

Optik Gözlüklerin Reçeteye Göre Olası Kusurlarının Belirlenmesi,
Fizik ve Optisyenlik Açısından Değerlendirilmesi

Hülya Kuru Mutlu

DOKTORA TEZİ

Fizik Anabilim Dalı

Temmuz 2017

Determination of Possible Defects of Optical Glasses According to the Recipe,
Evaluation of Possible Defects in Terms of Physics and Opticianry

Hülya Kuru Mutlu

DOCTORAL DISSERTATION

Department of Physics

July 2017

Optik Gözlüklerin Reçeteye Göre Olası Kusurlarının Belirlenmesi,
Fizik ve Optisyenlik Açısından Değerlendirilmesi

Hülya Kuru Mutlu

Eskişehir Osmangazi Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Lisansüstü Yönetmeliği Uyarınca
Fizik Anabilim Dalı
Genel Fizik Bilim Dalında
DOKTORA TEZİ
Olarak Hazırlanmıştır.

Danışman: Prof. Dr. Naci Ekem

Temmuz 2017

ONAY

Fizik Anabilim Dalı Doktora öğrencisi Hülya Kuru Mutlu'nun DOKTORA tezi olarak hazırladığı "Optik Gözlüklerin Reçeteye Göre Olası Kusurlarının Belirlenmesi, Fizik ve Optisyenlik Açısından Değerlendirilmesi" başlıklı bu çalışma, jürimizce lisansüstü yönetmeliğin ilgili maddeleri uyarınca değerlendirilerek oybirliği ile kabul edilmiştir.

Danışman : Prof. Dr. Naci Ekem

İkinci Danışman : -

Doktora Tez Savunma Jürisi:

Üye : Prof. Dr. Naci Ekem

Üye : Prof. Dr. Suat Pat

Üye : Doç.Dr. Rasim Dermez

Üye : Yrd.Doç.Dr. Mehmet Özkan

Üye : Yrd.Doç.Dr. Ömer Özbaş

Fen Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulu'nun tarih ve
..... sayılı kararıyla onaylanmıştır.

Prof. Dr. Hürriyet ERŞAHAN
Enstitü Müdürü

ETİK BEYAN

Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü tez yazım kılavuzuna göre, Prof.Dr. Naci Ekem danışmanlığında hazırlamış olduğum “Optik Gözlüklerin Reçeteye Göre Olası Kusurlarının Belirlenmesi, Fizik ve Optisyenlik Açısından Değerlendirilmesi” başlıklı DOKTORA tezimin özgün bir çalışma olduğunu; tez çalışmamın tüm aşamalarında bilimsel etik ilke ve kurallara uygun davrandığımı; tezimde verdiğim bilgileri, verileri akademik ve bilimsel etik ilke ve kurallara uygun olarak elde ettiğimi; tez çalışmamda yararlandığım eserlerin tümüne atıf yaptığımı ve kaynak gösterdiğimi ve bilgi, belge ve sonuçları bilimsel etik ilke ve kurallara göre sunduğumu beyan ederim. 31/07/2017

Hülya Kuru Mutlu

İmza

ÖZET

Çalışma, Temmuz 2015-2016 Cumartesi günleri Eskişehir merkezde optik bir müesseseye gelen 150 müşterinin, reçeteleri ve montajı yapıldıktan sonra gözlük değerleri arasındaki farkları saptamak ve optik müessesede sunulan gözlük camlarını incelemek için yapıldı. Montajı yapılan camların kontrolü için Nidek marka dijital fakometre, pupilla arası uzaklığın kontrolü için dijital ve fotoğraflı pupilometreler ile ölçümler tamamlandı. İstatistik analiz için, SPSS 20.0 programına veriler girilerek, Ki-kare ve Marjinal homojenlik testleri kullanıldı. Katılımcıların yaş ortalaması $45,47 \pm 1,654$ bulundu. Reçetede sferik (sph), silindirik (cyl), aks değerlerinin montaj sonraki camın fakometre sonuçları ile uyumu karşılaştırıldı. İstatistiksel fit analizi sonucu, cam numaraları ve aks değerlerinin uyumlu olduğu belirlendi. Uzak sağ cam için, sırasıyla sph, cyl ve aks uyumluluk değerleri $P_1=1,00$; $P_2=1,00$; $P_3=0,414$ 'dir. Reçetede uzak sol cam ve yakın gözlük değerleri ile montaj sonrası gözlüğün değerleri de karşılaştırıldı. İstatistiksel olarak, optisyenin monte ettiği cam değerlerinin reçete değerleriyle uyum içerisinde olduğu tespit edildi. Optisyen olarak, sph, cyl, aks ve pupilla değerlerindeki farklılığın oluşturacağı prizma değeri maksimum $0,5 \Delta$ 'dır. Bu değer, yapılabilir hata sınır değerleri içinde olup, bir sıkıntı oluşturmayacağı düşünülmüştür. Optik müessesenin müşteriye önerebileceği, farklı kaplamalara sahip gözlük camlarının geçirgenlik, soğurma spektrumları, FESEM görüntüleri, XRD analizleri alınarak, camların analizleri yapıldı. Literatüre göre, gözlük camlarının tanecik boyutları 15 nm altında olup, yüzeyleri düzgün ve soğurma spektrumları yaklaşık % 0,05 altında olup, geçirgenlikleri yaklaşık % 95,0 yukarısında çıkarak, iyi bir antirefle özelliği göstermektedirler.

Anahtar Kelimeler: Optisyen, gözlük hataları, prizmatik etki, geçirgenlik-soğurma, FESEM

SUMMARY

The study was conducted to determine the differences between the prescriptions and the spectacle values of 150 customers who came to an optical facility in Eskisehir on Saturday, July 2015-2016, after they were assembled, and to examine the spectacle lenses presented in the optical establishment. Nidek brand digital lensometer was used to control the assembled lenses, and digital and photographic pupilometers were used to control distance between the pupils. For statistical analysis, Chi-square and Marginal homogeneity tests were used by entering data into SPSS 20.0 program. The average age of the respondents is 45.47 ± 1.654 . The fitted spherical (sph), cylindrical (cyl), and axle values were compared to fit the fitted glass lensometer results. Results of the statistical fit analysis, the glass values and the axis are in harmony. For far right glass, sph, cyl and axis compatibility values, $P_1=1.00$; $P_2=1.00$; $P_3=0.414$. The far left glass and close-up glasses were also compared with the its prescription values. The values of the far left glass and the close eye glasses were compared with the post eye glasses values. Statistically, it was determined that the glass values that the optician installed were in full compliance with the prescription values. As an optician, the prism value to create the difference in sph, cyl, axle and pupilla values is a maximum of 0.5Δ . This value is within the allowable error limit values and is not considered to be a problem.

The transmittance, absorption spectra, FESEM images, XRD analyzes of glasses with different coatings, which the optical institution could suggest to the customer, were analyzed and glasses were analyzed. According to the literature, spectacle lenses have a particle size of less than 15 nm, their surfaces are smooth, their absorption spectra are below about 0.05%, their permeability is about 95.0 % above, showing a good antireflection property.

Keywords: optician, spectacle errors, prismatic effect, Permeability-absorption, FESEM

TEŞEKKÜR

Çalışmam sırasında değerli bilgi, yorum ve tecrübelerini esirgemeyen, bana her konuda destek olan değerli hocam Prof. Dr. Naci EKEM hocama en içten teşekkürlerimi sunarım.

Çalışmam boyunca yol gösterici olup, emeğini ve tecrübelerini esirgemeyen, ESOĞU Plazma Fiziği ve Teknolojileri Araştırma Laboratuvarlarında bulunan UV-VIS Çift Işınımlı Spektrofotometre cihazının kullanımına olanak tanıyan Prof. Dr. Suat PAT hocama ve yardımları, hoş sohbetleri için değerli ekibine teşekkürlerimi sunarım.

Anadolu Üniversitesi Fen Fakültesi Fizik bölümüne, Zeiss Ultra Plus FESEM ve Bruker D8 Advance X-Işını Kırınımı (XRD) cihazında ölçüm alma imkânı tanıdıkları için teşekkür ederim. Ayrıca Prof.Dr.Müjdat ÇAĞLAR'a FESEM'deki destekleri için teşekkür ederim.

Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Biyoistatistik Anabilim Dalı başkanı Prof. Dr. Setenay Kevser Dinçer Öner hocama SPSS programında takıldığım yerlerdeki destekleri için teşekkür ederim.

Tezimde fikir ve tecrübeleriyle yardımcı olan dostum Araş.Gör.Dr.Seval AKSOY'a teşekkür ederim.

Araştırma imkânı sağlayan iş yeri sahipleri ve yetkililerine yoğun çalışmalarını arasında zaman ayırdıkları ve böyle bir çalışmaya destek verdikleri için en içten teşekkürlerimi sunarım.

Her zaman olduğu gibi çalışmam boyunca da beni bir an yalnız bırakmayan, her konuda destekleyen kıymetli ailem, canım annem, babam ve kardeşime gösterdikleri sabır ve sevgiden dolayı teşekkürü bir borç bilirim. Çalışmamın değişik aşamalarında emeği geçen, her zor anımda yanımda olan sevgisini ve sabrını biran esirgemeyen canım eşim Atakan Mutlu'ya teşekkürü bir borç bilirim. Umutsuzluğa düştüğümde yüzündeki tebessümle umut veren oğlum Alparslan Mutlu'ya tebessümü için teşekkür ederim. Tezimin hazırlanması boyunca ihmal ettiğim sizleri çok seviyorum...

Beni yalnız bırakmayan aileme ve oğlum Alparslan Mutlu'ya bu çalışmayı ithaf ediyorum...

İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa</u>
ÖZET	vi
SUMMARY	vii
TEŞEKKÜR	viii
İÇİNDEKİLER	ix
ŞEKİLLER DİZİNİ	xi
ÇİZELGELER DİZİNİ	xiv
SİMGELER DİZİNİ	xvii
KISALTMALAR DİZİNİ	xviii
1. GİRİŞ VE AMAÇ	1
2. LİTERATÜR ARAŞTIRMASI	5
3. KIRMA KUSURLARI	9
3.1. Miyopi	9
3.2. Hipermetropi	9
3.3. Astigmatizma	9
3.3.1. Basit astigmatizma	10
3.3.1.1. <u>Kompoze astigmatizma</u>	10
3.3.1.2. <u>Mikst (karma) astigmatizma</u>	10
3.4. Kırma Kusurlarında Düzeltme Yöntemleri	10
3.4.1. Sferik camlar	11
3.4.2. Astigmatik (silindirik) camlar	11
3.5. Pupilla Mesafesinin Ölçülmesi	12
3.5.1. Pupilla mesafesinin ölçülmesi bilinen zorluklar ve bunların çözümleri	12
3.5.2. Pupilla mesafesinin ölçülmesinde hataların bilinen sebepleri	13
3.5.3. Monoküler pupilla ölçümü	14
3.5.3.1. <u>Monoküler pupilla ölçümünde PD cetveli kullanım prosedürü</u>	14
3.5.3.2. <u>Çerçeve kullanılarak monoküler PD'nin ölçüm prosedürü</u>	15
3.5.3.3. <u>Rodenstok pupilla cihazı ile monoküler PD'nin ölçüm prosedürü</u>	16
3.5.3.4. <u>PD ölçüm cihazları ile PD'nin ölçüm prosedürü</u>	16

İÇİNDEKİLER (devam)

	<u>Sayfa</u>
3.6. Prizma, Prizmatik Etki	17
3.7. Reçete Yazmanın Genel İlkeleri	18
4. ÜLKEMİZDE SAĞLIK SEKTÖRÜ	20
4.1. Ülkemizde Kullanılan Tedavi Yardımına İlişkin Uygulama 2006 yılı Gözlük ile ilgili Tebliği	24
4.2. Çerçeve Boyutlarının Ölçümünde Kullanılan Parametreler	25
5. TÜRKİYE'DE GÖZLÜKÇÜLÜK VE OPTİSYENLİĞİN TARİHİ	27
6. MATERYAL VE YÖNTEM	43
7. BULGULAR VE TARTIŞMA	46
7.1. SPSS İle Verilerin İstatistiksel Analizi	46
7.2. Gözlük Camlarının FESEM Analizleri	62
7.3. Gözlük Camlarının Soğurma ve Geçirgenlik Ölçümleri	91
7.4. Gözlük Camlarının XRD Ölçümleri	97
8. SONUÇ VE ÖNERİLER	99
KAYNAKLAR DİZİNİ	103
ÖZGEÇMİŞ	111

ŞEKİLLER DİZİNİ

<u>Sekil</u>	<u>Sayfa</u>
4.1. Nüfus Piramidi. (%), Türkiye, 2000, 2015 -----	20
4.2. Yıllara Göre 0-14 yaş grubu nüfus ile 65 yaş ve üzeri Nüfus Oranları (%), Türkiye	20
4.3. Yıllara ve Sektörlere göre hastane sayısı, Türkiye -----	21
4.4. ABD Standardı kutulama sistemi -----	26
6.1. Nidek marka LM-1000P model dijital fakometre -----	42
6.2. Nidek marka PM-600 model dijital pupilametre -----	43
6.3. Elegance Mirror marka fotoğrafik Odaklama ve Ölçüm cihazı - -----	43
6.4. Zeiss Ultra Plus model yüksek çözünürlüklü FESEM cihazı -----	44
6.5. 4802 UV/VIS Çift Işınımlı Spektrofotometre cihazı -----	44
6.6. Bruker D8 Advance X-Işını Kırınım cihazı -----	45
7.1. 100°C’de Sert kaplama yapılmış gözlük camının 10.000 büyütmede FESEM görüntüsü -----	62
7.2. 100°C’de sert kaplama yapılmış gözlük camının 20.000 büyütmede FESEM görüntüsü -----	63
7.3. 100°C’de sert kaplama yapılmış gözlük camının 100.000 büyütmede FESEM görüntüsü -----	63
7.4. Tek tarafı antirefle kaplama yapılmış gözlük camının 10.000 büyütmede FESEM görüntüsü -----	63
7.5. Tek tarafı antirefle kaplama yapılmış gözlük camının 20.000 büyütmede FESEM görüntüsü -----	64
7.6. Tek tarafı antirefle kaplama yapılmış gözlük camının 100.000 büyütmede FESEM görüntüsü -----	65
7.7. Çift tarafı antirefle kaplama yapılmış gözlük camının 10.000 büyütmede FESEM görüntüsü -----	66
7.8. Çift tarafı antirefle kaplama yapılmış gözlük camının 20.000 büyütmede FESEM görüntüsü -----	66
7.9. Çift tarafı antirefle kaplama yapılmış gözlük camında kusurların 100.000 büyütmede FESEM görüntüsü -----	67
7.10. Antirefle kaplama yapılmış 1PK numaralı antirefle kaplamalı çok odaklı gözlük camının 10.000 büyütmede FESEM görüntüsü -----	68
7.11. Antirefle kaplama yapılmış 1PK numaralı antirefle kaplamalı çok odaklı gözlük camının 20.000 büyütmede FESEM görüntüsü -----	68
7.12. Antirefle kaplama yapılmış 1PK numaralı çok odaklı gözlük camının 100.000 büyütmede FESEM görüntüsü -----	69

ŞEKİLLER DİZİNİ (devam)

<u>Sekil</u>	<u>Sayfa</u>
7.13. Antirefle kaplama yapılmış 3PK numaralı çok odaklı gözlük camının 10.000 büyütmede FESEM görüntüsü -----	70
7.14. Antirefle kaplama yapılmış 3PK numaralı çok odaklı gözlük camının 20.000 büyütmede FESEM görüntüsü -----	70
7.15. Antirefle kaplama yapılmış 3PK numaralı çok odaklı gözlük camındaki kusurların 100.000 büyütmede FESEM görüntüsü -----	71
7.16. Antirefle kaplama yapılmış 4 PK numaralı çok odaklı gözlük camının 10.000 büyütmede FESEM görüntüsü -----	72
7.17. Antirefle kaplama yapılmış 4 PK numaralı çok odaklı gözlük camının 20.000 büyütmede FESEM görüntüsü -----	72
7.18. Antirefle kaplama yapılmış 4PK numaralı çok odaklı gözlük camının 100.000 büyütmede FESEM görüntüsü -----	73
7.19. Antirefle kaplama yapılmış 5 PK numaralı çok odaklı gözlük camının 10.000 büyütmede FESEM görüntüsü -----	74
7.20. Antirefle kaplama yapılmış 5 PK numaralı çok odaklı gözlük camının 100.000 büyütmede FESEM görüntüsü -----	74
7.21. Antirefle kaplama yapılmış 5PK numaralı çok odaklı gözlük camının 77 büyütmede yan kesitsel FESEM görüntüsü -----	75
7.22. Antirefle kaplama yapılmış 5PK numaralı çok odaklı gözlük camının 7870 büyütmede yan kesitsel FESEM görüntüsü -----	76
7.23. Antirefle kaplama yapılmış L1 numaralı lamelin 10.000 büyütmede FESEM Görüntüsü -----	77
7.24. Antirefle kaplama yapılmış L1 numaralı lamelin 10.000 büyütmede farklı yerden alınmış FESEM Görüntüsü-----	77
7.25. Antirefle kaplama yapılmış L1 numaralı lamelin 50.000 büyütmede FESEM Görüntüsü -----	78
7.26. Antirefle kaplama yapılmış L1 numaralı lamelin 100.000 büyütmede FESEM Görüntüsü -----	79
7.27. Antirefle kaplama yapılmış L1 numaralı lamelin 300.000 büyütmede FESEM Görüntüsü -----	79
7.28. Antirefle kaplama yapılmış L1 numaralı lamelin 500.000 büyütmede FESEM Görüntüsü -----	80
7.29. Antirefle kaplama yapılmış L2 numaralı lamelin 10.000 büyütmede FESEM Görüntüsü -----	81
7.30. Antirefle kaplama yapılmış L2 numaralı lamelin 20.000 büyütmede FESEM Görüntüsü -----	81

ŞEKİLLER DİZİNİ (devam)

<u>Sekil</u>	<u>Sayfa</u>
7.31. Antirefle kaplama yapılmış L2 numaralı lamelin 50.000 büyütmede FESEM Görüntüsü -----	82
7.32. Antirefle kaplama yapılmış L2 numaralı lamelin 100.000 büyütmede FESEM Görüntüsü -----	82
7.33. Antirefle kaplama yapılmış L2 numaralı lamelin 300.000 büyütmede FESEM Görüntüsü -----	83
7.34. Antirefle kaplama yapılmış L2 numaralı lamelin 500.000 büyütmede FESEM Görüntüsü -----	83
7.35. Antirefle kaplama yapılmış L2 numaralı lamelin 1.055.580 büyütmede FESEM Görüntüsü -----	84
7.36. Antirefle kaplama yapılmış L3 numaralı lamelin 10.000 büyütmede FESEM Görüntüsü -----	84
7.37. Antirefle kaplama yapılmış L3 numaralı lamelin 20.000 büyütmede FESEM Görüntüsü -----	85
7.38. Antirefle kaplama yapılmış L3 numaralı lamelin 50.000 büyütmede FESEM Görüntüsü -----	85
7.39. Antirefle kaplama yapılmış L3 numaralı lamelin 100.000 büyütmede FESEM Görüntüsü -----	86
7.40. Antirefle kaplama yapılmış L3 numaralı lamelin 300.000 büyütmede FESEM Görüntüsü -----	87
7.41. Antirefle kaplama yapılmış L3 numaralı lamelin 532.000 büyütmede FESEM Görüntüsü -----	87
7.42. Antirefle kaplama yapılmış L4 numaralı lamelin 10.000 büyütmede FESEM Görüntüsü -----	88
7.43. Antirefle kaplama yapılmış L4 numaralı lamelin 20.000 büyütmede FESEM Görüntüsü -----	89
7.44. Antirefle kaplama yapılmış L4 numaralı lamelin 50.000 büyütmede FESEM Görüntüsü -----	89
7.45. Antirefle kaplama yapılmış L4 numaralı lamelin 100.000 büyütmede FESEM Görüntüsü -----	90
7.46. Antirefle kaplama yapılmış L4 numaralı lamelin 310.000 büyütmede FESEM Görüntüsü -----	90
7.47. Tek odaklı camların soğurma grafikleri -----	91
7.48. Tek odaklı camların geçirgenlik grafikleri -----	92
7.49. Çok odaklı farklı kaplamalı ve kaplamasız gözlük camlarının soğurma grafikleri --	93

ŞEKİLLER DİZİNİ (devam)**Sekil****Sayfa**

7.50. Çok odaklı farklı kaplamalı ve kaplamasız gözlük camlarının geçirgenlik grafikleri	94
7.51. Farklı AR kaplamalı lamellerin soğurma grafikleri -----	95
7.52. Farklı AR kaplamalı lamellerin geçirgenlik grafikleri -----	96
7.53. Gözlük camlarının XRD ölçüm grafikleri -----	97

ÇİZELGELER DİZİNİ

<u>Cizelge</u>	<u>Sayfa</u>
4.1. Türkiye’de on beş ve üzeri yaşlarında olan kişilerin lens veya gözlük kullanımının cinsiyete göre dağılımı (%), 2010 yılı, 2012 yılı, 2014 yılı -----	22
4.2. Türkiye’de görme problemi olan 15 ve üzeri yaşlarında olan kişilerin yaş grubu ve cinsiyete göre dağılımı (%) -----	22
4.3. Sektörlere ve senelere göre hastanelere müracaat sayısı, Türkiye -----	23
4.4. 7-14 yaş grubu çocukların son 6 Ay içerisinde geçirdiği Sağlık /Hastalık Sorunlarının Cinsiyete Göre Dağılımı, (%), 2014 yılı -----	23
4.5. Sağlık Sosyal Güvenlik Merkezi Bulunan Eskişehir ili ve bu ile bağlı illerin listesi (SGK verileri) -----	24
5.1. Gözlükçülük ruhsatnamelerinin senelere göre dağılımı -----	28
5.2. Gözlükçülük Kursu Müfredat Programı -----	29
5.3. 2007 yılında Türkiye’nin nüfusu ve bölgelere göre dağılımı, Göz doktoru ve Optik Müessese sayıları -----	30
5.4. 2012 yılında Türkiye’nin nüfusu ve bölgelere göre dağılımı, Göz doktoru ve Optik Müessese sayıları -----	30
5.5. 2012 yılında Marmara Bölgesinin nüfusu ve illere göre dağılımı, Göz doktoru ve Optik Müessese sayıları -----	31
5.6. 2012 yılında Karadeniz Bölgesinin nüfusu ve illere göre dağılımı, Göz doktoru ve Optik Müessese sayıları -----	32
5.7. 2012 yılında Ege Bölgesinin nüfusu ve illere göre dağılımı, Göz doktoru ve Optik Müessese sayıları -----	33
5.8. 2012 yılında Akdeniz Bölgesinin nüfusu ve illere göre dağılımı, Göz doktoru ve Optik Müessese sayıları -----	33
5.9. 2012 yılında İç Anadolu Bölgesinin nüfusu ve illere göre dağılımı, Göz doktoru ve Optik Müessese sayıları -----	34
5.10. 2012 yılında Doğu Anadolu Bölgesinin nüfusu ve illere göre dağılımı, Göz doktoru ve Optik Müessese sayıları -----	35
5.11. 2012 yılında Güneydoğu Bölgesinin nüfusu ve illere göre dağılımı, Göz doktoru ve Optik Müessese sayıları -----	35
5.12. 2012 yılında Aktif Optisyen ve Gözlükçü Sayısı -----	36
5.13. Uluslar Arası Karşılaştırma Kişi Başına Düşen Optisyenlik Müessesesi -----	37
5.14. 2012 yılı için Türkiye-Almanya Uluslar Arası Karşılaştırma -----	37
5.15. 2013 ve 2016 yılların optisyenlik programı bulunan üniversite adları ve öğrenci kontenjanları -----	38

ÇİZELGELER DİZİNİ (devam)

<u>Cizelge</u>	<u>Sayfa</u>
7.1. Araştırmaya katılan kişilerin yaş analizi -----	46
7.2. Araştırmaya katılan kişilerin cinsiyete bağlı yaş dağılımı -----	46
7.3. Araştırmaya katılan kişilerin oturduğu ikametgâh dağılımı -----	47
7.4. Araştırmaya katılan kişilerin reçetesini yazdırdıkları hastane dağılımı -----	47
7.5. Cinsiyete bağlı uzak sağ cam refraksiyon dağılımı -----	49
7.6. Araştırmaya katılan kişilerin uzak sağ ve sol camların refraksiyon kusurlarının karşılaştırmalı analizi -----	50
7.7. Araştırmaya katılan kişilerin yakın sağ- sol camlarının grupları ve refraksiyon kusurlarının karşılaştırmalı analizi -----	51
7.8. Uzak sağ ve sol göz için, Cam gruplarının frekans dağılımı -----	51
7.9. Yakın sağ ve sol göz için, cam gruplarının frekans dağılımı -----	52
7.10. Araştırmaya katılan kişilerin uzak reçete sağ camlarının grupları ve optisyenin kayıta aldığı refraksiyon kusurlarının karşılaştırmalı analizi -----	53
7.11. Araştırmaya katılan kişilerin yakın reçete sağ camlarının grupları ve optisyenin kayıta aldığı refraksiyon kusurlarının karşılaştırmalı analizi -----	54
7.12. Uzak sağ cam grubunun cinsiyete bağlı dağılımı -----	54
7.13. Uzak ve yakın çerçeve tercih durumu -----	55
7.14. Uzak ve yakın cam tercih durumu -----	56
7.15. Yaş dağılımı ve cinsiyete göre uzak cam tercih dağılımı -----	57
7.16. Uzak sağ ve sol camların aks değer dağılımı -----	57
7.17. Uzak ve yakın camların aks değişim dağılımı -----	58
7.18. Optisyenin ölçtüğü uzak ve yakın pupilla arası mesafelerin (U-Pd) (Y-Pd) ve kontrol analiz sonucu uzak ve yakın pupilla arası mesafelerin (F-U-Pd) (F-Y-Pd) minimum, maksimum, ortalamaları (mm) -----	59
7.19. Uzak Sağ ve sol camların desantralizasyon miktarı ve yönleri -----	60
7.20. Yakın sağ ve sol camların desantralizasyon miktarı ve yönleri -----	61

SİMGELER DİZİNİ**Simgeler**

Au

Al₂O₃

P

SiO₂TiO₂

Δ

Açıklama

Altın

Alüminyum oksit

Önemlilik düzeyi

Silikon dioksit

Titanyum dioksit

Prizmatik etki

KISALTMALAR DİZİNİ

Kısaltmalar

Açıklama

ABD	Amerika Birleşik Devletleri
AR	Antirefle
Basit Hip.	Basit Hipermetropi
Basit Hip. Ast.	Basit Hipermetrop Astigmatizma
Basit Miy.	Basit Miyopi
Basit Miy. Ast.	Basit Miyop Astigmatizma
Bileşik Hip. Ast.	Bileşik Hipermetrop Astigmatizma
Bileşik Miy. Ast.	Bileşik Miyop Astigmatizma
C	Optik merkeze olan uzaklık
Cyl	Silindirik
D	Diyoptri
DBL	Camlar arası mesafe
F	Odak uzaklığı
FESEM	Taramalı Elektron Mikroskobu
LBL	Tabaka tabaka büyütme metodu
Maks	Maksimum
Miks Ast.	Miks Astigmatizma
Min	Minimum
pd	Pupilla mesafesi
PD	Çerçevenin geometrik merkezlerinin mesafesi
PE	Prizmatik etki
Sph	Sferik
TA	Tabanı aşağı
TD	Tabanı dışarı
Tİ	Tabanı içeri
TY	Tabanı yukarı
U-Pd	Uzak pupilla arası mesafe değeri
UV	Ultraviyole
VP	Numarasız, sıfır numara

KISALTMALAR DİZİNİ (devam)**Kısaltmalar****Açıklama**

WHO

Dünya Sağlık Örgütü

XRD

X-Işını Difraksiyon Spektroskopisi

1. GİRİŞ VE AMAÇ

Gözlük, gözün kırma kusurlarının düzeltilmesinde bilinen en eski ve etkin yöntemdir. Önemli sağlık gereci olan gözlüğün ilk icat zamanı bilinmemekle beraber, Çin'de ve Avrupa'da, çerçeveye tutturulmuş merceklerin, okumak için yaygın olarak kullanıldığı görülmektedir. Avrupa' da ilk olarak İtalya'da kullanılan gözlüğü, ilk olarak Şoransalı Alessandro Di Spina'nın geliştirmiştir. Bir rivayete göre, gözlük 13. Yüzyılın sonlarında Bacon tarafından icat edilmiştir.

Dünya'da, 1904'de Amerika Birleşik Devletleri (ABD)'de Optometri Eğitimi başlamışken, Türkiye'de gözlükçülük; kuyumculuk, eczacılık ve saatçilik mesleklerinin yanında uğraş niteliğinde idi. Cumhuriyet ilan edildikten sonra, ülkemizin içerisine girmiş olduğu yeni yapılanma sürecinde, yapılan reformlar ile gözlükçülük mesleği “30.12.1940 tarih ve 3953 Sayılı Fenni Gözlükçülük Hakkında Kanun” ile yasal bir meslek kimliğini kazanmış, “3958 Sayılı Kanun” ile de mesleğin ve mesleği icra edenin tanımı yapılmış, mesleğin icra ve yasakları belirtilmiştir.

Gözlük kullanıcısının optik müesseseyi tercihinde vitrin, mağaza dekorasyonları ve gözlük hazırlanmasındaki teknolojik gelişme, makine, optisyenin tecrübesi ve müşteriye hizmet etki etmektedir. Son zamanlarda sayısı artan optisyen sayısı ile, gözlük kullanıcısının mağaza seçim seçenekleri oldukça çoğalmıştır.

Son yıllarda ucuz Uzakdoğu mallarının işporta ve semt pazarlarında kayıt dışı olarak piyasaya girmesi ile, gözlük kullanıcısının kaliteli ürünleri ayırt edilebilme konusunda önemli bir sorun yaratmıştır. Pupilla ölçüsü alınmadan hazır satılan optik gözlükler, kullanıcının refraksiyon kusurunun değişebilmesine sebebiyet vermektedir. İleri teknoloji cihazlar ile kalitesi test edilmemiş bu camlarda, standart dışı bu malların kalite eksikliği maalesef ki daha sonraki dönemlerde sorun teşkil etmektedir.

Sağlık Bakanlığı en son verileri olan 2015 verileri göz önüne alındığında, ülkemizde on beş yaş ve üzeri yaşlarda gözlük/lens kullananların oranı tüm nüfusun % 34,3'ünü; gözlük kullanmayanların oranı % 65,6'sını; hiç göremeyenlerin oranı % 0,1'ini

oluşturmaktadır. Gözlük kullanımının artışı, kullanıcıların okuma alışkanlığı, bilgisayar, tablet, telefon vb. araçların kullanımlarının artışına, bireyin toplum içinde işgal ettiği statüde yükselmesine, yani sonuç olarak bireyin bilinçlenmesiyle orantılıdır. Tüketici ihtiyaçlarına cevap veren, cam üretiminde gelişmiş teknolojileri kullanan yerli ve yabancı sermayeli şirketler iç talebi karşılamaktadır.

Gözlüklerde çerçeve seçimi, camın diyoptri değişimi, camın çerçeveye montajı, aks da kesim sırasında oluşabilecek farklılıklar ve optik eksenin pupilla ile uyumsuzluğu gibi oluşabilecek sorunlar kişinin gözlüğe adaptasyon sürecini ve refraksiyon kusurunun değişebilmesine sebebiyet vermektedir.

Bu araştırmada, uzman hekimin yazdığı reçete doğrultusunda, optisyenin yapmış olduğu cam montajının kontrolünün sağlanması, cam montajında oluşabilecek hata değerinin kabul edilebilirlik durum değerlendirmesi, cam montajında oluşabilecek hataların prizmatik etki oluşturacağı için prizma hesaplamalarının yapılması, montaj sırasında istenmeyen hataların sebeplerinin belirlenmesinin optisyen ve istatistiksel açıdan değerlendirilmesi ve kullanıcının reçetesi doğrultusunda tercih edebileceği özellikli gözlük camların fizik açısından optik karakterizasyonlarının yapılması amaçlanmıştır.

Bu amaç doğrultusunda, Eskişehir merkezde bulunan optik müesseseye 1 sene boyunca cumartesi günleri gelen 150 kişinin öncelikle reçete değerleri analiz edilip, demografik özellikleri not alınıp, sonraki aşamada optik müessesede bulunan optisyen tarafından *pupilametre* cihazıyla ölçülen pupilla arası ölçüm değerleri not alındı. Müşteriye teslim edilecek olan gözlüğün cam numaralarının ve aks kontrolleri için, *fakometre* cihazı, kullanıcının pupilla arası ölçüm değerleri için *dijital ve fotografik pupilametreler* kullanarak, gerekli değerler not alındı. Optisyenden farklı olarak alınan ölçüm sonuçları için, prizma hesaplamaları ve yönleri belirlendi. Elde edilen verilerin istatistik analizi için, veriler *SPSS 20.0* programına girdisi yapıldı.

SPSS analizi sonucu, optik müesseseye gelen müşterilerin cinsiyete bağlı yaş dağılımı, oturduğu ikametgâh dağılımı, kullanıcıların reçetesini yazdırdıkları hastane dağılımı, cinsiyete bağlı refraksiyon dağılımı, sağ ve sol refraksiyon kusuru dağılımı, uzak sağ ve sol camların refraksiyon kusurlarının karşılaştırmalı analizi, yakın sağ- sol

camlarının grupları ve refraksiyon kusurlarının karşılaştırmalı analizi, uzak sağ ve sol göz için, cam gruplarının frekans dağılımı, uzak ve yakın çerçeve tercih durumu, uzak ve yakın cam tercih durumu, yaş dağılımı ve cinsiyete göre uzak cam tercih dağılımı, uzak sağ ve sol camların aks değer dağılımı, uzak ve yakın camların aks değişim dağılımı, hesaplanan uzak sağ ve sol camların desantralizasyon miktarı ve yönlerinin analizi, hesaplanan yakın sağ ve sol camların desantralizasyon miktarı ve yönleri analizi yapıldı. Bu aşamalarda, istatistiksel analiz olarak *Ki-Kare Testi ve Marginal Homogeneity testi* kullanıldı. Elde edilen analiz sonuçları optisyen ve istatistiksel açıdan yorumlandı.

Kullanıcının reçetesi doğrultusunda tercih edebileceği farklı antirefle kaplama (AR) yapılmış gözlük camlarının fizik açısından değerlendirilebilmesi için, 100°C'de 3 saat sert kaplama, tek yüzeyi AR kaplama, çift yüzeyi AR kaplama ve farklı malzemelerle AR kaplama yapılmış gözlük camlarının yüzey ve yan kesit görüntüleri 10.000, 20.000 ve 100.000 büyütmede yüksek çözünürlüklü Taramalı Elektron Mikroskobu (*FESEM*) cihazı ile alındı. AR kaplamaların farklılıklarının yüzeydeki etkisinin daha iyi gözlenebilmesi için, gözlük camlarının 0,5 x 0,5 cm kesimi sırasında oluşabilecek cam kusurlarından kurtulmak için, lamel üzerine gözlük camlarının üzerine kaplanan AR kaplamalar yapılmış, yüzey ve yan kesit *FESEM görüntüleri* ile sonuçlar desteklenmiştir.

Kullanıcının tercih edebileceği farklı antirefle kaplama (AR) yapılmış gözlük camlarının görünür bölgeyi içine alan soğurma ve geçirgenlik ölçümleri için, *UV/VIS Çift Işınımlı Spektrofotometre* cihazı kullanıldı. Sert kaplama yapılmış, kaplamasız, tek tarafı AR kaplamalı ve çift tarafı AR kaplamalı camların soğurma ve geçirgenlik ölçümleri alınarak AR kaplamalı camların etkisi gözlemlendi. Farklı malzemelerle AR kaplama yapılmış sektörde farklı isimlendirilip satışı olan gözlük camların soğurma ve geçirgenlik ölçümleri de alınarak, farklılıkları analiz edildi. Gözlük camının diyoptri etkisi kaldırılarak, lamel üzerinde yapılan AR kaplamaların soğurma ve geçirgenlik analizleri de incelendi.

Kaplamasız ve AR kaplamalı gözlük camların fazları ve fazların analizi için *X-Işını Difraksiyon spektroskopisi (XRD)* kullanıldı.

Ticari kullanılan gözlük camlarının, gözlük kullanıcısının kendi imkânlarıyla analiz edebilmesi çoğu durumda mümkün değildir. Bu durum, çoğu zaman gözlük kullanıcısının

gözlük camını tercih ederken, satıcının yönlendirmesine veya camların hepsinin aynı olduğu düşüncesiyle en uygunu seçmesine sebebiyet vermektedir.

Bu çalışma ile, Optisyenlik Programlarındaki öğrencilere, mevcut optisyenlere, gözlük kullanıcılarına, kaplama üzerine bilimsel araştırma yapanlara katkıda bulunmak hedeflenmiştir. Gözlük montajının doğru ve dikkatli yapıldığı veya yapılamadığı takdirde değişebilecek refraksiyon kusurunun, gözlüğe zor adaptasyon süreci sonunda kullanıcının memnuniyetsizliğine sebebiyet verip, kişi sağlığı ve ülke ekonomisi üzerinde olumsuz etki edeceği ön görülmüştür.

Literatürde optik müessesede yapılmış, optisyenin yapmış olduğu camın montajının gözlük reçetesi ile uyumluluğunu gösteren ve optik müessesede satılan ticari camların analizi ile ilgili herhangi bir çalışma olmaması, optisyen mesleğinin ülkemizde ve dünyada hızla gelişmekte olması sonucu literatüre önemli derecede katkı sağlayacaktır.

Böylece çalışmamız, hedeflendiği üzere multidisipliner bir çalışma olarak, literatüre katkıda bulunacaktır.

2. LİTERATÜR ARAŞTIRMASI

Dünya Sağlık Örgütü'ne (WHO) göre, ülkemizde yaklaşık 1 milyon görme engelli vardır. Dünyada ise bu sayı 45 milyondur. Dünyada yaklaşık 135 milyon kişi de çok az ya da hiç görememektedir. Türkiye'de bu sayı, 5 milyon civarındadır (WHO, 2017).

Kırılma kusurlarının dağılımında irksal faktörler ve yaş önemlidir. Örneğin; zencilerde hipermetropi, sarı ırkta miyopi sık görülmektedir. Çin başta olmak üzere Japonya, Tayvan gibi uzak doğu ülkelerinde, Avrupa ülkelerine göre miyopi oldukça fazladır (Park ve Congdon, 2004; Zhao vd., 2002; Saw vd., 2001; Saw vd., 2000; Hirsch, 1967; Pointer, 2001). Amerika Birleşik Devletleri (ABD)'deki çocuklar arasında miyopi varlığı 5-7 yaş arasında % 3, 8-10 yaş arasında % 8, 11-12 yaş arasında % 14 ve 12-17 yaş arasında % 25 olarak tahmin edilmektedir (WHO, 2017).

Hipermetropinin dağılımı ile ilgili olarak miyopiye göre daha az şey bilinmektedir. Beyaz ırkta hipermetropi yaygınlığı 40 yaşlarında % 20'den, 70-80'li yaşlarda % 70'e kadar artmaktadır. Avustralya'da 6 yaş grubu çocuklar arasında yapılan çalışmada, hipermetropi % 40,3; Finlandiya'da aynı yaş grubunda % 42,5; Hindistan'da 15 yaş üzerinde % 9,8 bulunurken, 40 yaş üzerinde İngiltere'de % 34,4; Avustralya'da % 37, Singapur'da % 28,4; Zaire'de % 22; Barbados Eye Study'de siyahilerde %46,9 saptanmıştır (Dana, 2005; Weale, 2003; Dandona vd., 1999; Lavery vd., 1998; Wensor vd., 1999; Wong vd., 2000; Kaimbo vd., 1996; Wu vd., 1999).

Astigmatizmanın gelişiminde de yaş ve etnik köken önemlidir. Avustralya'da okul çağı çocuklarında yapılan çalışmada % 46,5; ABD'de % 42; Brezilya'da % 16; Çin'de % 55,8 olarak bulunmuştur (Dana, 2005; Harvey vd., 2006; Thorn vd., 2005; Fan vd., 2004). Uzak doğu ülkelerinde astigmatizma yaygınlığının yüksek bulunması kapakların gerginliği ve kapak aralığının darlığı ile ilişkilendirilmiştir (Harvey vd., 2006; Fan vd., 2004; Kame vd., 1993; Read vd., 2007).

Ülkemizde yapılan bir çalışmaya göre ametropolar arasında miyopi % 24,5; hipermetropi % 39,6; astigmatizma ise % 35,9 oranında bulunmuştur (Özçetin vd., 2002).

Dünyada yaklaşık 6,9 milyar insanın 2,8 milyarını çocuklar oluşturmaktadır (Anonim, 2017). Ülkemizde 79,8 milyon insanın % 28,7'sini çocuklar oluşturmaktadır (TUIK, 2017). Ülkemizde, 16 yaşın altındaki çocukların % 20'sinde de kırma kusurları görülmektedir (Özbiçakçı vd., 1998; Neyzi, 2002; Sarılioğlu vd., 1993). Kayseri'deki ilkokul öğrencilerini kapsayan tez çalışmasında, kırma kusuru oranı %68,4; kırma kusuru olanların arasında miyopi % 5,1; hipermetropi % 19,9 ve astigmatizma %75 oranında saptanmıştır (Telcioğlu, 1985). Bu genel sonuçlara göre, göz taramalarının çok önemli olduğu görülmektedir (Yaramış ve Karataş, 2005).

Ülkemizde, 43 şehrimizde, 30 milyon civarında kişiye, 60 göz doktorunun özverili çalışmaları ile “Göz Sağlığı Taramaları Erken Teşhis ve Tedavi Projesi” kapsamında refraksiyon testi yapılmıştır. Araştırmaya katılan kişilerin % 90'ı ilk kez bir göz doktoru ile tanıştığını, bu kişilerden çocukluk döneminde olanların % 18'inde, yetişkinlerin % 40'ında görme kusuru tespit edilmiştir. Bu çalışmalar sonucu; “6.000 kişinin göz rahatsızlıkları ilaçla tedavi edilmiş, 1.380 kişinin katarakt, glokom ve şaşılık ameliyatları yapılmış, 10.000 yardıma muhtaç kişiye de gözlükleri verilmiştir.” olduğu belirtilmiştir.

Gözlük, gözün kırma kusurlarının düzeltilmesinde en etkin yöntemdir. Gözlük camlarına gelen ışığın tamamı, camdan geçemez. Gelen ışığın bir kısmı camın ön yüzeyinden, arka yüzeyinden, içinden ve korneadan yansımaktadır. Işık geçirgenliğinin azalması ile, kişi etrafı net göremez. Gözlük camlarının üzerine antirefle adı verilen yansıma önleyici kaplama yapılarak, seçici soğurulmaların yansıması azaltılarak, camın optik performansı artırılır (Mahadik vd., 2015; Pettit ve Brinker, 1986; Pettit vd., 1985). Bir çok farklı uygulama, materyalin ön yüzeyinin yansımasını azaltarak veya geçirgenliğini arttırarak performansa yardımcı olur.

