



T.C.
TARIM VE ORMAN BAKANLIĞI



DSİ Genel Müdürlüğü
Teknik Araştırma ve Kalite Kontrol Dairesi Başkanlığı

Laboratuvarlar Arası Karşılaştırma/Yeterlilik
Testi Programı Raporu

Laboratuvar Adı : Beton Laboratuvarı
Rapor Türü : Nihai Rapor
Rapor No : 01605/22-175
Revizyon No : 00
Çevrim Başlangıç-Bitiş Tarihi : 4.11.2022 - 21.12.2022
Rapor Yayınlanma Tarihi : 20.01.2023

Laboratuvarlar Arası Karşılaştırma/Yeterlilik Deneyleri Programı kapsamında yayınlanan çevrim raporlarının tüm hakları DSİ Teknik Araştırma ve Kalite Kontrol Dairesi Başkanlığına aittir. İzin alınmadan kopyalanamaz ve çoğaltılamaz, ancak kaynak gösterilmek suretiyle kullanılabilir.

İçindekiler

1. Çalışma Ekibi.....	3
2. İletişim	3
3. Gizlilik ve Tarafsızlık.....	4
4. Çizelge Listesi.....	5
5. Giriş.....	7
6. Deney Programının Tasarımı ve Uygulanması.....	8
7. Yeterlilik Numunesinin Hazırlanması, Homojenliği ve Kararlılık Değerlendirmeleri	8
8. Katılımcıların Sonuçları	21
8.1. Çimento Kimyasal Deney Sonuçları	21
8.2. Çimento Kimyasal Deney Sonuçları	21
9. İstatiksel Değerlendirme	22
10. Analiz Sonuçlarının Değerlendirilmesi.....	23
11. Parametre Bazında Analiz Sonuçları.....	24
12. Laboratuvar Performans Değerlendirmeleri	44
13. Kaynaklar	45

1. Çalışma Ekibi

Görevi	Adı Soyadı	E-posta	Telefon	İmza
Program Koordinatörü	Mikdat ÖZMEN Daire Başkan Yardımcısı	mikdatozmen@dsi.gov.tr	0312 454 54 54 /3800	
LAK/YT Sorumlusu	Mehmet Emin UYANIK Beton Laboratuvarı Şube Müdürü	meuyanik@dsi.gov.tr	0312 454 54 54 /3850	
Değerlendirme Raporu Hazırlama	Hakan İbrahim SOYSAL Beton Laboratuvarı - Kimya Mühendisi	hisoyasal@dsi.gov.tr	0312 454 54 54 /3858	
Değerlendirme Raporu Onaylama	Aydın SAĞLIK Daire Başkanı	aydinsaglik@dsi.gov.tr	0312 454 54 54 /3800	

2. İletişim

Adres DSİ TAKK Dairesi Başkanlığı Saray Osmangazi Mahallesi Alparslan Türkeş Cad. No:6
Pursaklar/Ankara Türkiye
Telefon +(90) 312 454 38 00
Faks +(90) 312 454 38 05
E-posta takk@dsi.gov.tr
Web www.dsi.gov.tr
takk.dsi.gov.tr

3. Gizlilik ve Tarafsızlık

DSİ Laboratuvarları personeli olarak Laboratuvarlar Arası Karşılaştırma/Yeterlilik Testi (LAK/YT) Programı kapsamında yapılan çalışmaların, hiçbir baskı altında kalmadan tarafsız ve gizlilik içerisinde yürütüleceğini,

- LAK/YT katılımcılarına ait şahsi ve/veya gizli bilgileri ve onların tescilli haklarını koruyacağımı;
- Olası çıkar ilişkilerine girmeyeceğimi ve böyle durumlarda yönetimi bilgilendireceğimi;
- Güven azaltıcı herhangi bir faaliyette bulunmayacağımı,
- LAK/YT sürecinde, katılımcılar ve katılımcı sonuçları hakkında, katılımcıların bu gizlilikle ilgili feragat beyanında bulunmadığı sürece üçüncü kişi veya kuruluşlara hiçbir bilgi vermeyeceğimi, ancak yasal yetkiye sahip bir makam tarafından yeterlilik deney sonuçlarının talep edilmesi halinde katılımcı kodları ve sonuçları, doğrudan bu makamla paylaşılabilir ve bu durumdan etkilenen katılımcılara yazılı olarak bilgi verileceği,
- Laboratuvarlar arası karşılaştırma/yeterlilik testinde katılımcılarla iletişim ve istatistiksel değerlendirmeler farklı personeller tarafından gerçekleştirileceğini,

Çalışma ekibi listesinde imzalayan kişi olarak taahhüt edilmiştir.

4. Çizelge Listesi

Çizelge 1 - Çimento homojenlik kontrolü deney sonuçları, çimento kimyasal deneyleri, Al_2O_3 miktarı tayini, TS EN 196-2 (XRF)	10
Çizelge 2 - Çimento homojenlik kontrolü deney sonuçları, çimento kimyasal deneyleri, Fe_2O_3 miktarı tayini, TS EN 196-2 (XRF)	10
Çizelge 3- Çimento homojenlik kontrolü deney sonuçları, çimento kimyasal deneyleri, CaO miktarı tayini, TS EN 196-2 (XRF)	11
Çizelge 4 -Çimento homojenlik kontrolü deney sonuçları, çimento kimyasal deneyleri, MgO miktarı tayini, TS EN 196-2 (XRF)	11
Çizelge 5- Çimento homojenlik kontrolü deney sonuçları, çimento kimyasal deneyleri, SiO_2 miktarı tayini, TS EN 196-2 (XRF)	12
Çizelge 6- Çimento homojenlik kontrolü deney sonuçları, çimento kimyasal deneyleri, Na_2O miktarı tayini, TS EN 196-2 (XRF)	13
Çizelge 7- Çimento homojenlik kontrolü deney sonuçları, çimento kimyasal deneyleri, K_2O miktarı tayini, TS EN 196-2 (XRF)	13
Çizelge 8- Çimento homojenlik kontrolü deney sonuçları, çimento kimyasal deneyleri, SO_3 miktarı tayini, TS EN 196-2.....	14
Çizelge 9- Çimento homojenlik kontrolü deney sonuçları, çimento fiziksel deneyleri, Standart kıvam tayini, TS EN 196-3.....	15
Çizelge 10 - Çimento homojenlik kontrolü deney sonuçları, çimento fiziksel deneyleri, Priz başlangıç süresinin tayini, TS EN 196-3	15
Çizelge 11 - Çimento homojenlik kontrolü deney sonuçları, çimento fiziksel deneyleri, Priz bitiş süresinin tayini, TS EN 196-3	16
Çizelge 12 - Çimento homojenlik kontrolü deney sonuçları, çimento fiziksel deneyleri, Yoğunluk tayini, ASTM C188	17
Çizelge 13 - Çimento homojenlik kontrolü deney sonuçları, çimento fiziksel deneyleri, 2 günlük basınç dayanımı tayini, TS EN 196-1	17
Çizelge 14- Çimento kararlılık kontrolü deney sonuçları, çimento kimyasal deneyleri, SO_3 miktarı tayini, TS EN 196-2.....	19
Çizelge 15- Çimento kararlılık kontrolü deney sonuçları, çimento fiziksel deneyleri, Yoğunluk tayini, ASTM C188	19
Çizelge 16- Çimento kararlılık kontrolü deney sonuçları, çimento fiziksel deneyleri, 2 günlük basınç dayanımı tayini, TS EN 196-1	20
Çizelge 17 – Çimento Kimyasal Deney Sonuçları.....	21
Çizelge 18 – Çimento Fiziksel Deney Sonuçları.....	21
Çizelge 19- Çimento kimyasal deneyleri, SiO_2 miktarı tayini, TS EN 196-2, XRF.....	24
Çizelge 20- Çimento kimyasal deneyleri, Al_2O_3 miktarı tayini, TS EN 196-2, XRF.....	24
Çizelge 21- Çimento kimyasal deneyleri, Fe_2O_3 miktarı tayini, TS EN 196-2, XRF	25
Çizelge 22- Çimento kimyasal deneyleri, CaO miktarı tayini, TS EN 196-2, XRF.....	25
Çizelge 23- Çimento kimyasal deneyleri, MgO miktarı tayini, TS EN 196-2, XRF.....	26
Çizelge 24- Çimento kimyasal deneyleri, K_2O miktarı tayini, TS EN 196-2, XRF	27
Çizelge 25- Çimento kimyasal deneyleri, Na_2O miktarı tayini, TS EN 196-2, XRF	28
Çizelge 26- Çimento kimyasal deneyleri, Çözünmeyen kalıntı tayini, TS EN 196-2	29
Çizelge 27- Çimento kimyasal deneyleri, Sülfat (SO_3) tayini, TS EN 196-2	30
Çizelge 28- Çimento kimyasal deneyleri, Kızdırma Kaybı tayini, TS EN 196-2	31
Çizelge 29- Çimento fiziksel deneyleri, Yoğunluk tayini, ASTM C188.....	32

Çizelge 30- Beton - Çimento fiziksel deneyleri, Özgül yüzey (Blaine) tayini, TS EN 196-6.....	33
Çizelge 31- Beton - Çimento fiziksel deneyleri, Eğilme Dayanımı (2 Günlük) tayini, TS EN 196-1	34
Çizelge 32- Beton - Çimento fiziksel deneyleri, Eğilme Dayanımı (7 Günlük) tayini, TS EN 196-1	35
Çizelge 33- Beton - Çimento fiziksel deneyleri, Eğilme Dayanımı (28 Günlük) tayini, TS EN 196-1	36
Çizelge 34- Beton - Çimento fiziksel deneyleri, Basınç Dayanımı (2 Günlük) tayini, TS EN 196-1.....	37
Çizelge 35- Beton - Çimento fiziksel deneyleri, Basınç Dayanımı (7 Günlük) tayini, TS EN 196-1.....	38
Çizelge 36- Beton - Çimento fiziksel deneyleri, Basınç Dayanımı (28 Günlük) tayini, TS EN 196-1.....	39
Çizelge 37- Beton - Çimento fiziksel deneyleri, Kıvam suyu tayini, TS EN 196-3.....	40
Çizelge 38- Beton - Çimento fiziksel deneyleri, Priz başlangıç süresi tayini, TS EN 196-3.....	41
Çizelge 39- Beton - Çimento fiziksel deneyleri, Priz bitiş süresi tayini, TS EN 196-3	42
Çizelge 40- Beton - Çimento fiziksel deneyleri, Elek bakiyesi (45 mikron) tayini, TS EN 196-6	43
Çizelge 41- Beton - Çimento fiziksel deneyleri, Elek bakiyesi (90 mikron) tayini, TS EN 196-6	43
Çizelge 42- Katılımcı Laboratuvarların Parametrelere göre z-skor/z'skor dağılımı	44

5. Giriş

Teknik Araştırma ve Kalite Kontrol (TAKK) Dairesi Başkanlığı, DSİ Genel Müdürlüğü'nün görev alanına giren konularda modern teknoloji ve ekonomi kurallarına uygun olarak gerekli kalite kontrol ve araştırma-geliştirme (Ar-Ge) çalışmalarını yürütmek amacıyla 1958 yılında kurulmuştur.

2002 yılından beri TS EN ISO 9001 "Kalite yönetim sistemleri - Şartlar" standardını uygulayan ve 2004 yılından beri laboratuvar faaliyetlerini TS EN ISO/IEC 17025 "Deney ve kalibrasyon laboratuvarlarının yetkinliği için genel gereklilikler" standardı çerçevesinde "akredite laboratuvar" olarak yürüten Daire Başkanlığımız, DSİ Genel Müdürlüğü'nün görev alanına giren konularda, bilimsel ve teknolojik gelişmelerin ışığında, ekonomi kurallarına uygun olarak aşağıdaki alanlarda çalışmalar yapmaktadır.

1) Laboratuvar ve Kalite Kontrol Çalışmaları

8 adedi merkezde, 25 adedi bölge merkezinde toplam 33 adet laboratuvar bulunmaktadır. Ayrıca, DSİ'nin proje ihtiyaçları doğrultusunda şube ve şantiye laboratuvarları kurulmaktadır.

Laboratuvarlarımız, merkez ve bölge teşkilatlarınca talep edilen çalışmalara ilave olarak, her yıl belirlenen deney birim fiyatlarına göre, diğer kamu kuruluşlarına ve özel şirketlere de yapılan protokoller çerçevesinde hizmet vermektedir.

2) Araştırma ve Geliştirme (Ar-Ge) Çalışmaları

Başkanlığımızca yürütülen Ar-Ge çalışmaları, öncelikle, merkez ve taşra teşkilatlarında DSİ'nin ihtiyaç duyduğu her türlü uygulamalı araştırma çalışmaları ile deneysel geliştirme çalışmalarına yönelik olarak 27.07.2010 tarihinde yürürlüğe giren "DSİ Ar-Ge Yönergesi"ne göre planlanmakta ve yönetilmektedir.

Ayrıca, araştırma-geliştirme çalışmalarında üniversitelerle ve diğer araştırma kuruluşlarıyla (enstitülerle) işbirliğine özel önem verilmektedir.

3) Eğitim Çalışmaları

Daire Başkanlığımızda, DSİ'nin merkez ve taşra teşkilatlarında ihtiyaç duyulan laboratuvar işletmeciliği, araştırma-geliştirme, kalite yönetim sistemleri ve laboratuvar akreditasyonu ile ilgili konularda çeşitli düzeylerde eğitimler düzenlenmektedir.

Ayrıca, her yıl düzenli olarak, çeşitli alanlarda, üniversiteler ve diğer ilgili kurum ve kuruluşlarla işbirliği içerisinde, ulusal ve uluslararası sempozyumlar yapılmakta, bilgi paylaşımına katkıda bulunmaktadır.

Daire Başkanlığımızla ilgili güncel bilgilere ve sunulan hizmetlere <http://takk.dsi.gov.tr> adresinden erişebilirsiniz.

6. DeneY Programının Tasarımı ve Uygulanması

Devlet Su İşleri Genel Müdürlüğü, Teknik Araştırma ve Kalite Kontrol Dairesi Başkanlığı, Beton Laboratuvarı Şube Müdürlüğü tarafından organize edilen ve Türk Akreditasyon Kurumu tarafından DSİ-YT-2022-CEM kodu ile duyurusu yapılmış olan “Laboratuvarlar Arası Karşılaştırma Deneyleri Programı” çimento deneyleri alanlarında “TS EN ISO/IEC 17043 “Uygunluk değerlendirme – Yeterlilik deneyi için genel şartlar” standardına uygun olarak yedi (7) laboratuvarın katılımı ile gerçekleştirilmiş olup deney sonuçlarına ait değerlendirmeler bu raporda (Lab. No:01605/22-175) verilmiştir.

7. Yeterlilik Numunesinin Hazırlanması, Homojenliği ve Kararlılık Değerlendirmeleri

LAK-YT programı kapsamında, DSİ TAKK Dairesi Başkanlığı Beton Laboratuvarı Şube Müdürlüğü tarafından, deneyler için gerekli olan miktarlarda (5000 gram çimento numunesi) hazırlanarak katılımcılara gönderilmiştir.

LAK-YT programında kullanılan deney numuneleri, katılımcı performansına numuneden kaynaklanan etkilerin mümkün olduğunca ortadan kaldırılması amacı ile laboratuvarlarımızda gerekli homojenleştirme işlemlerine tabi tutulmak sureti ile hazırlanmıştır. Hazırlanan numuneler üzerinde, TS ISO 13528 standardında belirtilen “homojenlik kontrolü için değerlendirme kriterleri” prosedürü doğrultusunda homojenlik kontrolü testleri gerçekleştirilmiştir.

- Homojenlik kontrolü testleri, katılımcı sayısından fazla sayıda hazırlanan numuneler arasından rastgele ve en az 10 adet numune seçilmek sureti ile yapılmıştır.
- Homojenlik kontrolü testleri, LAK-YT parametresine ait numune tipinin elverdiği durumlarda, tekrarlanabilirlik koşullarında, her bir numune için iki tekrarlı deney gerçekleştirilmek sureti ile yapılmıştır.
- Homojenlik kontrolü testleri, parametreye ait numune tipinin uygun olmadığı durumlarda (tahribatlı muayene yöntemleri) ise tekrarlanabilirlik koşullarında, her bir numune için tekrarsız tek deney sonucu veya deney sonuçları ortalaması üzerinden elde edilen verilerin değerlendirilmesi sureti ile yapılmıştır.
- Homojenlik kontrolü test sonuçlarının değerlendirilmesinde, katılımcı sayısının yetersiz olduğu durumlar için standart sapma (σ_{pt}) değeri olarak, mevcut olması halinde ilgili deney standardında verilen kesinlik verilerinden yararlanılmıştır. Kesinlik verisi mevcut olmaması halinde ise katılımcı sonuçlarından elde edilen standart sapma değerleri kullanılmıştır.
- Homojenlik test örneklemelerine ait standart sapma değeri, $ss \leq 0,3 \sigma_{pt}$ olması durumunda yeterlik testi öğeleri yeterince homojen kabul edilmektedir.

Numune kararlılığının katılımcı performansı üzerine etkisine yönelik olarak ise çimento numuneleri için kararlılıktan etkilenebileceği düşünülen parametreler belirlenmiş ve bu parametreler üzerinde kontroller gerçekleştirilmiştir.

8.1. Çimento Numunelerine Ait Homojenlik Kontrolü

Çimento numunelerinde homojenlik kontrolü için, çimento kimyasal deneylerinden;

- Al_2O_3 miktarı tayini, TS EN 196-2 (XRF)
- Fe_2O_3 miktarı tayini, TS EN 196-2 (XRF)
- CaO miktarı tayini, TS EN 196-2 (XRF)
- MgO miktarı tayini, TS EN 196-2 (XRF)
- SiO_2 miktarı tayini, TS EN 196-2 (XRF)
- Na_2O miktarı tayini, TS EN 196-2 (XRF)
- K_2O miktarı tayini, TS EN 196-2 (XRF)
- SO_3 miktarı tayini, TS EN 196-2

Çimento fiziksel deneylerinden;

- Standart kıvam tayini, TS EN 196-3
- Yoğunluk tayini, ASTM C188
- Priz başlangıç süresinin tayini, TS EN 196-3
- Priz bitiş süresinin tayini, TS EN 196-3
- Basınç dayanımının (2 Günlük) tayini, TS EN 196-1

deneyleri referans alınmıştır.

LAK-YT programı için hazırlanmış olan çimento numunelerinden rastgele örnekleme metodu ile 10 grup numune homojenlik testleri için kullanılmıştır. Deneyler için her bir numuneye ait iki tekrarlı deney gerçekleştirilmek sureti ile homojenlik kontrolleri gerçekleştirilmiştir.

