



MİMARLIK, PLANLAMA VE TASARIMDA POPÜLER YAKLAŞIMLAR

POPULAR APPROACHES TO ARCHITECTURE, PLANNING AND DESIGN

Editör: Doç. Dr. Zuhal ÖZÇETİN



MİMARLIK, PLANLAMA VE TASARIMDA
POPÜLER YAKLAŞIMLAR
POPULAR APPROACHES TO
ARCHITECTURE, PLANNING AND DESIGN

Editör

Doç. Dr. Zuhâl ÖZÇETİN



MİMARLIK, PLANLAMA VE TASARIMDA POPÜLER YAKLAŞIMLAR
POPULAR APPROACHES TO ARCHITECTURE, PLANNING AND DESIGN
Editör: Doç. Dr. Zuhâl ÖZÇETİN

Genel Yayın Yönetmeni: Berkan Balpetek
Kapak ve Sayfa Tasarımı: Duvar Design
Baskı: HAZİRAN 2024
Yayıncı Sertifika No: 49837
ISBN: 978-625-6069-26-8

© Duvar Yayınları
853 Sokak No:13 P.10 Kemeraltı-Konak/İzmir
Tel: 0 232 484 88 68

www.duvar yayinlari.com
duvarkitabevi@gmail.com

İÇİNDEKİLER

| | |
|--|-----------|
| Bölüm 1 | 4 |
| İç Mekan Tasarımında Kullanılan Mobilya Donatı Elemanlarının İç Ortam Hava Kalitesine Etkisi | |
| <i>Memiş AKKUŞ</i> | |
| Bölüm 2..... | 26 |
| Bir Yerel Kalkınma Hareketi Olarak Yavaş Şehir Potansiyelinin Belirlenmesi: Mersin Aydınçık İlçesi | |
| <i>Şefik Kağan USTA, Çiğdem BOGENÇ</i> | |
| Chapter 3 | 44 |
| The Evaluation Of Minarets Of Some Historical Mosques In Uşak To Mitigate/Prevent The Possible Earthquake Effects | |
| <i>Suna BÜYÜKKILIÇ KOŞUN</i> | |

Bölüm 1

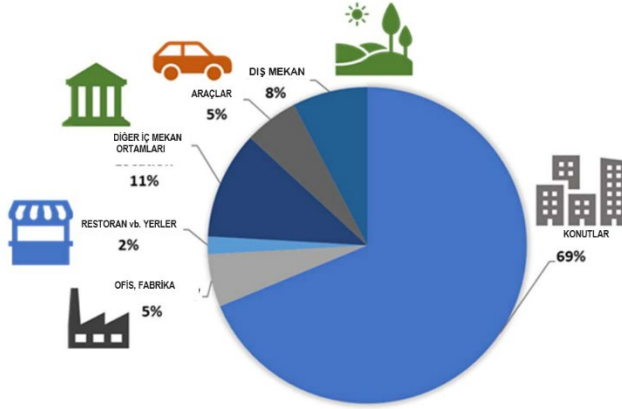
İç Mekan Tasarımında Kullanılan Mobilya Donatı Elemanlarının İç Ortam Hava Kalitesine Etkisi

Memiş AKKUŞ¹

¹ Dr. Öğr. Üyesi Memiş AKKUŞ, Konya Teknik Üniversitesi, Mimarlık ve Tasarım Fakültesi, Endüstri Ürünleri Tasarımı Bölümü, ORCID: 0000-0001-7836-9818

GİRİŞ

Kent nüfusu üzerine yapılan araştırmalar, insanların günlük yaşamlarının %90'ından fazlasını kapalı ortamlarda geçirdiğini doğrulamıştır (şekil 1). Konutlardaki kapalı ortamların yanı sıra, insanlar zamanlarının büyük bir bölümünü ofislerde, eğitim kurumlarında ve diğer farklı ticari ve endüstriyel binalarda geçirmektedir. Dolayısıyla İnsanlar iç ortam hava kirliliğine dış mekandan daha fazla maruz kalmaktadırlar (De gennaro & ark., 2014). Özellikle son yaşanan yaşanan covid 19 salgınından sonra insanların iç mekanda kalma sürelerinde artış olduğu ve bu nedenle insan sağlığı ve evre açısından İç Ortam Hava Kalitesinin (İOHK) değerlendirilmesi büyük önem arz etmektedir. İnsanlar zamanlarının çoğunu kapalı ortamlarda geçirdiğinden, iç mekan hava kirleticilerine maruz kalmanın, hem insan sağlığı hem de işyerindeki etkinlik üzerinde önemli bir etkisi vardır. Son zamanlarda, hem bilim insanları hem de kamuoyu İç Ortam Hava Kalitesi (İOHK) ile ilişkili risklere odaklanmıştır. Çünkü araştırmalar iç mekan havasının dış mekan havasından daha kirli olduğunu ortaya koymuştur (Mannan & Al-Ghamdi, 2021).



şekil 1. İ ve dış ortamlarda geçirilen zaman yüzdesinin pasta grafiği. Veriler, Amerika Birleşik Devletleri evre Koruma Ajansı (US EPA) sponsorluğundaki Ulusal İnsan Aktivite rnts Veritabanından (NHAPS) toplanmıştır (Mannan & Al-Ghamdi, 2021).

Dış ortam hava kalitesinin belirlenmesi için gerek dünya sağlık rgt gerekse ulusal ve uluslararası birçok yasal düzenlemeler ve standartlar bulunmasına rağmen aksine, yasal olarak bağlayıcılığı olan geniş kapsamlı iç ortam hava kalitesi ile ilgili standartları bulunmamaktadır. Bununla birlikte, evlerin, işyerlerinin, kamu binalarının ve araç kabinlerinin içindeki havanın kalitesi, sağlık ve bireysel refah açısından önemli bir rol oynamaktadır. 2001'den

2010'a kadar olan on yıllık dönemde İOHK araştırmalarına yönelik ilgi giderek artmıştır. Bu eğilim, bilimsel yayınların sayısındaki artışın yanı sıra Uluslararası Standartların sayısındaki artışla da kendini göstermektedir (Weschler, 2011). Bugüne kadar tüketicinin talebi, İOHK ile ilgili sağlık etkisi konularından kaynaklanmaktadır. Her türlü günlük ürünün üreticileri, "düşük emisyonlu" rnleri belirtmek için ürün etiketlerinde pazarlama aracı olarak kullanmaktadır (Nehr & ark., 2017).

1970'lerdeki enerji krizi, binalarda enerji tasarrufunun önemini ortaya koymuş ve sonuçta dünya çapında daha fazla hava geçirmez ve yalıtımlı binaların yapılmasına yol açmıştır (Shrimandilkar, 2013). Enerji tasarrufu için, iklimlendirme sistemlerinde daha az miktarda taze hava sirkülasyonu yapılmaktadır. Ayrıca, gelişmiş yaşam standartlarının ortaya çıkmasıyla birlikte, binalarda iç mekan inşaatı ve dekorasyon amacıyla daha fazla sentetik malzeme ve kimyasal kullanılmaktadır. Bunlara ek olarak, böcek ilaçları, temizlik maddeleri, oda spreyleri ve yemek pişirmeden kaynaklanan gazlar da iç ortam hava kirliliğinin diğer kaynaklarıdır (Mannan & Al-Ghamdi, 2021).

Yetersiz havalandırma, iklimlendirme sistemlerinin eksikliği, insan faaliyetleri ve çok sayıda malzeme, kimyasal madde ve gaz iç mekan kirliliğini etkilediğinden, Amerika Birleşik Devletleri evre Koruma Ajansı (US EPA) ve Dünya Sağlık rgt (DSÖ) gibi farklı kuruluşlar İç Ortam Hava Kalitesini (İOHK) ok disiplinli bir fenomen olarak kabul etmiş ve kirleticileri çeşitli kategorilerde sınıflandırmıştır. Bina içerisinde, İOHK'nin zayıf olması sonucunda insanlarda tespit edilen, öksürme, gözlerde yaşarma, yanma, burun akıntısı, baş ağrısı, hapsirime, boğazda tahriş, acı, kuruluk, kaygı (kalp çarpıntısı, tedirginlik hissi, kolay sinirlenme, gerginlik) gibi belirtilerin ortaya çıkması ve bu belirtilerin o binadan uzaklaşınca kaybolması, "Hasta Bina Sendromu" (HBS) olarak tanımlanmaktadır (Enginkalp 2017). DSÖ'ne göre, 2000 yılında 1,5 milyondan fazla ölüm iç mekan hava kirliliğinden kaynaklanmıştır (Mannan & Al-Ghamdi, 2021).

İnşaat malzemelerinden kaynaklanan emisyonlar birincil ve ikincil olarak sınıflandırılır. Birincil emisyonlar, yeni bir üründe (rneğin katkı maddeleri, antioksidanlar, solvent reaktanları) bulunan bağlanmamış Uçucu Organik Bileşiklerin (UOB) fiziksel salınımını içerir. İkincil emisyonlar ise, üründeki veya kapalı ortamdaki oksidasyon, kimyasal veya fiziksel bozunma ve sorpsiyon işlemleri gibi kimyasal reaksiyonlar sonucunda açığa çıkan, kimyasal veya fiziksel olarak bağlı UOB'lerin salınımını ifade eder (Wolkoff, 1999).

Yeşil bina derecelendirme kuruluşları (LEED veya WELL), iç mekan havasındaki UOB eşikleri, iç mekan havasının devam eden izleme sistemleri ve ürünler zerindeki UOB kısıtlamaları gibi iç ortam hava kalitesine yönelik

gereklilikler belirlemiştir. Tüm alanlar için havadaki kirletici madde konsantrasyonu LEED standardına göre formaldehit sınır değeri 27 ppb, WELL standardına göre 50 µg/m³, toplam uçucu organik bileşik (TUOB) ise hem LEED hem de WELL standardına göre 500 µg/m³ sınır değeri olarak kabul edilmiştir. Belirli yapı malzemelerinde yaygın olarak bulunan UOB'ler arasında formaldehit (HCHO), dekan, bütoksietanol, izopentan, limonen, stiren, ksilen, perkloroetilen, metilen, klorür, toluen ve vinil klorür bulunur (Saengphet & ark., 2022).

Birçok yeni yenilikçi teknolojik gelişme, moda için uygun mobilya üniteleri tasarlanırken, bunlar aynı zamanda önemli miktarda İOHK'ne neden olabileceği bir gerçektir. Tasarımcılar, üreticiler ve tüketiciler çoğunlukla mobilya ürünlerinin estetik, işlevsellik, maliyet ve dayanıklılık kriterleriyle ilgilenmektedir. Mobilyalardan kaynaklanan kronik UOB maruziyetine ilişkin konuların dikkate alınması önemlidir (Ülker & ark., 2021). İç hava kalitesinin belirlenmesinde mobilya donatı elemanlarının büyük bir etkisi vardır. Bu çalışmada iç mekanda kullanılan mobilyaların yaydıkları Uçucu Organik Bileşikler (UOB) ve mobilya konstrüksiyonunu oluşturan ahşap ve ahşap esaslı kompozit panellerinde çok uçucu organik bileşik olarak en fazla yayılım gösteren "formaldehit" bileşiğinin İOHK'ne etkileri araştırılmıştır.

UÇUCU ORGANİK BİLEŞİKLER

Dünya Sağlık Örgütü (DSÖ), organik bileşiklerin kaynama noktaları 50 ila 260°C arasında olanları Uçucu organik bileşikler (UOB) olarak sınıflandırır; 50°C'nin altında olanları çok uçucu organik bileşikler (ÇUOB) olarak sınıflandırmaktadır. Uçucu organik bileşikler (örneğin benzen, toluen, ksilen) önemli iç mekan kirleticileridir. İç mekandaki UOB'ler esas olarak mobilya ve inşaat malzemelerinden kaynaklanmaktadır. UOB'ler sağlık açısından olumsuz etkilere neden oldukları için İOHK ve halk sağlığı açısından araştırılması büyük önem arz etmektedir (Zhang & ark., 2022).

UOB'ler, normal oda sıcaklıklarında gaz haline gelebilen ve daha sonra zamanla bir yapı ürününden buharlaşarak insanların onu soluyabileceği havaya çıkan karbon bileşikleridir. UOB tipi kimyasallar hammadde olarak kullanılır. bazı plastikler için ve kompozit ahşap veya izolasyon gibi ürünler için bağlayıcılar ve diğer reçinelerde kullanılır; boyalar, kaplamalar, yapıştırıcılar; ve suya dayanıklılığı garanti eden veya leke tutmazlığı artıran işlemlerde kullanılmaktadır. UOB içeren yapı malzemesi kaplamaları, mobilyalar, halılar, duvar kaplamaları, kumaşlar, tavan döşemeleri, kompozit ahşap ürünler, izolasyon, boyalar, kaplamalar, yapıştırıcılar, renklendiriciler, dolgu macunları ve cilalarda yer alır (Oberti, 2017).

UOB, molekül yapısında 12 Karbona kadar olan tüm organik bileşikleri içermektedir. İç ortamda en yaygın görülen bileşikler ve bu bileşikler aşağıda belirtilen gruplarda yer almaktadırlar (Menteşe, 2009).

İç ortamda yaygın olarak bulunan UOB'ler;

- **Aromatik hidrokarbonlar:** benzen, toluen, ksilenler.
- **Alkoller:** metanol, isopropanol, etanol, butanol.
- **Alifatik hidrokarbonlar:** n-pentan, n-hekzan, n-heptan, n-oktan, n-dekan.
- **Ketonlar:** aseton, metil etil keton (MEK), metil isobutil keton (MDBK), sikloheksanon.
- **Klorlu hidrokarbonlar:** metilen klorür, 1,1,1-trikloroetan, perkloroetilen, freon.
- **Aldehitler:** formaldehit, etil asetat, butil asetat,asetaldehit,
- **Terpenler:** Pinenler. Limonen (Menteşe, 2009).

İç mekan dekorasyon ve yenileme malzemeleri ile mobilyalardan yayılan uçucu UOB'ler, ciddi ekonomik kayıplara yol açan, kötü İOHK'nin ana nedenlerinden biri olarak kabul edilmektedir. Avrupa ülkelerinde ve ABD'de, iç mekan dekorasyon ve yenileme malzemeleri ve mobilyalar için sertifikasyon kuruluşları bu sorunu iyi bir şekilde ele almak için kurulmuştur (Liu & ark., 2012). Literatürde rapor edilen farklı ağaç türlerinden elde edilen ahşabın en çok emisyon ürünleri Tablo 1'de gösterilmektedir (Alapieti & ark., 2020).

Tablo 1. Farklı ahşap türlerin en çok salınım gösteren emisyon ürünleri (Alapieti & ark., 2020).

| Ahşap Türleri | En çok salınım gösteren emisyon ürünleri | Referanslar |
|---|--|--------------------------------|
| Dişbudak (<i>Fraxinus excelsior</i>) | Acetaldehyde, methanol, acetic acid, 2-pentylfuran | (Risholm-Sundman & ark., 1998) |
| | Acetaldehyde, propanal, hexanal, formaldehyde | (Jensen & ark., 2001) |
| Kayın (<i>Fagus sylvatica</i>) | Hexanal, acetic acid, 2-pentylfuran, methanol | (Risholm-Sundman & ark., 1998) |
| | Hexanal, acetaldehyde, propanal | (Jensen & ark., 2001) |
| Huş (<i>Betula pubescens</i>) | Hexanal, pentanal, acetone, acetic acid | (Risholm-Sundman & ark., 1998) |
| Titrek Kavak (<i>Populus tremula</i>) | Hexanal, pentanal, acetic acid | (Hyttinen & ark., 2010) |
| Norveç Ladini (<i>Picea abies</i>) | α -Pinene, β -pinene, hexanal, 3-carene | (Risholm-Sundman & ark., 1998) |
| | Acetaldehyde, hexanal | (Jensen & ark., 2001) |
| | α -Pinene, limonene, β -pinene, acetic acid | (Hyttinen & ark., 2010) |
| | Camphen, 3-carene, β -pinene | (Vainio-Kaila & ark., 2017) |
| Meşe (<i>Quercus robur</i>) | Methanol, hexanal, acetic acid, 2-pentylfuran | (Risholm-Sundman & ark., 1998) |
| | Acetaldehyde, hexanal, propanal | (Jensen & ark., 2001) |
| Sarı Çam (<i>Pinus sylvestris</i>) | α -Pinene, β -pinene, 3-carene, hexanal | (Risholm-Sundman & ark., 1998) |
| | α -Pinene, 3-carene, hexanal | (Jensen & ark., 2001) |
| | α -Pinene, 3-carene, hexanal | (Manninen & ark., 2002) |
| | α -Pinene, 3-carene, hexanal | (Hyttinen & ark., 2010) |
| | α -Pinene, 3-carene, pimaral | (Bengtsson & Sanati, 2004) |
| | α -Pinene, 3-carene, β -pinene | (Vainio-Kaila & ark., 2017) |

Ahşap kaynaklı kimyasal emisyonlar ağaç türü, ağacın farklı bölgeleri (öz odun veya diri odun) ve yetiştirme yeri gibi çeşitli faktörlere bağlıdır. İğne yapraklı ağaçlardan kaynaklanan emisyonlarda ağırlıklı olarak terpenler ve bunu düşük konsantrasyonlarda aldehitler takip ederken, geniş yapraklı ağaçlardan kaynaklanan ana emisyon ürünleri karbonil bileşikler ve alkollerdir. Formaldehit ve akrolein dışında yayılan kimyasalların duyuşsal tahriş neden olma olasılığı çok düşüktür. Çünkü ilgili iç ortam hava konsantrasyonları genellikle duyuşsal tahriş yöneline eşik değerlerinin önemli ölçüde altındadır. Terpenler, aldehitler ve asitler gibi bazı bileşiklerin iç ortamdaki hava konsantrasyonları, algılanan iç ortam hava kalitesini etkileyebilecek koku eşik değerlerine yakın veya bunların üzerinde olabilir. İç ortamda, terpenler oksidanlarla reaksiyona girme ve ince parçacıklar ve daha tahriş edici bileşikler oluşturma potansiyeline sahiptir.

