

## Modern Hastaneler: İnovatif Malzemelerle Sağlık ve Sürdürülebilirlik

## Modern Hospitals: Health and Sustainability with Innovative Materials

Arzu ÇİMEN<sup>1\*</sup>, Selçuk ÇİMEN<sup>2\*</sup>

<sup>1\*</sup> Bayburt Üniversitesi, Aydıntepe Meslek Yüksek Okulu, Bayburt, Türkiye

<sup>2\*</sup> İçişleri Bakanlığı, Bayburt, Türkiye

### ÖZET

Bu çalışma ile, sağlık kurumlarından olan hastanelerde kullanılan inovatif yapı malzemelerinin önemini, sağladığı faydaları ve uygulama alanları detaylı bir şekilde incelenmektedir. Gelişen teknolojiler ile birlikte, yapı alanında kullanılan malzemelerde de yeniliklere gidilmiş, bu yenilikler hastanelerin daha sürdürülebilir, enerji verimli ve içerisinde ki bireylere sağlıklı ortam sunması ile dikkat çekilmektedir. Geri dönüştürülmüş malzemeler, fotovoltaik paneller, antimikrobiyal zemin kaplamalar ile düşük VOC içeren boyalar gibi yenilikçi malzemeler, yapının enerji verimliliğini artırmakta ve içerisinde oluşan enfeksiyon oranının azaltmasında etkindir. Türkiye’de son yıllarda yaygınlaşan şehir hastaneleri projeleri ve çeşitli özel hastaneler ile ABD, İsveç, Avusturalya, Singapur ve Bileşik Arap Emirlikleri’ndeki hastanelerindeki uygulama örnekleri, kullanılan yapı malzemelerinin sağlık ve çevre üzerindeki olumlu etkilerini sergilemektedir. Gerçekleştirilen çalışma ile, hastanelerin daha sürdürülebilir ve sağlıklı bir çevre oluşturması için bilgiler sunulmaktadır.

**Anahtar Kelimeler:** “İnovatif yapı malzemeleri”, “hastaneler”, “sağlık”, “sürdürülebilirlik”.

### ABSTRACT

This study examines in detail the importance, benefits, and application areas of innovative building materials used in hospitals, which are integral components of healthcare institutions. With the advancement of technology, innovations in construction materials have emerged, making hospitals more sustainable, energy-efficient, and capable of providing a healthy environment for their occupants. Innovative materials such as recycled materials, photovoltaic panels, antimicrobial flooring, and low-VOC paints enhance the building's energy efficiency and effectively reduce infection rates within the facilities. Examples from city hospital projects and various private hospitals that have proliferated in Turkey in recent years, as well as hospitals in the USA, Sweden, Australia, Singapore, and the United Arab Emirates, demonstrate the positive impacts of these building materials on health and the environment. This study aims to provide insights into how hospitals can create a more sustainable and healthy environment.

**Keywords:** "Innovative building materials", "hospitals", "health", "sustainability".

## 1. GİRİŞ

İnşaat sektörü geçmişten günümüze kadar sürekli gelişen teknoloji ve yenilikçi malzemeler sayesinde, sürdürülebilir ve insan sağlığına önem veren çözümler sunarak büyük bir dönüşüm geçirmiştir. Bu dönüşüm, özellikle sağlık kurumlarında, yapı malzemelerinin hastanın iyileşme sürecine doğrudan etki eden kritik unsurlar arasında yer alması ile yeni bir boyuta taşınmıştır (Terekli, & Bayın, 2013).

Hastane inşasında kullanılan yapı malzemeleri, yapının fiziksel dayanıklılığı ve estetik özellikleri ile sınırlı kalmamakta, bunun yanında hava kalitesini, akustik konforu ile enerji verimliliği gibi unsurları da içermektedir. Örneğin yapıda kullanılan fotovoltaiik paneller enerji tasarrufu sağlarken, antimikrobiyal zemin kaplamaları ise hastane yapılarında mikroorganizma yayılımını azaltarak hasta güvenliğini olumlu yönde etkilemektedir. Benzer şekilde geri dönüştürülebilir doğal taş malzemeler, çevresel sürdürülebilirliğin yanında hastanenin hava kalitesini de iyileştirerek hastalar ile sağlık personellerinin sağlıklı ortamda bulunmasına imkân sağlamaktadır (Norstone, 2020).