Çizelge 1 - Çimento homojenlik kontrolü deney sonuçları, çimento kimyasal deneyleri, Al₂O₃ miktarı tayini, TS EN 196-2 (XRF)

Çimento homojenlik kontrolü deney sonuçları, çimento kimyasal deneyleri, Al ₂ O ₃ miktarı tayini, TS EN 196-2 (XRF)					
Analiz No	Numune 1, %	Numune 2, %	Ortalama Deney Sonuçları, % $\bar{x}_t = (x_{t,1} + x_{t,2}) / 2$	Analiz Sonuçları Farkı (mutlak), % $w_t = x_{t,1} - x_{t,2} $	w _t ²
1	5,14	5,14	5,14	0,00	0,000000
2	5,18	5,10	5,14	0,08	0,006400
3	5,40	5,09	5,25	0,31	0,096100
4	5,40	5,09	5,25	0,31	0,096100
5	5,14	5,14	5,14	0,00	0,000000
6	5,14	5,14	5,14	0,00	0,000000
7	5,12	5,12	5,12	0,00	0,000000
8	5,12	5,18	5,15	0,06	0,003600
9	5,12	5,11	5,12	0,01	0,000100
10	5,17	5,15	5,16	0,02	0,000400
Genel Ortalama, % $\bar{x} = \frac{1}{g} \sum_{t=1}^g \bar{x}_t$			5,16		
Median			5,14		
Ortalamaların Standart Sapması $s_x = \sqrt{\sum_{t=1}^g (\bar{x}_t - \bar{x})^2 / (g-1)}$			0,0469		
Numune İçin Standart Sapma $s_w = \sqrt{\sum_{t=1}^g w_t^2 / (2g)}$			0,10067		
Örnekler Arası Standart Sapma İçin Hesaplanan $s_x^2 - s_w^2 / 2$ Değeri			-0,00287		
Örnekler Arası Standart Sapma $s_s = \sqrt{\max(0, s_x^2 - s_w^2 / 2)}$			0,000000		
Ortalamanın Standart Sapma Yüzdesi, sr %			0,9085		
Yeterlilik Standart Sapma Değeri, opt	Bu Deney İçin Standart Yöntemde Yer Alan Kesinlik Verileri Kullanılmıştır.				
Standart Yöntemde Yer Alan Kesinlik Verileri Açıklama/Değer	TS EN 196-2 standardı, Çizelge 9, Onaylı referans maddeler kullanılarak elde edilen uyarlık sınır değerleri, "Normal" performans için uyarlık sınır değeri Kütüğe mutlak %, r ₁ , %	0,3520	Hesaplanan Standart Sapma Yüzdesi, s _r % = r ₁ /2,8	0,12571429	
	$\sigma_{pk} = s, \% = s_r * \bar{x} / 100$	0,006486229	0,3 * opt	0,001945869	
Homojenlik Kontrolü, $s_s \leq 0,3 * \sigma_{pk}$	0,000000	≤	0,001945869		
Değerlendirme	Homojen				

Çizelge 2 - Çimento homojenlik kontrolü deney sonuçları, çimento kimyasal deneyleri, Fe₂O₃ miktarı tayini, TS EN 196-2 (XRF)

Çimento homojenlik kontrolü deney sonuçları, çimento kimyasal deneyleri, Fe ₂ O ₃ miktarı tayini, TS EN 196-2 (XRF)					
Analiz No	Numune 1, %	Numune 2, %	Ortalama Deney Sonuçları, % $\bar{x}_t = (x_{t,1} + x_{t,2}) / 2$	Analiz Sonuçları Farkı (mutlak), % $w_t = x_{t,1} - x_{t,2} $	w _t ²
1	2,85	2,84	2,85	0,01	0,000100
2	2,86	2,84	2,85	0,02	0,000400
3	2,93	2,84	2,89	0,09	0,008100
4	2,92	2,83	2,88	0,09	0,008100
5	2,84	2,86	2,85	0,02	0,000400
6	2,83	2,85	2,84	0,02	0,000400
7	2,85	2,85	2,85	0,00	0,000000
8	2,84	2,86	2,85	0,02	0,000400
9	2,84	2,84	2,84	0,00	0,000000
10	2,85	2,85	2,85	0,00	0,000000
Genel Ortalama, % $\bar{x} = \frac{1}{g} \sum_{t=1}^g \bar{x}_t$			2,85		
Median			2,85		
Ortalamaların Standart Sapması $s_x = \sqrt{\sum_{t=1}^g (\bar{x}_t - \bar{x})^2 / (g-1)}$			0,0147		
Numune İçin Standart Sapma $s_w = \sqrt{\sum_{t=1}^g w_t^2 / (2g)}$			0,02992		
Örnekler Arası Standart Sapma İçin Hesaplanan $s_x^2 - s_w^2 / 2$ Değeri			-0,00023		
Örnekler Arası Standart Sapma $s_s = \sqrt{\max(0, s_x^2 - s_w^2 / 2)}$			0,000000		
Ortalamanın Standart Sapma Yüzdesi, sr %			0,5162		
Yeterlilik Standart Sapma Değeri, opt	Bu Deney İçin Standart Yöntemde Yer Alan Kesinlik Verileri Kullanılmıştır.				
Standart Yöntemde Yer Alan Kesinlik Verileri Açıklama/Değer	TS EN 196-2 standardı, Çizelge 9, Onaylı referans maddeler kullanılarak elde edilen uyarlık sınır değerleri, "Normal" performans için uyarlık sınır değeri Kütüğe mutlak %, r ₁ , %	0,2620	Hesaplanan Standart Sapma Yüzdesi, s _r % = r ₁ /2,8	0,09357143	
	$\sigma_{pk} = s, \% = s_r * \bar{x} / 100$	0,002670061	0,3 * opt	0,000801018	
Homojenlik Kontrolü, $s_s \leq 0,3 * \sigma_{pk}$	0,000000	≤	0,000801018		
Değerlendirme	Homojen				

Çizelge 3- Çimento homojenlik kontrolü deney sonuçları, çimento kimyasal deneyleri, CaO miktarı tayini, TS EN 196-2 (XRF)

Çimento homojenlik kontrolü deney sonuçları, çimento kimyasal deneyleri, CaO miktarı tayini, TS EN 196-2 (XRF)					
Analiz No	Numune 1, %	Numune 2, %	Ortalama Deney Sonuçları, % $\bar{x}_t = (x_{t,1} + x_{t,2}) / 2$	Analiz Sonuçları Farkı (mutlak), % $w_t = x_{t,1} - x_{t,2} $	w_t^2
1	62,98	63,02	63,00	0,04	0,001600
2	63,20	62,81	63,01	0,39	0,152100
3	64,58	62,93	63,76	1,65	2,722500
4	64,50	62,93	63,77	1,67	2,788900
5	63,28	63,09	63,19	0,19	0,036100
6	63,00	63,07	63,04	0,07	0,004900
7	63,04	62,82	62,93	0,22	0,048400
8	62,91	63,43	63,17	0,52	0,270400
9	62,91	62,93	62,92	0,02	0,000400
10	63,16	63,21	63,19	0,05	0,002500
Genel Ortalama, % $\bar{x} = \frac{1}{g} \sum_{t=1}^g \bar{x}_t$			63,20		
Median			63,10		
Ortalamaların Standart Sapması $s_{\bar{x}} = \sqrt{\sum_{t=1}^g (\bar{x}_t - \bar{x})^2 / (g-1)}$			0,3136		
Numune İçin Standart Sapma $s_w = \sqrt{\sum_{t=1}^g w_t^2 / (2g)}$			0,54899		
Örnekler Arası Standart Sapma İçin Hesaplanan $s_{\bar{x}}^2 - s_w^2 / 2$ Değeri			-0,05237		
Örnekler Arası Standart Sapma $s_{\bar{x}} = \sqrt{\max(0, s_{\bar{x}}^2 - s_w^2 / 2)}$			0,000000		
Ortalamanın Standart Sapma Yüzdesi, sr %			0,4962		
Yeterlilik Standart Sapma Değeri, opt			Bu Deney İçin Standart Yöntemde Yer Alan Kesinlik Verileri Kullanılmıştır.		
Standart Yöntemde Yer Alan Kesinlik Verileri Açıklama/Değer	TS EN 196-2 standartı, Çizelge 9, Onaylı referans malzemeler kullanılarak elde edilen uyarlık sınır değerleri, "Normal" performans için uyarlık sınır değeri Kütlece mutlak %, r _t , %		1,1486	Hesaplanan Standart Sapma Yüzdesi, s _r = r _t /2,8	0,41021429
	$\sigma_{pr} = s_r, \% = s_r * \bar{x} / 100$		0,259234918	0,3 * opt	0,077770475
Homojenlik Kontrolü, $s_{sr} \leq 0,3 * \sigma_{pr}$			0,000000	≤	0,077770475
Değerlendirme			Homojen		

Çizelge 4 -Çimento homojenlik kontrolü deney sonuçları, çimento kimyasal deneyleri, MgO miktarı tayini, TS EN 196-2 (XRF)

Çimento homojenlik kontrolü deney sonuçları, çimento kimyasal deneyleri, MgO miktarı tayini, TS EN 196-2 (XRF)					
Analiz No	Numune 1, %	Numune 2, %	Ortalama Deney Sonuçları, % $\bar{x}_t = (x_{t,1} + x_{t,2}) / 2$	Analiz Sonuçları Farkı (mutlak), % $w_t = x_{t,1} - x_{t,2} $	$w_t \cdot 2$
1	1,93	1,93	1,93	0,00	0,000000
2	1,93	1,92	1,93	0,01	0,000100
3	2,00	1,93	1,97	0,07	0,004900
4	2,00	1,93	1,97	0,07	0,004900
5	1,94	1,98	1,96	0,04	0,001600
6	1,92	1,94	1,93	0,02	0,000400
7	1,91	1,93	1,92	0,02	0,000400
8	1,92	1,95	1,94	0,03	0,000900
9	1,92	1,93	1,93	0,01	0,000100
10	1,93	1,95	1,94	0,02	0,000400
Genel Ortalama, % $\bar{x} = \frac{1}{g} \sum_{t=1}^g \bar{x}_t$			1,94		
Median			1,93		
Ortalamaların Standart Sapması $s_{\bar{x}} = \sqrt{\sum_{t=1}^g (\bar{x}_t - \bar{x})^2 / (g-1)}$			0,0174		
Numune İçin Standart Sapma $s_w = \sqrt{\sum_{t=1}^g w_t^2 / (2g)}$			0,02617		
Örnekler Arası Standart Sapma İçin Hesaplanan $s_{\bar{x}}^2 - s_w^2 / 2$ Değeri			-0,00004		
Örnekler Arası Standart Sapma $s_s = \sqrt{\max(0, s_{\bar{x}}^2 - s_w^2 / 2)}$			0,000000		
Ortalamanın Standart Sapma Yüzdesi, sr %			0,8968		
Yeterlilik Standart Sapma Değeri, opt	Bu Deney İçin Standart Yöntemde Yer Alan Kesinlik Verileri Kullanılmıştır.				
Standart Yöntemde Yer Alan Kesinlik Verileri Açıklama/Değer	TS EN 196-2 standartı, Çizelge 9, Onaylı referans malzemeler kullanılarak elde edilen uyarlık sınır değerleri, "Normal" performans için uyarlık sınır değeri Kütüğe mutlak %, r_1 , %		0,2250	Hesaplanan Standart Sapma Yüzdesi, s_r , % = $r_1 / 2,8$	0,08035714
	$\sigma_{pt} = s_r$, % = $s_r \cdot \bar{x} / 100$	0,001558527		0,3 * opt	0,000467558
Homojenlik Kontrolü, $s_s \leq 0,3 * \sigma_{pt}$	0,000000		\leq	0,000467558	
Değerlendirme	Homojen				

Çizelge 5- Çimento homojenlik kontrolü deney sonuçları, çimento kimyasal deneyleri, SiO₂ miktarı tayini, TS EN 196-2 (XRF)

Çimento homojenlik kontrolü deney sonuçları, çimento kimyasal deneyleri, SiO ₂ miktarı tayini, TS EN 196-2 (XRF)					
Analiz No	Numune 1, %	Numune 2, %	Ortalama Deney Sonuçları, % $\bar{x}_t = (x_{t,1} + x_{t,2}) / 2$	Analiz Sonuçları Farkı (mutlak), % $w_t = x_{t,1} - x_{t,2} $	$w_t \cdot 2$
1	18,37	18,41	18,39	0,04	0,001600
2	18,50	18,31	18,41	0,19	0,036100
3	19,21	18,36	18,79	0,85	0,722500
4	19,14	18,36	18,75	0,78	0,608400
5	18,49	18,48	18,49	0,01	0,000100
6	18,40	18,42	18,41	0,02	0,000400
7	18,43	18,37	18,40	0,06	0,003600
8	18,34	18,53	18,44	0,19	0,036100
9	18,32	18,37	18,35	0,05	0,002500
10	18,44	18,48	18,46	0,04	0,001600
Genel Ortalama, % $\bar{x} = \frac{1}{g} \sum_{t=1}^g \bar{x}_t$			18,49		
Median			18,42		
Ortalamaların Standart Sapması $s_{\bar{x}} = \sqrt{\sum_{t=1}^g (\bar{x}_t - \bar{x})^2 / (g-1)}$			0,1532		
Numune İçin Standart Sapma $s_w = \sqrt{\sum_{t=1}^g w_t^2 / (2g)}$			0,26579		
Örnekler Arası Standart Sapma İçin Hesaplanan $s_{\bar{x}}^2 - s_w^2 / 2$ Değeri			-0,01186		
Örnekler Arası Standart Sapma $s_s = \sqrt{\max(0, s_{\bar{x}}^2 - s_w^2 / 2)}$			0,000000		
Ortalamanın Standart Sapma Yüzdesi, sr %			0,8287		
Yeterlilik Standart Sapma Değeri, opt	Bu Deney İçin Standart Yöntemde Yer Alan Kesinlik Verileri Kullanılmıştır.				
Standart Yöntemde Yer Alan Kesinlik Verileri Açıklama/Değer	TS EN 196-2 standartı, Çizelge 9, Onaylı referans malzemeler kullanılarak elde edilen uyarlık sınır değerleri, "Normal" performans için uyarlık sınır değeri Kütüğe mutlak %, r_1 , %		0,7202	Hesaplanan Standart Sapma Yüzdesi, s_r , % = $r_1 / 2,8$	0,25721429
	$\sigma_{pt} = s_r$, % = $s_r \cdot \bar{x} / 100$	0,047549919		0,3 * opt	0,014264976
Homojenlik Kontrolü, $s_s \leq 0,3 * \sigma_{pt}$	0,000000		\leq	0,014264976	
Değerlendirme	Homojen				

Çizelge 6- Çimento homojenlik kontrolü deney sonuçları, çimento kimyasal deneyleri, Na₂O miktarı tayini, TS EN 196-2 (XRF)

Çimento homojenlik kontrolü deney sonuçları, çimento kimyasal deneyleri, Na ₂ O miktarı tayini, TS EN 196-2 (XRF)					
Analiz No	Numune 1, %	Numune 2, %	Ortalama Deney Sonuçları, % $\bar{x}_t = (x_{t,1} + x_{t,2}) / 2$	Analiz Sonuçları Farkı (mutlak), % $w_t = x_{t,1} - x_{t,2} $	w_t^2
1	0,12	0,12	0,12	0,00	0,000000
2	0,12	0,11	0,12	0,01	0,000100
3	0,12	0,11	0,12	0,01	0,000100
4	0,11	0,12	0,12	0,01	0,000100
5	0,13	0,11	0,12	0,02	0,000400
6	0,12	0,11	0,12	0,01	0,000100
7	0,11	0,12	0,12	0,01	0,000100
8	0,16	0,11	0,14	0,05	0,002500
9	0,12	0,11	0,12	0,00	0,000000
10	0,12	0,13	0,13	0,01	0,000100
Genel Ortalama, % $\bar{x} = \frac{1}{g} \sum_{t=1}^g \bar{x}_t$			0,1195		
Median			0,1175		
Ortalamaların Standart Sapması $s_{\bar{x}} = \sqrt{\sum_{t=1}^g (\bar{x}_t - \bar{x})^2 / (g-1)}$			0,0064		
Numune İçin Standart Sapma $s_w = \sqrt{\sum_{t=1}^g w_t^2 / (2g)}$			0,01323		
Örnekler Arası Standart Sapma İçin Hesaplanan $s_{\bar{x}}^2 - s_w^2 / 2$ Değeri			-0,000046111		
Örnekler Arası Standart Sapma $s_{\bar{x}} = \sqrt{\max(0, s_{\bar{x}}^2 - s_w^2 / 2)}$			0,000000		
Ortalamanın Standart Sapma Yüzdesi, sr %			5,3836		
Yeterlilik Standart Sapma Değeri, opt			Bu Deney İçin Standart Yöntemde Yer Alan Kesinlik Verileri Kullanılmıştır.		
Standart Yöntemde Yer Alan Kesinlik Verileri Açıklama/Değer	TS EN 196-2 standardı, Çizelge 9, Onaylı referans malzemeler kullanılarak elde edilen uyarlık sınır değerleri, "Normal" performans için uyarlık sınır değeri Kütlece mutlak %, r _t , %		0,1120	Hesaplanan Standart Sapma Yüzdesi, s, % = r _t /2,8	0,04000000
	$\sigma_{pr} = s, \% = s_r * \bar{x} / 100$		0,0000478	0,3 * opt	0,00001434
Homojenlik Kontrolü, $s_{sr} \leq 0,3 * \sigma_{pr}$			0,000000	≤	0,00001434
Değerlendirme			Homojen		

Çizelge 7- Çimento homojenlik kontrolü deney sonuçları, çimento kimyasal deneyleri, K₂O miktarı tayini, TS EN 196-2 (XRF)

Çimento homojenlik kontrolü deney sonuçları, çimento kimyasal deneyleri, K ₂ O miktarı tayini, TS EN 196-2 (KRF)					
Analiz No	Numune 1, %	Numune 2, %	Ortalama Deney Sonuçları, % $\bar{x}_t = (x_{t,1} + x_{t,2}) / 2$	Analiz Sonuçları Farkı (mutlak), % $w_t = x_{t,1} - x_{t,2} $	w_t^2
1	0,72	0,72	0,72	0,00	0,000000
2	0,72	0,72	0,72	0,00	0,000000
3	0,74	0,71	0,73	0,03	0,000900
4	0,74	0,71	0,73	0,03	0,000900
5	0,72	0,72	0,72	0,00	0,000000
6	0,72	0,72	0,72	0,00	0,000000
7	0,71	0,72	0,72	0,01	0,000100
8	0,72	0,72	0,72	0,00	0,000000
9	0,72	0,72	0,72	0,00	0,000000
10	0,72	0,72	0,72	0,00	0,000000
Genel Ortalama, % $\bar{x} = \frac{1}{g} \sum_{t=1}^g \bar{x}_t$			0,7205		
Median			0,7200		
Ortalamaların Standart Sapması $s_{\bar{x}} = \sqrt{\sum_{t=1}^g (\bar{x}_t - \bar{x})^2 / (g-1)}$			0,0028		
Numune İçin Standart Sapma $s_w = \sqrt{\sum_{t=1}^g w_t^2 / (2g)}$			0,00975		
Örnekler Arası Standart Sapma İçin Hesaplanan $s_{\bar{x}}^2 - s_w^2 / 2$ Değeri			-0,000039444		
Örnekler Arası Standart Sapma $s_{\bar{x}} = \sqrt{\max(0, s_{\bar{x}}^2 - s_w^2 / 2)}$			0,000000		
Ortalamanın Standart Sapma Yüzdesi, sr %			0,3939		
Yeterlilik Standart Sapma Değeri, opt	Bu Deney İçin Standart Yöntemde Yer Alan Kesinlik Verileri Kullanılmıştır.				
Standart Yöntemde Yer Alan Kesinlik Verileri Açıklama/Değer	TS EN 196-2 standardı, Çizelge 9, Onaylı referans malzemeler kullanılarak elde edilen uyarlık sınır değerleri, "Normal" performans için uyarlık sınır değeri Kütlece mutlak %, r _t , %		0,1120	Hesaplanan Standart Sapma Yüzdesi, s _r % = r _t /2,8	0,04000000
	$\sigma_{pt} = s, \% = s_r * \bar{x} / 100$	0,0002882		0,3 * opt	0,00008646
Homojenlik Kontrolü, $s_s \leq 0,3 * \sigma_{pt}$	0,000000		\leq	0,00008646	
Değerlendirme	Homojen				

Çizelge 8- Çimento homojenlik kontrolü deney sonuçları, çimento kimyasal deneyleri, SO₃ miktarı tayini, TS EN 196-2

