiyle geliştirilmeli ve tarihî yapıların sürdürülebilir şekilde yaşatılmasına katkı sunmalıdır.

Genel olarak değerlendirildiğinde, bu çalışma kapsamında Tokat ilinde yer alan üç geleneksel konut yapısı üzerinden elde edilen bulgular, geleneksel Türk konutlarının yalnızca kültürel ve estetik miras bağlamında değil, aynı zamanda insan-mekân etkileşimi temelinde ergonomik bütünlük çerçevesinde de ele alınmasının önemine işaret etmektedir. Bu örnekler üzerinden yapılan analizler, ergonomik uygunluğun tarihî yapıların uzun vadeli işlevselliği ve kullanıcı memnuniyeti açısından önemli bir değerlendirme parametresi olduğunu ortaya koymakta; ancak sonuçların genelleme amacı taşımadığı ve örnek olay (case-based) niteliğinde değerlendirilmesi gerektiği unutulmamalıdır.

References

- Akyıldız, N. A., & Olğun, T. N. (2020). Geleneksel yapılarda yaşlı ve engelli erişilebilirliğinin irdelenmesi: Malatya-Balaban geleneksel evleri örneği. *Journal of Social Policy Studies*, 31-48.
- Arat, Y. (2012). Reading interior furnishings through the traditional Turkish house: The example of Konya houses. *Journal of Turkish-Islamic Civilization Academic Research*, (7), 125-137.
- Arat, Y. (2019). Analysis of traditional Konya house indoor components according to anthropometric data; Samples of sedirs. *Journal of Turkish-Islamic Civilization Academic Research*, 14(28), 339-354.
- Atalan, Ö. (2021). Geleneksel bir Osmanlı ilçesi, Kula geleneksel konutlarının pencere düzenlerine ilişkin bir araştırma. *Turkish Studies – Social Sciences*, 16(2), 449-468. <https://doi.org/10.47356/TurkishStudies.49139>
- Ataman, M., & Konakoğlu, Z. N. (2022). Fixed furnishings in traditional houses: Mehmet Şehirli house. *Journal of Architecture and Life*, 7(1), 163-178.
- Ayhan, G. (2021). Mimar Nail Çakırhan'ın babası Ali Efendi'nin geleneksel Ula evi. *Turkish Studies*, 16(7), 19-43. <https://doi.org/10.7827/TurkishStudies.52744>
- Azezli, G. B. (2009). An examination of the interior design of Ottoman residential architecture in the 19th century, using the example of Safranbolu houses. *Journal of the Faculty of Forestry Istanbul University*, 62(2), 37-70.
- Baydur, H., Ergör, A., & Demiral, Y. (2015). An approach in occupational health: Participatory ergonomics. *Celal Bayar University Journal of Health Institute*, 2(2), 27-35.
- Bektaş, C. (2020). *Turkish house*. YEM Publishing House.
- Büyükmihçı, G. (2000). Housing in Anatolia I: Nevşehir houses. *Arkitekt Magazine*, 478, 58-72.
- Charytonowicz, J. (2000). Architecture and ergonomics. *Proceedings of the Human Factors and Ergonomics Society Annual Meeting*, 44(33), 6-103–6-106.
- Chuangchai, W. (2017). A review article: Environmental hazards at home and ergonomics as fall prevention for elderly population. *Journal of Architectural/Planning Research and Studies*, 14(1), 1-20.
- Çınar, H., & Çınar, K. (2023). Investigation of satisfaction with the storage capacities of fixed interior fixtures in small houses. *Ergonomics Journal*, 6(1), 44-53.
- Çiftçi, S., & Dalkılıç, N. (2021). Geçmişte farklı etnik kökenlerin yaşadığı geleneksel kırsal dokuların korunması ve sürdürülebilirliği: Şanlıurfa Germuş Köyü örneği. *Turkish Studies*, 16(7), 113-135. <https://doi.org/10.7827/TurkishStudies.52719>
- Duymaz, A. Ş., & Demirci, D. (2014). Antalya Kaleiçi Hanımağa Konağı kalemîşi süslemeleri üzerine bir inceleme. *Turkish Studies*, 9(10), 503-530. <https://doi.org/10.7827/TurkishStudies.6894>
- Eldem, S. H. (1954). *Turkish house plan types* (1st ed.). ITU Faculty of Architecture.
- Gögebakan, Y. (2015). Elements determining the formation of the traditional Turkish house, a characteristic value, and the general characteristics of these houses. *İnönü University Journal of Culture and Art*, 1(1), 41-55.
- Günay, R. (1999). *Turkish house tradition and Safranbolu houses*. YEM Publications.

