



Yapı Malzemelerinin Seçimi ve Tasarım Süreçlerindeki Rolü

Ayşe ARICI^{1*}

Öz

Bu makalenin temel amacı, inşaat sektöründe yapı malzemelerinin seçiminin ve tasarım süreçlerinin, projelerin kalitesini, sürdürülebilirliğini ve çevresel etkilerini nasıl etkilediğini bilimsel bir perspektifle ele alarak aydınlatmaktır. İnşaat sektörü, ekonomik ve toplumsal açıdan önemli bir rol oynamaktadır ve bu sektörde yapılan kararlar, inşa edilen yapıların uzun vadeli performansını ve çevresel etkilerini belirlemede hayati öneme sahiptir. Makalede, yapı malzemelerinin seçimi üzerindeki kritik etkenler detaylı bir şekilde incelenmiştir. Bunlar arasında malzemelerin dayanıklılığı, enerji verimliliği, çevresel sürdürülebilirlik, maliyet faktörleri, estetik ve yerel kaynakların kullanımı bulunmaktadır. Bu faktörler ele alınmış, bu unsurların tasarım süreciyle nasıl bütünleştirilmesi gerektiği açıklanmıştır. Ayrıca, makalede vurgulanan bir diğer önemli nokta, bu kararların tasarım süreci ile nasıl entegre edilmesi gerektiğidir. Tasarımcılar, mühendisler ve inşaat profesyonelleri, yapı malzemesi seçimi ve tasarım sürecini eşgüdümlü bir şekilde ele almalıdır. Bu işbirliği, projelerin hedeflerine ve sürdürülebilirlik gereksinimlerine uygunluğunu artırır. Akademik olarak, bu konunun incelenmesi, çeşitli disiplinler arası yaklaşımları içermektedir. İnşaat mühendisliği, malzeme bilimi, çevre bilimleri, enerji yönetimi ve tasarım teorileri gibi farklı alanlardan gelen bilim insanları, yapı malzemesi seçimi ve tasarım süreçlerinin etkileşimlerini ve sonuçlarını daha iyi anlamak için işbirliği yapmaktadır. Sonuç olarak, bu makale, inşaat mühendisleri, tasarımcılar ve endüstri profesyonelleri için önemli bir rehber sunmaktadır. Yapı malzemesi seçiminin ve tasarım süreçlerinin bilimsel bir şekilde ele alınması, projelerin kalitesini artırırken çevresel etkileri minimize etmeye yönelik sürdürülebilir yaklaşımların geliştirilmesine de katkı sağlar. Bu nedenle, bu makale, inşaat sektöründe bilinçli kararlar almak ve geleceğin daha sürdürülebilir yapılarını inşa etmek isteyen herkese önemli bir kaynak sunmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Yapı malzemeleri, Sürdürülebilirlik, Çevresel Etkiler, Sürdürülebilir Yapılar, Enerji Verimliliği.

Selection Of Building Materials And Their Role In The Design Process

Abstract

The main purpose of this article is to illuminate from a scientific perspective how the construction industry's selection of building materials and design processes affect the quality, sustainability, and environmental effects of projects. The construction industry plays an important economic and social role, and the decisions made in this sector are vital in determining the long-term performance and environmental impact of the structures being built. In the article, the critical factors in the selection of building materials are examined in detail. These include durability of materials, energy efficiency, environmental sustainability, cost factors, aesthetics, and use of local resources. These factors are discussed, and how these elements should be integrated into the design process is explained. Also another important point highlighted in the article is how these decisions should be integrated with the design process. Designers, engineers, and construction professionals must address the building material selection and design process in a coordinated manner. This collaboration increases the relevance of projects to their goals and sustainability requirements. Academically, the study of this topic involves a variety of interdisciplinary approaches. Scientists from diverse fields, such as civil engineering, materials science, environmental science, energy management, and design theory, collaborate to understand better the interactions and consequences of building material selection and design processes.