Gözlük camı için, ideal antirefle kaplama malzemesi, hava ile camın kırılma indislerinin ($n_c = 1,54$) çarpımının karekökü olan 1,24 kırılma indisli bir malzemedir. Bu malzeme, havanın ve gözlük camının kırılma indisleri arasında herhangi bir malzeme (Helsch ve Deubener, 2012; Biswas vd., 1989), gözenekli kaplama (Vong ve Sermon, 1997) veya kırılma indisli aşamalı artan bir materyal (Chhajed vd., 2011; Jiao ve Anderson, 1987; Xin vd., 2012) olabilir. Antirefle kaplama için yaygınca kullanılan malzemeler Silikon dioksit (SiO_2), alüminyum oksit (Al_2O_3) ve titanyum dioksit (TiO_2) olup, kırılma

indisleri sırasıyla 1,45; 1,65 ve 2,30'dur (Pettit ve Brinker, 1986; Bautista ve Morales, 2003; Wang ve Shen, 2010; Cai ve Qi, 2015; Pettit vd., 1985; Chhajed vd., 2011; Philipavicius vd., 2008; Hensch ve Deubener, 2012).

Cam üzerine antirefle ince filmi için, kırılma indisi 1,24 veya daha düşük kırılma indisli optik bir malzeme ya oldukça nadir bulunmakta ya da oldukça maliyetlidir. İkame olarak, nano gözeneklerin kırılma indisini düşürmesinden dolayı, nano gözenekli optik materyaller seçilerek antirefle kaplamannın gerekleri sağlanabilir (Cho vd., 2006; Gemici vd., 2009; Park vd., 2005; Eshaghi ve Eshagni, 2012). Aynı zamanda, kaplamannın gözenekleri, gelen ışığın saçılmasını önlemek için yeterince küçük olmalıdır. Antirefletin özelliği olarak, görünür bölgede, nano gözenekli malzemenin içindeki gözeneklerin boyutları 50 nm'den küçük olmalıdır (Budunoglu vd., 2012).

Buğulanma önleyici antirefle kaplamalar ışığın geçişini artırarak, optik yüzeyde sanal görüntülerin oluşmasını önlemektedir. Son yıllarda, buğulanma önleyici antirefle kaplamalar özellikle gözlüklerde, yüzme gözlüklerinde, periskoplarda ve endoskopik cerrahlıklarda kullanılan lenslerde yoğun dikkat çekmektedir (Eshaghi vd., 2013; Zhang vd., 2010; Eshaghi vd., 2010; Macleod, 1969).

Son zamanlarda Silikondioksit (SiO_2) kaplamalar, buğulanma önleyici antirefle kaplama olarak kullanılmaktadırlar. TiO_2 kaplamaların, Ultraviöle (UV) Işınmaya gerek duyması nedeniyle pratik uygulamalardaki zorlukları, SiO_2 kaplamaları cazip haline getirmiştir (Penard vd., 2007; Kuo vd., 2009; Zhang vd., 2008). SiO_2 gözenekli kaplamaların üretiminde, sol-jel yöntemi, faz ayrımı, tabaka tabaka büyütme metodu (LBL), plazma kimyasal buhar birikimi yöntemi gibi birçok method bulunmaktadır. Bunlar arasından tabaka tabaka büyütme SiO_2 kaplamalar için, geniş, düzgün olmayan altaşların kaplanması için çekici durumdadır (Li vd., 2009; Shimomura vd., 2010; Martinu ve Poitras, 2000; Zanotto, 1991).

Cam üzerine yapılan antirefle kaplamaları karakterize etmek için geçirgenlik ve soğurma spektrumları, FESEM görüntüleri, XRD grafikleri vb. birçok ölçüm sistemi kullanılmaktadır.

Eshaghi ve Mojab (2014)'de yapmış olduğu cam üzerine SiO₂ antirefle kaplama örneklerinin görünür bölgede (380-760 nm) geçirgenlik spektrumları incelendiğinde, 550 nm dalga boyunda geçirgenlik % 91,8 'den % 97,0'e artmış, soğurma spektrumları incelendiğinde, 550 nm 'de soğurma % 8,9'dan % 2,34'e düşüş olduğu görülmektedir. Mahadik vd. (2015)'de yapmış olduğu cam üzerine antirefle kaplamaların geçirgenlik spektrumları incelendiğinde, 500 nm dalga boyunda % 97,5 geçirgenlik elde edilmiştir.

Eshaghi ve Mojab (2014) ve Mahadik vd. (2015), kaplamış oldukları camların, FESEM'de sırasıyla 200 nm ve 500 nm'lik görüntülerini almışlardır. Eshaghi ve Mojab (2014)'nin nano gözeneklerinin boyutu 30 ile 80 nm arasında olup, ince filmin büyük ölçüde gözenekli olduğu belirtilmiştir. Küçük nano gözenek boyutlu filmler, mikro gözenekli filmlere göre ışığı saçamazlar (Budunoglu vd., 2012). Böylelikle, küçük nano gözenekli filmler, antirefle kaplamalar için daha uygundur.

Eshaghi ve Mojab (2014) ve Mahadik vd. (2015), kaplamış oldukları camların XRD ölçümlerinde 2 θ ölçümlerini almışlardır. Eshaghi ve Mojab (2014), ince filmini geniş bir pik halinde amorf yapıda gözler iken, Mahadik vd. (2015), SiO₂ kaplamayı kristal yapıda gözlemlemişlerdir.

Gözlük kullanıcılarının kullandıkları antirefle kaplama ticari camlarının karakterizasyonları ve analizlerinin yapılması, kendi aralarında ve literatürde ki camlarla kıyaslanması, optik müesseselerinde reçete montaj uyumu ile literatüre katkı sağlanması amaçlanmıştır.

Satılan ticari camların analizi ve montaj kontrolleri, optik müesseselerinde reçete montaj uyumu ile ilgili herhangi bir tez çalışmasının bulunmayışı ve bu konudaki literatür sıkıntısı nedeniyle de, optisyenlik mesleğine ve ülkemize istatistikî bilgi ve teknik bilgi sağlaması açısından literatüre ve yapılacak olan diğer çalışmalara öncü olacağı düşünülmektedir.

3. KIRMA KUSURLARI

Kırma kusurları, dünyadaki görme bozukluklarının önde gelen sebebini oluşturmaktadır (He vd., 2004). Kırma kusuru sıklığını, bölgesel ve etnik farklılıklar oluşturmaktadır. Örneğin, kırsal kesimlerdeki sıklık Tanzanya'da % 1 civarında iken, Singapur'da % 50, İran'da % 60'ın üzerindedir (Wedner vd., 2000; Tong vd., 2004; Khalaj vd., 2009). Türkiye'de % 17,47 ile % 36,7 arasında farklı oranlarda kırma kusuru sıklıkları rapor edilmiştir (Ergin, 2001; Tezcan ve Aslan, 2000).

3.1. Miyopi

Miyopi terimi, eski Yunancadaki myein (kapalı) ile ops (göz) kelimelerinin birleştirilmesi sonucu türetilmiş sözcük olup, göze paralel şekilde gelen ışınların retina önünde odaklanmasıdır. Miyopi tüm dünyada sıklıkla görülen ve gözlük kullanımı ile tedavi edilen bir kırma kusurudur (Bengisu, 1998; Pruett, 1994).

Miyopinin düzeltilmesinde sferik konkav camlar kullanılır. En iyi görme keskinliğini sağlamak için en düşük değerli cam verilmelidir. Miyopi fazla düzeltildiği zaman akomodasyona neden olur (Lang, 2001). Yüksek miyoplarda refraksiyon kusurunun düzeltilmesinde kullanılan camlar, görüntünün küçülmesine, distorsiyon ve aberasyona yol açabilir (Lang, 2001; Rubin, 1988, Taylor vd., 1996; İlhan, 2009).

3.2. Hipermetropi

Göze paralel bir şekilde gelen ışınların retinanın arkasında odaklanmasıdır. Hipermetropinin düzeltilmesinde sferik konveks camlar kullanılır.

3.3. Astigmatizma

Donders, 1864 yılında, astigmatizma tanımını, "gözün optik sisteminin kurvatüründeki düzensizlikler nedeniyle ışığın değişik meridyenlerde farklı kırılması sonucunda tek bir fokus oluşturulamaması durumu" olarak tanımlamıştır. Astigmatı olan

bireyler örnek olarak bir köprüye bakarken ayaklarını bulanık köprünün gövdesini net görürler. Toplumun %95'inde astigmatizma bulunmakta ve bu oranın % 85'i 1 - 1,25 Diyoptri değerini geçmez.

Astigmatizma, gözün kesişen meridyenlerinde kırma gücünün farklı olması sonucu göze gelen ışın demetinin tek bir noktada odak yapamamasıdır (Thall vd., 2000; Güler, 2001; Özçetin ve Şener, 2002).

3.3.1. Basit astigmatizma

Görüntünün birisi retina üzerinde ve diğeri fokal çizginin konumuna göre, retina önündeyse basit miyopik, arkasındaysa basit hipermetropik astigmatizmaya neden olur.

3.3.2. Kompoze astigmatizma

Farklı uzaklıkta olmakla birlikte her iki görüntü retina önünde veya arkasında yer alır. İkisi de retina önündeyse kompoze miyopik, retina arkasındaysa kompoze hipermetropik astigmatizma oluşur.

3.3.3. Mikst (karma) astigmatizma

Görüntülerden biri retina önünde ve diğeri retina arkasında oluşur (Lanche, 1966; Wiggins ve Daum, 1991). Astigmatizmanın düzeltilmesinde silindirik camlar kullanılır.

3.4. Kırma Kusurlarında Düzeltme Yöntemleri

Kırma kusurlarının düzeltilmesi üç şekilde olmaktadır. Bunlar; gözlük, kontakt lensler, refraktif cerrahidir. Bunlar arasından gözlük, gözün kırma kusurlarının düzeltilmesinde bilinen en eski ve etkin yöntemlerden birisidir.

Lens, diyoptrik gücü bulunan ve refraksiyon kusurlarının giderilmesinde kullanılan mercektir. Diyoptrik güç kavramı ise, lenslerin üzerine gelen ışınları yollarında saptırma miktarının ölçüsüdür. Bir lensin diyoptrik gücü (D), lensin odak uzunluğu (f) ile ters

orantılı olup, $D= 1/f$ olarak formülize ifade edilir. Diyoptrik güçlerine göre gözlük camları incelendiğinde, sferik ve silindirik cam olarak, 2 kısımda incelenebilir.

3.4.1. Sferik camlar

Bütün meridyenlerde küre kesiti eğriliği aynı olan, yani tüm meridyenlerdeki diyoptri gücü aynı olan lenslerdir. Sferik camlar, 2'ye ayrılır.

Konkav (ıraksak, kalın kenarlı) camlar, tepe tepeye prizma sisteminden oluşmakta olup, optik eksene sonsuzdan paralel olarak gelen ışınlar, birbirinden uzaklaşarak kırılır. Kenar kalınlıkları, merkez kalınlıklarından daha kalın olması nedeniyle, kalın kenarlı mercekler olarak da adlandırılır. Miyopinin düzeltilmesinde kullanılır.

Konveks (yakınsak, ince kenarlı) camlar, taban tabana prizma sisteminden oluşmakta olup, sonsuzdan paralel olarak gelen ışınlar, mercekten geçtikten sonra bir odak noktasında birleşirler. Merkez kalınlıkları, kenar kalınlıklarında daha kalın olması nedeniyle, ince kenarlı mercekler olarak da adlandırılır. Hipermetropi ve presbiyopinin düzeltilmesinde kullanılmaktadırlar.

3.4.2. Astigmatik (silindirik) camlar

Silindir kesitinden elde edilen, birbirine 90° olan meridyenlerde diyoptrik gücü ve eğriliği farklılık gösteren lenslere silindirik lens denir. Silindirik camlar 2'e ayrılır.

Plan Silindirik camlarda bir meridyen güç içermez. Bu aks olarak ifade edilir. Gelen ışınlar aks meridyeninde kırılmadan geçer. Cam aksta plandır (0.00 D). Gözlük reçetesi yazılırken, aks referans meridyeni olarak kullanılır.

Sferosilindirik camlarda, sferik güç kadar olan veya en az gücü olan meridyen aks olarak adlandırılır ve minimum güce 90° dik meridyende sferosilindirik güç maksimumdur (Aksak ve Küçüker, 2005; Rubin, 1988).

3.5. Pupilla Mesafesinin Ölçülmesi

Bir göz bebeğinin merkezinden (pupilla merkezi) diğer göz bebeği merkezine olan mesafenin milimetrik ölçüsüne “pupilla mesafesi (pd)” denir. Lenslerin optik merkezinin göz bebeğine yanlış yerleşimi istenmeyen prizmatik etkilere, gözlük kullanıcısının çift görmeden muhafaza etmek için gözünü içe ve hatta dışa döndürme istemine teşvik eder. Zaman içinde bu hata, görme rahatsızlığına sebep olur ve gözlerin binoküler vizyonda birlikte çalışma yeteneğini azaltan bir sonuca gidebilir.

İki Pupilla arası mesafenin ölçme tekniği olarak, *Optik mekanik*; pd mesafesi ölçülecek kişi önünde, aynı seviyede ve 40 cm mesafede pozisyon alır. *pd cetveli*, kişinin burnu üzerinden karşıdan karşıya ve ölçme kenarı arkaya eğimli burnun en geniş kısmında duracak şekilde elle tutulur. Optik mekanik, pd cetvelini baş parmak ve işaret parmağı arasında ve elinin, geriye kalan 3 parmağını kişinin başına karşı tutmak suretiyle sabit şekilde tutar.

Optisyen, sağ gözünü kapatır ve sol göz ile bakar. Kişi, optisyenin açık olan sol gözüne bakması için bilgilendirilir. Bu esnada optisyen, kişinin pupilla merkezi ile cetvelin (0) işaretini, aynı hatta tutar. (0) işareti doğru olarak hizalandırıldığı zaman optisyen sol gözünü kapar ve sağ gözünü açar. Kişi; bu sefer optisyenin açık olan sağ gözüne bakması için bilgilendirilir. Uzak reçetesi için pd; kişinin sol pupilla merkezine düşen işaret okunarak belirlenir. Şimdi optisyen sağ gözünü kapatır ve sol gözünü açar. Kişi tekrar, optisyenin açık gözüne (sol göz) bakmak üzere bilgilendirilir. Bu aşamada; öncelikle bir tekrar kontrol olup, sıfır işaretinin hala uygun şekilde düzgün olduğundan emin olmak için yapılır (Kayın, 2005).

3.5.1. Pupilla mesafesinin ölçülmesinde bilinen zorluklar ve bunların çözümleri

1- Optisyen bir gözünü kapatamamaktadır.

Bazen şahıs ölçüm yaparken, diğer gözünden bağımsız olarak bir gözünü kapatamayabilir. Bu durum, serbest olan el ile gözü kapatılarak telafi edilebilir.

2- Optisyenin bir gözünde görme zayıflığı vardır.

Optisyenin bir gözü kör veya cetveli doğru okumayı takip edemeyecek derecede görme keskinliği çok zayıf ise, pupilla mesafesini ölçme tekniği değiştirilmelidir. Optisyen sağlam gözünü normal mesafede önündeki kişinin doğrudan sağ gözüne sabitler. Sıfır işaretlemesi; sıra gelen şekilde yapılır, daha sonra optisyen sağlam gözünü, önündeki kişinin sol gözüne pozisyon alana kadar, kenara doğru kaydırır ve ölçümü okunur. Maalesef bu metod kolayca paralaks hatalarına sebep olur. Bu göz kapama zorluğu olan bazı kimseler için en çok arzu edilen çözüm, farklı bir gereç kullanımınıdır.

3- Pupilla mesafesi ölçülecek kişide şaşılık (strabismus) vardır.

Şaşı kişilerin gözleri tropik pozisyondadır yani bir göz diğerinden farklı bir nokta istikametini belirler. Bu durum özel bir problem doğurur ve pd cetveli metodu ile ölçüm, suni olarak yüksek veya düşük okuma sonucunu verir. Doğru bir okumayı belirlemek için, basitçe kişinin gözü, observasyon yapmayacak şekilde örtülür. Bu durum, kişinin gözü ile fiksasyon yapmasını müşahade altında tutmayı ve merkezleri (Eccentrik Fiksasyon) bir olmayan bakış mevcut olmadan gözünü döndürmemeyi emniyet altına alır. Merkezleri bir olmayan bir fiksasyon mevcut olsa bile, pd ölçümü, kişi diğer herhangi dominant gözü ile ilgili bir pozisyonda asla bu gözü kullanmayacağı için yine de doğrudur.

4- Pupilla mesafesi ölçülecek kişi, işbirliği yapılamayan bir çocuktur.

Pupilla mesafesi ölçülecek kişi, genç bir çocuk veya işbirliği yapılamayan biri ise normal pd ölçümü mümkün değildir. Optisyen, kantustan kantusa olan ölçüyü alabilir. Kantus, üst ve alt göz kapaklarının bulunduğu gözün köşesidir. Bu işlem, bir gözün dış kantusundan diğer gözün iç kanusuna olan mesafenin ölçümü suretiyle yapılır. Maalesef bu ölçüm tamamen doğru değildir. Zira genç çocuklarda gözün iç kantusu, sklerayı haddinden fazla uzaktan kesmektedir.

3.5.2. Pupilla mesafesinin ölçülmesinde hataların bilinen sebepleri

Bir pd ölçüm cetvelinin kullanımında tabiatı gereği, bilinen birçok hata sebepleri mevcuttur. Eğer ölçülen pd, kişinin gerçek pd'sinden belirgin şekilde farklı ise, ölçümde

bir hata oluşmuştur. Örneğin şayet ölçülen pd, kişininkinden 16 mm daha büyükse, kişinin okuma mesafesi 1 mm daha yüksek olacaktır.

- 1- pd ölçümü sırasında optisyen, kullanıcıya 40 cm'den daha yakın olursa,
- 2- Gözlük Kullanan kişi şaşı ise, pd ölçümü esnasında binoküler fiksasyon yapamıyorsa,
- 3- pd'si ölçülmekte olan kişi başını hareket ettirirse,
- 4- Ölçümü yapan kişi kendi başını hareket ettirirse,
- 5- Ölçümü yapan kimse, müşahade altında ve kendi önündeki kişinin gözüne bakarken bir gözünü kapamaz ise,
- 6- pd'si ölçülen kişi test esnasında, ölçmeyi yapan optisyenin pupillasına bakmazsa, bir hata meydana gelecektir.

3.5.3. Monoküler pupilla ölçümü

İnsan yüzü her zaman simetrik olmadığından her göz için ayrı ayrı pd'yi belirlemek, çoğu zaman gereklidir. pd'nin ölçülmesindeki esas amaç, kişinin gözlerinin prizmatik etkiden korumaktır. Şayet gözün biri, kişinin burnuna diğer gözden daha yakın ise ve lensin optik merkezleri simetrik olarak çerçeve içine yerleştirilmişse, bakış hattı lenslerin optik merkezlerinden doğrudan geçmeyecektir. Eğer lenslerin diyopri gücü aynı ve çok yüksek değere sahip değilse, hata çok fazla olmayacaktır. Bununla beraber, eğer bir lens diğerinin diyoptri gücünden çok farklı ise, binoküler prizmatik etkiden sakınmak için, lens merkezleri doğru olarak yerleştirilmek zorundadır.

Polikarbonat lensler, asferik lensler ve yüksek indisli lensler kullanıldığı zaman monoküler pd mesafeleri daha önemli olmaktadır. Yüksek indisli lensler; 1,52 indisli mineral veya CR-39 plastik lenslerden daha çok kromatik aberasyona sahiptir.

3.5.3.1. Monoküler pupilla ölçümünde pd cetveli kullanım prosedürü

Monoküler Pupilla ölçümü, en iyi şekilde bir pupilametre ile ölçülür. Ölçme prosedürü, 3 aşamada gerçekleşir.

- 1- Bir pupilla merkezi, referans noktası olarak seçilir.

- 2- Cetveli hareket ettirmeden, cetvel üzerinde burnun merkezine denk gelen skala not edilir. Bu sağ göz monoküler pd'sidir.
- 3- Binoküler pd'sinden monoküler pd'si çıkarılarak, sol göz pd'sine ulaşılır.

3.5.3.2. Çerçeve kullanılarak monoküler pd'nin ölçüm prosedürü

Asimetrik bir yüze sahip bir kişide, çerçevenin pozisyonu bir miktar sağa veya sola kayabilir. Lensin doğru olarak çerçeveye yerleştirilmesinde, bu durumun hesaba katılması zorunludur.

Monoküler pd ölçümüne ait prosedür, çerçevenin ayarlanmasıyla başlar. Çerçeve doğru ve kesin pozisyonda olmalıdır. Çerçeve kullanılarak pd ölçümünde, çerçeve üzerindeki lens veya şablon üzerine, işaretleme kalem kullanılır. Çerçevede takılı bir şey yoksa, şeffaf band yerleştirilebilir.

Optisyen; gözlük kullanıcısı ile aynı seviyede olmak ve takriben 40 cm uzakta bulunmalıdır. Optisyen; sağ gözünü kapar. Gözlük kullanıcısı optisyenin sol gözüne bakması için bilgilendirilir.

pd cetveli kullanılmadığı için, optisyen baş üzerinde şeffaf işaretleme kalemini kullanır ve sağ takılı lens üzerine sağ pupilla merkezine işaretlemeyi yapar. Bunu takip ederek, optisyen sol gözünü kapatır ve sağ gözünü açar. Kişi, optisyenin açık olan gözüne bakması için bilgilendirilir. Daha sonra optisyen, sol pupilla merkezi üzerinde lens veya şeffaf banda bir işareti yapar.

Pupilla merkezinin işaretlenmesinde harekete bağlı ve istenmeyen baş hareketi olabilmesinin kolaylığı sebebiyle, bu işaretlerin dikkatlice tekrar kontrol edilmesi önemlidir. Optisyen, pupilla merkezinin doğru olarak işaret edildiğinden emin olduğu zaman, çerçeve çıkarılır ve köprü merkezinden her işaret merkezine olan mesafe ölçülür ve yazılır.

3.5.3.3. Rodenstok pupilla cihazı ile monoküler pd'nin ölçüm prosedürü

DR. Josef REİNER tarafından geliştirilen bu alet, optisyene pd cetvelinin görünmez hatasından sakınmasını sağlarken, pd cetveli kullanımının aynı temel prosedürü kullanarak monoküler pd'yi ölçmesine imkân verir.

3.5.3.4. pd ölçüm cihazları ile pd'nin ölçüm prosedürü

Pupilla mesafesi, özel olarak dizayn edilmiş bir cihaz kullanılarak kolaylıkla ölçülebilir. Bu özel cihazın kullanılması suretiyle alınan okumalar, pd cetveli kullanarak alınan okumalarda olduğu gibi yaklaşık paralaks hatalarına sebebiyet vermemektedir. Bu cihaz, ölçmeyi yapan kişinin monoküler olması veya bir gözünde ambliyopi bulunmasından kaynaklanan problemleri de ihmal eder.

Cihazların çoğu, şaşılık olması durumunda bireysel monoküler ölçümlere imkan veren bir kapama sistemi ile, her gözün nöbetleşe fiksasyon yapmasını sağlayan cihazlardır. Bazı cihazlar sadece binoküler ölçümü vermektedir. İyi dizayn edilmiş pd ölçüm cihazları, kişinin burun köprüsüne tam oturmalıdır. pd'si ölçülecek kişi, karanlık etrafında beyaz veya renkli ışık halkası ve cihaz içinde merkezi bir nokta görecektir. Optisyen, kişinin gözünü ve bir skala üzerinde doğrudan okunan ölçünün görüntüsünü görecektir.

Korneal yansımaları kullanan cihazların pd ölçümünde kullandığı metot da, referans noktası (pupillanın kendi geometrik merkezi) olduğundan, bu tür cihazlar popüler ve pratik olarak kullanılmaktadır. Bu aletlere örnek olarak, TopCon Dijital pd metre, Essilor pupilametresi verilebilir.

Optisyen, pd'si ölçülecek kişiye aletin pedleri burun üstüne oturacak şekilde pupilametreği sonunda tutmasını isteyebilir. Alın desteği, altına karşı olmalıdır. Optisyen alet içinden bakmak için, bir gözünü kullanır. Aletin içindeki çizgi, korneal refraksiyonla çakışana kadar hareket eder ve değerler kaydedilir (Kayın, 2005).

Fotoğrafik cihazlar, gözlük kullanıcısının pd mesafesini ölçmek için, kişi yerine kişinin takılı gözlük çerçevesi ile çekilmiş bir fotoğrafını kullanarak ölçüm yapan cihazlardır. Çerçeve; kişinin üzerinde göze takıldığı şekilde ayarlanır, pd'si ölçülecek kişi, aletin içindeki ışığa fiksasyon yapar ve fotoğraf çekilir. Bu sayede, pd mesafesi ve segment yüksekliği ölçümleri yapılır (Aksak ve Küçüker, 2005; Clifford vd., 2006; Kayın, 2005).

3.6. Prizma, Prizmatik Etki

Bir prizma diyoptrisi; 1 metre uzakta ışığı orijinal doğrultusundan 1 cm saptıran prizmatik etkiye denir. Bir prizma mercekten bakan kişi, bir objenin görüntüsünü gerçek yerinden 1 cm farklı yerde görür. Görüntünün yeri daima prizmanın tepesine doğrudur. Δ (delta) işareti, prizma diyoptrisini ifade etmek için kullanılır.

Kullanıcının pd mesafesinde karar yanlış verildiyse, başka bir ifadeyle yatay ve dikey merkezleme istemleri karşılanmamışsa yani refraksiyon kusuruna sahip kişi camın optik merkezinin dışında başka bir noktadan bakıyorsa, camın diyoptri gücüne ve baktığı yerin optik merkeze olan mesafesine (cm) bağlı olarak taban içeri (Base In, BI), taban dışarı (Base Out, BO), taban aşağı (Base Down, BD), taban yukarı (Base Up, BU) istenmeyen prizmatik etkiden söz edilir.

1890 yılında ünlü bilim adamlarından C.PRENTICE tarafından oftalmik lenslerde, prizmatik etki belirlenmiştir. Bu kural PRENTICE KURALI olarak bilinir ve eşitlik 3.1.'deki gibi formülize edilir. Δ ; prizmatik etkiyi; D, lensin diyoptri gücünü; C, optik merkeze olan uzaklığı ifade eder.

$$\Delta \text{ (prizmatik etki)} = D \text{ (lensin diyoptri gücü)} \times C \text{ (optik merkeze olan uzaklık/cm)} \quad (3.1)$$

Sferosilindirik camlarda prizmatik etkiyi hesaplayabilmek için, camın diyoptrisi ile ilgili meridyendeki güç esas alınır ve aşağıdaki eşitlik 3.2. formülü ile güç hesaplanır (Aksak ve Küçüker, 2005)

$$D' = D_{\text{sph}} + D_{\text{cyl}} \times \sin^2\theta \quad (3.2)$$

D' ; hesaplanan gücü, D_{sph} ; sferik gücü, D_{cyl} silindirik gücü, Θ ; meridyenler arasındaki açıyı ifade eder.

3.7. Reçete Yazmanın Genel İlkeleri

Reçete, hekim imzası taşıyan, hekimin seçkinliğini ve profesyonelliğini uyguladığı, alelade bir kâğıt parçası değil, hukuksal anlamda geçerliliği olan değerli ve önemli bir resmi belgedir.

Hastaların sosyal güvenlik kurumlarından güvence taşıması reçetenin resmiliğini göstermez. Sosyal güvencesi olmayan hastalara yazılan reçetelerde resmi bir belgedir, ama kendi cebinden ödeme yapılır. Reçetenin resmi bir belge olması hekimliğin aynı zamanda bir kamu görevi olmasıyla da ilgilidir. Reçeteyle ilgili yaşanabilecek sorunlar hekimin ihmal ve kusuru olarak değerlendirilir. Reçete, herhangi temiz bir kâğıt üzerine, anlaşılır, okunaklı, silinmeyen mürekkeple, yerel lisanla, kısaltmalardan kaçınarak, Latince v.b. yabancı dil kullanılmadan yazılmalıdır.

Reçetedeği Bilgiler

Hekim ile ilgili bilgiler:

- Adı, soyadı
- Adresi
- Telefon numarası
- Unvanı
- Uzmanlık alanı
- Diploma numarası
- İmzası (kaşesi)

Hekim ile ilgili bilgiler gerektiğinde hastanın, optisyenin ve eczacısında iletişim kurabilmesi için gereklidir.

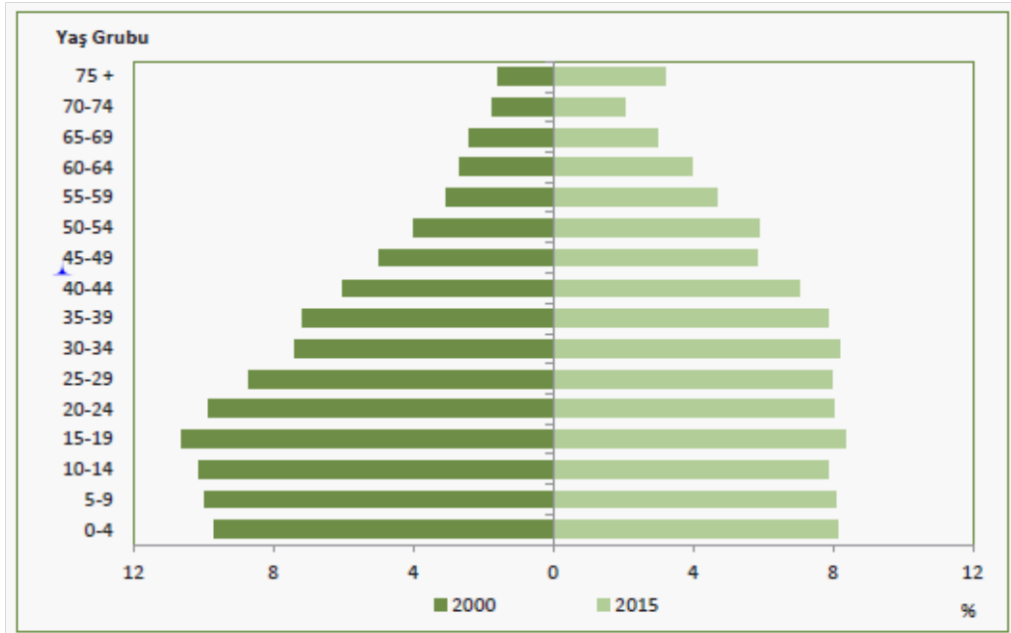
Hasta ile ilgili bilgiler:

- Adı, soyadı
- Adresi
- Telefon numarası
- Cinsiyeti
- Yaşı
- Tanı

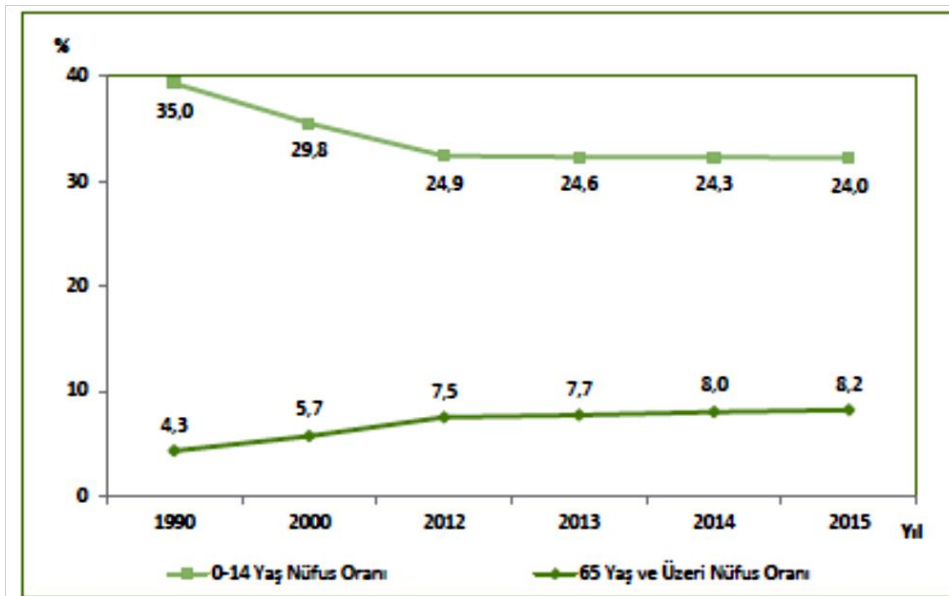
Reçetede tarih, reçete formunun üst kısmında olmalıdır. Eczacı eski tarihli reçeteleri vermeme hakkına sahiptir. Bazı ülkelerde, eski tarihli reçetelerdeki (3-6 ay) ilaçlar verilmemektedir (Üstünes, 2017; Rxmediapharma, 2017).

4. ÜLKEMİZDE SAĞLIK SEKTÖRÜ

Türkiye’deki nüfus dağılımı, Sağlık Bakanlığı’nın oluşturduğu Sağlık İstatistikleri Yıllık 2015 verilerine göre, Şekil 4.1’de görüldüğü üzere, 40 yaş ve yukarı yaş gruplarının her biri toplam nüfusun % 6’sını veya % 6’nın aşağısını, 40 yaş ve altı yaş gruplarının her biri toplam nüfusun % 6’sını veya % 6’nın yukarısını oluşturmaktadır.

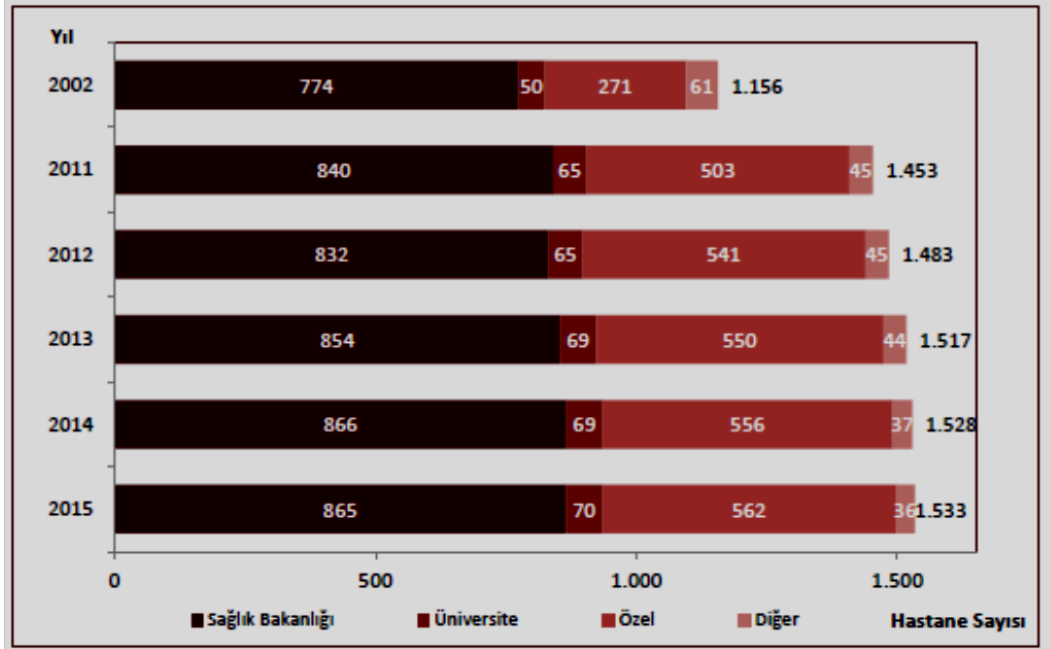


Şekil 4.1. Nüfus Piramidi. (%), Türkiye, 2000, 2015 (Sağlık Bakanlığı’ndan, 2015)



Şekil 4.2. Yıllara Göre 0-14 ile 65 ve üzeri yaş gruplarının Nüfus Oranları (%), Türkiye (Sağlık Bakanlığı’ndan, 2015)

Şekil 4.2’de bakıldığında, Türkiye’de 1990-2015 nüfus dağılımında 0-14 yaş grubunun nüfus oranı gittikçe düşüş göstermekte olup, 65 ve yukarı yaş grubunun nüfus oranı gittikçe artmaktadır.



Şekil 4.3. Yıllara ve Sektörlere göre hastane sayısı, Türkiye (Sağlık Bakanlığı’ndan, 2015)

Yıllara ve sektöre göre Türkiye’deki hastane sayıları incelendiğinde, Sağlık Bakanlığı’nın bünyesindeki hastanelerin sayısı diğer hastane sayılarına göre ilk sırada yer almakta olup, bunu özel hastaneler ardından üniversite hastaneleri takip etmektedir (Şekil 4.3).

2010 yılında, Türkiye’de on beş ve üzeri yaşlarında olan kişilerin lens veya gözlük kullanımının cinsiyete göre dağılımı incelendiğinde, kadınların daha fazla gözlük/lens kullandığı görülmektedir. 2014 yılına gelindiğinde, hem erkek hem kadınlarda gözlük kullanımında artış gözlenmekte olup, kadınların hala erkeklerden daha fazla gözlük/lens kullandıkları da gözükmemektedir (Çizelge 4.1).

Çizelge 4.1. Türkiye’de on beş ve üzeri yaşlarında olan kişilerin lens veya gözlük kullanımının cinsiyete göre dağılımı (%), 2010 yılı, 2012 yılı, 2014 yılı (Sağlık Bakanlığı’ndan, 2015)

Kullanım şekli	2010			2012			2014		
	Erkek	Kadın	Toplam	Erkek	Kadın	Toplam	Erkek	Kadın	Toplam
Kullanan	28,3	30,1	29,2	28,9	31,4	30,2	32,3	36,2	34,3
Kullanmayan	71,6	69,8	70,7	71,0	68,5	69,7	67,5	63,7	65,6
Hiç Göremeyen	0,2	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,2	0,1	0,1

Çizelge 4.2 incelendiğinde, 2010 yılında en çok gözlük kullanım yüzdesini 75+ yaş grubu oluşturmaktadır. 2014 yılında gözlük kullanımı önceki yıllarla kıyaslandığında 15-24; 35-44; 45-54 yaş gruplarında gözlük kullanım yüzdesi, diğer yaş gruplarına göre artış göstermektedir.

Çizelge 4.2. Türkiye’de görme problemi olan 15 ve üzeri yaşlarında olan kişilerin yaş grubu ve cinsiyete göre dağılımı (%) (Sağlık Bakanlığı’ndan, 2015)

Yaş Grubu	2010			2012			2014		
	Erkek	Kadın	Toplam	Erkek	Kadın	Toplam	Erkek	Kadın	Toplam
15-24	1,0	1,5	1,3	1,3	1,0	1,2	1,5	1,9	1,7
25-34	1,5	2,9	2,2	0,9	2,4	1,6	1,3	2,0	1,7
35-44	1,3	4,7	3,0	1,6	2,8	2,2	2,1	5,4	3,7
45-54	6,7	11,2	8,9	5,0	8,8	6,9	7,7	13,0	10,3
55-64	12,2	15,0	13,7	6,8	12,0	9,5	10,6	15,6	13,2
65-74	14,8	26,7	21,6	13,8	22,0	18,3	15,1	19,8	17,6
75+	28,1	39,3	34,2	28,3	36,3	33,1	23,1	32,5	28,8
Toplam	4,8	8,4	6,7	4,0	6,9	5,5	5,1	8,6	6,9

Türkiye’de yıllara göre hastanelere müracaat sayıları Çizelge 4.3’de incelendiğinde, Sağlık Bakanlığı bünyesindeki hastanelere müracaat, en ön sırada yer almaktadır.

Çizelge 4.3. Sektörlere ve senelere göre hastanelere müracaat sayısı, Türkiye (Sağlık Bakanlığı'ndan, 2015)

	2002	2011	2012	2013	2014	2015
Sağlık Bakanlığı	109.793.128	254.342.943	260.974.401	277.485.135	292.100.331	306.825.524
Üniversite	8.823.361	24.437.107	27.080.436	29.985.697	32.143.930	34.539.363
Özel	5.697.170	59.069.486	66.582.098	71.341.411	72.333.383	77.217.044
Toplam	124.313.659	337.849.536	354.636.935	378.812.243	396.577.644	418.581.931

Türkiye’de bulunan 7-14 yaş grubundaki çocukların son 6 ay içerisinde geçirdiği hastalıklara bakıldığında, Çizelge 4.4’de de görüldüğü gibi, göz ile ilgili sorunlar 2. sırada yer almaktadır. Kızların erkeklere göre göz ile ilgili daha fazla sorun yaşadığı görülmektedir.

Çizelge 4.4. 7-14 yaş grubu çocukların son 6 Ay içerisinde geçirdiği Sağlık /Hastalık Sorunlarının Cinsiyete Göre Dağılımı, (%), 2014 yılı (Sağlık Bakanlığı'ndan, 2015)

Hastalık/Sağlık Sorunu	Erkek	Kız	Toplam
Ağız ve Diş Sağlığı Sorunları	24,6	24,6	24,6
Göz İle İlgili Sorunlar	13,4	14,3	13,8
Enfeksiyöz Hastalıklar	9,3	9,6	9,4
Cilt Hastalıkları	4,7	5,1	4,9
Beslenme İle İlişkili Hastalıklar	3,4	3,6	3,5
İşitme İle İlgili Sorunlar	3,5	2,3	2,9
Ruh Sağlığı Sorunları	2,2	1,9	2,1
Kas İskelet Sistemi Hastalıkları	2,0	2,4	2,2

Eskişehir Sağlık Sosyal Güvenlik Merkezi verileri incelendiğinde, 2008 yılında Eskişehir’de 71 tane optisyenlik müessesesi bulunmaktadır. 2008 yılında Eskişehir’de 7 ay boyunca toplam reçete sayısı 43,616’dır. Müesseseye düşen aylık ortalama reçete sayısı 88’dir. 2009 yılında Eskişehir’de 75,563 adet reçete yazılmıştır. Müesseseye düşen ortalama yıllık reçete sayısı 1064 iken, müesseseye düşen aylık ortalama reçete sayısı 89’dur. Bu sayı Eskişehir Sağlık Güvenlik Merkezi altında bulunan diğer illerle kıyaslandığında, en düşük reçete sayısına sahiptir (Çizelge 4.5).

Çizelge 4.5. Sağlık Sosyal Güvenlik Merkezi Bulunan Eskişehir ili ve bu ile bağlı illerin listesi (SGK verileri) (Aydın'dan, 2015; Aydın'dan, 2012a)

Bağlı İller	Optisyenlik Müessesesi Sayısı	2008 Yılı (7 Aylık) Toplam Reçete Adedi	Müesseseye Düşen Reçete Sayısı	2009 Yılı Toplam Reçete Adedi	Müesseseye Düşen Yıllık Reçete Sayısı	Müesseseye Düşen Aylık Reçete Sayısı
Bilecik	8	5,828	729	10,097	1,262	105
Eskişehir	71	43,616	614	75,563	1,064	89
Kütahya	26	23,355	898	40,462	1,556	130
TOPLAM	105	72,799	693	126,122	1,201	100

4.1. Ülkemizde Kullanılan Tedavi Yardımına İlişkin Uygulama 2006 yılı Gözlük ile ilgili Tebliği

Çalışmamız, ülkemizde Maliye Bakanlığı tarafından belirlenen aşağıda verilen *Tedavi Yardımına İlişkin Uygulama 2006 yılı Gözlük ile ilgili Tebliği gereği* kayıt, işlem ve değerlendirme aşamaları sürdürülmüştür.

“Yönetmeliğin 33 üncü maddesi gereğince göz hastalıkları uzmanları (ihtisas yapmakta olan hekimler dâhil) tarafından düzenlenen reçeteye dayanılarak alınacak gözlük camları ile çerçevenin temininde aşağıdaki açıklamalar doğrultusunda işlem yapılacaktır.