-
- Helander, M. (2006). *A guide to human factors and ergonomics* (2nd ed.). CRC Press.
- Hosanlı, D. A., & Altınöz, A. G. B. (2016). Ankara İstiklal Jewish Quarter: Its history, texture and houses. *TÜBA-KED Turkish Academy of Sciences Cultural Inventory Journal*, (14), 71-104.
- İşeri, E., & Arslan, M. N. (2009). Estimated anthropometric measurements of Turkish adults and effects of age and geographic regions. *International Journal of Industrial Ergonomics*, 39(5), 728-735.
- Kuban, D. (1995). *The Turkish house with a courtyard*. T.C. Ministry of Culture Publications.
- Kurt, S. (2021). *From dynasty to house: Architecture, arrangement, practice in the "Turkish house"* (Vol. 2987). İletişim Publications.
- Pheasant, S., & Haslegrave, C. M. (2018). *Bodyspace: Anthropometry, ergonomics and the design of work*. CRC Press.
- Polat, S., Tümer Yıldız, H. Ö., & Dostoğlu, N. (2018). A user-oriented urban design guide model for cultural heritage areas: The Bursa Hanlar Region example. *Megaron*, 13(4), 584-596.
- Salvendy, G. (2012). *Handbook of human factors and ergonomics* (4th ed.). Wiley.
- Tuztaş, U., & Aşkun, İ. Y. (2013). Functional explanations regarding the commonalities of the concepts of Ottoman house and Anatolian house in the idealization of the Turkish house. *Bilig-Turkish World Social Sciences Journal*, 66, 279-296.
- Uşma, G. (2019). *Traditional Turkish house and Van houses*. Nobel Academic Publishing.
- Uşma, G. (2021). An examination of the plan, facade and ornamentation features of traditional Turkish houses in Anatolia. *ARTS: Artuklu Journal of Art and Humanities*, (6), 227-259.
- Uzun, İ., Öztürk, D., & Güranlı, G. E. (2020). Occupational health and safety practices in architectural restoration and conservation projects. *Technical Journal*, 31(5), 10275-10290.
- Yıldırım, K., & Hacıbaloğlu, M. (2000). An ergonomic research on residential kitchens. *Gazi University Journal of Science Institute*, 13(3), 1-21.
- Zorlu, T. (2017). Interior design and ergonomics in housing for the elderly. *Journal of Research on Elderly Problems*, 10(2), 40-53.

ETHICAL DECLARATIONS

Research and Publication Ethics

The author declares that this manuscript is an original work prepared in accordance with the principles of scientific research and publication ethics. The manuscript has not been previously published and is not currently under consideration for publication elsewhere.

All sources used in the preparation of this study have been properly cited and referenced. The author confirms that the work contains no plagiarism, fabrication, falsification, or manipulation of data. The research findings are presented honestly and transparently in accordance with the principles of academic integrity.

Author Contribution

The first author contributed 60% to the conceptualization, research design, data collection, data analysis, interpretation of the results, and manuscript writing. The second author contributed 40% to the research design, data collection, data analysis, interpretation of the results, and manuscript writing. Both authors read and approved the final version of the manuscript and agreed to its publication.

Conflict of Interest

The author declares that there is no conflict of interest regarding the publication of this manuscript.