In conclusion, this article provides an important guide for civil engineers, designers, and industry professionals. Scientific consideration of building material selection and design processes contributes to developing sustainable approaches to minimize environmental impacts while increasing the quality of projects. Therefore, this article provides an important resource for anyone who wants to make informed decisions in the construction industry and build more sustainable future buildings.

Keywords: Building materials, Sustainability, Environmental effects, Sustainable Buildings, Energy efficiency.

¹International Vision University of Architecture Engineering, Civil Engineering Department, Gostivar, North Macedonia, aysearici.iut@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0002-8449-6052>

1. Giriş

İnşaat sektörü, bir ülkenin ekonomik büyümesinde ve toplumsal gelişiminde önemli bir rol oynamaktadır. Bu sektör, konutlar, ticari binalar, altyapı projeleri ve endüstriyel tesisler gibi çeşitli yapıların inşasıyla ilgilidir ve birçok kişiyi istihdam ederek ekonomik canlılığa katkıda bulunur. Ancak, inşaat sektöründe alınan kararlar, inşa edilen yapıların uzun vadeli performansını, sürdürülebilirliğini ve çevresel etkilerini belirlemede kritik bir rol oynamaktadır.

Yapı malzemeleri inşaat sektöründe kullanılan çeşitli malzemeleri ifade eder. Bu malzemeler, binaların, köprülerin, yolların, barajların ve diğer yapıların inşası için kullanılır. Tuğla, seramik fayans, porselen fayans, mermer, granit, beton, ahşap, çelik, cam, asfalt, plastik, alüminyum, Bu malzemelerin seçimi, projenin gereksinimlerine, bütçeye ve tasarım tercihlerine bağlı olarak değişir. Ayrıca, sürdürülebilirlik ve çevresel etkiler de artık önemli bir faktör olarak düşünülmektedir, bu nedenle çevre dostu ve enerji verimli malzemeler tercih edilmektedir.

Sürdürülebilirlik, bir sistemin veya faaliyetin mevcut nesillerin ihtiyaçlarını karşılarken gelecek nesillerin ihtiyaçlarını da gözeterek uzun vadede devam edebilir olma yeteneğini ifade eder. Bu, kaynakların akılcı kullanımını, çevre korumasını ve ekonomik dengenin sağlanmasını içerir. Sürdürülebilirlik, çevresel, ekonomik ve sosyal boyutları içeren üç ana bileşenden oluşur.

Yapılarda sürdürülebilirlik, inşaat, kullanım ve yıkım aşamalarında çevresel, ekonomik ve sosyal faktörlerin gözetilerek binaların planlanması, tasarlanması, inşa edilmesi ve işletilmesi süreçlerini içeren bir yaklaşımdır. Bu, enerji verimliliği, kaynakların etkili kullanımı, düşük çevresel etki, insan sağlığı ve konforu gibi faktörleri kapsar.

Sürdürülebilir yapılar, modern toplumun karşı karşıya olduğu çevresel ve ekonomik zorluklara karşı bir yanıt olarak ortaya çıkan önemli bir inşaat ve tasarım yaklaşımıdır. Bu yaklaşım, mevcut nesillerin ihtiyaçlarını karşılamak için kaynakları verimli kullanmayı, aynı zamanda gelecek nesillerin gereksinimlerini gözetmeyi hedefler. Sürdürülebilir yapılar, çevresel etkileri minimize etmek, enerji verimliliğini artırmak, atık üretimini azaltmak ve işletme maliyetlerini düşürmek gibi bir dizi avantaj sunar. Bu makale, sürdürülebilir yapıların temel ilkelerini, çevresel ve ekonomik etkilerini ve bu yaklaşımın inşaat endüstrisine olan katkılarını incelemektedir.

Enerji Verimliliği: Sürdürülebilir yapılar, enerji verimliliği konusunda öncü bir rol oynar. İyi yalıtılmış yapılar, enerji tüketimini azaltır ve uzun vadeli enerji maliyetlerini düşürür. Bunun yanı sıra, yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımı da sıkça tercih edilir.