Çimento homojenlik kontrolü deney sonuçları, çimento kimyasal deneyleri, SO ₃ miktarı tayini, TS EN 196-2					
Analiz No	Numune 1, %	Numune 2, %	Ortalama Deney Sonuçları, % $\bar{x}_t = (x_{t,1} + x_{t,2}) / 2$	Analiz Sonuçları Farkı (mutlak), % $w_t = x_{t,1} - x_{t,2} $	w_t^2
1	3,10	3,10	3,10	0,00	0,000000
2	3,08	3,10	3,09	0,02	0,000400
3	3,09	3,10	3,10	0,01	0,000100
4	3,10	3,09	3,10	0,01	0,000100
5	3,07	3,10	3,09	0,03	0,000900
6	3,10	3,08	3,09	0,02	0,000400
7	3,09	3,10	3,10	0,01	0,000100
8	3,10	3,10	3,10	0,00	0,000000
9	3,09	3,10	3,10	0,01	0,000100
10	3,10	3,10	3,10	0,00	0,000000
Genel Ortalama, % $\bar{x} = \frac{1}{g} \sum_{t=1}^g \bar{x}_t$			3,0945		
Median			3,0950		
Ortalamaların Standart Sapması $s_{\bar{x}} = \sqrt{\sum_{t=1}^g (\bar{x}_t - \bar{x})^2 / (g-1)}$			0,0050		
Numune İçin Standart Sapma $s_w = \sqrt{\sum_{t=1}^g w_t^2 / (2g)}$			0,01025		
Örnekler Arası Standart Sapma İçin Hesaplanan $s_{\bar{x}}^2 - s_w^2 / 2$ Değeri			-0,000027778		
Örnekler Arası Standart Sapma $s_{\bar{x}} = \sqrt{\max(0, s_{\bar{x}}^2 - s_w^2 / 2)}$			0,000000		
Ortalamanın Standart Sapma Yüzdesi, sr %			0,1607		
Yeterlilik Standart Sapma Değeri, opt	Bu Deney İçin Standart Yöntemde Yer Alan Kesinlik Verileri Kullanılmıştır.				
Standart Yöntemde Yer Alan Kesinlik Verileri Açıklama/Değer	TS EN 196-2 standardı, Madde 4.4.2, uyarlık standart sapması,		0,0800		
	$\sigma_{pt} = s, \% = s_r * \bar{x} / 100$	0,0800		0,3 * opt	0,024
Homojenlik Kontrolü, $s_s \leq 0,3 * \sigma_{pt}$	0,000000		\leq	0,024	
Değerlendirme	Homojen				

Çizelge 9- Çimento homojenlik kontrolü deney sonuçları, çimento fiziksel deneyleri, Standart kıvam tayini, TS EN 196-3

Çimento homojenlik kontrolü deney sonuçları, çimento fiziksel deneyleri, Standart Kıvam Tayini, TS EN 196-3					
Analiz No	Numune 1, %	Numune 2, %	Ortalama Deney Sonuçları, % $\bar{x}_t = (x_{t,1} + x_{t,2}) / 2$	Analiz Sonuçları Farkı (mutlak), % $w_t = x_{t,1} - x_{t,2} $	w_t^2
1	149,00	149,00	149,00	0,00	0,000000
2	148,00	148,00	148,00	0,00	0,000000
3	148,00	149,00	148,50	1,00	1,000000
4	149,00	149,00	149,00	0,00	0,000000
5	147,00	148,00	147,50	1,00	1,000000
6	148,00	148,00	148,00	0,00	0,000000
7	149,00	148,00	148,50	1,00	1,000000
8	148,00	149,00	148,50	1,00	1,000000
9	149,00	148,00	148,50	1,00	1,000000
10	148,00	149,00	148,50	1,00	1,000000
Genel Ortalama, % $\bar{x} = \frac{1}{g} \sum_{t=1}^g \bar{x}_t$			148,4000		
Median, med(x)			148,5000		
Ortalamaların Standart Sapması $s_{\bar{x}} = \sqrt{\sum_{t=1}^g (\bar{x}_t - \bar{x})^2 / (g-1)}$			0,4595		
Numune İçin Standart Sapma $s_w = \sqrt{\sum_{t=1}^g w_t^2 / (2g)}$			0,54772		
Örnekler Arası Standart Sapma İçin Hesaplanan $s_{\bar{x}}^2 - s_w^2 / 2$ Değeri			0,061111111		
Örnekler Arası Standart Sapma $s_s = \sqrt{\max(0, s_{\bar{x}}^2 - s_w^2 / 2)}$			0,247207		
Ortalamanın Standart Sapma Yüzdesi, sr %			0,3096		
Yeterlilik Standart Sapması $\sigma_{pt} = s_{\bar{x}} \cdot \frac{1}{0,798 + n} \sum_{i=1}^n x_i - \text{med}(x) $			1,30684	0,3 * opt	0,392052
Homojenlik Kontrolü, $s_s \leq 0,3 * \sigma_{pt}$	0,247207		≤	0,392052	
Değerlendirme	Homojen				

Çizelge 10 - Çimento homojenlik kontrolü deney sonuçları, çimento fiziksel deneyleri, Priz başlangıç süresinin tayini, TS EN 196-3

Çimento homojenlik kontrolü deney sonuçları, çimento fiziksel deneyleri, Priz Başlangıç Süresi, TS EN 196-3					
Analiz No	Numune 1, %	Numune 2, %	Ortalama Deney Sonuçları, % $\bar{x}_t = (x_{t,1} + x_{t,2}) / 2$	Analiz Sonuçları Farkı (mutlak), % $w_t = x_{t,1} - x_{t,2} $	w_t^2
1	195,00	190,00	192,50	5,00	25,000000
2	190,00	195,00	192,50	5,00	25,000000
3	200,00	195,00	197,50	5,00	25,000000
4	195,00	190,00	192,50	5,00	25,000000
5	190,00	200,00	195,00	10,00	100,000000
6	190,00	190,00	190,00	0,00	0,000000
7	195,00	195,00	195,00	0,00	0,000000
8	200,00	195,00	197,50	5,00	25,000000
9	195,00	190,00	192,50	5,00	25,000000
10	190,00	200,00	195,00	10,00	100,000000
Genel Ortalama, % $\bar{\bar{x}} = \frac{1}{g} \sum_{t=1}^g \bar{x}_t$	194,0000				
Median, med(x)	193,7500				
Ortalamaların Standart Sapması $s_{\bar{x}} = \sqrt{\sum_{t=1}^g (\bar{x}_t - \bar{\bar{x}})^2 / (g-1)}$	2,4152				
Numune İçin Standart Sapma $s_w = \sqrt{\sum_{t=1}^g w_t^2 / (2g)}$	4,18330				
Örnekler Arası Standart Sapma İçin Hesaplanan $s_{\bar{x}}^2 - s_w^2 / 2$ Değeri	-2,91666667				
Örnekler Arası Standart Sapma $s_s = \sqrt{\max(0, s_{\bar{x}}^2 - s_w^2 / 2)}$	0,000000				
Ortalamanın Standart Sapma Yüzdesi, sr %	1,2450				
Yeterlilik Standart Sapması $\sigma_{pk} = s^* \cdot \frac{1}{0,798 + n} \sum_{i=1}^n x_i - \text{med}(x) $	4,8335		0,3 * opt		1,45005
Homojenlik Kontrolü, $s_s \leq 0,3 * \sigma_{pk}$	0,000000		≤		1,45005
Değerlendirme	Homojen				

Çizelge 11 - Çimento homojenlik kontrolü deney sonuçları, çimento fiziksel deneyleri, Priz bitiş süresinin tayini, TS EN 196-3

Çimento homojenlik kontrolü deney sonuçları, çimento fiziksel deneyleri, Priz Bitiş Süresi, TS EN 196-3					
Analiz No	Numune 1, %	Numune 2, %	Ortalama Deney Sonuçları, % $\bar{x}_t = (x_{t,1} + x_{t,2}) / 2$	Analiz Sonuçları Farkı (mutlak), % $w_t = x_{t,1} - x_{t,2} $	w_t^2
1	240,00	230,00	235,00	10,00	100,000000
2	235,00	235,00	235,00	0,00	0,000000
3	240,00	235,00	237,50	5,00	25,000000
4	240,00	240,00	240,00	0,00	0,000000
5	230,00	245,00	237,50	15,00	225,000000
6	230,00	235,00	232,50	5,00	25,000000
7	245,00	235,00	240,00	10,00	100,000000
8	235,00	230,00	232,50	5,00	25,000000
9	235,00	230,00	232,50	5,00	25,000000
10	235,00	240,00	237,50	5,00	25,000000
Genel Ortalama, % $\bar{\bar{x}} = \frac{1}{g} \sum_{t=1}^g \bar{x}_t$	236,0000				
Median, med(x)	236,2500				
Ortalamaların Standart Sapması $s_{\bar{x}} = \sqrt{\sum_{t=1}^g (\bar{x}_t - \bar{\bar{x}})^2 / (g-1)}$	2,9345				
Numune İçin Standart Sapma $s_w = \sqrt{\sum_{t=1}^g w_t^2 / (2g)}$	5,24404				
Örnekler Arası Standart Sapma İçin Hesaplanan $s_{\bar{x}}^2 - s_w^2 / 2$ Değeri	-5,13888889				
Örnekler Arası Standart Sapma $s_s = \sqrt{\max(0, s_{\bar{x}}^2 - s_w^2 / 2)}$	0,000000				
Ortalamanın Standart Sapma Yüzdesi, sr %	1,2434				
Yeterlilik Standart Sapması $\sigma_{pk} = s^* \cdot \frac{1}{0,798 + n} \sum_{i=1}^n x_i - \text{med}(x) $	11,6362		0,3 * opt		3,49086
Homojenlik Kontrolü, $s_s \leq 0,3 * \sigma_{pk}$	0,000000		≤		3,49086
Değerlendirme	Homojen				

Çizelge 12 - Çimento homojenlik kontrolü deney sonuçları, çimento fiziksel deneyleri, Yoğunluk tayini, ASTM C188

Çimento homojenlik kontrolü deney sonuçları, çimento fiziksel deneyleri, Yoğunluk tayini, ASTM C188					
Analiz No	Numune 1, %	Numune 2, %	Ortalama Deneysel Sonuçları, % $\bar{x}_t = (x_{t,1} + x_{t,2})/2$	Analiz Sonuçları Farkı (mutlak), % $w_t = x_{t,1} - x_{t,2} $	w_t^2
1	3,08	3,09	3,09	0,01	0,000100
2	3,09	3,08	3,09	0,01	0,000100
3	3,09	3,09	3,09	0,00	0,000000
4	3,08	3,09	3,09	0,01	0,000100
5	3,09	3,09	3,09	0,00	0,000000
6	3,09	3,08	3,09	0,01	0,000100
7	3,09	3,08	3,09	0,01	0,000100
8	3,09	3,09	3,09	0,00	0,000000
9	3,08	3,09	3,09	0,01	0,000100
10	3,09	3,09	3,09	0,00	0,000000
Genel Ortalama, % $\bar{x} = \frac{1}{g} \sum_{t=1}^g \bar{x}_t$			3,0870		
Median			3,0850		
Ortalamaların Standart Sapması $s_{\bar{x}} = \sqrt{\sum_{t=1}^g (\bar{x}_t - \bar{x})^2 / (g-1)}$			0,0026		
Numune İçin Standart Sapma $s_w = \sqrt{\sum_{t=1}^g w_t^2 / (2g)}$			0,00548		
Örnekler Arası Standart Sapma İçin Hesaplanan $s_{\bar{x}}^2 - s_w^2 / 2$ Değeri			-0,000008333		
Örnekler Arası Standart Sapma $s_s = \sqrt{\max(0, s_{\bar{x}}^2 - s_w^2 / 2)}$			0,000000		
Ortalamanın Standart Sapma Yüzdesi, sr %			0,0836		
Yeterlilik Standart Sapma Değeri, opt	Bu Deneysel İçin Standart Yöntemde Yer Alan Keskinlik Verileri Kullanılmıştır.				
Standart Yöntemde Yer Alan Keskinlik Verileri Açıklama/Değer	ASTM C188 standardı, Madde 8 standart sapma 0,037 olarak verilmiştir.		0,037		
	$\sigma_{pit} =$	0,0370	0,3 * opt	0,0111	
Homojenlik Kontrolü, $s_s \leq 0,3 * \sigma_{pit}$	0,000000		\leq	0,0111	
Değerlendirme	Homojen				

Çizelge 13 - Çimento homojenlik kontrolü deney sonuçları, çimento fiziksel deneyleri, 2 günlük basınç dayanımı tayini, TS EN 196-1

Çimento homojenlik kontrolü deney sonuçları, çimento fiziksel deneyleri, 2 Günlük Basınç Dayanımı Tayini, TS EN 196-1					
Analiz No	Numune 1, %	Numune 2, %	Ortalama Deney Sonuçları, % $\bar{x}_t = (x_{t,1} + x_{t,2}) / 2$	Analiz Sonuçları Farkı (mutlak), % $w_t = x_{t,1} - x_{t,2} $	w_t^2
1	24,10	24,20	24,15	0,10	0,010000
2	24,30	23,90	24,10	0,40	0,160000
3	24,50	24,20	24,35	0,30	0,090000
4	24,20	24,60	24,40	0,40	0,160000
5	24,00	24,30	24,15	0,30	0,090000
6	24,60	24,10	24,35	0,50	0,250000
7	23,90	24,00	23,95	0,10	0,010000
8	24,10	24,30	24,20	0,20	0,040000
9	24,00	24,50	24,25	0,50	0,250000
10	23,90	24,20	24,05	0,30	0,090000
Genel Ortalama, % $\bar{\bar{x}} = \frac{1}{g} \sum_{t=1}^g \bar{x}_t$			24,1950		
Median			24,1750		
Ortalamaların Standart Sapması $s_{\bar{x}} = \sqrt{\sum_{t=1}^g (\bar{x}_t - \bar{\bar{x}})^2 / (g-1)}$			0,1442		
Numune İçin Standart Sapma $s_w = \sqrt{\sum_{t=1}^g w_t^2 / (2g)}$			0,23979		
Örnekler Arası Standart Sapma İçin Hesaplanan Değeri $s_{\bar{x}}^2 - s_w^2 / 2$			-0,007944444		
Örnekler Arası Standart Sapma $s_{\bar{x}} = \sqrt{\max(0, s_{\bar{x}}^2 - s_w^2 / 2)}$			0,000000		
Ortalamanın Standart Sapma Yüzdesi, sr %			0,5962		
Yeterlilik Standart Sapma Değeri, opt	Bu Deney İçin Standart Yöntemde Yer Alan Kesinlik Verileri Kullanılmıştır.				
Standart Yöntemde Yer Alan Kesinlik Verileri Açıklama/Değer	TS EN 196-1 standardı, Madde 10.2.3.3 Varyasyon Katsayısı % 5,5 olarak verilmiştir.			5,50%	
	Varyasyon Katsayısından Hesaplanan Yeterlilik Standart Sapma Değeri, $\sigma_{pt} =$	1,330725	0,3 * opt	0,3992175	
Homojenlik Kontrolü, $s_w \leq 0,3 * \sigma_{pt}$	0,000000	≤	0,3992175		
Değerlendirme	Homojen				

8.2. Çimento Numunelerine Ait Kararlılık Kontrolü

Çimento numuneleri üzerinde TS EN ISO 17043 ve TS ISO 13528 standartları esas alınarak LAK-YT çevrimi süresi boyunca kararlılık kontrolü deneyleri gerçekleştirilmiştir. Kararlılık test örnekleri; LAK-YT çevrimi boyunca rastgele seçilen yedi adet numune üzerinde iki tekrarlı olarak gerçekleştirilmiştir.

ISO 13528 Standardına göre gerçekleştirilen homojenlik testlerinden elde edilen sonuçların genel ortalamasıyla kararlılık testlerinden elde edilen sonuçların genel ortalamaları karşılaştırılmış ve $|\bar{y}_1 - \bar{y}_2| \leq 0,3\sigma_{pt}$ koşuluna uygunluk değerlendirilmiştir. opt değeri olarak homojenlik testinde kullanılan standart sapma değerleri kullanılmıştır.

Kararlılık testlerine ait veriler ve istatistiksel değerlendirme aşağıda verilmektedir.

Çizelge 14- Çimento kararlılık kontrolü deney sonuçları, çimento kimyasal deneyleri, SO₃ miktarı tayini, TS EN 196-2

Çimento kararlılık kontrolü deney sonuçları, çimento kimyasal deneyleri, Sülfat (SO ₃) Tayini, TS EN 196-2			
Numune No	Tekrar 1, %	Tekrar 2, %	Ortalama Deney Sonuçları, Y _{t,v}
1	3,10	3,07	3,085
2	3,10	3,08	3,090
3	3,09	3,09	3,090
4	3,10	3,09	3,095
5	3,09	3,10	3,095
Kararlılık Deneyleri Genel Ortalama, \bar{Y} , %	3,0910		
Homojenlik Deneyleri Ortalaması, \bar{X} , %	3,0945		
$ \bar{X} - \bar{Y} = \text{Homojenlik Deneyleri Ortalaması} - \text{Kararlılık Deneyleri Ortalaması} $	0,0035		
Yeterlilik Standart Sapması, σ_{pt}	0,0800		
$0,3 * \sigma_{pt}$	0,0240		
Kararlılık Kontrolü, $ \bar{X} - \bar{Y} \leq 0,3 * \sigma_{pt}$	0,003500	≤	0,0240
Değerlendirme	Kararlılık Uygun		

Çizelge 15- Çimento kararlılık kontrolü deney sonuçları, çimento fiziksel deneyleri, Yoğunluk tayini, ASTM C188

Çimento kararlılık kontrolü deney sonuçları, çimento fiziksel deneyleri, Yoğunluk Tayini, ASTM C188			
Numune No	Tekrar 1, %	Tekrar 2, %	Ortalama Deney Sonuçları, Y _{t,v}
1	3,09	3,08	3,085
2	3,09	3,09	3,090
3	3,08	3,09	3,085
4	3,09	3,08	3,085
5	3,09	3,08	3,085
6	3,08	3,09	3,085
7	3,09	3,09	3,090
Kararlılık Deneyleri Genel Ortalama, \bar{Y} , %	3,0860		
Homojenlik Deneyleri Ortalaması, \bar{X} , %	3,0870		
$ \bar{X} - \bar{Y} = \text{Homojenlik Deneyleri Ortalaması} - \text{Kararlılık Deneyleri Ortalaması} $	0,0010		
Yeterlilik Standart Sapması, σ_{pt}	0,0370		
$0,3 * \sigma_{pt}$	0,0111		
Kararlılık Kontrolü, $ \bar{X} - \bar{Y} \leq 0,3 * \sigma_{pt}$	0,001000	≤	0,0111
Değerlendirme	Kararlılık Uygun		

Çizelge 16- Çimento kararlılık kontrolü deney sonuçları, çimento fiziksel deneyleri, 2 günlük basınç dayanımı tayini, TS EN 196-1

Çimento kararlılık kontrolü deney sonuçları, çimento fiziksel deneyleri, 2 Günlük Basınç Dayanımı Tayini, TS EN 196-1			
Numune No	Tekrar 1, %	Tekrar 2, %	Ortalama Deney Sonuçları, $Y_{L,V}$
1	24,30	24,10	24,200
2	24,20	24,40	24,300
3	24,10	24,10	24,100
4	24,10	24,40	24,250
5	24,40	24,10	24,250
6	23,80	24,30	24,050
7	24,10	24,20	24,150
Kararlılık Deneyleri Genel Ortalama, \bar{Y} , %	24,2200		
Homojenlik Deneyleri Ortalaması, \bar{X} , %	24,1950		
$ \bar{X} - \bar{Y} $ - Homojenlik Deneyleri Ortalaması - Kararlılık Deneyleri Ortalaması	0,0250		
Yeterlilik Standart Sapması, σ_{pt}	1,3307		
$0,3 * \sigma_{pt}$	0,3992		
Kararlılık Kontrolü, $ \bar{X} - \bar{Y} \leq 0,3 * \sigma_{pt}$	0,025000	≤	0,3992
Değerlendirme	Kararlılık Uygun		

8. Katılımcıların Sonuçları

8.1.Çimento Kimyasal Deney Sonuçları

Çizelge 17 – Çimento Kimyasal Deney Sonuçları

Parametre	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	CaO	MgO	K ₂ O	Na ₂ O	Çözünmeyen Kalıntı	Sülfat (SO ₃)	Kızdırma Kaybı	
	TS EN 196-2 (XRF)							TS EN 196-2			
Analiz Metodu	TS EN 196-2 (XRF)							TS EN 196-2			
Virgülden Sonraki Basamak Sayısı	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	
Birim	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	
Katılımcı Laboratuvar Kodu	Katılımcı Laboratuvar Beyan Edilen Deney Sonuçları										
L1	-	-	-	-	-	0,75	0,23	0,65	3,11	4,15	
L2	-	-	-	-	-	-	-	0,34	2,98	4,67	
L3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
L4	18,48	5,15	2,85	63,22	1,95	0,72	0,13	0,34	3,08	4,74	
L5	-	-	-	-	-	-	-	0,48	-	-	
L6	18,35	5,07	2,85	61,1	2,37	0,72	0,07	0,41	4,16	3,53	
L7	-	-	-	-	-	0,31	0,43	0,55	2,99	4,99	

8.2.Çimento Fiziksel Deney Sonuçları

Çizelge 18 – Çimento Fiziksel Deney Sonuçları

Parametre	Yoğunluk	Özgül Yüzey (Blaine)	Eğilme Dayanımı			Basınç Dayanımı			Kıvam Suyu	Priz Süresi		Elek Bakıyesi	
			(2 Günlük)	(7 Günlük)	(28 Günlük)	(2 Günlük)	(7 Günlük)	(28 Günlük)		Başlangıç	Bitiş	45 Mikron	90 Mikron
Analiz Metodu	ASTM C188	TS EN 196-6	TS EN 196-1			TS EN 196-1			TS EN 196-3	TS EN 196-3		TS EN 196-6	
Virgülden Sonraki Basamak Sayısı	2	0	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	
Birim	g/cm ³	cm ² /g	MPa	MPa	MPa	MPa	MPa	MPa	%	dk	dk	%	%
Katılımcı Laboratuvar Kodu	Katılımcı Laboratuvar Beyan Edilen Deney Sonuçları												
L1	3,05	3560	4,2	6,1	7,5	24,6	43,6	56,9	32	180	250	4,8	0,1
L2	3,09	3470	-	-	-	24,6	42,7	53,6	29,7	195	235	-	-
L3	3,06	3529	-	-	-	24,4	35,7	54,6	27	185	240	9,2	1,2
L4	3,09	3440	4,4	6,7	7,5	24,3	42,4	54,5	29,6	190	235	4,8	0,1
L5	-	-	4,7	6,5	8,2	25,3	40,3	52,2	31	190	260	-	-
L6	3,04	3374	4,9	5,9	7,5	26,5	33	51,2	30,5	192	260	-	-
L7	3,03	3281,3	5,1	5,8	7,3	26,8	32,6	52,9	30,6	195	255	-	-

9. İstatiksel Değerlendirme

LAK-YT Programı kapsamındaki her bir deneyin istatistiksel analizi için atanmış değerler ve yeterlilik testi standart sapma değerleri, program katılımcılarının deney sonuçlarının istatistiksel değerlendirmesi ile belirlenmiştir. Söz konusu istatistiksel değerlendirmeler için "TS ISO 13528:2015 Laboratuvarlar arası karşılaştırma ile yeterlilik deneyinde kullanılan istatistiksel yöntemler" standardında belirtilen yöntemler kullanılmıştır.