Yönetmeliğin 37’nci maddesi ve Türk Silahlı Kuvvetleri İç Hizmet Yönetmeliğinin 308 inci maddesine göre gözlük camı ve çerçevesi ile çerçeve bedeli ilgili şahsın sağlık karnesine ve/veya sağlık fişlerine alındıkları tarih belirtilmek suretiyle işlenecektir. Kurum gerçekleştirme görevlileri ve muhasebe yetkilileri bu hususa titizlikle uyacaklardır.

- Gözlük camı ve çerçeveleri *2 yılı geçmeden yenilenemez*. Ancak sağlık zarureti görülmesi dolayısıyla gözlük cam numaraları değiştiği takdirde, 6 aydan az olmamak kaydıyla reçeteye dayanılarak alınan yeni gözlük camlarının bedeli kurumca ödenir.

-Kurum ve kuruluşlar, 5193 sayılı Optisyenlik Hakkında Kanun hükümlerine uygun olarak faaliyetlerini sürdüren müesseselerden personelin gözlüklerini temin edeceklerdir” (Türk Tabipleri Birliği, 2017).

Resmi Gazetede 5 Ağustos 2015 tarihinde düzenleme yapılmış olup,

“Hastaların gözlük cam ve çerçeveleri için düzenlenen reçetelerde 10 iş günü içinde optisyene başvurması gerekmektedir.

Reçetenin/e-reçetenin/sağlık kurulu raporunun/e-raporun düzenlenme tarihinden itibaren 10 işgünü içerisinde yapılan hasta müracaatları optisyenlik müesseseleri tarafından kabul edilecektir. Süresi içerisinde kabul edilen sağlık kurulu raporu/e-raporun ve/veya reçetelerin/e-reçetelerin sisteme kaydı nitelikli malzemelerde 30 iş günü, diğer reçeteli malzemelerde ise 20 iş günü içerisinde tamamlanır. Süresi içinde yapılmayan hasta müracaatları ve/veya sistem kayıtlarına ilişkin reçete/e-reçete/sağlık kurulu raporu/e-rapor ile kullanılması gerekli görülen görmeye yardımcı tıbbi malzemelerin bedelleri Kurumca karşılanmaz.”

“Gözlük cam ve çerçevesi dair 3.3.3.A maddesi şu şekilde değişmiştir”.

“3.3.3.A - Gözlük cam ve çerçevesi (1) Gözlük cam ve çerçevenin temininde göz sağlığı ve hastalıkları uzman hekimleri ile *bu dalda ihtisas yapan asistan hekimler tarafından düzenlenen reçeteye/e-reçeteye dayanılarak işlem yapılacaktır. Ancak acil polikliniklerinde yazılan gözlük cam ve çerçeve reçete/e-reçete bedelleri karşılanmayacaktır.*

(2) Gözlük cam ve çerçeveleri, 5193 sayılı Optisyenlik Hakkında Kanun hükümlerine uygun olarak faaliyetlerini sürdüren ve Kurumla görmeye yardımcı tıbbi malzeme sözleşmesi imzalayan optisyenlik müesseselerinden temin edilecektir.

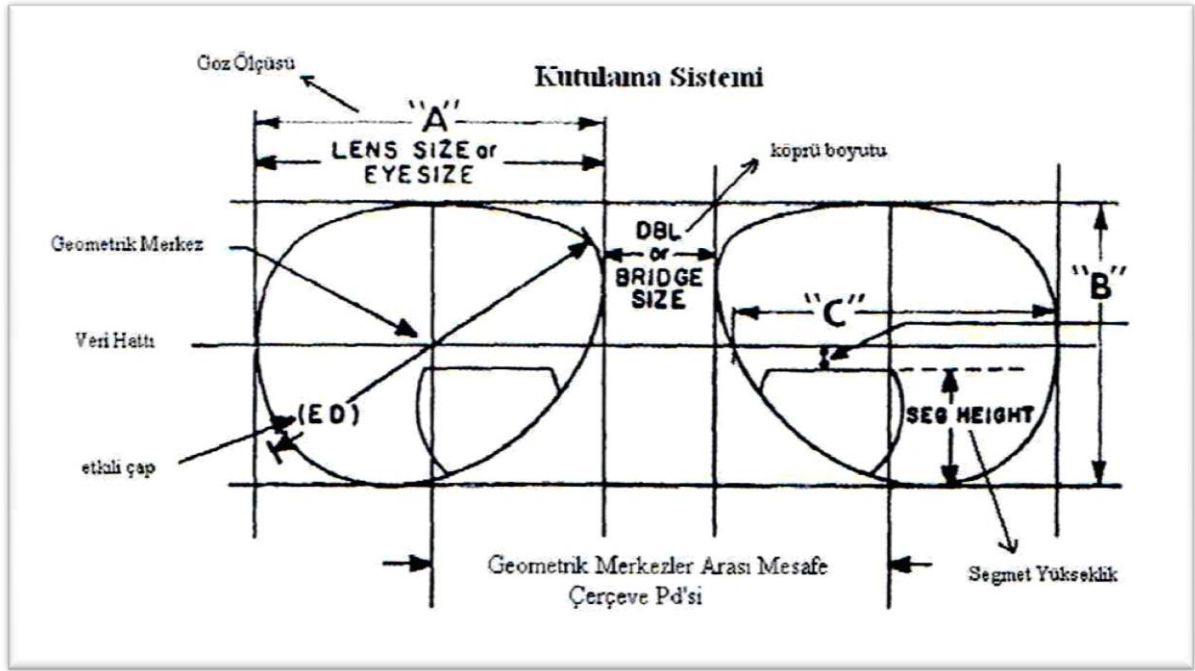
(5) *Gözlük camı ve çerçevelerinin yenilenme süresi 3 yıldır. Ancak, görme bozukluğunda 0,5 diyoptrilik değişiklik olması halinde gözlük camı süresinden önce yenilenebilir.*

(6) Büyüme ve gelişme çağındaki çocukların kullanması gereken gözlük cam ve çerçeveleri çocuğun büyüme ve gelişmesi nedeni ile kullanılmadığının ve yenilenmesi gerektiğinin sağlık kurulu raporu/e-rapor ile belgelenmesi koşuluyla süresinden önce yenilenebilir.” (Anonim, 2017)

Çalışmamız bu tebliğ doğrultusunda tamamlanmıştır.

4.2. Çerçeve Boyutlarının Ölçümünde Kullanılan Parametreler

Gözde prizmatik etki oluşturmamak için, kullanıcının gözlük camları, çerçeve boyutlarına ve pupilla mesafesine bakılarak, optik merkezden bakacak şekilde dikey ve yatay yönde uzaklaştırma (desantre) edilmelidir. Yaygın olarak cam montajında kutulama sistemi kullanıldığı için, aşağıda ABD Standardına göre, kutulama sisteminin şekli ve parametreleri verilmiştir (Şekil 4.4).



Şekil 4.4. ABD Standardı kutulama sistemi (Aksak ve Küçüker'den, 2005)

A boyutu Göz Ölçüsü (Eye Size): Gözlük halkası içindeki yatay mesafenin en geniş kısmının ölçüsüdür.

B boyutu: Gözlük halkasının en alt ve en üst noktaları arasındaki mesafedir.

Lensler arası Mesafe (DBL): Sol ile sağ cam arasındaki köprünün en dar kısmının ölçüsüdür.

Gözlük camı boyutu (ED): Gözlüğe montajı yapılması için gerekli kesilmemiş cam boyutudur.

Çerçevenin geometrik Merkezler arası Mesafesi (PD): Çerçevenin geometrik merkezleri arası uzaklık PD ile gösterilir (Aksak ve Küçüker, 2005).

5. TÜRKİYE’DE GÖZLÜKÇÜLÜK VE OPTİSYENLİĞİN TARİHİ

Gözlükçülük mesleği, Cumhuriyet öncesi dönemde kanunsuz olarak uygulanmaktaydı. Dünya’da, 1904’de ABD’de Optometri Eğitimi başlamışken, Türkiye’de gözlükçülük; kuyumculuk, eczacılık ve saatçilik mesleklerinin yanında uğraş niteliğinde idi.

Cumhuriyetin ilan edildikten sonra ülkemizin içerisine girmiş olduğu yeni yapılanma sürecinden gözlükçülük de gelişme göstermiştir. 1923-1940 yılları içerisinde yapılan reformlar ile gözlükçülük mesleği için kanun hazırlığına girilmiştir. “30.12.1940 tarih ve 3953 Sayılı Fenni Gözlükçülük Hakkında Kanun” meslekle ilgili 18 maddelik yasal düzenlemeyi sağlamıştır.

“3958 Sayılı Kanun” ile, mesleğin ve mesleği icra edenin tanımı yapılmış, mesleğin icra ve yasakları belirtilmiştir. Maalesef ki, kanunun uygulanmasını belirleyecek yönetmelik çıkmamıştır. Ruhsatnameli kişiler tarafında mesleğin icra edileceği kanun ile belirtilmiştir. “3958 sayılı kanun” ile Sağlık Bakanlığı tarafından ruhsatname verilme şartları aşağıda belirtilmiştir.

- En az 4 sene gözlükçüde çalışmış olmak
- Sağlık Bakanlığının belirlediği eğitimlere katılarak ve ardında girdikleri sınavda başarı kazanarak, ruhsatnameleri verilmiştir.

“3958 Sayılı Kanun” öncesi mesleği belgesiz olarak yapanlardan;

- Eczanede veya ticarethanede mesleği 2 senede beri icra ettiklerini ispatlayıp, sınavda başarı kazanarak,
- 10 senede itibaren gözlük satan bir ticarethane sahibi olanlar direk ruhsatlandırılmıştır.

Bu kanun ile, mesleğe 103 kişi kazandırılmıştır (Aydın, 2012b; Hacettepe Üniversitesi Nüfus araştırmaları Enstitüsü, 2008).

1989 yılında, Yüksek Öğretim Kurulunun kararı ile, üniversitelerde ön lisans Optisyenlik Programları açılması kararlaştırılmıştır. İlk Optisyenlik Programı, 1992 yılında

Sivas Cumhuriyet Üniversitesinde kurularak eğitime başlamıştır. 1992-2004 yılları arasında Optisyenlik Programlarından mezun olan 700 kişi Optisyenlik Diploması almıştır. Fakat, bu mezunlar kanunda düzenleme yapılamadığı için mesleklerini yapamamışlardır. “22.06.2004 tarihinde kabul edilen 5193 Sayılı Optisyenlik Hakkında Kanun” ve Yönetmeliğinin uygulanmaya başlaması ile, meslek, üniversite eğitimine başlanarak, çağdaş bir kimlik kazanmıştır. Bu kanunun uygulanmaya başlaması ile, 1992-2004 seneleri arasında mezun optisyenlik eğitimini tamamlamış 700 optisyen de mesleklerini yapabilme hakkını kazanmıştır.

“5193 sayılı Optisyenlik Hakkında Kanununun Geçici 3. Maddesi” ile, optisyenlik müessesinde 4 sene çalıştığını ispat eden, en az lise mezunu kişilere üniversitelerde hazırlanan hızlandırılmış kurslar ile ruhsatname alma hakkı verildi. Başarı ile hızlandırılmış kursları tamamlayan 1.345 kişi de ruhsatnamelerini almıştır (Çizelge 5.1).

Çizelge 5.1. Gözlükçülük ruhsatnamelerinin senelere göre dağılımı (Aydın’dan, 2012b; Hacettepe Üniversitesi Nüfus araştırmaları Enstitüsü’nden, 2008)

Yıllara Göre Gözlükçülük Ruhsatnamesi Sayıları			
1940	103	103	
1940-1950	103+64	167	%62 artış
1950-1960	167+144	311	%86 artış
1960-1970	311+340	651	%109 artış
1970-1980	651+ 946	1.597	%145 artış
1981-1988	1597+1.099	2.606	%63 artış
1992-1993	2606+1.990	4.596	%76 artış
2006 Altı aylık kurs	4596+1.345	5.941	%29 artış
1993-2012 Üniversite	5941+1.700	7.641	%28 artış
Tahmini ölüm-emekli sayısı		1.852	
Kamuda çalışan optisyen-gözlükçü sayısı		570	
Aktif Optisyen Ve Gözlükçü Sayısı		5.219	

Hızlandırılmış kurstaki eğitim müfredatı Çizelge 5.2’de verilmiş olup, görülmektedir ki bu kurs aracılığıyla gözlükçülerde teknik ve çağdaş bir eğitim almışlardır.

Çizelge 5.2. Gözlükçülük Kursu Müfredat Programı (Aydın, 2012b; Hacettepe Üniversitesi Nüfus araştırmaları Enstitüsü'nden, 2008)

Gözlükçülük Kursu Müfredat Programı	
A)Teorik Eğitim	
1-Fizik-Fizik Optik-Geometrik Optik	72 saat
2-Gözün Anatomisi ve Fizyolojisi	20 saat
3-Halkla İlişkiler ve Meslek Etiği	18 saat
4-Optik Aletler	20 saat
5-Göz Hastalıkları	26 saat
6-Gözlükçülük Teorik	134 saat
7-Görme Optiği ve Refraksiyon	36 saat
8-Kontakt Lensler	26 saat
9-İlk Yardım	14 saat
10-Seminer	10 saat
A)Pratik Eğitim	90saat
TOPLAM	466 saat

Sağlık Hizmetleri Meslek Yüksek Okulu Optisyenlik programlarına METEB kapsamında sınavsız geçiş sistemi ile öğrenci alımı yapılmakta idi. Sınavsız geçiş ile gelen öğrenciler ise, Sağlık Meslek Liseleri Tıbbi Sekreterlik ve Tıp Sekreterliği ve Endüstri Meslek Liseleri Tıp Elektroniği programı mezunlardı. Meslek liselerindeki bu programlar sözel ağırlıklı olup, Optisyenlik programındaki eğitim ve öğretim sayısal ağırlıklı olduğundan, Optisyenlik programı öğrenci alımında sınavlı geçiş sistemine geçilmiştir.

Üniversitelerimizin optisyenlik programlarının gelişmesini sağlamak, gözlükçülerin güncel olarak seminerlerle vb. eğitilmesi, halkımızın 'koruyucu görme sağlığı alanı' nda daha iyi hizmet almasını sağlayacaktır (Aydın, 2012b; Hacettepe Üniversitesi Nüfus araştırmaları Enstitüsü, 2008).

Türkiye nüfusu 2012 senesi itibarıyla 74.724.269 kişi olarak belirlenmiştir. Bu rakama göre, 2007-2012 seneleri içinde Türkiye nüfusu % 5,86 oranında artmıştır. Nüfus artışının 2050 yılına kadar devam ederek yaklaşık 88-90 milyona ulaşacağı tahmin edilmektedir. Akabinde Türkiye nüfusunun azalmaya başlayacağı ön görülmektedir (Aydın, 2012b; Hacettepe Üniversitesi Nüfus araştırmaları Enstitüsü, 2008).

2007 yılında Türkiye'nin nüfusu ve bölgelere göre dağılımı Çizelge 5.3'de incelendiğinde, Marmara Bölgesi en kalabalık nüfusa sahip olup, en fazla göz doktoru ve optik müesseseye sahip olduğu görülmektedir.

Çizelge 5.3. 2007 yılında Türkiye'nin nüfusu ve bölgelere göre dağılımı, Göz doktoru ve Optik Müessese sayıları (Aydın'dan, 2012b; Hacettepe Üniversitesi Nüfus araştırmaları Enstitüsü'nden, 2008)

BÖLGE	NÜFUS	Göz Doktoru sayısı	GD/KİŞİ BAŞINA	Optik Müessese sayısı	OM/KİŞİ BAŞINA
MARMARA	20.724.950	750	27.633	1.331	15.571
KARADENİZ	7.462.451	203	36.761	291	25.644
EGE	9.299.322	405	22.961	615	15.121
AKDENİZ	9.024.884	285	31.366	477	18.920
İÇ ANADOLU	11.327.675	505	22.431	822	13.781
DANADOLU	6.110.583	121	50.501	122	50.087
GD ANADOLU	6.696.391	108	62.004	122	54.888
TÜRKİYE	70.586.256	2.377	29.696	3.780	18.674

2007-2012 yıllarına bakıldığında, göz hekimi sayısı % 40,22 ve optik müessese sayısı % 37,25 artmışken, Türkiye'nin nüfusu, % 5,86 artmıştır (Çizelge 5.4).

Çizelge 5.4. 2012 yılında Türkiye'nin nüfusu ve bölgelere göre dağılımı, Göz doktoru ve Optik Müessese sayıları (Aydın'dan, 2012b; Hacettepe Üniversitesi Nüfus araştırmaları Enstitüsü'nden, 2008)

BÖLGE	NÜFUS	Göz Doktoru sayısı	GD/KİŞİ BAŞINA	Optik Müessese sayısı	OM/KİŞİ BAŞINA
MARMARA	22.387.173	1.148	19.501	1.780	12.577
KARADENİZ	7.508.293	269	27.912	458	16.394
EGE	9.687.692	473	20.481	847	11.438
AKDENİZ	9.620.240	417	23.070	729	13.196
İÇ ANADOLU	11.965.642	669	17.886	999	11.978
DANADOLU	6.321.505	177	35.715	159	39.758
GD ANADOLU	7.233.724	180	40.187	216	33.489
TÜRKİYE	74.724.269	3.333	22.420	5.188	14.403

2012 yılında Marmara, Karadeniz, İç Anadolu, Ege, Akdeniz, Doğu Anadolu, Güneydoğu bölgelerinin ve bölgedeki illerin nüfusu, göz doktoru ve optik müessese dağılımı Çizelge 5.5-5.11 arasında verilmektedir.

Marmara bölgesinde İstanbul ili nüfus olarak fazla oluşu sebebiyle, göz doktoru ve optik müessese sayısı diğer illere kıyasla en fazladır. 11745 kişiye bir optik müessese, 17181 kişiye de bir göz doktoru düşmektedir. Bilecik ili, 22650 kişiye bir optik müessese düşmesi açısından en az optik müesseseye sahip ildir (Çizelge 5.5).

Çizelge 5.5. 2012 yılında Marmara Bölgesinin nüfusu ve illere göre dağılımı, Göz doktoru ve Optik Müessese sayıları (Aydın'dan, 2012b; Hacettepe Üniversitesi Nüfus araştırmaları Enstitüsü'nden, 2008)

İL	NÜFUS	Göz Doktoru sayısı	GD/KİŞİ BAŞINA	Optik Müessese sayısı	OM/KİŞİ BAŞINA
BALIKESİR	1.154.314	41	28.154	87	13.268
BİLECİK	203.849	8	25.481	9	22.650
BURSA	2.652.126	111	23.893	207	12.812
ÇANAKKALE	486.445	23	21.150	37	13.147
EDİRNE	399.316	17	23.489	29	13.563
İSTANBUL	13.624.240	793	17.181	1.160	11.745
KIRKLARELİ	340.199	10	34.020	18	18.900
KOCAELİ	1.601.720	69	23.213	107	14.969
SAKARYA	888.556	32	27.767	58	15.320
TEKİRDAĞ	829.873	35	23.711	54	15.368
YALOVA	206.535	9	22.948	14	14.453
	22.387.173	1.148	19.501	1.780	12.577

Karadeniz bölgesi incelendiğinde Gümüşhane ili 26475 kişiye bir optik düşmekte olup, nüfusa oranla en az optisyenlik müessesine sahip ildir (Çizelge 5.6).

Çizelge 5.6. 2012 yılında Karadeniz Bölgesinin nüfusu ve illere göre dağılımı, Göz doktoru ve Optik Müessese sayıları (Aydın'dan, 2012b; Hacettepe Üniversitesi Nüfus araştırmaları Enstitüsü'nden, 2008)

İL	NÜFUS	Göz Doktoru sayısı	GD/KİŞİ BAŞINA	Optik Müessese sayısı	OM/KİŞİ BAŞINA
AMASYA	323.079	9	35.898	22	14.685
ARTVİN	166.394	4	41.599	9	18.488
BARTIN	187.291	5	37.458	9	20.810
BAYBURT	76.724	2	38.362	3	25.575
BOLU	276.506	14	19.750	16	17.282
ÇORUM	534.578	16	33.411	31	17.244
DÜZCE	342.146	12	28.512	18	19.008
GİRESUN	419.498	13	32.269	24	17.479
GÜMÜŞHANE	132.374	2	66.187	5	26.475
KARABÜK	219.728	9	24.414	20	10.986
KASTAMONU	359.759	14	25.697	21	17.131
ORDU	714.390	21	34.019	38	18.800
RİZE	323.012	12	26.918	24	13.459
SAMSUN	1.251.729	64	19.558	87	14.388
SİNOP	203.027	5	40.605	15	13.535
TOKAT	608.299	13	46.792	32	19.009
TRABZON	757.353	31	24.431	54	14.025
ZONGULDAK	612.406	23	26.626	30	20.414

Ege Bölgesinde İzmir ili en fazla nüfusa sahip iken aynı zamanda en fazla optik müesseseye sahiptir. Nüfusa oranla optik müesseseleri oranladığımızda en fazla optik müessese sayısına İzmir ili sahiptir (Çizelge 5.7).

Çizelge 5.7. 2012 yılında Ege Bölgesinin nüfusu ve illere göre dağılımı, Göz doktoru ve Optik Müessesese sayıları (Aydın'dan, 2012b; Hacettepe Üniversitesi Nüfus araştırmaları Enstitüsü'nden, 2008)

İL	NÜFUS	Göz Doktoru sayısı	GD/KİŞİ BAŞINA	Optik Müessesese sayısı	OM/KİŞİ BAŞINA
AFYON	698.626	20	34.932	36	19.406
AYDIN	999.163	51	19.591	61	16.380
DENİZLİ	942.278	46	20.484	76	12.398
İZMİR	3.965.232	229	17.315	445	8.911
KÜTAHYA	564.264	18	31.348	31	18.202
MANİSA	1.340.074	55	24.365	89	15.057
MUĞLA	838.324	40	20.958	86	9.748
UŞAK	339.731	14	24.267	23	14.771
	9.687.692	473	20.481	847	11.438

Akdeniz bölgesinde, Adana ili en fazla nüfusa, Antalya ili en fazla optik müesseseseye sahiptir. Kilis ili ise, nüfusa oranla en az optik müesseseseye sahiptir (Çizelge 5.8).

Çizelge 5.8. 2012 yılında Akdeniz Bölgesinin nüfusu ve illere göre dağılımı, Göz doktoru ve Optik Müessesese sayıları (Aydın'dan, 2012b; Hacettepe Üniversitesi Nüfus araştırmaları Enstitüsü'nden, 2008)

İL	NÜFUS	Göz Doktoru sayısı	GD/KİŞİ BAŞINA	Optik Müessesese sayısı	OM/KİŞİ BAŞINA
ADANA	2.108.805	105	20.084	107	19.708
ANTALYA	2.043.482	121	16.888	317	6.446
BURDUR	250.527	6	41.755	20	12.526
HATAY	1.474.223	43	34.284	64	23.035
ISPARTA	411.245	25	16.450	44	9.346
K.MARAŞ	1.054.210	43	24.517	34	31.006
KİLİS	124.452	3	41.484	4	31.113
MERSİN	1.667.939	59	28.270	113	14.761
OSMANIYE	485.357	12	40.446	26	18.668
	9.620.240	417	23.070	729	13.196

İç Anadolu bölgesinde Ankara ili en fazla nüfusa sahip olup, en fazla optik müesseseye sahiptir. Nüfusa oranla en az optik müesseseye sahip il, Niğde'dir. Eskişehir ili nüfusa oranla en fazla göz doktoruna ve optik müesseseye sahip 2. ilimizdir (Çizelge 5.9)

Çizelge 5.9. 2012 yılında İç Anadolu Bölgesinin nüfusu ve illere göre dağılımı, Göz doktoru ve Optik Müessese sayıları (Aydın'dan, 2012b; Hacettepe Üniversitesi Nüfus araştırmaları Enstitüsü'nden, 2008)

İL	NÜFUS	Göz Doktoru sayısı	GD/KİŞİ BAŞINA	Optik Müessese sayısı	OM/KİŞİ BAŞINA
AKSARAY	378.823	11	34.438	24	15.784
ANKARA	4.890.893	390	12.541	513	9.534
ÇANKIRI	177.211	4	44.303	8	22.151
EŞKİŞEHİR	781.247	50	15.625	67	11.660
KARAMAN	234.005	7	33.429	14	16.715
KAYSERİ	1.255.349	57	22.024	94	13.355
KIRIKKALE	274.992	14	19.642	16	17.187
KIRŞEHİR	221.015	7	31.574	14	15.787
KONYA	2.038.555	80	25.482	163	12.506
NEVŞEHİR	283.247	7	40.464	17	16.662
NİĞDE	337.553	6	56.259	13	25.966
SİVAS	627.056	23	29.002	38	16.501
YOZGAT	465.696	13	35.823	18	25.872
	11.965.642	669	17.886	999	11.978

Doğu Anadolu bölgesi incelendiğinde, en az optik müessese sayısına sahip il, Tunceli'dir. Nüfusa oranla en az optik müessesenin olduğu il, Muş ilidir (Çizelge 5.10).

Çizelge 5.10. 2012 yılında Doğu Anadolu Bölgesinin nüfusu ve illere göre dağılımı, Göz doktoru ve Optik Müessese sayıları (Aydın'dan, 2012b; Hacettepe Üniversitesi Nüfus araştırmaları Enstitüsü'nden, 2008)

İL	NÜFUS	Göz Doktoru sayısı	GD/KİŞİ BAŞINA	Optik Müessese sayısı	OM/KİŞİ BAŞINA
İĞDIR	188.857	2	94.429	4	47.215
KARS	305.755	6	50.959	10	30.576
MALATYA	757.930	38	19.946	34	22.292
MUŞ	414.706	5	82.941	3	138.235
ŞIRNAK	457.997	9	50.886	6	76.333
TUNCELI	85.062	2	42.531	2	42.531
VAN	1.022.532	28	36.519	13	78.656
	6.321.505	177	35.715	159	39.758

Güneydoğu Bölgesi incelendiğinde, kişi başına düşen optik müessese sayısı Gaziantep ilinde en azdır (Çizelge 5.11).

Çizelge 5.11. 2012 yılında Güneydoğu Bölgesinin nüfusu ve illere göre dağılımı, Göz doktoru ve Optik Müessese sayıları (Aydın'dan, 2012b; Hacettepe Üniversitesi Nüfus araştırmaları Enstitüsü'nden, 2008)

İL	NÜFUS	Göz Doktoru sayısı	GD/KİŞİ BAŞINA	Optik Müessese sayısı	OM/KİŞİ BAŞINA
ADİYAMAN	593.931	13	45.687	16	37.121
BATMAN	524.499	13	40.346	15	34.967
DİYARBAKIR	1.570.943	41	38.535	43	36.534
GAZİANTEP	1.753.596	54	32.474	76	23.074
MARDİN	764.033	14	54.574	23	33.219
SİRT	310.468	10	31.047	7	44.353
ŞANLIURFA	1.716.254	35	49.036	36	47.674
	7.233.724	180	40.187	216	33.489

Göz doktorlarımızın bölgesel dağılımlarının homojen olmayışı ve sayısal eksiklikleri insanlarımızın görme sağlığı bakımından yeterce iyi hizmeti alamamasına neden olmaktadır.

2012 yılında aktif optisyen ve gözlükçü sayıları incelendiğinde, 5219 kişiden, 4078'i gözlükçü, 1138'si optisyen, 3'ü de optisyen olarak çalışan göz doktorudur. Bu sayının, 328'i müessese sahibi optisyen, 1595'i müessese sahibi gözlükçü, 810'u mesul müdürlük yapan optisyen, 2483'ü mesul müdürlük yapan gözlükçüdür.

Türkiye'deki optisyenlik mesleğini icra eden %78,2 oranında gözlükçü % 21,8 oranında optisyen bulunmaktadır. Mesul müdür olarak 4.078 faal gözlükçünün % 60,89'u, 1.138 faal optisyenin %71,18'i faaliyet göstermektedir (Çizelge 5.12).

Çizelge 5.12. 2012 yılında Aktif Optisyen ve Gözlükçü Sayısı (Aydın'dan, 2012b; Hacettepe Üniversitesi Nüfus araştırmaları Enstitüsü'nden, 2008)

AKTİF OPTİSYEN VE GÖZLÜKÇÜ SAYISI		
Optisyen Sayısı	1.138	
Gözlükçü sayısı	4.078	
Optisyen olarak çalışan göz doktoru sayısı	3	
TOPLAM	5.219	
OPTİSYEN VE GOZLUKÇULERİN DAGILIMI		
Müessese sahibi optisyen sayısı	328	
Müessese sahibi gözlükçü sayısı	1.595	
Mesul müdürlük yapan optisyen sayısı	810	
Mesul müdürlük yapan gözlükçü sayısı	2.483	
OPTİSYENLİK MÜESSESELERİNDE SAHİPLİK ORANLARI		
Ozel ve tüzel kişiliklere ait müessese oranı	3.293	%63,1
Optisyen ve gözlükçülere ait müessese oranı	1.923	%36,9

Türkiye'de 2012 yılı optisyenlik programı mezun sayısı 520 öğrenciydi. Bu sayı tablodaki değer 2 senede bir yaklaşık % 9 oranında artış sağlayacağını göstermektedir. Emeklilik ve ölüm sayıları bu orana dâhil edilmemiştir. 2012 yılında ülkemizde 60 yaş üstü 1 optisyen ve 833 gözlükçü çalışmaktadır. 2012 yılında uluslar arası optisyen başına düşen nüfus karşılaştırılmış ve Türkiye birinci sırada yer almaktadır (Çizelge 5.13).

Çizelge 5.13. Uluslar Arası Karşılaştırma Kişi Başına Düşen Optisyenlik Müessesesi (Aydın'dan, 2012b; Hacettepe Üniversitesi Nüfus araştırmaları Enstitüsü'nden, 2008)

Ülke	Nüfus	OM başına düşen nüfus
Türkiye	74.7	14.403
İngiltere	62.1	8.900
Almanya	81.7	6.800
Fransa	62.8	5.800
İtalya	60.3	5.700
İspanya	47.0	5.200
Hollanda	16.0	7.000

Uluslar arası karşılaştırmaları 2012 yılı için daha da özelleştirirsek, Türkiye-Almanya optik sektörü incelendiğinde, Almanya'da 20000 optisyen bulunurken, Türkiye'deki optisyen sayısı 6000 civarındadır. Almanya'daki göz doktoru sayısı 8072 iken, Türkiye'deki rakam 3333'tür. Optisyenlerin sattığı bifokal ve progresif cam Türkiye'de toplam satışın % 3,5'ünü oluştururken, Almanya'da bu oran % 66,8'dir. Eğitim alan öğrenci sayısına bakıldığında 2012 yılı için, Türkiye'de 520 öğrenci üniversite eğitimi almışken, Almanya'da bu sayı 6498'dir (Çizelge 5.14).

Çizelge 5.14. 2012 yılı için Türkiye-Almanya Uluslar Arası Karşılaştırma (Aydın'dan, 2012b; Hacettepe Üniversitesi Nüfus araştırmaları Enstitüsü'nden, 2008)

	TÜRKİYE	ALMANYA
Optisyenlik müessesesi sayısı	5.188	12.030
İstihdam	20.000	49.000
Optisyen sayısı	6.000	20.000 ^(*)
Göz doktoru sayısı	3.333	8.072
Satılan gözlük çerçevesi adedi	7.900.000	11.000.000
Satılan gözlük camı adedi	17.600.000	34.500.000
- Tek odaklı gözlük camı	16.980.000 (%96,5)	23.045.000 (%66,8)
- Bifokal ve progresif gözlük camı	615.000 (%3,5)	11.455.000 (%33,2)
Satılan kontakt lens adedi	600.000	2.900.000
Eğitim alan öğrenci sayısı	520	6.498
Toplam ciro	1.562.000.000 Avro	5.039.000.000 Avro

2013 yılı itibariyle üniversitelerdeki Optisyenlik Programına sınavsız geçiş kaldırılmış, yeni bir çok üniversitelerde Optisyenlik programları açılmıştır. Aşağıda 2013 ve 2016 yıllarında optisyenlik programı olan üniversitelerin kontenjanları verilmiştir. 2013 yılında, optisyenlik programı olan 30 üniversite için 1731 öğrenci kontenjanı ayrılmıştır. 2016 yılına gelindiğinde üniversite sayısı 48' e çıkmış ve öğrenci kontenjanı 3240'a ulaşmıştır. 2017 OSYM öğrenci kontenjanları henüz yayınlanmadığı için, verileri alınamamıştır.

Çizelge 5.15. 2013 ve 2016 yılların optisyenlik programı bulunan üniversite adları ve öğrenci kontenjanları (OSYM'den, 2013; OSYM'den, 2017)

	Üniversite Adı	2013 Kontenjan Sayısı	2016 Kontenjan Sayısı
1	Adıgüzel MYO	60	105
2	Adıyaman Üniversitesi	41	35
3	Amasya Üniversitesi	52	50
4	Avrasya Üniversitesi	60	140
5	Bartın Üniversitesi	52	100
6	Beykent Üniversitesi	60	110
7	Bitlis Eren Üniversitesi	26	40
8	Cumhuriyet Üniversitesi	62	80
9	Ege Üniversitesi	26	52
10	Eskişehir Osmangazi Üniversitesi	21	30
11	Fatih Üniversitesi	50	40
12	Gediz Üniversitesi	60	50
13	Giresin Üniversitesi	62	80
14	Harran Üniversitesi	21	20
15	Işık Üniversitesi	100	100
16	İnönü Üniversitesi	41	50
17	İstanbul Arel Üniversitesi	114	138
18	İstanbul Aydın Üniversitesi	160	160
19	İstanbul Gelişim Üniversitesi	120	140
20	İstanbul Medipol Üniversitesi	16	120
21	Kilis 7 Aralık Üniversitesi	82	40

22	Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi	31	40
23	Niğantaşı Üniversitesi	60	120
24	Okan Üniversitesi	120	100
25	Ondokuz Mayıs Üniversitesi	32	40
26	Sakarya Üniversitesi	41	50
27	Süleyman Demirel Üniversitesi	41	50
28	Şifa Üniversitesi	20	30
29	Turgut Özal Üniversitesi	40	45
30	Üsküdar Üniversitesi	60	140
31	Akdeniz Üniversitesi	-	70
32	Artvin Çoruh Üniversitesi	-	50
33	Batman Üniversitesi	-	60
34	Bayburt Üniversitesi	-	50
35	Acıbadem Üniversitesi	-	34
36	Bezm-i Alem Vakıf Üniversitesi	-	35
37	Biruni Üniversitesi	-	80
38	İstanbul Bilgi Üniversitesi	-	100
39	İstanbul Kemerburgaz Üniversitesi	-	50
40	İstanbul Kültür Üniversitesi	-	56
41	Yeni Yüzyıl Üniversitesi	-	60
42	İzmir Ekonomi Üniversitesi	-	30
43	İzmir Üniversitesi	-	40
44	Kırklareli Üniversitesi	-	50
45	Toros Üniversitesi	-	40
46	Kapadokya MYO	-	70
47	Bülent Ecevit Üniversitesi	-	40
48	Lefke Avrupa Üniversitesi	-	30
	TOPLAM	1731	3240

2012 yılında Türkiye’de optik sektöründe 5219 kişi bulunurken, 2013 yılında 1731 üniversite mezununun katılımı,2016 yılında 3240 üniversite mezununun katılımıyla ülkemizde ortalama 14200 optisyen ve gözlükçü mevcuttur. Türkiye’nin 2016 nüfusu

78.741.053 olup, optisyen başına ortalama 5545 kişi düşmektedir. Bu sayı, bölgelere göre değişiklik göstermektedir.

Optisyenlik eğitiminde karşılaşılan sorunlar, Üniversiteler arası Optisyenlik Programı Eğitim Şura çalışmalarında tartışılmış olup, 21-22 Temmuz 2016 tarihlerinde Optisyenlik Programı Eğitim Çalıştayı'nda oluşturulan sonuç raporunda bildirilmiştir. Bu rapora göre;

Ders müfredatlarındaki farklılıklar; mezun olacak öğrencilerin öğrenim süreleri boyunca kurumlar arası yatay geçiş ve Farabi Değişim Programı gibi uygulamalardan yararlanmasını da zorlaştırmaktadır.

İstihdama yönelik uygulamalı eğitim; bazı üniversitelerin optisyenlik programlarının fiziki altyapısının da yetersizliği, öğrencilerin eğitim-öğretim süreleri sonunda istihdam edilecekleri optik sektörü tarafından beklenen beceri ve donanıma sahip olamamalarına neden olmaktadır. Bu durumun, ekonomik şartlara odaklı istihdam koşulları dikkate alındığında uzun vadede en iyinin kazanamadığı haksız rekabet koşullarına yol açması da muhtemeldir.

Meslek dersleri öğretim kadrosu sorunu; optisyenlik mesleğinin multidisipliner özelliği, lisans/lisansüstü düzeyde eğitiminin bulunmaması ve başka eğitim programları ile özellikle mesleki uygulama açısından ilişkilendirilememesi, meslek dersleri kategorisinde belirtilen dersleri verecek öğretim elemanı konusunda problem oluşturmaktadır.

Meslek Stajı konusunda okul-sektör işbirliği sorunu; öğrencilerin kendilerinden beklenen kendilerinden beklene beceri ve donanıma sahip olabilmeleri için yapmaları zorunlu olan meslek stajlarının yerlerinin belirlenmesi, staj esnasındaki uygulama esasları ve denetimlerinin yapılabilmesi hususunda birtakım zorluklar bulunmaktadır.

Lisans tamamlama sorunu; dikey geçiş sınavı (DGS) neticesinde optisyenlik programı mezunlarının 2 yılıktan 4 yıllığa geçiş yapabileceği bölümler (Fizik Bölümü) sınırlı

sayıdadır. Optisyenlik programının multidisipliner özelliği de dikkate alınarak, mezun öğrencilere daha fazla seçenek ile lisansa geçiş hakkı tanınmalıdır.

Kontenjan sorunu; optisyenlik programı mezunlarının Türkiye'deki istihdam olanaklarına bakıldığında üniversitelerimizin mevcut kontenjanlarının sürdürülebilir olması mümkün görünmemektedir (Optisyenlik Şura Raporu, 2016).

6. MATERYAL VE YÖNTEM

Çalışma, 2015-2016 tarihleri arasında Cumartesi günleri, Eskişehir merkezde bulunan bir optik müesseseye gelen 150 müşterinin reçete ve gözlük değerleri arasındaki farklılıklar, bu farklılıkların kabul edilebilirlik sınırı içindeki kıyaslamalarını ve kullanılan camların karakterizasyonlarını belirlemek için yapıldı. İstatistiksel verilerde toplam kişi sayısı (N) 150 olup, verisi alınamayan kişi yoktur.

Çalışma sonuçlarının optik, fizik ve istatistiksel yorumlanabilmesi için, bir form oluşturulmuştur. Bu formda, refraksiyon kusuruna sahip kişinin reçetesinde yazılı olan sağ cam (sph, cyl, aks) ve sol cam (sph, cyl, aks), reçeteyle ilgili gerekli bilgiler, optisyenin aldığı pupilla arası mesafeler not alınmıştır. Montajı yapılmış olan camların *Nidek marka LM-1000P modeli olan dijital fakometre* ile (Şekil 6.1) ölçüm sonuçları sağ cam (sph, cyl, aks) ve sol cam (sph, cyl, aks) olarak da not alınmıştır. Optisyen tarafından montaj öncesi ve çalışmamız için montaj sonrası pupilla arası mesafesi *Nidek marka PM-600 modeli dijital pupilametre* (Şekil 6.2) ve *Elegance Mirror markalı fotoğrafik Odaklama ve Ölçüm cihazlarıyla* (Şekil 6.3) ölçülerek, not alındı.



Şekil 6.1. Nidek marka LM-1000P model dijital fakometre (Nidek'den, 2017)



Şekil 6.2. Nidek marka PM-600 model dijital pupilometre (Opticalmarketplace'den, 2017)



Şekil 6.3. Elegance Mirror marka fotoğrafik Odaklama ve Ölçüm cihazı

Reçetede yazan yakın ve uzak cam numaraları, montajı yapılan uzak ve yakın gözlük camlarının numaraları, montaj öncesi ve sonrası uzak ve yakın pupilla değerleri istatistik programı olan SPSS programına girdisi yapılarak, gerekli istatistiksel analizleri yapılarak, aynı tür değerler arasındaki farklılıklar belirlendi. Reçete değerleri ve montaj sonrası değişebilecek pupilla ve cam ölçüm sonuçlarından kaynaklı, prizma hataları ve prizma yönleri hesaplandı.

Montaj sonrası tüm ölçümler aynı kişi tarafından yapılmış olup, istatistiksel analiz olarak frekans üzerine çalışmalarda *Ki-Kare Testi*, doğru değere göre diğer verinin

doğruluğunun değerlendirildiği çalışmalarda *Marginal Homogeneity Testi* kullanıldı. Test sonucu önemlilik düzeyi, p ile ifade edildi. $p > 0,05$ olduğu durum önemsiz, $p < 0,05$ olduğu durum önemli, $p < 0,01$ olduğu durum çok önemli, $p < 0,001$ olduğu durum ileri düzeyde önemli olarak değerlendirildi.

Gözlük camlarının yüzey görüntüleri ve kaplamanın yan kesitsel analizi için Anadolu Üniversitesi Fizik Bölümünde bulunan *Zeiss Ultra Plus model yüksek çözünürlüklü FESEM cihazı* kullanıldı (Şekil 6.4).



Şekil 6.4. Zeiss Ultra Plus model yüksek çözünürlüklü FESEM cihazı (Misroscopy.anu.edu.au.'den, 2017)

Müşterilere sunulan camların optik analizleri için, ESOGU Plazma Fiziği ve Teknolojileri Araştırma Laboratuvarlarında bulunan *4802 UV/VIS Çift Işınımlı Spektrofotometre cihazı* soğurma ve geçirgenlik ölçümleri için kullanıldı (Şekil 6.5).



Şekil 6.5. 4802 UV/VIS Çift Işınımlı Spektrofotometre cihazı (Prosource'den, 2017)

Camların X-Işınım kırınım analizini yapmak için, Anadolu Üniversitesi Fizik Laboratuvarında bulunan *Bruker D8 Advance X-Işınım Kırınım (XRD) cihazı* kullanıldı (Şekil 6.6).



Şekil 6.6. Bruker D8 Advance X-Işınım kırınım cihazı (Bruker'den, 2017)

UV/VIS Çift Işınımlı Spektrofotometre cihazı ve Bruker D8 Advance X-Işınım kırınım cihazından elde edilen veriler *OriginPro8* programına aktarılmış ve gerekli grafikler çizdirilmiştir.

7. BULGULAR VE TARTIŞMA

7.1. SPSS İle Verilerin İstatistiksel Analizi

Araştırmaya katılan kişi sayısı (N) 150 olup, **61** i (% **40,7**) erkek, **89**'unu (% **59,3**) kadın idi. Araştırmaya katılan kişilerin yaş analizi incelendiğinde, en küçük katılımcı 5 yaşında olup, en büyük katılımcı 88 yaşındadır. Analize katılan kişilerin yaş ortalaması **45,47**'dir. Optik müesseseye gelen erkek müşterilerin yaş ortalaması $49,59 \pm 2,831$; bayan müşterilerin yaş ortalaması $42,57 \pm 1,956$ idi (Çizelge 7.1).