Bununla birlikte, önemli oksidasyon ürünlerinin ölçülen konsantrasyonlar, duyuusal tahrişe veya hava akışı sınırlanmasına neden olmayacak kadar düşüktür. Ayrıca, bazı terpenlere maruz kalma, anti-enflamatuvar etkiler ve psikolojik ve fizyolojik rahatlama gibi olumlu sağlık etkileriyle de ilişkilendirilmiştir. (Wolkof, 2013).

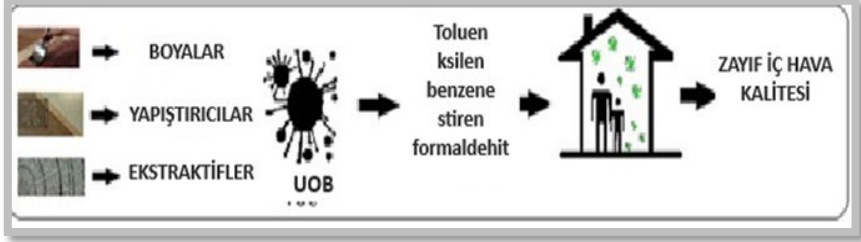
Ahşap ve ahşap bazlı mobilyalar iç ortamdaki çok sayıda uçucu organik bileşik için potansiyel kaynaklardır. Farklı bir çalışmada, yaklaşık 150 farklı UOB tanımlanabilmiştir (Salthammer & ark., 1998). Bileşiklerin çoğu tipik çözücüler grubuna aittir ve yaşam koşulları altında kimyasal olarak inerttir. Bununla birlikte, çeşitli maddeler ikincil emisyon ürünleri veya reaktanlar olarak bilinir. Tipik reaksiyon ürünleri alifatik aldehytler, 2-etil-hekzanol, ve fotobaşlatıcı parçaları, akrilik monomerler, reaktif çözücüler, terpenler ve diizosiyanat monomerleri ise reaktif türlerdir. Özellikle bu tür maddeler düşük koku eşikleri nedeniyle insanları etkileyebilir. İkincil emisyon ürünlerinin, reaktif türlerin ve bunların reaksiyon ürünlerinin iç mekan ortamında hava kalitesinde önemli bir rol oynadığı gösterilmiştir (Salthammer & ark., 1998).

Okulların inşası, dekorasyonu ve döşenmesinde kullanılan polimerik malzemeler geniş yüzey alanları nedeniyle yüksek UOB yayıcılarıdır. Ayrıca, yazı masaları ve dolapların yapımında kullanılan ahşap esaslı kompozit ürünler de iç ortamda bu kirleticilerin önemli kaynaklarıdır. Bazı UOB'ler astım ve alerjik reaksiyonlar gibi semptomlarla çeşitli ciddi sağlık sorunları ile ilişkilendirilmiştir. Ayrıca, çeşitli çalışmalarda mukoza zarı tahrişi, merkezi sinir sistemi semptomları ve TUOB maruziyet arasında güçlü bir ilişki olduğunu bildirmiş ve bu semptomlar sıklıkla "hasta bina sendromu"nın bir nedeni olarak ifade edilmektedir (De Gennaro & ark., 2014).

Mobilya ve dekorasyonda kullanılan ahşap ve ahşap esaslı kompozit malzeme yüzeylerinde kullanılan tik yağı, ahşap renklendirici, boya ve lake (sıvı boyar malzemesi) ile kaplanmış malzemelerin toplam uçucu organik bileşikleri (TUOB), laminat, melamin kaplama, renklendirilmiş cam ile kaplanmış malzemelerden daha yüksek çıktığını bildirmişler ve 28 gün sonunda emisyonun büyük ölçüde azaldığını, fakat tüm numuneler için TUOB konsantrasyonu standart sınır değerlerinin üzerinde olduğu ifade edilmiştir. Tüm numuneler için paket açıldıktan sonra formaldehit konsantrasyonu 3. ve 28. günde standart limitleri karşılamadığını bildirmişlerdir (Saengphet & ark., 2022).

Genellikle uçucu organik bileşikler (UOB), boyalar, vernikler, mumlar ve solventler ile kaplanmış mobilya ünitelerinden yayılır (Missia & ark., 2010; Bartzis & ark., 2015; Cacho & ark., 2013; Ülker & ark., 2021). Masif ahşap ve ahşap esaslı kompozit panellerden üretilen mobilya donatı elemanları UOB emisyonunda önemli bir rol oynadığı ve genel İOHK'ni etkilediği belirlenmiştir

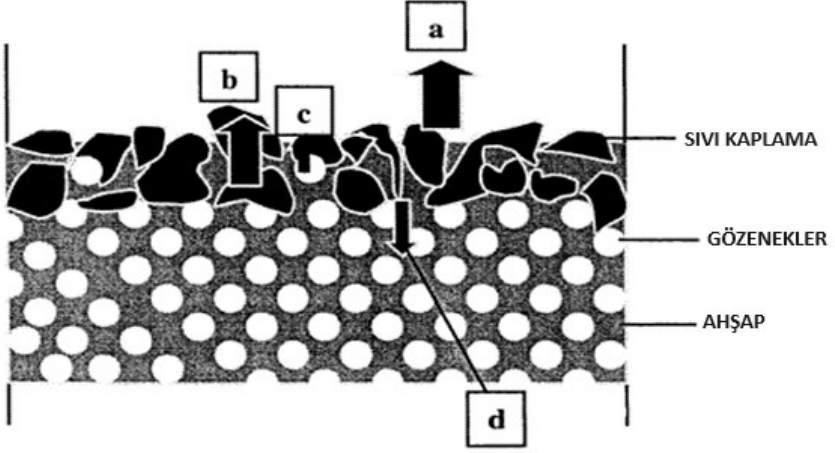
İç ortam havasına yayılan emisyon kaynakları arasında mobilyaların farklı parçaları yer almaktadır. Boyalar, yapıştırıcılar ve ekstraktif maddeler gibi UOB kaynakları ayrı ayrı araştırılmış ve farklı mobilya donatı elemanlarından kaynaklanan UOB (Şekil 2) emisyonları belirlenmiştir (Ülker & ark., 2021).



Şekil 2. Farklı mobilya ünitelerinden kaynaklanan uçucu organik bileşikler (UOB)(Ülker & ark., 2021).

Binalarda, ahşap boyası, vernik, boya gibi iç mimari kaplamalar yaygın olarak kullanılmaktadır. Amerika Birleşik Devletleri'nde her yıl endüstriyel ve konut amaçlı olarak 1 milyar galonun üzerinde boya satılmaktadır. Ticari ve konut kullanıcıları tarafından da benzer miktarlarda diğer kaplama malzemeleri satın alınmaktadır. Bu malzemeler genel olarak "sıvı" yüzey kaplama malzemeleri olarak adlandırılmaktadır. çünkü bir alt tabakaya uygulandıklarında sıvıdırlar ve daha sonra yavaş yavaş kuruyarak yüzey katmanı oluşturmaktadırlar. Boyalar, vernikler ve ahşap boya gibi "sıvı" üst yüzey kaplama malzemelerin çoğu, petrol bazlı solventler içerir ve bu nedenle çok çeşitli UOB'ler yayar. Bu UOB'ler iç ortam hava kirliliğini artırabilir. Bu nedenle "sıvı" malzemelerin emisyon özelliklerinin anlaşılması, iç ortam hava kirliliği sorunlarının önlenmesi açısından önemlidir (Yang, 1999).

Ahşap lignin ve birbirine bağlanan boru şelinde içi boş hücrelerden oluşan gözenekli bir malzemedir. Sıvı renklendirici, vernik, ve boyalar ahşap yüzeylerine uygulandıktan sonra gözenekli yapısından dolayı sıvı kaplama malzemesini emecektir. UOB içeren sıvı yüzey kaplamaları ahşabın hücre boşluklarında serbest sıvı olarak veya hücre duvarlarında tutulan bağlı UOB'ler olarak bulunabilirler. Uygulanan "sıvı" kaplama malzemesi ahşap yüzeyinden alt tabakaya doğru penetre ettiğinde, UOB'ler film yüzeyinden kademeli olarak gaz çıkışı meydana gelecektir (Şekil 3). Emisyon süreci sırasında, çeşitli harici ve dahili UOB transfer mekanizmaları meydana gelir. (Yang, 1999).



Şekil 3. Ahşap malzeme üzerine uygulanan sıvı kaplamanın emisyon mekanizmasının gösterimi. A) Buharlaşıma, b) serbest ve bağılı VOCs hareketi, d) ahşap malzeme içine difüzyonu (Yang 1999).

Mobilya üniteleri çoğunlukla masif ahşap ve ahşap esaslı panellerden üretilmektedir. Mobilya yüzeyleri cilalar, vernikler, lakeler, reçine emdirilmiş kağıtlar, ahşap kaplamalar ve yüksek basınçlı laminatlar dahil olmak üzere farklı türde üst yüzey malzemeleri ile kaplanmaktadır. Farklı literatür kaynaklarında, bu son katların çoğunun kimyasal yapısında terpenler, aromatik hidrokarbonlar veya aldehitler bulunduğu Tablo 2'de gösterilmektedir (Ülker & ark., 2021).

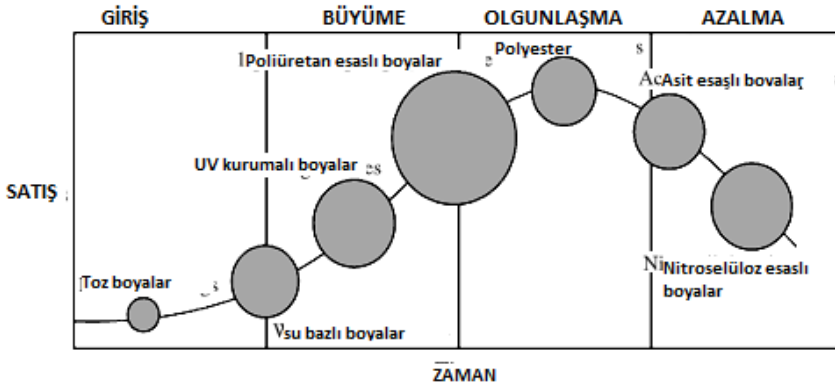
Tablo 2. Farklı mobilya donatı elemanlarının Uçucu Organik Bileşikleri (UOB) (Ülker & ark., 2021).

| Mobilya Bileşenleri | Örnekleme Aparatı | Analiz Metodu | Rapor edilen UOB | Referanslar |
|--|--|---|---|----------------------------|
| Cilalı Ahşap Ürünler | Cam Haznesi | Gaz kromatografisi kütle spektroskopisi (GC-MS) | Toluen, Ksilen, Benzen, Stiren | (Guo & Murray, 2001) |
| Melamin kaplı yongalevha, MDF paneller boyalı akrilik kaplamalı, Yüksek basınçlı laminat, kaplanmış yongalevha | UOB Geçmiş Verileri | Bilgisayar yazılımı | Toplam UOB | (Menghi & ark., 2018) |
| Ahşap Kaplamalı yongalevha, Lakeli yongalevha, sıvı kaplamalı yongalevha | 1 m ³ 'lük iklimlendirme odası | Gaz kromatografisi-kütle spektroskopisi (GC-MS) | Bütülasetat, heksanal, Bütiletanol, Toplam UOB | (Cech & Stadnik, 2017) |
| Melamin emdirilmiş kağıt, Yüksek yoğunluk polietilen, Ahşap kaplama, Su bazlı boyama ile kaplanmış yongalevha | 1 m ³ 'lük oda | ppBRAE Plus el tipi UOB dedektörü | Ftalik asit, Toluen, Furan Keton, Etil benzen, Basilene, Hint asidi | (Chen & ark., 2020) |
| Cilalama, Vernikleme, Boyama, Yonga Levha | Taşınabilir el havası örnekleyici, EM-500 | Gaz kromatografisi (GC) | Benzen, Toluen, ksilenler, Etilbenzen, İzopropil benzen, Stiren, n-Heksan | (Tong & ark., 2019) |
| Üre Formaldehit yapıştırıcı yongalevha | Tenax-TA tüb | Gaz kromatografisi-kütle spektroskopisi (GC-MS) | Asetik asit, Bütıl ester, benzaldehit, Etilbenzen, Benzil alkol, Asetofenon, Tetradekan | (Sun ShiJing & ark., 2020) |
| Yemek masası, Koltuk, Sıra, sandalye, Komidin, dolap | 5 m ³ 'lük iklimlendirme odası | Gaz kromatografisi-kütle spektroskopisi (GC-MS) | Bütıl ester, benzaldehit, Etilbenzen, Benzil alkol, Asetofenon anal olmayan, Dekanal, Heptan, Stiren | (Ho & ark., 2011) |
| Lake kaplı sarıçam | Tenax-TA tüb | TD/GC/MS analizleri | Bütıl ester, benzaldehit, Etilbenzen, Benzil alkol, Asetofenon anal olmayan, Dekanal, Heptan, limonen, Stiren | (Wenczek & ark., 2015) |
| PVC ve Melamin kaplanmış yongalevha | 1 m ³ 'lük iklimlendirme odası - Tenax-TA tüb | Gaz kromatografisi-kütle spektroskopisi (GC-MS) | Esterler, Aldehitler, Ketonlar, Aromatik Hidrokarbonlar | (Jiang & ark., 2018) |

İç mekan mobilya donatı elemanlarında kullanılan geleneksel boyalar, vernikler, yapıştırıcılar ve son kat yüzey işlem malzemeleri benzen toluen etilbenzen ve ksilenler oluşan **BTEKS** hava kirleticisi içermektedirler. İç

mekanda, özellikle Toluen ve ksilen genellikle yüzey malzemelerinden yayıldığı ifade edilmektedir (Pang & ark., 2007).

Avrupa solvent emisyon kuralları ve tüketicilerde ve üreticilerde artan ekolojik bilinçten dolayı, ekolojik ve ekonomik boyaların kullanımı gün geçtikçe büyük rağbet görmektedir. Çevreye ve insan sağlığına zarar vermeyen boyalar, yüksek solvent içeren nitroselüloz esaslı, asit bazlı veya çift kompenantlı poliüretan esaslı boyaların yerine almaya başlamıştır (Şekil 4). Son zamanlarda, MDF boyanması bakımından toz boyalar, su bazlı sistemler ve UV kurumalı son kat üst yüzey işlemleri tercih edilmeye başlanmıştır. Mobilya endüstrisi açısından toz boyama teknolojisi büyük bir potansiyel oluşturmaktadır. Bu alanda son 10 yıldır yoğunlaştırma ve geliştirme faaliyetleri yürütülmektedir (Akbulut & Akkuş, 2017).



Şekil 4. Ahşap ve ahşap esaslı levhalarda uygulanan farklı boyama teknolojilerinin zamana göre ürün kullanım döngüsü (Jonhson & ark.,2011; Akbulut & Akkuş, 2017).

Toz boyalar, sıvı boyalara nazaran çok farklıdır. Çünkü sıvı formdan ziyade katı olarak uygulanmaktadır. Katı olarak, solvent, tehlikeli hava kirleticiler (HAPs) ve uçucu organik bileşikler (VOCs) içermezler. Ahşap ve ahşap esaslı levhalarda koruma tabakası sağlarken, canlılar ve çevre için güvenlidir (Akbulut & Akkuş 2017).

Ahşap paneller, ahşap liflerini bağlamak için kullanılan üre-formaldehit reçinesi nedeniyle daha yüksek formaldehit emisyonları göstermiştir. Kaplanmış ahşap paneller, kaplanmamış olanlara göre daha düşük formaldehit emisyonları gösterdiği çünkü kağıt kaplamanın, formaldehit yayılımına karşı bir bariyer görevi gördüğü belirtilmiştir. Ayrıca yongalevha paneller, MDF'ye kıyasla daha

yüksek formaldehit yayılımı gösterdiği; bu da yongalevhaların daha büyük mikroyapısal gözeneklerinden kaynaklandığı ifade edilmiştir (Da Silva, 2016).

Mobilyaların içerdiği tüm malzemeler için kirleticilerin emisyon oranları değerlendirilmiş ve bu malzemelerin iç mekan kirliliğine önemli bir etkisinin olup olmadığı küçük oda yöntemiyle incelenmesi sonucunda aşağıdaki çıkarımlar sağlanmıştır;

- VOC'lerin iç mekan konsantrasyonu ile ilgili olarak tüm kirleticilerin her inşaat aşamasında ölçüldüğü ve standarta göre yalnızca toluen belirtilen değerleri karşılamamıştır.
- Mobilyaların evlere kurulumundan sonra Toluenin iç mekan konsantrasyonu hızla arttığı ve belirtilen standardı aştığı bildirilmiştir.
- Formaldehitin iç mekan konsantrasyonu da belirtilen standardı karşıladığı belirtilmiştir.
- Mobilya malzemelerinden yayılan UOB emisyon oranı ile ilgili olarak, E2 sınıfı mobilya malzemelerinden TVOC emisyon oranı en yüksek değeri göstermiştir.
- Yongalevhanın iç mekana kurulumundan sonra ortamın toluene konsantrasyonu 1,5 kat yükselttiği ifade edilmiştir (Pang & ark.,2007).

Yapılan bu çalışma sonucunda mobilyalardan kaynaklanan kirletici emisyonlarının azaltılması, iç hava kirleticilerin konsantrasyonunun azaltılmasında en etkili yollardan biri olduğu belirtilmiştir (Pang & ark., 2007).