LAK-YT verilerinin istatistiksel değerlendirmesinde kullanılan atanmış değerler ve standart sapma değerlerinin belirlenmesinde TS ISO 13528:2015 standardında veri sayısına göre farklılık gösteren değerlendirme yöntemleri verilmektedir. Bu raporda gerçekleştirilen istatistiksel değerlendirmelerde aşağıdaki metotlar kullanılmıştır.

- Veri sayısı <3 olması durumunda; değerlendirme yapılmadan katılımcılara ait deney sonuçları verilmiştir.
- Veri sayısı =3 olması durumunda; atanmış değer olarak katılımcılara ait verilerin ortanca değeri $med(x)$, standart sapma için ise aşağıdaki formüller ile hesaplanan $MADe(x)$ değeri kullanılmıştır.

$$d_i = |x_i - med(x)|$$

$$MADe(x) = 1,483 med(d)$$

- Veri sayısı $\geq 4 \leq 12$ olması durumunda; atanmış değer olarak verilerin ortanca " $med(x)$ " değeri ve standart sapma değeri için ise aşağıda verilen formülasyon ile hesaplanan standart sapma değeri kullanılmıştır.

$$\frac{1}{0,798 * n} \sum_{i=1}^n |X_i - med(x)|$$

- Veri sayısı >12 olması durumunda; atanmış değer için Algoritma A ile hesaplanan katılımcıların aritmetik ortalaması (sağlam ortalama, x^*), standart sapma değeri için ise Algoritma A ile hesaplanan katılımcıların standart sapma değeri (sağlam standart sapma, s^*) kullanılmıştır.

10. Analiz Sonuçlarının Değerlendirilmesi

Tüm katılımcıların sonuçları ISO 13528 Standardına uygun olarak z- skoru cinsinden belirlenmiştir. z- skoru hesaplaması aşağıdaki formül kullanılarak yapılmıştır;

$$z_i = \frac{(x_i - x_{pt})}{\sigma_{pt}}$$

Formülde;

z_i: z skoru

x_i: Katılımcı sonucu

x_{pt}: Atanmış Değer

σ_{pt}: Yeterlilik Standart sapması

Türk Akreditasyon Kurumu'nun (TÜRKAK) P 704 numaralı Yeterlilik Deneyleri ve Laboratuvarlar Arası Karşılaştırma Programları Prosedüründe " | z | ≤ 2 limiti dışında kalan z skorları başarısız sonuçlar olarak değerlendirilmekte olup, düzeltici faaliyet açılması ve/veya durumun kontrol altına alındığının gösterilmesi beklenmektedir" ifadesi yer almaktadır.

11. Parametre Bazında Analiz Sonuçları

Tüm parametrelere ait deney sonuçları, sonuçlara ait istatistiki değerlendirmeler, hesaplanan standart sapma değerleri, Z-skoru değerleri ve Z-skoru grafikleri aşağıdaki çizelgelerde verilmiştir.

Çizelge 19- Çimento kimyasal deneyleri, SiO_2 miktarı tayini, TS EN 196-2, XRF

Parametre	SiO_2
Analiz Metodu	TS EN 196-2 (XRF)
Virgülden Sonraki Basamak Sayısı	2
Birim	%
Katılımcı Laboratuvar Kodu ▼	Katılımcı Laboratuvar Beyan Edilen Deney Sonuçları ▼
L1	–
L2	–
L3	–
L4	18,48
L5	–
L6	18,35
L7	–

Bu parametrede katılımcı sayısı <3 olduğundan değerlendirme yapılamamıştır.

Çizelge 20- Çimento kimyasal deneyleri, Al_2O_3 miktarı tayini, TS EN 196-2, XRF

Parametre	Al_2O_3
Analiz Metodu	TS EN 196-2 (XRF)
Virgülden Sonraki Basamak Sayısı	2
Birim	%
Katılımcı Laboratuvar Kodu ▼	Katılımcı Laboratuvar Beyan Edilen Deney Sonuçları ▼
L1	–
L2	–
L3	–
L4	5,15
L5	–
L6	5,07
L7	–

Bu parametrede katılımcı sayısı <3 olduğundan değerlendirme yapılamamıştır.

Çizelge 21- Çimento kimyasal deneyleri, Fe₂O₃ miktarı tayini, TS EN 196-2, XRF

Parametre	Fe ₂ O ₃
Analiz Metodu	TS EN 196-2 (XRF)
Virgülden Sonraki Basamak Sayısı	2
Birim	%
Katılımcı Laboratuvar Kodu ▼	Katılımcı Laboratuvar Beyan Edilen Denev Sonuçları ▼
L1	–
L2	–
L3	–
L4	2,85
L5	–
L6	2,85
L7	–

Bu parametrede katılımcı sayısı <3 olduğundan değerlendirme yapılamamıştır.

Çizelge 22- Çimento kimyasal deneyleri, CaO miktarı tayini, TS EN 196-2, XRF

Parametre	CaO
Analiz Metodu	TS EN 196-2 (XRF)
Virgülden Sonraki Basamak Sayısı	2
Birim	%
Katılımcı Laboratuvar Kodu ▼	Katılımcı Laboratuvar Beyan Edilen Denev Sonuçları ▼
L1	–
L2	–
L3	–
L4	63,22
L5	–
L6	61,1
L7	–

Bu parametrede katılımcı sayısı <3 olduğundan değerlendirme yapılamamıştır.

Çizelge 23- Çimento kimyasal deneyleri, MgO miktarı tayini, TS EN 196-2, XRF

Parametre	MgO
Analiz Metodu	TS EN 196-2 (XRF)
Virgülden Sonraki Basamak Sayısı	2
Birim	%
Katılımcı Laboratuvar Kodu ▼	Katılımcı Laboratuvar Beyan Edilen Denev Sonuçları ▼
L1	–
L2	–
L3	–
L4	1,95
L5	–
L6	2,37
L7	–

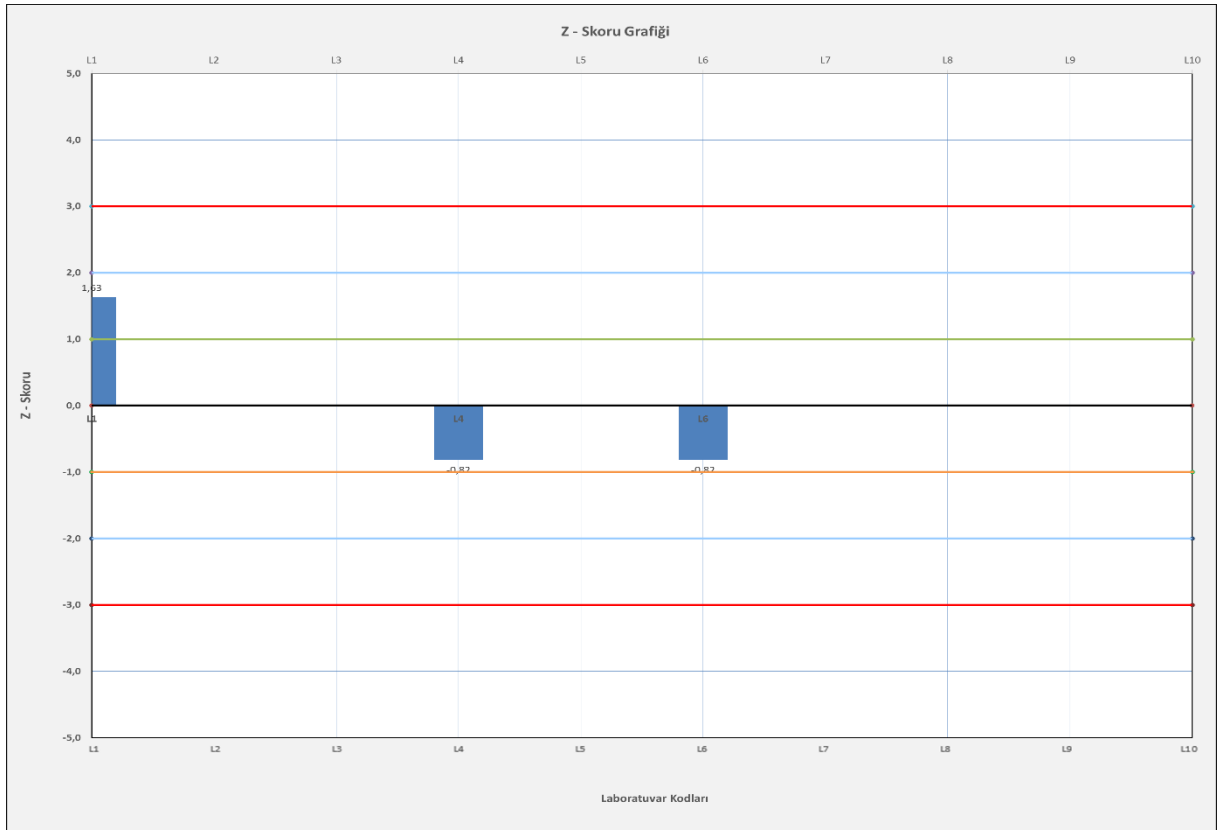
Bu parametrede katılımcı sayısı <3 olduğundan değerlendirme yapılamamıştır.

Çizelge 24- Çimento kimyasal deneyleri, K₂O miktarı tayini, TS EN 196-2, XRF

Parametre	K ₂ O	Çimento kimyasal deneyleri, K ₂ O miktarı tayini, TS EN 196-2, XRF	
Analiz Metodu	TS EN 196-2 (XRF)	Katılımcı Lab. Sayısı	3
Virgülden Sonraki Basamak Sayısı	2	1S ve daha küçük uygun Lab. Sayısı	2
Birim	%	1S ile 2S Arasındaki Lab. Sayısı	1
Katılımcı Laboratuvar Kodu	Katılımcı Laboratuvar Beyan Edilen Deney Sonuçları	2S ile 3S Arasındaki Lab. Sayısı	0
L1	0,75	3S Dışında Kalan Hatalı Lab. Sayısı	0
L2	-	Ortalama Değer	0,73000
L3	-	Deney Sonuçlarına Ait Standard Sapma	0,01732
L4	0,72	Varyasyon Katsayısı, %	2,37
L5	-	En Yüksek Değer	0,7500
L6	0,72	En Düşük Değer	0,7200
L7	0,31	Standard Sapma Yüzdesi, %s	2,37
		İki Sonuç Arasındaki Maksimum Sapma, %	4,11
		Standard Ölçüm Belirsizliği, sr	0,01
		Atanmış Değer: Ortalama	0,7300
		Yeterlilik Standart Sapması: Ortalama Mutlak Sapma	0,01225

Laboratuvar Kodu, L	Bağıl Standard Sapma (z-skoru)	Mutlak z-Skoru	Deney Sonuçları	Katılımcı Lab. Kodu	Katılmayan Lab. Kodu	Uygunuz Sonuç Lab. Kodu
L1	1,63	1,63	0,75	L1		
L2					L2	
L3					L3	
L4	-0,82	0,82	0,72	L4		
L5					L5	
L6	-0,82	0,82	0,72	L6		
L7						

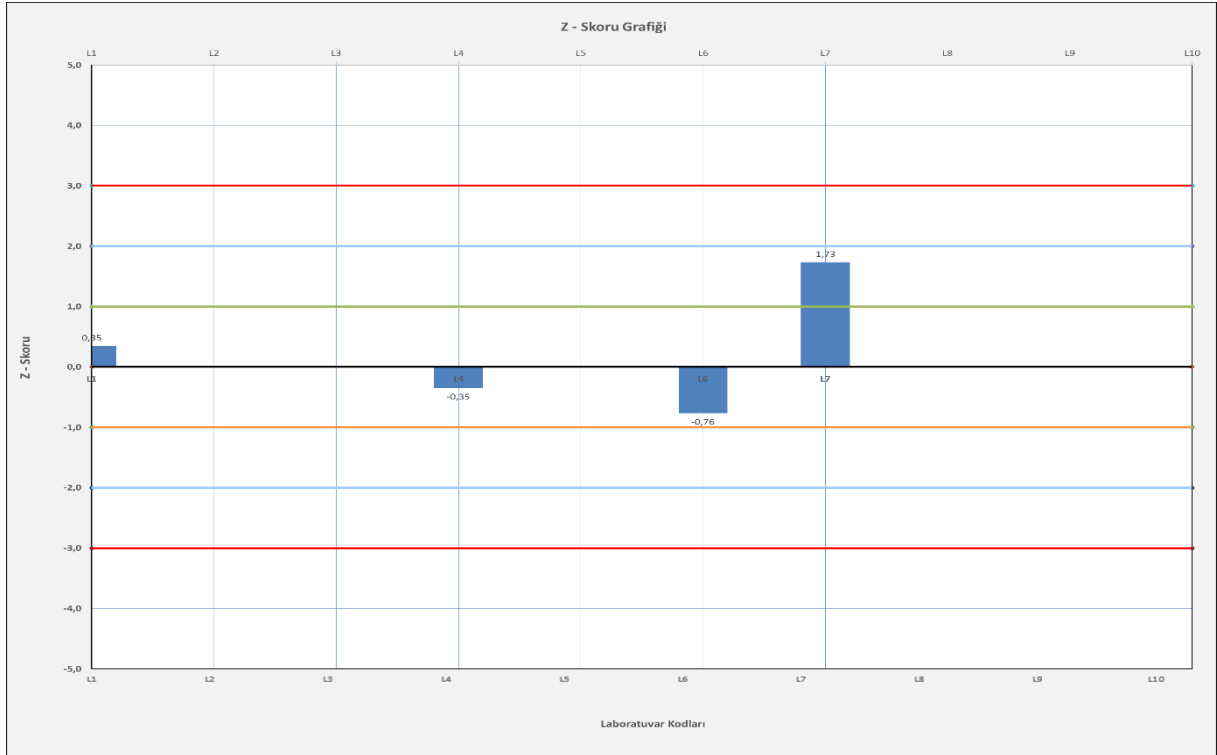
L7 kodu ile verilen laboratuvara ait 0,31 verisi yapılan Grubbs Testi sonucunda aykırı değer olarak belirlenmiş olup atanmış değer ve yeterlilik standart sapmasının belirlenmesinde kullanılmamıştır. Aykırı değer için Z-Skoru değerlendirmesi yapılmamıştır.



Çizelge 25- Çimento kimyasal deneyleri, Na₂O miktarı tayini, TS EN 196-2, XRF

Parametre	Na ₂ O	Çimento kimyasal deneyleri, Na ₂ O miktarı tayini, TS EN 196-2, XRF	
Analiz Metodu	TS EN 196-2 (XRF)	Katılımcı Lab. Sayısı	4
Virgülden Sonraki Basamak Sayısı	2	1S ve daha küçük uygun Lab. Sayısı	3
Birim	%	1S ile 2S Arasındaki Lab. Sayısı	1
Katılımcı Laboratuvar Kodu	Katılımcı Laboratuvar Beyan Edilen Deneş Sonuçları	2S ile 3S Arasındaki Lab. Sayısı	0
L1	0,23	3S Dışında Kalan Hatalı Lab. Sayısı	0
L2	-	Ortalama Değer	0,21500
L3	-	Deneş Sonuçlarına Ait Standard Sapma	0,15780
L4	0,13	Varyasyon Katsayısı, %	73,39
L5	-	En Yüksek Değer	0,4300
L6	0,07	En Düşük Değer	0,0700
L7	0,43	Standard Sapma Yüzdesi, %	73,39
		İki Sonuç Arasındaki Maksimum Sapma, %	167,44
		Standard Ölçüm Belirsizliği, sr	0,08
		Atanmış Değer: Ortanca, med(x)	0,1800
		Yeterlilik Standart Sapması:	
		$\frac{1}{0,798 * n} \sum_{i=1}^n X_i - med(x) $	0,14411