Çizelge 7.1. Araştırmaya katılan kişilerin yaş analizi

	N	Ortalama	Standart hata
Yaş	150	45,47	1,654

Sınıf aralığına göre yaş dağılımı Çizelge 7.2'de incelendiğinde; 5 - 14 yaş aralığında 10 kişi, 15 - 24 yaş aralığında 23 kişi, 25 - 34 yaş aralığında 14 kişi, 35 - 44 yaş aralığında 18 kişi, 45 - 54 yaş aralığında 37 kişi, 55 - 64 yaş aralığında 16 kişi, 65 - 74 yaş aralığında 21 kişi, 75 ve üzeri yaş aralığında 11 kişi bulunmaktadır. Reçete yazdırıp, müesseseye gelen müşterilerin çoğunluğu (% 24,7), 45-54 yaş aralığındadır. Araştırmaya katılan kişilerden % 59'unu kadınlar, % 41'ini erkekler oluşturmaktadır. Araştırmaya katılan müşterilerin 45 - 54 yaş grubu kadın ve erkeklerde çoğunluğunu oluşturmaktadır (Çizelge 7.2).

Çizelge 7.2. Araştırmaya katılan kişilerin cinsiyete bağlı yaş dağılımı

Yaş Grupları	Cinsiyet				Toplam	
	Erkek		Kadın			
	Sayı	%	Sayı	%	Sayı	%
5-14	5	8,19	5	5,61	10	6,7
15-24	7	11,47	16	17,97	23	15,3
25-34	4	6,55	10	0,12	14	9,3
35-44	7	11,47	11	12,35	18	12,0
45-54	13	21,31	24	26,96	37	24,7

55-64	6	9,83	10	11,23	16	10,7
65-74	10	16,39	11	12,35	21	14,0
75+	9	14,75	2	2,24	11	7,3
Toplam	61	100,0	89	100,0	150	100,0

Eskişehir merkezde bulunan optik müessesede yapılan araştırmaya katılan 150 kişiden, 148 kişi (% 98,7) Eskişehir, 1 kişi (% 0,7) Bilecik, 1 kişi Kütahya (% 0,7) ilinde ikamet etmektedir. Optik müesseseye gelen resmi reçetesi olan 150 müşterinin, her biri araştırmaya katılmıştır (Çizelge 7.3).

Çizelge 7.3. Araştırmaya katılan kişilerin oturduğu ikametgâh dağılımı

Şehir	Kişi Sayısı	%
Bilecik	1	0,7
Eskişehir	148	98,7
Kütahya	1	0,7
Toplam	150	100,0

Optik müesseseye gelen hastaların reçete yazdırdıkları hastanelerin dağılımları Çizelge 7.4’de incelendiğinde, Yunussemre Devlet Hastanesi’nden gelen reçeteler, diğer hastanelerden gelen reçeteler arasında % 51 oranla en yüksek değere sahiptir (Çizelge 7.4).

Çizelge 7.4. Araştırmaya katılan kişilerin reçetesini yazdırdıkları hastane dağılımı

Hastane Adı	Reçete Sayısı	%
Ankara Atatürk Eğitim ve Araştırma Hast.	1	0,7
Bilecik Devlet Hast.	1	0,7
Esk Askeri Hast.	1	0,7
Esk Devlet Hast.	30	20,0
Esk Göz Hast.	2	1,3
Osmangazi Üni.	10	6,7

Özel Esenler Ensar Hast.	1	0,7
Özel Esk Göz Merkezi	5	3,3
Özel Esk TSG Anadolu Hast.	8	5,3
Özel Maviay Göz Hastalıkları Dal Merkezi	3	2,0
Özel Ümit Tıp Merkezi	1	0,7
Özel Ümit Vişnelik Hast.	1	1,7
Sakarya Hast.	2	1,3
Sivrihisar Devlet Hast.	2	1,3
Ümit Batıkent Hast.	5	3,3
Yunusemre Devlet Hast.	77	51,3
Toplam	150	100,0

Uzak sağ cam refraksiyon dağılımı Çizelge 7.5'de incelendiğinde, %18,7 ile Bileşik Miyop Astigmatizma (Bileşik Miy. Ast.) en sık görülmekte olup, bu dağılımın % 60'ını da kadınlar oluşturmaktadır. Refraksiyon kusuru en az görülen Basit Hipermetrop Astigmatizma (Basit Hip. Ast.) olup, bu dağılımda kadınlar ve erkekler eşit orana sahiptir. Reçetesi yazılan 3 kişiye, numarasız sıfır numaralı cam (VP) verilmiştir. Uzak gözlük reçetesi yazılan 17 erkek ve 26 kadına ise doktor tarafından sağ göz kusuru bulunmayıp, cam değeri belirtilmemiştir. İstatistiksel olarak, reçetesi yazılan erkek ve kadınlar arasında refraksiyon kusuru farklılığı yoktur ($p=0,971$) (Çizelge 7.5).

Çizelge 7.5. Cinsiyete bağlı uzak sağ cam refraksiyon dağılımı

Refraksiyon Türü	Cinsiyet					
	Erkek		Kadın		Toplam	
	Sayı	%	Sayı	%	Sayı	%
Basit Hip.	5	8,19	9	10,11	14	9,3
Basit Miy.	7	11,47	13	0,16	20	13,3
Basit Hip. Ast.	2	3,27	2	2,24	4	2,7
Basit Miy. Ast.	3	4,91	5	5,61	8	5,3
Bileşik Hip. Ast.	10	16,39	12	13,48	22	14,7
Bileşik Miy. Ast.	11	18,03	17	19,10	28	18,7
Mix. Ast.	5	8,19	3	3,37	8	5,3
VP	1	5,26	2	2,24	3	2,0
Reç. yazılmadı	17	27,86	26	29,21	43	28,7
Toplam	61	100,0	89	100,0	150	100,0

Çizelge 7.6'da uzak sağ ve sol cam refraksiyon karşılaştırması incelendiğinde, araştırmaya katılan camların 59'u (% 19,66) Bileşik Miyop Astigmatizma (Bileşik Miy. Ast.), 41'i (% 13,66) Basit Miyopi (Basit Miy.), 39'u (%13) Bileşik Hipermetrop Astigmatizma (Bileşik Hip. Ast.), 30'u (% 10) Basit Hipermetropi (Basit Hip.), 15'i (% 5) Basit Miyop Astigmatizma (Basit Miy. Ast.), 13'ü (% 4,33) Miks Astigmatizma (Miks Ast.), 11'i (% 3,66) Basit Hipermetrop Astigmatizma (Basit Hip.Ast.), 6'sı (% 2,0) numaralı cam (VP) verilmiş olup, 86'sında (%28,66) reçete yazımında uzak gözlük yazımına gerek duyulmamıştır. Çizelge 7.6 incelendiğinde, istatistiksel olarak, refraksiyon kusuruna göre uzak sağ ve sol cam arasında bir fark yoktur ($p=0,960$).

Çizelge 7.6. Araştırmaya katılan kişilerin uzak sağ ve sol camların refraksiyon kusurlarının karşılaştırmalı analizi

Refraksiyon kusuru	Uzak Sağ Cam		Uzak Sol Cam		Toplam	
	Sayı	%	Sayı	%	Sayı	%
Basit Hip.	14	9,3	16	10,7	30	10,00
Basit Miy.	20	13,3	21	14,0	41	13,66
Basit Hip. Ast.	4	2,7	7	4,7	11	3,66
Basit Miy. Ast.	8	5,3	7	4,7	15	5,00
Bileşik Hip. Ast.	22	14,7	17	11,3	39	13,00
Bileşik Miy. Ast.	28	18,7	31	20,7	59	19,66
Mix. Ast.	8	5,3	5	3,3	13	4,33
VP	3	2,0	3	2,0	6	2,00
Reçetede yazılmadı	43	28,7	43	28,7	86	28,66
Toplam	150	100,0	150	100,0	300	100,0

Çizelge 7.7’de yakın sağ ve sol cam refraksiyon karşılaştırması incelendiğinde, araştırmaya katılan camların 83’ü (% 27,66) Basit Hipermetropi, 55’ü (% 18,33) Bileşik Hipermetrop Astigmatizma, 1’i (% 0,33) Bileşik Miyop Astigmatizma, 5’ü (% 1,66) Miks Astigmatizma, 3’sü (% 1,0) VP, 153’üne (% 51,0) reçete yazımında yakın gözlüğe gerek duyulmamıştır. Refraksiyon dağılımı açısından yakın sağ ve sol cam arasında istatistiksel olarak bir fark yoktur ($p = 0,999$).

Çizelge.7.7. Araştırmaya katılan kişilerin yakın sağ- sol camlarının grupları ve refraksiyon kusurlarının karşılaştırmalı analizi

	Yakın Sağ Cam		Yakın Sol Cam		Toplam	
	Sayı	%	Sayı	%	Sayı	%
Basit Hip.	41	27,3	42	28,0	83	27,66
Bileşik Hip.Ast.	28	18,7	27	18,0	55	18,33
Bileşik Miy.Ast.	1	0,7	0,0	0,0	1	0,33
Miks Ast.	2	1,3	3	2,0	5	1,66
VP	2	1,3	1	0,7	3	1,00
YOK	76	50,7	77	51,3	153	51,00
Total	150	100,0	150	100,0	300	100,0

Çizelge 7.8 incelendiğinde, optisyenin kullandığı 2/2 sferosilindirik cam grubu 78 adet olup, uzak camlar içerisinde % 26,0'sını oluşturup, en çok kullanılan camdır. 0-2 sferik cam grubu ise, uzak camlar içinde % 19,0'unu (57 adet) oluşturup, en çok kullanılan 2.cam grubudur. İstatistiksel olarak, reçeteye yazılan uzak sağ ve sol cam grupları arasında fark yoktur ($p=0,921$).

Çizelge.7.8. Uzak sağ ve sol göz için, Cam gruplarının frekans dağılımı

Cam grup	Uzak sağ cam grup		Uzak sol cam grup		Toplam	
	Sayı	%	Sayı	%	Sayı	%
0-2	27	18,0	30	20,0	57	19,00
2-4	8	5,3	8	5,3	16	5,33
4-6	1	0,7	1	0,7	2	0,66
14-16	1	0,7	1	0,7	2	0,66
2/2	39	26,0	39	26,0	78	26,0
2/4	1	0,7	2	1,3	3	1,00

4/2	20	13,3	14	9,3	34	11,33
4/4	2	1,3	6	4,0	8	2,66
6/2	6	4,0	3	2,0	9	3,00
6/4	1	0,7	2	1,3	3	1,00
8/2	1	0,7	0	0,0	1	0,33
8/4	0	0,0	1	0,7	1	0,33
Reç.Yazılmadı	43	28,7	43	28,7	86	28,66
Toplam	150	100,0	150	100,0	300	100,0

Araştırmaya katılan kişilerin reçetelerinde yazılı olan yakın sağ-sol cam grup dağılımında, 48'i (% 16,0) 2-4 sferik cam grubu oluştururken, 2.sırada 34'ü (% 11,33) 4/2 sferosilindirik cam grubu oluşturmaktadır (Çizelge 7.9). İstatistiksel olarak, reçetede yakın sağ ve sol cam grupları arasında p değeri 0,785 olup, bir fark görülmemiştir.

Çizelge 7.9. Yakın sağ ve sol göz için, cam gruplarının frekans dağılımı

Cam grup	Yakın sağ cam grup		Yakın sol cam grup		Toplam	
	Sayı	%	Sayı	%	Sayı	%
0-2	18	12,0	14	9,3	32	10,66
2-4	21	14,0	27	18,0	48	16,00
4-6	4	2,7	2	1,3	6	2,00
2/2	7	4,7	3	2,0	10	3,33
2/4	1	0,7	3	2,0	4	1,33
4/2	16	10,7	18	12,0	34	11,33
4/4	1	0,7	1	0,7	2	0,66
6/2	6	4,0	4	2,7	10	3,33
Reç.yazılmadı	76	50,7	77	51,3	153	51,00
Toplam	150	100,0	150	100,0	300	100,0

Araştırmaya katılan kişilerin reçetelerindeki uzak sağ cam grup değerleri ve optisyenin kayıta aldığı refraksiyon kusurunun karşılaştırmalı analizi Çizelge 7.10 belirtilmiştir. Kendi içerisinde tutarlılık gösteren bu çizelgede, en çok reçetede yazılan değer 0-2 sferik cam grubu ve 2/2 sferosilindirik cam grubu olup, araştırmaya katılan hastaların çoğunluğu basit miyopi ve bileşik hipermetrop astigmatizma refraksiyon kusuruna sahiptir.

Çizelge 7.10. Araştırmaya katılan kişilerin uzak reçete sağ camlarının grupları ve optisyenin kayıta aldığı refraksiyon kusurlarının karşılaştırmalı analizi

Cam grup	Basit Hip.	Basit Miy.	Basit Hip. Ast.	Basit Miy. Ast.	Bileşik Hip. Ast.	Bileşik Miy. Ast.	Miks Ast.	VP	YOK	Toplam
0-2	9	15	0	0	0	0	0	3	0	27
2-4	3	5	0	0	0	0	0	0	0	8
4-6	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1
14-16	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1
2/2	0	0	4	7	14	7	7	0	0	39
2/4	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1
4/2	0	0	0	0	6	14	0	0	0	20
4/4	0	0	0	1	0	1	0	0	0	2
6/2	0	0	0	0	1	5	0	0	0	6
6/4	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1
8/2	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1
Reç.yazılmadı	0	0	0	0	0	0	0	0	43	43
Toplam	14	20	4	8	22	28	8	3	43	150

Reçete yazılan yakın sağ cam grup dağılımının optisyenin kayıta aldığı refraksiyon kusuru ile karşılaştırmalı analizi Çizelge 7.11’de incelendiğinde; değerler kendi içinde tutarlılık göstermekte olup, en çok reçetede yazılan yakın sağ cam değerlerinin 2-4 sferik cam grubu ve 4/2 sferosilindirik cam grubu olup, araştırmaya katılan hastaların çoğunluğu basit hipermetropi ve bileşik hipermetrop astigmatizma refraksiyon kusuruna sahiptir.

Çizelge 7.11. Araştırmaya katılan kişilerin yakın reçete sağ camlarının grupları ve optisyenin kayıta aldığı refraksiyon kusurlarının karşılaştırmalı analizi

	Basit Hip.	Bileşik Hip.Ast.	Bileşik Miy.Ast.	Miks Ast.	VP	YOK	Toplam
0-2	16	0	0	0	2	0	18
2-4	21	0	0	0	0	0	21
4-6	4	0	0	0	0	0	4
2/2	0	5	1	1	0	0	7
2/4	0	0	0	1	0	0	1
4/2	0	16	0	0	0	0	16
4/4	0	1	0	0	0	0	1
6/2	0	6	0	0	0	0	6
Reç.yazılmadı	0	0	0	0	0	76	76
Toplam	41	28	1	2	2	76	150

Çizelge 7.12’de uzak sağ cam gruplarının cinsiyete bağlı dağılımı görülmektedir. Erkek ve kadınların çoğunluğu 2/2 cam grubu kullanmaktadır. İstatistiksel olarak, reçetede uzak cam numarasının cinsiyete göre dağılımında $p=0,462$ olup, bir fark görülmemiştir.

Çizelge 7.12. Uzak sağ cam grubunun cinsiyete bağlı dağılımı

Cam grubu	Cinsiyet				Toplam	
	Erkek		Kadın		Sayı	%
	Sayı	%	Sayı	%		
0-2	7	11,47	20	22,47	27	18,0
14-16	1	1,63	0	0,0	1	0,66
2-4	5	8,19	3	3,37	8	5,33
2/2	16	26,22	23	25,84	39	26,0
2/4	0	0,0	1	1,12	1	0,66
4-6	0	0,0	1	1,12	1	0,66
4/2	9	14,75	11	12,35	20	13,33
4/4	1	1,63	1	1,12	2	1,33
6/2	4	6,55	2	2,24	6	4,00

6/4	0	0,0	1	1,12	1	0,66
8/2	1	1,63	0	0,0	1	0,66
Reç.yazılmadı	17	27,86	26	29,21	43	28,66
Toplam	61	100,0	89	100,0	150	100,0

Bir sene boyunca Cumartesi günleri optik müesseseye gelen 150 kişinin 70'i uzak çerçeve, 55 'i yakın çerçeve almıştır. Uzak gözlüğü yazılan 40 kişi, yakın gözlüğü yazılan 22 kişi SGK vb. kurumlardan ödeme hakkı olmadığı için SGK tarafından gözlük çerçevesi alımı yapamamıştır. Doktor tarafından reçeteye uzak gözlüğü 40 kişiye, yakın gözlüğü 73 kişiye yazılmamıştır (Çizelge 7.13).

Çizelge 7.13. Uzak ve yakın çerçeve tercih durumu

Çerçeve Alımı	Uzak Çerçeve		Yakın Çerçeve		Toplam
	Sayı	%	Sayı	%	Sayı
Hakkı var, aldı	70	46,7	55	36,7	125
SGK vb. kurumlardan Gözlük ödemesi yok	40	26,7	22	14,7	62
Göz doktora trf. Reçetesi yazılmadı	40	26,7	73	48,7	113
Toplam	150	100,0	150	100,0	300

Çizelge 7.14 görüldüğü gibi, müşteriler uzak cam tercihlerinin % 80,90'unu yani diğer cam tercihleri içinde çoğunluğunu organik beyaz cam, % 12,72'si mineral cam, % 5,45'i kolormatik cam olarak tercih etmiştir. Uzak cam reçetesi yazılan % 0,90 yani 1 kişinin uzak cam hakkı yani ödemesi bulunmamaktadır. Yakın cam reçetesi yazılan 77 kişinin, % 84,41'i organik cam, % 14,28'i mineral cam tercih etmiştir. Geriye kalan 1 kişinin de cam hakkı bulunmamaktadır. İstatistiksel olarak, uzak ve yakın cam tercih durumuna bakıldığında fark yoktur ($p=0,229$).

Çizelge 7.14. Uzak ve yakın cam tercih durumu

Cam tercihi	Uzak cam		Yakın cam		Toplam	
	Sayı	%	Sayı	%	Sayı	%
Hakkı yok	1	0,90	1	1,29	2	1,06
Organik	89	80,90	65	84,41	154	82,35
Kolormatik	6	5,45	0	0,0	6	3,20
Mineral	14	12,72	11	14,28	25	13,36
Toplam	110	100,0	77	100,0	187	100,0

Çizelge 7.15’de yaş dağılımına ve cinsiyete göre uzak cam tercih dağılımı görülmektedir. Katılımcıların % 59,33 organik cam tercih ederken, organik cam tercih edenlerin % 58,42’sini kadınlar gerisini erkekler oluşturmaktadır. Organik cam 5 ile 88 yaş aralığında geniş bir kısım tercih etmiştir. Kolormatik cam tercih edenlere bakıldığında 35-75 yaş grubundaki kişilerin tercih ettiği görülmektedir. 150 kişilik katılımcıdan 40 kişiye uzak cam yazılmadığı için, cam tercih etmemişlerdir.

Çizelge 7.15’de yaş dağılımı ve cinsiyete göre uzak cam tercih dağılımına istatistiksel olarak bakıldığında; 5 - 14; 15 - 24; 25 - 34; 35 - 44; 45 - 54; 55 - 64; 65 - 74; 75+ yaş aralığında erkek ve kadınların uzak cam tercihinde p değerleri sırasıyla $p_1=0,444$; $p_2=1,000$; $p_3=0,559$; $p_4=0,396$; $p_5=0,708$; $p_6=1,000$; $p_7=0,075$; $p_8=0,491$; $p_9=0,703$ olup, erkek ve kadınların yaşa göre cam tercihinde fark görülmemektedir.

Çizelge 7.15. Yaş dağılımı ve cinsiyete göre uzak cam tercih dağılımı

Uzak cam tercih							
Yaş Grubu/Cinsiyet	Hakkı yok	Organik	Kolormatik	Beyaz	Reç. Yazılmadı	Toplam	
5-14	E	0	3	0	0	2	5
	K	0	5	0	0	0	5
15-24	E	0	5	0	2	0	7
	K	0	13	0	3	0	16
25-34	E	0	3	0	1	0	4
	K	0	4	0	6	0	10
35-44	E	0	3	1	1	2	7
	K	0	7	0	0	4	11
45-54	E	1	7	1	0	4	13
	K	0	12	1	1	10	24
55-64	E	0	3	0	0	3	6
	K	0	5	1	0	4	10
65-74	E	0	8	1	0	1	10
	K	0	4	1	0	6	11
75+	E	0	5	0	0	4	9
	K	0	2	0	0	0	2
Toplam	E	1	37	3	4	16	61
	K	0	52	3	10	24	89
Toplam		1	89	6	14	40	150

Çizelge 7.16'da uzak cam aks dağılımı verilmektedir. Astigmatizması olan refraksiyon kusuruna sahip kişilerin % 33,57'si 146° - 180°, % 29,92'si 46°- 90°, % 21,16'sı 0° - 45°, % 15,32'i 91° - 145° arasında değere sahiptir. İstatistiksel olarak, uzak sağ ve sol cam aksları arasında fark yoktur (p=0,410).

Çizelge 7.16. Uzak sağ ve sol camların aks değer dağılımı

Aks değeri	Uzak sağ cam		Uzak sol cam		Toplam	
	Sayı	%	Sayı	%	Sayı	%
0°-45°	13	18,57	16	23,88	29	21,16
46°-90°	19	27,14	22	32,83	41	29,92
91°-145°	14	0,20	7	10,44	21	15,32
146°-180°	24	34,28	22	32,83	46	33,57
Toplam	70	100,0	67	100,0	137	100,0

Çizelge 7.17’de montaj sonrası uzak ve yakın sağ ve sol camların aks değişim dağılımını göstermektedir. Uzak sağ cam montajında % 95,71’i, uzak sol cam montajında % 95,52’si, yakın sağ cam montajında % 100’ü, yakın sol cam montajında % 96,66’sı, toplamda 198 cam montajında % 96,46’sı 0° aks değişimi göstermektedir.

Çizelge 7.17. Uzak ve yakın camların aks değişim dağılımı

Aks değişimi	U-sağ		U-sol		Y-sağ		Y-sol		Toplam	
	Sayı	%	Sayı	%	Sayı	%	Sayı	%	Sayı	%
0°	67	95,71	64	95,52	31	100,0	29	96,66	191	96,46
1°	2	2,85	0	0,0	0	0,0	0	0,0	2	1,01
2°	1	1,42	2	2,98	0	0,0	0	0,0	3	1,51
5°	0	0,0	1	1,49	0	0,0	1	3,33	2	1,01
Toplam	70	100,0	67	100,0	31	100,0	30	100,0	198	100,0

Çizelge 7.17’deki değerler istatistiksel analizi yapıldığında, reçetede uzak sağ cam için yazılan Sph, Cyl, aks değerleri ile optisyenin montajını yaptıktan sonraki sph, cyl, aks değerlerin sırasıyla istatistiksel uyum analizi sonucu, p değerleri 1,00; 1;00; 0,414 çıkmıştır. ($P_1 > 0,05$; $P_2 > 0,05$; $P_3 > 0,05$) Reçete değerleri ve optisyenin montajını yaptığı cam değerleri ve aks uyumludur. Bu uyumlar içinde, camın numaraları daha uyum içindedir.

Reçetede uzak sol cam için yazılan Sph, Cyl, aks ve optisyenin montajını yaptığı camda sph, cyl ve aks değerlerinin sırasıyla istatistiksel uyum analizi sonucu, p değerleri 0,317; 1;00; 0,329 çıkmıştır. ($P_4 > 0,05$; $P_5 > 0,05$; $P_6 > 0,05$) Reçete değerleri ve optisyenin montajını yaptığı cam değerleri ve aks uyumludur.

Reçetede yakın sağ cam için yazılan Sph, Cyl, aks ve optisyenin montajını yaptığı camda sph, cyl ve aks değerlerinin sırasıyla istatistiksel uyum analizi sonucu, p değerleri 0,317; 1;00; 1,00 çıkmıştır. ($P_7 > 0,05$; $P_8 > 0,05$; $P_9 > 0,05$) Reçete değerleri ve optisyenin montajını yaptığı cam değerleri ve aks uyumludur.

Reçetede yakın sol cam için yazılan Sph, Cyl, aks ve optisyenin montajını yaptığı camda sph, cyl ve aks değerlerinin sırasıyla istatistiksel uyum analizi sonucu, sırasıyla p değerleri 0,317; 1;00; 0,317 çıkmıştır. ($P_{10}>0,05$; $P_{11}>0,05$; $P_{12}>0,05$) Reçete değerleri ve optisyenin montajını yaptığı cam değerleri ve aks uyumludur.

Araştırmaya katılan 111 bireyin optisyen tarafından uzak pupilla arası (U pd) ölçüm değerleri, optisyen tarafından minimum (min) 45 mm ile maksimum (maks) 66 mm aralığında ölçülmüştür. Uzak pupilla arası mesafe değeri ortalama $59,32\pm 3,920$ mm olarak ifade edilmiştir. Daha sonra kontrol amacıyla ölçülen pupilla arası mesafe değeri minimum 45 mm ile 66 mm aralığında ölçülmüştür. Pupilla arası mesafe değeri ortalama $59,27\pm 3,889$ mm çıkmıştır (Çizelge 7.18).

Araştırmaya katılan 76 bireyin optisyen tarafından yakın pd ölçüm değerleri (Y-Pd) optisyen tarafından minimum 55 mm ile maksimum 66 mm aralığında ölçülmüştür. Yakın pupillalar arası mesafe değeri ortalama $59,50 \pm 2,955$ mm olarak ifade edilmiştir. Kontrol analizi için, ölçülen pupillalar arası mesafe değeri (F-Y-Pd) minimum 55 mm ile 66 mm aralığında ölçülmüştür. Pupilla arası mesafe değeri ortalama $59,51\pm 2,960$ mm çıkmıştır (Çizelge 7.18).

Çizelge 7.18. Optisyenin ölçtüğü uzak ve yakın pupilla arası mesafelerin (U-Pd) (Y-Pd) ve kontrol analiz sonucu uzak ve yakın pupilla arası mesafelerin (F-U-Pd) (F-Y-Pd) minimum, maksimum ve ortalamaları (mm).

	Kişi Sayısı	Min (mm)	Maks (mm)	Ortalama (mm)
U-Pd	111	45	66	59,32
F-U-Pd	111	45	66	59,27
Y-Pd	76	55	66	59,50
F-Y-Pd	76	55	66	59,51

Optisyenin montaj öncesi ölçtüğü uzak pupilla arası mesafe değerleri (U-Pd) ve montaj sonrası kontrol analizi için ölçülen uzak pupilla arası mesafe değerleri (F-U-Pd)

kıyaslanmış ve istatistiksel olarak uzak p_1 değeri 0,140 ve yakın p_2 değeri 0,317 olup, fark görülmemiştir.

Çizelge 7.19 incelendiğinde, uzak sağ ve sol cam için desantralizasyon miktarları ve yönleri görülmektedir. Uzak sağ camlarda 142 kişi, uzak sol camlarda 143 kişinin camları noksansız takılmıştır. Yukarı ve dışarı yönde sağ ve sol göz için desantralizasyon bulunmamaktadır. Aşağı yönde desantralizasyon toplam camlarda % 0,66 oranında yani 1 kişide gözlenmiştir. İçeri yönde desantralizasyon sağ göz için 7 kişide, sol göz için 6 kişide gözlenmiştir.

Çizelge 7.19. Uzak Sağ ve sol camların desantralizasyon miktarı ve yönleri

Desantralizasyon miktarı (cm)		0		0,1-0,5		0,6-1,0	
		Sayı	%	Sayı	%	Sayı	%
Santralize	U-R	142	94,66	0	0,0	0	0,0
	U-L	143	95,33	0	0,0	0	0,0
Yukarı	U-R	150	100,0	0	0,0	0	0,0
	U-L	150	100,0	0	0,0	0	0,0
Aşağı	U-R	149	99,33	1	0,66	0	0,0
	U-L	149	99,33	1	0,66	0	0,0
İçeri	U-R	143	95,33	5	3,33	2	1,33
	U-L	144	0,96	6	4,0	0	0,0
Dışarı	U-R	150	100,0	0	0,0	0	0,0
	U-L	150	100,0	0	0,0	0	0,0

Çizelge 7.20’de yakın sağ ve sol camların desantralizasyon miktarları ve yönleri görülmektedir. Yakın tüm camlar içinde 149’u noksansızdır. Yakın camların % 1,32’sini oluşturan 2 camda yukarı yönde desantrasyon görülmüştür. Aşağı, içeri ve dışarı yönde desantrasyon görülmemektedir.

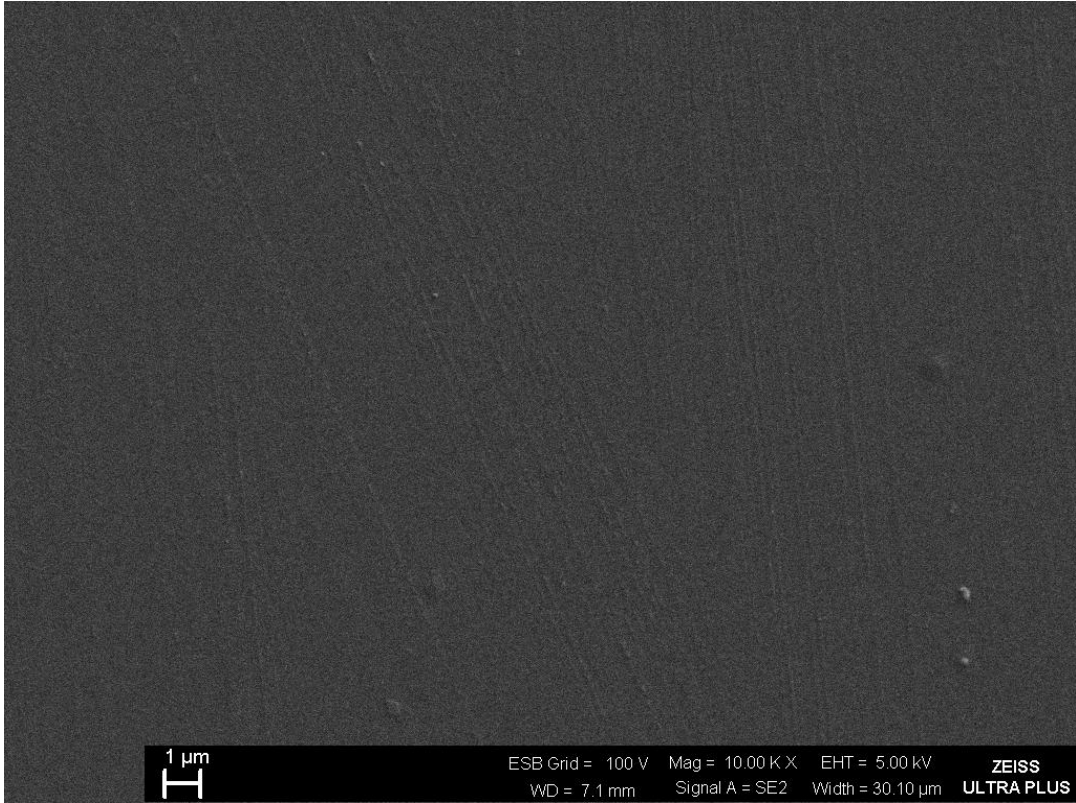
Çizelge 7.20. Yakın sağ ve sol camların desantralizasyon miktarı ve yönleri

Desantralizasyon miktarı (cm)		0		0,1-0,5		0,6-1,0	
		Sayı	%	Sayı	%	Sayı	%
Yönler	Y-R	149	99,33	0	0,0	0	0,0
	Y-L	149	99,33	0	0,0	0	0,0
Santralize	Y-R	149	99,33	1	0,66	0	0,0
	Y-L	149	99,33	1	0,66	0	0,0
Yukarı	Y-R	150	100,0	0	0,0	0	0,0
	Y-L	150	100,0	0	0,0	0	0,0
Aşağı	Y-R	150	100,0	0	0,0	0	0,0
	Y-L	150	100,0	0	0,0	0	0,0
İçeri	Y-R	150	100,0	0	0,0	0	0,0
	Y-L	150	100,0	0	0,0	0	0,0
Dışarı	Y-R	150	100,0	0	0,0	0	0,0
	Y-L	150	100,0	0	0,0	0	0,0

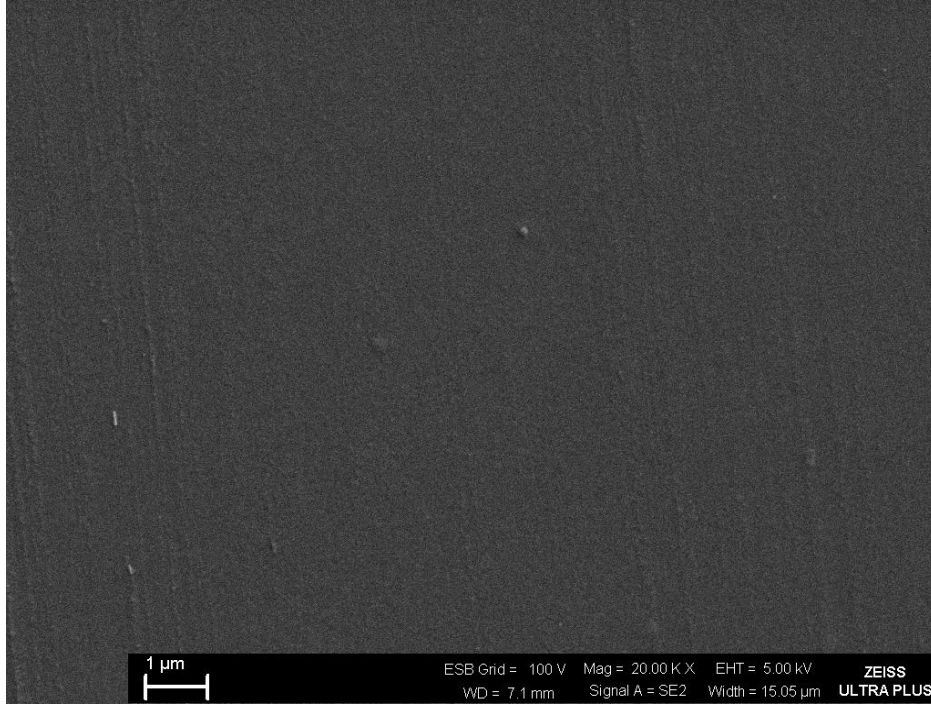
7.2. Gözlük Camlarının FESEM Analizleri

ZEISS ULTRA PLUS model yüksek çözünürlüklü Taramalı Elektron Mikroskobu cihazı (FESEM) ile optik müessesede müşterilere sunulan, aynı fabrikada üretilmiş, farklı ihtiyaçları karşılayan gözlük camlarının yüzey görüntüleri alınmıştır. FESEM görüntüsü için, gözlük camının kaplama aşamaları olan 100 °C'de 3 saat sert kaplama yapılmış gözlük camı (2 nolu Örnek), bir tarafı antirefle kaplama yapılmış gözlük camı (4 nolu örnek), iki yüzü antirefle yapılmış gözlük camı (5 nolu örnek) ve farklı antirefle kaplamalar atılmış çok odaklı gözlük camlarının (1PK, 3PK, 4PK, 5PK nolu örnek) yüzeyleri incelenmiştir. Uygulamada kullanılan 4 farklı kaplama çeşidi (L1, L2, L3, L4), lamel üzerine tekrar kaplama yapılarak, FESEM cihazı için küçük ölçüde cam kesimi sırasında yaşanan kusurların kaldırılması amaçlanmıştır.

FESEM görüntülerinin alınabilmesi için, gözlük camları 2 dakika 50 mA'de 30 nm kalınlığında altın (Au) ile kaplanmıştır.

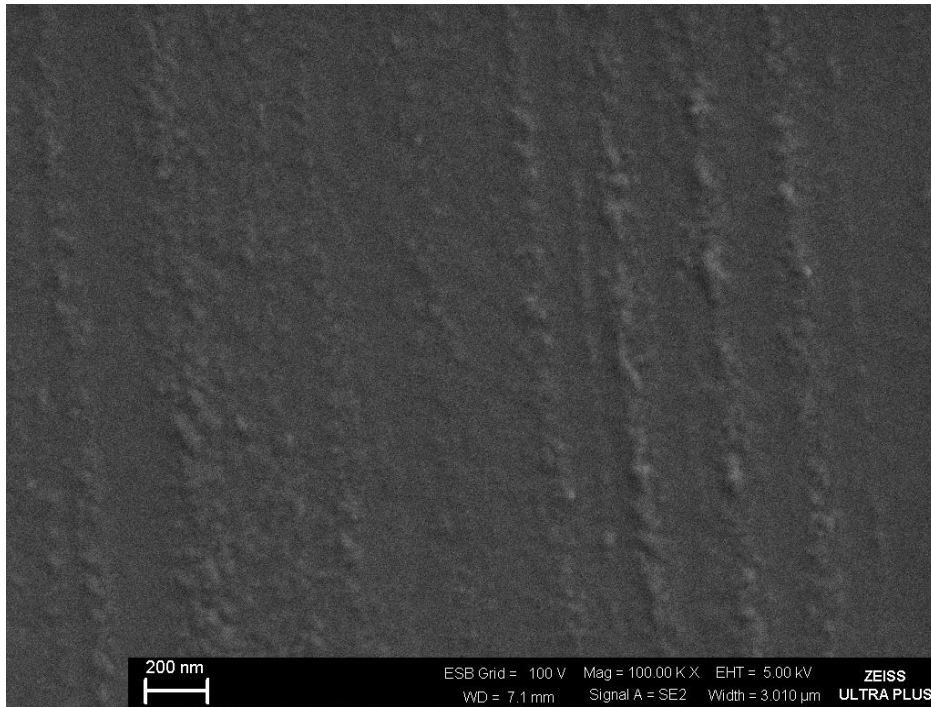


Şekil 7.1. 100°C'de sert kaplama yapılmış gözlük camının 10.000 büyütmede FESEM Görüntüsü



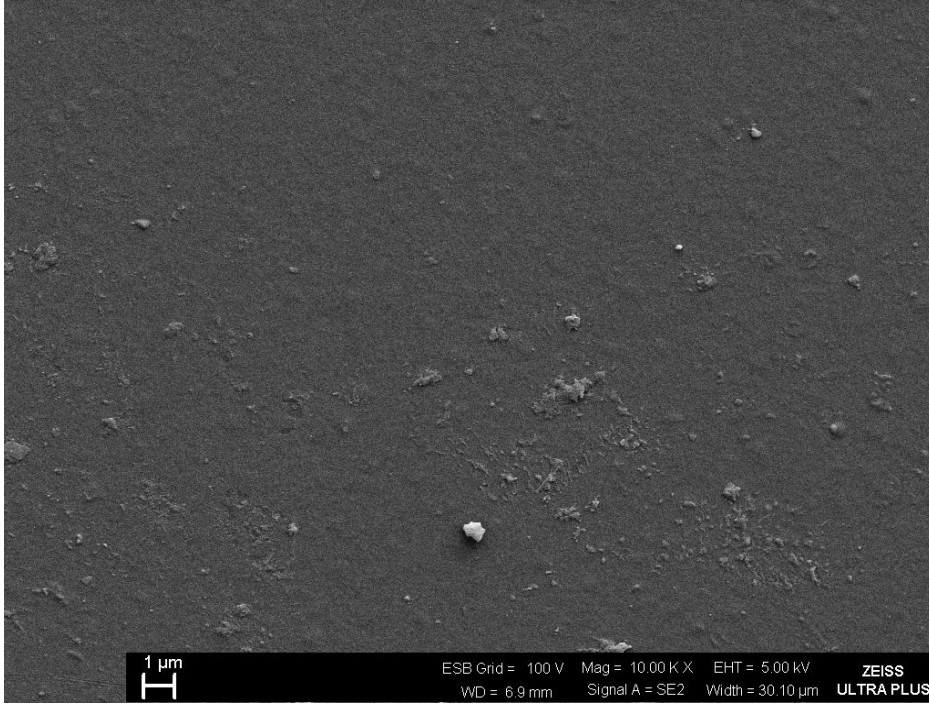
Şekil 7.2. 100°C’de sert kaplama yapılmış gözlük camının 20.000 büyütmede FESEM Görüntüsü

100°C’de sert kaplama yapılmış gözlük camının 10.000 ve 20.000 büyütmede FESEM Görüntüsü incelendiğinde, yüzeylerinin oldukça pürüzsüz olduğunu söylenebilir (Şekil 7.1-7.2).

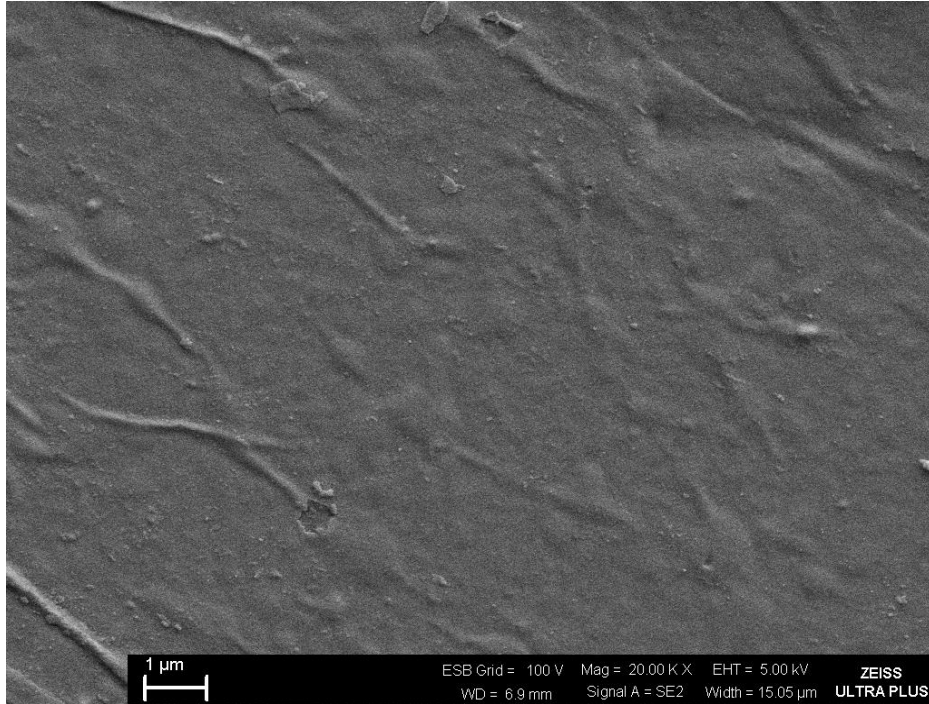


Şekil 7.3. 100 °C’de sert kaplama yapılmış gözlük camının 100.000 büyütmede FESEM Görüntüsü

100°C'de sert kaplama yapılmış gözlük camının 100.000 büyütmede FESEM Görüntüsü incelendiğinde, yüzeyinin üzerinde fırınlamadan kaynaklı, birbirine paralel kabartılar görülmektedir (Şekil 7.3).