FORMALDEHİT

Formaldehit, 1855 yılında Rus bilim adamı Alexander Michailowitsch Butlerow tarafından tanımlandı. Metanolün dehidrasyonu yoluyla teknik sentez, 1867'de Alman kimyager August Wilhelm von Hofmann tarafından gerçekleştirildi. Çeşitli endüstriyel uygulamalarda kullanıma uygun hale getiren çok yönlülük kısa sürede keşfedildi ve bileşik, Chemical Abstracts Service (CAS) tarafından indekslenen ilk bileşiklerden biri oldu. 1900 – 1930 yılları arasında formaldehit esaslı reçineler, ahşap ve ahşap esaslı kompozit malzemelerde yapıştırıcı olarak kullanımı önem kazanmıştır. İlk ticari yongalevha İkinci Dünya Savaşı sırasında Almanya'nın Bremen kentinde üretildi. 1950'den sonra yongalevha, mobilya üretiminde ahşap malzeme göre daha cazip bir alternatif haline geldi. Daha sonra konut yapımında yongalevha ve diğer ahşap esaslı kompozit paneller de kullanılmaya başlanmıştır. Formaldehitin olası bir kanserojen olduğu konusundaki tartışma, 1980 yılında formaldehitin sıçanlarda ve farelerde uzun süreli soluma maruziyetinden sonra karsinojenitesinin bildirilmesiyle başladı. Bu yayınlar ve formaldehit için insan maruziyeti değerlendirme çalışmalarının sonuçları, formaldehitin en yaygın ve en iyi

bilinen iç mekan hava kirleticisi olduğu ifade edilmektedir (Salthammer & ark., 2010).

Formaldehit oda sıcaklığında renksiz, yanıcı bir gazdır. Keskin, farklı bir kokusu vardır ve yüksek konsantrasyonlarda gözlerde, burunda ve akciğerlerde yanma hissine neden olabilir. Formaldehit, genellikle ahşap yapı malzemelerinde ve daha spesifik olarak kontrplak, MDF ve yongalevha gibi ahşap esaslı kompozit panellerin üretiminde bağlayıcı reçine olarak üretilen formaldehit, fenol formaldehit ve melamin formaldehit içinde bulunan bir iç ortam hava kirleticisidir. Formaldehit ayrıca plastik, tekstil, halı, böcek ilaçları, boya, tutkal ve temizlik ürünlerinde de bulunur. Sıkıştırılmış ahşap kompozit malzemelerin hava hacmine oranının nispeten yüksek olması nedeniyle küçük evlerde daha yüksek konsantrasyonlara ulaşabilir. Çeşitli çalışmalar kontrplak işçilerinde formaldehit maruziyeti ile öksürük, balgam, astım, soğuk algınlığı ve kronik bronşit gibi solunum semptomları arasında bir ilişki bulunmuştur. Formaldehitin kanserdeki rolü kesin olarak açıklığa kavuşturulamamış olsada, insanlarda sınırlı kanıtlara ve hayvanlarda yeterli kanıtlara dayanarak muhtemelen kanserojen olduğunu belirlenmiştir. Bu kanıtların bazıları nazofarenks kanserine işaret etmektedir. Amerikada 2010 yılında Kompozit Ahşap Ürünler için “Formaldehit Standartları Yasası” imzalanmıştır. Bu standartlar kompozit ahşap ürünlere maruz kalmayı azaltmayı ve sıcaklığı korumak ve nemi azaltmak için klima ve nem gidericiler kullanmayı ve böylece insanların formaldehide maruz kalmasını sınırlamayı amaçlamaktadır. (DSÖ 2010).

İç mekan kullanımı için üretilen ahşap bazlı malzemeler şunlardır: (1) alt döşeme ve raf olarak ve dolap ve mobilyalarda kullanılan yongalevha; (2) dekoratif duvar kaplaması dolap ve mobilyalarda kullanılan ahşap kontrplak paneller; (3) çekmece önleri, dolaplar ve mobilya üstleri için kullanılan orta yoğunlukta lif levha (MDF). Bu nedenle, mobilya, kapı ve lambri gibi ahşap bazlı malzemelerden üretilen ürünler, okullarda bu bileşiklerin en önemli kaynakları olmaya devam etmektedir. Formaldehit (HCHO) havada en çok bulunan iç ortam kirleticisidir ve levha malzeme endüstrisindeki yapıştırıcıların önemli bir bileşenini temsil eder (Üre-Formaldehit reçineleri, Fenol-Formaldehit reçineleri, Melamin-Formaldehit reçineleri ve Melamin-Üre-Formaldehit reçineleri) MDF malzemesi yüksek bir reçine-ahşap oranı içerir ve genellikle en yüksek formaldehit yayan preslenmiş ahşap ürün olarak kabul edilir. Çeşitli çalışmalarda, 1 yıl içinde inşa edilen okullardaki iç mekan HCHO konsantrasyonlarının önemli ölçüde daha yüksek olduğunu göstermiştir, bu da okul binalarının yongalevha ve MDF'den yapılmış mobilyalar gibi çeşitli iç mekan HCHO kaynakları ile karakterize edildiğini göstermektedir (De Gennaro & ark., 2014).

Duvar, zemin ve tavanlarda yongalevha kullanılan 23 Danimarka konutundaki 25 odada yapılan ölçümlerde, ortalama formaldehit konsantrasyonunun 0,62 olduğunu ve 0.08-2.24 mg / m³ olduğu ve mesleki maruziyet için Alman eşik sınırını (1,2 mg / m³) aştığını göstermiştir. İklimlendirme odası deneylerinde, yongalevhadan elde edilen formaldehit denge konsantrasyonunun sıcaklık ve havadaki su buharı konsantrasyonu (H g H₂O / kg) ile doğru orantılı olduğu bulunmuştur. Artan havalandırma oranlarında formaldehit konsantrasyonunda hiperbolik bir düşüş meydana geldiği bildirilmiştir (Andersen & ark., 1975).

Sıvı kaplama malzemeleri söz konusu olduğunda, modifiye üre ve melamin-formaldehit reçinelerinden yapılan asitle sertleşen cilalar en güçlü formaldehit kaynağıdır. Bu nedenle Orta Avrupa pazarından neredeyse tamamen kaybolmuşlardır. Bununla birlikte, asitle sertleşen ahşap sıvı kaplamalar İskandinavya, Doğu Avrupa ve Asya'da hâlâ uygulanmaktadır (Salthammer & ark., 2010)

Helsinki'de yapılan bir çalışmada, evlerdeki iç mekanın ortalama formaldehit konsantrasyonu 41.4 µg/m³ (8.1–77.8 µg/m³ aralığı) ve işyerindeki ortalama formaldehit konsantrasyonu 15 µg/m³, ve ortalama kişisel maruziyet 26.8 µg/m³ olarak ölçülmüştür (Jurvelin & ark., 2001). İngiltere'de 19997 – 1999 yılları arasında Building Research Establishment (BRE) tarafından evlerin yatak odalarında gerçekleştirilen iç ortam hava araştırmasında, 3 günlük formaldehit salınımı sırasıyla 22.2, 61.2 ve 171 µg/m³ olarak ölçülmüştür (Raw & ark., 2004). Fransız İç Mekan Hava Kalitesi Gözlemevi, 2003 ve 2005 yılları arasında rastgele seçilen 567 konutun, yatak odalarındaki yedi günlük maksimum formaldehit değerleri sırasıyla, 19.6, 46.7 ve 86.3 µg/m³ tespit edilmiştir (Kirchner & ark., 2007). Marchand & ark. (2008) 2004–2005 yıllarında Strasbourg bölgesindeki 162 evde aldehit ölçümleri gerçekleştirdi. formaldehit konsantrasyonunun hem yatak odaları hem de oturma odaları için tavan kaplamalarının yaşının bir fonksiyonu olduğunu gösterdi. Hem oturma odaları hem de yatak odaları için mobilya yaşının artmasıyla birlikte formaldehit konsantrasyonlarında azalma eğilimi olduğunu belirtmişlerdir. Gilbert & ark. (2006) Quebec City'deki 96 evde formaldehit seviyelerini ölçümü sonucunda formaldehit konsantrasyonunun hava değişimi ile negatif korelasyon gösterdiğini ve formaldehit konsantrasyonunun 9.6 – 90 µg/m³ arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Dingle & Franklin (2002), Avustralya'nın Perth kentinde 185 evde gerçekleştirilen bir çalışmada, iç mekan formaldehit konsantrasyonlarının 2,5 ila 133,7 µg/m³ arasında olduğunu ifade etmişlerdir. Benzer şekilde, okullarda ölçülen yüksek seviyedeki formaldehit konsantrasyonları genellikle sınıflardaki mobilya yoğunluğunun yüksek olması (ve yetersiz havalandırma) ile bağlantılı olduğu düşünülmektedir (DSÖ, 2010).

Konutlardaki formaldehit konsantrasyonları aşağıdaki belirtilen durumlara göre değişmektedir:

- Formaldehit salınımı zamanla azaldığı için binanın yaşına,
- Sıcaklık ve bağıl neme göre,
- Hava değişim oranına göre,
- Mevsime göre değişiklik gösterdiği belirtilmiştir. (DSÖ, 2010).

Ahşap ve ahşap bazlı malzemelerden formaldehit ile ilişkili açığa çıkan UOB'lerin oluşumu Şekil 5'de gösterilmektedir (Salthammer & ark., 2010).



Şekil 5. Ahşap esaslı malzemelerde formaldehit ile ilişkili olası Uçucu Organik Bileşik Emisyonları (Salthammer & ark., 2010).

Ahşap esaslı kompozit panel ürünlerinin üretiminde kullanılan formaldehit esaslı yapıştırıcıların formaldehit emisyon oranlarına bağlı olarak sınıflandırılması genel hatları ile aşağıda gösterilmiştir.

- E0:** 1-2 mg/100 gr (ağacın kendisindeki doğal formaldehit oranı)
E1: 2-10 mg/100 gr
E2: 10-30 mg/100 gr
E3: 30-60 mg/100 gr (Şahin & ark., 2011).

Formaldehit, insan vücudunda formik aside okside olabilmekte ve idrar yoluyla atılmaktadır. Fakat formaldehit'in belli orandan fazlası insan vücuduna girmesi (> 1 ppm) durumunda, merkezi sinir sistemi ve solunum yollarında önemli sağlık sorunları oluşturabilir. Literatürde, ortamdaki formaldehit konsantrasyonunun 5 ppm'i geçmesi halinde insan sağlığını önemli oranda etkilediği v formaldehitin yüksek kokusunun hissedildiği belirtilmiştir. Formaldehit konsantrasyonunun 10 - 20 ppm düzeyinde olması halinde ise solunum yollarında önemli tahribatlar oluşturduğu ifade edilmiştir (Şahin & ark., 2011).

İç ortamdaki formaldehit konsantrasyonunu düşürme teknikleri, birçok akademik çalışma tarafından tartışılmış ve aşağıda maddeler halinde özetlenmiştir;

- Formaldehit emisyonların en başından itibaren önlenmesi
- Formaldehit kaynağının kaldırılması
- Formaldehit yayılımı gösteren malzemelerin yüzeylerinin kaplanması
- Amonyakla fümigasyon işleminin gerçekleştirilmesi
- Ortamın sık sık havalandırması (Salthammer & ark., 2010.).)

SONUÇLAR

İnsanlar zamanlarının büyük bir kısmının iç ortamlarda geçirmektedirler. İç ortam hava kalitesi insanların sağlığı açısından büyük önem arz etmektedir. İç mekan tasarımında kullanılan mobilya ve dekorasyon elemanlarının üretiminde genellikle ahşap ve ahşap esaslı ürünler, yüzey kaplamaları, döşeme malzemeleri ahşap koruyucular, yangın geciktiriciler vb. malzemelerden kaynaklanan bazı uçucu organik bileşikler (UOB) ve çok uçucu organik bileşik olan formaldehit emisyonu iç ortam hava kalitesini (İOHK) olumsuz yönde etkilemektedir. İç mekan tasarımında bu malzemeleri kullanırken aşağıdaki belirtilen hususlar İOHK açısından göz önünde bulundurulması önerilebilir;

- Kullanılacak malzemenin formaldehit ve UOB salınım değerlerinin belli standartları karşılaması gerekir.
- İç mekan tasarımında kullanılan tüm malzemelerin toplam uçucu organik bileşik salınımlarının hesaplanması gerekir.
- Malzemelerin kaplanmış olması bu emisyon değerlerini azaltıcı bir etki gösterdiği için kaplanmış ahşap esaslı kompozit paneller tercih edilebilir.
- İç mekanda yeni kurulumu gerçekleştiren mobilya ve dekorasyon donatı elemanlarının bulunduğu ortam ilk zamanlarda çok sık havalandırılması gerekir.
- Boyama renklendirme ve vernikleme işlemlerinde kullanılacak sıvı kaplama malzemelerin en az UOB yayan veya hiç salınım gerçekleştirilmeyen sıvı veya toz kaplama malzemeleri tercih edilebilir.
- Ahşap esaslı kompozit panellerin seçiminde formaldehit emisyon değeri "E0" olan yongalevhalar (sunta), MDF, kontrplakların tercih edilmesi önerilebilir.
- DSÖ ve Yeşil bina sertifikasyon gibi kuruluşların iç ortamlar için belirlemiş olduğu TUOB sınır değerlerinin üzerinde olmaması insan sağlığı açısından büyük önem arz etmektedir.

- Mobilya üretiminde kullanılacak Ahşap esaslı kompozit panellerin depolama veya stok sürelerinin uzatılması sonucunda, mobilyaların iç mekanlara kurulumundan sonra UOB ve formaldehit salınımının azaltılmasına dolayısıyla İOHK'ne olumlu katkı sağlayacağı düşünülmektedir.
- Ülkemizde İOHK belirlenmesi ve iç ortamların TUOB ve formaldehit konsantrasyonlarının tespit edilmesine yönelik akademik çalışmaların artması ve teşvik edilmesi büyük önem arz etmektedir.

KAYNAKÇA

- Akbulut T., & Akkuş M. (2017) Ahşap Esaslı Levha Yüzeylerine Elektrostatik Toz Boya Uygulanması *4th International Furniture and Decoration Congress, Duzce, Turkey (4.Uluslararası Mobilya ve Dekorasyon Kongresi)*
- Alapieti, T., Mikkola, R., Pasanen, P., & Salonen, H. (2020). The influence of wooden interior materials on indoor environment: a review. *European Journal of Wood and Wood Products*, 78, 617-634. <https://doi.org/10.1007/s00107-020-01532-x>
- Andersen, I. B., Lundqvist, G. R., & Mølhave, L. (1975). Indoor air pollution due to chipboard used as a construction material. *Atmospheric Environment*, 9(12), 1121-1127. [https://doi.org/10.1016/0004-6981\(75\)90188-2](https://doi.org/10.1016/0004-6981(75)90188-2)
- Bartzis, J., Wolkoff, P., Stranger, M., Efthimiou, G., Tolis, E. I., Maes, F., & Fernandes, O. (2015). On organic emissions testing from indoor consumer products' use. *Journal of hazardous materials*, 285, 37-45. <https://doi.org/10.1016/j.jhazmat.2014.11.024>
- Bengtsson P, Sanati M (2004) Evaluation of hydrocarbon emissions from heart- and sapwood of Scots pine using laboratory-scale wood drier. *Holzforschung* 58:660–665
- Cacho, C., Ventura Silva, G., Martins, A. O., Fernandes, E. O., Saraga, D. E., Dimitroulopoulou, C., ... & Kotzias, D. (2013). Air pollutants in office environments and emissions from electronic equipment: A review. *Fresenius Environmental Bulletin*, 22(9), 2488-2497.
- Cech, P.; Stadnik, J. Materials used for furniture production like source VOC emissions. *Ileri Teknoloji Bilimleri Dergisi* 2017, 6, 1264–1276.
- Chen, F., Shen, J., & Xia, X. (2020). Effect of the surface finishing methods on particleboard volatile organic compounds and formaldehyde emission. *BioResources*, 15(3), 5450. <https://doi.org/10.15376/biores.15.3.5450-5463>
- Da Silva, C. F. F., Rana, C., Maskell, D., Dengel, A., Ansell, M. P., & Ball, R. J. (2016). Influence of eco-materials on indoor air quality. *Green Materials*, 4(2), 72-80. <https://doi.org/10.1680/jgrma.16.00002>
- De Gennaro, G., Dambruoso, P. R., Loiotile, A. D., Di Gilio, A., Giungato, P., Tutino, M., ... & Porcelli, F. (2014). Indoor air quality in schools. *Environmental chemistry letters*, 12, 467-482. <https://doi.org/10.1007/s10311-014-0470-6>

- Dingle, P., & Franklin, P. (2002). Formaldehyde levels and the factors affecting these levels in homes in Perth, Western Australia. *Indoor and Built Environment*, 11(2), 111-116.
- Dünya Sağlık Örgütü, Regional Office for Europe. (2010). WHO guidelines for indoor air quality: selected pollutants. World Health Organization. Regional Office for Europe. <https://iris.who.int/handle/10665/260127>
- Enginkalp H. (2017) *İç Mekan Donatısında Kullanılan Ahşap Esaslı Lif Levhaların Formaldehit Salınım Düzeylerinin İncelenmesi ve İç Mekan Hava Kalitesine Etkilerinin Araştırılması*. Mimar Sinan Güzel Sanatlar Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi.
- Gilbert, N. L., Gauvin, D., Guay, M., Héroux, M. È., Dupuis, G., Legris, M., ... & Lévesque, B. (2006). Housing characteristics and indoor concentrations of nitrogen dioxide and formaldehyde in Quebec City, Canada. *Environmental Research*, 102(1), 1-8.
- Guo, H., Murray, F. Determination of total volatile organic compound emissions from furniture polishes. *Clean Products and Processes* 3, 42–48 (2001). <https://doi.org/10.1007/s100980100099>
- Ho, D. X., Kim, K. H., Ryeul Sohn, J., Hee Oh, Y., & Ahn, J. W. (2011). Emission rates of volatile organic compounds released from newly produced household furniture products using a large-scale chamber testing method. *The Scientific World Journal*, 11(1), 1597-1622. <https://doi.org/10.1100/2011/650624>
- Hyttinen, M., Masalin-Weiijo, M., Kalliokoski, P., & Pasanen, P. (2010). Comparison of VOC emissions between air-dried and heat-treated Norway spruce (*Picea abies*), Scots pine (*Pinus sylvestris*) and European aspen (*Populus tremula*) wood. *Atmospheric environment*, 44(38), 5028-5033. <https://doi.org/10.1016/j.atmosenv.2010.07.018>
- Jensen L, Larsen A, Molhave L, Hansen M, Knudsen B (2001). Health evaluation of volatile organic compound (VOC) emissions from wood and wood-based materials. *Arch Environ Health* 56(5):419–432. <https://doi.org/10.1080/00039890109604477>
- Jiang, L., Shen, J., Li, H., Wang, Q., & Shen, X. (2018). Effects of volatile organic compounds released by different decorative particleboards on indoor air quality. *BioResources*, 13(4), 7595-7605.
- Jocham, C., Schmidt, T. W., Wuzella, G., Teischinger, A., & Kandelbauer, A. (2011). Adhesion improvement of powder coating on medium density fibreboard (MDF) by thermal pre-treatment. *Journal of Adhesion Science and Technology*, 25(15), 1937-1946.