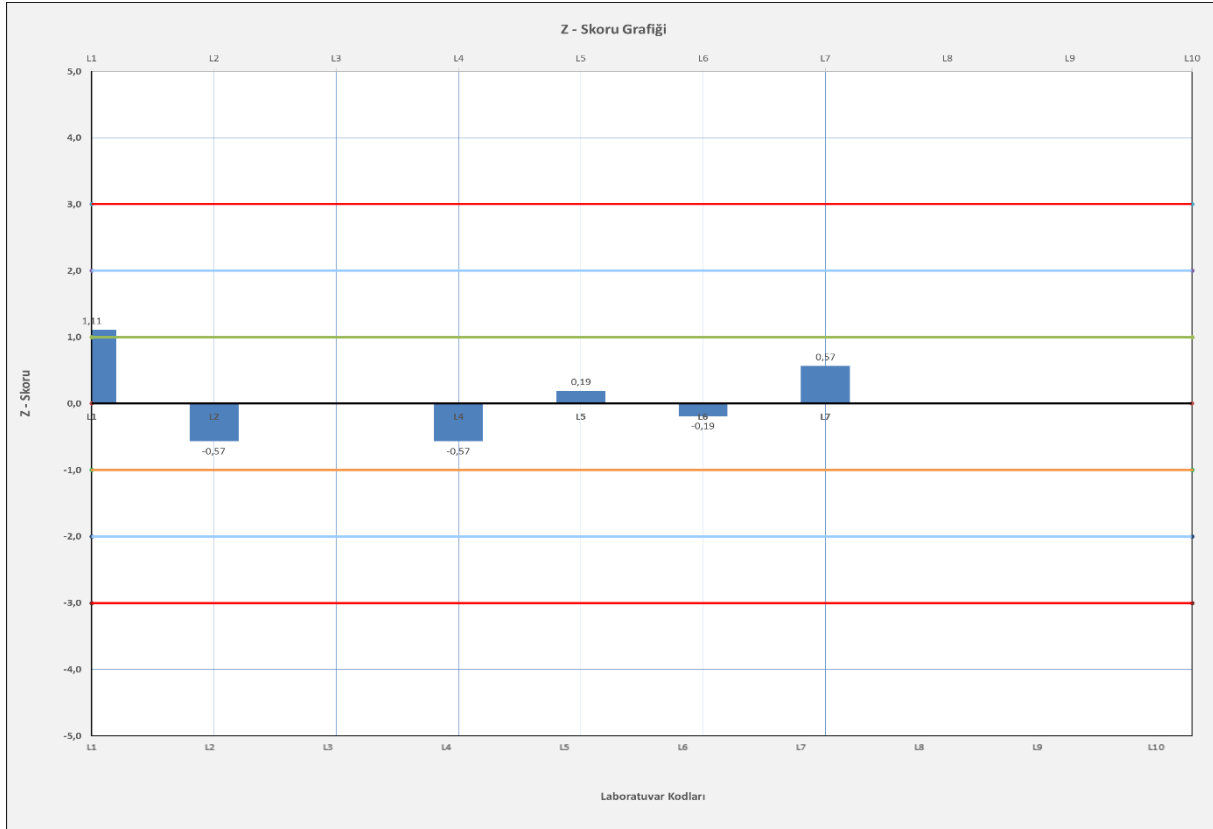
Laboratuvar Kodu, L	Bağıl Standard Sapma (z-skoru)	Mutlak z-Skoru	Deneş Sonuçları	Katılımcı Lab. Kodu	Katılmayan Lab. Kodu	Uygunş Sonuç Lab. Kodu
L1	0,35	0,35	0,23	L1		
L2					L2	
L3					L3	
L4	-0,35	0,35	0,13	L4		
L5					L5	
L6	-0,76	0,76	0,07	L6		
L7	1,73	1,73	0,43	L7		



Çizelge 26- Çimento kimyasal deneyleri, Çözünmeyen kalıntı tayini, TS EN 196-2

Parametre	Çözünmeyen Kalıntı	Çimento kimyasal deneyleri, Çözünmeyen kalıntı tayini, TS EN 196-2	
Analiz Metodu	TS EN 196-2	Katılımcı Lab. Sayısı	6
Virgülden Sonraki Basamak Sayısı	2	1S ve daha küçük uygun Lab. Sayısı	5
Birim	%	1S ile 2S Arasındaki Lab. Sayısı	1
Katılımcı Laboratuvar Kodu	Katılımcı Laboratuvar Beyan Edilen Deney Sonuçları	2S ile 3S Arasındaki Lab. Sayısı	0
L1	0,65	3S Dışında Kalan Hatalı Lab. Sayısı	0
L2	0,34	Ortalama Değer	0,46167
L3	-	Deney Sonuçlarına Ait Standard Sapma	0,12319
L4	0,34	Varyasyon Katsayısı, %	26,68
L5	0,48	En Yüksek Değer	0,6500
L6	0,41	En Düşük Değer	0,3400
L7	0,55	Standard Sapma Yüzdesi, %	26,68
		İki Sonuç Arasındaki Maksimum Sapma, %	67,15
		Standard Ölçüm Belirsizliği, sr	0,05
		Atanmış Değer: Ortanca, med(x)	0,4450
		Yeterlilik Standart Sapması:	
		$\frac{1}{0,798 * n} \sum_{i=1}^n X_i - med(x) $	0,18484

Laboratuvar Kodu, L	Bağıl Standard Sapma (z-skoru)	Mutlak z-Skoru	Deney Sonuçları	Katılımcı Lab. Kodu	Katılmayan Lab. Kodu	Uygunuz Sonuç Lab. Kodu
L1	1,11	1,11	0,65	L1		
L2	-0,57	0,57	0,34	L2		
L3					L3	
L4	-0,57	0,57	0,34	L4		
L5	0,19	0,19	0,48	L5		
L6	-0,19	0,19	0,41	L6		
L7	0,57	0,57	0,55	L7		

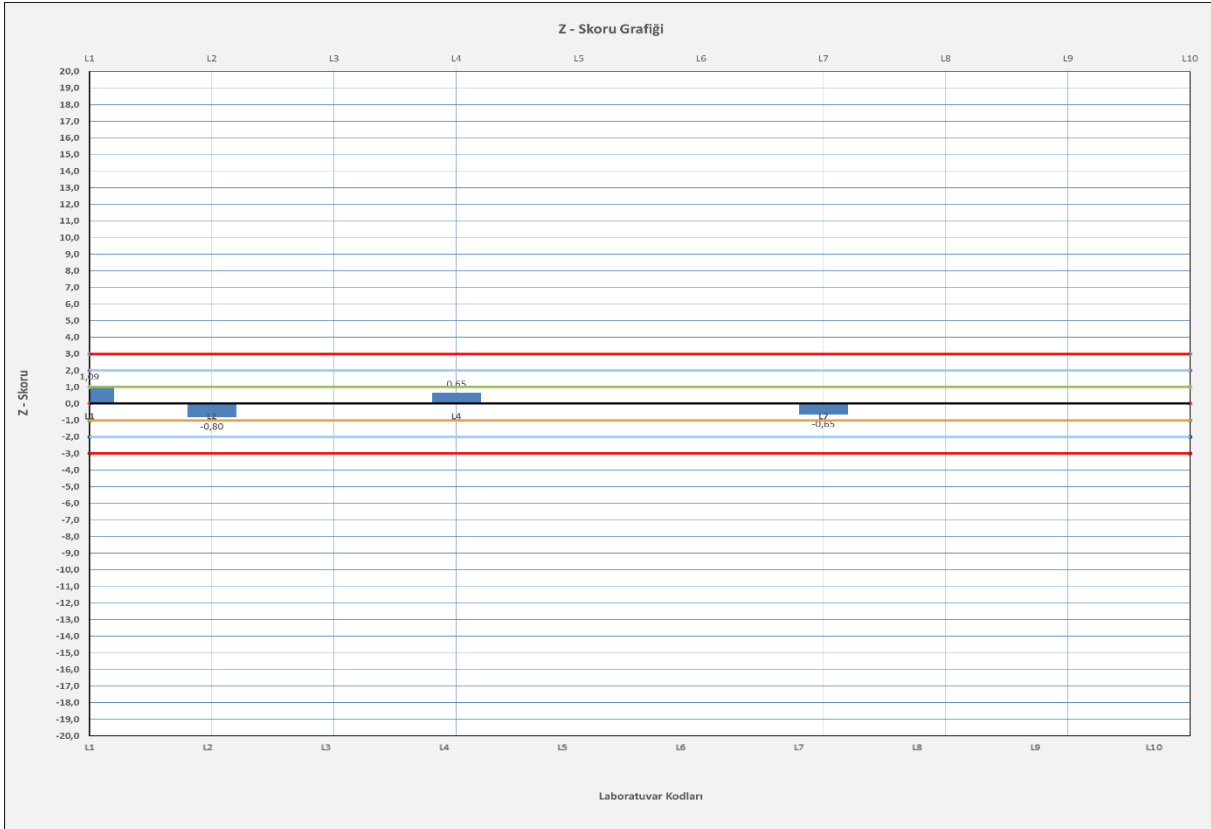


Çizelge 27- Çimento kimyasal deneyleri, Sülfat (SO₃) tayini, TS EN 196-2

Parametre	Sülfat (SO ₃)	Çimento kimyasal deneyleri, Sülfat (SO ₃) tayini, TS EN 196-2	
Analiz Metodu	TS EN 196-2	Katılımcı Lab. Sayısı	4
Virgülden Sonraki Basamak Sayısı	2	1S ve daha küçük uygun Lab. Sayısı	3
Birim	%	1S ile 2S Arasındaki Lab. Sayısı	1
Katılımcı Laboratuvar Kodu	Katılımcı Laboratuvar Beyan Edilen Deney Sonuçları	2S ile 3S Arasındaki Lab. Sayısı	0
L1	3,11	3S Dışında Kalan Hatalı Lab. Sayısı	0
L2	2,98	Ortalama Değer	3,04000
L3	-	Deney Sonuçlarına Ait Standard Sapma	0,06481
L4	3,08	Varyasyon Katsayısı, %	2,13
L5	-	En Yüksek Değer	3,1100
L6	4,16	En Düşük Değer	2,9800
L7	2,99	Standard Sapma Yüzdesi, %s	2,13
		İki Sonuç Arasındaki Maksimum Sapma, %	4,28
		Standard Ölçüm Belirsizliği, sr	0,03
		Atanmış Değer: Ortanca, med(x)	3,0350
		Yeterlilik Standart Sapması:	0,06892
		$0,798 * n \sum_{i=1}^n X_i - med(x) $	

Laboratuvar Kodu, L	Bağıl Standard Sapma (z-skoru)	Mutlak z-Skoru	Deney Sonuçları	Katılımcı Lab. Kodu	Katılmayan Lab. Kodu	Uygunsuz Sonuç Lab. Kodu
L1	1,09	1,09	3,11	L1		
L2	-0,80	0,80	2,98	L2		
L3					L3	
L4	0,65	0,65	3,08	L4		
L5					L5	
L6					L6	
L7	-0,65	0,65	2,99	L7		

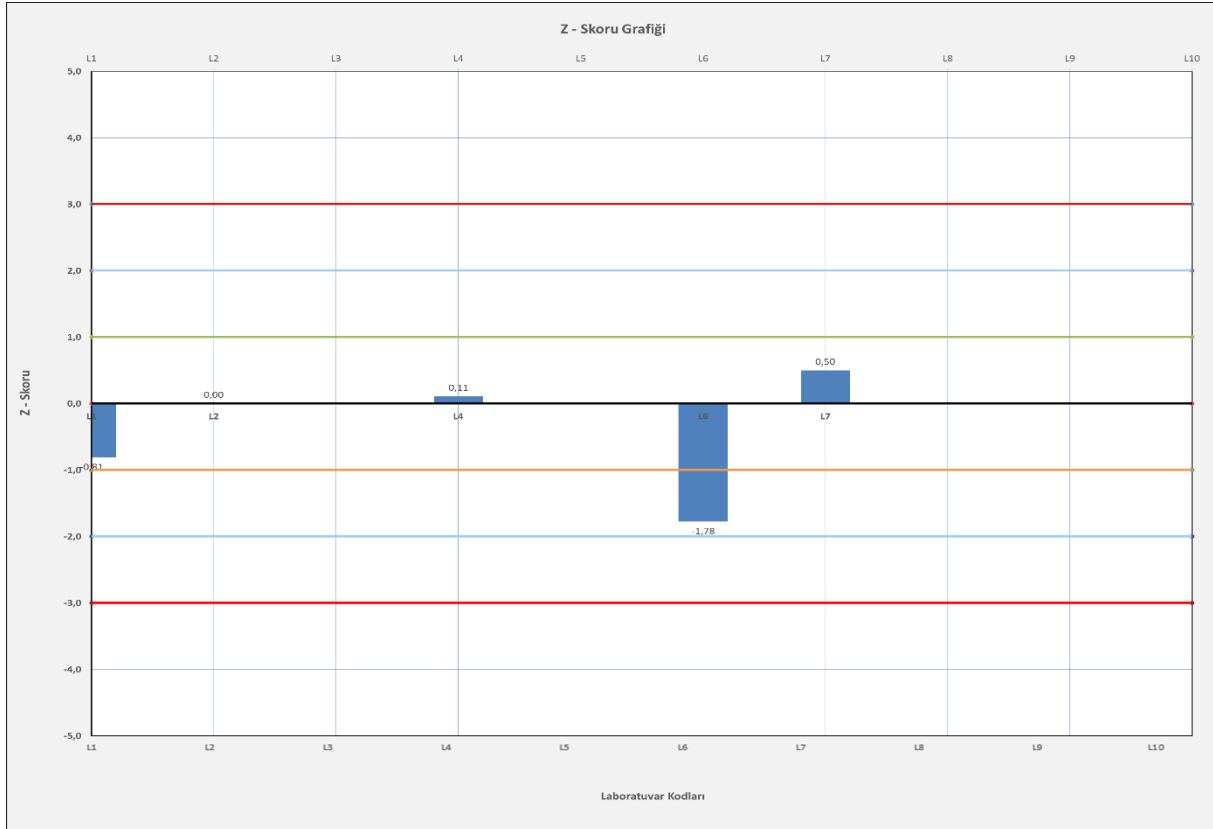
L6 kodu ile verilen laboratuvara ait 4,16 verisi yapılan Grubbs Testi sonucunda aykırı değer olarak belirlenmiş olup atanmış değer ve yeterlilik standart sapmasının belirlenmesinde kullanılmamıştır. Aykırı değer için Z-Skoru değerlendirmesi yapılmamıştır.



Çizelge 28- Çimento kimyasal deneyleri, Kızdırma Kaybı tayini, TS EN 196-2

Parametre	Kızdırma Kaybı	Çimento kimyasal deneyleri, Kızdırma Kaybı tayini, TS EN 196-2	
Analiz Metodu	TS EN 196-2	Katılımcı Lab. Sayısı	5
Virgülden Sonraki Basamak Sayısı	2	1S ve daha küçük uygun Lab. Sayısı	3
Birim	%	1S ile 2S Arasındaki Lab. Sayısı	1
Katılımcı Laboratuvar Kodu ▼	Katılımcı Laboratuvar Beyan Edilen Deney Sonuçları	2S ile 3S Arasındaki Lab. Sayısı	1
L1	4,15	3S Dışında Kalan Hatalı Lab. Sayısı	0
L2	4,67	Ortalama Değer	4,41600
L3	-	Deney Sonuçlarına Ait Standard Sapma	0,58196
L4	4,74	Varyasyon Katsayısı, %	13,18
L5	-	En Yüksek Değer	4,9900
L6	3,53	En Düşük Değer	3,5300
L7	4,99	Standard Sapma Yüzdesi, %s	13,18
		İki Sonuç Arasındaki Maksimum Sapma, %	33,06
		Standard Ölçüm Belirsizliği, sr	0,26
		Atanmış Değer: Ortanca, med(x)	4,6700
		Yeterlilik Standart Sapması:	
		$\frac{1}{0,798 * n} \sum_{i=1}^n x_i - med(x) $	0,51378

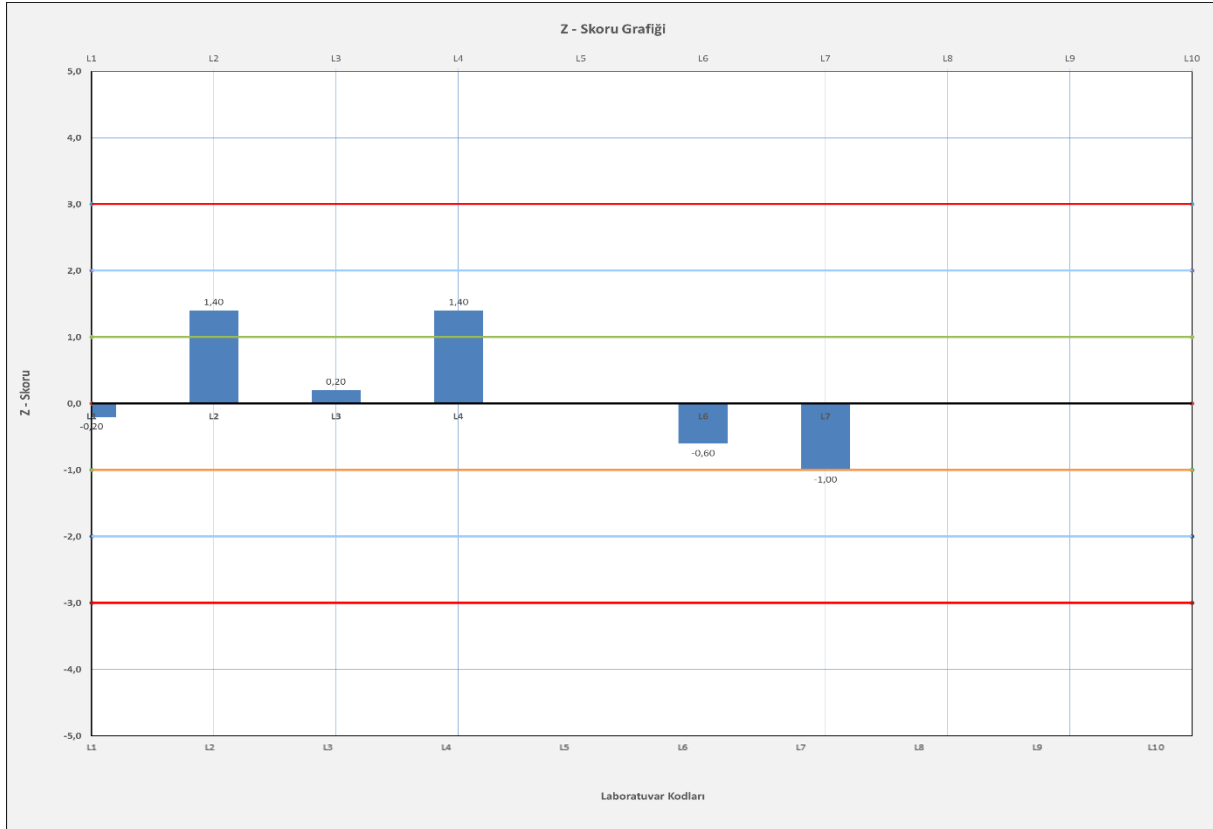
Laboratuvar Kodu, L	Bağıl Standard Sapma (z-skoru)	Mutlak z-Skoru	Deney Sonuçları	Katılımcı Lab. Kodu	Katılmayan Lab. Kodu	Uygunuz Sonuç Lab. Kodu
L1	-0,81	0,81	4,15	L1		
L2	0,00	0,00	4,67	L2		
L3					L3	
L4	0,11	0,11	4,74	L4		
L5					L5	
L6	-1,78	1,78	3,53	L6		
L7	0,50	0,50	4,99	L7		



Çizelge 29- Çimento fiziksel deneyleri, Yoğunluk tayini, ASTM C188

Parametre	Yoğunluk Tayini	Çimento fiziksel deneyleri, Yoğunluk tayini, ASTM C188	
Analiz Metodu	ASTM C188	Katılımcı Lab. Sayısı	6
Virgülden Sonraki Basamak Sayısı	2	1S ve daha küçük uygun Lab. Sayısı	4
Birim	g/cm ³	1S ile 2S Arasındaki Lab. Sayısı	2
Katılımcı Laboratuvar Kodu	Katılımcı Laboratuvar Beyan Edilen Deney Sonuçları	2S ile 3S Arasındaki Lab. Sayısı	0
L1	3,05	3S Dışında Kalan Hatalı Lab. Sayısı	0
L2	3,09	Ortalama Değer	3,06000
L3	3,06	Deney Sonuçlarına Ait Standard Sapma	0,02530
L4	3,09	Varyasyon Katsayısı, %	0,83
L5	-	En Yüksek Değer	3,0900
L6	3,04	En Düşük Değer	3,0300
L7	3,03	Standard Sapma Yüzdesi, %	0,83
		İki Sonuç Arasındaki Maksimum Sapma, %	1,96
		Standard Ölçüm Belirsizliği, sr	0,01
		Atanmış Değer: Ortanca, med(x)	3,0550
		Yeterlilik Standart Sapması:	0,02506
		$\frac{1}{0,798 * n} \sum_{i=1}^n X_i - med(x) $	