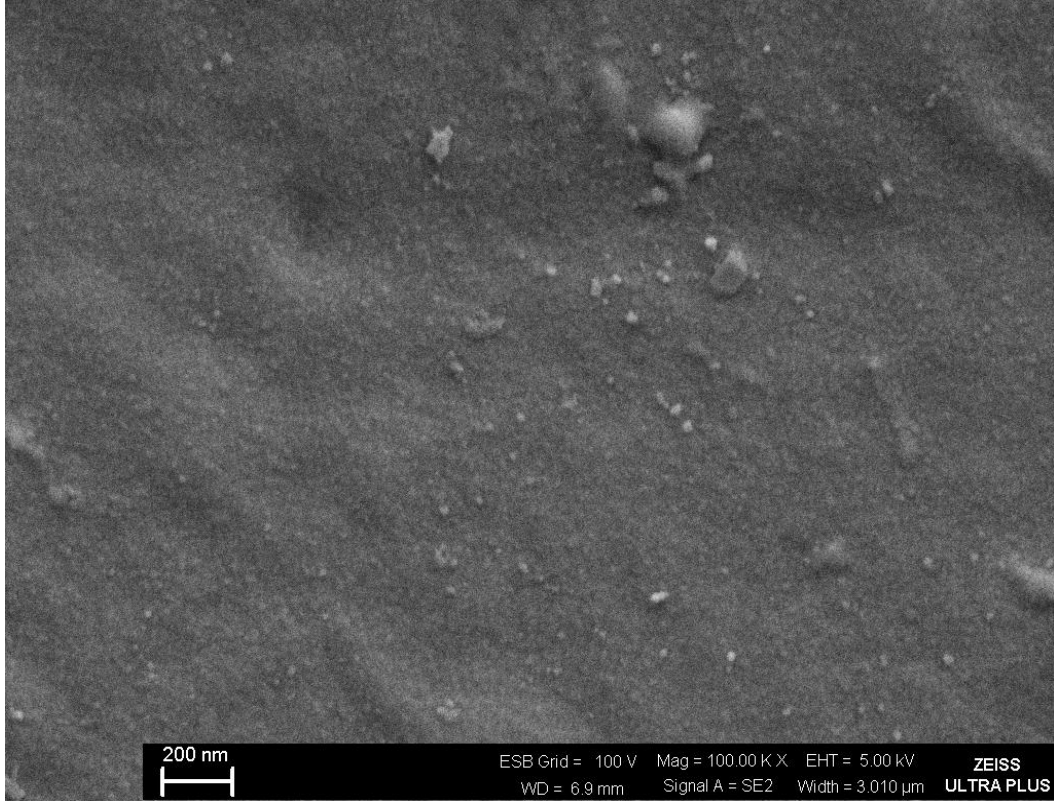


Şekil 7.4. Tek tarafı antirefle kaplama yapılmış gözlük camının 10.000 büyütmede FESEM Görüntüsü



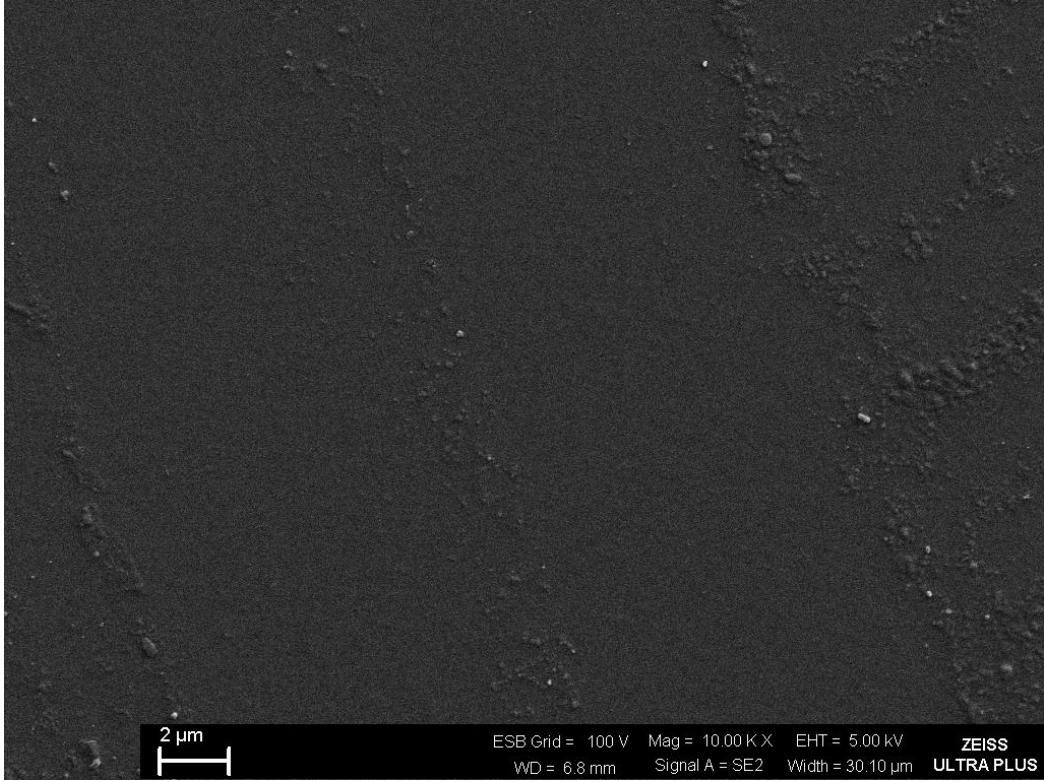
Şekil 7.5. Tek tarafı antirefle kaplama yapılmış gözlük camının 20.000 büyütmede FESEM Görüntüsü

Tek tarafı kaplama yapılmış gözlük camlarının 10.000 ve 20.000 büyütmede FESEM görüntüsü incelendiğinde, gözlük camının kesiminden kaynaklı yüzeyde cam parçacıkları olup, alt yüzeydeki kaplamanın pürüzsüz olduğu görülmektedir (Şekil 7.4 - 7.5).

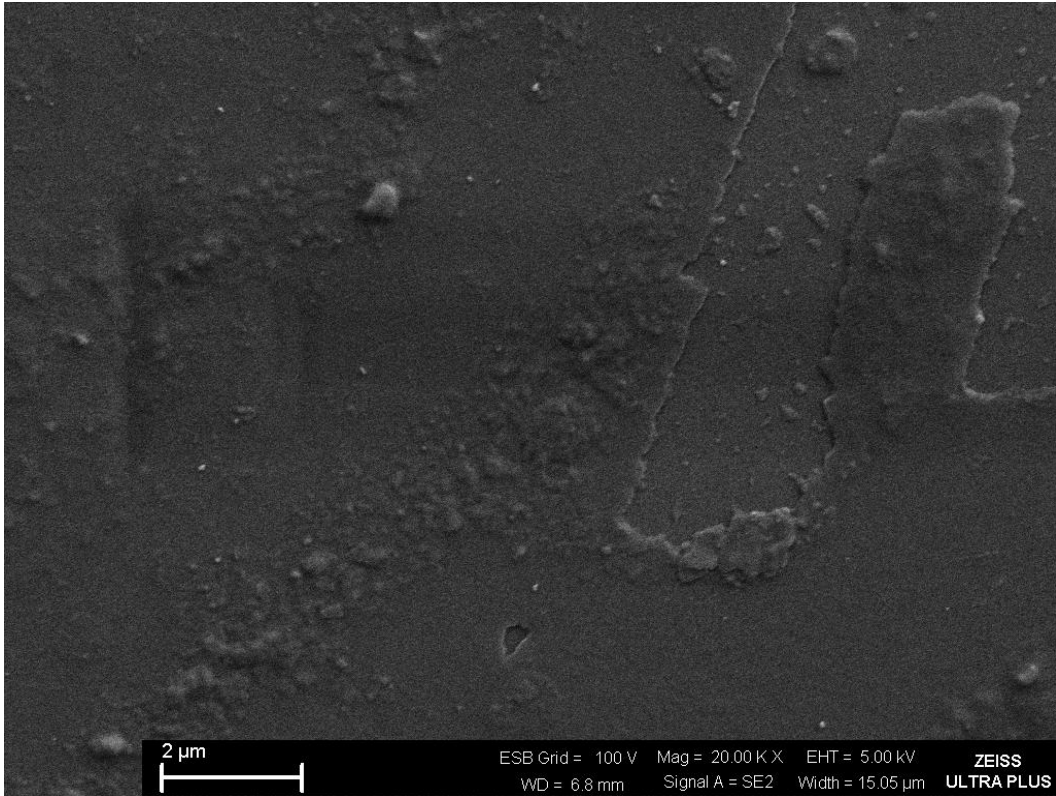


Şekil 7.6. Tek tarafı antirefle kaplama yapılmış gözlük camının 100.000 büyütmede FESEM Görüntüsü

Tek tarafı kaplama yapılmış gözlük camlarının 100.000 büyütmede FESEM görüntüsü incelendiğinde, yüzeyinin üzerinde kabartılar olduğu görülmektedir (Şekil 7.6). 100°C'de sert kaplama yapılmış gözlük camındaki paralel kabartıların yerini burada öbekler halinde kabartıların aldığı görülmektedir.

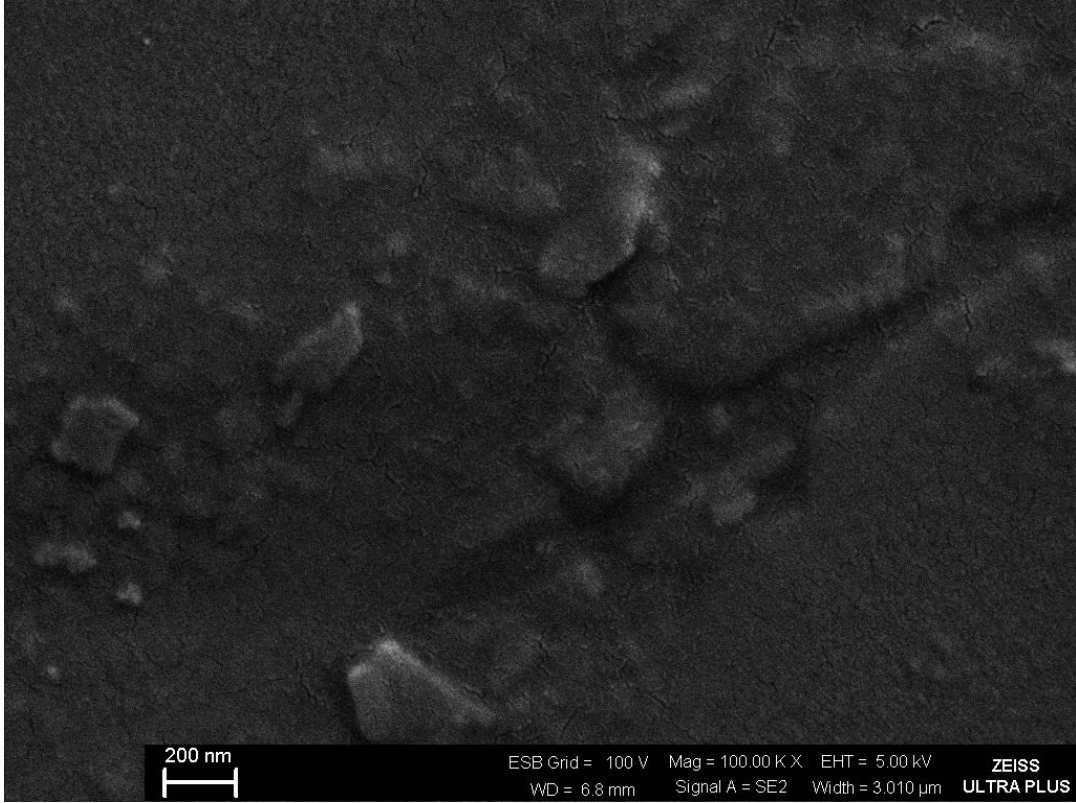


Şekil 7.7. Çift tarafı antirefle kaplama yapılmış gözlük camının 10.000 büyütmede FESEM Görüntüsü



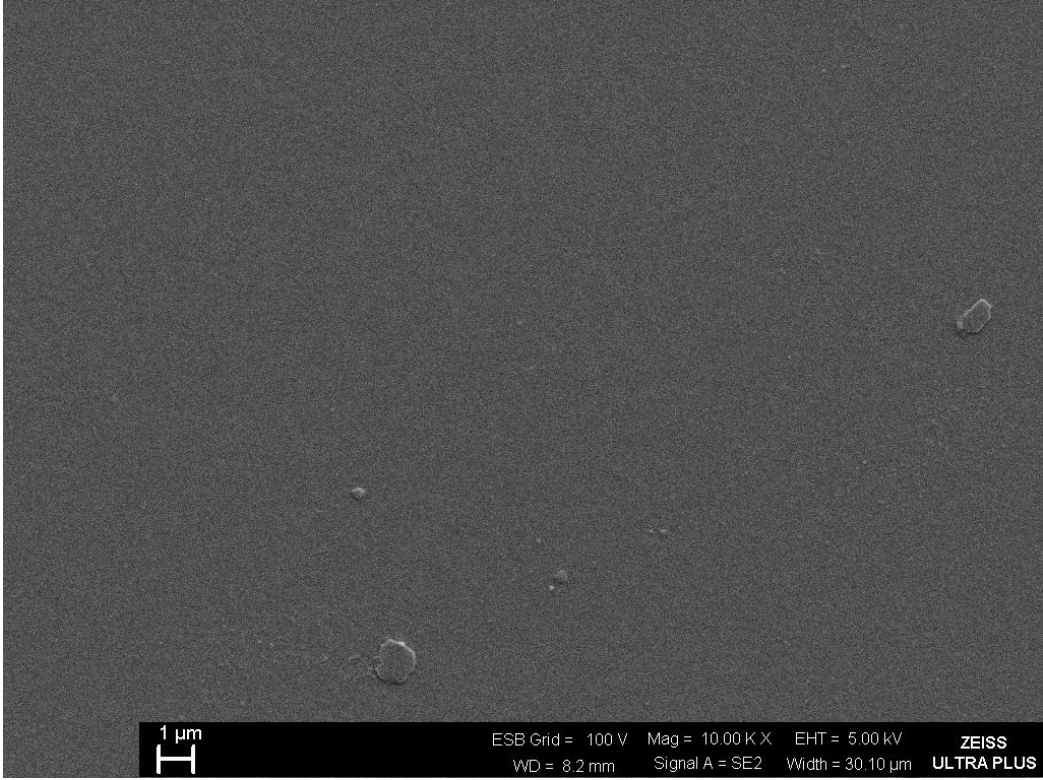
Şekil 7.8. Çift tarafı antirefle kaplama yapılmış gözlük camının 20.000 büyütmede FESEM Görüntüsü

Çift taraflı antirefle kaplama yapılmış gözlük camının yüzeyinin, tek taraflı kaplama yapılmış gözlük camların FESEM görüntüsüne göre, daha pürüzsüz olduğu söylenebilir. Fakat, çift taraflı antirefle kaplama yapılmış gözlük camının yüzeyinin 10.000 ve 20.000 büyütmede FESEM Görüntüsü incelendiğinde, yüzeyde homojenliği bozan 200-250 nm büyüklüğünde kusurlar yer almaktadır (Şekil 7.7-7.8).

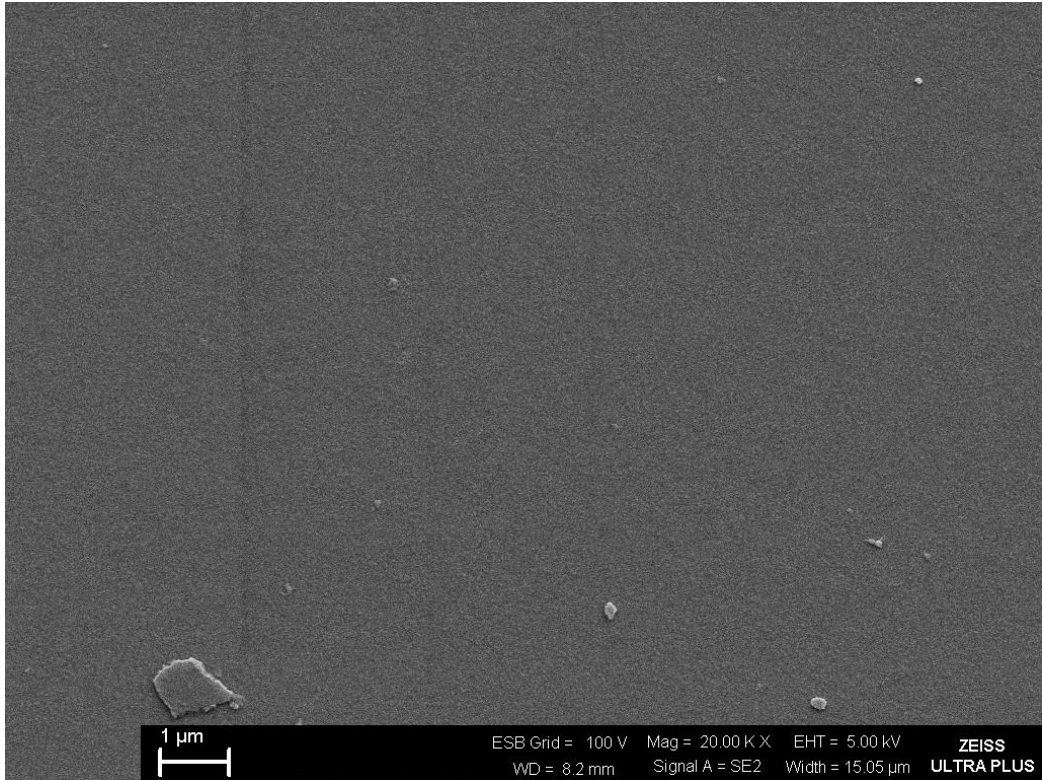


Şekil 7.9. Çift taraflı antirefle kaplama yapılmış gözlük camında kusurların 100.000 büyütmede FESEM Görüntüsü

Çift taraflı antirefle kaplama yapılmış gözlük camlarında kusurların 100.000 büyütmede FESEM görüntüsü incelendiğinde, tek taraflı antirefle kaplama yapılmış AR gözlük camlarındaki kabartıların burada yok olduğu ve yerini farklı boyutlarda kusurlara bıraktığı görülmektedir. (Şekil 7.9).

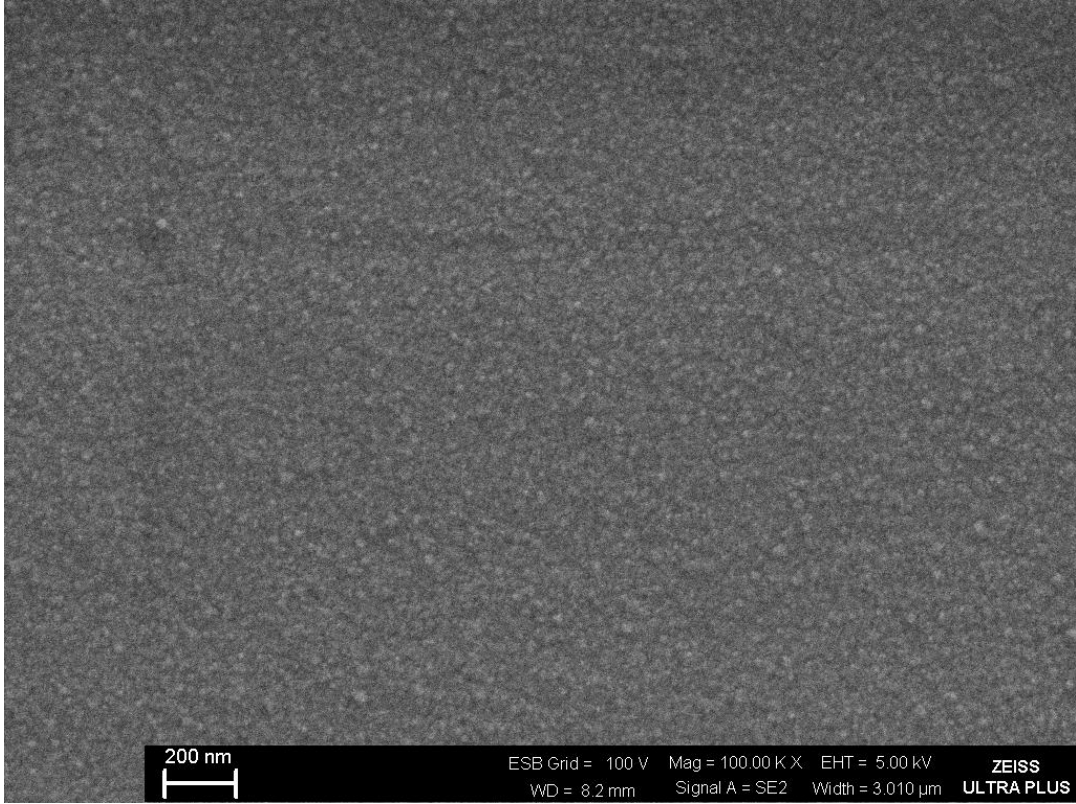


Şekil 7.10. Antirefle kaplama yapılmış 1PK numaralı antirefle kaplamalı çok odaklı gözlük camının 10.000 büyütmede FESEM Görüntüsü



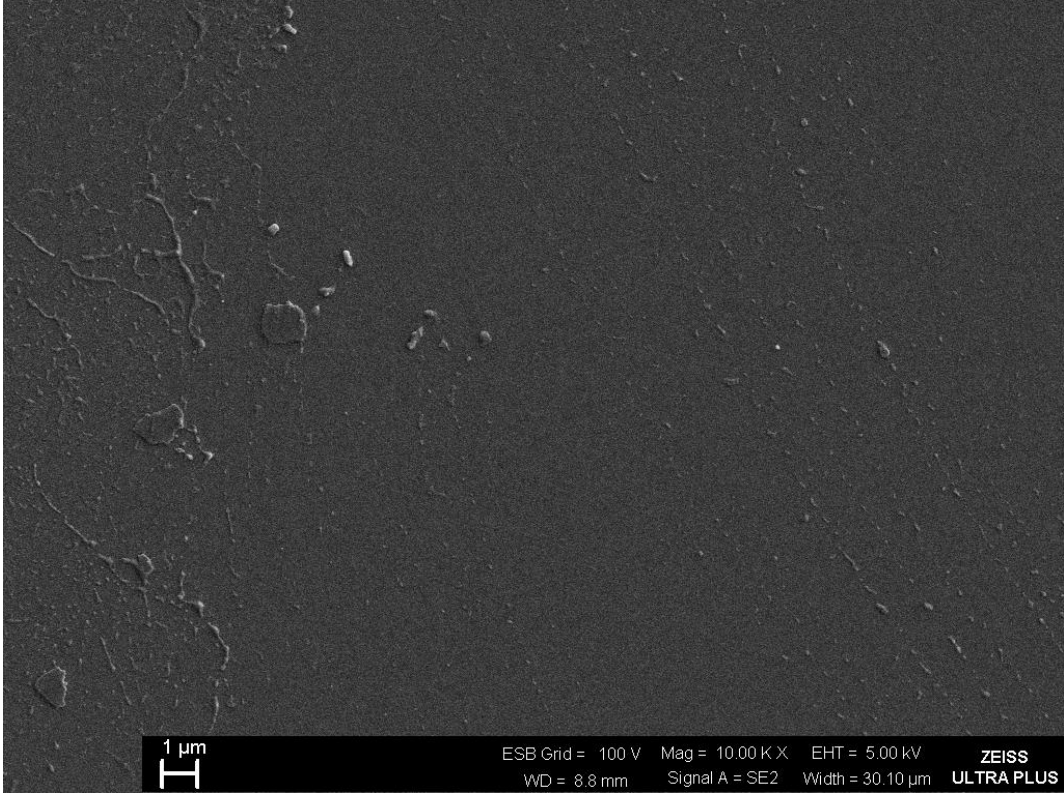
Şekil 7.11. Antirefle kaplama yapılmış 1PK numaralı antirefle kaplamalı çok odaklı gözlük camının 20.000 büyütmede FESEM Görüntüsü

Antirefle kaplama yapılmış 1PK numaralı çok odaklı gözlük camının 10.000 ve 20.000 büyütmede FESEM Görüntüsü incelendiğinde, yüzeyinin tek odaklı gözlük camlarının FESEM görüntüsüne göre, altta kalan yüzeylerinin pürüzsüz ve homojen olduğu görülmektedir. (Şekil 7.10-7.11).

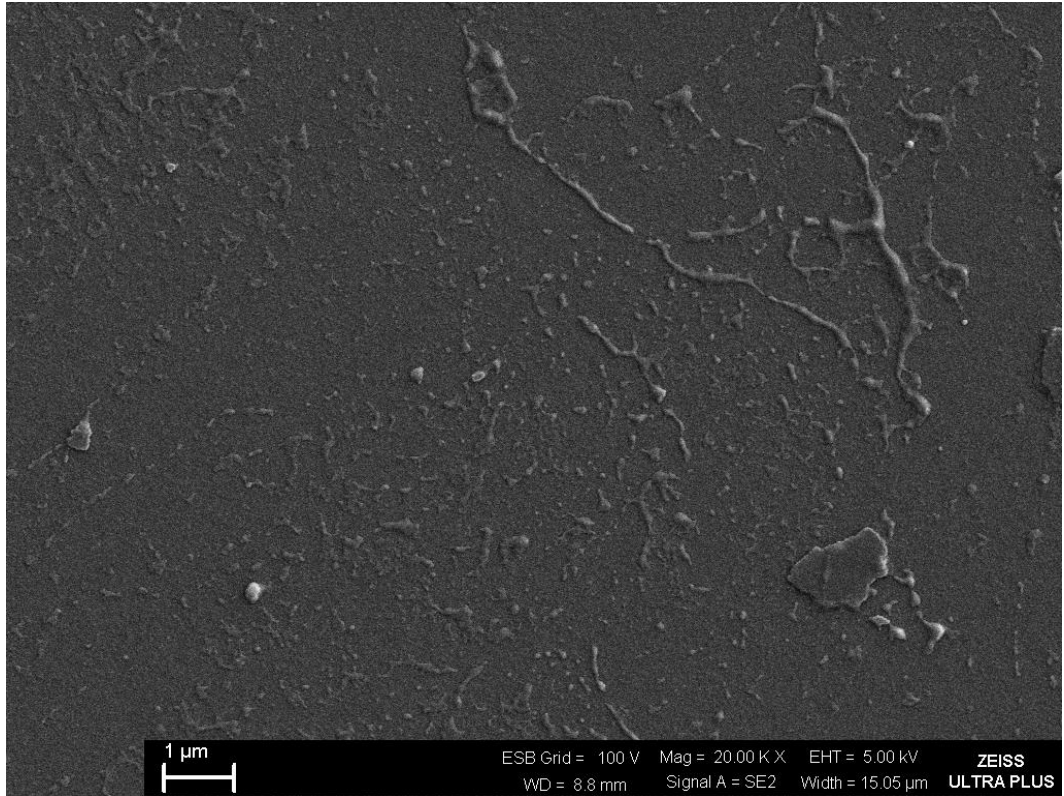


Şekil 7.12. Antirefle kaplama yapılmış 1PK numaralı antirefle kaplamalı çok odaklı gözlük camının 100.000 büyütmede FESEM Görüntüsü

Antirefle kaplama yapılmış 1PK numaralı antirefle kaplamalı çok odaklı gözlük camının 100.000 büyütmede FESEM Görüntüsü, homojen şekilde bir dağılım göstermekte olup, tanecik boyutları yaklaşık 20-25 nm civarında olup, 50 nm'den küçük değere sahiptir (Şekil 7.12).

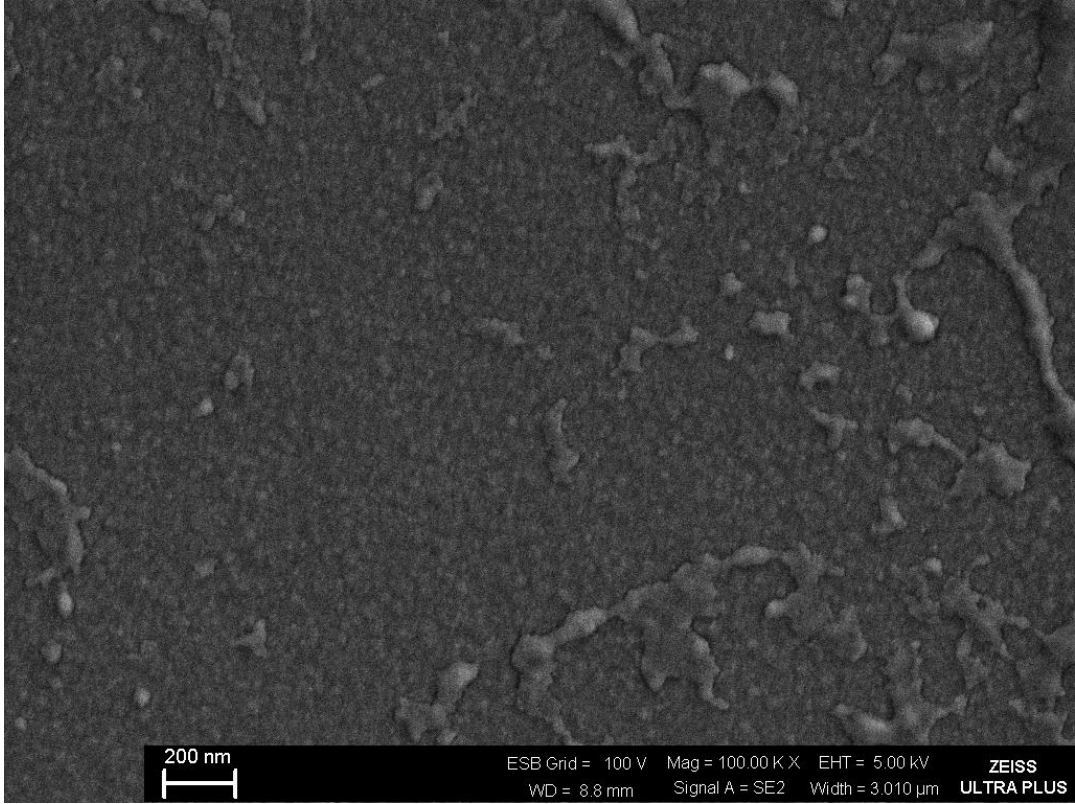


Şekil 7.13. Antirefle kaplama yapılmış 3PK numaralı çok odaklı gözlük camının 10.000 büyütmede FESEM Görüntüsü



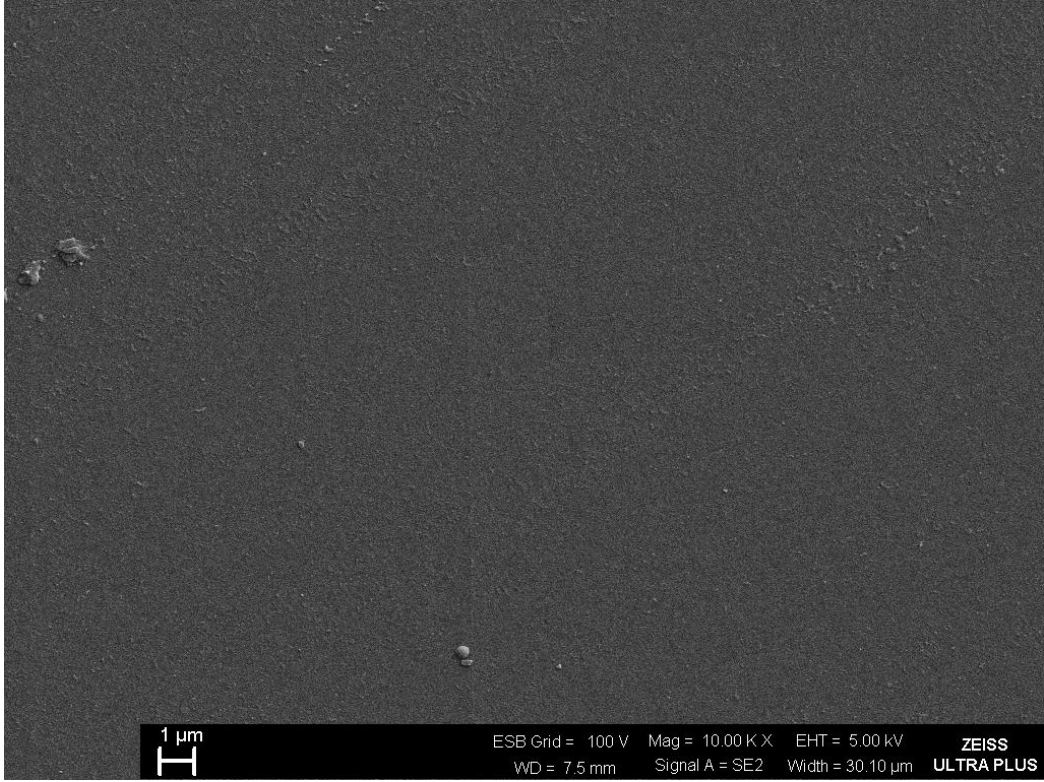
Şekil 7.14 Antirefle kaplama yapılmış 3PK numaralı çok odaklı gözlük camındaki kusurların 20.000 büyütmede FESEM Görüntüsü

Antirefle kaplama yapılmış 3PK numaralı antirefle kaplamalı çok odaklı gözlük camının 10.000 ve 20.000 büyütmelerde FESEM Görüntüsü üzerinde kusurlar görülmektedir (Şekil 7.13-7.14).

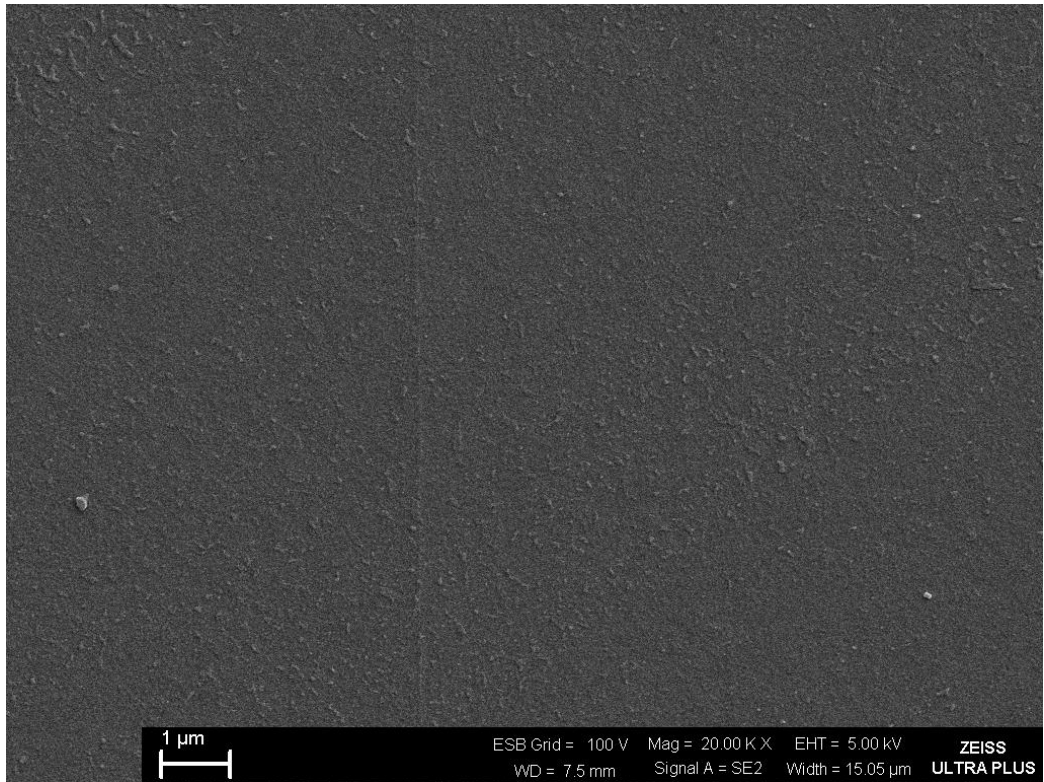


Şekil 7.15. Antirefle kaplama yapılmış 3PK numaralı çok odaklı gözlük camındaki kusurların 100.000 büyütmede FESEM Görüntüsü

Antirefle kaplama yapılmış 3PK numaralı antirefle kaplamalı çok odaklı gözlük camındaki kusurların 100.000 büyütmede FESEM Görüntüsü incelendiğinde, yüzey üzerindeki kusurlar 50-200 nm yani oldukça küçüktür (Şekil 7.15).

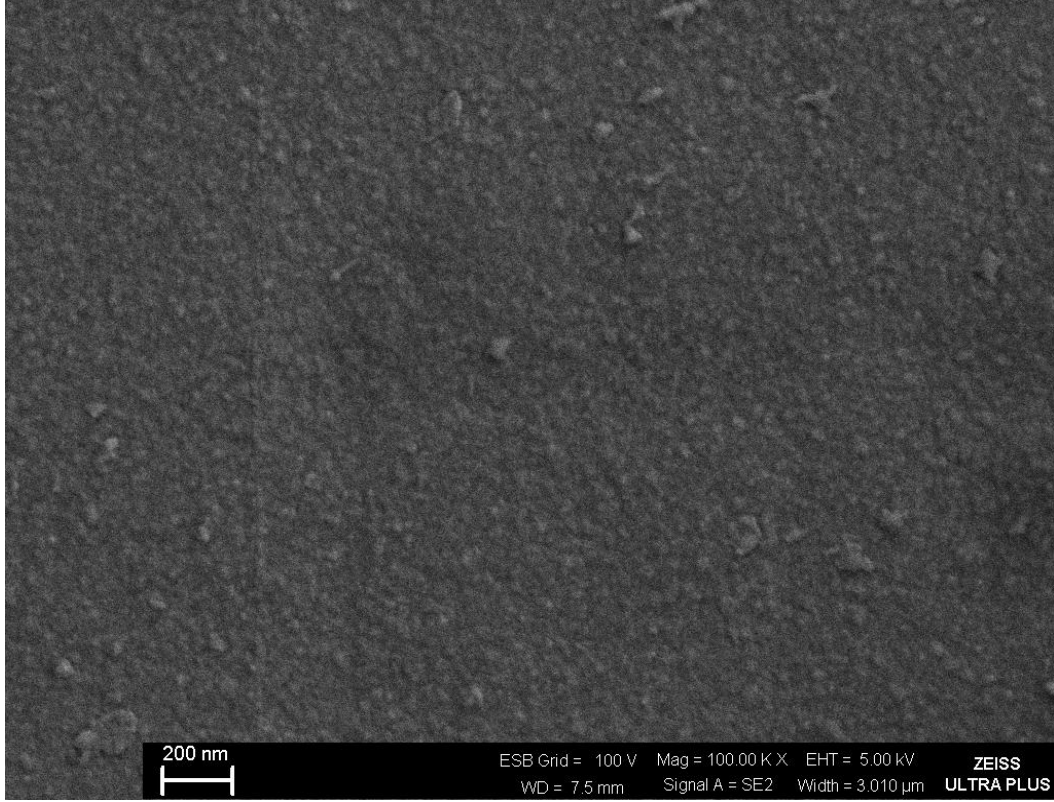


Şekil 7.16. Antirefle kaplama yapılmış 4PK numaralı çok odaklı gözlük camının 10.000 büyütmede FESEM Görüntüsü



Şekil 7.17. Antirefle kaplama yapılmış 4PK numaralı çok odaklı gözlük camının 20.000 büyütmede FESEM Görüntüsü

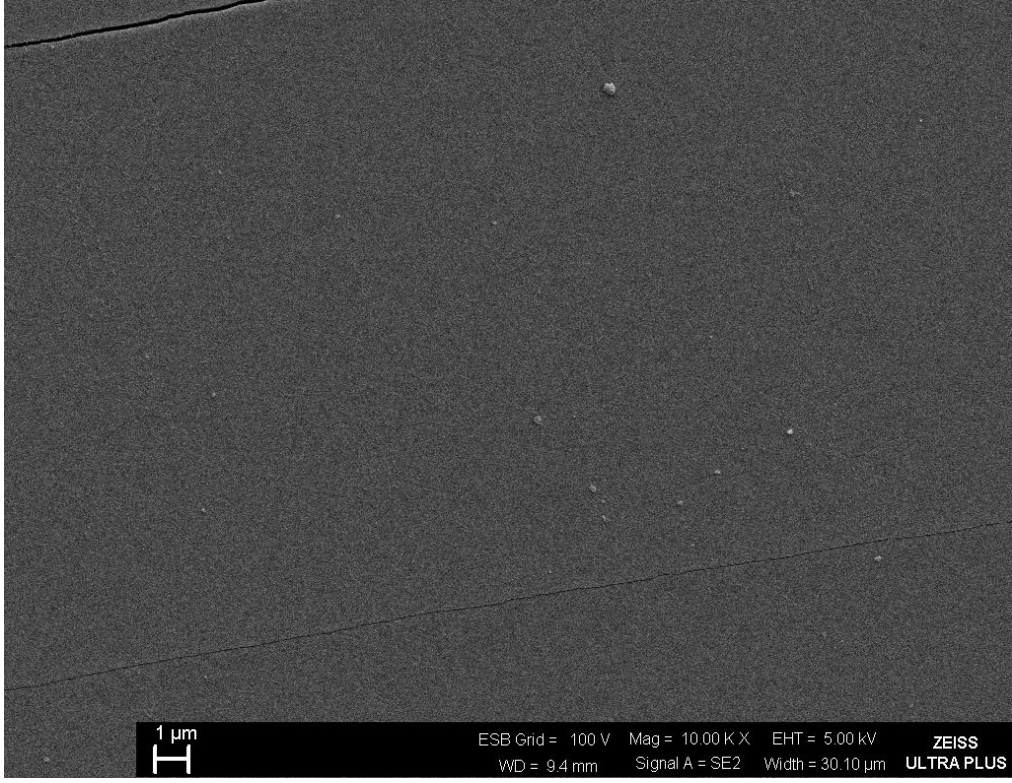
Antirefle kaplama yapılmış 4PK numaralı antirefle kaplamalı çok odaklı gözlük camının 10.000 ve 20.000 büyütmelerde FESEM Görüntüsü incelendiğinde, yapı oldukça düzgün kaplanmış olup, homojen bir görüntü elde edilmiştir (Şekil 7.16-7.17).



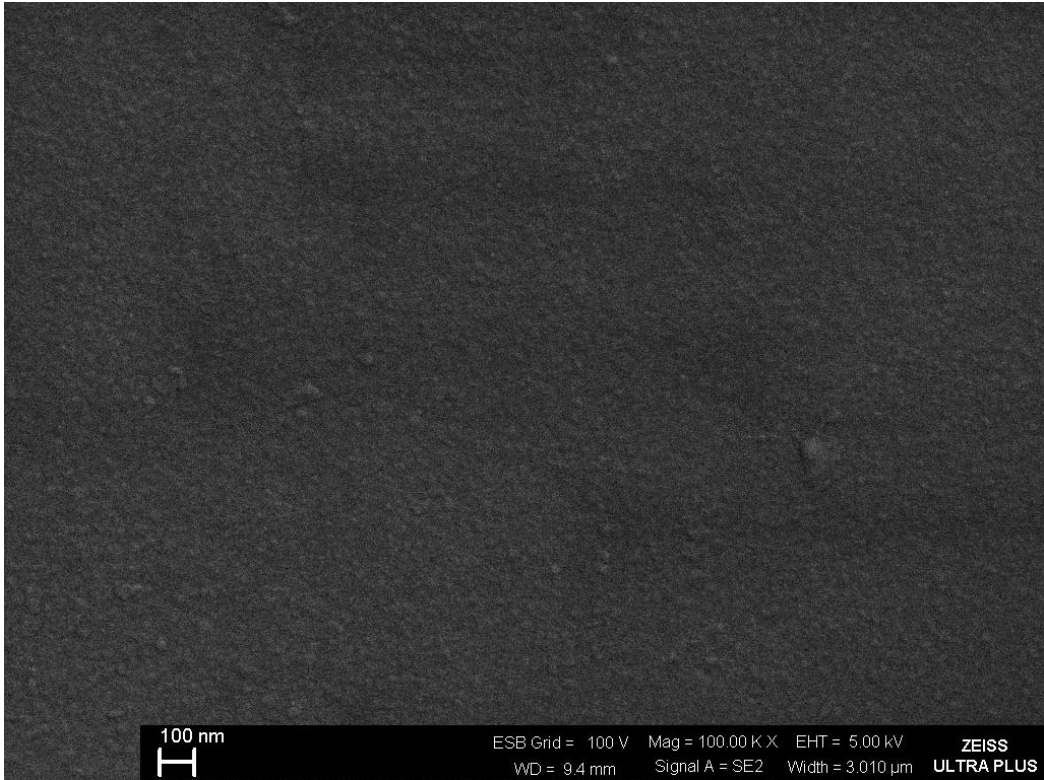
Şekil 7.18. Antirefle kaplama yapılmış 4PK numaralı çok odaklı gözlük camının 100.000 büyütmede FESEM Görüntüsü

Antirefle kaplama yapılmış 4PK numaralı antirefle kaplamalı çok odaklı gözlük camının 100.000 büyütmede FESEM Görüntüsü incelendiğinde, yapı üzerinde farklı büyüklüklerde tanecikler görülmektedir. (Şekil 7.18). Bu taneciklerin boyutu 50 nm ve daha küçük değerlerdedir.