- Jurvelin, J., Vartiainen, M., Jantunen, M., & Pasanen, P. (2001). Personal exposure levels and microenvironmental concentrations of formaldehyde and acetaldehyde in the Helsinki metropolitan area, Finland. *Journal of the Air & Waste Management Association*, 51(1), 17-24. <https://doi.org/10.1080/10473289.2001.10464251>
- Kirchner, S., Arenes, J. F., Cochet, C., Derbez, M., Duboudin, C., Elias, P., ... & Ramalho, O. (2007). État de la qualité de l'air dans les logements français. *Environnement, Risques & Santé*, 6(4), 259-269.
- Liu, W., Zhang, Y., Yao, Y., & Li, J. (2012). Indoor decorating and refurbishing materials and furniture volatile organic compounds emission labeling systems: A review. *Chinese Science Bulletin*, 57, 2533-2543. <https://doi.org/10.1007/s11434-012-5208-x>
- Mannan, M., & Al-Ghamdi, S. G. (2021). Indoor air quality in buildings: A comprehensive review on the factors influencing air pollution in residential and commercial structure. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18(6), 3276. <https://doi.org/10.3390/ijerph18063276>
- Manninen, A. M., Pasanen, P., & Holopainen, J. K. (2002). Comparing the VOC emissions between air-dried and heat-treated Scots pine wood. *Atmospheric Environment*, 36(11), 1763-1768. [https://doi.org/10.1016/S1352-2310\(02\)00152-8](https://doi.org/10.1016/S1352-2310(02)00152-8)
- Marchand, C., Le Calve, S., Mirabel, P., Glasser, N., Casset, A., Schneider, N., & De Blay, F. (2008). Concentrations and determinants of gaseous aldehydes in 162 homes in Strasbourg (France). *Atmospheric Environment*, 42(3), 505-516.
- Menghi, R., Ceccacci, S., Papetti, A., Marconi, M., & Germani, M. (2018). A method to estimate the total VOC emission of furniture products. *Procedia Manufacturing*, 21, 486-493.
- Menteşe S. (2009). Bina içi hava kalitesinin belirlenmesi ve kaynaklarının tespiti. Hacettepe Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi.
- Missia, D. A., Demetriou, E., Michael, N., Tolis, E. I., & Bartzis, J. G. (2010). Indoor exposure from building materials: A field study. *Atmospheric Environment*, 44(35), 4388-4395. <https://doi.org/10.1016/j.atmosenv.2010.07.049>
- Nehr, S., Hösen, E., & Tanabe, S. I. (2017). Emerging developments in the standardized chemical characterization of indoor air quality. *Environment international*, 98, 233-237. <https://doi.org/10.1016/j.envint.2016.09.020>

- Oberti, I. (2017). Environmentally Friendly and Low-Emissivity Construction Materials and Furniture. In: Capolongo, S., Settimo, G., Gola, M. (eds) *Indoor Air Quality in Healthcare Facilities*. SpringerBriefs in Public Health. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-319-49160-8_7
- Pang, S. K., Cho, H., Sohn, J. Y., & Song, K. D. (2007). Assessment of the emission characteristics of VOCs from interior furniture materials during the construction process. *Indoor and Built Environment*, 16(5), 444-455. <https://doi.org/10.1177/1420326X07082498>
- Raw, G. J., Coward, S. K., Brown, V. M., & Crump, D. R. (2004). Exposure to air pollutants in English homes. *Journal of exposure science & environmental epidemiology*, 14(1), S85-S94.
- Risholm-Sundman, M., Lundgren, M., Vestin, E., & Herder, P. (1998). Emissions of acetic acid and other volatile organic compounds from different species of solid wood. *Holz als Roh-und Werkstoff*, 56(2), 125-129. <https://doi.org/10.1007/s001070050282>
- Saengphet, T., & Yimprayoon, C. (2022). A Comparative Study of TVOC and HCHO Emissions From Various Multilayer Built-in Furniture Components Based on ISO 16000-9: 2006 Emission Test Chamber Methods. *Nakhara: Journal of Environmental Design and Planning*, 21(1), 205-205. <https://doi.org/10.54028/NJ202221205>
- Salthammer, T., Mentese, S., & Marutzky, R. (2010). Formaldehyde in the indoor environment. *Chemical reviews*, 110(4), 2536-2572. <https://doi.org/10.1021/cr800399g>
- Salthammer, T., Schwarz, A., & Fuhrmann, F. (1998). Emission of reactive compounds and secondary products from wood-based furniture coatings. *Atmospheric Environment*, 33(1), 75-84. [https://doi.org/10.1016/S1352-2310\(98\)00128-9](https://doi.org/10.1016/S1352-2310(98)00128-9)
- Shrimandilkar, P. P. (2013). Indoor air quality monitoring for human health. *International Journal of Modern Engineering Research*, 3(2), 891-897.
- Sun, S., Zhao, Z., & Shen, J. (2020). Effects of the manufacturing conditions on the VOCs emissions of particleboard. *BioResources*, 15(1), 1074-1084. <https://doi.org/10.15376/biores.15.1.1074-1084>
- Şahin, H. T., Filiz, M., Kaya, Ö. G. A. İ., Sütçü, A., USTA, A. G. P., Çiçekler, O. E. M. M., & Bozkurt, O. E. M. C. (2011). Ahşap esaslı malzemelerden formaldehit emisyonu ve etkileri. ahşap Esaslı Malzemelerden Formaldehit Emisyonu... - Google Akademik

- Tong, R., Zhang, L., Yang, X., Liu, J., Zhou, P., & Li, J. (2019). Emission characteristics and probabilistic health risk of volatile organic compounds from solvents in wooden furniture manufacturing. *Journal of cleaner production*, 208, 1096-1108. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2018.10.195>
- Ülker, O. C., Ulker, O., & Hiziroglu, S. (2021). Volatile organic compounds (VOCs) emitted from coated furniture units. *Coatings*, 11(7),806. <https://doi.org/10.3390/coatings11070806>
- Vainio-Kaila, T., Hänninen, T., Kyyhkynen, A., Ohlmeyer, M., Siitonen, A., & Rautkari, L. (2017). Effect of volatile organic compounds from *Pinus sylvestris* and *Picea abies* on *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, *Streptococcus pneumoniae* and *Salmonella enterica* serovar Typhimurium. *Holzforschung*, 71(11), 905-912. <https://doi.org/10.1515/hf-2017-0007>
- Wencek, A. S., Zborowska, M., Pradzynski, W., & Waliszewska, B. (2015). Emissions of volatile organic compounds from lacquer coatings used in the furniture industry, modified with nanoparticles of inorganic metal compounds. *Turkish Journal of Agriculture and Forestry*, 39(2), 251-259. <https://doi.org/10.3906/tar-1405-24>
- Weschler, C. J. (2011). Chemistry in indoor environments: 20 years of research. *Indoor Air*, 21(3), 205-218. <https://doi.org/10.1111/j.1600-0668.2011.00713.x>
- Wolkoff, P. (1999). How to measure and evaluate volatile organic compound emissions from building products. A perspective. *Science of the Total Environment*, 227(2-3), 197-213. [https://doi.org/10.1016/S0048-9697\(99\)00019-4](https://doi.org/10.1016/S0048-9697(99)00019-4)
- Yang, X. (1999). *Study of building material emissions and indoor air quality* (Doctoral dissertation, Massachusetts Institute of Technology). <http://hdl.handle.net/1721.1/9366>
- Zhang, Y., Hopke, P. K., & Mandin, C. (Eds.). (2022). *Handbook of indoor air quality*. Springer Nature.

Bölüm 2

Bir Yerel Kalkınma Hareketi Olarak Yavaş Şehir Potansiyelinin Belirlenmesi: Mersin Aydınçık İlçesi

**Şefik Kağan USTA¹
Çiğdem BOĞENÇ²**

¹ Mimar., Karabük Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Mimarlık Ana Bilim Dalı, Karabük, Türkiye.
sefikkaganusta@gmail.com, Orcid ID: 0000- 0003-1514-2530

² Doç. Dr., Karabük Üniversitesi, Mimarlık Fakültesi, Peyzaj Mimarlığı, Karabük, Türkiye.
cigdembogenc@karabuk.edu.tr, Orcid ID: 0000-0003- 2790-6614)

Özet

Son yıllarda yoğunlaşan kentler, salgın hastalıklar vb. insanın yaşam kalitesini düşüren unsurlardan ötürü insanların turizm anlayışı değişmiştir. Endüstriyel turizm yerine ekoturizm, yavaş turizm gibi faaliyetler tercih edilmeye başlanmıştır. Bu faaliyetler bakımından potansiyel taşıyan veya potansiyeline ulaşmış alanlar ilgi ve alaka görmeye başlamıştır. İnceleme alanı olan Aydınçık bu turizm bakımından bakir, gelişmişlik bakımından geride ve sakin kalmış alanlardan biridir. Tarihi bir liman olma özelliği, doğal tabiat alanlarına sahip olma, Akdeniz foku ve caretta kaplumbağalarının son yaşam alanları olma, Türkiye'deki son Sarıkeçiliyörüklerinin yaşam alanları oluşu gibi özellikleriyle farklı perspektiflerden ön plana çıkmaktadır. Bölgeyi kalkındırırken kirletmeyecek ve yereli koruyacak bir oluşum olan cittaslow oluşumuna girerek yerel kalkınması bilinçli bir şekilde sağlanabilir. Bu çalışmada cittaslow kriterleri bakımından Aydınçık irdelenmiş ve yapılacak birkaç projeye girme ihtimali göz önüne serilmiştir. Bu konuda yapılması gereken çalışma ve faaliyetler belirtilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Aydınçık, Cittaslow, Sürdürülebilirlik, Yerel Kalkınma

GİRİŞ

Sanayii devriminden sonra insanoğlu kent yaşamına hızlı bir geçiş yapmış, zaman ve mekan algıları değişmiştir. Küreselleşmenin de etkisiyle kentler hızlı tüketen alanlara dönüşmüştür. Kentlerdeki yaşam tarzı, şehir planlamaları ve mimari tasarım insanların daha hızlı yaşamasını teşvik etmektedir. (Brans ve De Meester, 2018; Kocakaya ve Dönmez, 2022). İnsanları konforlu ve sağlıklı yaşatmak amacıyla kurulan kentler, tüketime dayalı insanı hiçe sayan bir hale bürünmüştür.

Günümüzün küresel sermaye dünyası, hızlı yaşamlar, artan uğraşlar ve ihtiyaç dışı tüketim alışkanlıkları (Craig ve Parkins, 2006), üretilen ürünler insanın hayatını kolaylaştırmak isterken insanı ezer bir pozisyona gelerek insan ölçeğinden uzaklaşmıştır. Buda her alanda bozulmalara, fayda zarar dengesinden sapmalara yol açmıştır. Bu yozlaşma doğa ve çevreyi tahrip etmeye başlamıştır. Hızlı kentleşme insan ilişkilerini bozarak eşitsizlik, ekonomik adaletsizlik gibi insanın yaşam konforunu düşürmeye başladı (Watson, 2009; Öztürk ve Özdemir, 2013;Khan ve Majeed, 2018;Öztürk vd., 2019; Hüsam vd., 2021; Yılmaz ve Öztürk, 2024a). Hızlı kentleşme küresel toplumun çevresel sürdürülebilirliğine etkilemişti (Claudia, Adriaan R. Mels, Karel J. Keesman, Huub H.M. Rijnaarts,2011; YılmazandOzturk, 2024b).

Küreselleşen dünyada tahribat sadece maddi unsurlarla sınırlı kalmayıp manevi değerleri de(kültürel) tahrip etmeye başlamıştır. Artık insanlar yaşamdan beklemedikleri zevki alamamaya başlamıştır. Kentlerdeki kirliliği azaltmak ve doğal alanları korumak için çok daha iddialı ve kapsamlı politikalar gerekmektedir (Næss, 2001; Köse ve Dönmez, 2021; Dönmez ve Türkmen, 2015). Bu arayış sonucu ortaya çıkan hareketlerden biri de yavaş yaşam hareketidir. Craig ve Parkins, yavaş yaşamın küreselleşme süreçlerine bir yanıt olabileceğini dile getirmiştir (Craig ve Parkins, 2006).

Böyle bir yaşamın hızı ve stresine karşı yanıt olarak ortaya çıkan, Yavaşlık Hareketi ise, anlamlı, sürdürülebilir, özenli ve keyifli bir şekilde yaşama çabası üzerinde durur (Craig ve Parkins, 2006). Yavaşlık, aslında çağdaş yaşamın yavaşlatılmış bir biçimi değil, günlük yaşamımızı oluşturan farklı zamansal kesitlerin daha dikkatli ve farkında olunarak kullanılmasıdır (Pink, 2008). Hareket, küreselleşen dünyada yerel değerlerin ne derece koruması gerektiğine çözüm üretme amacındadır (Miele, 2008).

Yavaş felsefesi hayatın birçok alanında hızın kötü etkilerine karşıt bir hareket olarak benimsenmiş: yavaş mimari, yavaş turizm, yavaş eğitim, yavaş moda gibi birçok sosyal kavramda karşılık bulmuştur (Honore, 2008).1986 yılında Roma'da ortaya çıkan slowfood hareketi de yerel ve bölgesel olanı korumak amacıyla kuruldu. (Mayer ve Knox,2006)

Yavaş Hareketi, “SlowFood” (Yavaş Yemek) oluşumuyla ses getirmeye başlamıştır. (Petrini ve Padovini, çev. 2012). Honoré, küresel yiyecek endüstrisine karşı duran, unutulmaya yüz tutmuş yemek çeşitlerini bulmayı ve küresel piyasada yer etmesine yönelik çalışmalar, yerel üreticinin ürünlerinin değerinin farkına varılmasına yönelik girişimler, ekolojik anlamda besinlerin modifikasyona uğramadan özgün yapısını korumaya yönelik çalışmalar olarak özetlemiştir (Honoré, 2008).

İnsanların farklı bir yaşam biçimi aramaları kentsel boyutta 1999 yılında İtalya’da Cittaslow hareketini ortaya çıkarmıştır.(Cittaslow Türkiye, 2022). Cittaslow, İtalyanca “citta” (kent) ve İngilizce “slow” (yavaş) sözcüklerinden oluşmaktadır. Türkçeye sözcük anlamı ile “yavaş kent” olarak çevrilebilir. Cittaslow, her kasabanın yerel, benzersiz ve tarihi kaynaklarına öncelik veren planlama ve kentsel tasarım yoluyla kalkınmayı öngören İtalyan küresel şehirler ağıdır (Semmens ve Freeman, 2012). Ayrıca Pink’e göre SlowFood faaliyetleri de Cittaslow kasabalarının ayrılmaz bir parçasıdır (Pink, 2007). Yavaş hareketi koşullar uygun olunca küçük kent ve kasaba gelişimi için yararlı bir model olduğunu kanıtlamıştır (Donaldson, 2018).

Cittaslow, yerel çeşitlilik, tarihi kaynaklar ve gelenekler üzerine inşa edilen ve yavaş, rahat bir yaşam temposunu teşvik eden yeni bir kavramdır (Radstrom, 2011 ; Semmens ve Freeman, 2012). Miele’ye göre Cittaslow’ un arkasındaki fikir basitçe yerel çevrenin kalitesi ve gastronomik kaynaklar açısından görülen iyi yaşam kavramını yeni teknolojilerle kullanmaktır (Miele, 2008).

Cittaslow hareketi çevre, altyapı, kentsel yaşam kalitesi, esnaf ve sanatkarlara yönelik politikalar, misafirperverlik, sosyal uyum, ortaklıklar ana başlıklarında kriterler belirleyerek bunların yerel yönetimlerce uygulanmasını istemektedir. Bu kriterlerden yapılacak puanlamayla 50 ve üzeri puan alan kent birliğe üye olmaya hak kazanmaktadır. Bu bağlamlarda, yerel yönetim genellikle paydaşlar arasında daha kolay bir ağ oluşturabilecekler (Jamal ve Getz, 1995). Yerel yönetim kamu mallarının kontrolünde yetkili olduğu ve ayrıca kurallar koyup, düzenlemeler yaparak turizm faaliyetlerinin gelişimine rehberlik etmede çok önemli bir rol oynamaktadır (Hall, 2008 ; Page, 2003).