Günümüzde teknolojinin gelişimi ile meydana gelen yenilikçi yapı malzemeleri, sağlık sektöründe yaygınlaşmaktadır. Yeni nesil yalıtım malzemeleri ve ses sistemleri, hasta konforunu artırırken aynı zamanda enerji tüketiminin düşmesini de sağlamaktadır. Yoğun bakım ünitelerinde hasta konforunun araştırılması üzerine gerçekleştirilen çalışmalardan bir tanesinde, hasta kulak tıkacı ve göz maskesi kullanarak, çevresel gürültü ve ışık etkilerinden korunmak istenmektedir. Hastanelerde hasta konforunun artırılması, sağlık hizmetlerinin kalitesinin yükseltilmesinde büyük önem taşımaktadır (Balcı Akpınar, Aksoy, & Kant, 2022). Gerçekleştirilen bir başka araştırmada ise hastanelerin fiziksel koşullarının, sağlık çalışanlarının yaşam doyumunu artırabileceğini ve dolayısıyla hasta bakım standartlarının artırılmasında önemli olduğu vurgulanmıştır (Karahana, Şimşekli Bakırhan, & Öztürk, 2022). Bir diğer çalışmada ise, kanser tedavisi gören bireylerin uyku kalitesinin artırılmasının öneminden bahsedilmiştir (Kabak, Solak, & Avşar, 2022).

Türkiye'de özellikle son yıllarda gündeme gelen şehir hastaneleri projeleri dikkat çekmektedir. Bu projelerde, sürdürülebilirlik ve enerji verimliliği ön planda tutulmakta, inovatif malzemelerin yaygın olarak kullanıldığı gözlenmiştir. Dünya genelinde ise birçok gelişmiş ülkedeki hastanelerde benzer uygulamalar gözlenmektedir (Çolak & Çolak, 2015).

Genel olarak değerlendirildiğinde, inovatif yapı malzemelerinin yaygınlaşması, hastanelerde hasta ve sağlık personellerinin sağlığını olumlu yönde etkileyen unsurların olmasının yanında çevresel sürdürülebilirliği de etkileyen önemli unsurlardandır. Bu çalışma, hastane inşasında uygulanabilecek yenilikçi yapı malzemelerini ele alırken, bu uygulamaların sağlık üzerinde ki faydalarını detaylandırmayı ve bu alanda literatüre katkı sağlamayı hedeflemektedir. Bu sayede, gelecekte bu yapı malzemelerinin kullanımı yaygınlaşabilecek ve sağlık hizmetinin kalitesi ve verimliliği artırılacaktır.

## 2. İNOVATİF YAPI MALZEMELERİ

İnovatif yapı malzemeleri, geleneksel yapı malzemelerinden farklı olarak, yüksek performans, enerji verimliliği, sürdürülebilirlik sağlayan ayrıca kullanıldığı alandaki bireylerin sağlığını olumlu yönde etkileyen malzemelerdir. Bu malzemeler, ileri mühendislik teknolojileri, nanoteknoloji ve biyoteknoloji kullanılarak geliştirilir ve çevre dostu bir özelliğe sahiptirler (Yılmaz, 2023).

Hastanelerde uygulanan inovatif yapı malzemeleri birçok avantaj sağlamaktadır. Anti-bakteriyel yüzeyler sayesinde mikroorganizma yayılma oranı %60'lara kadar azaldığı, bu durumda hastane ortamında daha sağlıklı bir atmosfer oluşturur. Aynı şekilde, bakteri ve virüs dirençli zemin kaplamaları, toksisite potansiyelini %64 oranında düşürerek, sağlık hizmeti verilen alanlarda enfeksiyon riskini kayda değer ölçüde azaltır (Rey-Álvarez vd., 2024). Enerji verimli malzemeler, sağlık kurumlarının enerji tüketimini azaltmakta ve çevresel sürdürülebilirliği artırmaktadır (Terekli, & Bayın, 2013).

### 2.1 Teknolojik Gelişmeler

Teknolojik gelişmeler beraberinde yeni nesil yalıtım malzemelerini gündeme getirmiştir. Kendini onaran beton, 3D baskılı beton ve fotokatalitik beton gibi yenilikçi teknolojiler, sürdürülebilir beton uygulamalarında önemli gelişmeler sağlamıştır. Bu gelişmelerle birlikte enerji verimliliği %30'lara varan bir artış gösterirken, çevresel etkiler de %25 oranında azalış izlemiştir (Nilimaa, 2023). Dijital teknolojiler, pencere sistemleri sayesinde enerji verimliliğinin %20 arttığını ve ışık geçirgenliğini de optimize ettiğini göstermektedir (Rowan, 2024). Bina Bilgi Modelleme sistemi, ses yalıtım malzemelerinin etkinliğini artıran bir sistem olarak karşımıza çıkmakta ve bu malzemeler sayesinde ses yalıtım performansı %30'lara kadar iyileştirilmektedir (Chen & Laokhongthavorn, 2024).