Antirefle kaplama yapılmış 5PK numaralı antirefle kaplamalı çok odaklı gözlük camının 10.000 büyütmede FESEM Görüntüsü incelendiğinde, yapının yüzeyinin homojen ve pürüzsüz olduğu görülmektedir. Görüntüdeki çizgilerin, camın kesimi için kullanmış olduğumuz kılavuz çizgilerden kaynaklanmaktadır (Şekil 7.19).



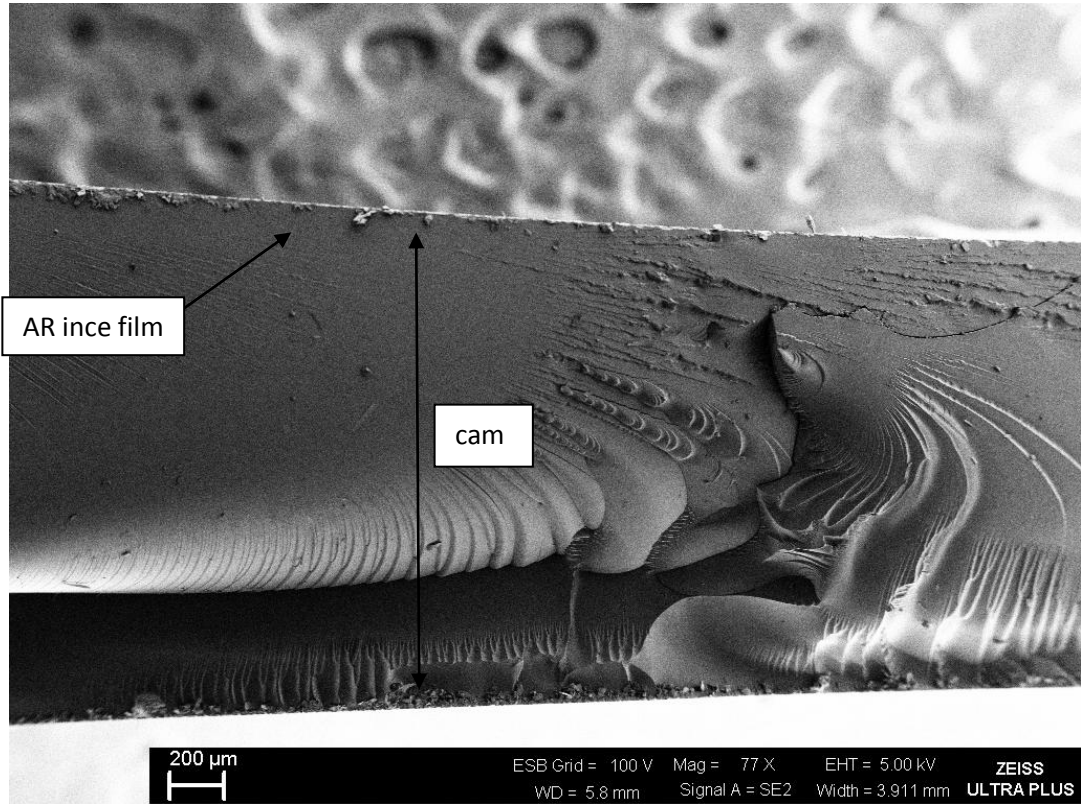
Şekil 7.19. Antirefle kaplama yapılmış 5PK numaralı çok odaklı gözlük camının 10.000 büyütmede FESEM Görüntüsü



Şekil 7.20. Antirefle kaplama yapılmış 5PK numaralı çok odaklı gözlük camının 100.000 büyütmede FESEM Görüntüsü

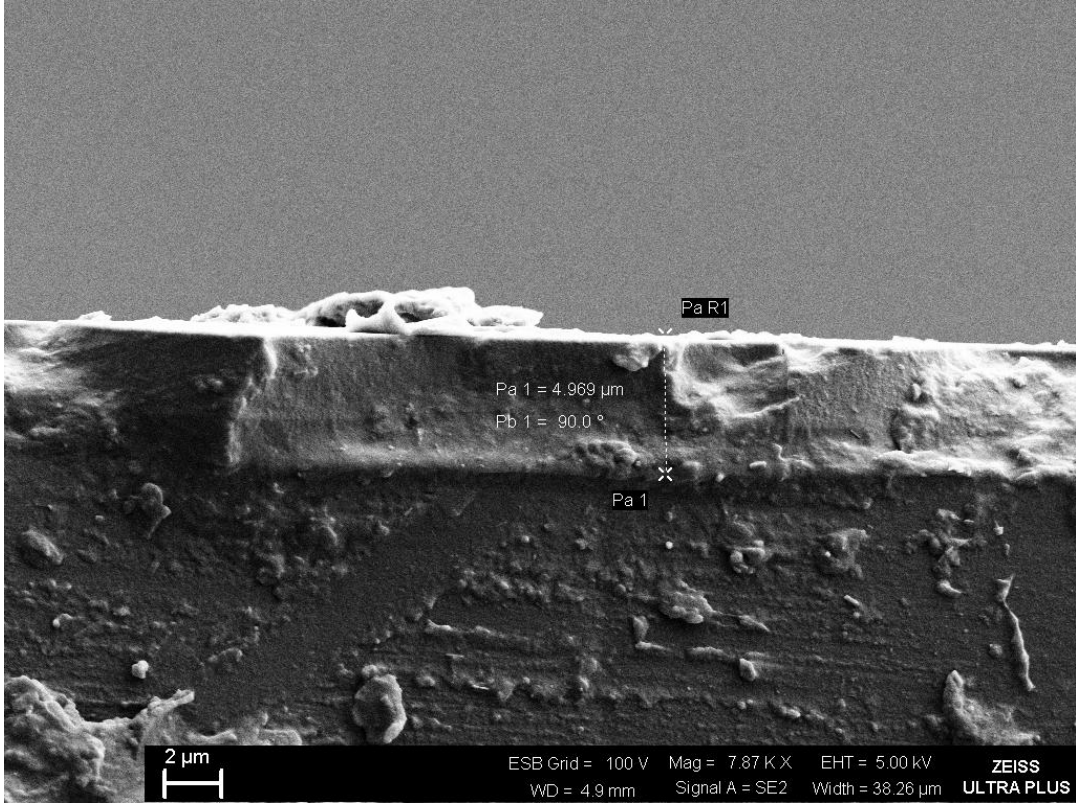
Antirefle kaplama yapılmış 5PK numaralı çok odaklı gözlük camının 100.000 büyütmede FESEM Görüntüsü incelendiğinde, yüzey oldukça pürüzsüz ve homojendir (Şekil 7.20). Camdaki kusurlar incelendiğinde, yüzey üzerindeki kusurlar 50 nm'den daha küçük olduğu görülmektedir.

Mahadik vd.'nin (2015) yılında yapmış olduğu AR kaplamalı camların FESEM görüntüsü incelendiğinde, oldukça düzgün ve homojen yapı elde edildiği görülmektedir. Sol-jel yöntemiyle elde ettikleri camların yüzey görüntüsü için, 500nm ölçekli görüntülerinde, nano gözeneklerin görüleceği şekilde büyütülmüştür. Şekil 7.20'de görüldüğü üzere, daha ayrıntılı olan 100 nm ölçekli görüntüde de, benzer şekilde oldukça düzgün ve pürüzsüzdür.



Şekil 7.21. Antirefle kaplama yapılmış 5PK numaralı çok odaklı gözlük camının 77 büyütmede yan kesitsel FESEM Görüntüsü

Antirefle kaplama yapılmış 5PK numaralı çok odaklı gözlük camının 77 büyütmede yan kesitsel FESEM Görüntüsü incelendiğinde, camın üzerinde AR ince film tabakası görülmektedir (Şekil 7.21).



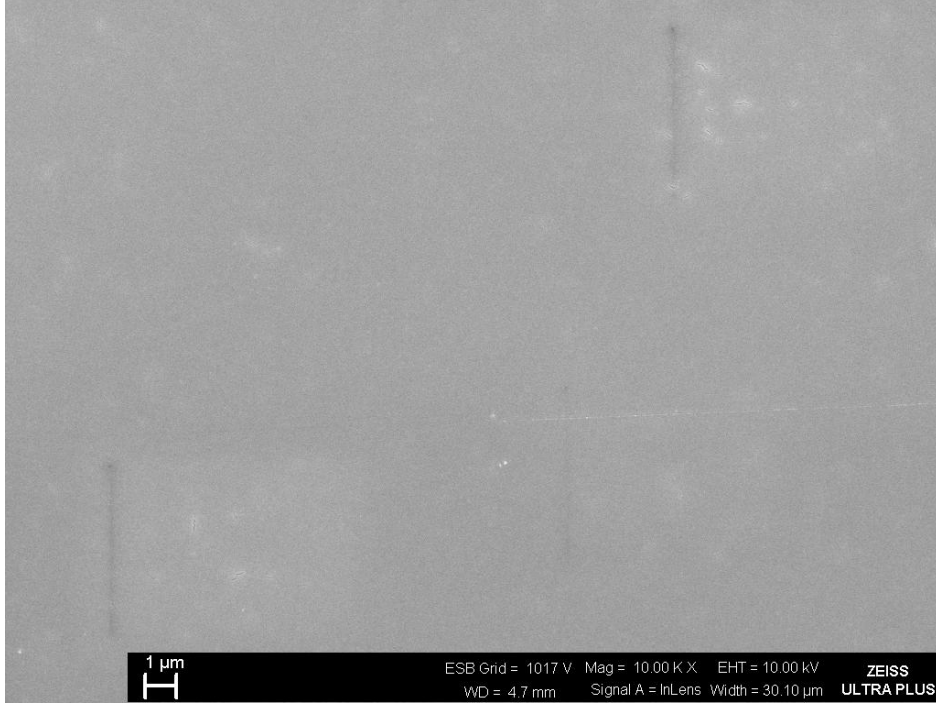
Şekil 7.22. Antirefle kaplama yapılmış 5PK numaralı çok odaklı gözlük camının 7870 büyütmede yan kesitsel FESEM Görüntüsü

Antirefle kaplama yapılmış 5PK numaralı çok odaklı gözlük camının 7870 büyütmede yan kesitsel FESEM Görüntüsü incelendiğinde, 4,969 μm kalınlığında olduğu hesaplanmıştır (Şekil 7.22).

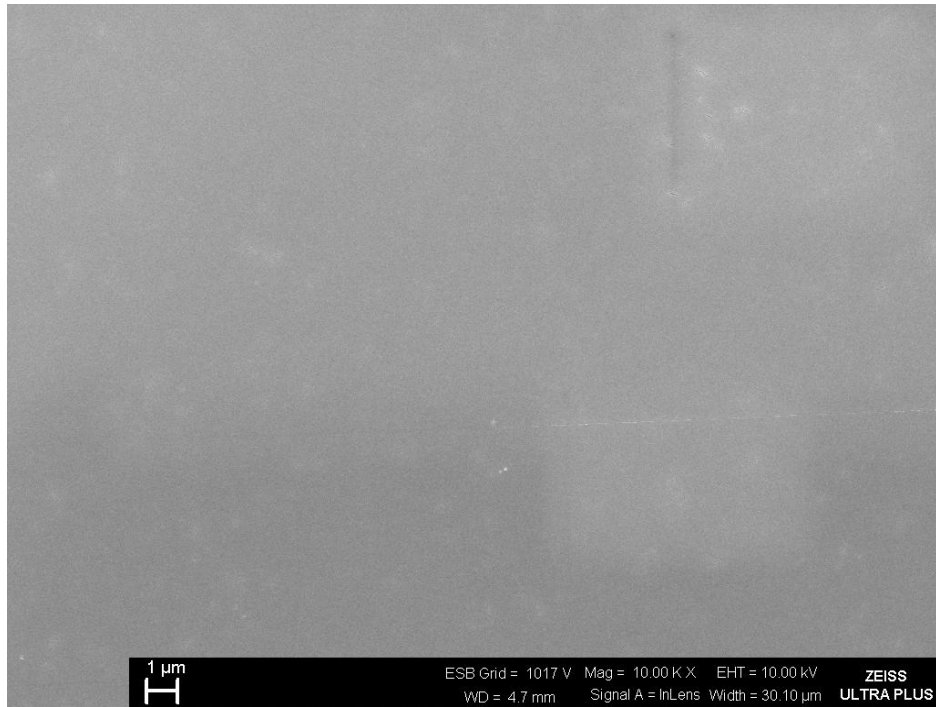
Mahadik vd.'nin (2015) yapmış olduğu AR kaplamalı örneklerin kaplama kalınlıkları profilmetre cihazıyla ölçülüp, 100 nm kalınlığında olduğunu belirtmişlerdir. Mahadik vd. (2015)'den farklı bir yöntemle ölçmüş olduğumuz kaplama kalınlığı yaklaşık 5 μm 'dir.

Gözlük camları üzerine yapılan antirefle kaplamalı 3PK örneği, tek yüzey kaplamalı (L2), çift yüzey kaplamalı (L1), 4PK örneği çift yüzey kaplamalı olarak (L3) ve farklı bir kaplama olarak (L4) lamel üzerine tekrar kaplanmıştır. Yüzey özelliklerini incelemek için, FESEM görüntüleri alınarak, camın küçük kesimi esnasında yüzeyde oluşabilecek kirlilik yok edilmiş ve yüzey görüntüleri hakkında ayrıntılı bilgi elde edilmiştir. FESEM görüntülerinin elde edilebilmesi için, yüzey 30 mA'de 50 sn altın ile

kaplanmıştır. L1 örneğinin 10.000, 50.000, 100.000, 300.000 ve 500.000 büyütmelerdeki görüntüleri aşağıda Şekil 7.23-7.28’de görülmektedir.

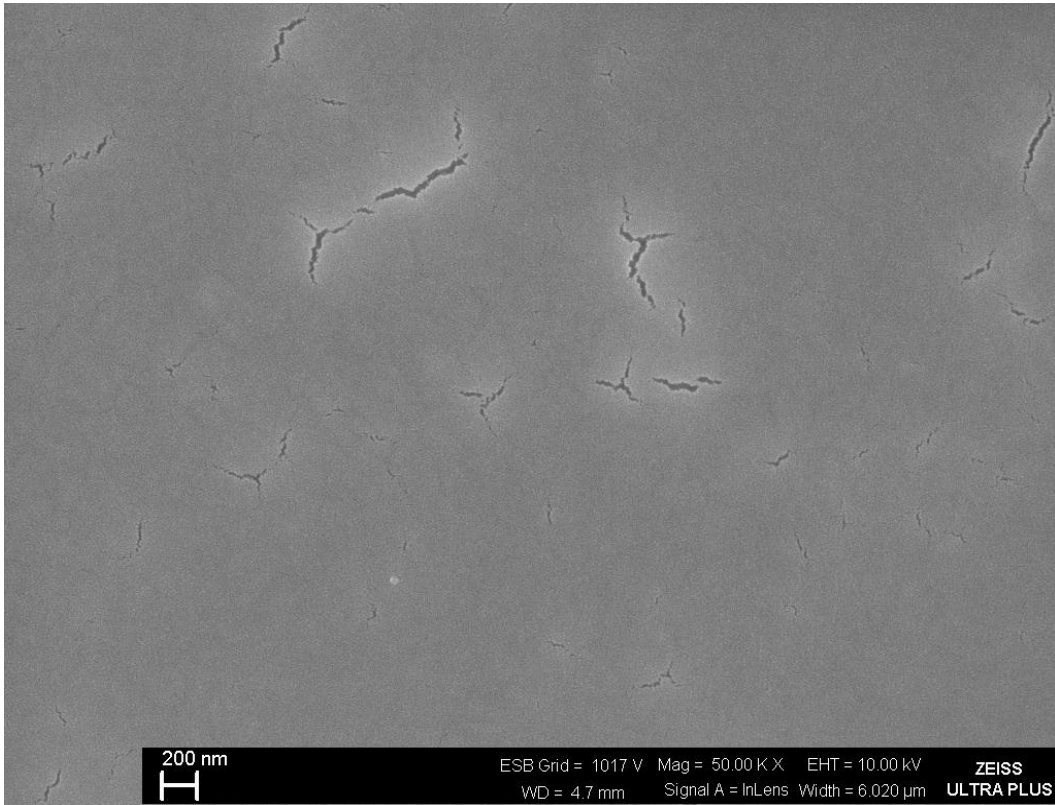


Şekil 7.23. Antirefle kaplama yapılmış L1 numaralı lamelin 10.000 büyütmede FESEM Görüntüsü



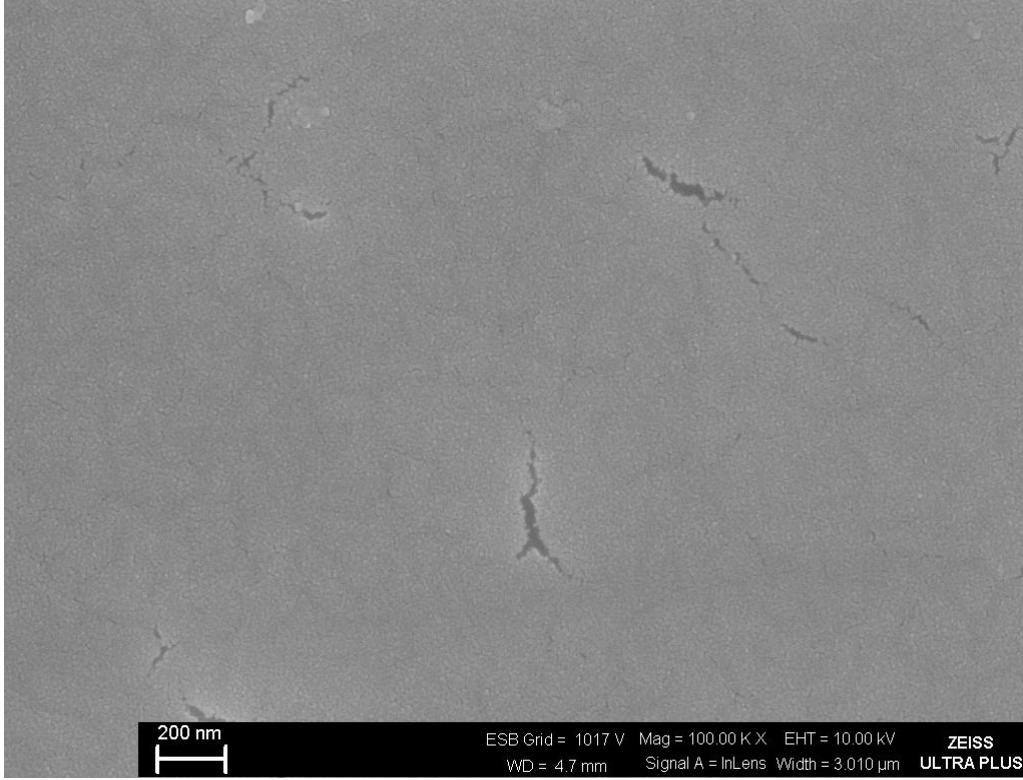
Şekil 7.24. Antirefle kaplama yapılmış L1 numaralı lamelin 10.000 büyütmede farklı yerden alınmış FESEM Görüntüsü

Örneğin bir kenarındaki görüntüyü netleştirdiğimizde (Şekil 7.23), diğer taraflarında olan netlik bozulmaktadır. Bu sorunu, örneğin uzak farklı bir noktasında (Şekil 7.24) baktığımızda, aynı sorunla karşılaşıldı. Aynı kaplamaya sahip, 3PK örneğinde, bu sorunla karşılaşılmaz iken, lamel üzerine kaplama yapıldığında böyle bir sorunla karşılaşılmasının sebebi, kaplama cihazında örnek tutucunun yapısında kaynaklanmaktadır. Gözlük cam kaplamalarına göre dizayn edilmiş olan örnek tutucuların, lamel üzerine kaplama yapıldığında yüzeyinde farklı kalınlıklarda kaplama yapılmasına sebep olmuştur.

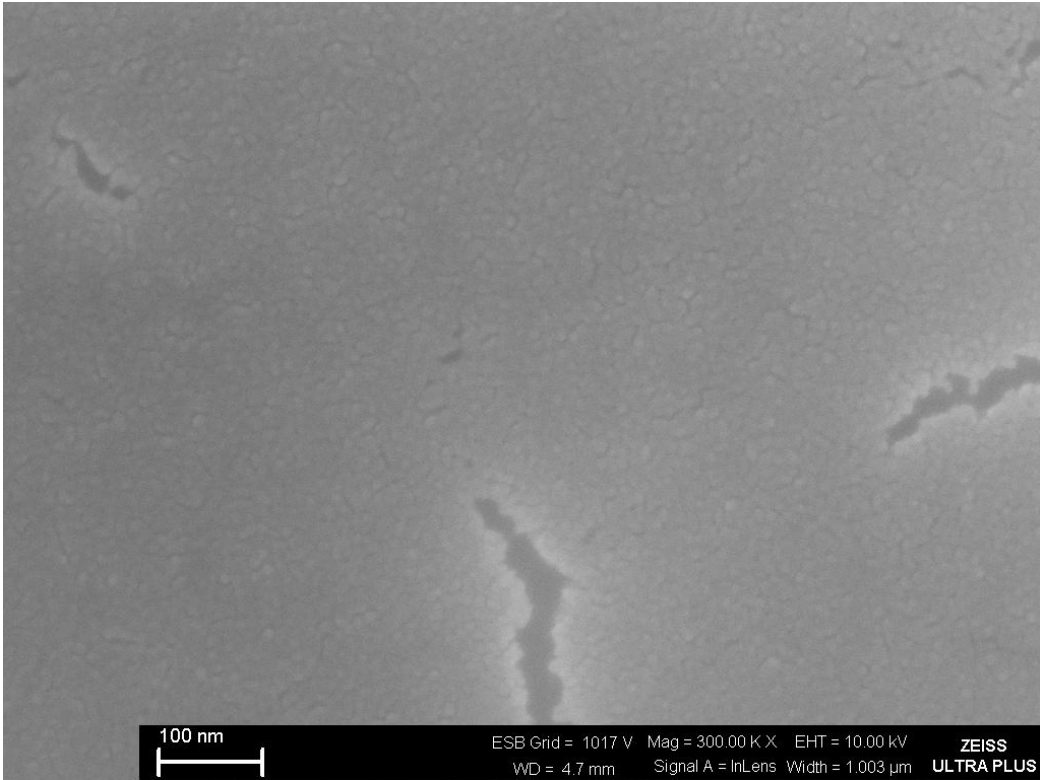


Şekil 7.25 Antirefle kaplama yapılmış L1 numaralı lamelin 50.000 büyütmede FESEM Görüntüsü

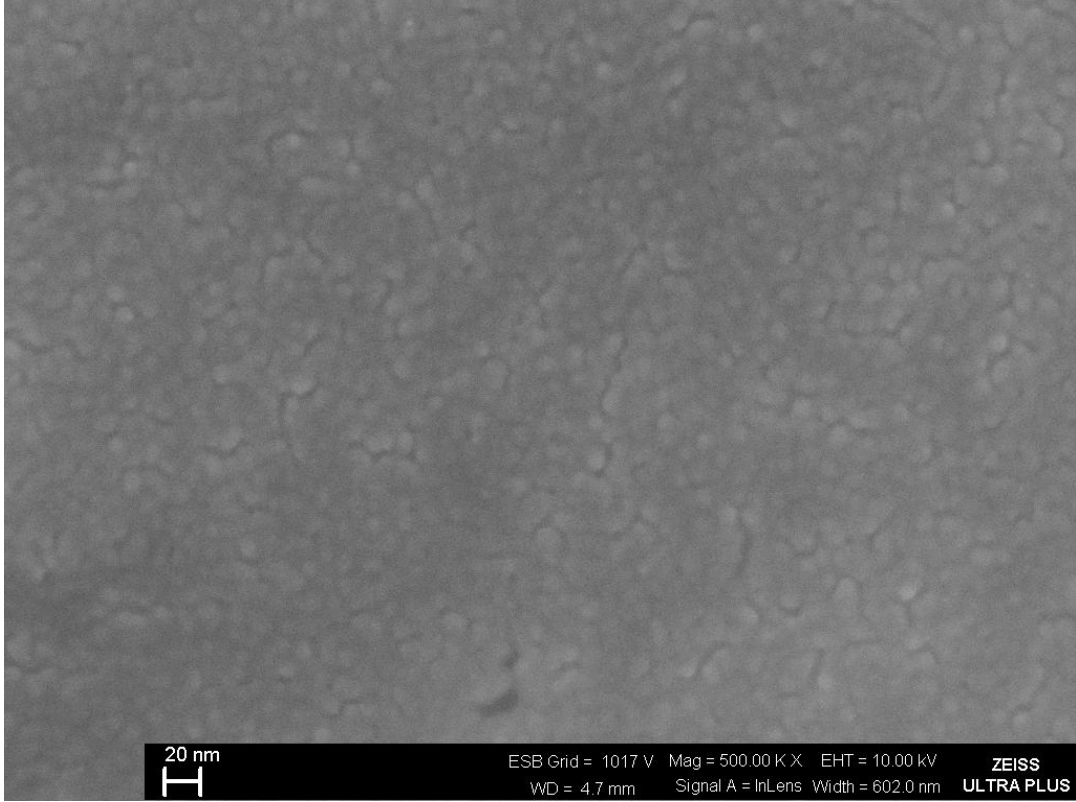
Şekil 7.25-7.26 incelendiğinde, büyütme oranları arttırıldığında, yüzeyin üzerinde çatlaklar olduğu görülmektedir. Tüm örneğin üzerine dağılmış olan bu çatlaklar, lamel üzerine kaplama malzemelerinin kaplaması esnasında oluşmuştur. Yüzeydeki bu çatlakların boyu 90 nm ile 4,5µm aralığında değişmektedir.



Şekil 7.26. Antirefle kaplama yapılmış L1 numaralı lamelin 100.000 büyütmede FESEM Görüntüsü



Şekil 7.27. Antirefle kaplama yapılmış L1 numaralı lamelin 300.000 büyütmede FESEM Görüntüsü



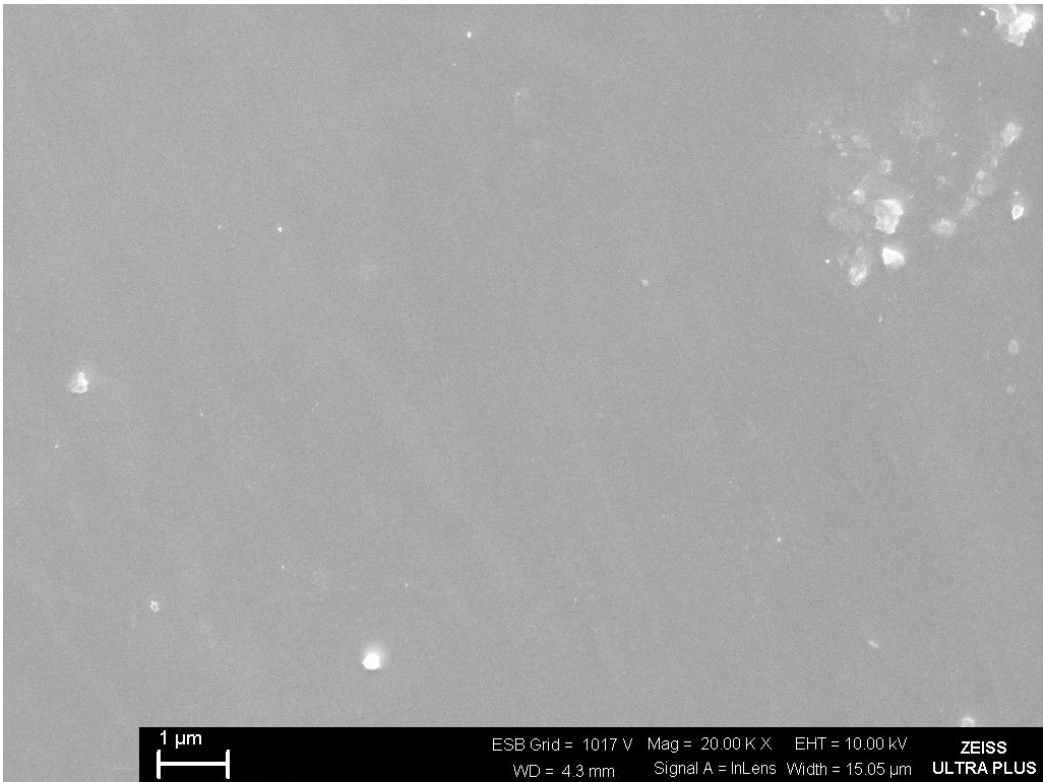
Şekil 7.28 Antirefle kaplama yapılmış L1 numaralı lamelin 500.000 büyütmede FESEM Görüntüsü

L1 örneğinin 300.000 (Şekil 7.27) ve 500.000 (Şekil 7.28)'deki büyütmelerinde, çatlak genişliği ve tanecik boyutu hakkında bilgi edinmek mümkündür. Çatlak genişliği Şekil 7.27'de 100 nm ölçekte, 5,88 nm ile 29,41 nm aralığında değişkenlik göstermektedir. Şekil 7.28'de görüldüğü üzere, L1 kaplamasında tanecik boyutu yaklaşık 10 nm ile 13,3 nm aralığında değişkenlik göstermektedir.

L2 örneğinin Şekil 7.23-7.29'da 10.000, 20.000, 50.000, 100.000, 300.000, 500.000 ve 1.053.000'deki görüntüleri aşağıda gösterilmiştir.

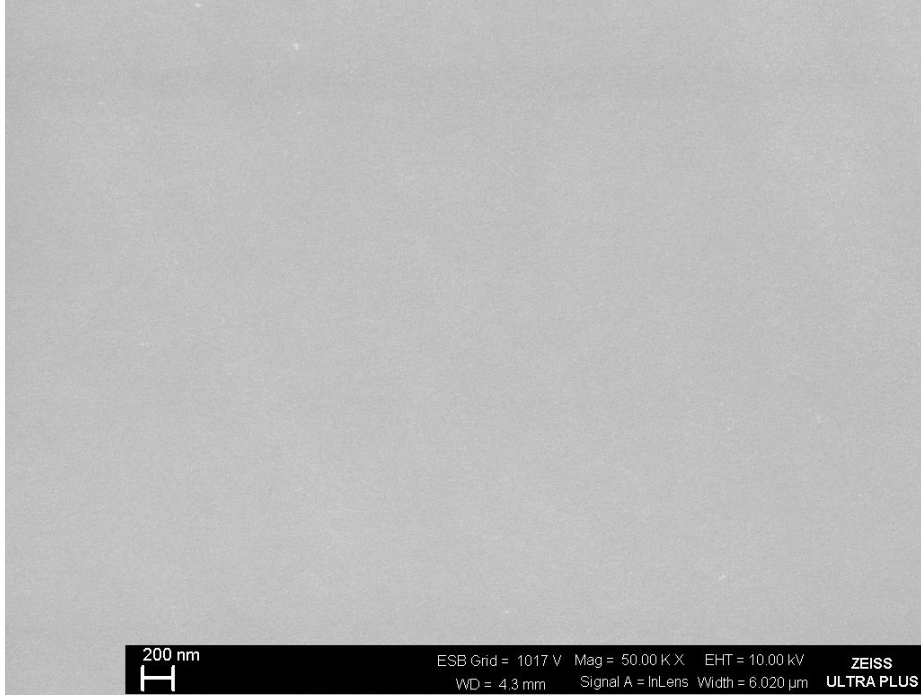


Şekil 7.29. Antirefle kaplama yapılmış L2 numaralı lamelin 10.000 büyütmede FESEM Görüntüsü

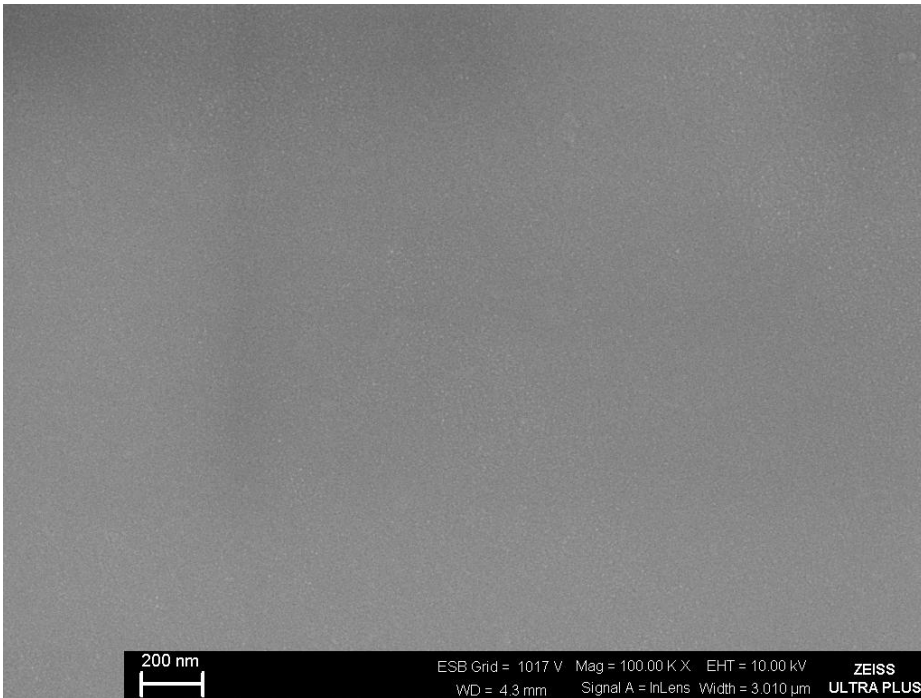


Şekil 7.30. Antirefle kaplama yapılmış L2 numaralı lamelin 20.000 büyütmede FESEM Görüntüsü

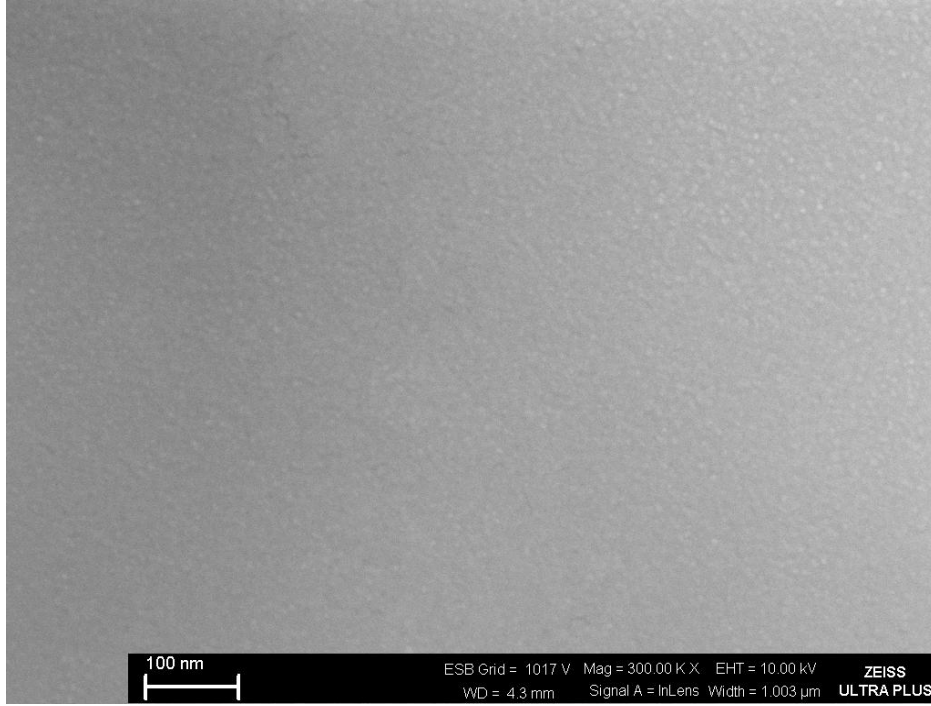
L2 örneğinin, 10.000 büyütmedeki FESEM görüntüsünde (Şekil 7.29) yüzey üzerinde kusurlar görülmektedir. Bu kusurların büyüklüğü yaklaşık 83,33 - 416,66 nm olarak Şekil 7.30'de görülmektedir.



Şekil 7.31. Antirefle kaplama yapılmış L2 numaralı lamelin 50.000 büyütmede FESEM Görüntüsü

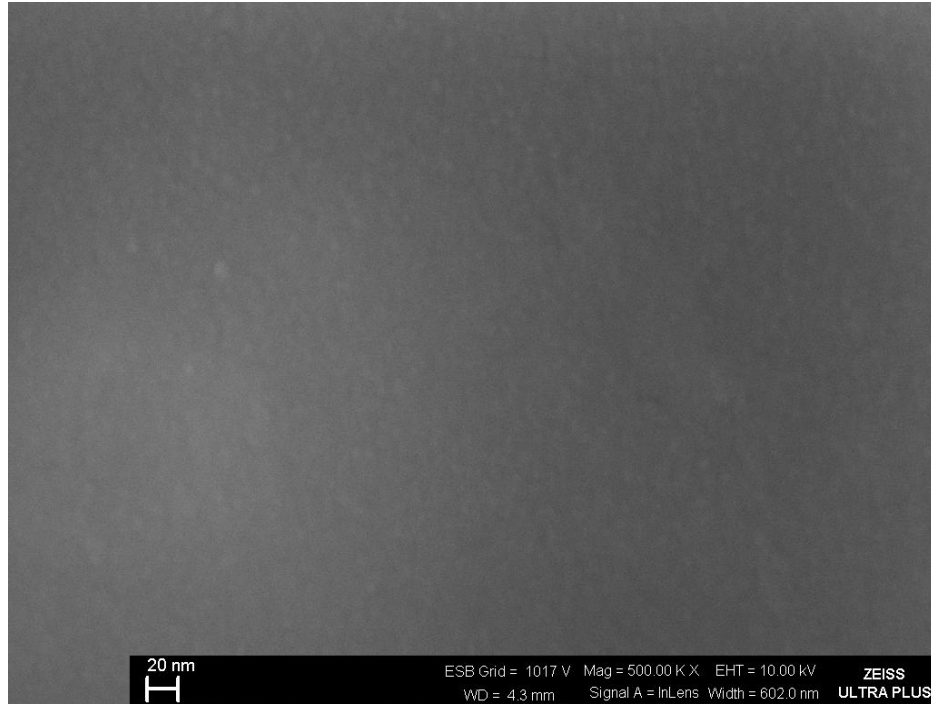


Şekil 7.32. Antirefle kaplama yapılmış L2 numaralı lamelin 100.000 büyütmede FESEM Görüntüsü

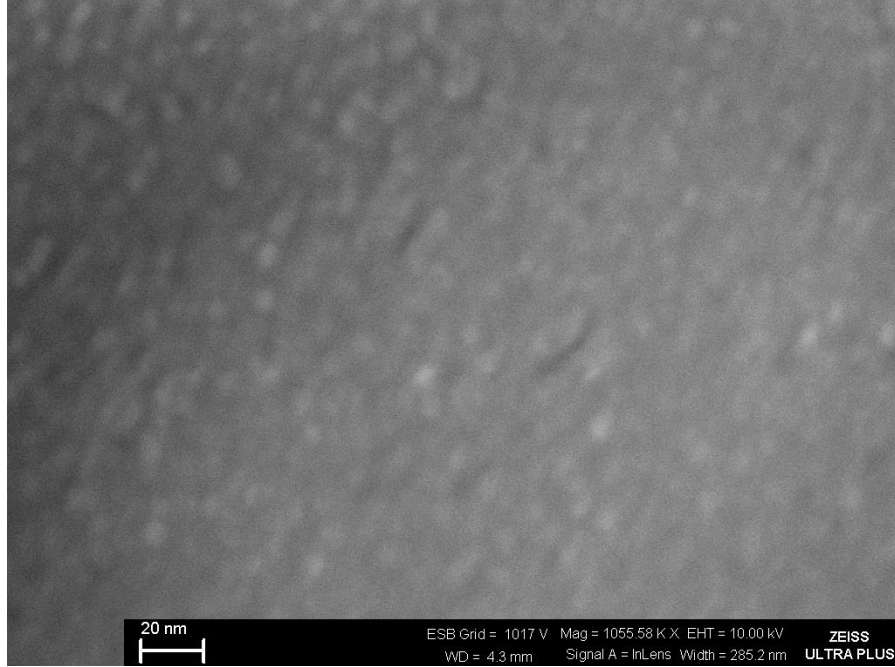


Şekil 7.33. Antirefle kaplama yapılmış L2 numaralı lamelin 300.000 büyütmede FESEM Görüntüsü

L2 örneğinin 50.000, 100.000 ve 300.000 büyütmelerdeki FESEM görüntülerine bakıldığında (Şekil 7.31-7.33) yüzeyinde çatlaklar görülmemekte olup, yüzeyi oldukça pürüzsüz ve düzgündür.