Çevresel Etkiler: Sürdürülebilir yapılar, çevresel etkileri minimize etmek için tasarlanırlar. Azaltılmış enerji tüketimi, sera gazı emisyonlarının azalması ve doğal kaynakların korunması

bu etkilerin bazılarıdır. Ayrıca, sürdürülebilir malzeme seçimi ve atık azaltma, yapıların çevresel ayak izini azaltır.

Sürdürülebilir yapılar, inşaat endüstrisine çeşitli yollarla katkı sağlamaktadır bu katkıların başlıcalarını şu şekildedir. Yenilik ve teknoloji gelişimi, yeşil istihdam, sosyal sorumluluk, ekonomik etkiler sürdürülebilir yapıların temelini oluşturmaktadır.

Sürdürülebilir yapılar, çevresel ve ekonomik açıdan daha sürdürülebilir bir gelecek için önemli bir adımdır. Enerji verimliliği, çevresel duyarlılık, sağlık ve konfor, sosyal uygunluk ve ekonomik etkiler bu yaklaşımın temel bileşenleridir. İnşaat endüstrisi, sürdürülebilir yapılar aracılığıyla inovasyon ve toplumsal sorumlulukta öncü bir rol oynamaya devam etmelidir.

Yapı malzemelerinin seçimi ve tasarım süreçlerindeki rolü, inşaat projelerinin başarılı bir şekilde tamamlanması ve sürdürülebilirlik hedeflerine ulaşılmasında kritik öneme sahiptir.

Akademik alanda, sürdürülebilir yapılara odaklanan birçok araştırma ve çalışma bulunmaktadır. Bu çalışmalar, yeni malzemelerin ve teknolojilerin geliştirilmesi, sürdürülebilirlik standartlarının belirlenmesi ve yapı tasarımı ve inşaat yöntemlerinin iyileştirilmesi gibi konuları kapsar. Sürdürülebilirlik alanında bilimsel araştırmalar, daha çevreci ve enerji verimli yapıların geliştirilmesine ve inşaat endüstrisinde sürdürülebilirlik prensiplerinin yaygınlaştırılmasına katkı sağlar.

2. Materyal ve Metot

Bu çalışmada, yapı malzemelerinin sürdürülebilirliğini değerlendirmek için beş farklı yapı incelenmiştir. Bu yapılar şunlardır; One Angel Square, Manchester, İngiltere- The Edge, Amsterdam, Hollanda- Masdar Şehri, Abu Dabi, Birleşik Arap Emirlikleri- The Bullitt Center, Seattle, ABD- The Crystal, Londra, İngiltere. Bu yapılar, farklı sürdürülebilirlik kriterlerine dayalı olarak inşa edilmiş yapılar arasında yer almaktadır. Her biri farklı sürdürülebilirlik sertifikalarına sahiptir ve yeşil teknolojileri veya tasarım ilkelerini vurgulamaktadır.

Bu çalışmada, yapıların sürdürülebilirlik performansını değerlendirmek için aşağıdaki sürdürülebilirlik değerlendirme araçları kullanılmıştır; LEED ve BREEAM ve Yaşam Döngüsü Değerlendirmesi (LCA), yapı malzemeleri. Bu Materyal ve Metot bölümü, çalışmanın yöntemolojik temelini ve incelenen yapıların sürdürülebilirlik açısından nasıl değerlendirildiğini ayrıntılı olarak incelemektedir. Bu yöntemler yapı malzemeleri ile sürdürülebilirlik ilişkisini derinlemesine incelemek ve sonuçlara ulaşmak için kullanılmıştır.