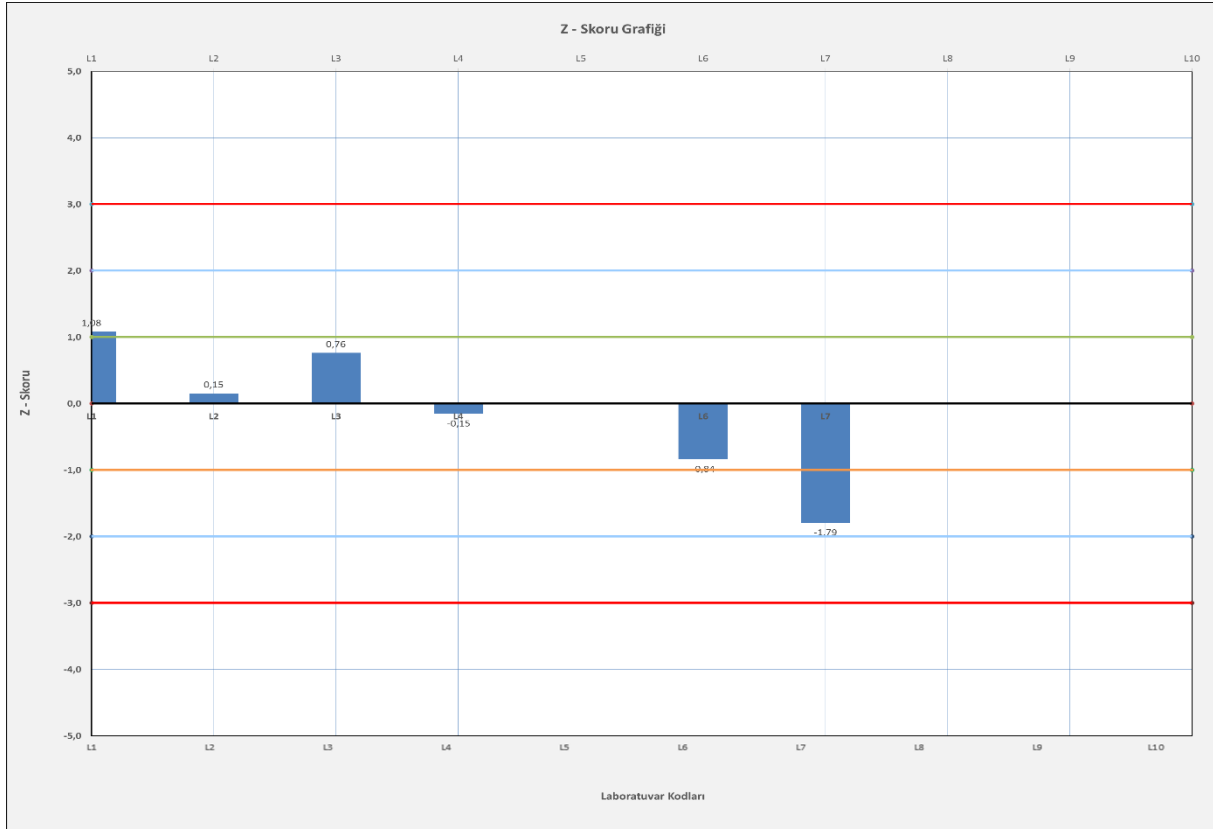
Laboratuvar Kodu, L	Bağıl Standard Sapma (z-skoru)	Mutlak z-Skoru	Deney Sonuçları	Katılımcı Lab. Kodu	Katılmayan Lab. Kodu	Uygunuz Sonuç Lab. Kodu
L1	-0,20	0,20	3,05	L1		
L2	1,40	1,40	3,09	L2		
L3	0,20	0,20	3,06	L3		
L4	1,40	1,40	3,09	L4		
L5					L5	
L6	-0,60	0,60	3,04	L6		
L7	-1,00	1,00	3,03	L7		



Çizelge 30- Beton - Çimento fiziksel deneyleri, Özgül yüzey (Blaine) tayini, TS EN 196-6

Parametre	Özgül Yüzey (Blaine)	Özgül yüzey (Blaine) tayini, TS EN 196-6	
Analiz Metodu	TS EN 196-6	Katılımcı Lab. Sayısı	6
Virgülden Sonraki Basamak Sayısı	0	1S ve daha küçük uygun Lab. Sayısı	4
Birim	cm ³ /g	1S ile 2S Arasındaki Lab. Sayısı	2
Katılımcı Laboratuvar Kodu ▼	Katılımcı Laboratuvar Beyan Edilen Deneş Sonuçları ▼	2S ile 3S Arasındaki Lab. Sayısı	0
L1	3560	3S Dışında Kalan Hatalı Lab. Sayısı	0
L2	3470	Ortalama Değer	3442,38333
L3	3529	Deneş Sonuçlarına Ait Standard Sapma	102,69236
L4	3440	Varyasyon Katsayısı, %	2,98
L5	-	En Yüksek Değer	3560,0000
L6	3374	En Düşük Değer	3281,3000
L7	3281,3	Standard Sapma Yüzdesi, %s	2,98
		İki Sonuç Arasındaki Maksimum Sapma, %	8,10
		Standard Ölçüm Belirsizliğı, sr	41,92
		Atanmış Değer: Ortanca, med(x)	3455,0000
		Yeterlilik Standart Sapması:	96,84628
		$\frac{1}{0,798 * n} \sum_{i=1}^n X_i - med(x) $	

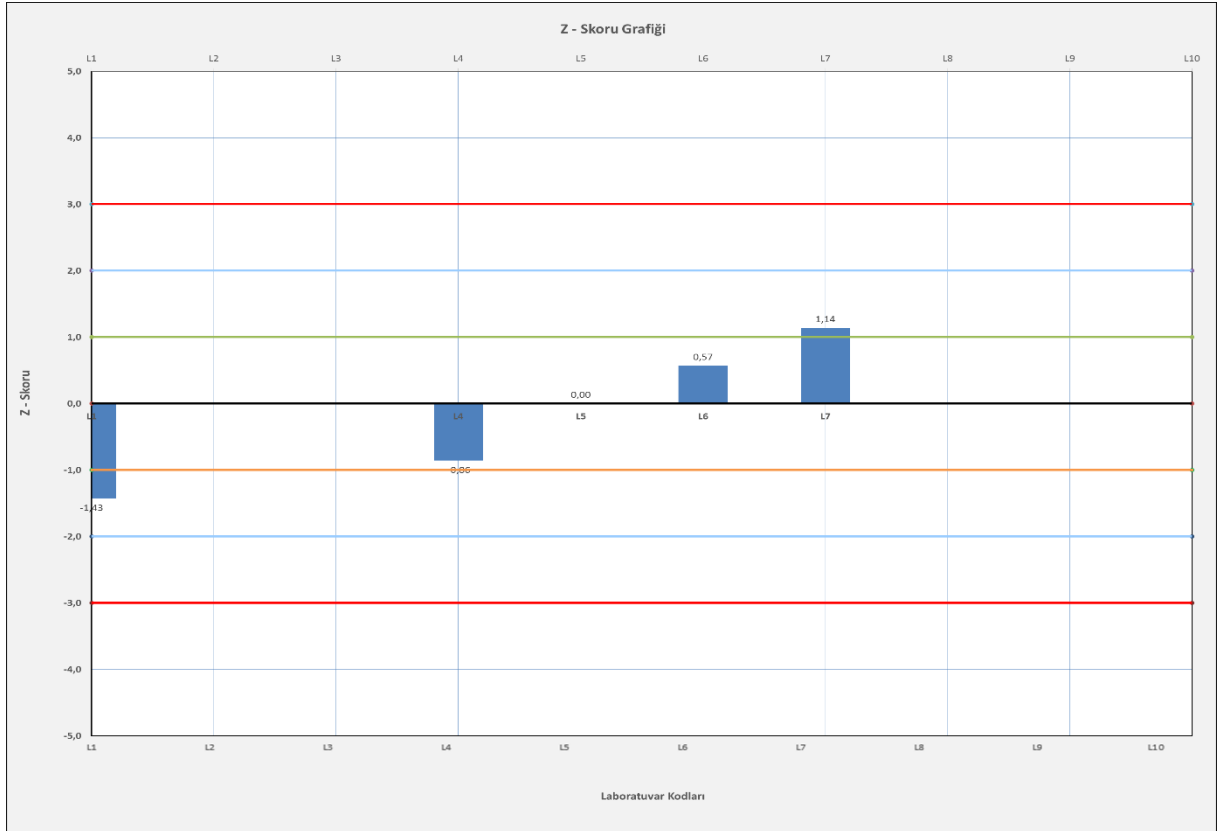
Laboratuvar Kodu, L	Bağıl Standard Sapma (z-skoru)	Mutlak z-Skoru	Deneş Sonuçları	Katılımcı Lab. Kodu	Katılmayan Lab. Kodu	Uygunş Sonuç Lab. Kodu
L1	1,08	1,08	3560,00	L1		
L2	0,15	0,15	3470,00	L2		
L3	0,76	0,76	3529,00	L3		
L4	-0,15	0,15	3440,00	L4		
L5					L5	
L6	-0,84	0,84	3374,00	L6		
L7	-1,79	1,79	3281,30	L7		



Çizelge 31- Beton - Çimento fiziksel deneyleri, Eğilme Dayanımı (2 Günlük) tayini, TS EN 196-1

Parametre	Eğilme Dayanımı		Eğilme Dayanımı (2 Günlük) tayini, TS EN 196-1	
	(2 Günlük)		Katılımcı Lab. Sayısı	5
Analiz Metodu	TS EN 196-1		1S ve daha küçük uygun Lab. Sayısı	3
Virgülden Sonraki Basamak Sayısı	1		1S ile 2S Arasındaki Lab. Sayısı	2
Birim	MPa		2S ile 3S Arasındaki Lab. Sayısı	0
Katılımcı Laboratuvar Kodu ▼	Katılımcı Laboratuvar Beyan Edilen Deney Sonuçları ▼		3S Dışında Kalan Hatalı Lab. Sayısı	0
			Ortalama Değer	4,66000
L1	4,2		Deney Sonuçlarına Ait Standard Sapma	0,36469
L2	-		Varyasyon Katsayısı, %	7,83
L3	-		En Yüksek Değer	5,1000
L4	4,4		En Düşük Değer	4,2000
L5	4,7		Standard Sapma Yüzdesi, %s	7,83
L6	4,9		İki Sonuç Arasındaki Maksimum Sapma, %	19,31
L7	5,1		Standard Ölçüm Belirsizliği, sr	0,16
			Atanmış Değer: Ortanca, med(x)	4,7000
			Yeterlilik Standart Sapması:	0,35088
			$0,798 * n \sum_{i=1}^n X_i - med(x) $	

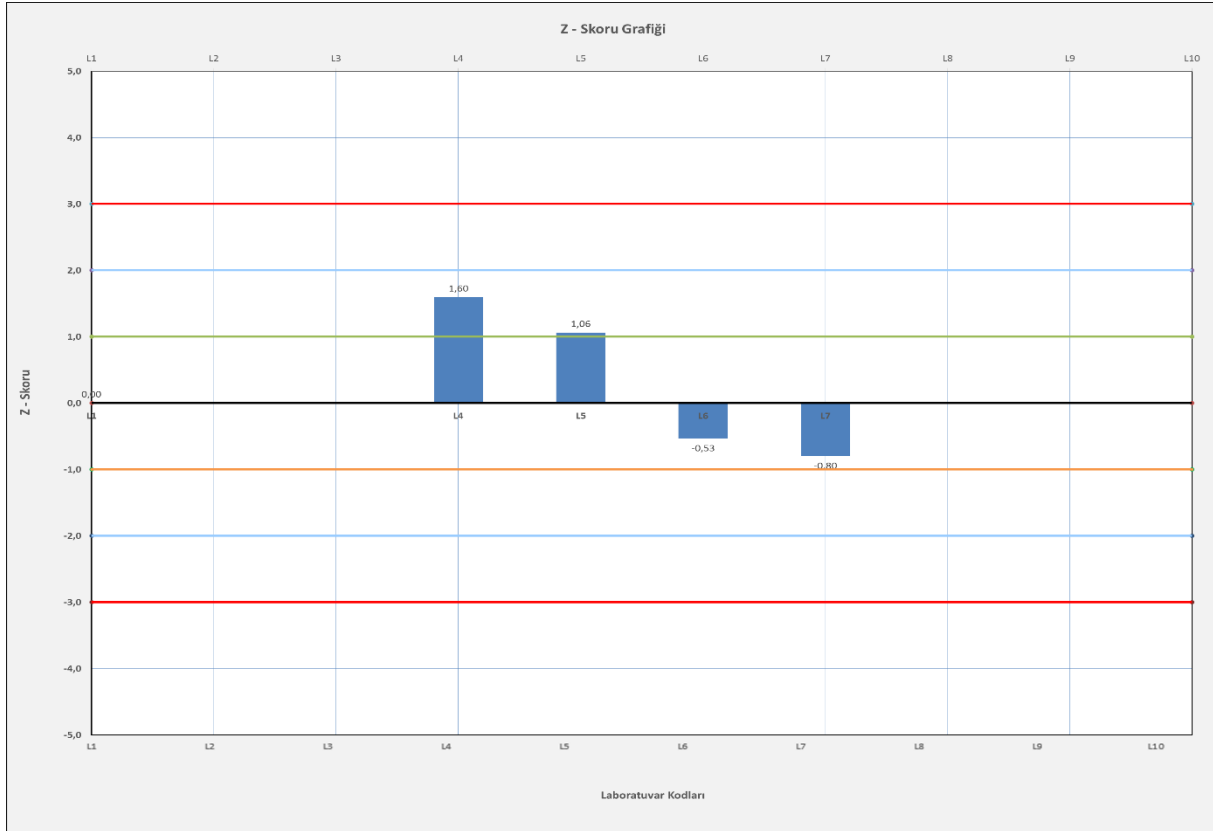
Laboratuvar Kodu, L	Bağıl Standard Sapma (z-skoru)	Mutlak z-Skoru	Deney Sonuçları	Katılımcı Lab. Kodu	Katılmayan Lab. Kodu	Uygunsuz Sonuç Lab. Kodu
L1	-1,43	1,43	4,20	L1		
L2					L2	
L3					L3	
L4	-0,86	0,86	4,40	L4		
L5	0,00	0,00	4,70	L5		
L6	0,57	0,57	4,90	L6		
L7	1,14	1,14	5,10	L7		



Çizelge 32- Beton - Çimento fiziksel deneyleri, Eğilme Dayanımı (7 Günlük) tayini, TS EN 196-1

Parametre	Eğilme Dayanımı		Eğilme Dayanımı (7 Günlük) tayini, TS EN 196-1	
	(7 Günlük)			
Analiz Metodu	TS EN 196-1		Katılımcı Lab. Sayısı	5
Virgülden Sonraki Basamak Sayısı	1		1S ve daha küçük uygun Lab. Sayısı	3
Birim	MPa		1S ile 2S Arasındaki Lab. Sayısı	2
Katılımcı Laboratuvar Kodu ▼	Katılımcı Laboratuvar Beyan Edilen Deneş Sonuçları ▼		2S ile 3S Arasındaki Lab. Sayısı	0
	L1	6,1	3S Dışında Kalan Hatalı Lab. Sayısı	0
L2	-		Ortalama Değer	6,20000
L3	-		Deneş Sonuçlarına Ait Standard Sapma	0,38730
L4	6,7		Varyasyon Katsayısı, %	6,25
L5	6,5		En Yüksek Değer	6,7000
L6	5,9		En Düşük Değer	5,8000
L7	5,8		Standard Sapma Yüzdesi, %s	6,25
			İki Sonuç Arasındaki Maksimum Sapma, %	14,52
			Standard Ölçüm Belirsizliğı, sr	0,17
			Atanmış Değer: Ortanca, med(x)	6,1000
			Yeterlilik Standart Sapması:	
			$0,798 * n \sum_{i=1}^n x_i - med(x) $	0,37594

Laboratuvar Kodu, L	Bağıl Standard Sapma (z-skoru)	Mutlak z-Skoru	Deneş Sonuçları	Katılımcı Lab. Kodu	Katılmayan Lab. Kodu	Uygunş Sonuç Lab. Kodu
L1	0,00	0,00	6,10	L1		
L2					L2	
L3					L3	
L4	1,60	1,60	6,70	L4		
L5	1,06	1,06	6,50	L5		
L6	-0,53	0,53	5,90	L6		
L7	-0,80	0,80	5,80	L7		

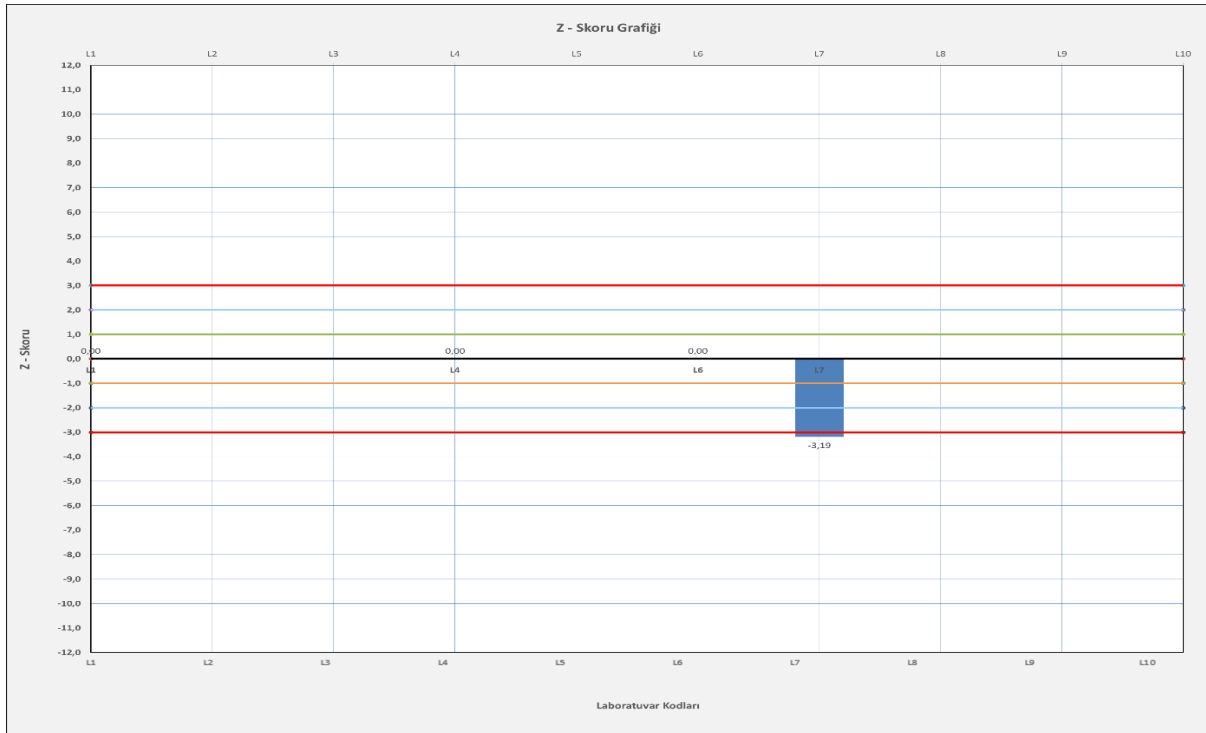


Çizelge 33- Beton - Çimento fiziksel deneyleri, Eğilme Dayanımı (28 Günlük) tayini, TS EN 196-1

Parametre	Eğilme Dayanımı (28 Günlük)	Eğilme Dayanımı (28 Günlük) tayini, TS EN 196-1	
Analiz Metodu	TS EN 196-1	Katılımcı Lab. Sayısı	4
Virgülden Sonraki Basamak Sayısı	1	1S ve daha küçük uygun Lab. Sayısı	3
Birim	MPa	1S ile 2S Arasındaki Lab. Sayısı	1
Katılımcı Laboratuvar Kodu ▼	Katılımcı Laboratuvar Beyan Edilen Deneş Sonuçları ▼	2S ile 3S Arasındaki Lab. Sayısı	0
		3S Dışında Kalan Hatalı Lab. Sayısı	0
L1	7,5	Ortalama Değer	7,45000
L2	-	Deneş Sonuçlarına Ait Standard Sapma	0,10000
L3	-	Varyasyon Katsayısı, %	1,34
L4	7,5	En Yüksek Değer	7,5000
L5	8,2	En Düşük Değer	7,3000
L6	7,5	Standard Sapma Yüzdesi, %s	1,34
L7	7,3	İki Sonuç Arasındaki Maksimum Sapma, %	2,68
		Standard Ölçüm Belirsizliği, sr	0,05
		Atanmış Değer: Ortalama değer	7,4500
		Yeterlilik Standart Sapması:	
		$0,798 = n \sum_{i=1}^n X_i - med(x) $	0,09398