Bu kriterleri uygulayarak cittaslow oluşumuna üye olan kentler turizm destinasyonlarının gelişimine de katkı sağlar (Presenza, Abbate ve Micera, 2015). Cittaslow kentlerin kültürel değerleri bilinçli bir şekilde korunurken sürdürülebilir turizmin gelişimine alternatif bir yaklaşım sunmuştur (Park ve Kim, 2016). Yerel değerleri koruyan bu anlayışla sakin şehir olan kentler ekoturizm açısından da avantajlı duruma geçebilir. Ekoturizm hem bir kalkınma modeli hem de yerel değeri koruma aracı olarak değerlendirilebilir (Blamey,

2001). Ekoturizm ve cittaslow'un ortak noktası ikisinin de ana hedefinin doğal yaşamı ve çevreyi korumak olmasıdır (Kayaoğlu ve Yazar,2021). Bu bağlamda yerel kalkınma modellerinde ekoturizm hedefi olan kentlerde Cittaslow oluşumunu dikkate almalıdır.

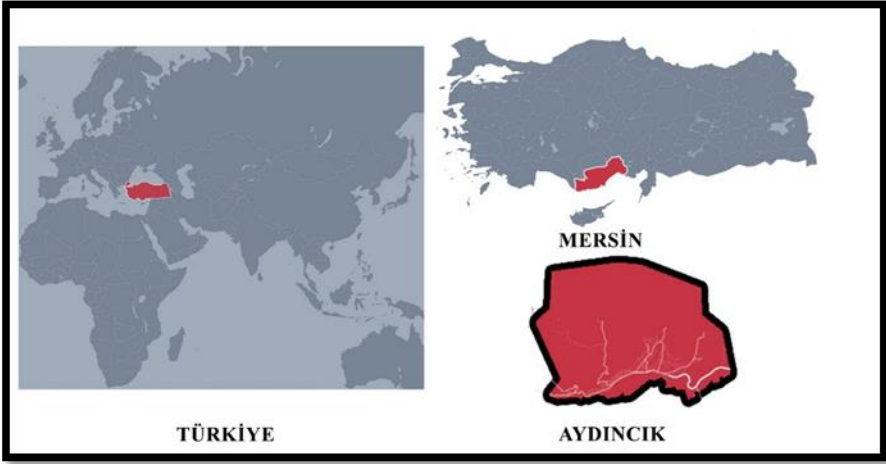
AMAÇ, KAPSAM VE YÖNTEM

Bu çalışmada tarih öncesi çağlarda bir liman kenti olan, günümüzde de çeşitli kültürel öğeleri ve doğasıyla ön plana çıkan Mersin'in Aydıncık ilçesinin yerel kalkınması ve kültürel kimliğinin gelişimine katkı sağlamayı amaçlanmıştır.

Mersin'in Aydıncık ilçesi sahip olduğu doğal ve tarihi turizm kaynakları bakımından önemli bir avantaja sahiptir. Bu çalışma: kentin planlı ve organize bir şekilde gelişerek, yerel kimliğinin korunması, özgün değerinin vurgulanması ve Cittaslow olabilme hedeflerini yerine getirmesi açısından önemlidir.

Bu çalışma kapsamında Mersin'in Aydıncık ilçesi incelenmiştir. Çalışma alanı olan Aydıncık ilçesi Mersin'e bağlı bir ilçedir. Adana'nın batısında, Antalya ilinin doğusunda, kuzeyde Konya, Karaman Niğde İlleri ile Güneyinde Akdeniz ile çevrilidir. İlçe merkezi, kıyıda Torosların denizi paralel uzanan bir kolunun yamacına kurulmuştur. İlçenin kıyı uzunluğu 38 km. olup girintili çıkıntılıdır. (URL 1, 2022)

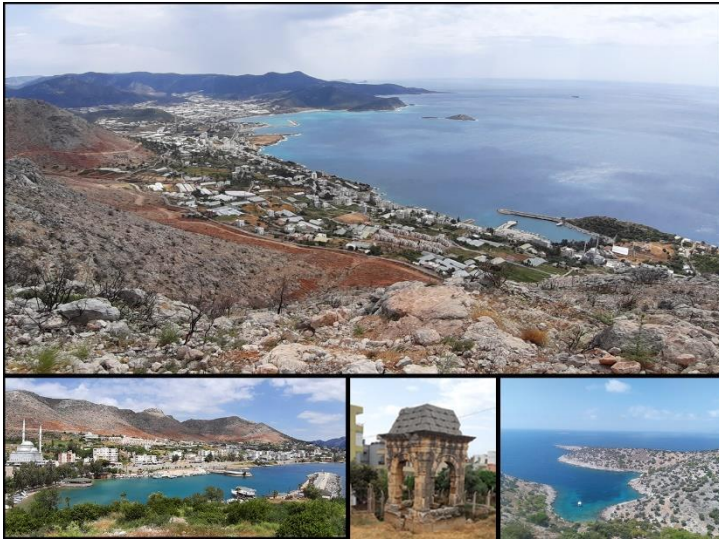
Bu çalışmada belgeye dayalı araştırma yöntemleri ve özel görüşme tekniği kullanılmıştır. İncelemelerden elde edilen veriler. Cittaslow kriterleri bakımından değerlendirilmiştir. Çalışmada kaynak olarak yerel ve kamu kurum yetkilileriyle görüşmeler yapılmış, bu kurumların yayınladığı rapor ve belgeler veri olarak kullanılmıştır. Ayrıca bölge hakkında çalışma yapan yazar ve akademisyenlerin eserleri de incelenmiştir.



Şekil 1:Aydınçık konumu (Usta, 2022)

Materyal

Mersin Aydınçık ilçesi, Akdeniz bölgesinde Mersin kent merkezine 173 km. mesafede bulunan 11.241 nüfuslu bir ilçedir. Batısında Bozyazı ve Anamur Doğusunda Silifke ilçesi bulunmaktadır (URL 1, 2022).



Şekil 2:Aydınçık Genel görünüm (Usta,2022)

Aydınçık'ın tarihi adı Kelenderis'tir. Kelenderis mitolojiye göre denizcilik ve ticarete çok gelişmiş olan Fenikelilerden Sandakos tarafından üç bin yıl önce ticaret ve liman kenti olarak kurulmuştur.



Şekil 3:Aydıncık Eski Liman Kenti Görünüm (Url 6)

Kentte zaman içerisinde Hititler, Asurlular, Sisamlılar, Selefkoslar, Mısırlılar, Romalılar, Emeviler, Bizanslılar, Ermeniler, Karamanoğulları ve Osmanlılar hakim olmuştur (URL 2, 2022). Kelenderis limanı sayesinde Romalılar tarafından vazgeçilmez, önemli bir ticaret kenti olmuştur. Kent parlak dönemlerini M.Ö 5. ve 4. yüzyıllarda yaşamış, M.Ö 5.yy'da kendi parası görülmeye başlanmıştır. Kelenderis'in ön tarafında şaha kalkmış bir at üzerinde bir süvari; arka tarafında ise başını sağa çevirmiş diz çökmüş bir keçi bulunmaktadır.10.yy'dan sonra Ermenilerin eline geçen kent, 1228 yılında Karamanoğlu beyliğini geçerek buraya doğudan gelen Türkler yerleşmiştir.1461 yılında Osmanlı egemenliğine katılmıştır. VitalCuinet'nin 1891 yılında Paris'te Ernest Leroux tarafından basılan La Turquie'de Asie adlı eserinde burası için şu bilgiler geçmektedir: "Bu küçük kasabanın nüfusu 210'dur.Halkın büyük çoğunluğu Kıbrıs ya da Alanya'dan göçen Rumlardır." O yıllarda yöredeki Türk nüfusunun çoğunluğu göçerdir, hayvancılıkla uğraşır. Rumlar ise daha çok liman ve çevresinde oturup ustalık ve zanaatkarlık la uğraşır.Kelenderis ismi zamanla Kilindira'ya oda zamanla Gilindire ye dönüşmüştür (URL 1).1965 yılında da Gilindire'ye geçmişiyile ilgisi olmayan Aydıncık adı verilir. Gülnar ilçesine bağlı olan Aydıncık, 1987 yılında ilçe olmuştur (URL 2, 2022).

2.Somut Miraslar

2.1. Kültürel Somut Miras Alanları

İlçede halen kazıları devam eden Kelenderis Antik Kenti'nde: kale, klise, tiyatro, surlar, liman hamamı, mezarlar, su kanalları, sarnıçlar ve mezarlar gibi önemli eserler bulunmuştur. Kültür turizmi bakımından Roma Hamamı,

Duruhan kaya mezarları, Yeraltı oda mezarları, kelenderis antik kenti, dört ayaklı anıt dikkat çeken unsurlardır (Zoroğlu, 1994).



Şekil 4: Kelenderis Antik Kenti Kazı alanı (Usta,2022)

2.2. Doğal Miras Alanları

Doğal kaynaklar bakımından da oldukça zengin bir envantere sahiptir. Yelkenli Ada (1.Derece Arkeolojik Sit+1.Derece Doğal Sit Alanı), Fok Üreme Sahaları (1.Derece Doğal Sit Alanı), Büyük Ada (1.Derece Arkeolojik Sit+1.Derece Doğal Sit Alanı), Fok Üreme Sahaları (1.Derece Doğal Sit Alanı), İnce Kum Tabiat Parkı, Gilindire Mağarası Tabiat Anıtı gibi korunan alanları vardır (Orman ve Su İşleri Bakanlığı 7. Bölge Müdürlüğü).

Deniz turizmi bakımından Aydıncık altı büyük koya sahiptir. Bu kumsalların hepsi temiz, sıg ve incecik kuma sahip olarak yüzmeye çok uygundur (Akkuş ve Güneş,2016). Bu koylardan ince kum tabiat parkı olarak milli park olarak koruma altındadır.

Aynalı göl mağarası bilimsel açıdan tek ve eşsiz olarak adlandırılan, deniz seviyesinden -93 metre seviyelerine kadar uzanan 555 m uzunluğa sahiptir. Tabiat anıtı olarak tescil edilmiştir. Bölge turizmine katkı sağlama noktasında ziyaretçiler tarafından yoğun ilgi çekmektedir. (Akkuş, 2015)



Şekil 5: Aynalı göl Mağarası ve İnce kum Tabiat Parkı (URL 3 ve URL 4)

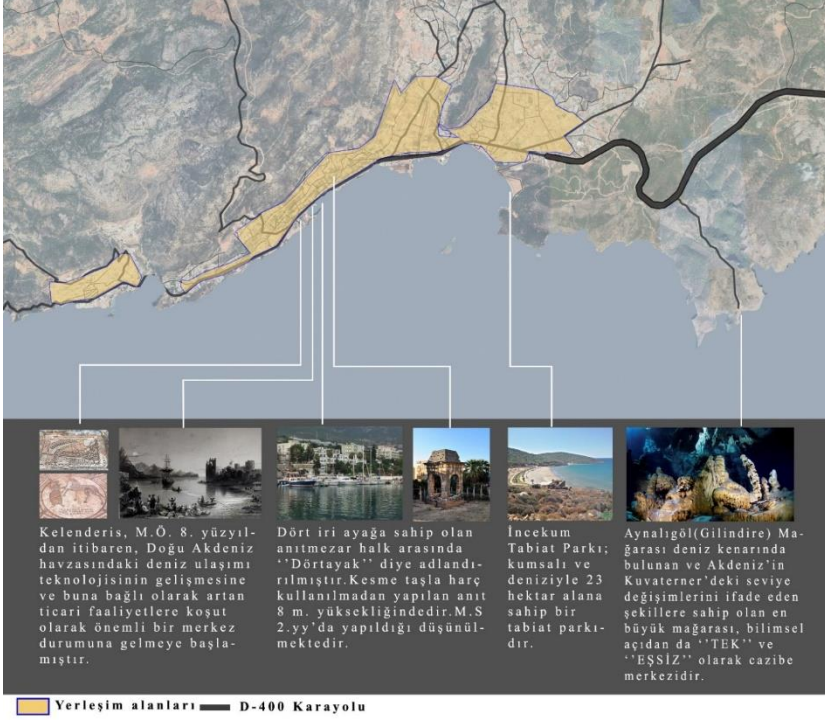
3. Somut olmayan Miraslar

3.1. Sarıkeçili Yörükleri

Kültürel bağlamda Aydıncık Yörük yurdu olarak anılmaktadır. Türkiye'deki son Sarıkeçiliyörükleri bu bölgede yaşamaktadır. Obalar halinde konar göçer yaşamını sürdüren yörükler, hayvancılıkla uğraşarak geçimini sağlamaktadır ve kara keçi kılından dokunan çadırlarda yaşamaktadırlar (Akkuş ve Güneş,2016). Bu anlamda doğanın içinde çevreye zarar vermeden sürdürülebilir bir hayatı yaşamaktadırlar. Yörüklerde göçebe yaşantının getirmiş olduğu birçok gelenek ve kültürel olarak değeri olan gündelik yaşamda kullanılan eşyalar vardır. Bölgede yerleşik hayata geçen halkında büyük çoğunluğu Yörük kültürünü benimsemiştir (Usta, 2022). Düğünler, bayramlar, adetler bu kültürün parçası olarak halen sürdürülmektedir.



Şekil 6: Yörük çadırı (URL 5)



Şekil 7: Aydıncık tarihi ve doğal kentsel peyzaj öğeleri (Usta, 2022)

4. YÖNTEM

Bu çalışmaların potansiyel belirlemede yol gösterici olması için ilçesindeki yönetici ve uzmanların görüşüne başvurulmuştur. Yüz yüze görüşme yapılan yerel paydaşlara bazı sorular sorularak derinlemesine görüşleri alınmıştır. Görüşme yapılan kişiler Aydıncık ilçesi belediye başkanı, belediye imar müdürü, ilçe tarım müdürü, ilçe milli eğitim müdürü, ilçe tarım müdürlüğünde sorumlu ziraat mühendisi ve ticari işletme sahipleridir.

Tablo 1: İlçe paydaşlarıyla yapılan görüşmeler (Usta, 2022)

| Sorunun teması | Belediye Başkanı | İlçe Milli Eğitim Müdürü | İlçe Tarım Müdürü | İşletmeci | Belediye İmar Müdürü |
|-------------------------------|---|---|---|--|---|
| Turizmin mevcut durumu | Turizm faaliyetlerinin zayıf olduğu, konaklama tesislerinin yetersiz kaldığını belirtmiştir. Turizme yönelik yatırımcılara teşvik ve kolaylıklar sağlandığını ifade etmiştir. | İlçede 25 yıldır eğitim alanında yöneticilik yaptığımı aktardı. İlçede turizm alanında en iyi hizmeti sunan kurumun öğretmenevi olduğunu belirtti yaz aylarında %100 doluluk oranıyla çalıştığını gelen herkesin hizmetten memnun kaldığını ifade etmiştir. | Turizmin mevcut durumu apart oteller ve pansiyon otelciliği şeklinde yapılıyor ama bunlarda yetersiz kalıyor şeklinde ifade etmiştir. | Turizmde tanınırlık olarak eksikliğimiz vardır. | Tesisler yetersizde olsa ilçeye talep vardır. |
| Cittaslow kavramı | Sakin şehir kavramı hakkında detaylı bilgi sahibi olduğunu daha önce araştırmalar yaptığını belirtmiştir. | Cittaslow kavramını yeni öğrendiğini ancak eko turizme katkısı olacak bir oluşum olduğunu belirtmiştir. | Cittaslow zararsız ve keyifli yaşam olarak belirtebilirim. | Bölgenin geleceği turizmdir. | Sakin şehir hakkında yüzeysel bilgi sahibi olduğunu ifade etmiştir. |
| Cittaslow önemi | Turizme katkısına dikkat çekerek, tanııtma katkısı olur. Endüstriyel turizm esnafa zarar veriyor ama bu tarz turizm yerel halka daha fazla katkı sağlamaktadır. | Bu kavramların bir eğitimci olarak kültürü ve geleneği geleceğe aktarmada etkili olabileceğini belirtmiştir. | Bu oluşumların katkısı tanınırlık ve markalı turizm sağlamasıdır. | Biz işletmeciler olarak gıda ihtiyacımızın tamamını buradan karşılayabiliyoruz (Et ve süt ürünleri, meyve sebzeler kullanılan ürünleri sayarak detaylı anlattı). Bu özellik yerel kalkınma için çok önemlidir. | Sürdürülebilir bir kalkınma modeli olarak yorumlamıştır. |

| | | | | | |
|--------------------------------------|---|---|--|--|---|
| Bu konuda ilçedeki çalışmalar | Valilikten kültür katkı payını kullanarak restorasyon çalışmaları yapılıyor. Tescili olmayan eski jandarma binası tescillenmiştir. | Somut mirası korumaya yönelik belediye ve valilik çalışmaları yürütmektedir. | Yörük yaşamını desteklemek adına çalışmalar yapılmaktadır. | Özel bir çalışma olmadığını aktarmıştır. | Bu konudaki çalışmaların devam ettiğini belirtmiştir. |
| Çalışmaların katkıları | Yapılan çalışmalarda bütçemiz yetersiz kalmaktadır. Yapılacak her türlü çalışmaya kesinlikle katkı vereceklerini ifade etmiştir. | Bu çalışmaları desteklemek için okullarda öğretmenlere ve öğrencilere seminerler tanıtımlar ve geziler düzenleyerek katkı sunduklarını belirtmiştir. | Bölgede yapılacak yatırım ve çalışmalara destek olacağını ifade etmiştir. | Bölgede yapılacak tüm çalışmalara destek olacağını aktarmıştır. | Çalışmaların teknik olarak destek verebileceklerini belirtmiştir. |
| Bölgedeki eksiklikler | Bölgenin en büyük sorunu yol ve ulaşım sıkıntılardır. Mevcut tesisler yetersiz ve eğitimsiz olduğu için hizmet kalitesi düşük olmaktadır. | Misafirlerin İlçeyi çok sevdiğini ancak ulaşım ve altyapı yetersizliğinden yakındıklarını belirtti. Bütçe yetersizliğinden talebi karşılayacak bir tesis yapamadığını ifade etmiştir. | Bölgenin en büyük eksikliğini bilinirlik ve yatırım olduğunu ifade etmiştir. | Yetiştirilmiş eleman olmadığı için bu konuda zorlanacağını eklemiştir. | Tesislerin ve eğitilmiş personelin yetersiz olması şeklinde sıralamıştır. |

4.1. CİTTASLOW ÜYELİK KRİTERLERİ

Uluslararası Cittaslow Birliğine başvuru sürecini Cittaslow Türkiye Ofisi yürütmektedir. Birliğe başvuracak kentlerin nüfuslarının 50.000'den az olması ve kent yönetiminin Cittaslow felsefesiyle uyumlu olmaları gerekmektedir. Yerel yönetimlerin yerine getirmesi gereken.7 Ana başlıkta toplam 72 kriter vardır. Bu kriterlerden alınan puanlamaya göre Cittaslow üyelik süreci başlamaktadır (Cittaslow,2022).

