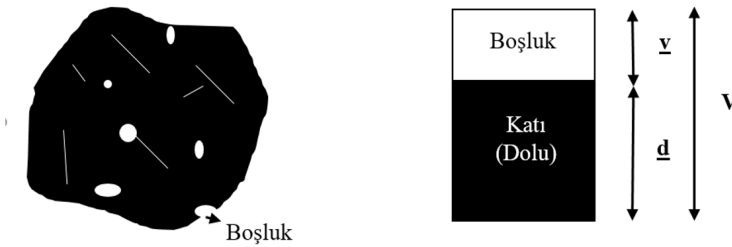


MALZEMELERİN DİĞER MÜHENDİSLİK ÖZELLİKLERİ

İlknur BEKEM KARA¹

MALZEMELERİN FİZİKSEL ÖZELLİKLERİ

Malzemelerin büyük bir çoğunluğunda gözle görülebilen ya da görülemeyen boşluklar bulunur. Malzemeyi teorik olarak sıkıştırdığımızda boşluklar üstte, dolu kısım altta kalır. Malzemenin tüm ağırlığı W , boşluk hacmi v , dolu hacmi d , tüm hacmi ise $v+d=V$ ile ifade edilir (Şekil 3.1). Boşluklar malzemelerin fiziksel özelliklerini doğrudan etkiler. Fiziksel özelliklerin anlaşılması, malzemelerin mekanik özellikler ve çevre koşulları altındaki davranışlarının değerlendirilmesine yardımcı olur.



Şekil 3.1 Bir malzeme modeli

¹ Doç. Dr., Artvin Çoruh Üniversitesi, ilknurbekem@artvin.edu.tr, ORCID iD: 0000-0001-9193-624X
DOI: 10.37609/akya.3799.c562

KAYNAKLAR

1. https://www.imo.org.tr/resimler/dosya_ekler/f7deb880ca6b4b7_ek.pdf
2. https://www.imo.org.tr/resimler/dosya_ekler/27abe7a7df24f39_ek.pdf
3. Durmaz M., (2019). Yapı Malzemeleri. Gazi Kitabevi. Ankara.
4. Bekem İ. (2010). Kalker Kırmataş ile Üretilen Betonların Yüksek Sıcaklık Etkisine Dayanıklılığı. Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi, Ankara, Türkiye.
5. <https://www.usgs.gov/faqs/how-does-acid-precipitation-affect-marble-and-limestone-buildings#:~:text=When%20sulfurous%2C%20sulfuric%2C%20and%20nitric,and%20loss%20of%20carved%20details>.
6. Khan M. A., Williams R. L., Williams D. F. (1999). Conjoint corrosion and wear in titanium alloys. *Biomaterials*, vol. 20, No.8, pp.765-772.
7. Okonkwo B.O., Ming H., Wang J., Han E. H., Rahimi E., Davoodi A., Hosseinpour S. (2021). A new method to determine the synergistic effects of area ratio and microstructure on the galvanic corrosion of LAS A508/309 L/308 L SS dissimilar metals weld. *Journal of Materials Science & Technology*, Vol. 78, pp. 38-50.
8. Okonkwo B. O., Ming H., Zhang Z., Wang J., Rahimi E., Hosseinpour S., Davoodi A. (2019). Microscale investigation of the correlation between microstructure and galvanic corrosion of low alloy steel A508 and its welded 309/308L stainless steel overlay. *Corrosion Science*, Vol. 154, pp. 49-60.
9. Eraslan F. S., Turu I. C., Ozcan M., Birol B., Gecu, R. (2023). Influence of layer number and sintering temperature on microstructural, tribological, and corrosion behavior of Al₂O₃-TiO₂ multilayer coatings. *Ceramics International*, Vol. 49, No. 20, pp. 33226-33235.
10. Eraslan F. S., Gecu, R. (2024). Enhancing wear and corrosion resistance of TiO₂-Al₂O₃ hybrid coatings by the development of TiO₂-Al₂O₃ bilayer film coatings. *Ceramics International*, 50(15), 26715-26726.
11. Li, X., Zhang, D., Liu, Z., Li, Z., Du, C., & Dong, C. (2015). Materials science: Share corrosion data. *Nature*, 527(7579), 441-442.
12. Sasidhar K. N., Siboni N. H., Mianroodi J. R., Rohwerder M., Neugebauer J., Raabe D. (2022). Deep learning framework for uncovering compositional and environmental contributions to pitting resistance in passivating alloys. *NPJ Materials Degradation*, Vol.6, No.1, pp. 71.
13. <https://www.daiwalance.com.vn/blog/4-ways-to-enhance-corrosion-resistance-for-steels>
14. Sereda P. J. (1969). Performance of building materials. National Research Council of Canada. Division of Building Research, Juillet.
15. Bai J. (2009). Durability of sustainable concrete materials. *Sustainability of Construction Materials*. Ed. J.M. Khatib, pp.239-253, Woodhead Publishing, UK.
16. C.J. Larosche C.J. (2009). Types and causes of cracking in concrete structures, in: *Failure, Distress and Repair of Concrete Structures*, Ed. N. Dalet, pp. 57-83, Woodhead Publishing, UK.
17. <https://cimsa.com.tr/en/how-to-stop-efflorescence-in-concrete/>
18. <https://www.nachi.org/efflorescence.htm>
19. Aykanat A. (2014). Yapı Hasarları Açısından Doğru Malzeme Seçimini Sağlayan Kuramsal Tasarım ve Yapım Modeli. *ARTİUM*, Cilt 2, Sayı 1, ss. 29-42.
20. Zhu X., Kim B.J., Wang Q., Wu, Q. (2013). Recent Advances in the Sound Insulation Properties of Bio-based Materials. *BioResources*, Vol. 9, No.1, pp. 1764-1786
21. Özyurt H., Özdemir F. (2023). Ses Yalıtım Performansı Geliştirilmiş Akustik Malzeme Tasarımının Araştırılması. *Rahva Teknik ve Sosyal Araştırmalar Dergisi*, Cilt 3, Sayı 2, ss. 135-147
22. Süleymanoğlu B., (2023). Doğal hammaddeli yapı elemanı kesitlerinin gürültü denetimi açısından değerlendirilmeleri üzerine bir araştırma. Cilt 4, Sayı 1, ss.1-14.
23. Bilmez D. H., Arpacioğlu Ü. (2022). Classification of Architectural Acoustic Materials, *Architectural Sciences and Building Materials*, Eds. Ü Arpacioğlu, Ş. Ertay Beşir, İ.E. Gül, pp.175-205, Iksad Publishing house , Türkiye.