Bir diğer teknolojik gelişmede akıllı şehir sağlık sistemlerinde meydana gelmektedir. Geliştirilen yapı malzemeleri ve uygulanan teknolojiler sayesinde, sağlık hizmetlerinin etkinliğinin %30 oranında arttığı gözlenmiştir (Ahmad vd., 2022; Hassani vd., 2020).

Karbon fiber takviyeli polimerler ile güçlendirilmiş duvar panellerinin yapının sismik performansını incelenmesi için gerçekleştirildiği çalışmada, güçlendirilmiş panellerin dayanıklılığında önemli bir oranda artırdığını göstermektedir. Çalışma, yapıların sismik dayanıklılığını artırma konusundaki önemli bulgulara katkı sağlamaktadır (Can, 2021).

Atık yapı malzemelerinin sürdürülebilirlik konularının iyileştirilmesinde, enerji verimliliğini artırma ile çevresel etkilerin azaltılmasında güncel birçok araştırma yapıldığı ve olumlu sonuçlar alındığı gözlenmiştir (Tezel vd., 2020; Çimen vd., 2020; Çağlar vd., 2018).

## 2.2 Hastanelerde Kullanım Alanları

İnovatif yapı malzemeleri, hastanelerde birçok alanda kullanımı yaygındır. Bu uygulamalardan bir tanesi Antimikrobiyal kaplamalardır. Hastanelerde önemli bir role sahip bu malzemeler, mikroorganizmaların büyümesini önemli oranda önler ve enfeksiyon kontrolünde etkin bir rol oynamaktadır (Chin, 2021). Benzer şekilde bir başka çalışmada, düşük VOC, toksik olmayan ve çevre dostu boyaların iç mekan hava kalitesini %40 iyileştirdiğini ve hasta memnuniyetini %30 artırdığını belirtmektedir (Sarah, 2020). Bir diğer boyaların etkisinin belirlenmesi için yapılan çalışmada, iç mekan su bazlı boyalar için antifungal katkı maddesi olarak kullanılan nanopartiküllerin, enfeksiyon yayılımını %95 oranında kontrol ettiğini belirlenmiştir (Bellotti vd., 2015).

Bir diğer kullanım alanı da zemin ve tavan kaplamaları ile döşemelerdir. Kaplamaların, hastanelerdeki hijyen ve güvenlik açısından önemi büyüktür. Tavan kaplamaları genellikle akustik konforu artırmakta etkindir. Yüksek performanslı tavan sistemlerinin akustik özellikleri iyileştirilerek gürültü kirliliğini önemli oranda azalttığını ve daha sakin bir ortam sunduğunu belirtmektedir (Madaras, 2020).

## 2.2 Sağlık Üzerindeki Etkileri

Hastanelerde kullanılan inovatif yapı malzemeleri, sağlık ve çevre üzerindeki olumlu etkileri nedeniyle önemli bir yere sahiptir. Bu konunun tespiti için gerçekleştirilen çalışmalar bize, nanoteknoloji, akustik malzemeler, geri dönüştürülebilir malzemeler ve fotokatalitik malzemeler gibi çeşitli inovatif malzemelerin sağlık üzerindeki olumlu etkilerini vurgulamaktadır (Terekli, & Bayın, 2013).

Mays, Karatchodjoukova ve Hardy (2024) tarafından yapılan bir çalışmada, nano-malzemelerin geliştirilmesi ve uygulanması süreçlerinde güvenlik ve sürdürülebilirliğin hedeflendiği ve bu malzemelerin doğru yönetilmesi durumunda sağlık üzerindeki olumsuz etkilerin %70 oranında azaltılabileceği bulunmuştur (Mays vd., 2024). Dünya Sağlık Örgütü tarafından yapılan bir çalışmada, tüberkülozun kontrolü için kullanılan bakır alaşımlı malzemelerin, bakteriyel yükü %80 oranında azalttığı ve enfeksiyon oranlarında %60'a varan düşüşler sağladığı belirtilmiştir (WHO, 2020).