3. Bulgular

One Angel Square, Manchester, İngiltere- The Edge, Amsterdam, Hollanda- Masdar Şehri, Abu Dabi, Birleşik Arap Emirlikleri- The Bullitt Center, Seattle, ABD- The Crystal, Londra, İngiltere. Bu beş farklı yapıyı LEED, BREEAM ve Yaşam Döngüsü Değerlendirmesi (LCA) kriterlerine göre inceleyip karşılaştırabiliriz. Her bir yapıyı bu sürdürülebilirlik değerlendirme araçlarına göre analiz edelim:

One Angel Square, Manchester, İngiltere



Şekil 1. One Angel Square, Manchester Görünüşü (Website-1, 2024)

- Leadership in Energy and Environmental Design (LEED): Bu bina, LEED Platinum sertifikasına sahiptir. LEED'e göre enerji verimliliği, su tasarrufu, malzeme seçimi ve iç hava kalitesi gibi kriterlere yüksek puanlar almıştır.
- Building Research Establishment Environmental Assessment Method (BREEAM): Bina, BREEAM "Mükemmel" derecesine sahiptir. BREEAM değerlendirmesinde çevresel sürdürülebilirlik, sağlık ve konfor, enerji verimliliği gibi kriterlerde yüksek puanlar almıştır.

- Life Cycle Assessment (LCA): Yaşam döngüsü değerlendirmesi, bina malzemelerinin üretiminden kullanımına ve atılmasına kadar tüm çevresel etkileri incelemiş ve düşük karbon ayak izi ile dikkat çekmiştir.
- Yapı Malzemeleri: One Angel Square'da sürdürülebilir yapı malzemeleri tercih edilmiştir. Duvarlarda yüksek performanslı yalıtım malzemeleri kullanılmış ve çatıda güneş panelleri bulunmaktadır. Ayrıca, ahşap ve çelik gibi geri dönüştürülebilir malzemeler tercih edilmiştir.

The Edge, Amsterdam, Hollanda



Şekil 2. The Edge Görünüşü (Website-2, 2024)

- Leadership in Energy and Environmental Design (LEED): Bu ofis binası, LEED Platinum sertifikasına sahiptir. Özellikle enerji verimliliği ve yeşil teknolojilerde yüksek puanlar almıştır.
- Building Research Establishment Environmental Assessment Method (BREEAM): The Edge, BREEAM "Mükemmel" derecesine sahiptir. İç hava kalitesi, su verimliliği ve atık yönetimi gibi kriterlerde yüksek puanlar almıştır.
- Life Cycle Assessment (LCA): Yaşam döngüsü değerlendirmesi, binanın malzeme seçimi ve enerji kullanımı gibi unsurlarda çevresel olarak verimli olduğunu göstermiştir.
- Yapı Malzemeleri: The Edge, çevre dostu yapı malzemeleri kullanarak sürdürülebilirlik hedeflerine ulaşmış bir binadır. Çelik, cam ve ahşap gibi malzemeler bina inşaatında kullanılmıştır. Ayrıca, cam cephe enerji verimliliğini artırmak için tasarlanmıştır.

Masdar Şehri, Abu Dabi, Birleşik Arap Emirlikleri



Şekil 3. Masdar Şehri, Abu Dabi, Birleşik Arap Emirlikleri Görünüşü (Website-3, 2024)

- Leadership in Energy and Environmental Design (LEED): Masdar Şehri, sürdürülebilir bir şehir projesi olarak LEED sertifikasyonunu uygulamıştır ve çeşitli binaları farklı LEED seviyelerinde sertifikalandırmıştır.
- Building Research Establishment Environmental Assessment Method (BREEAM) Bu proje, BREEAM için özel olarak uyarlanmış bir değerlendirme süreci kullanmıştır ve yüksek sürdürülebilirlik standartlarına sahiptir.
- Life Cycle Assessment (LCA): Yaşam döngüsü değerlendirmesi, projenin çevresel sürdürülebilirlik hedeflerini karşılamak için yapılmış ve malzeme kullanımı ile enerji yönetimi gibi alanlarda çevresel etkilerin minimize edildiği gözlemlenmiştir.
- Yapı Malzemeleri: Masdar Şehri'nin inşaatında sürdürülebilir yapı malzemeleri kullanılmıştır. Bu malzemeler arasında yerel olarak üretilen ve çevreye duyarlı olanlar bulunmaktadır. Ayrıca, bina yalıtımı ve güneş panelleri gibi enerji verimliliği sağlayan malzemeler de kullanılmıştır.