Tablo 2:Cittaslowkriterleri (Cittaslow, 2022)

| Cittaslow Kriteri | Cittaslow Kriterinin Gereklilikleri |
|--|--|
| 1.Çevre Politikaları | Havanın ve suyun temiz olması, ışık kirliliğinin azaltılması, katı atıkların ayrıştırılması, kanalizasyon ve atık su arıtma tesisi varlığı, biyoçeşitliliğin korunması vb... |
| 2.Alt yapı Politikaları | Bisiklet yolu ve bisiklet park alanları, eko ulaşım planları, aile hayatı ve hamile kadınlar için girişimler, engelliler için erişilebilirlik |
| 3.Kentsel Yaşam Kalitesi Politikaları | Kamusal sürdürülebilir planlamalar,kente ait değerlerin korunması, vatandaşlara interaktif hizmetler, internet altyapısı, yerel ürün pazarları vb... |
| 4. Tarım, Turistlik, Esnaf ve Sanatkarlara Dair Politikalar | Akroekolojinin desteklenmesi, el yapımı ve geleneksel ürünlerin korunması, kırsal alanlara hizmetler, organik ürünler, tat eğitimi, yerel markalaşma, otel kapasitelerinin artırılması |
| 5.Misafirperverlik, Farkındalık ve Eğitim İçin Planlar | İyi karşılama, yerel halka ve esnafa eğitim, eğitimcilere ve yöneticilere farkındalık eğitimleri. |
| 6.Sosyal Uyum | Gençlerin istihdamı, Farklı kültürlerin entegrasyonu, sivil toplum kuruluşlarının desteklenmesi, Politikaya katılım vb... |
| 7.Ortaklıklar | Slowfoodkampayalarının desteklenmesi, yerel yiyecekleri kurumlarla destekleme |

5. SONUÇ ve ÖNERİLER

Tüm veriler irdelendiğinde Aydıncık; bulunduğu coğrafya ve iklim özellikleriyle, tarihi ve kültürel unsurlarıyla, sessiz ve sakin yapısıyla doğal bir Cittaslow adaydır. Tablo 3 incelendiğinde Aydıncık'ın sağladığı kriterler görülmektedir.

Tablo 3:Cittaslow kriterlerinin sağlama bakımından Aydıncık özelinde irdelenmesi

| Cittaslow Kriteri | Aydıncık İlçesinin Karşıladığı Gerekliklik |
|--|---|
| 1.ÇEVRE POLİTİKALARI | Bu kriterler bağlamında aydıncıkta hava ve su kirliliği bulunmamaktadır.Gürültü kirliliği yaratacak bir tesis vs..varlığında bulunmamaktadır. (Mersin İli 2018 Yılı Çevre Durum Raporu) Düzenli periyotlarla katı atıklar ayrıştırma tesisine gönderilmektedir. Kanalizasyon sistemi aktif değildir, atık su arıtma tesisi ihale aşamasındadır. Fok ve Caretta koruma alanı olarak biyoçeşitlilik koruma çalışmaları da vardır. |
| 2.ALTYAPI POLİTİKALARI | Eko ulaşım planı yoktur. Aile sağlığı merkezi bulunmaktadır. Bu merkezlerde aile sağlığı ile ilgili çalışmalar yapılmaktadır. 250 kWA kurulu gücündeki GES projesini 1000 kWA gücüne çıkartılma çalışmaları yapılmaktadır. (Aydıncık Belediyesi) |
| 3.KENTSEL YAŞAM KALİTESİ POLİTİKALARI | Sokaklarda hurma ve turunç ağaçları vardır. Sosyal medyada ve ulusal medyada tanıtım faaliyetleri sürdürülmektedir. Kentte internet altyapısı vardır. Yerel ürünlerin satıldığı pazaryerleri vardır. . Kentte kamu tarafından GES yapımında teşvik ve kredi imkanları mevcuttur. (Hibe programlarıyla yapılmış tesisler vardır.) |
| 4. TARIM, TURİSTLİK, ESNAF VE SANATKARLARA DAİR POLİTİKALAR | Organik sertifikalı üretim yapan çiftçiler vardır. Yayılacılık faaliyetleri vardır. Yerel halk kırsalda da yaşadığı için hizmet almaktadırlar. İlçe genelinde tüketilen ürünlerin büyük kısmı organikdir. Otel ve restourantlar bölgedeki yetişen ürünleri kullanmaktadır. Yörük ve yayla şenlikleri yapılmaktadır. Tarımsal eğitimler yapılmaktadır |
| 5.MİSAFİRPERVERLİK, FARKINDALIK VE EĞİTİM İÇİN PLANLAR | Bölge insanı Akdeniz kültüründen dolayı sıcakkanlıdır. Uyum ve ağırlama konusunda beceriklidir. |
| 6.SOSYAL UYUM | İlçede çeşitli alanlarda faaliyetini sürdüren STK'lar mevcuttur. Gerek kaymakamlık gerekse belediye mahalle toplantıları yaparak halkın yönetime katılımını sağlamaktadır. |
| 7.ORTAKLIKLAR | Aydıncık yöresi meyve ve sebze çeşitliliği bakımından zengindir bu nedenler mutfağı da slowfood konusunda avantajlıdır |

Yöneticilerle yapılan görüşmelerde de görülüyor ki yapılacak olan faaliyet ve çalışmalara yerel ve idari yöneticilerin destekleme girişimleri vardır. Bu bağlamda yapılacak her türlü girişim ve çalışmaya açık ve istekli oldukları gözlemlenmiştir.

6.ÖNERİLER

Altyapı faaliyete alınıp, atık su arıtma tesisi inşa edilerek plajlar için mavi bayrak başvurusunda bulunulmalıdır.

Bu kriterleri sağlamak için mevcut bisiklet yolları arttırmalı, bir eko ulaşım planı hazırlanmalıdır.

Özel alanlar için farklı projeler yapılmalıdır. Bu alanlar iyileştirilerek ön plana çıkarılmalıdır.

İnteraktif ortamlarda yerel yönetim öncülüğünde ürün ve bölge tanıtımı için projeler yapılmalıdır.

Çiftçilere tarımsal eğitimler artırılarak, tarım fuarı ve sempozyumlarla çiftçi desteklenmelidir.

Turizm Ağırlama için farkındalık eğitimleriyle kriterler sağlanmalıdır.

Kamu eliyle yerel mimaride sosyal konut üretilerek bu konuda öncülük yapılmalıdır.

Slowfood topluluğu kurularak gastronomi alanında eğitimler verilmelidir.

Yerel mimariyi korumaya öncelik eğitsel faaliyetler yapılmalıdır.

Yörük festivalleri desteklenerek tanıtımı yapılmalıdır.

Belirtilen Aydıncık ilçesi eksikliklerle beraber birkaç altyapı çalışmasının da hayata geçmesiyle Cittaslow için gerekli puanı toplayarak kısa sürede Cittaslow ağına üye olabilir. Bu çalışmalarla birlikte Cittaslow ağına katılan kentte yavaş turizm ve yavaş yemek faaliyetleriyle yavaş felsefesini benimseyerek katma değerli bir turizm faaliyeti gerçekleştirilebilir. Özellikle ilçe tarım ve ilçe milli eğitim müdürü bu konuda gerekli desteği verebileceklerini bu ilçede bu çalışmaların olması gerektiğini belirtmişlerdir. Bu sayede yerel değerler korunurken ekonomik anlamda da büyük katkılar sağlanmış olur.

KAYNAKÇA

- Akkuş, O. (2015). Mersin-Aydıncık ilçesi ve çevresinin kültür turizmi potansiyeli açısından değerlendirilmesi (Yüksek Lisans Tezi). Atılım Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü. Ankara
- Akkuş, O. & Güneş, G. (2016). Mersin-Aydıncık İlçesi Ve Çevresinin Kültür Turizmi Potansiyeli Açısından Değerlendirilmesi. Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, 16 (2) , 73-98 .Doi: 10.11616/Basbed.Vi.455241
- Angelo Presenza, Tindara Abbate & Roberto Micera (2015) The Cittaslow Movement: Opportunities and Challenges for the Governance of Tourism Destinations, *Tourism Planning & Development*, 12:4, 479-488, DOI: [10.1080/21568316.2015.1037929](https://doi.org/10.1080/21568316.2015.1037929)
- Blamey, R. K. (2001). Principle of Ecotourism, *The Encyclopedia of Ecotourism*. New York: CAB International.
- Brans, K. I., & De Meester, L. (2018). City life on fastlanes: Urbanization induces an evolutionary shift towards a faster lifestyle in the water flea *Daphnia*. *Functional Ecology*, 32(9), 2225–2240. <https://doi.org/10.1111/1365-2435.13184>
- Carl HONORÉ, Yavaş, Esen Gür (çev.), Alfa Yayınları, İstanbul, 2008, s.15.
- CİTTASLOW TÜRKİYE, 2022. <https://cittaslowturkiye.org/#slayt> (E.T. 06.04.2022)
- Claudia M. Agudelo-Vera, Adriaan R. Mels, Karel J. Keesman, Huub H.M. Rijnaarts, Resource management as a key factor for sustainable urban planning, *Journal of Environmental Management*, Volume 92, Issue 10, 2011, Pages 2295-2303,
- Craig, G., & Parkins, W. (2006). *Slow Living* (1st ed.). Bloomsbury Publishing. Retrieved from <https://www.perlego.com/book/810396/slow-living-pdf> (Original work published 2006)
- Donaldson, R. (2018). Cittaslow: Going Nowhere Slowly?. In: *Small Town Tourism in South Africa*. The Urban Book Series. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-319-68088-0_5
- Eerang Park & Sangkyun Kim (2016) The potential of Cittaslow for sustainable tourism development: enhancing local community's empowerment, *Tourism Planning & Development*, 13:3, 351-369, DOI: [10.1080/21568316.2015.1114015](https://doi.org/10.1080/21568316.2015.1114015)
- Hall, C. M. (2008). *Tourism planning: Policies, processes and relationships*. Harlow: Pearson.
- Hüsam, A., Öztürk, S., & Dönmez, Y. (2021). Parkların peyzaj mimarlığı açısından incelenmesi: Karabük kent merkezi örneği. *Journal of*

- HumanitiesandTourismResearch, 11(2), 339-346.
<https://dergipark.org.tr/tr/pub/johut/issue/64192/972448>
- Jamal, T. B., & Getz, D. (1995). Collaboration theoryandcommunitytourismplanning. *Annals of TourismResearch*, 22(1),
- Kayaoğlu, B. & Yazar, A. (2021). Sakin Kent (Cittaslow) ve Ekoturizmin Birlikte Uygulanması: Türkiye . *Akademik Düşünce Dergisi* , (3) , 3-18 .Retrievedfrom<https://dergipark.org.tr/en/pub/akademikdusunce/issue/62550/781571>
- Khan, F. N., & Majeed, M. T. (2018). GlobalizationandPovertyNexus: A Panel Data Analysis. *Forman Journal of EconomicStudies*, 14(1), 143–174. <http://10.32368/fjes.20181407>
- Kocakaya, E.,& Dönmez, Y., (2022). Z Kuşağının Kültürel Miras Algısı: Safranbolu Örneği. *Anasay*, (21), 119-140. <http://dx.doi.org/10.33404/anasay.1127416>
- Köse, B., Dönmez, Y., (2021). Mahalle Ölçeğinde Kültürel Değerlerin Kent Kimliğine Etkileri: Kale Mahallesi-Samsun, *Kent Akademisi*, Pages, 1156-1190. <https://doi.org/10.35674/kent.955281>
- Mara Miele (2008) *CittàSlow: ProducingSlownessagainsttheFast Life, Space andPolity*, 12:1, 135-156,
- Mayer, H. Ve Knox, P. L. (2006). *SlowCities: sustainableplaces in a fastworld*, *journal of urban affairs*, 28, (4), 321-334., DOI: [10.1111/j.1467-9906.2006.00298.x](https://doi.org/10.1111/j.1467-9906.2006.00298.x)
- Öztürk, S.,İşınkaralar, Ö., & Yılmaz, D. (2019). Cittaslow Hareketi ve Toplumsal Farkındalık: Gerze (Sinop) Örneği. *AcademicStudies on SocialandEducationSciences*. Gece Akademi.
- Öztürk, S.,& Özdemir, Z. (2013). Kentsel Açık ve Yeşil Alanların Yaşam Kalitesine Etkisi Kastamonu Örneği. *Kastamonu Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi*, 13(1), 109-116. <https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/159529>
- Page, J. S. (2003). *Tourismmanagement: Managingforchange*. Oxford: Butterworth-Heinemann.
- Petrini, C. ve Padovini, G. (2012). *SlowFood devrimi Arcigola'danTerraMadre'ye; yeni bir yaşam ve yemek kültürü*. (Ç. Ekiz, Çev.). İstanbul: Sinek Sekiz Yayınevi.
- PetterNæss (2001) *Urban Planning andSustainable Development*, *European Planning Studies*, 9:4, 503-524, DOI: [10.1080/713666490](https://doi.org/10.1080/713666490)
- Pink, S., (2007). “SensingCittaslow: SlowLivingandtheConstitution of theSensory City”, *TheSensesandSociety*, 2 (1): 59-77.

- Pink, S., (2008). "Sense and Sustainability: The Case of the Slow City Movement", *Local Environment*, 13 (2): 95-106. DOI: [10.1080/13549830701581895](https://doi.org/10.1080/13549830701581895)
- Radstrom, S. (2011). A place-sustaining framework for local urban identity: An introduction and history of Cittaslow. *Italian Journal of Planning Practice*, 1(1): 90–113.
- Semmens, J., & Freeman, C. (2012). The value of Cittaslow as an approach to local sustainable development: A New Zealand perspective. *International Planning Studies*, 17(4), 353–375.
- Türkmen, F., & Dönmez, Y. (2015). Korunan alanların turizme açılmasına ilişkin yerel halkın görüşleri (Yenice örneği). *Karabük Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 5(2), 189-204. <https://dergipark.org.tr/tr/pub/joiss/issue/10035/286249>
- Watson, V. (2009). Seeing from the South: Refocusing Urban Planning on the Globe's Central Urban Issues. *Urban Studies*, 46(11), 2259–2275. <https://doi.org/10.1177/0042098009342598>
- Yılmaz, D., & Öztürk, S. (2024b). Urban Heat Island From A 3d Modeling Perspective—A Review. *Environmental Modeling & Assessment*, 1-19. <https://doi.org/10.1007/s10666-024-09986-6>
- Yılmaz, D. ve Öztürk, S. (2024a). Kentsel Isı Adası Oluşumuna Karşı Dirençli Kentlerin Rolü Üzerine Bir Araştırma. *Journal of Humanities and Tourism Research*, 14 (2): 81-9. <http://dx.doi.org/10.14230/johut1658>
- Zoroğlu, Levent (1994). Kelenderis -1, Dönmez Ofset Basımevi, Ankara.
URL 1: <http://www.mersinaydincik.bel.tr/Default.aspx>
- URL 2: <https://www.aa.com.tr/tr/turkiye/sarikecili-yoruklerinin-donusu-basladi/948330>
- T.C. Mersin Valiliği Çevre Ve Şehircilik İl Müdürlüğü Mersin İli 2018 Yılı Çevre Durum Raporu, Mersin Çevre Ve Şehircilik İl Müdürlüğü ÇED Ve İzinlerden Sorumlu Şube Müdürlüğü, 2018
URL 3: <https://www.essizmersin.com/tr/2/dogayi-kesfet/aynaligol-gilindire-magarasi/75> (E.T. 26.05.2022)
- URL 4: https://tr.wikipedia.org/wiki/Ayd%C4%B1nc%C4%B1k_Tabiata_Park%C4%B1 (E.T. 26.05.2022)
- URL 5: <https://www.aa.com.tr/tr/turkiye/sarikecili-yoruklerinin-donusu-basladi/948330> (E.T. 26.05.2022)
- URL 6: <http://www.mersinaydincik.bel.tr/sehir/tarihi/14/> (E.T. 26.05.2023)

Chapter 3

The Evaluation Of Minarets Of Some Historical Mosques In Uşak To Mitigate/Prevent The Possible Earthquake Effects

Suna BÜYÜKKILIÇ KOŞUN¹

¹ Dr. Öğr. Üyesi, Uşak Üniversitesi, Mimarlık ve Tasarım Fakültesi, Mimarlık Bölümü,
ORCID ID 0000-0001-9069-7152

Abstract

Historical religious buildings play an important role in handling the trauma caused by the earthquake. The demolition of the minarets may cause damages to the main mass of the mosques. This study aims to evaluate the vulnerable points of minarets of historical mosques to mitigate/prevent their possible collapse under the earthquake effect. With this aim, nine minarets affected by the Kahramanmaraş centered earthquakes dated to 6 February 2023 were examined, a grading system was formed and vulnerable points of the minarets of historical mosques selected in Uşak were graded in accordance with the parameters of this grading system; with regard to minaret-main mass of the mosque relationship, material and macro element/section discontinuity. The method applied in this study indicates that the minarets completely connected to the main mass of the mosques are the most vulnerable ones; body-transition element from kürsü to body, petek-şerefe, kürsü-transition element from kürsü to body connections, and material discontinuity at the same or different macro element connections of the minaret are vulnerable points; and Ulu Mosque's minaret, one of the evaluated minarets in Uşak, should be intervened first. This method may be added to the Guidelines on Earthquake Risk Management of Historical Structures of the Republic of Türkiye General Directorate of Pious Foundations; and hence taking urgent, temporary and reversible precautions could be provided in the first stage before a possible earthquake.

