

BETON

*Ela Bahşude GÖRÜR AVŞAROĞLU¹
Abdülkadir GÜLEÇ²*

Beton belirli mühendislik hesapları sonucu çimento, agrega, su ve katkı malzemelerinin belirli oranlarda karıştırılmasıyla üretilen yapı malzemesidir. Betonun tarihçesi hakkında kaynaklarda farklı görüşler olmasına rağmen beton veya benzeri yapı malzemelerinin (kalsiyum kökenli) binlerce yıldır kullanıldığı ortak görüştür. Ancak günümüzde kullanılan modern betonun tarihini Portland çimentosunun keşfi ile ilişkilendirmek makul bir görüş olabilir. Joseph Aspdin isimli duvarcı ustası 1824 yılında 5022 no'lu patent numarası ile günümüzde kullanılan Portland çimentosunun patentini almıştır. Bu gelişme modern betonun üretiminde atılan en önemli adımlardan biridir.

Beton şüphesiz günümüzde en yaygın kullanılan yapı malzemesidir. Bu nedenle beton, üzerinde en fazla araştırmanın yapıldığı malzemelerin başında gelmektedir. Beton yüksek basınç dayanımına ve yüksek dayanıklılığa sahip ekonomik bir yapı malzemesidir. En büyük handikabı çekme gerilmelerine karşı dayanımının düşük olmasıdır. Bu nedenle pratik uygulamalarda yapısal elemanlarda beton tek başına kullanılmaz. Yapısal elemanlarda beton kullanılırken

¹ Dr. Öğr. Üyesi, Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, ela_gorur@hotmail.com, ORCID iD: 0000-0001-9373-1192

² Doç. Dr., Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, agulec@ksu.edu.tr, ORCID iD: 0000-0002-1518-4362
DOI: 10.37609/akya.3799.c566

1 m³ beton için beton karışım hesaplama bağıntısı aşağıda belirtilmiştir. Kimyasal katkı kullanıldığı durumlarda *katkının yarısının su olduğu* kabulü yapılır ve karışım suyundan bu miktar düşürülür.

$$\frac{\zeta}{\rho_{\zeta}} + \frac{p}{\rho_p} + \frac{k}{\rho_k} + W + \frac{W_a}{\rho_a} + 10xA = 1000 \text{ dm}^3$$

Denklemden ζ çimento miktarı (kg), p puzolan katkı miktarı (kg), k kimyasal katkı miktarı (kg), W su hacmi (dm³), W_a agrega miktarı (kg), A hava miktarı (%), çimento yoğunluğu (kg/dm³), puzolan katkı yoğunluğu (kg/dm³), kimyasal katkı yoğunluğu (kg/dm³), agrega yoğunluğu (kg/dm³) olarak ifade edilir.

Genel olarak farklı yaklaşımlar olabilmekle birlikte tasarıma daha önceden belirtilen ilkeler doğrultusunda su/çimento oranının belirlenmesi ile başlanır. Daha sonra ilgili grafikten kullanılacak agregaya uygun karışım suyu miktarı tespit edilir. Karışım suyu miktarı tespit edilirken eğer akışkanlaştırıcı kullanılacaksa su azaltması yapılmalıdır. Bu noktada artık su miktarı ve su/çimento oranı bilindiğinden buradan çimento miktarı hesaplanır. Hava muhtevası iklim koşullarına göre ilgili tablodan belirlenir. Akışkanlaştırıcı miktarı istenilen kıvam oranına göre çimento dozajına oranlanarak bulunur. Bu şekilde agrega hariç karışıma giren tüm malzemelerin kütleleri ve dolayısıyla hacimleri bilinmiş olur. TS 802 (20)'de belirtilen bağıntı kullanılarak karışıma girmesi gereken agrega hacmi bulunur. Agreganın hacminin bulunmasından sonra elek analizi sonucu karışıma girecek agregaların yüzdeleri bilindiğinden ortalama bir yoğunluk bulunur ve buna bağlı olarak karışıma girecek agrega kütlesi de tespit edilmiş olur.