The Bullitt Center, Seattle, ABD



Şekil 4. The Bullitt Center, Görünüşü (Website-4, 2024)

- Leadership in Energy and Environmental Design (LEED): Bu bina, LEED Platinum sertifikasına sahiptir ve "Dünyanın En Sürdürülebilir Binası" olarak kabul edilir. Enerji üretimi, su tasarrufu ve malzeme seçimi gibi kriterlerde yüksek puanlar almıştır.
- Building Research Establishment Environmental Assessment Method (BREEAM): Bina ABD dışında olduğu için BREEAM sertifikasyonu almamıştır, ancak kendi sürdürülebilirlik standartlarına sahiptir.
- Life Cycle Assessment (LCA): Yaşam döngüsü değerlendirmesi, binanın çevresel etkilerinin düşük olduğunu göstermiş ve sıfır enerji tüketimi hedefine ulaştığını vurgulamıştır.
- Yapı Malzemeleri: The Bullitt Center, geri dönüştürülebilir ve çevre dostu yapı malzemeleri kullanarak sürdürülebilirlik hedeflerine ulaşmıştır. Özellikle ahşap yapı malzemeleri tercih edilmiş ve bu malzemelerin sürdürülebilir ormancılıkla üretildiği vurgulanmıştır.

The Crystal, Londra, İngiltere



Şekil 5. The Crystal Görünüşü (Website-5, 2024)

- Leadership in Energy and Environmental Design (LEED): Bu sergi ve eğitim merkezi, LEED Platinum sertifikasına sahiptir ve çevresel sürdürülebilirlik, enerji verimliliği ve iç hava kalitesi gibi kriterlerde yüksek puanlar almıştır.
- Building Research Establishment Environmental Assessment Method (BREEAM): The Crystal, BREEAM "Mükemmel" derecesine sahiptir ve su tasarrufu, malzeme kullanımı ve ekolojik değerler gibi kriterlerde yüksek puanlar almıştır.
- Life Cycle Assessment (LCA): Yaşam döngüsü değerlendirmesi, malzeme kullanımı ve enerji yönetimi ile ilgili olarak çevresel olarak verimli olduğunu göstermiştir.

- Yapı Malzemeleri: The Crystal, sürdürülebilirlik açısından örnek bir yapı malzemesi kullanımına sahiptir. Özellikle camın doğru bir şekilde kullanılması ve enerji verimliliğini artırmak için tasarlanmış cam cephe, bu binanın sürdürülebilirlik özelliklerini vurgular.

Bu analizler, beş farklı yapının Leadership in Energy and Environmental Design (LEED), Building Research Establishment Environmental Assessment Method (BREEAM) ve Life Cycle Assessment (LCA) kriterlerine göre nasıl değerlendirildiğini ve sürdürülebilirlik açısından hangi alanlarda güçlü olduğunu göstermektedir. Her yapı, farklı sürdürülebilirlik özelliklerine sahip olsa da, sürdürülebilirlik hedeflerine ulaşma konusunda başarılı örnekler sunduğu belirlenmiştir.

4. Tartışma ve Sonuçlar

İncelenen beş yapı, sürdürülebilirlik açısından örnek projelerdir ve çevresel etkileri minimize etmek için sürdürülebilir yapı malzemeleri ve teknolojileri kullanmışlardır. Her biri, farklı sürdürülebilirlik kriterlerine dayalı olarak yüksek performans göstermektedir. Yapı malzemeleri seçimi, bu başarıda kritik bir rol oynamış ve enerji verimliliği, su tasarrufu ve çevresel etkilerin azaltılması gibi alanlarda olumlu sonuçlar doğurmuştur.