Keywords: Historical mosques, earthquake, minarets, vulnerable points, grading system.

1. INTRODUCTION

Historical monuments are valuable parts of the built environment; once lost there is no return. Historical religious buildings also represent an opportunity for the community to handle the trauma caused by the earthquake. The exact realization time of the earthquakes are unpredictable and precautions before an earthquake should be taken to protect the historical monuments.

Heterogeneous and deteriorated materials of historical monuments bring about vulnerability in the buildings during an earthquake². Historical religious buildings generally do not exhibit box-like behaviour, hence historical mosques are involved in this group. The recent Kahramanmaraş centered earthquakes that hit Turkey and Syria in February 2023 confirmed the high vulnerability of these types of buildings, such issue is discussed for other cases in the book edited by Asteris and Plevris³ and in the study of Tiberti, Acito and Milani⁴. Therefore, it is necessary to identify the vulnerable points in these monuments as previously mentioned in D'Ayala and Paganoni⁵. Moreover, numerical analysis tools are utilized to determine earthquake behaviour of historical buildings. Historical buildings are appropriate to be modelled with shell and plate elements. Material characteristics are also important for the modelling. Discontinuity at the model is used to determine the parts where the tensile stress exists⁶. The tensile strength of load bearing walls is lower than compressive strength of them⁷. In the study of Clementi et al.⁸, it is pointed out that macro element approach was started to be used to understand the demolition in the different macro elements of the church in Italy.

In literature, there are some studies focusing on the relationship between earthquake and mosque buildings using different methods such as non-destructive testing methods⁹, numerical simulation method¹⁰ and mode superposition method¹¹. On the other hand, some other studies concern post-earthquake assessment¹². Minarets are known as vulnerable parts of the historical mosques and they may give rise to damages in the main mass of the mosques when they are demolished. However, the number of studies focusing on the investigation of post-earthquake minarets is very few¹³. Guidelines on Earthquake Risk Management of Historical

² Clementi *et al.* 2017

³ Asteris and Plevris 2015

⁴ Tiberti *et al.* 2016

⁵ D'Ayala, Paganoni 2011

⁶ Can, Ünay 2012

⁷ Şahin 2022

⁸ Clementi *et al.* 2017

⁹ Işık *et al.* 2022

¹⁰ Bal *et al.* 2007; Kocaman, Kazaz 2023

¹¹ Altunışık, Genç 2017

¹² Modena *et al.* 2010; Tiberti *et al.*, 2016; Clementi *et al.* 2017

¹³ Atmaca *et al.* 2020

Structures issued by the General Directorate of Pious Foundations states that *petek* of the minarets (Figure 1) is generally the most vulnerable element¹⁴. However, the investigation of Ulu Mosque in Uşak by Şahin¹⁵ through nonlinear analysis method deduces that there are vulnerable points on the minarets rather than one element such as *petek*.

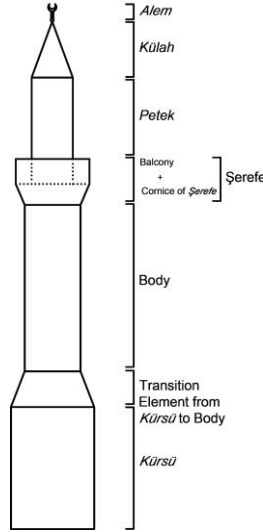


Figure 1. The parts of the minaret.

In the literature, there are very few studies¹⁶ on post-earthquake minaret evaluations and especially for vulnerable points. Doğangün et al.¹⁷ examine visually post-earthquake damages at the minarets after 1999 earthquakes. Minaret segments/macro elements, structural system and minaret locations are defined as important parameters in terms of their durability. It could be recommended that, the consequences arise from the Kahramanmaraş centered earthquakes could be examined to disclose the most vulnerable points of the minarets. The selected case studies to be examined are constructed with masonry technique. Thus, the identification of the minaret locations/positions, and typical points where discontinuity of macro element/section and material occurs which lead to collapses; and use of the results to form a visual grading system could be useful to determine the future interventions/restorations non-destructively to prevent or at least to mitigate the devastating effects of the earthquakes. Conducting these studies is noteworthy in terms of being a guide and reference for pre-earthquake interventions. In the light of these, this study aims at evaluating the vulnerable

¹⁴ URL, 1

¹⁵ Şahin 2022

¹⁶ e.g. Büyükkılıç Koşun 2023

¹⁷ Doğangün et al. 2007

points at the minarets of Uşak cases generating a risk in terms of the collapse in the event of a possible instant earthquake, by means of examining the consequences of the recent Kahramanmaraş centered earthquakes. This, accordingly, can provide easy and quick method to guide future interventions before an earthquake.

2. MATERIAL AND METHOD

The study is initiated with literature review as given in Section 1. After that, the minarets of some historical mosques with one *şerefe*, collapsed by Kahramanmaraş centered earthquakes on February 6, 2023 were detected. And then, nine collapsed minarets of eight mosques were schematically drawn and visually examined from their photographs. These mosques are Ulu Mosque in Kahramanmaraş (1442-1454), Şeyh Ali Mosque in Antakya, Hatay (1571), Sarı Selim Mosque in Payas, Hatay (1574-1575), Sarımiye Mosque in Antakya, Hatay (16th century), Sütlü Minare (Çermik) Mosque in Malatya (17th century), Derviş Paşa Mosque in Islahiye, Gaziantep (1866), Enverül Hamid Mosque in Osmaniye (1890) and Kurtuluş Mosque in Gaziantep (1892).

Macro elements of the minarets are detected according to the section discontinuity/change in the minaret. The macro elements of the minarets (Figure 1) are described as *kürsü*, transition element from *kürsü* to body, body (*gövde*), *şerefe* (cornice of *şerefe* + balcony), *petek*, *külâh* and *alem*. Their material characteristics, standing and collapsed parts and their connections are displayed on the schematic drawings. The materials observed are: stone, timber, iron, metal and lead. At the evaluation part, *şerefe*'s material is evaluated according to its load bearing part; its cornice part. Furthermore, the locations of the minarets were detected. The examination was conducted by taking into account the connection point of standing and collapsed macro elements, the discontinuities of their materials, and location of the minaret.

Following that, these minarets were grouped according to their connection point types. Four types of connection points were obtained and they were denoted as A, B, C and D. The number of these connection points is totally nine. All macro elements at the connection points investigated are constructed with the same construction technique. A, B and C type connection points are composed of different macro elements' connection: "A" type connection point joins body and transition element, "B" type connection point joins *petek* and *şerefe*, "C" type connection point joins transition element and *kürsü*. Material type difference is seen once at the connected different macro elements (B Plus type) and at the connected same macro elements (D type). D type connection point is composed of a macro element's original and intervened parts' connection. D type connection

point includes material difference only. A grading system was formed as a result of this examination which is given in Section 3.1.2. in detail. Every group has a grade point in accordance with their number. A is 3 points, B is 4 points, C is 1 point, and D is 1 point. Material difference, which is corresponded to *Plus* in this study, is evaluated with extra 1 point. Minaret locations/positions were detected to understand minaret-main mass of the mosque relations. Thus, their effects on the durability of the minarets were evaluated. Four types of minaret-main mass of the mosque relationship types were observed and named as independent, adjacent, partly connected, completely connected (Figure 2). The amount of the effect of the minaret-main mass of the mosque relationship to the collapse of the minarets was determined as two, two, two and three times, respectively. For this, the occurrence rate of the minaret-main mass of the mosque relationship type was taken into account. The formula multiplying the minaret-main mass of the mosque relationship value and connection point value was utilised to display the vulnerable points of the minarets.

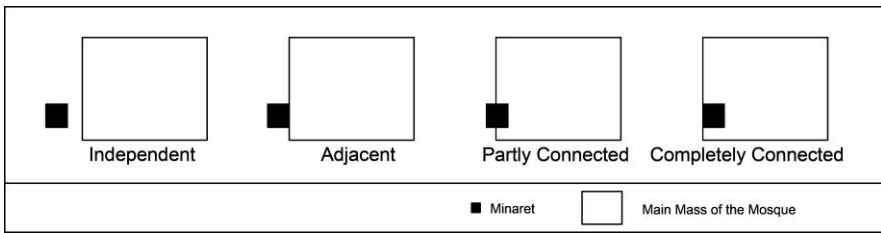


Figure 2. Minaret-main mass of the mosque relation types.

Afterwards, the minarets of the case studies selected in Uşak to evaluate with the method proposed; Ulu Mosque, Karaali Mosque, Burma Mosque and Çakaloz Mosque were investigated and their photographs were taken at the site. They were matched with the aforementioned minaret-main mass of the mosque relationship types and connection point types. Their minaret-main mass of the mosque relationship values and connection point values were determined, and vulnerable point grades were calculated. They were listed in the table (Table 1). The connections graded with high points were evaluated as most vulnerable in terms of the possible earthquake effects. In the last step, the result of evaluation of the minaret of Ulu Mosque in Uşak and the result put forward by Şahin (2022) through nonlinear analysis method were compared to test the accuracy of the method proposed in this study.

| Name of the Vulnerable Point of the Case Study Minarets | Minaret-Main Mass of The Mosque Relationship Value | Connection Point Value | Calculation of the Vulnerable Point Grade |
|---|--|------------------------|---|
| Ulu Mosque, A Plus type | 2 | 4 | 8 |
| Ulu Mosque, B type | 2 | 4 | 8 |
| Ulu Mosque, C Plus type | 2 | 2 | 4 |
| Karaali Mosque, A Plus type | 2 | 4 | 8 |
| Karaali Mosque, B type | 2 | 4 | 8 |
| Karaali Mosque, C type | 2 | 1 | 2 |
| Burma Mosque, A Plus type | 2 | 4 | 8 |
| Burma Mosque, B type | 2 | 4 | 8 |
| Burma Mosque, C type | 2 | 1 | 2 |
| Çakaloz Mosque, A Plus type | 2 | 4 | 8 |
| Çakaloz Mosque, B type | 2 | 4 | 8 |
| Çakaloz Mosque, C type | 2 | 1 | 2 |

Table 1. Calculation of the vulnerable point grades of the minarets in Uşak city centre.

3. FINDINGS AND DISCUSSION

In this section, grading system used for the evaluation and its application to the case studies will be introduced.

3.1. Grading System

Grading system is formed by examining the collapsed minarets in the earthquakes and then the points are determined according to the examination results. These steps are explained in detail in the following sections.

3.1.1. The Examination of the Minarets Collapsed by Kahramanmaraş Centered Earthquakes

The minaret of Ulu Mosque in Kahramanmaraş is located as independent from the main mass of the mosque. The macro elements of its minaret are *kürsü*, transition element from *kürsü* to body, body, *şerefe*, *petek*, *külâh* and *alem* (Figure 3). The connection of standing and collapsed part is located between body and transition element from *kürsü* to body (Figure 3). The body and transition element are constructed with stone in masonry technique.

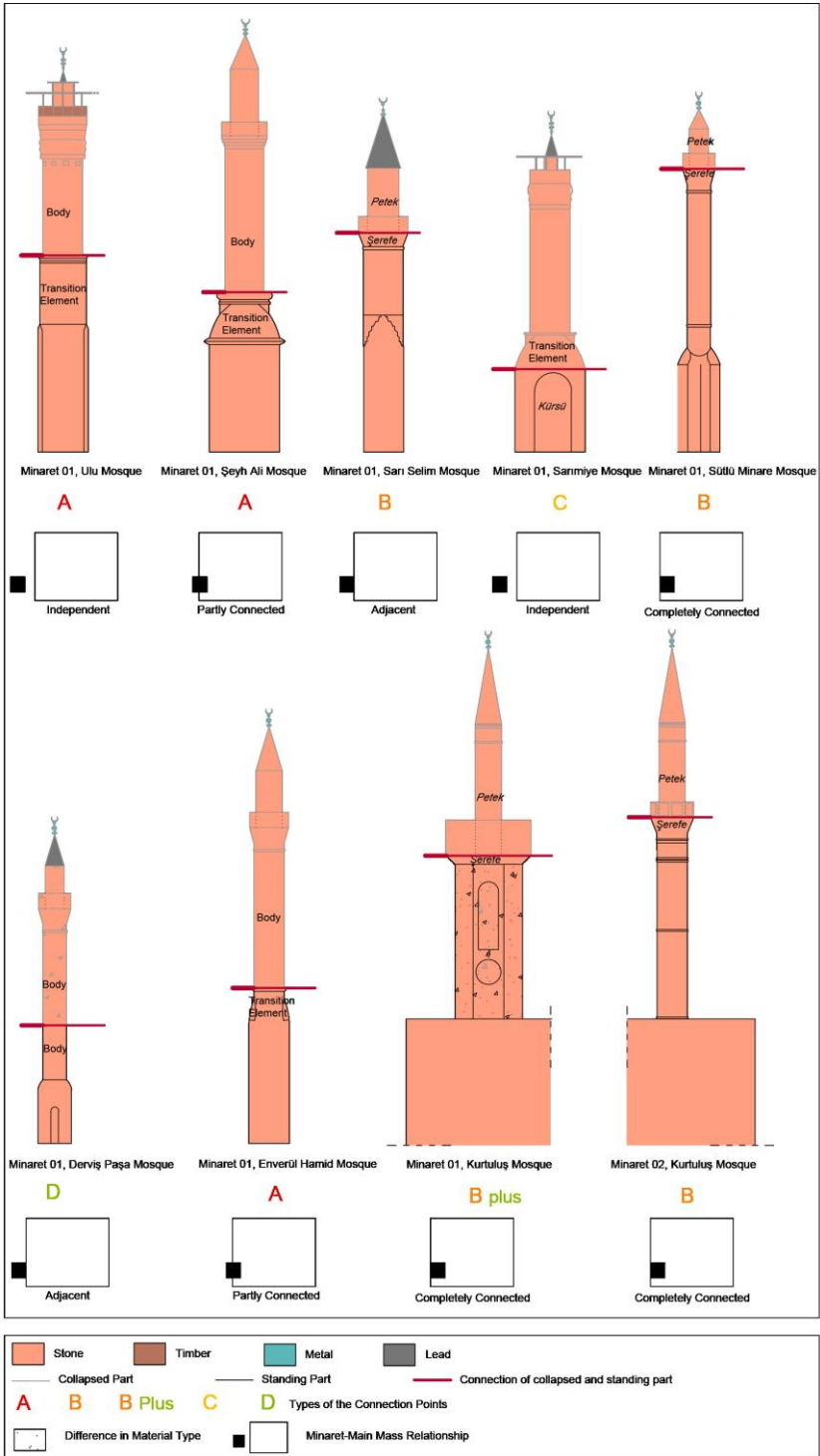


Figure 3. Investigation of the minarets.

Şeyh Ali Mosque has one minaret and it is partly connected to the main mass of the mosque. Its minaret's macro elements are *kürsü*, transition element from *kürsü* to body, body, *şerefe*, *petek*, *külâh* and *alem* (Figure 3). The demolishment occurred at the connection point of the body and transition element from *kürsü* to body (Figure 3). The body and transition element are built with stone in masonry technique.

The minaret of Sarı Selim Mosque is adjacent to the main mass of the mosque. The macro elements of the minaret are *kürsü*, transition element from *kürsü* to body, body, *şerefe*, *petek*, *külâh* and *alem* (Figure 3). It is seen that the demolishment occurred at the connection point of the *şerefe* and *petek* (Figure 3). They are made out of stone in masonry technique.

Sarımiye Mosque has also one minaret. It is located as independent from the main mass of the mosque. *Kürsü*, transition element from *kürsü* to body, body, *şerefe*, *külâh* and *alem* are macro elements of the minaret (Figure 3). The collapse is seen at the connection point of the *kürsü* and the transition element from *kürsü* to body (Figure 3). These macro elements are composed of stones in masonry technique.

The minaret of Sütülü Minare (Çermik) Mosque is completely connected to the main mass of the mosque. It has *kürsü*, transition element from *kürsü* to body, body, *şerefe*, *petek*, *külâh* and *alem* (Figure 3) as macro elements. The connection point of the *şerefe* and the *petek* is the place of the demolishment occurred (Figure 3). *Şerefe* and *petek* are built with stone in masonry technique.

Derviş Paşa Mosque's minaret is built adjacent to the main mass of the mosque and with stone in masonry technique. The macro elements of the minaret are *kürsü*, transition element from *kürsü* to body, body, *şerefe*, *petek*, *külâh* and *alem* (Figure 3). The demolishment occurred at the connection point of the body's two parts; original part and intervened part. These parts were constructed with different stone types in masonry technique (Figure 3).

The minaret of Enverül Hamid Mosque is partly connected to the main mass of the mosque. It is composed of *kürsü*, transition element from *kürsü* to body, body, *şerefe*, *petek*, *külâh* and *alem* (Figure 3). The collapsed parts are body, *şerefe*, *petek*, *külâh* and *alem* (Figure 3). Demolishment occurred at the connection point of the body and the transition element. They are both built with stone in masonry technique (Figure 3).