24. <https://www.ekoyapidergisi.org/mimaride-akustik>
25. <https://library.fiveable.me/architectural-acoustics/unit-5/acoustic-properties-building-materials/study-guide/9icTXG7I2sbo8S8D4>
26. Fediuk, R., Amran, M., Vatin, N., Vasilev, Y., Lesovik, V., Ozbakkaloglu, T. (2021). Acoustic Properties of Innovative Concretes: A Review. *Materials*, Vol.14 No.2, pp. 398.
27. Zhang H. (2011). Heat-insulating Materials and Sound-absorbing Materials, *Building Materials in Civil Engineering*, Ed. H. Zhang, pp.304-423, Woodhead Publishing, UK.
28. <https://webdosya.csb.gov.tr/db/mesleki hizmetler/uygulamalar/uygulama-kilavu-zu-7-20190307113946.pdf>
29. <https://sengielaudio.com/calculator-RT60Coeff.htm>
30. https://www.acoustic.ua/st/web_absorption_data_eng.pdf
31. Kurtay C., Harputlugil G., Yaman M. (2021). Kare planlı yüksek tavanlı hacimlerde ses yutucu malzemelerin konumlarına göre reverberasyon süresine etkisi. *Gazi Üniversitesi Mühendislik Mimarlık Fakültesi Dergisi*, Cilt 36, Sayı 4, ss.2069-2080.
32. Şimşek O. (2024). *Yapı Malzemeleri I* (7.baskı). Seçkin Yayıncılık, Ankara.
33. Hung Anh L.D, Pasztory Z. (2021). An overview of factors influencing thermal conductivity of building insulation materials. *Journal of Building Engineering*, Vol. 44, 102604.
34. Yi L., Ren S. (2011). Basic Properties of Building Decorative Materials, *Building Decorative Materials*, Eds. L Yi, S Ren, pp. 10-24, Woodhead Publishing, UK.
35. Kumar Goyal R., Eswaramoorthy M., (2023). Thermo-physical properties of heat storage material required for effective heat storage and heat transfer enhancement techniques for the solar cooking applications, *Sustainable Energy Technol. Assess.* Vol. 56, 103078.
36. Pezeshki Z., Soleimani A., Darabi A., Mazinan S., (2018). Thermal transport in: building materials, *Construction Building Materials*, vol. 181, pp. 238–252.
37. https://www.bmtpc.org/DataFiles/CMS/file/PDF_Files/ThermalPropertiesOfBldg_Material_Tech_v1.pdf
38. <https://www.imo.org.tr/Eklenti/6939,yapılarda-isi-yalitimi-ve-isi-yalitim-malzemelerpdf.pdf?0>
39. Claisse P.A. (2015). *Thermal Properties, Civil Engineering Materials*, Edition 1, Ed. P.A. Claisse, pp.35-45, UK.
40. Domone P, Illstone J., (2010). Electrical and thermal properties, *Construction materials*, Eds. P. Domone, J Illstone, pp. 50-52, Spone press, London.
41. Sajjadi H., Vazifeshenas Yousef. (2010). Enhancing Residential Building Operation through its Envelope. The 10th International Conference for Enhanced Building Operations, Kuwait.
42. Oktay, Hasan & Argunhan, Zeki & Yumrutas, Recep & Işık, M & Budak Ziyadanogullari, Nese. (2016). An Investigation Of The Influence Of Thermophysical Properties Of Multilayer Walls And Roofs On The Dynamic Thermal Characteristics. *Mugla Journal of Science and Technology*. Vol. 2. Pp. 48-54.
43. Suryo S. (2019). "Influence of Structure and Wall Materials on Building Thermal Performance" in Equity, Equality, And Justice In Urban Housing Development, *KnE Social Sciences*, pp. 521–534.
44. https://www.asminternational.org/wp-content/uploads/files_main/pdf/typesofproperties.pdf?srsltid=AfmBOorI741iLJPIVlnxaF_VBB25ccyXi3rHkuYj6MqwG6_6Rf_-0_sU
45. Büyüktaş K., Gümüş Z., Tezcan A. (2025). İnşaat Malzeme Bilgisi (Tarımsal Yapılarda Kullanılan Malzemeler). Ekin Basın Yayın, Türkiye.
46. <https://civinnovate.com/2024/10/31/properties-of-construction-materials/>
47. <https://www.mevzuat.gov.tr/MevzuatMetin/21.5.200712937.pdf>
48. Bağcı M.A., Cöğürçü M.A. (2019). Yangın – Malzeme İlişkisi Ve Yapı Malzemelerinin Yangına Tepkileri, *V Science Technology And Innovation Congress*, pp.405-412, Antalya.
49. Kök F. (2020). Yangında Açığa Çıkan Gazların, İnsan Sağlığına Vereceği Zararın Engellenmesi, *Ulusal Çevre Bilimleri Araştırma Dergisi*, Sayı 3(2), ss. 83-94
50. Bekem Kara İ., Arslan M. (2020). Effects of plasticizer and antifreeze on concrete at elevated temperatures and different cooling regimes, *Revista de la Construcción*, vol.19, no.3, pp.347-