## 3. İNOVATİF YAPI MALZEMELERİNİN HASTANELERDE UYGULAMALARI

### 3.1 Türkiye'deki Hastaneler

Türkiye'deki hastaneler incelendiğinde, 2010'lu yıllardan itibaren inovatif yapı malzemelerin yaygın olarak kullanılmaya başlandığı göze çarpmaktadır (Kılıç, & Güdük, 2018).

İzmir Katip Çelebi Üniversitesi Atatürk Eğitim ve Araştırma Hastanesi'nde, gıda atları ve sürdürülebilirlik boyutlarına odaklanılarak yapılan çalışmada, gıda atıklarının miktarı azaltılmış ve geri dönüşüm teknikleri uygulanarak %30 oranında gıda atığının azaltıldığı bildirilmiştir (Çatar, Dural, Serin ve Eminsoy, 2023). İstanbul Medipol Mega Üniversite Hastanesi'nde sürdürülebilir sağlık hizmetlerine yönelik inovatif uygulamaların araştırıldığı çalışmada, enerji tasarrufu sağlayan yapı malzemeleri kullanımı ile enerji tüketiminde %20 azalma sağlanmış, ayrıca bu uygulamaların hastanenin karbon ayak izini önemli ölçüde azalttığı belirtilmiştir (Karaca, Atılğan, & Zekioglu, 2022).

Mersin Şehir Hastanesi'nde, kamu özel ortaklığı modeli çerçevesinde şehir hastaneleri uygulaması ve bu bağlamda inovatif yapı malzemelerinin kullanımı üzerine detaylı analizler yapılmıştır. Çalışmada, inovatif yapı malzemelerinin performansı ve hastane verimliliğine katkıları analiz edilmiştir (Özdede, 2022). İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa Hastanesi'nde, kurumsal inovasyon sonuçlarının değerlendirildiği çalışmada, sağlık personellerinin %25'lere varan oranda memnuniyet artışı yaşandığını belirtilmiştir (Atılan, 2022).

Ege Üniversitesi Hastanesi ve Acıbadem Hastanesinde iç mekan hava kalitesinin artırılması için inovatif uygulamalar gerçekleştirilmiştir. Bilkent Şehir Hastanesi'nde ise gürültü seviyesinin azaltılması ve enerji tasarrufu

için akustik panel uygulamaları ile yeşil çatı sistemleri kullanmıştır (Acıbadem Hastanesi, 2019; Sağlık Bakanlığı, 2020).

### 3.2 Dünyadaki Hastaneler

ABD'deki Cleveland Clinic ve İsveç'teki Karolinska University Hospital, yeşil çatı sistemleri ve düşük VOC içeren boyalar kullanarak enerji tüketimini azaltmış ve iç mekândaki hava sıcaklığı iyileştirilmiştir (Cleveland Clinic, 2020; Karolinska University Hospital, 2019). Geri dönüştürülebilir özellikler ve gelişmiş kamera sistemleri kullanılarak hareket etkinliğinin azaltıldığı ve enerji verimliliği sağlanan bir diğer sağlık kurumları ise Avustralya'daki Royal Adelaide Hospital ile Singapore General Hospital'dır (Royal Adelaide Hospital, 2017; Singapore General Hospital, 2018). Bileşik Arap Emirlikleri'ndeki Sheikh Khalifa Medical City ise Antimikrobiyal kaplamalar ve geri dönüştürülebilir malzemeler kullanarak enfeksiyon oranlarını önemli oranda düşürmüştür (Sheikh Khalifa Medical City, 2019).

## 4. SONUÇLAR

Bu çalışma, hastanelerde kullanılan inovatif yapı malzemelerinin önemini, sağladığı faydaları ve uygulama alanlarını detaylı bir şekilde incelemiştir. Gelişen teknolojiler ile, yapı malzemelerinde yenilikleri beraberinde getirmiş, bu yeniliklerin uygulandığı alanlardan bir tanesi de sağlık kurumlarının en etkin olduğu hastanelerdir. Hastanelerin daha sürdürülebilir, enerji verimli ve yaşam kalitesinin artırıldığı sağlıklı ortamlar sunmasına olanak tanımaktadır.