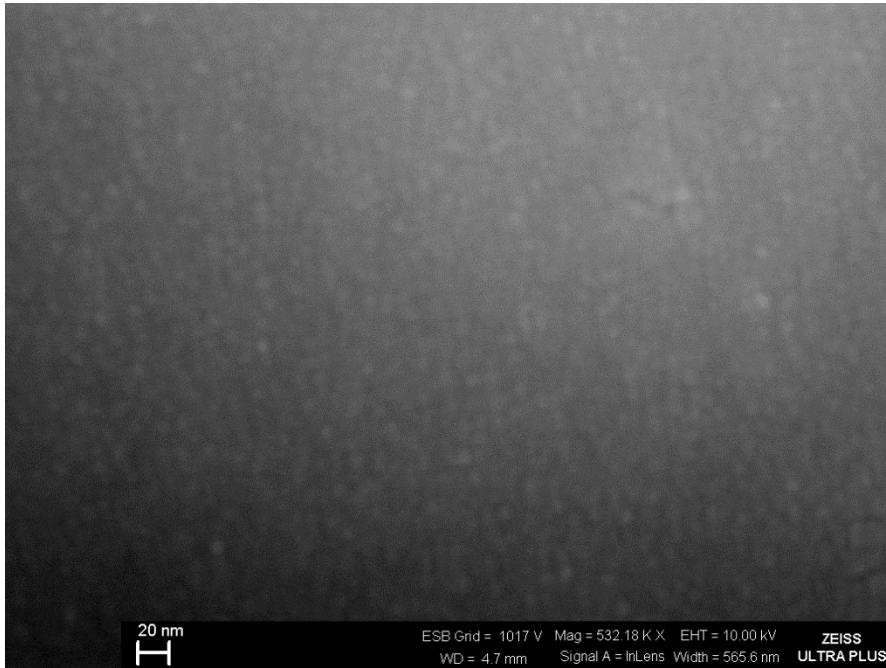


Şekil 7.34. Antirefle kaplama yapılmış L2 numaralı lamelin 500.000 büyütmede FESEM Görüntüsü

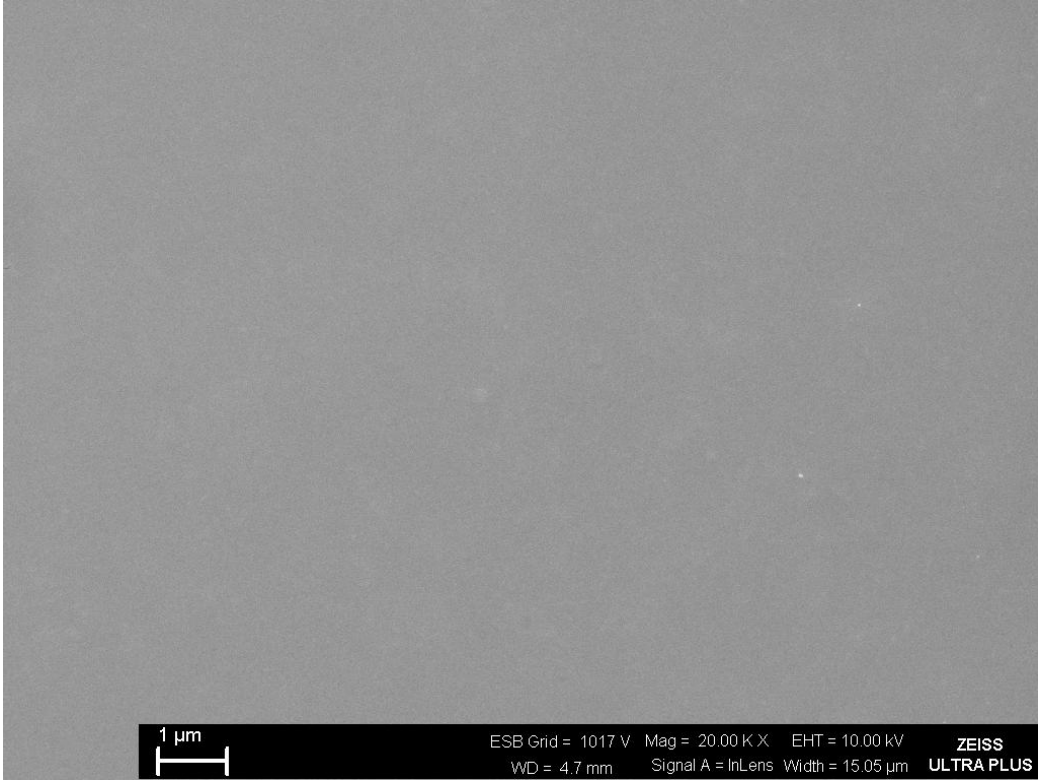


Şekil 7.35. Antirefle kaplama yapılmış L2 numaralı lamelin 1.055.580 büyütmede FESEM Görüntüsü

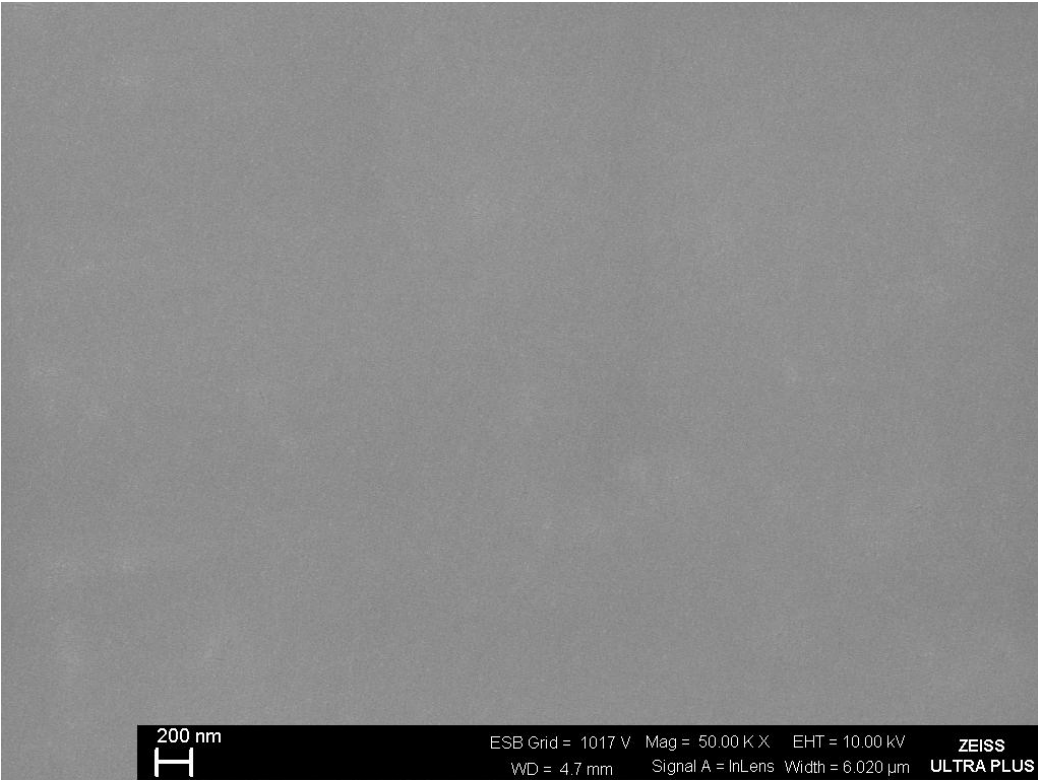
L2 örneğinin 500.000 ve 1.055.580 büyütmedeki FESEM görüntüleri incelendiğinde (Şekil 7.34-7.35), tanecik boyutunun yaklaşık 6,6 - 8,3 nm aralığında olduğu görülmüştür. L3 örneğinin farklı büyütmelerdeki FESEM görüntüleri Şekil 7.36 - 7.41'de gösterilmiştir.



Şekil 7.36. Antirefle kaplama yapılmış L3 numaralı lamelin 10.000 büyütmede FESEM Görüntüsü

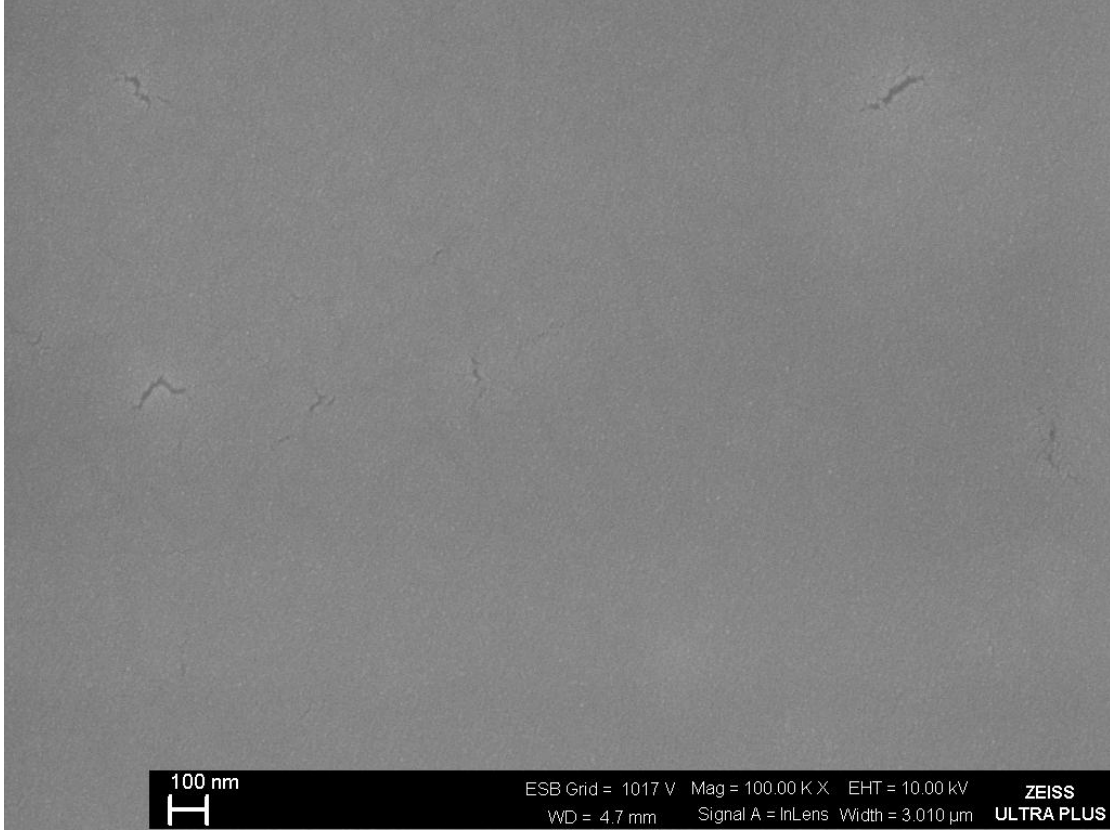


Şekil 7.37. Antirefle kaplama yapılmış L3 numaralı lamelin 20.000 büyütmede FESEM Görüntüsü



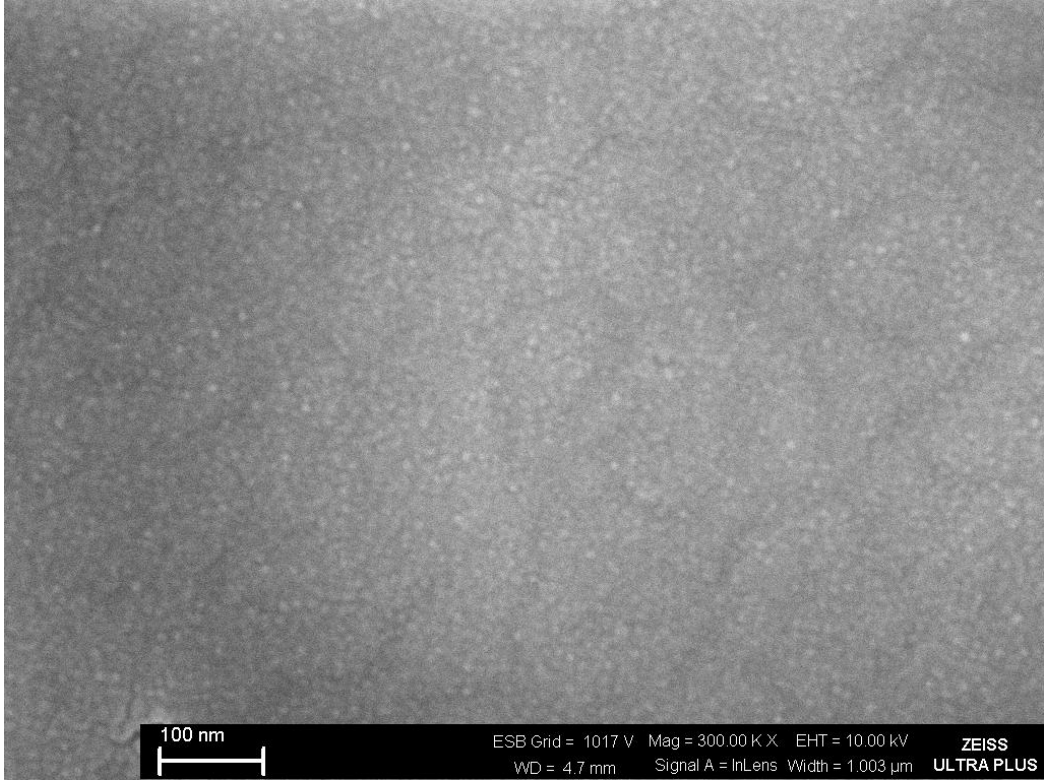
Şekil 7.38. Antirefle kaplama yapılmış L3 numaralı lamelin 50.000 büyütmede FESEM Görüntüsü

L3 numaralı örneğin, 10.000, 20.000 ve 50.000 büyütmelerdeki (Şekil 7.36-7.38) FESEM görüntülerinde, yüzeyin oldukça düzgün ve kusursuz olduğu görülmektedir.

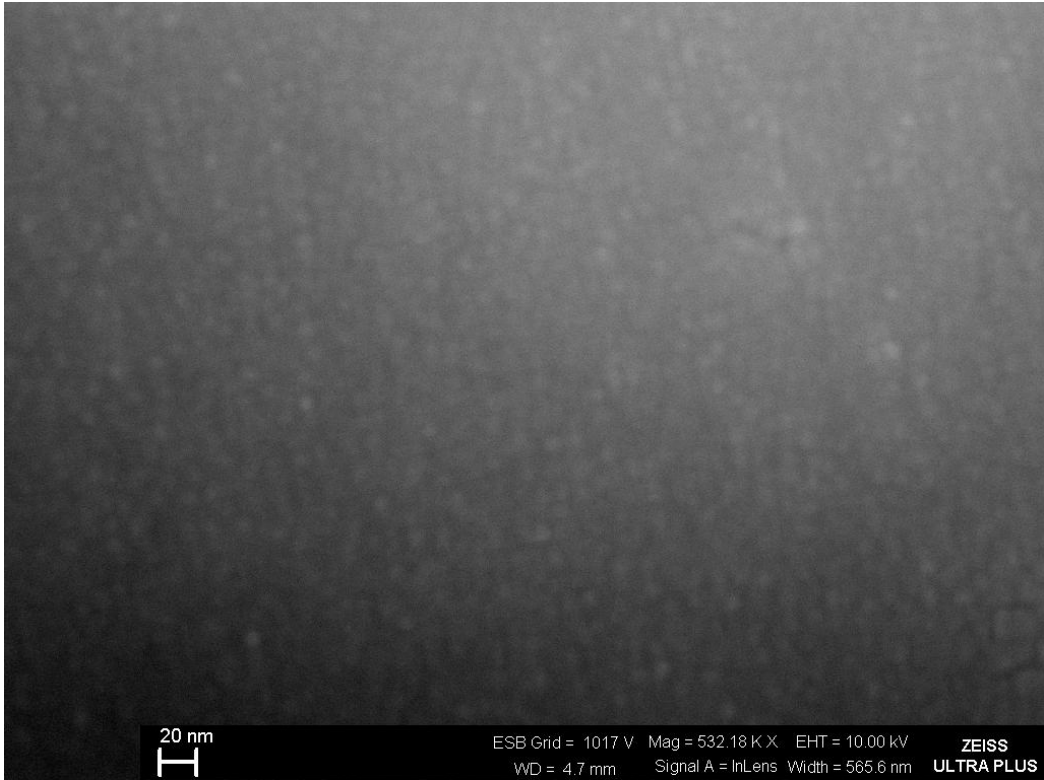


Şekil 7.39. Antirefle kaplama yapılmış L3 numaralı lamelin 100.000 büyütmede FESEM Görüntüsü

L3 numaralı örneğin, 100.000 büyütmedeki FESEM görüntüsünde (Şekil 7.39), yüzeyde çatlaklar olduğu görülmektedir. Bu çatlakların boyu yaklaşık 50-150 nm aralığında değişmektedir.



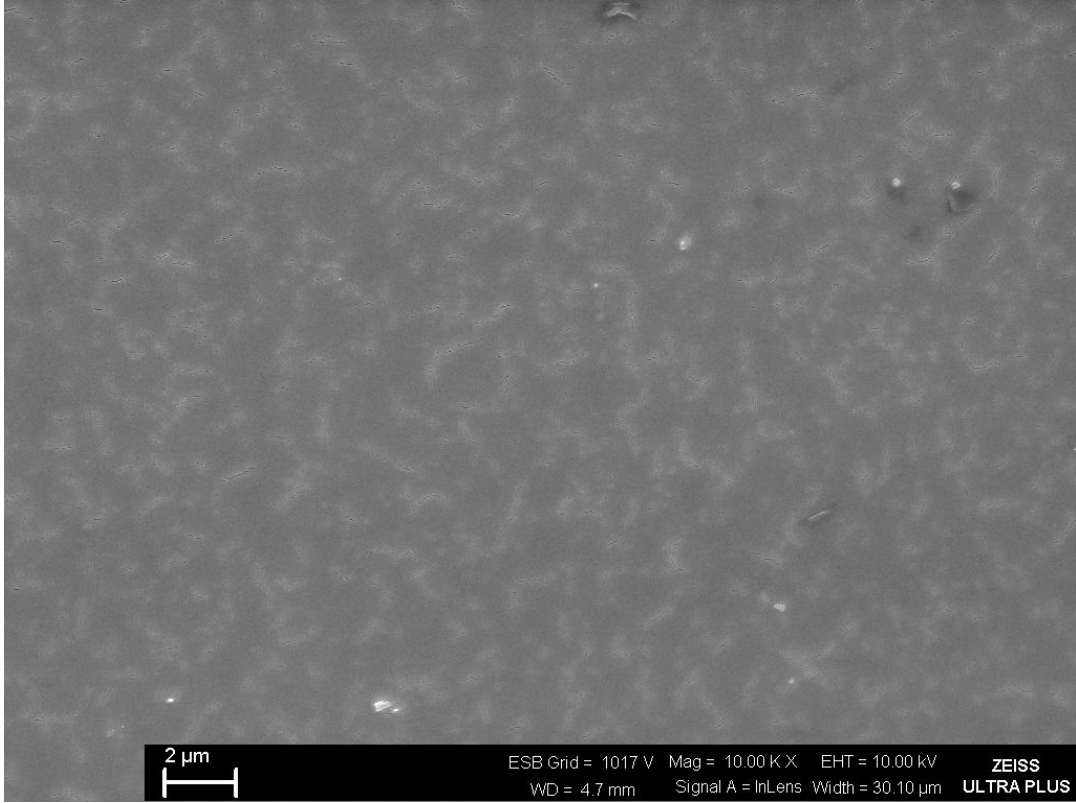
Şekil 7.40. Antirefle kaplama yapılmış L3 numaralı lamelin 300.000 büyütmede FESEM Görüntüsü



Şekil 7.41. Antirefle kaplama yapılmış L3 numaralı lamelin 532.000 büyütmede FESEM Görüntüsü

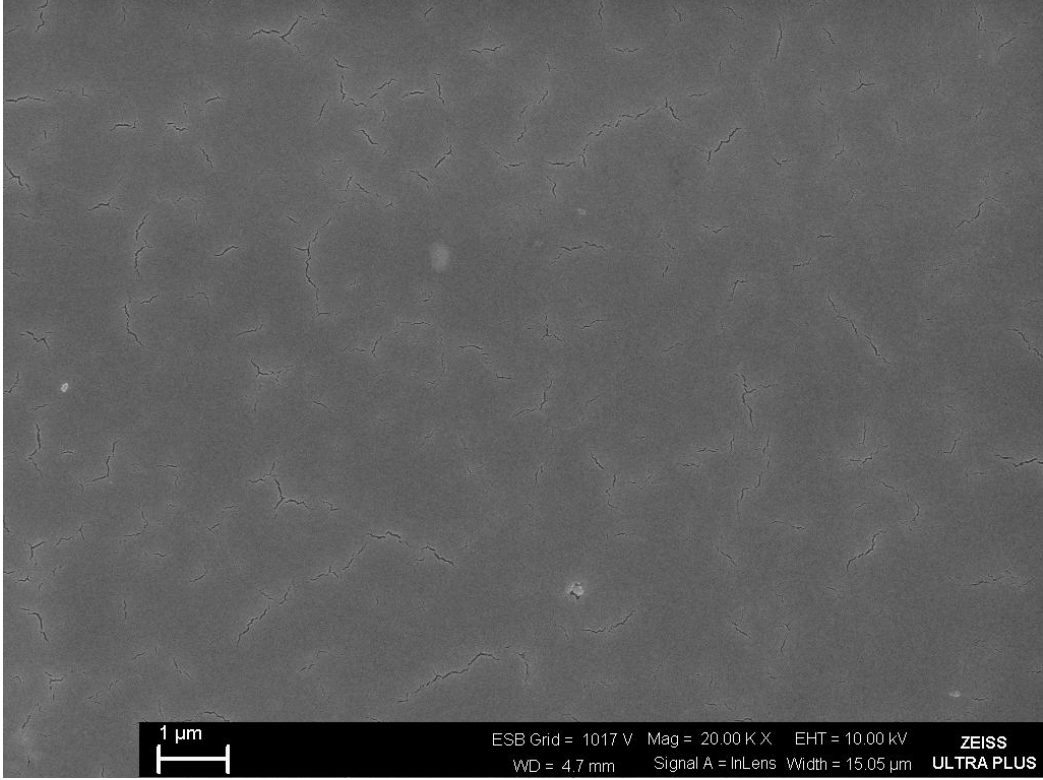
L3 numaralı örneğin 300.000 ve 532.000 büyütmelerdeki FESEM görüntüleri incelendiğinde (Şekil 7.40 - 7.41), yapıdaki tanecik boyutları görülmektedir. Tanecik boyutları yaklaşık 6,66-10 nm aralığında değişkenlik göstermektedir.

L4 örneğinin 10.000, 20.000, 50.000, 100.000 ve 310.000 büyütmelerdeki FESEM görüntüleri (Şekil 7.42-7.46) aşağıda gösterilmiştir.

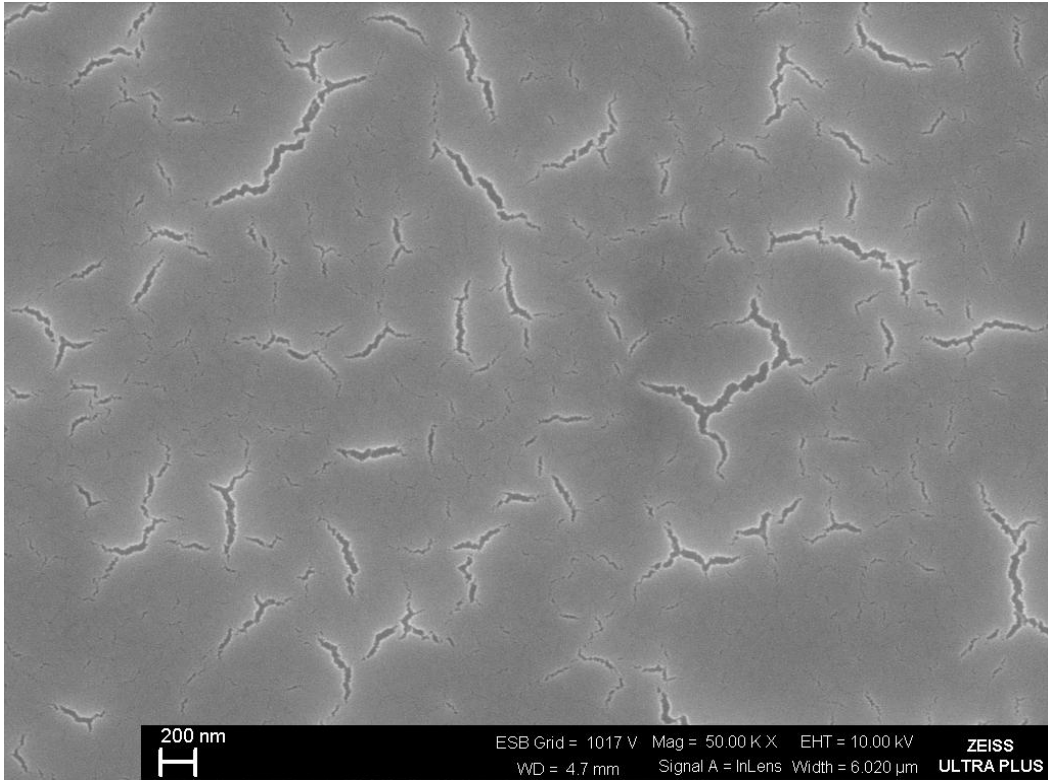


Şekil 7.42. Antirefle kaplama yapılmış L4 numaralı lamelin 10.000 büyütmede FESEM Görüntüsü

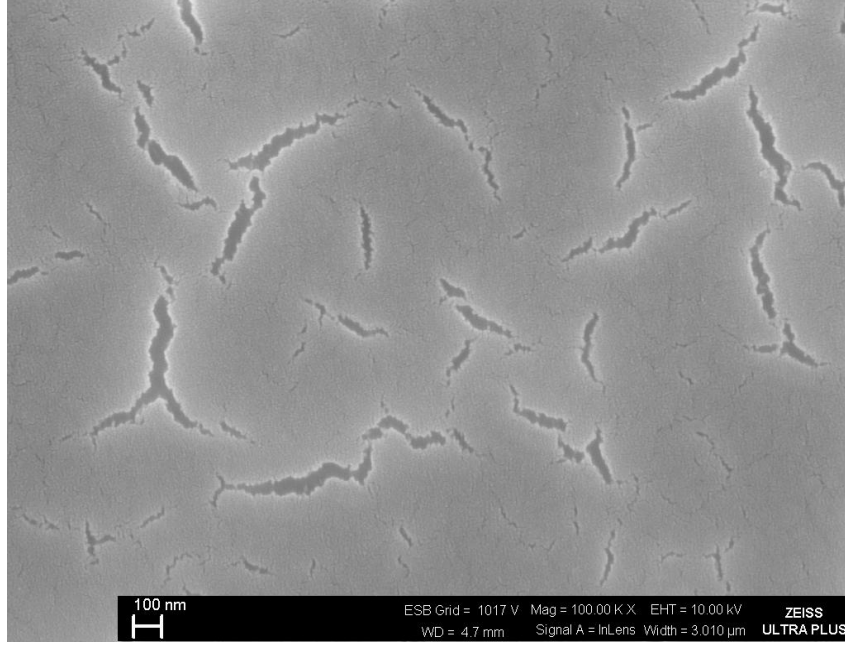
L4 örneğinin 10.000 büyütmedeki FESEM görüntüsünde (Şekil 7.42.), yüzeyde çok sayıda çatlak olduğu görülmektedir. Lamel üzerine yapılan antirefle kaplamalı örnekler arasında, en çok çatlaka sahip olduğu görülmektedir.



Şekil 7.43. Antirefle kaplama yapılmış L4 numaralı lamelin 20.000 büyütmede FESEM Görüntüsü

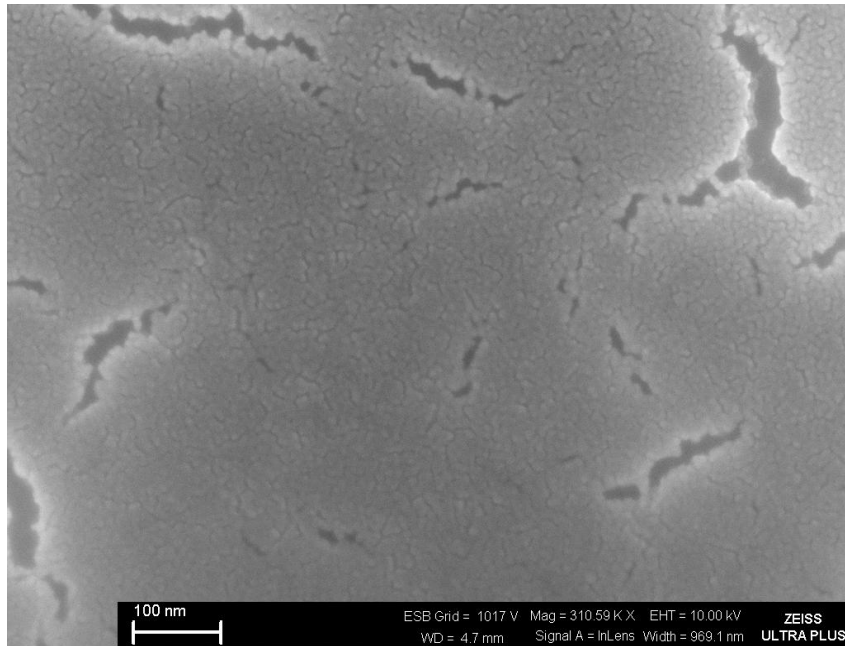


Şekil 7.44. Antirefle kaplama yapılmış L4 numaralı lamelin 50.000 büyütmede FESEM Görüntüsü



Şekil 7.45. Antirefle kaplama yapılmış L4 numaralı lamelin 100.000 büyütmede FESEM Görüntüsü

L4 örneğinin 20.000, 50.000 ve 100.000 büyütmedeki FESEM görüntülerinden (Şekil 7.43-7.45) yüzeydeki çatlakların boyu yaklaşık 66 – 916 nm olduğu görülmekte olup, çatlakların genişliği yaklaşık 16 – 66 nm olduğu görülmektedir.

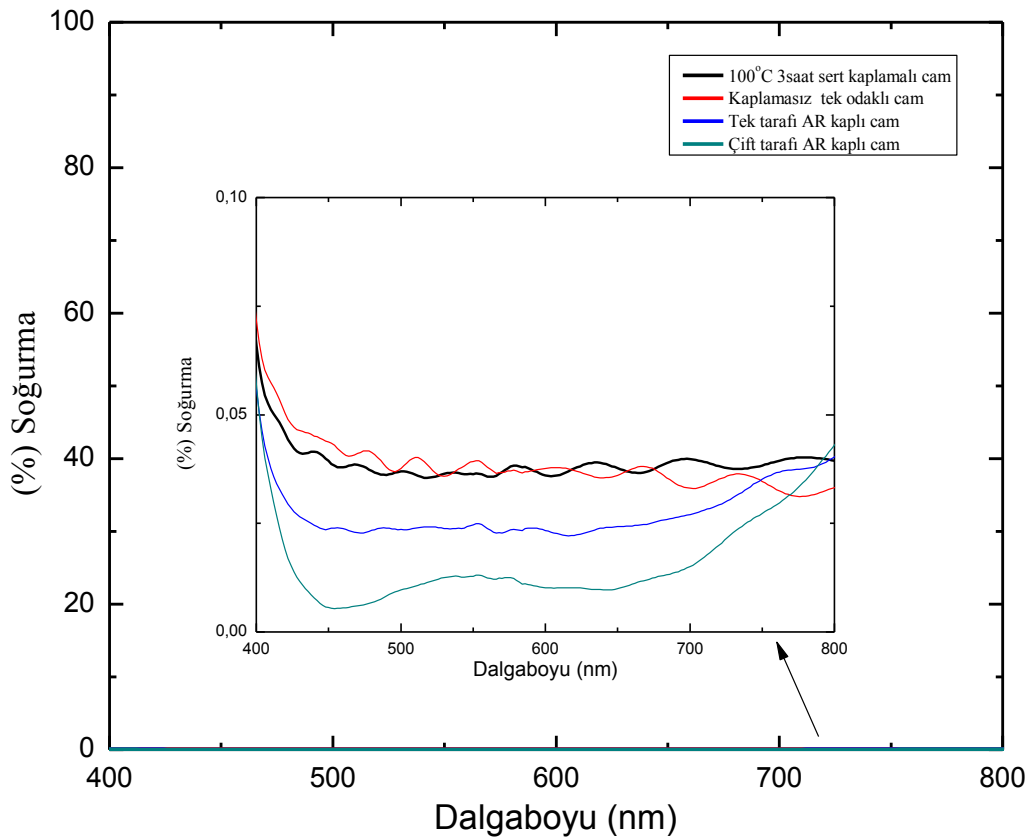


Şekil 7.46. Antirefle kaplama yapılmış L4 numaralı lamelin 310.000 büyütmede FESEM Görüntüsü

L4 örneğinin 310.000 büyütmedeki FESEM görüntüsünden (Şekil 7.46) tanecik boyutunun yaklaşık 5,5 nm olduğu görülmektedir.

7.3. Gözlük Camlarının Soğurma Ve Geçirgenlik Ölçümleri

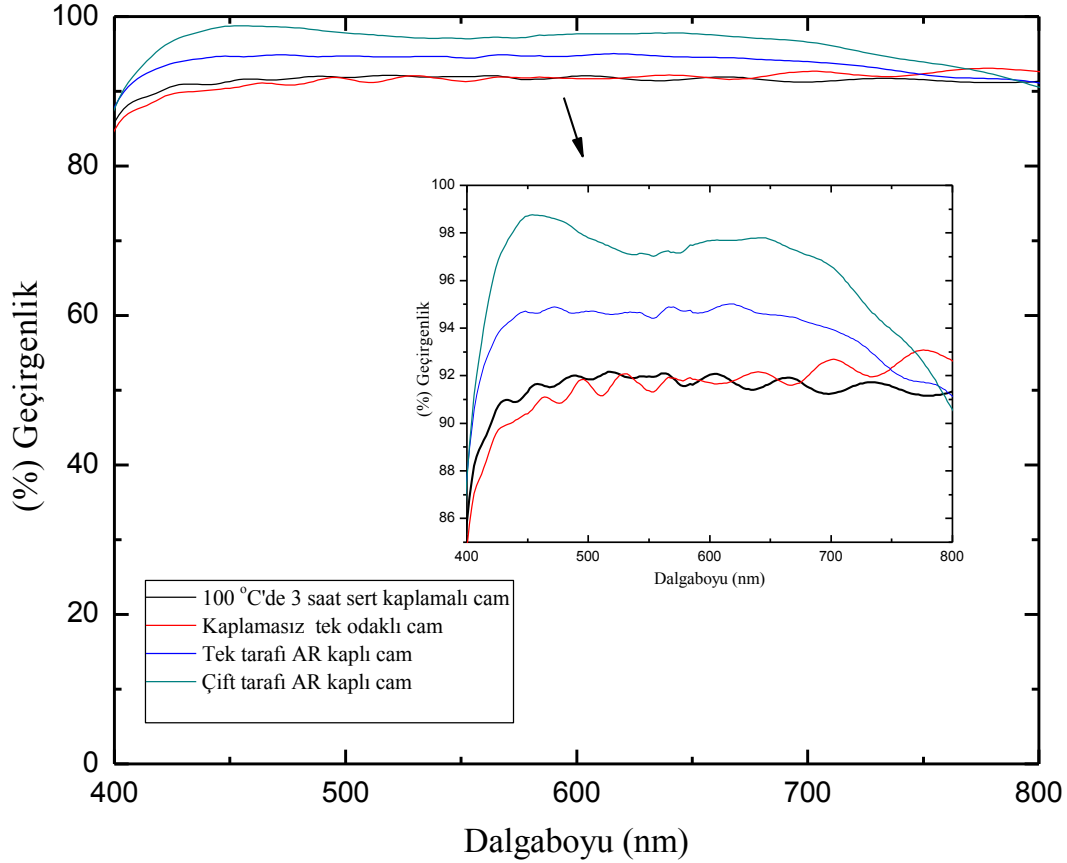
4802 UV/VIS Çift Işınımlı Spektrofotometre cihazı ile optik müesseseye gelen müşterilere sunulan, aynı fabrikada üretilmiş, farklı ihtiyaçları karşılayan gözlük camlarının soğurma ve geçirgenlik ölçümleri alınmış, veriler OriginPro 8 programında çizdirilmiş ve grafikler aşağıda gösterilmiştir. Soğurma ve geçirgenlik ölçümleri için, 100 °C’de 3 saat sert kaplama yapılmış gözlük camı (2 nolu Örnek), kaplamasız gözlük camı (6 nolu örnek), bir tarafı antirefle kaplama yapılmış gözlük camı (4 nolu örnek), iki yüzü antirefle kaplama yapılmış gözlük camı (5 nolu örnek) ve farklı çeşit antirefle kaplamalar atılmış çok odaklı gözlük camlarının (1PK, 2PK, 3PK, 4PK, 5PK, 6PK nolu örnek) analizleri yapılmıştır.



Şekil 7.47. Tek odaklı camların soğurma grafikleri

Şekil 7.47 incelendiğinde, 100 °C’de 3 saat sert kaplama yapılmış gözlük camı ve kaplamasız gözlük camı soğurma değerleri yaklaşık olarak % 0,03 ‘tür. 100 °C’de 3 saat sert kaplama yapılmış gözlük camının tek tarafına AR kaplama yapıldığında, soğurma

değeri % 0,02 'e düşmüştür. 100 °C'de 3 saat sert kaplama yapılmış gözlük camının çift tarafına AR kaplama yapıldığında, soğurma değeri en düşük değere sahip olup % 0,01'dir.

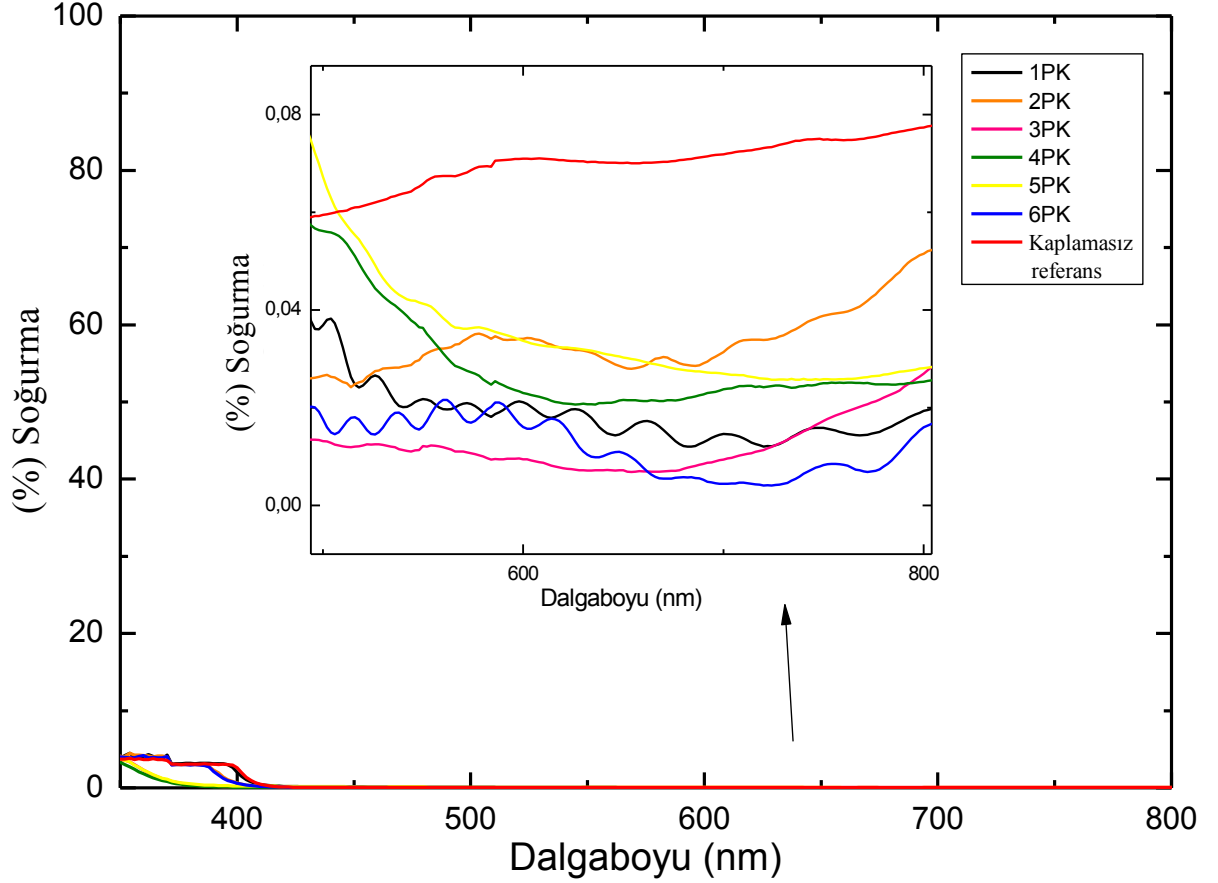


Şekil 7.48. Tek odaklı camların geçirgenlik grafikleri

Şekil 7.48'de tek odaklı camların geçirgenlik grafikleri incelendiğinde, 550 nm için, 100 °C'de 3 saat sert kaplama yapılmış gözlük camın % 91,93; kaplama yapılmamış gözlük camının da yaklaşık benzer değer % 91,32 ışığı geçirdiği görülmektedir. Tek tarafı AR kaplamalı camlarda ışık geçirgenliği % 94,41 değerine yükselmiş olup, çift tarafı AR kaplamalı camlarda ışık geçirgenliği % 97,05 değerindedir. Çift tarafı AR kaplamalı camlarda maksimum ışık geçirgenliği 464 nm'de % 98,54 'tür.

Mahadik vd.'nin (2015) yapmış olduğu çalışmada, 6 adet kaplamalı cam büyütmüş olup, bu camlardan 500 nm dalga boyunda % 97,5 geçirgenlik elde edilmiştir. İncelemiş olduğumuz çift tarafı AR kaplı gözlük camlarında 500 nm dalga boyunda geçirgenlik % 97,83 olup, yaklaşık aynı mertebededir. Fakat, Mahadik vd. yapmış olduğu kaplamalı cam örneklerinin spektrumları incelendiğinde, spektrumlarının % 92'e varan ani düşüşler

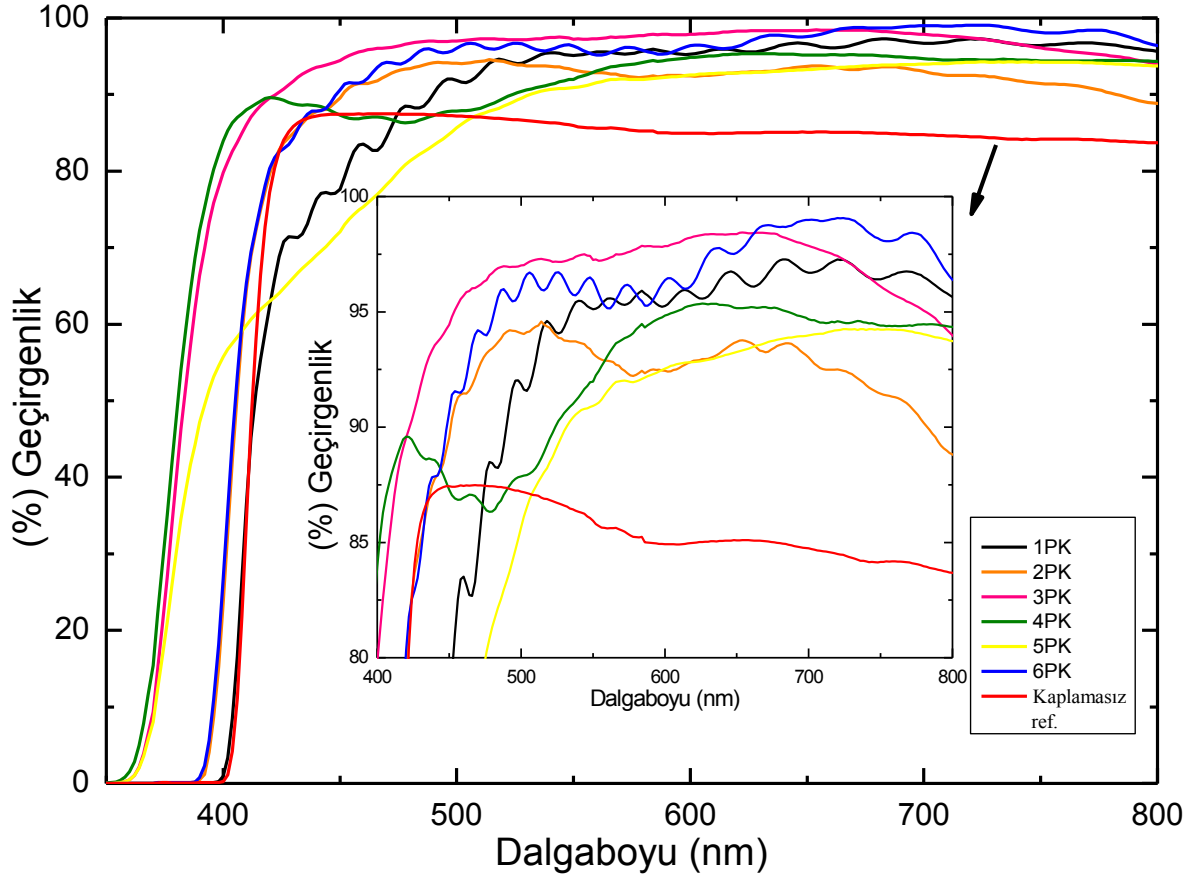
göstermekte olduğu, görünür bölgede her dalga boyunda çok iyi performans göstermediği görülmektedir.