Funding

This research did not receive any specific grant, financial support, or funding from any public, commercial, or non-profit funding agencies.

Artificial Intelligence (AI) Usage Disclosure

During the preparation of this manuscript, artificial intelligence tools were used solely for translation support, language editing, and the correction of grammar and spelling. All AI-generated outputs were carefully reviewed, verified, and revised by the author where necessary. Artificial intelligence tools were not used in the development of the research design, data collection, data analysis, interpretation of the findings, or the formulation of the scientific conclusions. The author assumes full responsibility for the academic content, accuracy, and ethical integrity of this manuscript.

Copyright and Permissions

The author confirms that all necessary permissions for copyrighted materials have been obtained where required and that the manuscript does not violate any intellectual property rights.

Author Approval

The author confirms that the final version of the manuscript has been read, approved, and consented for submission and publication.

ETİK BEYANLAR**Araştırma ve Yayın Etiği**

Yazar, bu makalenin özgün bir çalışma olduğunu ve bilimsel araştırma ile yayın etiği ilkelerine uygun olarak hazırlandığını beyan eder. Makale daha önce herhangi bir yerde yayımlanmamış olup başka bir dergide değerlendirme sürecinde değildir.

Çalışmada kullanılan tüm kaynaklar akademik kurallara uygun biçimde atıflanmış ve kaynakçada gösterilmiştir. Yazar, çalışmanın intihal, veri uydurma, veri tahrifi veya manipülasyon içermediğini; araştırma bulgularının bilimsel dürüstlük ve akademik etik ilkelerine uygun biçimde sunulduğunu beyan eder.

Yazar Katkısı

Birinci yazar, çalışmanın fikir geliştirme, araştırma tasarımı, veri toplama, veri analizi, sonuçların yorumlanması ve makalenin yazım süreçlerine %60 oranında katkı sağlamıştır. İkinci yazar ise araştırma tasarımı, veri toplama, veri analizi, sonuçların yorumlanması ve makalenin yazım süreçlerine %40 oranında katkı sağlamıştır. Her iki yazar da makalenin son hâlini okuyup onaylamış ve yayımlanmasını kabul etmiştir.

Çıkar Çatışması

Yazar, bu makalenin yayımlanmasına ilişkin herhangi bir çıkar çatışması bulunmadığını beyan eder.

Finansal Destek

Bu araştırma herhangi bir kamu kurumu, ticari kuruluş veya kâr amacı gütmeyen kuruluş tarafından finansal olarak desteklenmemiştir.

Yapay Zekâ Kullanım Beyanı

Bu makalenin hazırlanması sürecinde yapay zekâ araçlarından yalnızca çeviri desteği, dil düzenlemesi, yazım ve dil hatalarının kontrolü ile sınırlı ölçüde yararlanılmıştır. Yapay zekâ destekli çıktılar yazar tarafından dikkatle gözden geçirilmiş, doğrulanmış ve gerekli düzenlemeler yapılmıştır. Yapay zekâ araçları araştırma tasarımının oluşturulması, veri toplama, veri analizi, bulguların yorumlanması veya bilimsel sonuçların geliştirilmesi süreçlerinde kullanılmamıştır. Makalenin tüm akademik ve etik sorumluluğu tamamen yazara aittir.

Telif Hakları ve İzinler

Yazar, telif hakkı koruması altında bulunan materyallerin kullanılması durumunda gerekli izinlerin alındığını ve çalışmanın herhangi bir fikrî mülkiyet hakkını ihlal etmediğini beyan eder.

Yazar Onayı

Yazar, makalenin son hâlini okuduğunu, onayladığını ve yayımlanmasını kabul ettiğini beyan eder.

Authors' Contribution Statement / Yazarların Katkı Oranı Beyanı

The researchers' contribution statement is as follows / Araştırmacıların katkı oranı beyanı şu şekildedir:

First author / 1. Yazar %60,
Second author / 2. Yazar %40.