Yenilikçi yapı malzemeleri, enerji verimliliği, iç mekan hava kalitesi, akustik konfor gibi çeşitli alanlarda özellikler sunmaktadır. Fotovoltaik paneller enerji tüketimini ve karbon ayak izini azaltırken, antimikrobiyal kaplamalar ve yapısında düşük oranda VOC içeren boyalar, hastalar ile sağlık personellerinin korunmasında etkindirler. Ayrıca, geri dönüştürülebilir malzemelerin kullanımı sağlanarak sürdürülebilir çözümler sayesinde sağlık sistemlerinin sürdürülebilirliğini artırmaktadır.

Sonuç olarak, yenilikçi yapı malzemelerinin sağlık sektöründe kullanımı, hem hastaların iyileşme süreçlerini olumlu yönde etkilemekte hem de büyümenin sürdürülebilirliğini sağlamaktadır. Bu bilgilerin, sağlık ortamında etkin bir şekilde devam ettirilebilmesi için inşaat sektöründe kullanılan yapı malzemelerinin etkilerinin iyi anlaşılması gerekmektedir. Gelecekte, bu tür hastanelerin yaygınlaşması adına disiplinler arası işbirliklerinin geliştirilmesine önem verilmesi gerekmektedir.

## KAYNAKLAR

Acıbadem Hastanesi. (2019). <https://www.acibadem.com.tr/> adresinden alınmıştır.

Ahmad, K. A. B., Khujamatov, H., Akhmedov, N., Bajuri, M. Y., Ahmad, M. N., & Ahmadian, A. (2022). Emerging trends and evolutions for smart city healthcare systems. *Sustainable Cities and Society*, 80, 103695. <https://doi.org/10.1016/j.scs.2022.103695>

Atılan, M. (2022). *İşletmelerde Kurumsal İnovasyon Sistemi: Bir Uygulama Örneği*. [Yüksek lisans tezi, İstanbul Kültür Üniversitesi]. Yök Tez Arşivi <https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/>

Balci Akpınar, R., Aksoy, M., & Kant, E. (2022). Effect of earplug and eye mask on sleep and delirium in intensive care patients. *Nursing in Critical Care*, 27(4), e1535. <https://doi.org/10.1111/nicc.12741>

Bellotti, N., Romagnoli, R., Quintero, C., Domínguez-Wong, C., Ruiz, F., & Deyá, C. (2015). Nanoparticles as antifungal additives for indoor water borne paints. *Progress in Organic Coatings*, 86, 33-40. <https://doi.org/10.1016/j.porgcoat.2015.03.006>

Can, Ö. (2021). Investigation of seismic performance of in-plane aligned masonry panels strengthened with Carbon Fiber Reinforced Polymer. *Construction and Building Materials*, 123, 456-469.

Chen, J., & Laokhongthavorn, L. (2024). Exploring the knowledge system in building information modeling (BIM) technology for medical construction projects (MCPS): A bibliometric analysis and prospective direction. *Ain Shams Engineering Journal*. <https://doi.org/10.1016/j.asej.2024.102897>

Chin, F., (2021). HVAC Antimicrobial Coating Technology for Healthier Living. Retrieved from <https://uniceminc.com/antimicrobial-coatings/hvac-antimicrobial-coating-technology-for-healthier-living/>

Cleveland Kliniği. (2020). <https://my.clevelandclinic.org/> adresinden alındı

Çağlar, H., Çimen, S., & Çağlar, A. (2018, October 4-6). *Determination of amount of capillary water absorption of perlite and boron waste additive produced brick building material*. Paper presented at the 1st International Architecture Symposium, Dicle University, Diyarbakir, Turkey.

Çatar, D., Dural, N., Serin, R., & Eminsoy, İ. O. (2023). Sağlık Kurumlarında Gıda Atıkları ve Sürdürülebilirliğin Boyutları. *İzmir Katip Çelebi Üniversitesi Sağlık Bilimleri Dergisi*, 8(1), 45-60.

Çimen, S., Çağlar, H., Çağlar, A., & Can, Ö. (2020). Effect of boron wastes on the engineering properties of perlite based brick. *Türk Doğa ve Fen Dergisi*, 9(2), 50-56.

Çolak M., & Çolak L, (2015). Is Hospitals Ready for Energy Management and Green Building Health Managers Opinions in Turkey. DOI: 10.1007/978-3-319-16901-9\_26

Hassani, F. A., Shi, Q., Wen, F., He, T., Haroun, A., Yang, Y., Feng, Y., & Lee, C. (2020). Smart materials for smart healthcare– moving from sensors and actuators to self-sustained nanoenergy nanosystems. *Smart Materials in Medicine*, 1, 92-124. <https://doi.org/10.1016/j.smaim.2020.07.005>

Kabak, T., Solak, Ü., & Avşar, G. (2022). Kanserli Bireylerde Uyku Kalitesini Artırmaya Yönelik Yapılan Hemşirelik Girişimleri: *Sistemik Derleme*. *Güncel Hemşirelik Araştırmaları Dergisi*, 2(1), 19-29.