Laboratuvar Kodu, L	Bağıl Standard Sapma (z-skoru)	Mutlak z-Skoru	Deneş Sonuçları	Katılımcı Lab. Kodu	Katılmayan Lab. Kodu	Uygunş Sonuç Lab. Kodu
L1	0,53	0,53	7,50	L1		
L2					L2	
L3					L3	
L4	0,53	0,53	7,50	L4		
L5					L5	
L6	0,53	0,53	7,50	L6		
L7	-1,60	1,60	7,30	L7		

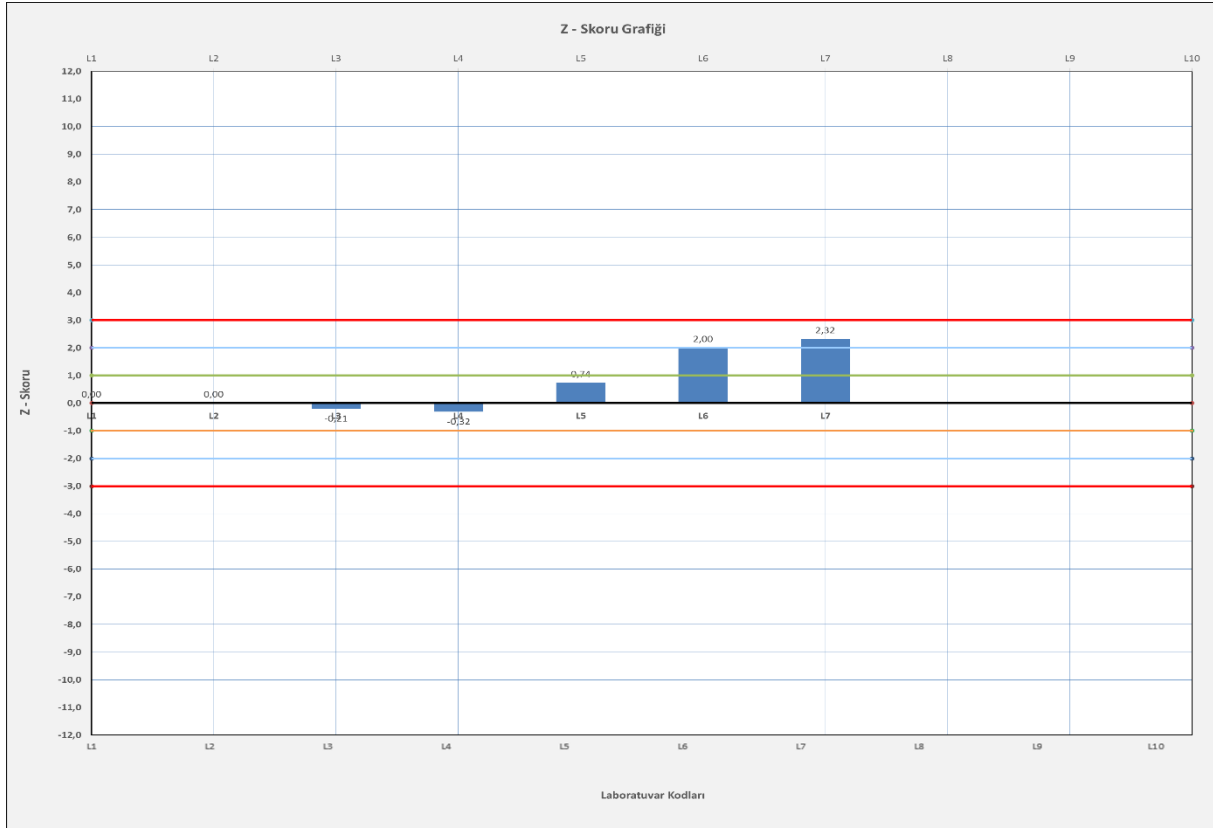
L5 kodu ile verilen laboratuvara ait 8,2 verisi yapılan Grubbs Testi sonucunda aykırı değer olarak belirlenmiş olup atanmış değer ve yeterlilik standart sapmasının belirlenmesinde kullanılmamıştır. Aykırı değer için Z-Skoru değerlendirmesi yapılmamıştır.



Çizelge 34- Beton - Çimento fiziksel deneyleri, Basınç Dayanımı (2 Günlük) tayini, TS EN 196-1

Parametre	Basınç Dayanımı	Basınç Dayanımı (2 Günlük) tayini, TS EN 196-1	
	(2 Günlük)	Katılımcı Lab. Sayısı	7
Analiz Metodu	TS EN 196-1	1S ve daha küçük uygun Lab. Sayısı	5
Virgülden Sonraki Basamak Sayısı	1	1S ile 2S Arasındaki Lab. Sayısı	0
Birim	MPa	2S ile 3S Arasındaki Lab. Sayısı	2
		3S Dışında Kalan Hatalı Lab. Sayısı	0
		Ortalama Değer	25,21429
Katılımcı Laboratuvar Kodu	Katılımcı Laboratuvar Beyan Edilen Deney Sonuçları	Deney Sonuçlarına Ait Standard Sapma	1,03510
▼	▼	Varyasyon Katsayısı, %	4,11
L1	24,6	En Yüksek Değer	26,8000
L2	24,6	En Düşük Değer	24,3000
L3	24,4	Standard Sapma Yüzdesi, %s	4,11
L4	24,3	İki Sonuç Arasındaki Maksimum Sapma, %	9,92
L5	25,3	Standard Ölçüm Belirsizliği, sr	0,39
L6	26,5	Atanmış Değer: Ortanca, med(x)	24,6000
L7	26,8	Yeterlilik Standart Sapması:	0,94880
		$\frac{1}{0,798 * n} \sum_{i=1}^n X_i - med(x) $	

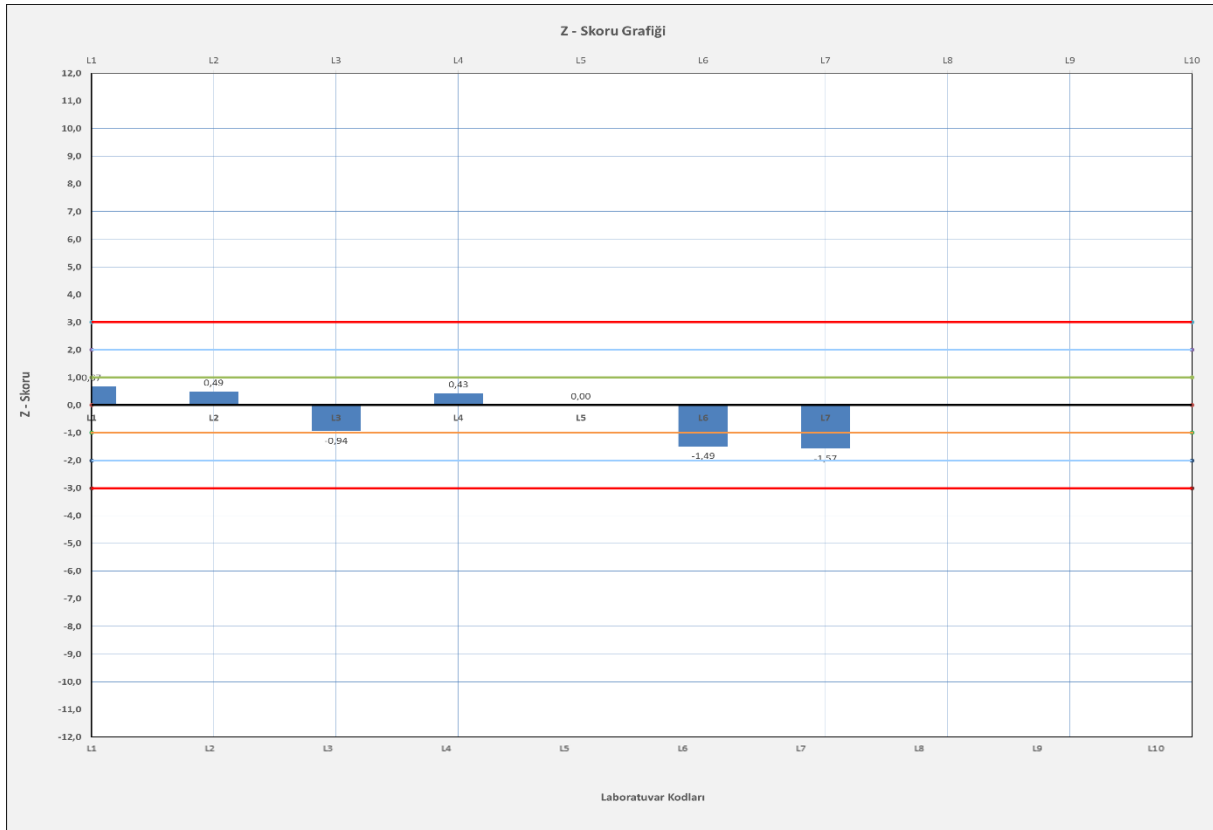
Laboratuvar Kodu, L	Bağıl Standard Sapma (z-skoru)	Mutlak z-Skoru	Deney Sonuçları	Katılımcı Lab. Kodu	Katılmayan Lab. Kodu	Uygunuz Sonuç Lab. Kodu
L1	0,00	0,00	24,60	L1		
L2	0,00	0,00	24,60	L2		
L3	-0,21	0,21	24,40	L3		
L4	-0,32	0,32	24,30	L4		
L5	0,74	0,74	25,30	L5		
L6	2,00	2,00	26,50	L6		L6
L7	2,32	2,32	26,80	L7		L7



Çizelge 35- Beton - Çimento fiziksel deneyleri, Basınç Dayanımı (7 Günlük) tayini, TS EN 196-1

Parametre	Basınç Dayanımı	Basınç Dayanımı (7 Günlük) tayini, TS EN 196-1	
	(7 Günlük)	Katılımcı Lab. Sayısı	7
Analiz Metodu	TS EN 196-1	1S ve daha küçük uygun Lab. Sayısı	5
Virgülden Sonraki Basamak Sayısı	1	1S ile 2S Arasındaki Lab. Sayısı	2
Birim	MPa	2S ile 3S Arasındaki Lab. Sayısı	0
Katılımcı Laboratuvar Kodu ▼	Katılımcı Laboratuvar Beyan Edilen Deney Sonuçları ▼	3S Dışında Kalan Hatalı Lab. Sayısı	0
		Ortalama Değer	38,61429
L1	43,6	Deney Sonuçlarına Ait Standard Sapma	4,74181
L2	42,7	Varyasyon Katsayısı, %	12,28
L3	35,7	En Yüksek Değer	43,6000
L4	42,4	En Düşük Değer	32,6000
L5	40,3	Standard Sapma Yüzdesi, %s	12,28
L6	33	İki Sonuç Arasındaki Maksimum Sapma, %	28,49
L7	32,6	Standard Ölçüm Belirsizliği, sr	1,79
		Atanmış Değer: Ortanca, med(x)	40,3000
		Yeterlilik Standart Sapması:	4,90512
		$\frac{1}{0,798 * n} \sum_{i=1}^n X_i - med(x) $	

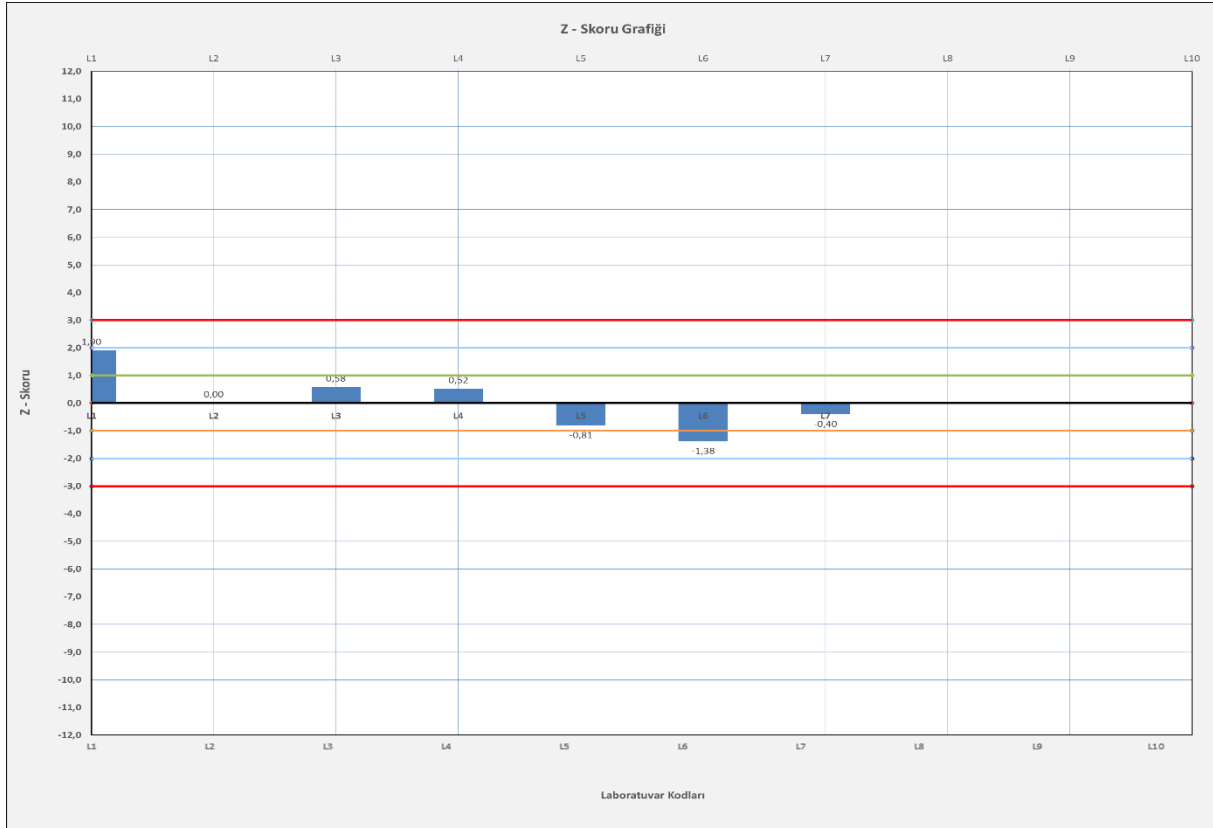
Laboratuvar Kodu, L	Bağıl Standard Sapma (z-skoru)	Mutlak z-Skoru	Deney Sonuçları	Katılımcı Lab. Kodu	Katılmayan Lab. Kodu	Uygunuz Sonuç Lab. Kodu
L1	0,67	0,67	43,60	L1		
L2	0,49	0,49	42,70	L2		
L3	-0,94	0,94	35,70	L3		
L4	0,43	0,43	42,40	L4		
L5	0,00	0,00	40,30	L5		
L6	-1,49	1,49	33,00	L6		
L7	-1,57	1,57	32,60	L7		



Çizelge 36- Beton - Çimento fiziksel deneyleri, Basınç Dayanımı (28 Günlük) tayini, TS EN 196-1

Parametre	Basınç Dayanımı	Basınç Dayanımı (28 Günlük) tayini, TS EN 196-1	
	(28 Günlük)	Katılımcı Lab. Sayısı	7
Analiz Metodu	TS EN 196-1	1S ve daha küçük uygun Lab. Sayısı	5
Virgülden Sonraki Basamak Sayısı	1	1S ile 2S Arasındaki Lab. Sayısı	2
Birim	MPa	2S ile 3S Arasındaki Lab. Sayısı	0
Katılımcı Laboratuvar Kodu ▼	Katılımcı Laboratuvar Beyan Edilen Deney Sonuçları ▼	3S Dışında Kalan Hatalı Lab. Sayısı	0
		Ortalama Değer	53,70000
L1	56,9	Deney Sonuçlarına Ait Standard Sapma	1,86369
L2	53,6	Varyasyon Katsayısı, %	3,47
L3	54,6	En Yüksek Değer	56,9000
L4	54,5	En Düşük Değer	51,2000
L5	52,2	Standard Sapma Yüzdesi, %s	3,47
L6	51,2	İki Sonuç Arasındaki Maksimum Sapma, %	10,61
L7	52,9	Standard Ölçüm Belirsizliği, sr	0,70
		Atanmış Değer: Ortanca, med(x)	53,6000
		Yeterlilik Standart Sapması:	
		$\frac{1}{0,798 * n} \sum_{i=1}^n X_i - med(x) $	1,73648

Laboratuvar Kodu, L	Bağıl Standard Sapma (z-skoru)	Mutlak z-Skoru	Deney Sonuçları	Katılımcı Lab. Kodu	Katılmayan Lab. Kodu	Uygunsuz Sonuç Lab. Kodu
L1	1,90	1,90	56,90	L1		
L2	0,00	0,00	53,60	L2		
L3	0,58	0,58	54,60	L3		
L4	0,52	0,52	54,50	L4		
L5	-0,81	0,81	52,20	L5		
L6	-1,38	1,38	51,20	L6		
L7	-0,40	0,40	52,90	L7		

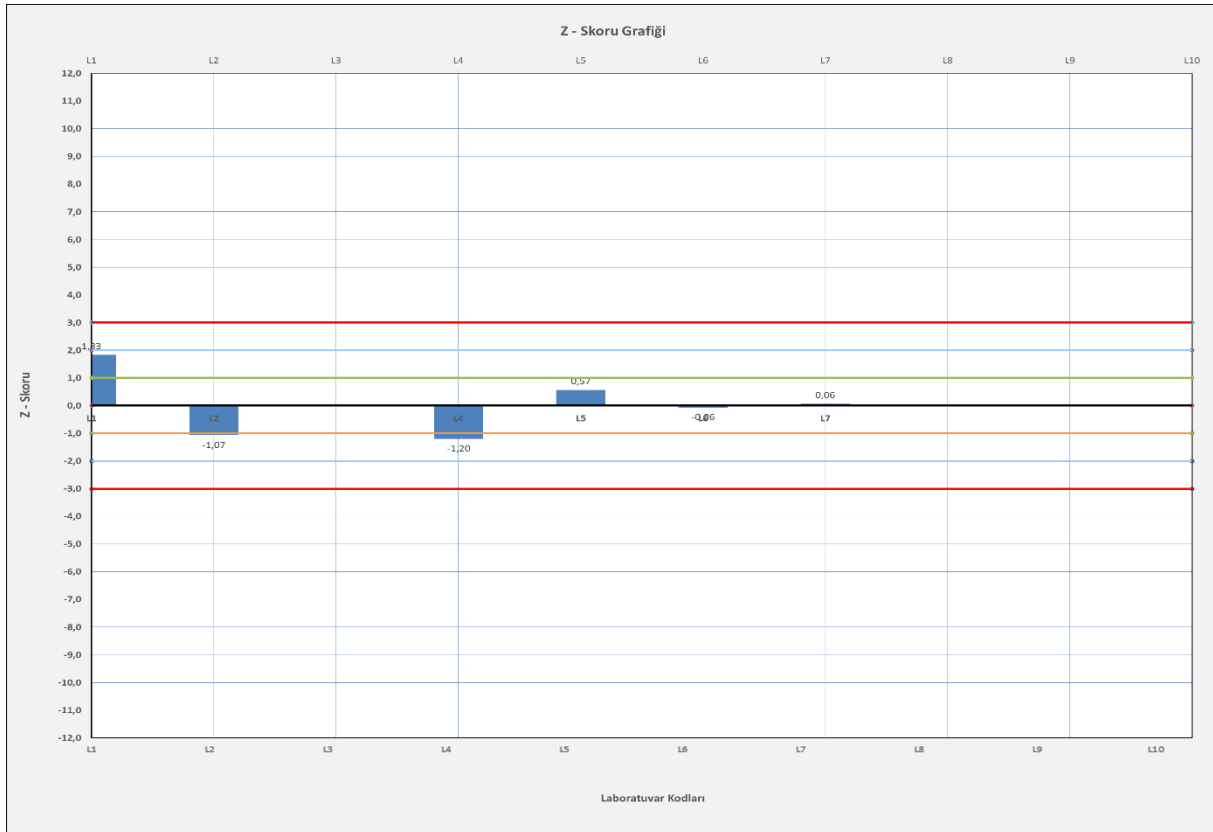


Çizelge 37- Beton - Çimento fiziksel deneyleri, Kıvam suyu tayini, TS EN 196-3

Parametre	Kıvam Suyu	Kıvam suyu tayini, TS EN 196-3	
Analiz Metodu	TS EN 196-3	Katılımcı Lab. Sayısı	6
Virgülden Sonraki Basamak Sayısı	1	1S ve daha küçük uygun Lab. Sayısı	3
Birim	%	1S ile 2S Arasındaki Lab. Sayısı	3
Katılımcı Laboratuvar Kodu ▼	Katılımcı Laboratuvar Beyan Edilen Deney Sonuçları ▼	2S ile 3S Arasındaki Lab. Sayısı	0
		3S Dışında Kalan Hatalı Lab. Sayısı	0
L1	32	Ortalama Değer	30,56667
L2	29,7	Deney Sonuçlarına Ait Standard Sapma	0,88694
L3	27	Varyasyon Katsayısı, %	2,90
L4	29,6	En Yüksek Değer	32,0000
L5	31	En Düşük Değer	29,6000
L6	30,5	Standard Sapma Yüzdesi, %s	2,90
L7	30,6	İki Sonuç Arasındaki Maksimum Sapma, %	7,85
		Standard Ölçüm Belirsizliği, sr	0,36
		Atanmış Değer: Ortanca, med(x)	30,5500
		Yeterlilik Standart Sapması:	
		$0,798 = n \sum_{i=1}^n x_i - med(x) $	0,79365