Bu çalışma, sürdürülebilirlik açısından başarılı yapıların önemli özelliklerini ve yapı malzemelerinin bu başarıya katkısını vurgulamaktadır. Gelecekteki inşaat projelerinde, sürdürülebilirlik ilkelerine uygun malzeme seçimi ve tasarım kararlarının önemi daha da artacaktır. Bu nedenle, bu yapıların deneyimleri, geleceğin daha sürdürülebilir yapılarının tasarımı ve inşası için önemli bir kaynak sunmaktadır.

Yapı Malzemesi Seçiminde Sürdürülebilirlik Önceliği: Yapı malzemesi seçimi, sürdürülebilirlik hedeflerine ulaşmak için kritik bir öneme sahiptir. İnşaat projelerinde malzeme seçimi aşamasında, çevre dostu ve geri dönüştürülebilir malzemelerin öncelikli olarak tercih edilmesi gerekmektedir. Aynı zamanda malzeme üretiminin çevresel etkileri de göz önünde bulundurulmalıdır.

Enerji Verimliliği ve Yenilenebilir Enerji Kullanımı: İncelenen yapılar, enerji verimliliği konusunda başarılı örnekler sunmaktadır. Gelecekteki inşaat projelerinde, enerji tüketimini minimize etmek için yüksek verimli yalıtım, güneş panelleri ve enerji tasarruflu aydınlatma

sistemleri gibi teknolojilerin kullanılması önerilmektedir. Ayrıca, yenilenebilir enerji kaynaklarının daha yaygın bir şekilde kullanılması teşvik edilmelidir.

Su Tasarrufu ve Su Yönetimi: Su tasarrufu önlemleri, inşaat projelerinde sürdürülebilirlik açısından önemlidir. Yağmur suyu toplama sistemleri, gri su kullanımı ve suyun daha etkin bir şekilde yönetilmesi, su tasarrufu sağlayabilir. Bu tür uygulamalar gelecekteki projelerde daha fazla kullanılmalıdır.

Sertifikasyon Standartlarına Uyum: Leadership in Energy and Environmental Design (LEED), Building Research Establishment Environmental Assessment Method (BREEAM) gibi sertifikasyon standartları, sürdürülebilirlik hedeflerine ulaşmak için rehberlik eden araçlardır. Gelecekteki projeler, bu sertifikasyonlara başvurarak ve uyum sağlayarak sürdürülebilirlik standartlarına daha yakın olmalıdır.

Çevresel Etki Değerlendirmesi: Yaşam döngüsü değerlendirmesi Life Cycle Assessment (LCA), inşaat projelerinin çevresel etkilerini değerlendirmek için güçlü bir araçtır. Bu analizler, malzeme seçimi, enerji kullanımı ve inşaat süreçlerinin optimize edilmesine yardımcı olabilir.

Daha Fazla Araştırma ve Geliştirme: Sürdürülebilir inşaat teknolojileri ve malzemeleri hızla gelişmektedir. Bu nedenle, sürdürülebilirlik konusunda daha fazla araştırma ve geliştirme çalışmalarına yatırım yapılması önemlidir. Yeni ve yenilikçi malzemelerin ve teknolojilerin geliştirilmesi, sürdürülebilir yapıların inşası için daha fazla fırsat sunabilir.

Bu öneriler, gelecekteki inşaat projelerinin sürdürülebilirlik hedeflerine ulaşmasına yardımcı olabileceğini öngörmekteyiz. Sürdürülebilirlik, inşaat sektöründe giderek daha fazla önem kazanan bir konu olduğundan, bu önerilere uyum sağlamak, hem çevresel hem de ekonomik açıdan faydalı alternatifler ile verimli ve konforlu yapılar oluşturulacaktır.

Teşekkür

Bu makalenin hazırlanmasında verdiği destekten dolayı meslektaşım Samir Adem'e teşekkür ederim.

Conflict of Interest Declaration

There is no conflict of interest between the authors.

Statement of Research and Publication Ethics

The scientific study titled "SELECTION OF BUILDING MATERIALS AND THEIR ROLE IN THE DESIGN PROCESS," which was prepared to be published in the scientific journal, was prepared based on scientific criteria free from skepticism and in compliance with the principles of research and publication ethics.