KAYNAKLAR

1. TS EN 12350-2 (2019). Beton – Taze beton deneyleri – Bölüm 2: Çökme (slump) deneyi. TSE, Ankara.
2. TS EN 480-4 (2008). Kimyasal katkılar – Beton, harç ve şerbet için – Deney metotları – bölüm 4: Betonda terleme miktarının tayini. TSE, Ankara.
3. ASTM C 143 (2020). Standard Test Method for Slump of Hydraulic-Cement Concrete. Annual Book of ASTM Standards.
4. TS EN 12350-3 (2019). Beton – Taze beton deneyleri – Bölüm 3: Vebe deneyi TSE, Ankara.
5. TS EN 12350-4 (2019). Beton – Taze beton deneyleri – Bölüm 4: Sıkıştırılabilirlik derecesi. TSE, Ankara.

6. TS EN 12350-5 (2019). Beton – Taze beton deneyleri – Bölüm 5: Yayılma tablası deneyi. TSE, Ankara.
7. TS EN 206+A2 (2021). Beton – Özellik, performans, imalat ve uygunluk. TSE, Ankara.
8. TS EN 480-4 (2008). Kimyasal katkılar – Beton, harç ve şerbet için – Deney metotları – bölüm 4: Betonda terleme miktarının tayini. TSE, Ankara.
9. TS EN 12350-6 (2019). Beton – Taze beton deneyleri – Bölüm 6: Birim hacim kütlesi. TSE, Ankara.
10. TS 500 (2000). Betonarme yapıların tasarım ve yapım kuralları. TSE, Ankara.
11. TS EN 12390-3 (2019). Beton – Sertleşmiş beton deneyleri – Bölüm 3: Deney numunelerinin basınç dayanımının tayini. TSE, Ankara.
12. EN 12350-3:2019 Testing hardened concrete – Part 3: Compressive strength of test specimens , European Standart
13. Abdullah, A. I. (2021). Effects of loading rates on concrete compressive strength. IOP Conference Series: Materials Science and Engineering, 1144(1), 012033. <https://doi.org/10.1088/1757-899x/1144/1/012033>
14. TS EN 12390-1 (2021). Beton – Sertleşmiş beton deneyleri – Bölüm 1: Deney numunesi ve kalıplarının şekil, boyut ve diğer özellikleri. TSE, Ankara.
15. TS EN 12390-6 (2024). Beton – Sertleşmiş beton deneyleri – Bölüm 6: Deney numunelerinin yarmada çekme dayanımının tayini. TSE, Ankara.
16. ACI 318-95 Building Code Requirements for Structural ACI Committee 318 Standard Building Code
17. TS EN 12390-5 (2019). Beton – Sertleşmiş beton deneyleri – Bölüm 5: Deney numunelerinin eğilme dayanımının tayini. TSE, Ankara.
18. Güleç, A., & Avcı, U. (2021). Investigation of the size effect of self-compacting concrete on direct tensile strength. El-Cezeri Journal of Science and Engineering, 8(2), 827–840. <https://doi.org/10.31202/ecjse.880582>
19. Mander, J. B., Priestley, M. J. N., & Park, R. (1989). Modelo teórico esfuerzo-deformación para hormigón confinado. J. Struct. Eng, 114(8), 1804–1826.
20. TS 802 (2016). Beton karışım tasarımı hesap esasları. TSE, Ankara.
21. TS13515 (2025). TS EN 206'nın uygulanmasına yönelik tamamlayıcı standart. TSE, Ankara.
22. TS EN 933-1 (2012). Agregaların geometrik özellikleri için deneyler – Bölüm 1: Tane büyüklüğü dağılımının tayini – Eleme yöntemi. TSE, Ankara.
23. TS706 EN 12620+A1 (2009). Beton agregaları. TSE, Ankara.
24. TS EN 12350-7 (2019). Beton – Taze beton deneyleri – Bölüm 7: Hava içeriğinin tayini – Basınç yöntemleri. TSE, Ankara.