Laboratuvar Kodu, L	Bağıl Standard Sapma (z-skoru)	Mutlak z-Skoru	Deney Sonuçları	Katılımcı Lab. Kodu	Katılmayan Lab. Kodu	Uygunuz Sonuç Lab. Kodu
L1	1,83	1,83	32,00	L1		
L2	-1,07	1,07	29,70	L2		
L3					L3	
L4	-1,20	1,20	29,60	L4		
L5	0,57	0,57	31,00	L5		
L6	-0,06	0,06	30,50	L6		
L7	0,06	0,06	30,60	L7		

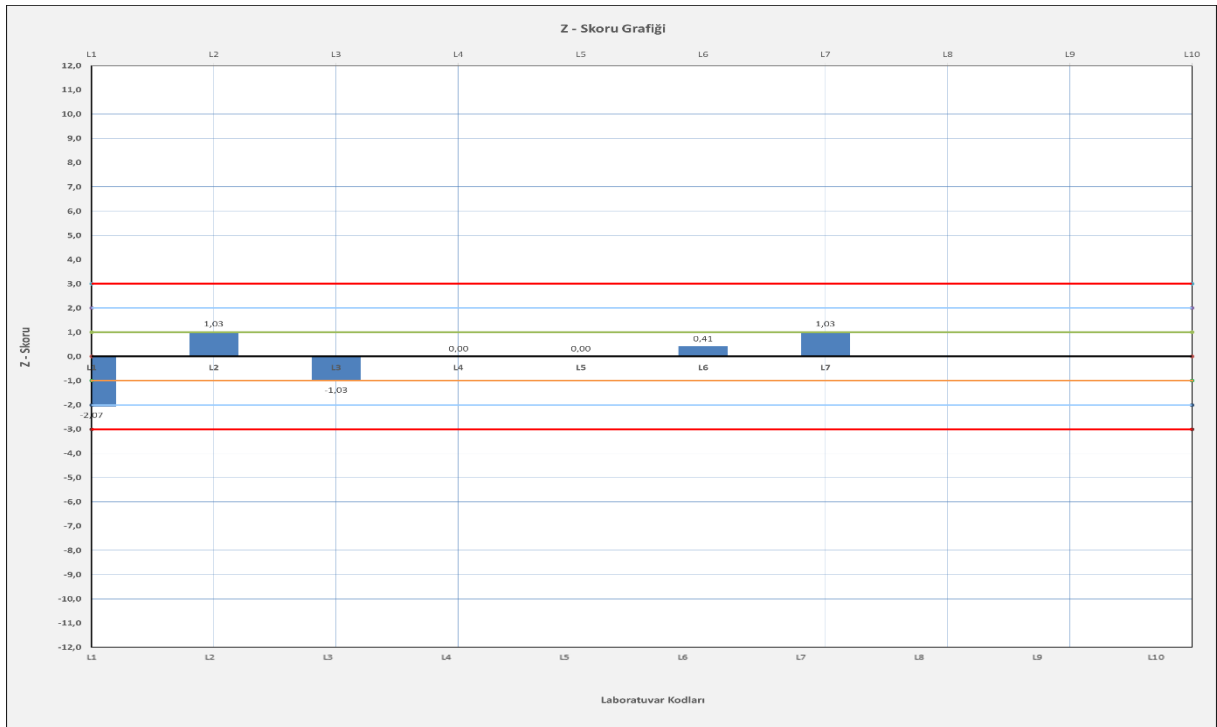
L3 kodu ile verilen laboratuvara ait 27,0 verisi yapılan Grubbs Testi sonucunda aykırı değer olarak belirlenmiş olup atanmış değer ve yeterlilik standart sapmasının belirlenmesinde kullanılmamıştır. Aykırı değer için Z-Skoru değerlendirmesi yapılmamıştır.



Çizelge 38- Beton - Çimento fiziksel deneyleri, Priz başlangıç süresi tayini, TS EN 196-3

Parametre	Priz Süresi		Priz başlangıç süresi tayini, TS EN 196-3	
	Başlangıç			
Analiz Metodu	TS EN 196-3		Katılımcı Lab. Sayısı	7
Virgülden Sonraki Basamak Sayısı	0		1S ve daha küçük uygun Lab. Sayısı	4
Birim	dak		1S ile 2S Arasındaki Lab. Sayısı	3
Katılımcı Laboratuvar Kodu ▼	Katılımcı Laboratuvar Beyan Edilen Deney Sonuçları ▼		2S ile 3S Arasındaki Lab. Sayısı	0
	L1	180	3S Dışında Kalan Hatalı Lab. Sayısı	0
L2	195		Ortalama Değer	189,57143
L3	185		Deney Sonuçlarına Ait Standard Sapma	5,44234
L4	190		Varyasyon Katsayısı, %	2,87
L5	190		En Yüksek Değer	195,0000
L6	192		En Düşük Değer	180,0000
L7	195		Standard Sapma Yüzdesi, %s	2,87
			İki Sonuç Arasındaki Maksimum Sapma, %	7,91
			Standard Ölçüm Belirsizliği, sr	2,06
			Atanmış Değer: Ortalama Değer	189,5714
			Yeterlilik Standart Sapması:	5,06368
			$0,798 * n \sum_{i=1}^n X_i - med(x) $	

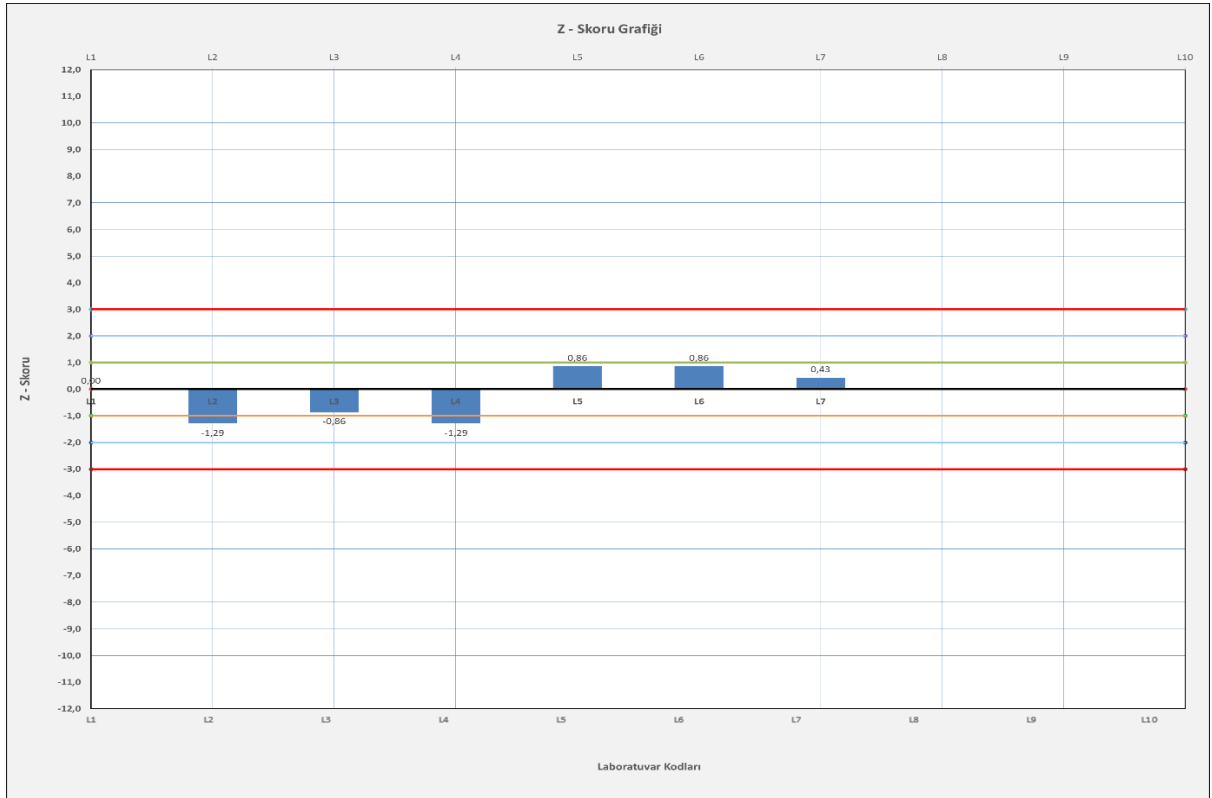
Laboratuvar Kodu, L	Bağıl Standard Sapma (z-skoru)	Mutlak z-Skoru	Deney Sonuçları	Katılımcı Lab. Kodu	Katılmayan Lab. Kodu	Uygunsuz Sonuç Lab. Kodu
L1	-1,89	1,89	180,00	L1		
L2	1,07	1,07	195,00	L2		
L3	-0,90	0,90	185,00	L3		
L4	0,08	0,08	190,00	L4		
L5	0,08	0,08	190,00	L5		
L6	0,48	0,48	192,00	L6		
L7	1,07	1,07	195,00	L7		



Çizelge 39- Beton - Çimento fiziksel deneyleri, Priz bitiş süresi tayini, TS EN 196-3

Parametre	Priz Süresi		Priz bitiş süresi tayini, TS EN 196-3	
	Bitiş			
Analiz Metodu	TS EN 196-3		Katılımcı Lab. Sayısı	7
Virgülden Sonraki Basamak Sayısı	0		1S ve daha küçük uygun Lab. Sayısı	3
Birim	dk		1S ile 2S Arasındaki Lab. Sayısı	4
Katılımcı Laboratuvar Kodu	Katılımcı Laboratuvar Beyan Edilen Deney Sonuçları		2S ile 3S Arasındaki Lab. Sayısı	0
L1	250		3S Dışında Kalan Hatalı Lab. Sayısı	0
L2	235		Ortalama Değer	247,85714
L3	240		Deney Sonuçlarına Ait Standard Sapma	11,12697
L4	235		Varyasyon Katsayısı, %	4,49
L5	260		En Yüksek Değer	260,0000
L6	260		En Düşük Değer	235,0000
L7	255		Standard Sapma Yüzdesi, %s	4,49
			İki Sonuç Arasındaki Maksimum Sapma, %	10,09
			Standard Ölçüm Belirsizliği, sr	4,21
			Atanmış Değer: Ortalama Değer	247,8571
			Yeterlilik Standart Sapması:	12,01985
			$\frac{1}{0,798 * n} \sum_{i=1}^n X_i - med(x) $	

Laboratuvar Kodu, L	Bağıl Standard Sapma (z-skoru)	Mutlak z-Skoru	Deney Sonuçları	Katılımcı Lab. Kodu	Katılmayan Lab. Kodu	Uygunsuz Sonuç Lab. Kodu
L1	0,18	0,18	250,00	L1		
L2	-1,07	1,07	235,00	L2		
L3	-0,65	0,65	240,00	L3		
L4	-1,07	1,07	235,00	L4		
L5	1,01	1,01	260,00	L5		
L6	1,01	1,01	260,00	L6		
L7	0,59	0,59	255,00	L7		



Çizelge 40- Beton - Çimento fiziksel deneyleri, Elek bakiyesi (45 mikron) tayini, TS EN 196-6

Parametre	Elek Bakiyesi
	45 Mikron
Analiz Metodu	TS EN 196-6
Virgülden Sonraki Basamak Sayısı	1
Birim	%
Katılımcı Laboratuvar Kodu ▼	Katılımcı Laboratuvar Beyan Edilen Deney Sonuçları ▼
L1	4,8
L2	—
L3	9,2
L4	4,8
L5	—
L6	—
L7	—

L3 kodu ile verilen laboratuvara ait 9,2 verisi yapılan Grubbs Testi sonucunda aykırı değer olarak belirlenmiştir. Aykırı değer elendiğinde bu parametrede katılımcı sayısı <3 olduğundan değerlendirme yapılamamıştır.

Çizelge 41- Beton - Çimento fiziksel deneyleri, Elek bakiyesi (90 mikron) tayini, TS EN 196-6

Parametre	Elek Bakiyesi
	90 Mikron
Analiz Metodu	TS EN 196-6
Virgülden Sonraki Basamak Sayısı	1
Birim	%
Katılımcı Laboratuvar Kodu ▼	Katılımcı Laboratuvar Beyan Edilen Deney Sonuçları ▼
L1	0,1
L2	—
L3	1,2
L4	0,1
L5	—
L6	—
L7	—

L3 kodu ile verilen laboratuvara ait 1,2 verisi yapılan Grubbs Testi sonucunda aykırı değer olarak belirlenmiştir. Aykırı değer elendiğinde bu parametrede katılımcı sayısı <3 olduğundan değerlendirme yapılamamıştır.

Çizelge 42- Katılımcı Laboratuvarların Parametrelere göre z-skor/z'skor dağılımı

		LAB NO	L1	L2	L3	L4	L5	L6	L7
	Parametreler	Standart							
1	SiO2 Miktarı Tayini	TS EN 196-2, XRF	D. Y.	D. Y.	D. Y.	D. Y.	D. Y.	D. Y.	D. Y.
2	Al2O3 Miktarı Tayini	TS EN 196-2, XRF	D. Y.	D. Y.	D. Y.	D. Y.	D. Y.	D. Y.	D. Y.
3	Fe2O3 Miktarı Tayini	TS EN 196-2, XRF	D. Y.	D. Y.	D. Y.	D. Y.	D. Y.	D. Y.	D. Y.
4	CaO Miktarı Tayini	TS EN 196-2, XRF	D. Y.	D. Y.	D. Y.	D. Y.	D. Y.	D. Y.	D. Y.
5	MgO Miktarı Tayini	TS EN 196-2, XRF	D. Y.	D. Y.	D. Y.	D. Y.	D. Y.	D. Y.	D. Y.
6	K2O Miktarı Tayini	TS EN 196-2, XRF	1,63	-	-	-0,82	-	-0,82	A. D
7	Na2O Miktarı Tayini	TS EN 196-2, XRF	0,35	-	-	-0,35	-	-0,76	1,73
8	Çözünmeyen Kalıntı Tayini	TS EN 196-2	1,11	-0,57	-	-0,57	0,19	-0,19	0,57
9	Sülfat SO3	TS EN 196-2	1,09	-0,80	-	0,65	-	A. D	-0,65
10	Kızdırma Kaybı Tayini	TS EN 196-2	-0,81	0,00	-	0,11	-	-1,78	0,50
11	Yoğunluk Tayini	ASTM C188	-0,20	1,40	0,20	1,40	-	-0,60	-1,00
12	Özgül Yüze (Blaine) Tayini	TS EN 196-6	1,08	0,15	0,76	-0,15	-	-0,84	-1,79
13	Eğilme Dayanımı (2 Günlük)	TS EN 196-1	-1,43	-	-	-0,86	0,00	0,57	1,14
14	Eğilme Dayanımı (7 Günlük)	TS EN 196-1	0,00	-	-	1,60	1,06	-0,53	-0,80
15	Eğilme Dayanımı(28 Günlük)	TS EN 196-1	0,53	-	-	0,53	A. D	0,53	-1,60
16	Basınç Dayanımı (2 Günlük)	TS EN 196-1	0,00	0,00	-0,21	-0,32	0,74	2,00	2,32
17	Basınç Dayanımı (7 Günlük)	TS EN 196-1	0,67	0,49	-0,94	0,43	0,00	-1,49	-1,57
18	Basınç Dayanımı (28 Günlük)	TS EN 196-1	1,90	0,00	0,58	0,52	-0,81	-1,38	-0,40
19	Kıvam Suyu Tayini	TS EN 196-3	1,83	-1,07	A. D	-1,20	0,57	-0,06	0,06
20	Priz Başlangıç Süresi Tayini	TS EN 196-3	-1,89	1,07	-0,90	0,08	0,08	0,48	1,07
21	Priz Bitiş Süresi Tayini	TS EN 196-3	0,18	-1,07	-0,65	-1,07	1,01	1,01	0,59
22	45 Mikron Elek Bakiyesi Tayini	TS EN 196-6	D. Y.	D. Y.	D. Y.	D. Y.	D. Y.	D. Y.	D. Y.
23	90 Mikron Elek Bakiyesi Tayini	TS EN 196-6	D. Y.	D. Y.	D. Y.	D. Y.	D. Y.	D. Y.	D. Y.

*D.Y: Yeterli katılımcı sayısına ulaşılmadığı için değerlendirme yapılamamıştır.
**A.D: GRUBBS testi yapılmış olup, aykırı değer olarak değerlendirme dışı bırakılmıştır.

12.Laboratuvar Performans Değerlendirmeleri

Tüm katılımcıların sonuçları ISO 13528 Standardına uygun olarak z- skoru cinsinden belirlenmiştir.

z- skoru hesaplaması aşağıdaki formül kullanılarak yapılmıştır;

$$z_i = \frac{(x_i - x_{pt})}{\sigma_{pt}}$$

Formülde;

z_i: z skoru

x_i: Katılımcı sonucu

x_{pt}: Atanmış Değer

σ_{pt}: Yeterlilik Standart sapması

Türk Akreditasyon Kurumu'nun (TÜRKAK) P 704 numaralı Yeterlilik Deneyleri ve Laboratuvarlar Arası Karşılaştırma Programları Prosedüründe " $|z| \leq 2$ limiti dışında kalan z skorları başarısız sonuçlar olarak değerlendirilmekte olup, düzeltici faaliyet açılması ve/veya durumun kontrol altına alındığının gösterilmesi beklenmektedir" ifadesi yer almaktadır.

LAK-YT program katılımcılarının deney ve değerlendirme sonuçlarını kontrol edebilmesine ve gerekmesi halinde Z Skoru değerlerini hesaplayabilmelerine olanak tanımak amacı ile tüm parametrelere ait deney sonuçları, sonuçlara ait istatistiki değerlendirmeler, hesaplanan standart sapma değerleri, Z-skoru değerleri ve Z-skoru grafikleri rapor içerisinde verilmiştir.

13.Kaynaklar

- TS EN ISO/IEC 17043 Uygunluk değerlendirmesi - Yeterlilik deneyi için genel kurallar
- TS ISO 13528 Laboratuvarlararası karşılaştırma ile yeterlilik deneyinde kullanılan istatistiksel yöntemler
- Türk Akreditasyon Kurumu (TÜRKAK) P704 Yeterlilik Deneyleri ve Laboratuvarlar Arası Karşılaştırma Programları Prosedürü