

KATKI MADDELERİ

Kadir GÜÇLÜER¹

GİRİŞ

Katkı maddeleri çimento, agrega ve suyun haricinde betonlara katılan organik ve inorganik kökenli maddeler olarak tanımlanabilir. Çimentonun hidratasyon süreci ile başlayarak devam eden ve taze ve sertleşmiş hale kadar olan süreci iyileştirmek ya da geliştirmek için kullanılmaktadırlar (1-3).

Katkı maddeleri elde ediliş biçimlerine göre kimyasal ve mineral katkılar olarak sınıflandırılırlar. Kimyasal katkılar daha çok taze betonun işlenebilirliğini arttırmak, çimento hamurunun priz süresinin uzatılması ya da kısaltılması gereken durumlarda kontrolü sağlamak, hidratasyon ısının önem arz ettiği noktalarda denge oluşturmak, donma-çözünme direncinin arttırılmasının istenildiği gibi durumlarda tercih edilmektedirler. Mineral katkılar ise durabilite eksenli performansın istenildiği noktalarda avantaj sağlamak, çimento maliyetini azaltmak, ekonomik ve ekolojik verimlilik yaratmak amacıyla kullanılabilmektedirler.

Çok uzun bir süre katkı maddeleri teknolojisi kimya bilimi ve teknolojisinden çok farklıydı. Katkı maddeleri alanında çalışan çok az sayıda şirket bulunmakta ve bu şirketler karışım reçetelerini çok gizli tutmaktaydı. Ancak, özellikle son zamanlarda katkı maddeleri üzerine yapılan bilimsel çalışmalar ve yayınlarla birlikte katkı maddelerinin faydaları ve olumlu yönleri açığa çıkmış bulunmaktadır.

¹ Doç. Dr., Adıyaman Üniversitesi, kgucuer@adiyaman.edu.tr, ORCID iD: 0000-0001-7617-198X
DOI: 10.37609/akya.3799.c565

Nano TiO_2 'ler antibakteriyel boya, kaplama ve seramik malzeme üretiminde kullanılabilmektedirler. Özellikle kendini yenileyebilen çeliklerin üretiminde kullanım imkanı bulabilmektedirler. Ayrıca kendini temizleyen ve yenileyebilen harçların ve çimentoların üretim metodolojilerinde tercih edilmektedirler.

Karbon nano tüpler kimyasal olarak stabil ve elektrik iletkenliğine sahip olup yüksek dayanımlıdır. Bünyelerindeki karbon atomlarının atomsal diziliş düzenlerine göre tek duvarlı nano tüpler (SWNTs) ve çok duvarlı nano tüpler (MWNTs) şeklinde sınıflandırılmaktadırlar. Tek duvarlı nano tüpler (SWNT) tek katmanlı karbon atomlarının altıgen örgüsünün bir silindir haline getirilmesiyle oluşur. Çok duvarlı nano tüpler ise (MWNT) birbirinin içine yerleşmiş birden fazla tek duvarlı nano tüplerden oluşurlar. İç içe geçmiş silindirik grafen yapraklı bir yapıya sahiptirler. Karbon nano tüplerin çekme dayanımı değerleri çeliğe göre 50 kat, elastisite modülleri ise 5 kat daha fazladır. İletkenlik değerleri ise bakırdan 1000 kat daha yüksektir. Karbon nano lifler karbon nano tüplere göre daha düşük dayanım ve elastisiteye sahiptirler. Bunun yanında karbon nano lifler karbon nano tüplerden daha büyük boyutlardadır. Ancak karbon nano tüpler gibi üstün mekanik özelliktedirler. Hem karbon nano tüpler hem de karbon nano lifler beton malzemenin dezavantajlı olan yönlerini iyileştirmek anlamında kullanılabilmektedirler (45).

KAYNAKLAR

1. ASTM C 125, "Standard Terminology Relating to Concrete and Concrete Aggregates," 2002 Annual Book of ASTM Standards.
2. ACI Committee 116, "Cement and Concrete Terminology," ACI Manual of Concrete Practice, Part I, 1994.
3. Erdoğan T.Y. (1997). Admixtures for Concrete. Middle East Technical University Press, Ankara.
4. Aitcin P.-C., Flatt R.J. Science and Technology of Concrete Admixture. Woodhead Publishing.
5. Mielenz R.C. (1984). History of Chemical Admixtures for Concrete. Concrete International, April, pp.40-53.
6. TS EN 934-1 (2010). Kimyasal katkılar – Beton, harç ve şerbet için – Bölüm 1: Katkılara ait ortak gerekler.
7. Mielenz R.C. (1984). History of Chemical Admixtures for Concrete. Concrete International, April, pp.40-53.
8. Mamlouk M.S. (2017). Materials for Civil and Construction Engineers. New Jersey.
9. Gonçalves M.C., Margarido F. (2015). Materials for Construction and Civil Engineering. Springer.
10. İlgin A., Türker İ.Y., Müsevitoğlu A., Çöğürçü M.T. (2020). Katkı Malzemelerinin Fazla Kullanılmasının Betona Etkisi: Vaka Analizi. KMÜ Mühendislik ve Doğa Bilimleri Dergisi, 2(1), 31-39.
11. Neville A.M. (2011). Properties of Concrete. Prentice Hall.
12. Shetty M.S., Jain A.K. (2019). Concrete Technology: Theory and Practice. S.Chand.
13. Özyıldırım Ç. (2007). Hava sürükleyici katkıların beton dayanıklılığındaki yeri. 2. Yapılarda Kimyasal Katkılar Sempozyumu, 12-13 Nisan.
14. Rixom R., Mailvaganam N. (1999). Chemical Admixture for Concrete. Taylor and Francis Group.
15. Gambhr M.L. (2013). Concrete Technology. McGraw-Hill Companies.