Kurtuluş Mosque was firstly built as St. Mary Church and then it was converted into a mosque¹⁸. The mosque has two minarets. They are completely connected to the main mass of the mosque and belong to different periods of the building. One

¹⁸ URL 2

of them was a bell tower and then converted into a minaret. The other minaret is constructed as an addition at the conversion period. The minarets' macro elements are body, *şerefe*, *petek*, *külah* and *alem* (Figure 3). The demolition occurred at the connection points of *peteks* and *şerefes* (Figure 3). These minaret elements are stone in masonry technique. Converted minaret's *şerefe* and *petek* are built with different stone types in masonry technique (Figure 3).

3.1.2. The Determination of the Points in the Grading System

The number of the types of the minaret-main mass of the mosque relationships of the investigated collapsed minarets is detected as: two independent (2 of 9 minarets), two adjacent (2 of 9 minarets), two partly connected (2 of 9 minarets) and three completely connected (3 of 9 minarets) (Figure 3). When the minaret-mosque main mass relationship is evaluated as a factor causing the collapse of the minaret, according to this study findings, while the occurrence rate in the independent relationship type is 2/9, the adjacent relationship type is 2/9, the partly connected relationship type is 2/9 and the fully connected relationship type is 3/9. In the light of these findings, it can be seen that while the effect of independent, adjacent and partly connected relationship types on collapse is 2 times, the effect of fully connected relationship type is 3 times.

When considering the collapsed minarets, the connection points of eight minarets (8 of 9 minarets) examined join different macro elements. The connection points of seven of these eight minarets join macro elements built with same material. The connection point of one of them join macro elements constructed with different material type; one of the minarets of Kurtuluş Mosque. The connection point of the last minaret; the minaret of Derviş Paşa Mosque (1 of 9 minarets) joins body's two parts; original and intervened parts made out of different stone types. "A" type connection point joins body and transition element, "B" type connection point joins *petek* and *şerefe*, "C" type connection point joins transition element and *kürsü*, and "D" type connection point joins parts of the body: original and intervened parts. There are three "A" type connection points, four "B" type connection points -one of them is evaluated as "B Plus type"-, one "C" type connection point, and one "D" type connection point. Material type difference is seen once at the connected different macro elements (B Plus type) and at the connected same macro elements (D type). According to this analysis, evaluation can be realized as in the following: 3 points for "A" type connection points, 4 points for "B" type connection points, 5 points for "B Plus" type connection points, 1 point for "C" type connection points, and 1 point for "D" type connection points (Figure 4).

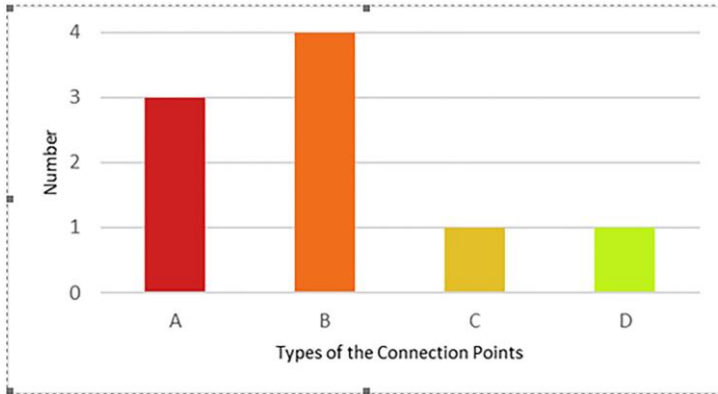


Figure 4. Number of the types of the connection.

It can be found that the most vulnerable points of minarets against earthquakes can be put forth through the formula multiplying the connection point value and minaret-mosque main mass relationship value by considering the results of these analyses.

3.2. The Evaluation of the Minarets in Uşak

Ulu Mosque, Karaali Mosque, Burma Mosque and Çakaloz Mosque are case studies selected in Uşak city centre.

Ulu Mosque is dated to 14th century¹⁹. Its minaret is located partly connected to the main mass of the mosque and it is composed of *kürsü*, transition element from *kürsü* to body, body, *şerefe*, *petek*, *külâh* and *alem* (Figure 5). *Kürsü* is built with stone alternating brick (Figure 5). Transition element is stone, and body, *şerefe* and *petek* are brick. Its *külâh* is lead and its *alem* is metal. Ulu Mosque includes A, B, C type connection points (Figure 6). Two points which are A and C type connection points can be evaluated as A *Plus* and C *Plus* due to the material difference. Thus, its two connection points are graded as 4 points and one connection point is graded as 2 points (Figure 6). Its minaret-main mass of the mosque relationship value is 2. Vulnerable point grades can be calculated for A *Plus* type as 2 times 4, for B type as 2 times 4, and for C *Plus* type as 2 times 2, which correspond to 8, 8 and 4, respectively (Table 1).

¹⁹ Akok 1956



Figure 5. Ulu Mosque in Uşak city centre (Büyükklıç Koşun, 2023).

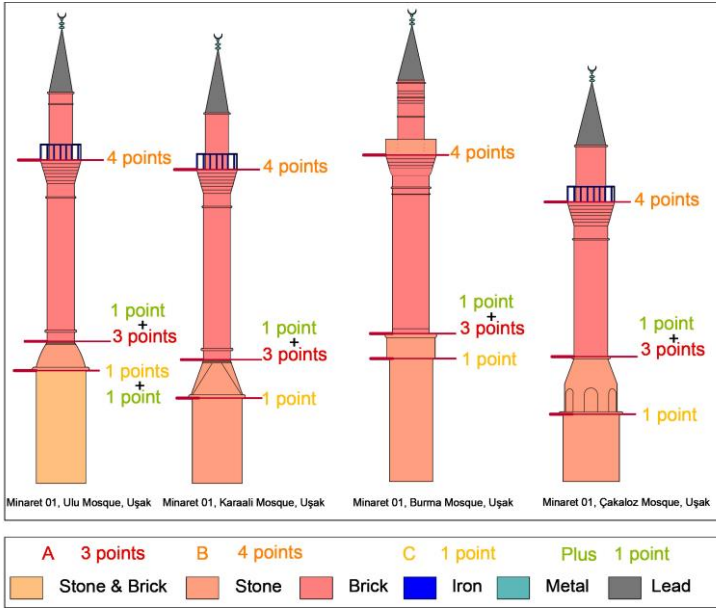


Figure 6. The connection point values of the minarets in Uşak city centre.

The construction date of Karaali Mosque is written as 1519 on its inscription panel. Its minaret is located adjacent to the main mass of the mosque and it is composed of *kürsü*, transition element from *kürsü* to body, body, *şerefe*, *petek*, *külâh* and *alem* (Figure 7). *Kürsü* and transition element are built with stone. The body, *şerefe* and *petek* are brick. Its *külâh* is lead and its *alem* is metal. Karaali Mosque has A, B and C type connection points (Figure 6). Its A type connection point can be evaluated as A Plus type due to the material difference. So, its three

vulnerable connection points can be graded as 4, 4 and 1 (Figure 6). Its minaret-main mass of the mosque relationship value is 2. Vulnerable point grades can be calculated for A Plus type as 2 times 4, for B type as 2 times 4, and for C type as 2 times 1, which correspond to 8, 8 and 2, respectively (Table 1).



Figure 7. Karaali Mosque in Uşak city centre (Büyükkılıç Koşun, 2023).

There is no exact information on the construction date of Burma Mosque in Uşak. But the inscription panel on its repair in 1769 shows that it was built before this date. Its minaret is located partly connected to the main mass of the mosque. The minaret's macro elements are stone *kürsü* and transition element; brick body, *şerefe* and *petek*; lead *külâh*; and metal *alem* (Figure 8). Burma Mosque's vulnerable connection points are designated as A, B and C type (Figure 6). Its A type connection point can be evaluated as A Plus type due to the material difference. Its vulnerable connections are graded as 4, 4 and 1 (Figure 6). Its minaret-main mass of the mosque relationship value is 2. Vulnerable point grades can be calculated for A Plus type as 2 times 4, for B type as 2 times 4, and for C type as 2 times 1, which correspond to 8, 8 and 2, respectively (Table 1).



Figure 8. Burma Mosque in Uşak city centre (Büyükkılıç Koşun, 2023).

Hacı Veli Masjid in Uşak was converted into a mosque and named as Çakaloz Mosque in 18th century²⁰. Its minaret is dated to this conversion date and is located adjacent to the main mass of the mosque. The minaret's elements are *kürsü*, transition element from *kürsü* to body, body, *şerefe*, *petek*, *külâh* and *alem* (Figure 9). *Kürsü* and transition element are built with stone. The body, *şerefe* and *petek* are brick while its *külâh* is lead and its *alem* is metal. A, B and C type connection points are seen at Çakaloz Mosque (Figure 6). A type connection point can be evaluated as A *Plus* type due to the material difference. Vulnerable connection points can be graded as 4, 4 and 1 (Figure 6). Its minaret-main mass of the mosque relationship value is 2. Vulnerable point grades can be calculated for A *Plus* type as 2 times 4, for B type as 2 times 4, and for C type as 2 times 1, which correspond to 8, 8 and 2, respectively (Table 1).

²⁰ Öntuğ 2011



Figure 9. Çakaloz Mosque in Uşak city centre (Büyükkılıç Koşun, 2023).

The evaluation of the minarets in Uşak cases displays that *petek-şerefe* connections, and body-transition element from *kürsü* to body connections of all of the mosques are their most vulnerable points (8 points) (Figure 6, Table 1). Ulu Mosque's *kürsü*-transition element from *kürsü* to body connection is the second degree vulnerable point (4 points) among the minarets investigated in Uşak. Third degree vulnerable points are *kürsü*-transition element from *kürsü* to body connections of Karaali, Burma and Çakaloz Mosque (2 point). It is inferred that Ulu Mosque's total vulnerable points' grade (20 points) are more than the other mosques' which have 18 points. Among the mosques, it would be suitable to intervene in the Ulu Mosque first. The detected vulnerable connection points can be strengthened with appropriate intervention techniques.

Şahin's study²¹ reveals that the vulnerable points at the minaret of Ulu Mosque in Uşak are *petek-şerefe* connection, body-transition element from *kürsü* to body connection, and foundation-*kürsü* connection. Furthermore, according to his analysis, body-transition element from *kürsü* to body connection is obtained as the most vulnerable point. In this study, in accordance with Şahin's study²², *petek-şerefe* connection (8 points), and body-transition element from *kürsü* to body connection (8 points) are detected as the most vulnerable points of the minaret of Ulu Mosque in Uşak. Please note that foundation-*kürsü* connection was not evaluated in this study. Moreover, Ulu Mosque's *kürsü*-transition element from *kürsü* to body connection also is evaluated as vulnerable (4 points) in this study. It is deduced that the result obtained from the proposed visual analysis method is consistent with the result of the nonlinear

²¹ Şahin 2022

²² Şahin 2022

analysis method of the study of Şahin²³. The visual method that can be applied quickly and easily would be helpful in the conservation of the historical monuments by taking temporary measures in a quick and reversible manner in the first stage, especially when considering that an earthquake can occur at any time and it is necessary to be prepared as soon as possible.

As stated before, Guidelines on Earthquake Risk Management of Historical Structures issued by the General Directorate of Pious Foundations²⁴ shows that *petek* is generally the most vulnerable element. Instead, this study indicates that the most vulnerable points of the minarets can be easily detected by the proposed method rather than generalization.

4. CONCLUSION AND SUGGESTIONS

In this study, a visual evaluation method was put forward by considering the examination of the nine minarets damaged by Kahramanmaraş centered earthquakes. It is seen that minaret-main mass of the mosque relationship, macro element/section and/or material usage discontinuity at the minarets may lead to a collapse in the event of an earthquake. It was also found that body-transition element from *kürsü* to body, *petek-şerefe*, *kürsü*-transition element from *kürsü* to body connections, and material discontinuity at the same or different macro element of the minaret are vulnerable points. These points/connections should be intervened by taking temporary measures in a quick and reversible manner in the first stage to ensure that the minarets act as a whole in the event of an earthquake that may occur any time.

With this proposed grading method, the vulnerable points that need to be taken precautions can be detected easily and non-destructively. The evaluation of the minarets of the mosques selected in Uşak states that the most vulnerable points of all of these mosques are *petek-şerefe* connections, and body-transition element from *kürsü* to body connections. The rest and less vulnerable points are Ulu Mosque's *kürsü*-transition element from *kürsü* to body connection, and then *kürsü*-transition element from *kürsü* to body connections of Karaali, Burma and Çakaloz Mosque. Urgent interventions can be planned according to the vulnerable connection points' grade sequence. As previously discussed, Ulu Mosque with highest total vulnerable point grade may be intervened first and then, the other mosques could be considered. The proposed visual evaluation method in this study may be added to the Guidelines on Earthquake Risk Management of Historical Structures issued by the Republic of Türkiye General Directorate of Pious Foundations to take precautions prosperously and to mitigate/prevent the possible destructive earthquake effects on the historical minarets.

²³ Şahin 2022

²⁴ URL 1

REFERENCES

- Akok M (1956). Uşak Ulu Camii. Vakıflar Dergisi 3:69-72. https://isamveri.org/pdfdrg/D00143/1956_3/1956_3_AKOKM.pdf
- Altunışık AC, Genç AF (2017). Earthquake response of heavily damaged historical masonry mosques after restoration. *Natural Hazards and Earth System Sciences* 17(10): 1811–1821. <https://doi.org/10.5194/nhess-17-1811-2017>
- Asteris PG, Plevris V (2015). Handbook of Research on Seismic Assessment and Rehabilitation of Historic Structures. In: Asteris PG, Plevris V (eds.). IGI Global, Hershey, PA. <https://doi.org/10.4018/978-1-4666-8286-3>
- Atmaca B, Demir S, Günaydın M, Altunışık AC, Hüsem M, Ateş Ş, Adanur S, Angin Z (2020). Field Investigation on the Performance of Mosques and Minarets during the Elazığ-Sivrice Earthquake. *Journal of Performance of Constructed Facilities* 34(6): 04020120-1-04020120-10. [https://doi.org/10.1061/\(ASCE\)CF.1943-5509.0001527](https://doi.org/10.1061/(ASCE)CF.1943-5509.0001527)
- Bal İE, Şadan OB, Smyrou E, Gulay FG (2007). Earthquake Resistance of Beyazıt II Mosque, Istanbul. IASS 2007 Conference, Shell and Spatial Structures: Structural Architecture - Towards the Future Looking to the Past, December 2007, Venice, Italy
- Büyükkılıç Koşun S (2023). Investigation of the Minarets of Some Historical Mosques Damaged by the Earthquake to Understand Their Vulnerable Points. 8th World Multidisciplinary Civil Engineering–Architecture–Urban Planning Symposium, 4-8 September 2023, Prague, Czech Republic.
- Can H, Ünay Aİ (2012). Tarihi Yapıların Deprem Davranışını Belirlemek İçin Sayısal Analiz Yöntemleri. *Journal of the Faculty of Engineering and Architecture of Gazi University* 27(1): 211–217. <https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/75849>
- Clementi F, Quagliarini E, Monni F, Giordano E, Lenci S (2017). Cultural Heritage and Earthquake: The Case Study of “Santa Maria Della Carità” in Ascoli Piceno. *The Open Civil Engineering Journal* 11(1): 1079–1105. <https://doi.org/10.2174/1874149501711011079>
- D’Ayala DF, Paganoni S (2011). Assessment and analysis of damage in L’Aquila historic city centre after 6th April 2009. *Bulletin of Earthquake Engineering* 9(1): 81–104. <https://doi.org/10.1007/s10518-010-9224-4>
- Doğangün A, Sezen H, Tuluk Öİ, Livaoglu R, Acar R (2007). Traditional Turkish Masonry Monumental Structures and their Earthquake Response. *International Journal of Architectural Heritage* 1(3): 251-271. <https://doi.org/10.1080/15583050701436980>

- Işık E, Harirchian E, Arkan E, Avcil F, Günay M (2022). Structural Analysis of Five Historical Minarets in Bitlis (Turkey). *Buildings* 12(2): 159. <https://doi.org/10.3390/buildings12020159>
- Kocaman İ, Kazaz İ (2023). Collapse mechanism of historical masonry mosques under strong ground motions. *Engineering Failure Analysis* 144: 106983. <https://doi.org/10.1016/j.engfailanal.2022.106983>
- Modena C, Da Porto F, Filippo C, Munari M, Simonato E. (2010). Cultural Heritage Buildings and the Abruzzo Earthquake: Performance and Post-Earthquake Actions. *Advanced Materials Research* 133–134: 3–17. <https://doi.org/10.4028/www.scientific.net/AMR.133-134>.
- Öntuğ M (2011). Osmanlı Dönemi Uşak'taki Dini Yapılar: Camiler Mescitler. In: Şişman A, Baykara T, Karayaman M (eds.) CIEPO Uluslararası Osmanlı Öncesi ve Osmanlı Tarihi Araştırmaları 14-16 Nisan 2016 Ara Dönem Sempozyum Bildirileri. Meta Basım Matbaacılık Hizmetleri, İzmir, pp 959–992
- Şahin H (2022) Güçlendirilmiş Tarihi Yığma Bir Yapının Doğrusal Olmayan Analiz Yöntemiyle İncelenmesi. Master Thesis, Graduate Education Institute, Uşak University
- Tiberti S, Acito M, Milani G. (2016). Comprehensive FE numerical insight into Finale Emilia Castle behavior under 2012 Emilia Romagna seismic sequence: Damage causes and seismic vulnerability mitigation hypothesis. *Engineering Structures* 117: 397–421. <https://doi.org/10.1016/j.engstruct.2016.02.048>
- URL 1, Tarihi Yapılar İçin Deprem Risklerinin Yönetimi Kılavuzu Vakıflar Genel Müdürlüğü https://cdn.vgm.gov.tr/organizasyon/organizasyon12_030619/kilavuz.pdf (Last Accessed 13.03.2023).
- URL 2, <https://www.kulturportali.gov.tr/turkiye/gaziantep/gezilecekyer/tarihi-camiler154353> (Last Accessed: 15.04.2023).