

yüksek agrega içeriğinde oluşabilir. Bununla birlikte eğer agrega taneleri geçtikleri boşluğun boyutlarına kıyasla çok küçük ise kemer oluşumu gerçekleşmeyebilir.

Yerleşme ve ayrışmaya direnç sergileyen KYB'larda agregaların kemer oluşturmalarını sağlayan etkenler aşağıdaki gibi özetlenebilir:

- En büyük agrega boyutunun çok fazla olması,
- İri agrega içeriğinin aşırı yüksek olması.

Geçme yeteneğinin sağlanması için aşağıdaki noktalar gözönünde bulundurulabilir:

- Düşük su/toz oranı,
- Viskoziteyi düzenleyen katkıların kullanılması.

Uyumlu geçiş açıklığı ve iri agrega özellikleri:

- Düşük iri agrega içeriği,
- En büyük agrega boyutunun azaltılması.

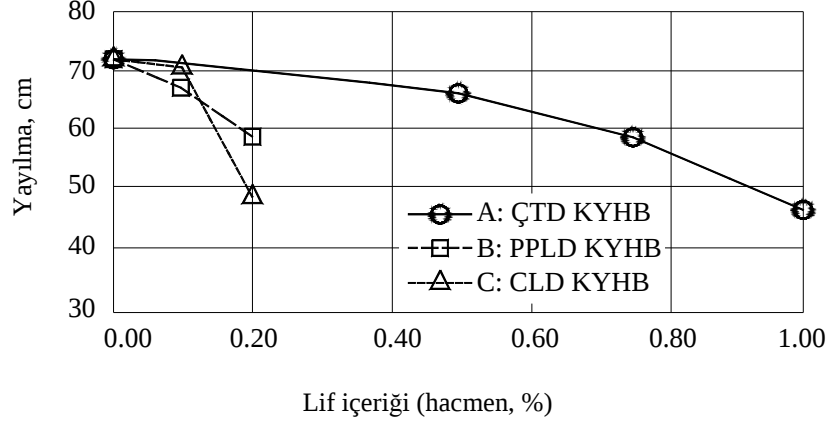
4.9 KENDİLİĞİNDEN YERLEŞEN ÇELİK TEL DONATILI BETONLAR

Geleneksel betonda olduğu gibi, kendiliğinden yerleşen betonda özellikle yüksek dayanımlı olanlarında gevrek kırılma özellikleri sergilenir. Kendiliğinden yerleşen betonlarda da liflerin kullanılması ile betonda süneklik özeliği iyileştirilebilir. Liflerin KYB'de kullanımı üzerine son yıllarda önemli çalışmalar yapılmış ve çelik liflerin KYB'nin tokluk özelliklerine etkisinin diğer bazı lif tiplerine oranla daha fazla olduğu gösterilmiştir. Çelik liflerin KYB'da kullanımının sağlayacağı esas fayda, kesitte kullanılan donatıda azalma sağlayabilme veya mevcut donatıların işlevini dolaylı olarak (çatlak ilerleme mekanizmasını etkileyerek) geliştirebilme potansiyelindedir. KYB'de liflerin kullanımı işlenebilirlikte ve kendiliğinden yayılabilme özelliklerinde yaratabilecekleri düşüşler nedeniyle sınırlıdır. Kullanılacak lif tipi üzerine de yapılmış çalışmalar vardır.

Çelik liflerin KYB'de kullanılabilme potansiyelini aşağıdaki hususlar belirler:

- Lifler KYB teknolojisinde en önemli parametre olan işlenebilirliği ve kendiliğinden yayılabilme özeliğini nasıl etkilemektedir?
- Geleneksel çelik lifli betona göre diğer liflerle üretilen betonlarda tokluk, gevreklik gibi özellikler nasıl değişmektedir?
- Bu yeni lifli çimento esaslı kompozitlerde hangi tasarım kriterleri kullanılacaktır?

Almanya da Karlsruhe Üniversitesinden Haist ve diğ [15], lifli ve liffsiz yüksek performanslı kendiliğinden yerleşen hafif betonların reolojik ve mekanik özelliklerini incelemişlerdir (Şekil 4.31). Yapılan çalışmada sertleşmiş beton üzerinde yapılan deneyler, geleneksel hafif betonlara göre kendiliğinden yerleşen hafif betonların elastisite modülü ve basınç dayanımlarının daha iyi olduğunu ortaya koymuştur. Ayrıca çalışmada çelik lif, polipropilen lif ve cam liflerinin kullanılmasında artan lif dozajına karşılık çökme – yayılma değerlerinde meydana gelen değişim incelenmiştir. Çelik life oranla PP lif ve cam lifi daha az dozajlarda çok fazla yayılma kaybı vermiştir ve böyle bir durum PP lif ve cam lifinin işlenebilirlikteki güçlüğü sergilenmektedir [15].