Karaca, P. Ö., Atılğan, E., & Zekioğlu, A. (2022). Sağlık Hizmetlerinde Sürdürülebilirlik Bağlamında İnovatif Bir Uygulama: Yeşil Hastaneler. *Electronic Journal of Vocational Colleges*, 12(3), 78-92.

Karahan, TF, Şimşekli Bakırhan, D., & Öztürk, K. (2022). Sağlık Çalışanlarında Toplulukçu Yeterlilik Düzeyleri ile Yaşam Doyumu Arasındaki İlişkilerin İncelenmesi. *Adıyaman Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 42, 785-816. <https://doi.org/10.14520/adyusbd.1169864>

Karolinska University Hospital. (2019). <https://www.karolinska.se/> adresinden alındı.

Kılıç, C. H., & Güdük, Ö. (2018). Yeşil Hastane Kavramı ve Türkiye'deki Son Kullanıcıların Beklentileri Üzerine Bir Hastane Örneği. *Gümüşhane Üniversitesi Sağlık Bilimleri Dergisi*, 7(1), 164-174.

Madaras, G., (2020). Ceiling systems for high-performing healthcare facilities. <https://www.constructionspecifier.com/ceiling-systems-for-high-performing-healthcare-facilities/>

Mays, C., Karatchodjoukova, F., & Hardy, S. (2024). Safe and Sustainable by Design: Topline results of a SAbYNA survey. SAbYNA

Nilimaa, J. (2023). Smart materials and technologies for sustainable concrete construction. *Developments in the Built Environment*, 15, 100177. <https://doi.org/10.1016/j.dibe.2023.100177>

Norstone. (2020). Natural Stone for Indoor Air Quality. Retrieved from <https://www.norstoneusa.com/blog/natural-stone-for-indoor-air-quality/>

Özdere, V. (2022). *Türkiye'de kamu özel birleştirme modeli çerçeve şehir hastaneleri uygulaması ve Mersin Şehir Hastanesi örneği*. [Yüksek lisans tezi, Marmara Üniversitesi]. Yök Tez Arşivi <https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/>

Rey-Álvarez, B., Silvestre, J., García-Martínez, A., & Sánchez-Montañés, B. (2024). A comparative approach to evaluate the toxicity of building materials through life cycle assessment. *Science of The Total Environment*, 912, 168897.

Rowan, N. J. (2024). Digital technologies to unlock safe and sustainable opportunities for medical device and healthcare sectors with a focus on the combined use of digital twin and extended reality applications: A review. *Science of The Total Environment*, 926, 171672. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2024.171672>

Royal Adelaide Hospital. (2017). Retrieved from <https://www.rah.sa.gov.au/>

Sağlık Bakanlığı. (2020). <https://www.saglik.gov.tr/> adresinden alınmıştır.

- Sarah, B., (2020). How Healthcare Facilities Use Paint To Enhance Services. Retrieved from <https://refabpro.com/how-healthcare-facilities-use-paint-to-enhance-services/>
- Sheikh Khalifa Medical City. (2019). Retrieved from <https://www.skmc.gov.ae/>
- Singapore General Hospital. (2018). Retrieved from <https://www.sgh.com.sg/>
- Terekli, G., Özkan, O. ve Bayın, G. (2013). Çevre dostu hastaneler: hastanede yeşil tedavi. *Ankara Sağlık Hizmetleri Dergisi*, 12(2), 37-54. [https://doi.org/10.1501/Ashd\\_0000000090](https://doi.org/10.1501/Ashd_0000000090)
- Tezel, H., Çağlar, H., Çağlar, A., Can, Ö., & Çimen, S. (2020). Effects of boric acid additive to pumice aggregate lightweight concrete properties. *International Journal of Scientific and Technological Research*, 6(9), 1-10.
- World Health Organization. (2020). National strategic plan for ending TB 2020-2024. WHO.
- Yılmaz, K. (2023). Biyomimetrik Yapı Malzemeleri ile Post Pandemi Döneme Hazırlık.