Şekil 7.49. Çok odaklı farklı kaplamalı ve kaplamasız gözlük camlarının soğurma grafikleri

Şekil 7.49 'de çok odaklı gözlük camlarının soğurma grafikleri incelendiğinde, görünür bölgeye geldiğinde soğurma miktarları düşmekte ve 500-800 nm aralığında, farklı çeşitli AR kaplama yapılmış gözlük camlarının soğurma değerleri % 0,1'in altında yer almaktadır.

4802 UV/VIS Çift Işınımlı Spektrofotometre cihazı ile müşterilere sunulan, aynı fabrikada üretilmiş, farklı ihtiyaçları karşılayan gözlük camlarının soğurma ve geçirgenlik ölçümleri sonuçlarını incelediğimizde, optik müessesede müşterilere sunulan AR kaplama camların literatüre göre geçirgenlikleri oldukça yüksek, soğurması oldukça düşük, iyi kalitede camlar olduğu görülmektedir (Mahadik vd., 2015).

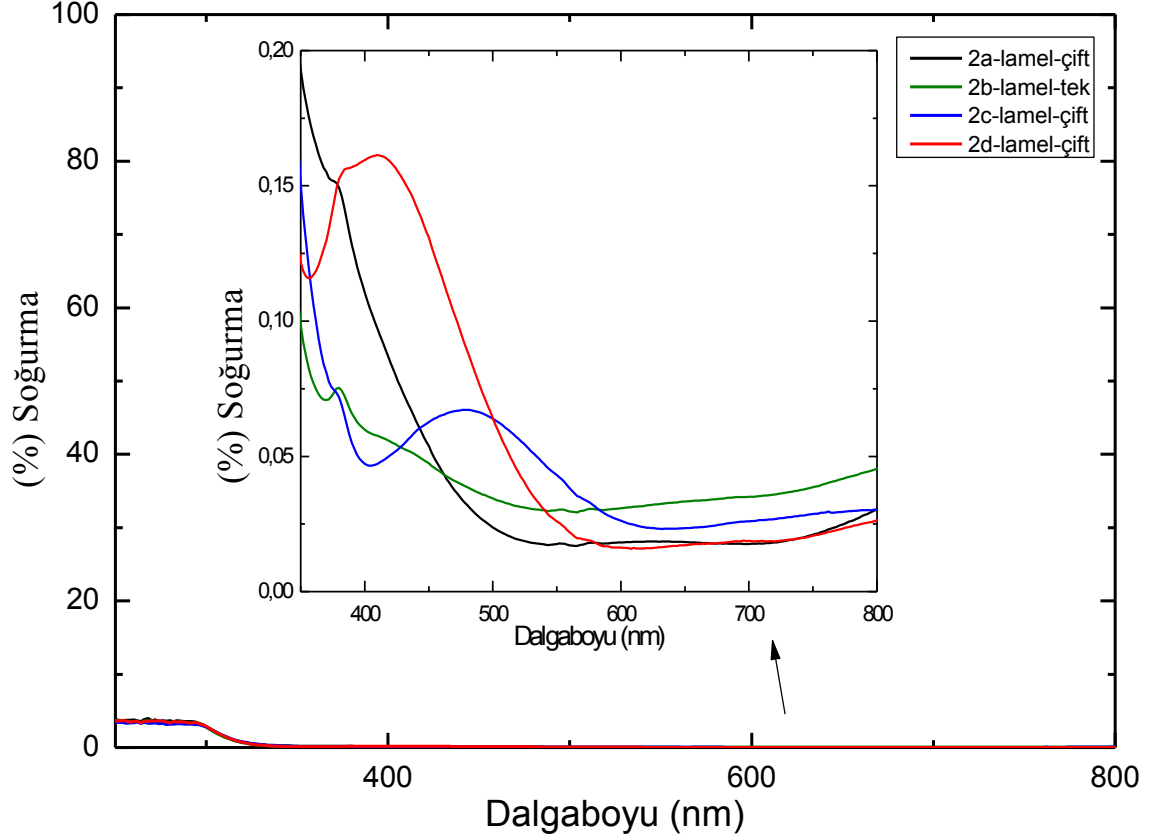


Şekil 7.50. Çok odaklı farklı kaplamalı ve kaplamasız gözlük camlarının geçirgenlik grafikleri

Şekil 7.50 Çok odaklı camların ve kaplamasız camın geçirgenlik kıyaslama grafikleri incelendiğinde, görünür bölgeye gelindiğinde ışık geçirgenlikleri artmaktadır. 400-800 nm aralığı dikkatli incelendiğinde, 538 nm'den sonrası için, kaplamasız cama göre çeşitli AR kaplama yapılan çok odaklı camların geçirgenlik değerleri artmıştır. 600 nm dalga boyunda kaplamasız örnek % 84,98; 1PK nolu cam % 87,56; 2PK nolu cam % 95,46; 3 PK nolu cam % 99,41; 4PK nolu cam % 93,40; 5PK nolu cam % 96,32; 6PK nolu cam % 96,83 geçirgenliğe sahiptir. Maksimum ışık geçirgenliği 504 nm dalga boyunda 3PK nolu cam için elde edilmiştir.

Mahadik vd.'nin (2015) yapmış olduğu çalışmayla farklı AR kaplama yapılmış tez örnekleri kıyaslandığında, tez örneklerinin görünür bölgede oldukça düzgün geçirgenlik dağılımına sahip olduğu, bu durumun gözlük kullanıcısının nesnelere daha net görmesine sahip olacağı bilinmektedir.

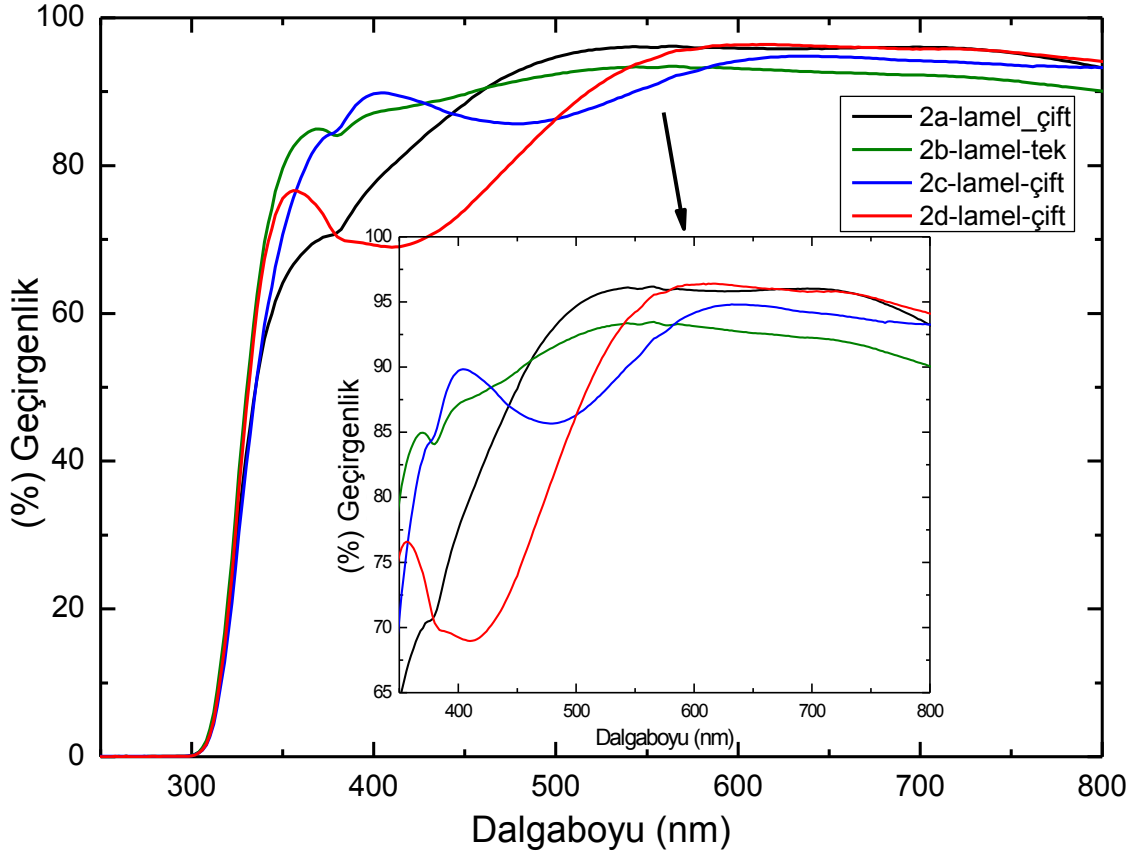
Gözlük camları üzerine yapılan 3PK kodlu antirefle kaplama tek (L2) ve çift yüzey kaplamalı (L1) ve 4PK kodlu antirefle kaplama çift yüzey kaplamalı (L3) ve yeni bir kaplama olan L4 kodlu lamel farklı bir antirefle kaplama ile kaplanmıştır. Şekil 7.51’de farklı antirefle kaplama yapılmış lamellerin soğurma grafikleri verilmiştir.



Şekil 7.51. Farklı AR kaplamalı lamellerin soğurma grafikleri

L1, L2, L3, L4 numaralı antirefle kaplamalı örnekler incelendiğinde cam ile benzer sonuçlar gözlenmiştir. Gözlük camlarına göre, plastik lamellerin üzerine kaplama yapıldığında, soğurma değerleri artış göstermektedir. 550 nm dalga boyunda, 3PK numaralı camın soğurma değeri 0,011 iken, aynı kaplama lamel üzerine yapıldığında bu değer 0,017'e yükselmiştir. Aynı dalga boyunda, 4PK numaralı camın soğurma değeri 0,035 iken, lamel üzerine kaplama yapıldığında bu değer 0,043 değerine yükselmiştir. L4 numaralı kaplama ise, 380-500 nm aralığında en yüksek soğurmaya sahiptir.

Şekil 7.52’de farklı AR kaplamalı lamellerin geçirgenlik grafikleri görülmektedir.

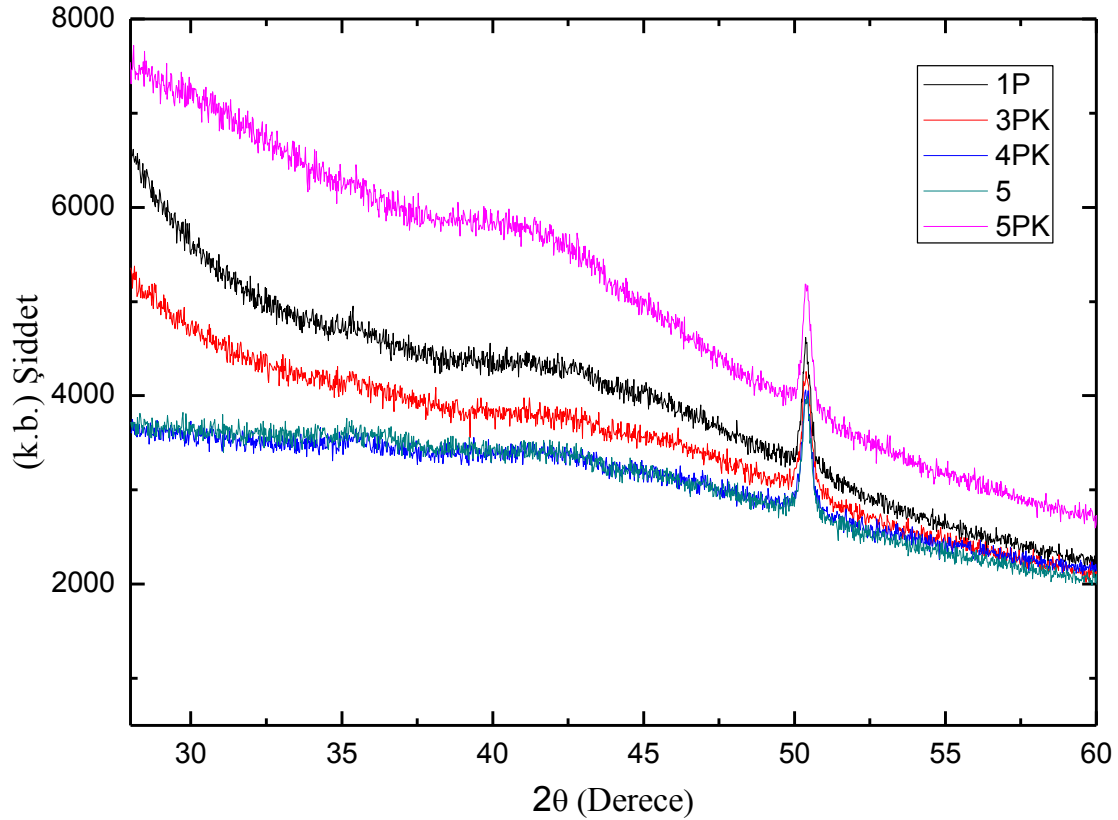


Şekil 7.52. Farklı AR kaplamalı lamellerin geçirgenlik grafikleri

Şekil 7.52’de geçirgenlik grafiği incelendiğinde, 550 nm için, L1 lamel üzerine antirefle kaplama örneği % 96,16 geçirgenliğe sahip iken, aynı kaplamaya sahip 3PK numaralı camda geçirgenlik değeri % 97,12’e artış göstermiştir. L2 numaralı örnek, aynı kaplamanın tek yüzey tarafına kaplama olup, geçirgenlik değeri % 93,68 değerinde kalmıştır. L4 numaralı örnekte, % 94,39 geçirgenliğe sahip olup, orta değerde yer almaktadır.

7.4. Gözlük Camlarının XRD Ölçümleri

Bruker D8 Advance X-Işını kırınım cihazı ile gözlük camlarının XRD ölçüm grafikleri aşağıda Şekil 7.53’de görülmektedir.



Şekil 7.53. Gözlük camlarının XRD ölçüm grafikleri

XRD cihazında 2α ölçümleri alınan, 3 PK, 4 PK, 5 PK numaralı antirefle kaplamalı çok odaklı ve 1P kaplamasız çok odaklı, 5 numaralı iki yüzü antirefle kaplama yapılmış tek odaklı camların 30° - 60° arasında yapılan ölçümlerde, yüksek konsantrasyonlu ayırt edici bir malzemeye rastlanmamıştır. 2θ 'nın $50,39^\circ$ karşılık geldiği değerdeki pik, kaplamalı ve kaplamasız örnekler için görülmekte olup, yapılan diğer farklı ölçümlerde de görülmüş olup, cihazın kendisinden kaynaklanmaktadır. Elde edilen grafik doğrultusunda, amorf yapıda olduğu görülmektedir.

Mahadik vd.'nin (2015) yapmış olduğu çalışmada, AR kaplama yaptığı örneklerin X-ışını kırınım deseninde, Silikon alttaş üzerine kaplanan SiO_2 kaplama için, 10° - 80° arasında 2θ ölçümleri almış, $2\theta=55,6^\circ$ 'de Silikon alttaştan gelen keskin bir pik elde

etmişlerdir. Yaklaşık 2θ 'nın 15° olduğu geniş bir pik için, SiO_2 kaplamadan geldiği belirtilmiştir.

8. SONUÇ VE ÖNERİLER

Kırma kusurlarının dağılımında yaş ve etnik köken önemlidir. Ülkemizde kırma kusurları dağılımına bakıldığında, çocukluk döneminde % 18, yetişkinlerin % 40'ında görme kusuru tespit edilmiştir. Kırma kusurlarının düzeltilmesinde gözlük, bilinen en eski ve etkin yöntemlerden biridir. Optisyenin görev ve amaçlarına bakıldığında, lenslerin reçete uygun çerçeveye montajının yapılması sırasında pupilla mesafesinin ölçülmesindeki zorluklardan dolayı, hatalar oluşabilmektedir. Bu durum istenmeyen prizmatik etkilere, gözlük kullanıcısının çift görmeden muhafaza etmek için gözünü içe veya dışa döndürme istemine ve zamanla görme rahatsızlığına sebep olur.

Eskişehir merkezde bulunan bir optik müessesede Temmuz 2015-2016 tarihleri arasında Cumartesi günleri gelen müşterilerin, reçete ve gözlükleri arasındaki uyumluluk-uyumsuzluk ve bu uyumsuzluğun kabul sınırları incelenmiştir.

Çalışmada pupilla cihazı olarak Nidek marka PM-600 modeli dijital pupilometre ve Elegance Mirror markalı fotoğrafik Odaklama ve Ölçüm cihazı olarak 2 cihaz, cam ölçümleri için Nidek marka LM-1000P modeli olan dijital fakometre marka fakometre kullanılmıştır. Alınan datalar SPSS programına girilerek, istatistiksel analizleri yapılmıştır.

Demografik özellikleri bakımından araştırmaya katılan 150 kişinin yaş ortalaması 45,47 olup, araştırmaya katılan kişilerin çoğunluğunu da 45-54 yaş grubu oluşturmuştur. Araştırmaya katılan kişilerin reçete yazdırdıkları hastanelerin çoğunluğunu devlet hastaneleri oluşturmaktadır.

Çeşitli hastanelerden gelen reçeteler incelendiğinde, uzak sağ ve sol cam refraksiyon kusurları (Çizelge 7.6) ($p = 0,960$), yakın sağ ve sol cam refraksiyon kusurları (Çizelge 7.7) ($p = 0,999$) arasında istatistiksel olarak fark gözükmemektedir. Reçetelerde yazılan uzak sağ ve sol (Çizelge 7.8) ($p = 0,921$), yakın sağ ve sol cam grupları (Çizelge 7.9) ($p = 0,785$) incelendiğinde istatistiksel olarak fark görülmemiştir. Belirlenen refraksiyon kusurları ve cam türleri arasında istatistiksel uyumsuzluk görülmemiştir

(Çizelge 7.10-7.11). Burada reçete değerlendirme aşamasında, istatistiksel olarak, optisyen ve göz hekimi arasında refraksiyon kusuru açısından uyum içinde oldukları görülmektedir.

Reçete yazılan kişilerin çerçeve alımları incelendiğinde, devletin ödeme yaptığı kişilerin çerçevelerini istinasız aldığı görülmektedir. Gözlük camı alan kişilerin tercihleri incelendiğinde, çoğunlukla organik beyaz cam tercih etmişlerdir. Yaş dağılımı ve cinsiyete göre cam tercihleri incelendiğinde, erkeklerin ve kadınların yaşa göre cam tercihinde fark görülmemiştir ($p = 0,462$).

Optisyenin montajını yaptığı camlar değerlendirildiğinde, uzak sağ ve sol, yakın sağ ve sol camların ters takıldığı durumla karşılaşılmamıştır. Burada optisyenin tecrübeli ve dikkatli oluşu ve medulla sistemine cam barkotlarını tanıtmaması sayesinde kendini kontrol edebilmesiyle hatanın az olduğu düşünülmektedir. Optisyenin cam montaj sonrası aks değişimlerine istatistiksel olarak bakıldığında, istatistiksel fark olmadığı görülmektedir.

Optisyen açısından bakıldığında, optik müessesede montaj sırasındaki küçük aks kaymalarının, hata kabul sınırlılıklarında olup, istenmeyen bir rahatsızlığa sebebiyet vermeyeceği görülmüştür. Bu hataların, otomatik makinede vantuz kaymalarından veya optisyenin dikkatli davranmasına rağmen istenmeyen hatalardan kaynaklanabileceği düşünülmektedir.

Araştırmaya katılan bireylerin pd ölçüm sonuçları istatistiksel olarak kıyaslandığında, bir fark çıkmamıştır. (uzak için $pd = 0,140$; yakın için $p = 0,317$) pd kaymaları içinde oluşan maksimum prizmatik etki $0,5\Delta$ olup, bu hataların Bölüm 3.5.1. ve 3.5.2.'de belirtilen optisyenin pd ölçüm sırasındaki zorluklarından kaynaklandığı düşünülmüştür. Bu hataların “hata kabul sınırlılıkları” içinde yer aldığı bilinmektedir.

Göz doktorları ve optisyenlik müesseselerin arasındaki reçete-montaj uyumu arasında optisyenlik müessesinde daha önceden yapılmış çalışmaların olmayışı ve bu konudaki literatür sıkıntısı araştırmanın konusu açısından önem taşımakta olup, diğer çalışmalara öncü olacağı düşünülmektedir.

Araştırma yaptığımız firmanın; hatayı en aza indirecek otomatik makineler kullanması, 45 senelik tecrübesi ve yeniliklere açık firma oluşu sebebiyle hatalar minimum seviyede, kabul edilebilirlik sınırı içinde kalmıştır.

Bölgesel ve eğitim durumları farklılık gösteren optisyen ve gözlükçüler, manuel ve otomatik taşlama makinelerinin kullanılabilirliği, pd ölçümünde yaşanan problemler montaj sonrası oluşabilecek hatalarda değişkenlik göstermektedir. Çalışmanın daha kapsamlı tüm optisyenlik müesseselerini içine alacak ve optisyenlerin gönüllü olduğu durumda genişletilebilir.

Optisyen ve müşteri arasındaki istatistik ve optisyenlik açısından bakıldığı gibi, birde bu çalışmaya fizikte dâhil edilerek, kullanıcıların gözlük camlarının analiz edilmesi amaçlanmıştır.

FESEM sonuçlarına göre; antirefle kaplama yapılan gözlük camlarının yüzeylerinin oldukça pürüzsüz ve homojen olduğu, çok odaklı camlar için yapılan antirefle kaplamaların tek odaklı camlar için yapılan antirefle kaplamalardan daha düzgün ve pürüzsüz olduğu görülmektedir.

Gözlük camlarının bombeli oluşu nedeniyle, FESEM için kusursuz kesimler ile kusursuz görüntüler elde edebilmek için, lamellerin üzerine aynı kaplamalar tekrar yapılarak daha iyi bir görüntü ve daha fazla bilgi elde edilmiştir. L1 örneğinde, tanecik boyutu en fazla olup, geçirgenlik değeri maksimumdur. Tanecik boyutunun küçülmesi, antirefle kaplama için önemli bir özellik olup, burada L1 örneği için, diğer etkenler (çatlak boyu, çatlak genişliği vb.) devreye girmiştir.

Çatlak boyu 90 nm ile 4,5 µm aralığında geniş dağılım gösteren L1 örneği, 3PK örneğindeki kaplama malzemeleri aynı olup, 550 nm dalga boyunda diğer örneklere göre geçirgenlik değerleri uyum içindedir.

4802 UV/VIS Çift Işınımlı Spektrofotometre cihazı ile optik müessesinde müşterilere verilen, aynı fabrikada üretilmiş, farklı ihtiyaçları karşılayan gözlük camlarının soğurma ve geçirgenlik ölçümleri sonuçlarını incelediğimizde, optik müessesede

müşterilere sunulan AR kaplama camların literatüre göre her birinin geçirgenlikleri oldukça yüksek, soğurması oldukça düşük, iyi kalitede camlar olduğu görülmektedir.

Antirefle kaplamalı gözlük camlarının mekanik özellikleri olan AR kaplamasının yapışma ve sertlik özellikleri de son derece önemli olup, daha sonraki çalışmalarda imkânlar doğrultusunda çalışılabilir.

KAYNAKLAR DİZİNİ

- Aksak, E., Küçüker, T., 2005, Gözlükçülük, Tüm Optik ve Optometrik Meslekler Birliği Derneği, Esen Ofset, İstanbul, s.19-20.
- Anonim, 2017, Mevzuat düzenleme, <http://www.memurlar.net/haber/529759/>, erişim tarihi: 16.05.2017.
- Anonim, 2017, <http://www.nufusu.com/dunya-nufusu>, erişim tarihi: 16.05.2017.
- Aydın, A., 2012a, Türkiye Optik Sektörüne Karşılaştırmalı Bakış, 2012 Isparta Sempozyum Sunumu, Isparta.
- Aydın, A., 2012b, Türkiye’de Gözlükçülüğün Tarihi sempozyum sunusu, <http://senirkentmyo.sdu.edu.tr/tr/haber/turkiyenin-ilk-optisyenlik-ve-goz-sagligi-sempozyumu-yapildi-7596h.html>, erişim tarihi: 10.05.2017.
- Aydın, A., 2015, Türkiye’de Gözlükçülüğün Tarihi, http://www.gozder.com/panel/eski-Dosyalar/b_uploadedFiles/files/aydin_tr.pdf, erişim tarihi:12.05.2017.
- Bautista, M.C., Morales, A., 2003, Silica antireflective films on glass produced by the sol-gel method, Solar Energy and Materials Solar Cells, 80, 217-225.
- Bengisu Ü., 1998, Kırılma Kusurları, Palme Yayıncılık, Ankara, s. 1-21.
- Biswas, P.K., Kundu, D., Ganguli, D., 1989, A sol gel derived antireflective coating on optical glass for near infrared applications, Journal Material Science Letter, 8, 1436-1437.
- Budunoglu, H., Yıldırım, A., Bayındır, M., 2012, Flexible and mechanically stable antireflective coatings from nanoporous organically modified silica colloids, Journal of Materials Chemistry, 22, 9671-9677.
- Bruker, 2017, http://ksanalytical.com/wp-content/uploads/2012/02/D8_ADVANCE_e_72dpi_05.pdf, erişim tarihi: 14.06.2017
- Cai, J., Qi, L., 2015, Recent advances in antireflective surfaces based on nanostructure arrays, Material Horizons, 2, 37-53.
- Chhajed, S., Poxson, D.J., Yan, X., Cho, J., Schubert, E.F., Welser, R.E., Sood, A.K., Kim, J.K., 2011, Nanostructured multilayer tailored refractive index antireflection coating for glass with broadband and omni directional characteristics, Applied Physics Express, 4, 052503-052506.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Cho, J., Hong, J., Char, K., Caruso, F., 2006, Nanoporous Block Copolymer Micelle/Micelle Multilayer Films with Dual Optical Properties, *J.Am.Chem.Soc.*, 128, 9935- 9942.
- Clifford, W., Brooks & Irvin, M.B., 2006, System for Ophthalmic Dispensing, Butterworth, Heinemann, p.25-33.
- Dana, R., 2005, Patterns of Spectacle Use in Young Australian School Children: Findings from a Population-Based Study, *JAAPOS*, 9, 579-583.
- Dandona, R., Dandona, L., Naduvilath, T.J., Srinivas, M., McCarty, C.A., Rao, G.N., 1999, Refractive Errors in an Urban Population in Southern India: The Andhra Pradesh Eye Disease Study, *Invest Ophthalmol Vis Sci*, 40, 2810-2818.
- Ergin, A., 2001, Kırıkkale merkezi ilkokul birinci sınıflarda göz taraması sonuçları, *T Klin J Med Sci*, 21, 166-172.
- Eshaghi, A., Pakshir, M., Mozaffarinia R., 2010, Photoinduced properties of nanocrystalline TiO₂ sol-gel derived thin films, *Bulletin Material Science*, 33, 365-369.
- Eshaghi, A., Eshaghi, A., 2012, Optical and hydrophilic properties of Cr doped TiO₂-SiO₂ nanostructure thin film, *Apply Surface Science*, 258, 2464-2467.
- Eshaghi, A., Aghaei, AA., Zabolian H., Jannesari, M., Firoozifar, A., 2013, Transparent superhydrophilic SiO₂/TiO₂/SiO₂ tri-layer nanostructured antifogging thin film, *Ceramics Silikaty*, 57, 210-214.
- Eshaghi, A., Mojab, M., 2014, Fabrication of antireflective antifogging nano-porous silica thin film on glass substrate by layer-by-layer assembly method, *Journal of Non-Crystalline Solids*, 405, 148-152.
- Fan, D.S., Rao, S.K., Cheung, E.Y., Islam, M., Chew, S., Lam, D.S., 2004, Astigmatism in Chinese preschool children: prevalence, change and effect on refractive development. *Br J Ophthalmol*, 88, 938-941.
- Gemici, Z., Schwachulla, P.I., Williamson, E.H., Rubner, M.F., Cohen, R.E., 2009, Targeted Functionalization of Nanoparticle Thin Films via Capillary Condensation, *Nano.Letter*, 9, 1064-1070.
- Güler, C., 2001, Gözün Refraktif Durumu, Muayene Yöntemleri, Temel Göz Hastalıkları, Ankara, Güneş Kitabevi, 2001, s.93.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Hacettepe Üniversitesi, Nüfus Araştırmaları Enstitüsü, 2008, OECD 2010c, <http://www.hips.hacettepe.edu.tr/>, erişim tarihi: 16.05.2017.
- Harvey, E.M., Dobson, V., Miller, J.M., 2006, Prevalence of high astigmatism, eyeglass wear and poor visual acuity among Native American grade school children, *Optom Vis Sci*, 83, 206–212.
- Helsch, G., Deubener, J., 2012, Compatibility of antireflective coatings on glass for solar applications with photocatalytic properties, *Solar Energy*, 86, 831-836.
- Hirsch, M.J., 1967, Anisometropia: a preliminary report of the Ojai Longitudinal Study, *Am J Optom Arch Am Acad Optom*, 44, 581-585.
- İlhan, N., 2009, Gözlüklerin Reçete İle Uyumluluğunun Araştırılması, Tıpta Uzmanlık Tezi, Erciyes Üniversitesi Tıp Fakültesi Göz Hastalıkları Anabilim Dalı, Kayseri, 67s.
- Jiao, K.L., Anderson, W.A., 1987, SiO₂/TiO₂ double layer antireflective coating deposited at room temperature for metal/insulator/n-Si/p-Si solar cells, *Solar cells*, 22, 229-236.
- Kaimbo, W., Kaimbo, D., Missotten, L., 1996, Ocular refraction study in Zaire, *Bull Soc Belge Ophtalmol*, 261, 101–105.
- Kame, R.T., Jue, T.S., Shigekuni, D.M., 1993, A longitudinal study of corneal changes in Asian eyes, *J Am Optom Assoc*, 64, 215–219.
- Kayın, N., 2005, Pupillametre, *Optik ve Optometrik Meslek Kitapları Serisi*, Ankara, s.51-65.
- Khalaj, M., Gasemi, M., Zeidi, I.M., 2009, Prevalence of refractive errors in primary school children [7-15 Years] of Qazvin City, *Eur J Sci Res*, 28, 174-185.
- Kuo, C.Y., Chen, Y.Y., Lu, S.Y., 2009, A Facile Route To Create Surface Porous Polymer Films via Phase Separation for Antireflection Applications, *ACS Applied Materials Interfaces*, 1, 72-75.
- Lang, GK., 2001, Göz Hastalıkları, (Çev. F.Sezen), Palme Yayıncılık, Ankara, s. 423-458.
- Lavery, J.R., Gibson, J.M., Shaw, D.E., Rosenthal, A.R., 1998, Refraction and refractive errors in an elderly population. *Ophthalmic Physiol Optics*, 8, 394–396.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Li, Y., Liu F., Sun, J.Q., 2009, A facile layer-by-layer deposition process for the fabrication of highly transparent superhydrophobic coatings, *Chemistry Communications*, 2730-2732.
- Macleod, H.A., 1969, *Thin film optical filters*, Elsevier, New York, p.86-156.
- Mahadik, D.B., Lakshmi, R.V., Barshillia, H.C., 2015, High performance single layer nano-porous antireflection coatings on glass by sol-gel process for solar energy applications, *Solar Energy Materials Solar Cells*, 140, 61-68.
- Martinu, L., Poitras, D., 2000, Plasma deposition of optical films and coatings: a review, *Jornal Vacuum Science Technology, A* 18, 2619-2645.
- Microscopy.anu.edu.au, 2017, <http://microscopy.anu.edu.au/newsevents/marchworkshops-cam>, erişim tarihi: 14.06.2017.
- Neyzi, O., 2002, Ertuğrul T. Pediatri, Nobel Kitabevi, s.44-56.
- Nidek, 2017, <http://www.vooruwoptiek.nl/Nidek-LM-1000-topsterktemete>, erişim tarihi: 14.06.2017.
- Opticalmarketplace, 2017, <http://www.opticalmarketplace.co.uk/usedequipment/ophthalmic-equipment/used-accessories/omp6315/nidek-pd-meter-pm600/>, erişim tarihi: 14.06.2017.
- OSYM, 2013, <http://dokuman.osym.gov.tr/pdfdokuman/2013/OSYS/Tablo3B.pdf>, erişim tarihi: 16.05.2017.
- OSYM, 2017, <http://dokuman.osym.gov.tr/pdfdokuman/2016/OSYS/2016OSYSKontenKilavuzu27062016.pdf>, erişim tarihi: 16.05.2017.
- Özbıçakçı, Ş., Bahar, Z., 1998, Okul sağlığı hemşireliğine yönelik pilot bir çalışma, *Dokuz Eylül Üniversitesi Hemşirelik Yüksekokulu Dergisi*, 1998, 3(5), 452-459.
- Özçetin, H., Şener, B., 2002, Gözde kırılma kusurları ve uyum, Miyopi ve Tedavisi, Nobel Tıp Kitabevleri, Bursa, s.63-95.
- Optisyenlik Şura Raporu, 2016, Üniversiteler arası Optisyenlik Programı Eğitim Şura Çalışmaları–Sonuç Raporu ve Bildiri Özetleri, 92s.
- Park, D.J.J., Congdon, N.G., 2004, Evidence for an Epidemic of Myopia, *Ann Acad Med Singapore*, 33, 21-6.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Park, M.S., Lee, Y., Kim., J.K., 2005, One-Step Preparation of Antireflection Film by Spin-Coating of Polymer/Solvent/Nonsolvent Ternary System, *Chemistry of Materials*, 17, 3944- 3950.
- Penard, A.L., Gacoin, T., Boilot, J.P., 2007, Functionalized sol-gel coatings for optical applications, *Account of Chemical Research*, 40, 895-902.
- Pettit, R.B., Brinker, C.J., Ashley, C.H., 1985, Sol-gel double layer antireflection coatings for silicon solar cells, *Solar cells*, 15, 267-278.
- Pettit, R.B., Brinker, C.J., 1986, Use of sol-gel thin films in solar energy applications, *Solar Energy Materials*, 14, 269-287.
- Philipavicius, J., Kazadojev, I., Beganskiene, A., Melninkaitis, A., Sirutkaitis, V., Kareiva, A., 2008, Hydrophobic antireflective silica coatings via sol-gel process, *Material Sciences*, 14, 283-287.
- Pointer, J., 2001, A 6 year longitudinal optometric study of the refractive trend in school-aged children, *Ophthalmic Physiol Opt*, 21, 361-367.
- Prosource, 2017, <http://www.psscscientific.com/shop/spectrophotometers/uvvisible-spectrophotometers/unicospectroquestmodelsq4802doublebeamuvvisiblescanningspectrophotometer.aspx>, erişim tarihi: 14.06.2017.
- Pruett, R.C., 1994, Pathologic Myopia In: Albert DM, Jacobiec FA, eds, *Principles and practice of ophthalmology*, Philadelphia: WB Saunders, 878-882.
- Read, S.A., Collins, M.J., Carney, L.G., 2007, A review of astigmatism and its possible genesis, *Clin Exp Optom*, 90, 5-19.
- Rubin, L., 1988, *Optometrist's Desk Reference Book*, Butterworths, Boston, p.74.
- Rxmediapharma, 2017, İlaçlar, <http://www.rxmediapharma.com/>, erişim tarihi: 12.05.2017.
- Sağlık Bakanlığı, 2015, Sağlık İstatistikleri yılı, http://www.sagem.gov.tr/dosyalar/SIY_2015_Haber_Bulteni.pdf, erişim tarihi: 12.05.2017.
- Sarıalioğlu, F., Yurdakök, M., Kutluk, T., Çalikoğlu, S., 1993, Çocuk Hastalıkları Tanı ve Tedavi, Feryal Matbaası, Ankara, s.364-395.
- Saw, S.M., Nieto, F.J., Katz, J., Schein, O.D., Levy, B., Chew, S.J., 2000, Factors related to the progression of myopia in Singaporean children, *Optom Vis Sci*, 77, 549-554.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Saw, S.M., Nieto, F.J., Katz, J., Schein, O.D., Levy, B., Chew, S.J., 2001, Familial clustering and myopia progression in Singapore school children. *Ophthalmic Epidemiol*, 8, 227-236.
- Shimomura, H., Gemici, Z., Cohen, R.E., Rubner, M.F., 2010, Layer by Layer Assembled High Performance Broadband Antireflection Coatings, *ACS Applied Materials Interfces*, 2, 813-820.
- Taylor, V.L., Al-Goul, K.J., Lane, C.W., Davis, V.A., Kuszak, J.R., Costello, M.J., 1996, Morphology of the Normal Human Lens, *Investigative Ophthalmology & Visual Science* 37, 1396-1410.
- Telcioğlu, G., 1985, Kayseri ili ilkokullarında kırma kusurları, şaşılık ve göz tembelliği ile konverjans yetmezliği yönünden bir araştırma, *Tıpta uzmanlık tezi*, Erciyes Üniversitesi, s.76.
- Tezcan, S., Aslan, D., 2000, Ankara'nın bazı ilköğretim okullarında 1991-1999 yılları arasında yapılmış kırma kusurları ve diğer göz patolojilerinin prevalansı çalışmaları ile ilgili bir derleme, *Turgut Özal Tıp Merkezi Dergisi*, 7, 3, 194-200.
- Thall, E.H., Miller, K.M., Rosenthal, P., Schechter, R.J., Steinert, R.F., Beardsley, T.L., 2000, The human eye as an optical system, *Optics, Refraction and Contact Lenses, Basic and Clinical Science Course*, , American Academy of Ophthalmology, San Francisco 98-115.
- Thorn, F., Cruz, A.A.V., Machado, A.J., Carvalho, R.A., 2005, Refractive status of indigenous people in the northwestern Amazon region of Brazil, *Optom Vis Sci*, 82, 267-272.
- Tong, L., Saw, S.M., Lin, Y., Chia, K.S., Koh, D., Tan, D., 2004, Incidence and progression of astigmatism in Singaporean children, *Invest Ophthalmol Vis Sci*, 45, 3914-3918.
- Türk Tabipleri Birliği, 2017, http://www.ttb.org.tr/mevzuat/index.php?option=com_content&view=article&id=381:tedavyardimina-k-uygulama-tebl2006&Itemid=35, erişim tarihi: 16.05.2017.
- Üstünes, L., 2017, Ege Üniversitesi Eczacılık Fakültesi, Farmakoloji Anabilim Dalı Ders Notları, İzmir, s.15.
- Xin, C., Peng, C., Xu, Y., Wu, J., 2012, Effects of polysiloxane doping on transmittance and durability of sol gel derived antireflective coatings for photovoltaic glass, *Solar Energy*, 86, 3345- 3352.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Vong, M.S.W., Sermon, P.A., 1997, Observing the breathing of silica sol-gel derived anti-reflection optical coatings, *Thin solid films*, 293, 185-195.
- Wang, X., Shen, J., 2010, Sol-gel derived durable anti-reflection coatings for solar glass, *J.Sol-gel Science Technology*, 53, 322-327.
- Weale, R.A., 2003, Epidemiology of refractive errors and presbyopia, *Surv Ophthalmol*, 48, 5, 515-543.
- Wedner, S.H., Ross, D.A., Balira, R., Kaji, L., Foster, A., 2000, Prevalence of eyediseases in primary school children in a rural area of Tanzania, *Br J Ophthalmol*, 84, 1291-1297.
- Wensor, M., McCarty, C.A., Taylor, H.R., 1999, Prevalence and risk factors of myopia in Victoria, Australia, *Arch Ophthalmol*, 117, 658–663.
- WHO, 2017, Katarakt, <http://www.who.int/en/>, erişim tarihi: 12.05.2017.
- Wiggins, N.P., Daum, K.M., 1991, Visual discomfort and astigmatic refractive errors in VDT use, *J Am Opt Assoc*, 62, 680-684.
- Wong, T.Y., Foster, P.J., Hee, J., Ng, T.P., Tielsch, J.M., Chew, S.J., Johnson, G.J., Seah, S.K., 2000, Prevalence and risk factors for refractive errors in adult Chinese in Singapore. *Invest Ophthalmol Vis Sci*, 41, 2486–2494.
- Wu, S.Y., Nemesure, B., Leske, M.C., 1999, Refractive errors in a black adult population: the Barbados Eye Study, *Invest Ophthalmol Vis Sci*, 40, 2179–2184.
- Yararış, N., Karataş, N., 2005, Nevşehir İl Merkezinde İlköğretim Çağındaki Çocuklarda Göz Hastalıklarının Tespit Edilmesinde Hemşirenin Rolü, *Sağlık Bilimleri Dergisi*, 14, 45-53.
- Zanotto, E.D., 1991, Surface crystallization kinetics in soda-lime-silica glasses, *Journal of Non Crystal Solids*, 129, 183-190.
- Zhang, L., Li, Y., Sun, J., Shen, J., 2008, Mechanically Stable Antireflection and Antifogging Coatings Fabricated by the Layer-by-Layer Deposition Process and Postcalcination, *Langmuir*, 24, 10851-10857.
- Zhang, L., Qiao, An.Z., Zheng, M., Huo, Q., Sun, J., 2010, Rapid and substrate-independent layer-by-layer fabrication of antireflection- and antifogging-integrated coatings, *Journal of Materials Chemistry*, 20, 6125-6130.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

Zhao, J., Mao, J., Luo, R., Li, F., Munoz, S.R., Ellwein, L.B., 2002, The progression of refractive error in school-age children: Shunyi district, China, *Am J Ophthalmol*, 134, 735-743.

ÖZGEÇMİŞ

KİŞİSEL BİLGİLER

Adı - Soyadı : Hülya KURU MUTLU

Doğum Tarihi ve Yeri: 13.03.1984 ESKİŞEHİR

Uyruğu: T.C.

E-Posta : hulya_kuru@hotmail.com

EĞİTİM DURUMU

2013 – 2017 : Eskişehir Osmangazi Üniversitesi-Fen Bilimleri Enstitüsü

Fizik Anabilim Dalı-Genel Fizik Bilim Dalı-Doktora

2007 – 2010 : Anadolu Üniversitesi-Fen Bilimleri Enstitüsü

Fizik Anabilim Dalı- Katıhâl Bilim Dalı-Yüksek Lisans

2006 – 2007 : Eskişehir Osmangazi Üniversitesi-Gözlükçülük Kursu

2002 – 2007 : Gazi Üniversitesi-Fizik Öğretmenliği

1998 – 2002 : Muzaffer Çil Anadolu Lisesi

YABANCI DİL

İngilizce

İŞ TECRÜBESİ

2013 – Devam Ediyor : Öğretim Görevlisi

Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Sağlık Hizmetleri M.Y.O. Optisyenlik Programı

2002-2013- Optik müessesede deneyim