Şekil 4.31 Kendiliğinden yerleşen lifli hafif betonlarda (KYHB) lif tipi ve içeriğinin çökme (slump) etkisi (A: Çelik tel donatılı kendiliğinden yerleşen hafif beton, B: Polipropilen lif donatılı kendiliğinden yerleşen hafif beton, C: Cam lifli donatılı kendiliğinden yerleşen hafif beton) [15]

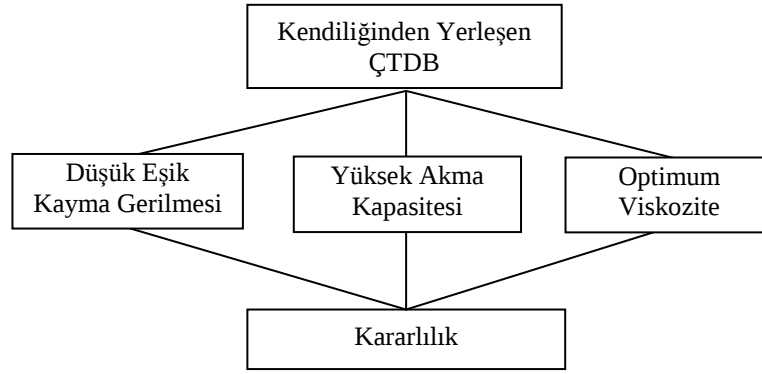
Yukarıdaki grafikten de görüldüğü gibi, beton hacminin %0,2'si kadar cam lifi veya polipropilen lif kullanılması çökme – yayılma değerinde %34'e varan azalmaya yol açmaktadır. Böylece çelik tellerin önemli üstünlüğe sahip oldukları anlaşılmaktadır. Çalışmada bu durum, PP ve cam lifinin narinliğine bağlı olarak açıklanmaktadır. Bu tip liflerin ıslatılması için çelik life göre narinlikleri ile orantılı olarak daha fazla su gerekmekte ve karışım suyundaki denge bozulmaktadır.

KYB'ye çelik liflerin eklenmesi genel olarak betonun işlenebilirliğini etkiler. Fakat, çelik lifli KYB'nin işlenebilirliğindeki kayıp, iyi bir karışım yapılır ve uygun bir lif tipi uygun oranlarda kullanılırsa en aza indirilebilir.

Belirli bir basınç dayanımı için, çelik lif içeren kendiliğinden yerleşen bir beton yapmak mümkündür. Bu, tamamen iyi bir karışımın yapılmasına liflerin uygun tipte seçilmelerine ve uygun oranda kullanılmasına bağlıdır. Böylece, mekanik özelliklerde iyileşmeler elde edilebilmektedir. Burada önemli olan, KYB'nin taze haldeki belirli karakteri üzerine, kullanılan çelik lif tipi, miktarı ve lif özelliklerinin lifin uç şekli, narinliği ve yüzey tipi) etkilerinin belirlenmesidir.

Kendiliğinden yerleşen bir betonun stabilitesi (kararlılığı) için gerekli koşullar Şekil 4.32'de şematik olarak gösterilmiştir.

Çelik lifli kendiliğinden yerleşen betonların stabilitesi için iyi bir karışım yapabilmek çok önemlidir. Çünkü lif faktörü işlenebilirliği doğrudan etkileyebilen bir parametredir. Ayrıca, işlenebilirlik ve akıcılık gibi özellikler hakkında bilgi veren deneylerin sonuçları taze haldeki kendiliğinden yerleşen betonlarda reolojik parametreler açısından önemlidir ve model parametresi olarak kullanılır [13].



Şekil 4.32 Kendiliğinden yerleşen ÇTDB’nun stabilitesi için gerekli koşullar

Kaynaklar

1. Garber, G., Design and construction of concrete floors, Edward Arnold, London, 1991, 287p.
2. ACI; Committee 302, Guide for concrete floor and slab construction, ACI 302. 1R, American Concrete Institute, Farmington Hills, Michigan, 1997, 64 p.
3. Eurocode 2 : Design of concrete structures – Part 1: General rules and rules for buildings, December 1992.
4. CEB, Durable concrete structures, Thomas Telford, London, 1992.
5. Ilston, J.M., Construction materials: Their nature and behaviour, E&FN Spon, London, 1996.
6. Gambhir, M.L., Construction technology, Tata McGraw-Hill Publishing Company Ltd., New Delhi, 1996, Second Edition, 470 p.
7. Farny, J.A., Concrete floors on ground, EB075, PCA, Skokie, Illinois, 2001, 136 p.
8. Erdoğan, T.Y., Admixtures for concrete, The Middle East Technical University Press, Ankara, 1997, 188 p.
9. ACIFC, Steel fibre reinforced industrial ground floors: An Introductory guide, Association of Concrete industrial Flooring Contractors, Warwickshire, UK, 1999.
10. Gebman, M., Application of steel fiber reinforced concrete in seismic beam joints, MSc Thesis, San Diego State University, San Diego, 2001.
11. Hannant, D.J., Fibre cements and fibre concretes, John Wiley and Sons Inc., New York, 1978.
12. Taşdemir, C., Combined effects of mineral admixture and curing condition on the capillarity of concrete, Cement and Concrete Research, Vol.33, 10, October 2003, pp. 1637 – 1642.
13. Skarendahl, A. and Petersson, O., Self compacting concrete, State-of-the-art Report of RILEM technical Committee 174 – SCC, RILEM Publications, Chachan, Cedex, 2000, 154 pp.
14. Okamura, H. and Ouchi, M., Self compacting concrete, journal of Advanced Concrete Technology, Japan Concrete Institute, Vol. 1, No.1, April 2003, pp. 5-15.
15. Haist, M., Mechtcherine, V. and Müller, H.S., High performance self compacting lightweight aggregate concrete with and without fiber reinforcement, In 6th International Symposium on High Strength/High Performance Concrete, Eds. G. König et al., June 2002, Leipzig, Vol. 2, pp.1005-1016.