- 357.
51. Fletcher I., Welch S., Torero-Cullen J., Carvel R. (2007). Behaviour of concrete structures in fire. *Thermal Science*, Vol. 11, No. 2, pp. 37-52.
 52. Bekem Kara İ. (2021). Effects of cooling regimes on limestone rock and concrete with limestone aggregates at elevated temperatures, *J. Int. J. Rock Mech. Min. Sci.* Vol. 138, 104618.
 53. Mugahed A., Shan-Shan H., Onaizi A.M., Murali G., Abdelgader H.S. (2022). Fire spalling behavior of high-strength concrete: A critical review, *Constr. Build. Materials*, Vol. 341, 127902.
 54. Wang S., Zhang Z., Nan Z., Liu Y., Huang X. (2025). Deformation of heated and loaded wooden stick: Towards fire safety design of timber structure, *Case Studies in Construction Materials*, Vol. 22, 04452,
 55. Demirel F., Özkan E. (2013). Çelik yapı bileşenleri ve yangın güvenlik önlemleri. *Gazi Üniversitesi Mühendislik Mimarlık Fakültesi Dergisi*, Cilt 18, Sayı 4, ss.89-107.
 56. Yaman M., Sarıcioplu P. (2017). Yapı Malzemesi Olarak Camın Performans Kriterlerinin İncelenmesi, 2nd International Academic Research Congress, Antalya, Türkiye.
 57. Yavaşbatmaz S. (2012). Yüksek Yapıların Sürdürülebilir Tasarım Ölçütleri Kapsamında Değerlendirilmesi”, Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi, Ankara, Türkiye.
 58. Tufan M. Z., Özel C. (2018). Sürdürülebilirlik Kavramı Ve Yapı Malzemeleri İçin Sürdürülebilirlik Kriterleri. *Uluslararası Sürdürülebilir Mühendislik Ve Teknoloji Dergisi*, Cilt 2, Sayı 1, ss. 6-13.
 59. Algın F., Alkan M. (2019). Konut Stoğunda Duvarı Malzeme Seçimini Etkileyen Faktörler ve Sektör Aktörlerinin Malzeme Seçimlerinin Değerlendirilmesi. *İstanbul Sabahattin Zaim Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, Cilt 1, Sayı 2, ss. 32-37.
 60. Çücen A., Solak A. (2023). Sürdürülebilir Yapı Malzemeleri Üzerine Bir Araştırma. *Teknik Bilimler Dergisi*, Cilt 13, Sayı 1, ss.1-8.
 61. Özgünler, M. (2017). Kırsal Sürdürülebilirlik Bağlamında Geleneksel Köy Evlerinde Kullanılan Toprak Esaslı Yapı Malzemelerinin İncelenmesi. *Journal of Architectural Sciences and Applications*, Cilt 2, Sayı 2, ss.33-41
 62. Asdrubali F., Ferracuti B., Lombardi L., Guattari C., Evangelisti L., Grazieschi G. (2017). A review of structural, thermo-physical, acoustical, and environmental properties of wooden materials for building applications, *Building and Environment*, Vol. 114, pp. 307-332
 63. <https://www.ekoyapidergisi.org/10-surdurulebilir-yapi-malzemesi>