16. Erdoğan S.T., Erdoğan T. (2012). Bağlayıcı Malzemelerin ve Betonun On Bin Yıllık Tarihi. ODTÜ Yayınları.
17. Tokyay M. (2016). Mineral Admixtures of Concrete. CRC Press.
18. Kultermann E., Spence W.P. (2022). Construction Materials, Methods and Techniques (5th ed.). Cengage.
19. Dodson V. (1990). Concrete Admixtures. Springer Science.
20. Virdi S.S. (2012). Construction Science and Materials. Wiley-Blackwell.
21. Aruntaş H. (2006). Uçucu Küllerin İnşaat Sektöründe Kullanım Potansiyeli. Gazi Üniv. Müh. Mim. Fak. Der. 21(1), 193-203.
22. ASTM C618 (2021). Fly Ash Specification: Comparison with Other Specifications, Shortcomings, and Solutions.
23. TS EN 197-1 (2012). Çimento – Bölüm 1: Genel çimentolar – Bileşim, özellikler ve uygunluk kriterleri.
24. Güçlüer K., Ünal O., Demir İ. (2014). Pozzolan additives effect on mechanical and physical properties of steam cure aerated concrete. Afyon Kocatepe University Journal of Science and Engineering, 14:015601(1-6).
25. Ünal O., Güçlüer K., Öz V. (2015). Yatağan Uçucu Külünün Yapısal Alanda Kullanılabilirliğinin Araştırılması. AKÜ Fen ve Mühendislik Bilimleri Dergisi, 15, 025601(1-7).
26. Yeğinobalı A. (2011). Silis Dumanı ve Çimento ile Betonda Kullanımı. TÇMB Yayınları.
27. Güçlüer K., Ünal O., Demir İ., Başpınar M.S. (2015). An investigation of steam curing pressure effect on Pozzolan additive autoclaved aerated concrete. Technology Education Management Informatic Journal, 4(1), 78-82.
28. Ünal O., Güçlüer K. (2016). Gazbeton Üretiminde Yüksek Fırın Cürufu Kullanılabilirliğinin Araştırılması. AKÜ Fen ve Mühendislik Bilimleri Dergisi, Özel Sayı, 218-221.
29. Güçlüer K. (2019). Zeolit metakaolin ve yüksek fırın cürufunun birlikte kullanımının gazbeton özelliklerine etkisinin araştırılması. Doktora Tezi, Afyon Kocatepe Üniversitesi.
30. Tokyay M., Erdoğan K. (2011). Cüruflar ve Cürufllu Çimentolar. TÇMB Yayınları.
31. Güçlüer K. (2016). Zeolit ve Metakaolinin Gazbeton Üretiminde Kullanılabilirliğinin Araştırılması. AKÜ FEMÜBİD, 16, 025602(338-343).
32. Ahmed A., Sturges J. (2015). Material Science in Construction: An Introduction. Routledge.
33. Erdoğan S.T., Erdoğan T. (2007). Pozzolanik Mineral Katkılar ve Tarihi Geçmişleri. 2. Yapılarda Kimyasal Katkılar Sempozyumu, 12-13 Nisan.
34. Dupont D., Vandewalle L. (2005). Distribution of steel fibres in rectangular sections. Cement & Concrete Composites, 27, 391-398.
35. Ersoy H.Y. (2001). Kompozit Malzeme. Literatür Yayıncılık, İstanbul.
36. Kriker A., Debicki G., Bali A., Khenfer M.M., Chabannet M. (2005). Mechanical properties of date palm fibres and concrete reinforced with date palm fibres in hot-dry climate. Cement & Concrete Composites, 27, 554-564.
37. Hannat D.J. (1978). Fibre Cements and Fibre Concretes. John Wiley & Sons.
38. Baradan B., Yazıcı H., Ün H. (2010). Beton ve Betonarme Yapılarda Kalıcılık (Durabilite). THBB Yayınları, İstanbul.
39. <https://www.chrysoinc.com/blog/how-dci-works-tb-0909/>
40. Yavuz R., Günaydın O., Güçlüer K. (2019). Donatılı Betonda Korozyon ve Aderansın Araştırılması. KSÜ Mühendislik Bilimleri Dergisi, 22, Özel Sayı.
41. Sanchez F., Sobolev K. (2010). Nanotechnology in concrete – a review. Construction and Building Materials, 24, 2060-2071.
42. Cao G. (2007). Nanostructures & Nanomaterials: Synthesis, Properties & Applications. Imperial College Press, London.
43. Günaydın O., Güçlüer K. (2018). Bazalt lifli katkılı betonların mekanik özelliklerinin araştırılması. El-Cezeri Journal of Science and Engineering, 5(2), 416-424.
44. Ashby M.F., Ferreira P.J., Schodek D.L. (2009). Nanomaterials, Nanotechnologies and Design: An Introduction for Engineers and Architects. Elsevier, New York.
45. Rubahn H.G. (2008). Basics of Nanotechnology. Wiley.