Kaynaklar

- Arici, A. (2023). ENVIRONMENTALLY FRIENDLY CONSTRUCTION SITES: SUSTAINABILITY AND GREEN PRACTICES *Vision International Scientific Journal*, 8(2), 67-80. <https://doi.org/10.55843/ivisum2382067a>
- Arici, A. (2023). CREATING FAST AND SAFE STRUCTURAL DESIGNS AND QUARANTINE STRUCTURES DURING AN EPIDEMIC *Vision International Scientific Journal*, 8(1), 75-82. <https://doi.org/10.55843/ivisum2381075a>
- Arap, S. K., Yücebaşı, E., & Arap, İ. (2021). Local Governments' Goal Of Life Without Barriers: The Case Of The Izmir Metropolitan Municipality. *Anemon Muş Alparslan University Journal of Social Sciences*, 9(1), 139-156.
- Dönmez, M. E., Aki, A. (2005). The effects of open public spaces on social relations. *YTU Faculty of Architecture e-Journal*, 1(1), 67-87.
- Erdede, S.B., Erdede, B., Bektaş, S., 2014. Sürdürülebilir Yeşil Binalar ve Sertifika Sistemlerinin Değerlendirilmesi. 5. Uzaktan Algılama-Cbs Sempozyumu. 14-17 Ekim 2014. İstanbul.
- Gao W., Ariyama T., Ojima T., Meier A., (2001). Energy Impacts of Recycling Disassembly Material in Residential Buildings, *Energy and Building*, 33 (6), 553–562.
- Kaya, H. E., & Susan, A. T. (Yıl: 2020-2). Ekolojik Planlama ve Eko-Kentler. *idealkent Kent Araştırmaları Dergisi (Journal of Urban Studies)*, Cilt 11 (Sayı 30), 909-937. DOI: 10.31198/idealkent.533730.
- Milošević, A.; Milošević, M.; Milošević, D.; Selimi, A. Ahp multi—Criteria method for sustainable development in construction. In *Proceedings of the 4th International Conference, Contemporary Achievements in Civil Engineering*, Subotica, Serbia, 22 April 2016; pp. 929–938.
- Wymelenberg K, Dietz L. ve Fretz, M. (2020). Buildings have their own microbiomes – we're striving to make them healthy places. *Erişim Bilgisi*:10 Eylül, 2020
- Yazicioglu, Y. & Erdogan, S. (2014). *SPSS Applied Scientific Research Methods*. Detail Publishing, 433s, Ankara.

İnternet Kaynakları

Website-1, Erişim Tarihi: 10.04.2024

https://www.google.com/search?q=One+Angel+Square,+Manchester,+%C4%B0ngiltere&sca_esv=8276d79fd9a4c5db&rlz=1C5CHFA_enTR835TR835&sxsrf=ADLYWJIBXrvok9HR5R0jtjpn-TplfoJOTw:1716378562107&udm=2&source=iu&ictx=1&vet=1&fir=nPKwBeNN4ngswM%252CtKfocEYCwCPb9M%252C%252Fm%252F0hndf1v&usg=AI4_kTo_hjNhg1rtnUYI2VfSVqqXiZVCQ&sa=X&ved=2ahUKEwj0_fmzmKGGAxWz9AIHHYxDAdYQ_B16BAgwEA#vhid=nPKwBeNN4ngswM&vssid=mosaic

Website-2, Erişim Tarihi: 13.04.2024

<https://www.ekoyapidergisi.org/dunyanin-en-yesil-binasi-the-edge>

Website-3, Erişim Tarihi: 11.05.2024

<https://www.surdurulebilirretim.com/bastan-sona-surdurulebilir-bir-kent-masdar-city/>

Website-4, Erişim Tarihi: 15.05.2024

<https://living-future.org/case-studies/bullitt-center-2/>

Website-5, Erişim Tarihi: 15.05.2024

https://www.yesilodak.com/kristalden-esinlenen-surdurulebilir-yasam-merkezi#google_vignette